

INDEX

RAPPORT D'EXPERTISE

concernant la blessure de
M. Jean-François Martin

survenue le 28 avril 2016
à Rennes

Date : 31/08/2021 – **Mise à jour : 22/06/2023**

Ce rapport contient 45 pages.

Table des matières

Les auteurs de ce rapport	3
Rappel des faits	4
Objectifs du rapport	4
Étape 1 : Examen de la documentation visuelle disponible	5
Étape 2 : Synchronisation des images	7
Étape 3 : Localisation de M. Martin au moment où il est impacté par un tir de LBD	10
Étape 4 : Horodatage de la blessure de M. Martin	11
Étape 5 : Sélection, localisation et horodatage des tirs de LBD ayant la plus forte probabilité d'avoir causé la blessure de M. Martin	13
Étape 6 : Reconstitution 3D et analyse des trajectoires des tirs de LBD	16
Étape 7 : Étude des autres tirs de LBD effectués lors de la manœuvre de la Section d'Intervention de Rennes	29
Conclusions	36
Annexe 1 : Méthode de synchronisation des images et incertitude	38
Annexe 2 : Méthode du «frame-match» (correspondance de photogramme) et mesure de son incertitude relative	39

Les auteurs de ce rapport

INDEX est une agence d'expertise indépendante, à but non lucratif.

INDEX est le nom d'usage de l'association Loi 1901 « INDEX Investigation », RNA W751258265.

Les collaborateurs de l'agence INDEX ayant contribué à la production du présent rapport sont :

- Galdric Fleury, Architecte Diplômé d'État (ADE)
- Antoine Fontaine, Architecte Diplômé d'État (ADE)
- Matthieu Vitse, docteur en mécanique numérique
- Francesco Sebregondi, PhD / Architecte Diplômé d'État (ADE)

Ce rapport a été finalisé le 31/08/2021. Le contenu de l'analyse qui y est présentée n'a pas été modifié. **La mise à jour du 22/06/2023 a été effectuée à des fins d'anonymisation des individus cités dans le rapport, en vue de sa publication en ligne.**

Rappel des faits

Le 28 avril 2016, vers 13h09, M. Jean-François Martin a reçu un projectile au visage alors qu'il se trouvait aux environs du quai Émile Zola et de la rue du Capitaine Alfred Dreyfus, à Rennes, dans le cadre de sa participation à une manifestation contre la « loi Travail ». La blessure causée par l'impact du projectile a entraîné pour M. Martin la perte fonctionnelle totale et irréversible de la vision de son œil gauche.

Concernant le projectile qui a atteint M. Martin au visage, l'expertise médico-balistique réalisée dans le cadre de l'enquête concluait que :

« (...) l'hypothèse la plus probable est celle d'une lésion majeure de la région orbitaire gauche provoquée par un impact de balle de lanceur 40 x 40.»
(D00069)

Parmi les policiers de la Section d'Intervention de Rennes présents au moment des faits, deux de ceux-ci étaient porteurs de Lanceurs de Balle de Défense (LBD 40) : **Anthony P.** et **Nicolas P.**

Le 29 mai 2020, une ordonnance de non-lieu était rendue par M. David Bénichou, Vice-Président chargé de d'instruction. Dans cette ordonnance, il était notamment indiqué :

« L'information n'ayant pas permis d'identifier les auteurs du tir de LBD ayant touché Jean-François MARTIN, (...) il ne pourra être prononcé qu'un non-lieu. »

Objectifs du rapport

- Examiner la documentation visuelle disponible autour de l'incident et procéder, dans la mesure du possible, à une reconstitution numérique en 3D des tirs de LBD effectués par chacun des deux policiers porteurs de LBD, Anthony P. et Nicolas P.
- A partir de cette analyse, déterminer, dans la mesure du possible, si le policier auteur du tir qui a causé la blessure de M. Martin est Anthony P. ou Nicolas P.
- Formuler toute observation complémentaire qui résulterait de ladite analyse.

Étape 1 :

Examen de la documentation visuelle disponible

La manifestation du 28 avril 2016 contre la «loi Travail», dans le centre ville de Rennes, a été le cadre de multiples affrontements entre les manifestants et les forces de l'ordre. Du fait de leur intensité, ceux-ci ont fait l'objet d'une ample documentation visuelle, aussi bien par des journalistes professionnels que par des manifestants, ou encore des passants.

Le présent rapport se base sur plusieurs images disponibles, parmi lesquelles :

- Trois vidéos, filmées aux alentours de treize heures à proximité du lieu où M. Martin a été blessé ;
- Une série de photographies prises par plusieurs journalistes situés à proximité immédiate des policiers de la Section d'Intervention de Rennes en présence ;
- Des photogrammes extraits d'une vidéo de surveillance prise par un hélicoptère de la gendarmerie nationale.

Ces images ne nous permettant pas, à elles seules, de parvenir à une compréhension précise du déroulement des événements, nous avons procédé à une recherche en ligne de documentation visuelle complémentaire.

Cette recherche a abouti à la découverte de quatre vidéos et neuf photographies supplémentaires, toutes capturées le 28 avril 2016, autour de 13h09, à proximité des lieux de l'incident.

L'ensemble formé par les éléments de documentation visuelle déjà versée au dossier, et par la documentation complémentaire que nous avons découvert en ligne, constitue le matériel de référence faisant l'objet d'une analyse dans le cadre de ce rapport.

49 : Vue générale de la passerelle piétonne et des quais. Des manifestants sont sur la passerelle, d'autres sont sur le quai Emile Zola et encore d'autres sont sur le quai Châteaubriand, au niveau du bout de la place Saint-Germain. Entre ces derniers et les policiers, un engin incendiaire brûle, dans un nuage de fumée.

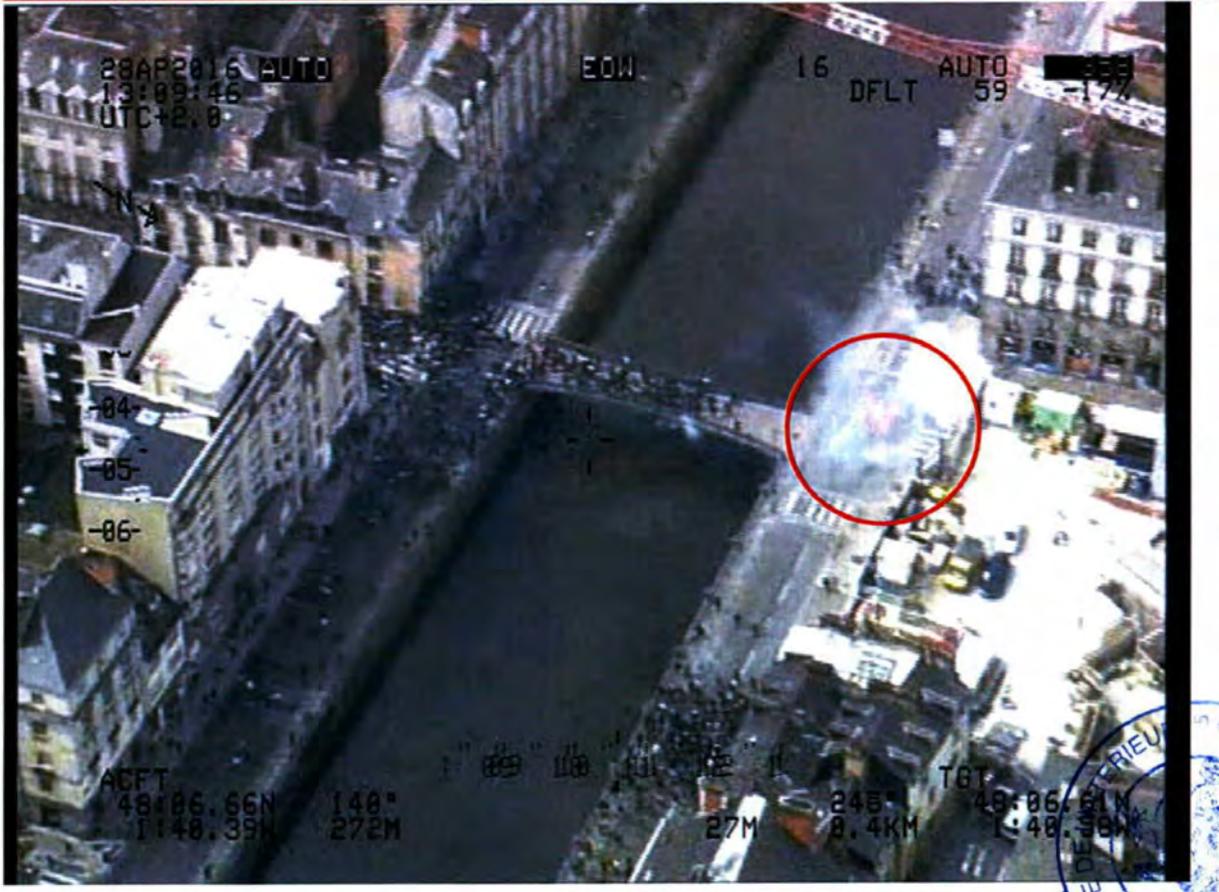


Figure 1. Photogramme 49 extrait de la vidéo de surveillance par un hélicoptère de la Gendarmerie nationale, horodaté à 13:09:46 (D00018).

Étape 2 :

Synchronisation des images

L'examen de la documentation visuelle disponible nous a permis d'identifier différents événements – tels que des mouvements d'individus, des explosions de grenades, des jets de projectiles, ou des dégagements de fumées – visibles sur plusieurs des images disponibles, depuis différents points de vue. Nous avons utilisé ces événements comme points de synchronisation des images entre elles.

En procédant à une analyse approfondie de la documentation visuelle disponible, nous avons pu synchroniser chacune des vidéos et photographies disponibles. Nous les avons situées sur une frise chronologique.

Celle-ci est reproduite ci-après (Figure 2), suivie par un plan de situation (Figure 3). Les principaux points de synchronisation entre deux images ou plus sont indiqués sur la frise.

La frise chronologique ainsi établie balaye une séquence temporelle qui comprend l'ensemble de la manœuvre de la Section d'Intervention de Rennes depuis leur charge sur la place de la République, suivie par un bond offensif le long du quai Chateaubriand, jusqu'à leur repli et retour vers la place de la République.

Cette manœuvre s'étale entre 13:05:50 et 13:14:02.

Note : Nous avons utilisé l'horodatage des images de vidéosurveillance par hélicoptère comme référence temporelle, à laquelle se réfèrent tous les codes temporels des autres images positionnées dans la frise.

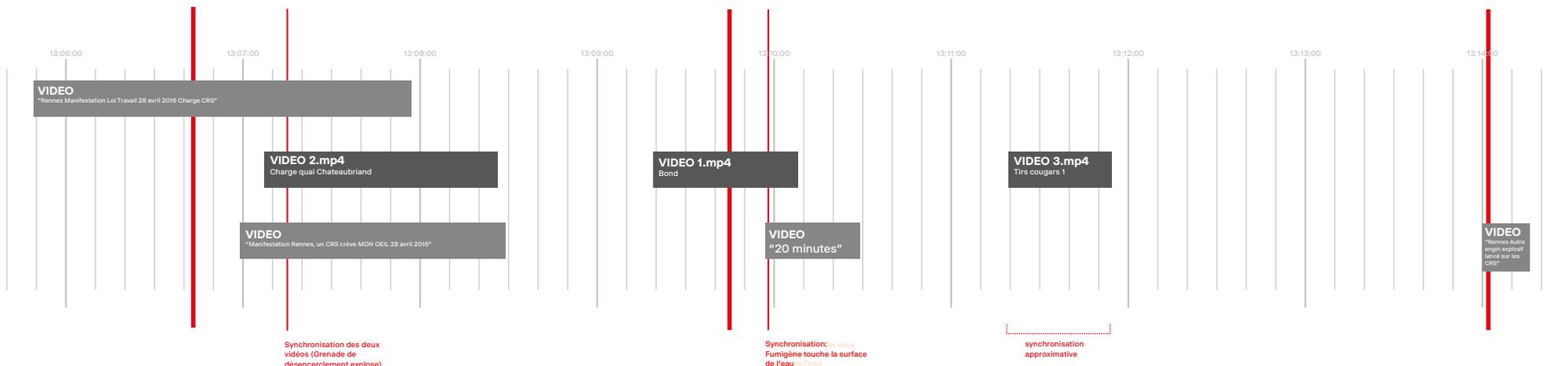
Des détails concernant la méthode de synchronisation des images et son incertitude sont inclus dans l'annexe 1 du présent rapport.



Synchronisation:
Mouvements de la Section d'Intervention de Rennes
13:06:44

Synchronisation:
Combustion engin incendiaire
13:09:46

Synchronisation:
Tirs de grenade lacrymogène
13:14:02



Synchronisation des deux vidéos (Grenade de désencerclement explose)

Synchronisation: Fumigène touche la surface de l'eau

synchronisation approximative

Légende

- Videos versées au dossier
- Videos découvertes en ligne
- | Marqueur de synchronisation avec photogrammes surveillance hélicoptère
- | Marqueur de synchronisation entre deux vidéos

Figure 2. Frise chronologique : synchronisation des éléments de documentation visuelle.

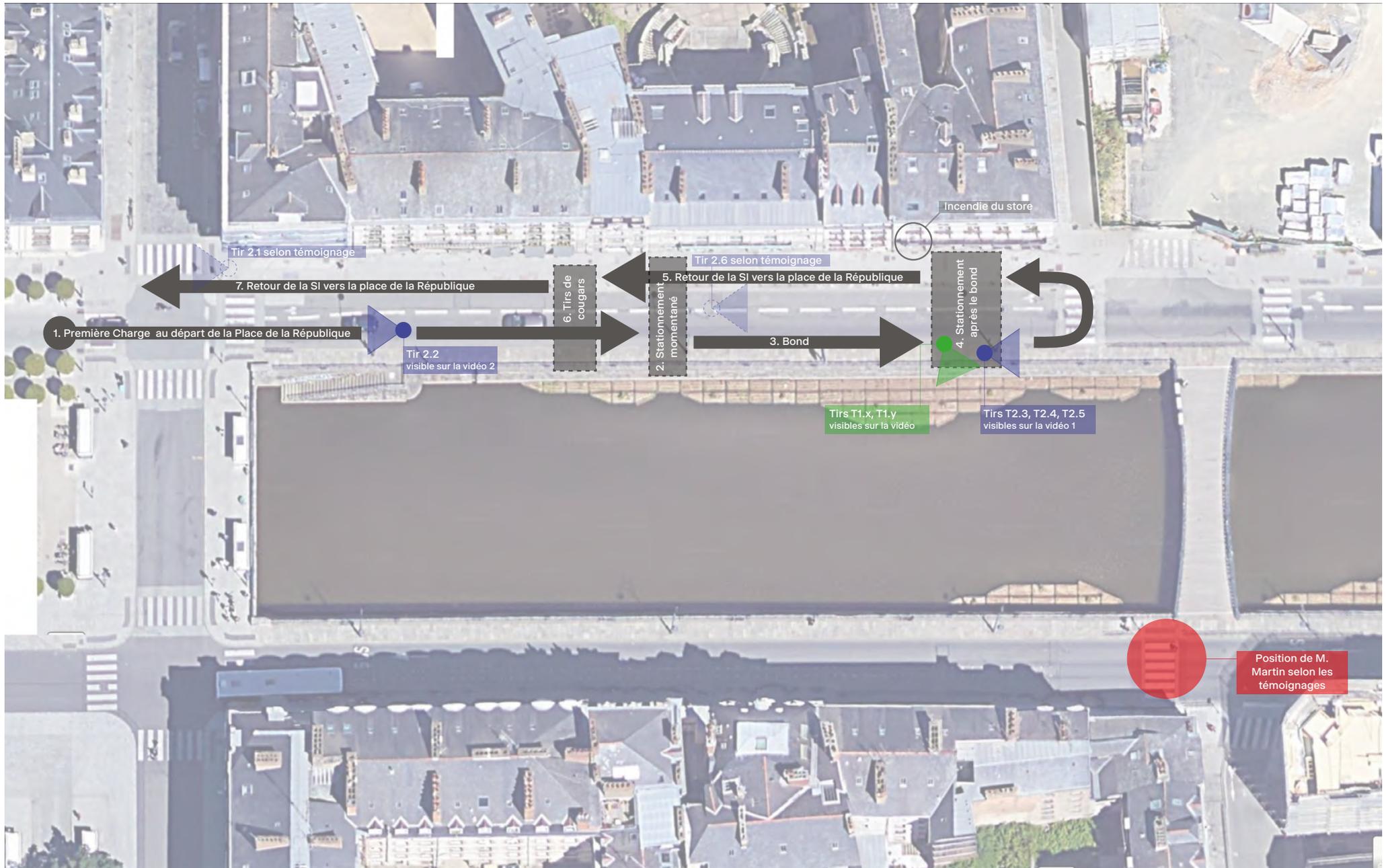


Figure 3. Plan de situation / Descriptif de la manoeuvre de la Section d'Intervention de Rennes le long du quai Chateaubriand.

Étape 3 : Localisation de M. Martin au moment où il est impacté par un tir de LBD

La position de M. Martin au moment de sa blessure est donnée par quatre témoins entendus au cours de l'enquête, dont M. Martin lui-même. Chacun de ces témoignages est accompagné d'un schéma, que nous avons pu consulter.

En rapportant les positions décrites et schématisés dans ces quatre témoignages sur un plan des lieux, nous avons pu circonscrire la zone dans laquelle M. Martin se trouvait au moment où il a été atteint au visage par un tir de LBD. Cette zone correspond à un cercle de **5,50 mètres** de diamètre. (Figure 4)

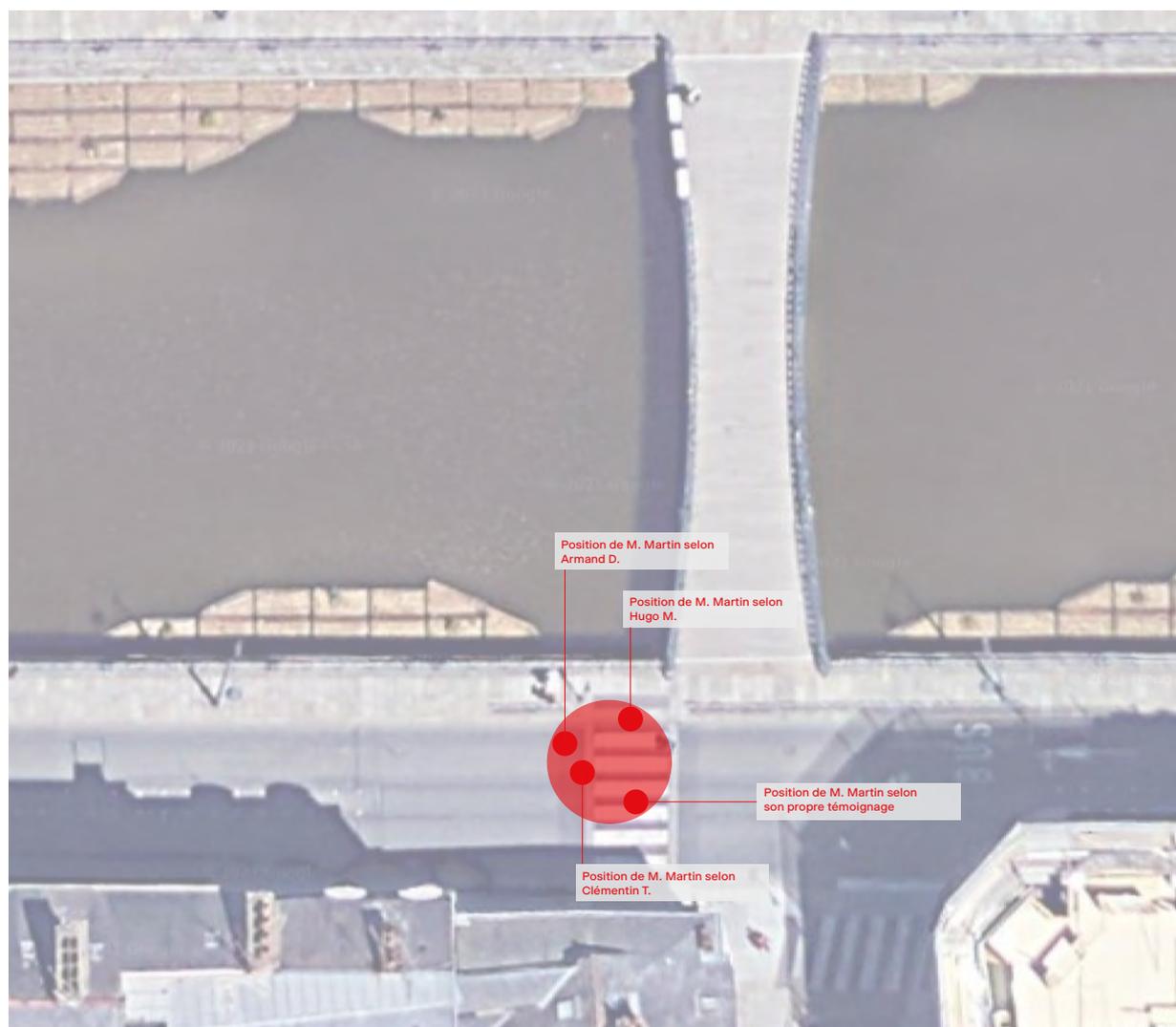


Figure 4. Position de M. Martin d'après quatre témoignages.

Étape 4 :

Horodatage de la blessure de M. Martin

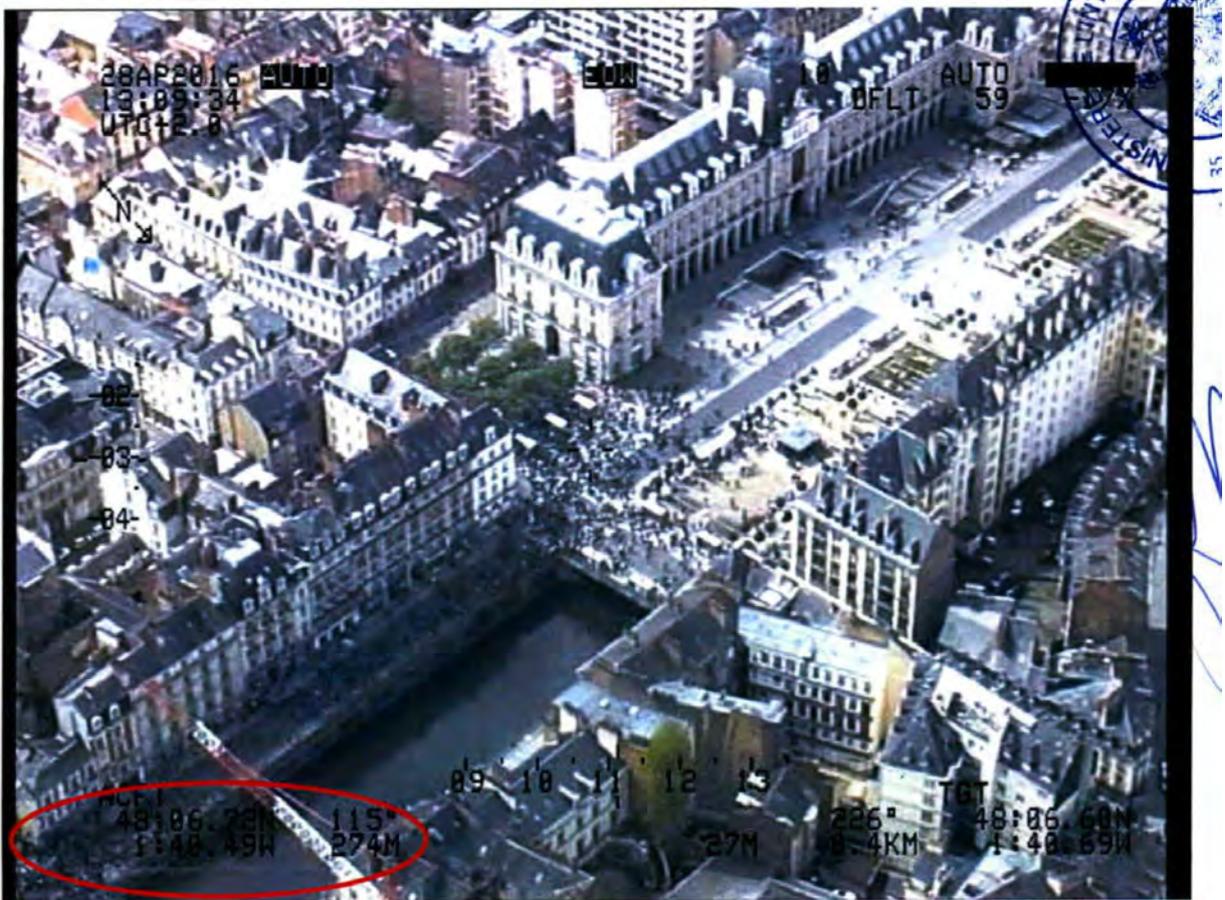
L'horaire de la blessure de M. Martin a été établi par l'enquête de l'Inspection Générale de la Police Nationale (IGPN) aux alentours de 13:09:34.

Cet horaire correspond à l'horodatage des photogrammes de la vidéo de l'hélicoptère de la gendarmerie nationale dans lesquels est visible une fusée tirée depuis le Quai Émile Zola (Figure 5).

Ce repère temporel a été choisi par les enquêteurs de l'IGPN pour les raisons suivantes :

- Dans sa déposition, le policier Anthony P. dit faire usage de son LBD depuis le quai Chateaubriand en réponse à des « jets de projectiles » venant du quai Émile Zola. Il a été retenu par les enquêteurs de l'IPGN que ces jets de projectiles correspondaient aux tirs de fusées visibles sur la vidéo de l'hélicoptère de la gendarmerie nationale (D00138).
- Entendu dans le cadre de l'enquête, Quentin C., un témoin situé à proximité de M. Martin au moment de sa blessure, apporte un témoignage cohérent avec les déclarations du policier Anthony P. : selon ce témoin, la blessure de M. Martin a eu lieu dans les instants qui suivent le tir de fusée qui a atteint le premier étage de l'immeuble situé au 9 quai Chateaubriand et entraîné un départ de feu sur le store de la boutique située au rez-de-chaussée de celui-ci (D00059).
- Interrogés, les sapeurs-pompiers indiquaient qu'ils ont été prévenus par téléphone de la blessure de Jean-François Martin à 13h11 (D00014). L'horaire de cet appel est cohérent avec une blessure survenue aux alentours de 13:09:34.

Ces éléments nous permettent de concorder avec les enquêteurs de l'IGPN et de retenir **13:09:34** comme horaire approximatif de la blessure de M. Martin.



44 : Projection d'une fusée depuis l'angle de la passerelle piétonne et du quai Emile Zola vers les policiers situés quai Châteaubriand.

Figure 5. Photogramme 44 extrait de la vidéo de surveillance par un hélicoptère de la gendarmerie nationale, horodaté à 13:09:34 (D00063).

Étape 5 :

Sélection, localisation et horodatage des tirs de LBD ayant la plus forte probabilité d'avoir causé la blessure de M. Martin

Dans cette étape, nous avons employé l'horaire approximatif de la blessure de M. Martin comme indicateur temporel afin de sélectionner, dans la documentation visuelle disponible, les tirs de LBD ayant la plus forte probabilité d'avoir causé la blessure de M. Martin.

A partir de la documentation visuelle disponible, nous avons examiné la séquence correspondant à la manœuvre de bond de la Section d'Intervention de Rennes, le long du quai Chateaubriand.

Celle-ci est capturée dans la vidéo intitulée « 1.mp4 » issue du dossier d'instruction. Nous avons pu synchroniser cette vidéo avec le photogramme 49 de la vidéo de l'hélicoptère de la gendarmerie nationale (Figure 1).

Ce faisant, nous avons pu horodater ladite vidéo et la situer sur une plage temporelle allant de 13:09:19 et 13:10:08.

Nous avons par ailleurs synchronisé la vidéo « 1.mp4 » avec une vidéo découverte sur le site du média « 20 minutes » lors de nos recherches. Cette dernière capture la suite de la même séquence jusqu'à 13:10:29.

Une fois combinées, ces deux vidéos nous permettent de reconstituer une plage temporelle sans coupure allant de 13:09:19 à 13:10:29.

Cette plage temporelle a le plus grand intérêt pour l'enquête puisqu'elle s'étale de part et d'autre de l'horaire approximatif de la blessure de M. Martin retenu à l'étape 4.

L'examen des éléments de documentation visuelle disponibles nous a permis d'identifier **cinq tirs de LBD** effectués au cours de cette plage temporelle :

- **Trois** tirs effectués par le policier **Nicolas P.**
- **Deux** tirs effectués par le policier **Anthony P.**

Nous avons également pu synchroniser différentes photographies prises au cours de la même plage temporelle par des journalistes présent.e.s sur les lieux – Vincent F., Hugo P. et Sarah H. – ainsi que les photographies intitulées « 093 » et « 094 » dans le dossier d'instruction, et une photographie trouvée sur le site du média « 20 minutes ».

Les informations complémentaires présentes dans ces photographies capturées à proximité immédiate des policiers Anthony P. et Nicolas P. nous ont permis de sélectionner les photogrammes de la vidéo « 1.mp4 » correspondant à l'instant précis de chaque tir. Ces photogrammes offrent une image détaillée de la position de chacun des policiers à l'instant où ils effectuent respectivement leur tir.

Une fois rapportés à la chronologie générale des événements, les horaires des tirs du policier Anthony P. visibles sur la vidéo « 1.mp4 » sont les suivants :

- Un tir à **13:09:35** (code temporel 00:16:00 sur la vidéo « 1.mp4 »), que nous nommerons **T1.x**. On voit le policier Anthony P. tirer puis décharger son LBD.
- Un tir à **13:09:39** (code temporel 00:20:25 sur la vidéo « 1.mp4 »), que nous nommerons **T1.y**. On voit le policier Anthony P. recharger, tirer puis décharger son LBD.

De même, les horaires des tirs du policier Nicolas P. visibles sur la vidéo « 1.mp4 » sont les suivants :

- Un tir à **13:09:37** (code temporel 00:00:18 sur la vidéo « 1.mp4 »), que nous nommerons **T2.3**. On voit le policier Nicolas P. tirer puis décharger son LBD.
- Un tir à **13:09:47** (code temporel 00:28:18 sur la vidéo « 1.mp4 »), que nous nommerons **T2.4**. On voit le policier Nicolas P. recharger, tirer, puis décharger son LBD.
- Un tir à **13:09:57** (code temporel 00:38:00 sur la vidéo « 1.mp4 »), que nous nommerons **T2.5**. On voit le policier Nicolas P. tirer puis décharger son LBD.

Aucun autre tir n'est visible ou audible, ni sur la vidéo « 1.mp4 », ni sur la vidéo du média « 20 minutes ». Sur la fin de cette dernière, on remarque que la manœuvre policière se termine et que la Section d'Intervention de Rennes amorce son repli. Ce point est confirmé par différentes photographies prises de façon synchrone avec la fin de la vidéo du média « 20 minutes ».

Ces informations nous amènent à retenir que la séquence de tir durant la quelle M. Martin a été blessé se termine avec le dernier tir visible à l'image : le tir T2.5 du policier Nicolas P., horodaté à 13:09:57.

Du fait de leur proximité avec la position de M. Martin, ainsi que leur caractère synchrone avec le moment de sa blessure, nous retenons, à ce stade, que **chacun des cinq tirs effectués durant cette plage temporelle (T1.x, T1.y, T2.3, T2.4, et T2.5) est susceptible d'être celui qui a atteint M. Martin au visage.**

Nous avons rapporté les photogrammes clés de la vidéo «1.mp4», ainsi que les photographies que nous avons pu synchroniser avec celle-ci, sur une frise chronologique détaillée (Figure 6).



Figure 6. Frise chronologique détaillée de la vidéo «1.mp4» avec synchronisation des photographies complémentaires.

Étape 6 :

Reconstitution 3D et analyse des trajectoires des tirs de LBD

Afin de détailler l'analyse des cinq tirs de LBD ayant la plus forte probabilité d'avoir causé la blessure de M. Martin, nous avons employé une méthode qui s'appuie sur la reconstitution numérique en trois dimensions. Celle-ci nous a permis d'établir et d'analyser la trajectoire de chacun de ces tirs dans l'environnement correspondant aux lieux de l'incident.

6a) Reconstitution 3D des lieux de l'incident

Nous avons procédé à une modélisation détaillée de l'environnement urbain dans lequel ont eu lieu les événements du 28 avril 2016 à Rennes. Pour ce faire, nous avons produit un modèle tridimensionnel (3D) de la zone urbaine allant de la Place de la République jusqu'à la passerelle piétonne qui enjambe la Vilaine et qui comprend le Quai Chateaubriand et le Quai Émile Zola.

Pour produire ce modèle, nous nous sommes appuyés sur des données cartographiques précises et des images satellitaires à haute résolution de la zone urbaine concernée. De plus, nous avons fait référence à l'ample documentation visuelle disponible afin de reconstituer fidèlement l'environnement correspondant aux lieux de l'incident en date du 28 avril 2016.

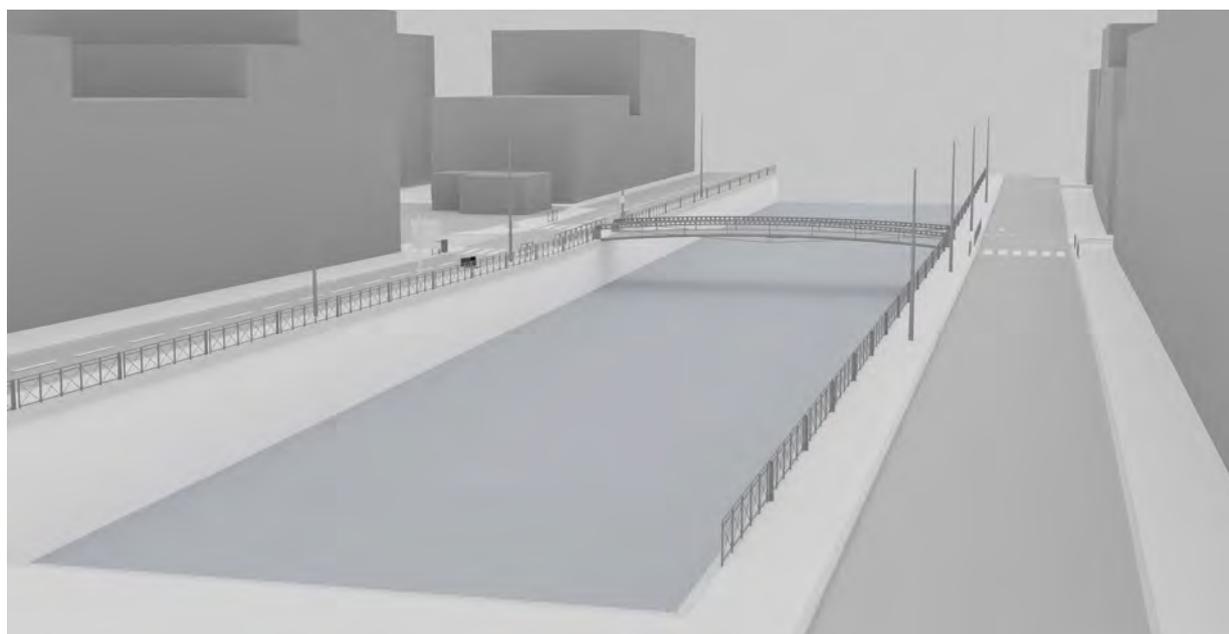


Figure 7. Vue d'ensemble du modèle 3D des lieux.

6b) Reconstitution 3D des positions des tireurs pour chaque tir

Dans le but de reconstituer les positions des policiers Anthony P. et Nicolas P. au moment précis où ils effectuent leurs tirs respectifs, nous avons utilisé une méthode appelée « frame-match » (ou « correspondance de photogramme »).

Cette méthode consiste à faire correspondre la vue en perspective offerte par une caméra virtuelle dans le modèle 3D, au cadre d'une image photographique de la scène insérée elle-aussi dans le modèle 3D. Dans un premier temps, la position précise de l'appareil ayant capturé ce photogramme est reconstituée de manière itérative, jusqu'à obtenir un alignement précis entre les éléments fixes visibles dans le photogramme (architecture des bâtiments, mobilier urbain) et leur modélisation en 3D ; dans un second temps, les éléments mobiles visibles dans le photogramme peuvent être modélisés dans une position conforme à la réalité telle que capturée par le photogramme.

Note : Des détails concernant la méthode du « frame-match » et une estimation de l'incertitude relative qu'elle permet d'obtenir sont inclus dans l'annexe 2 du présent rapport.

Nous présentons ci-après les résultats de l'emploi de cette méthode pour reconstituer en 3D les positions des policiers Anthony P. et Nicolas P. pour chacun des cinq tirs effectués durant la fenêtre temporelle correspondant à la blessure de M. Martin.

- **Tir T1.x**

Pour reconstituer la position du policier Anthony P. au moment du tir T1.x, précédemment horodaté à 13:09:37, nous avons utilisé la photographie intitulée «IMG_9388.jpg» dans le dossier d'instruction prise par le journaliste Vincent F.

Nous avons utilisé ici les métadonnées de l'image pour répliquer fidèlement dans le modèle 3D la focale de l'appareil photo utilisé, soit une distance focale de 18mm. Nous avons confirmé la conformité de la reconstitution 3D en constatant un alignement précis des éléments architecturaux et de mobilier urbain entre le modèle numérique et la photographie.

Nous avons ensuite procédé à la reconstitution de la position du policier Anthony P. à partir de cette image. Le policier Anthony P. est représenté par un avatar humain générique en 3D muni d'un LBD dont le modèle numérique est précisément conforme au dimensionnement du LBD 40 en dotation chez les forces de l'ordre. Nous avons ajusté la position de cet avatar 3D, ainsi que du LBD, de manière à la faire correspondre précisément avec la position du policier Anthony P. capturée par l'image « IMG_9388.jpg » (D00056). Ce faisant, nous avons reconstitué précisément la position du policier Anthony P. au moment où il effectue le tir T1.x. (Figures 8 et 9)



Figure 8. Photographie «IMG_9388.jpg» capturant le tir T1.x de Anthony P.



Figure 9. Reconstitution 3D du tir T1.x de Anthony P.

- **Tir T1.y**

Nous avons procédé de manière analogue pour reconstituer la position du policier Anthony P. au moment du tir T1.y, précédemment horodaté à 13:09:39. Dans ce cas, nous avons utilisé la photographie intitulée « IMG_9392.jpg » dans le dossier d'instruction, prise par le journaliste Vincent F. (D00056).

Ici encore, nous avons utilisé ici les métadonnées de l'image pour répliquer au plus près dans le modèle 3D la focale de l'appareil photo utilisé, soit une longueur focale de 18mm. Nous avons confirmé la conformité de la reconstitution 3D en constatant, de nouveau, un alignement précis des éléments architecturaux et de mobilier urbain entre le modèle et la photographie. Nous avons ensuite reconstitué précisément la position du policier Anthony P. au moment où il effectue le tir T1.y (Figures 10 et 11).

- **Tir T2.3**

Nous avons procédé de manière analogue pour reconstituer la position du policier Nicolas P. au moment du tir T2.3, précédemment horodaté à 13:09:35. Dans ce cas, nous avons utilisé la photographie intitulée « 093.jpg » dans le dossier d'instruction.

Nous n'avons pas eu accès aux métadonnées concernant les réglages de prise de vue de l'appareil qui a capturé cette photographie. Néanmoins, nous avons pu aligner avec succès les différents éléments architecturaux et de mobilier urbain visibles à l'image avec leur modélisation correspondante en 3D, ce qui nous permet de confirmer que le positionnement et les réglages de la caméra virtuelle dans le modèle 3D que nous avons retenus correspondent bien à la position et aux réglages de l'appareil photographique qui a capturé l'image « 093.jpg ». Nous avons ensuite reconstitué précisément la position du policier Nicolas P. au moment où il effectue le tir T2.3 (Figures 12 et 13).

- **Tir T2.4**

Nous avons procédé de manière analogue pour reconstituer la position du policier Nicolas P. au moment du tir T2.4, précédemment horodaté à 13:09:47. Dans ce cas, nous avons utilisé le photogramme correspondant au code temporel 00:28:18 de la vidéo « 1.mp4 ». Nous avons ensuite reconstitué précisément la position du policier Nicolas P. au moment où il effectue le tir T2.4 (Figures 14 et 15).

- **Tir T2.5**

Nous avons procédé de manière analogue pour reconstituer la position du policier Nicolas P. au moment du tir T2.5, précédemment horodaté à 13:09:57. Dans ce cas, nous avons utilisé le photogramme correspondant au code temporel 00:38:06 de la vidéo « 1.mp4 ». Nous avons ensuite reconstitué précisément la position du policier Nicolas P. au moment où il effectue le tir T2.5. (Figures 16 et 17).



Figure 10. Photographie «IMG_9392.jpg» capturant le tir T1.y de Anthony P. (D00056)

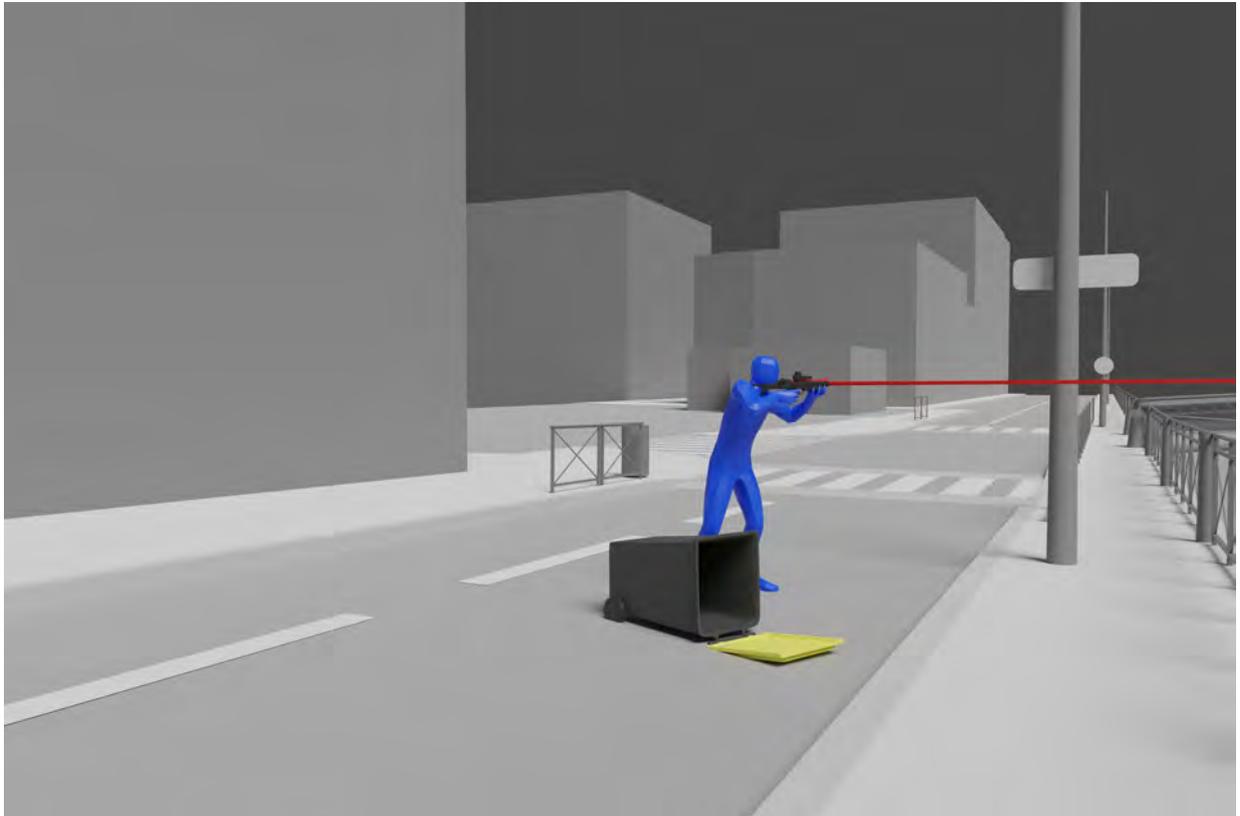


Figure 11. Reconstitution 3D du tir T1.y de Anthony P.



Figure 12. Photographie «093» capturant le tir T2.3 de Nicolas P.

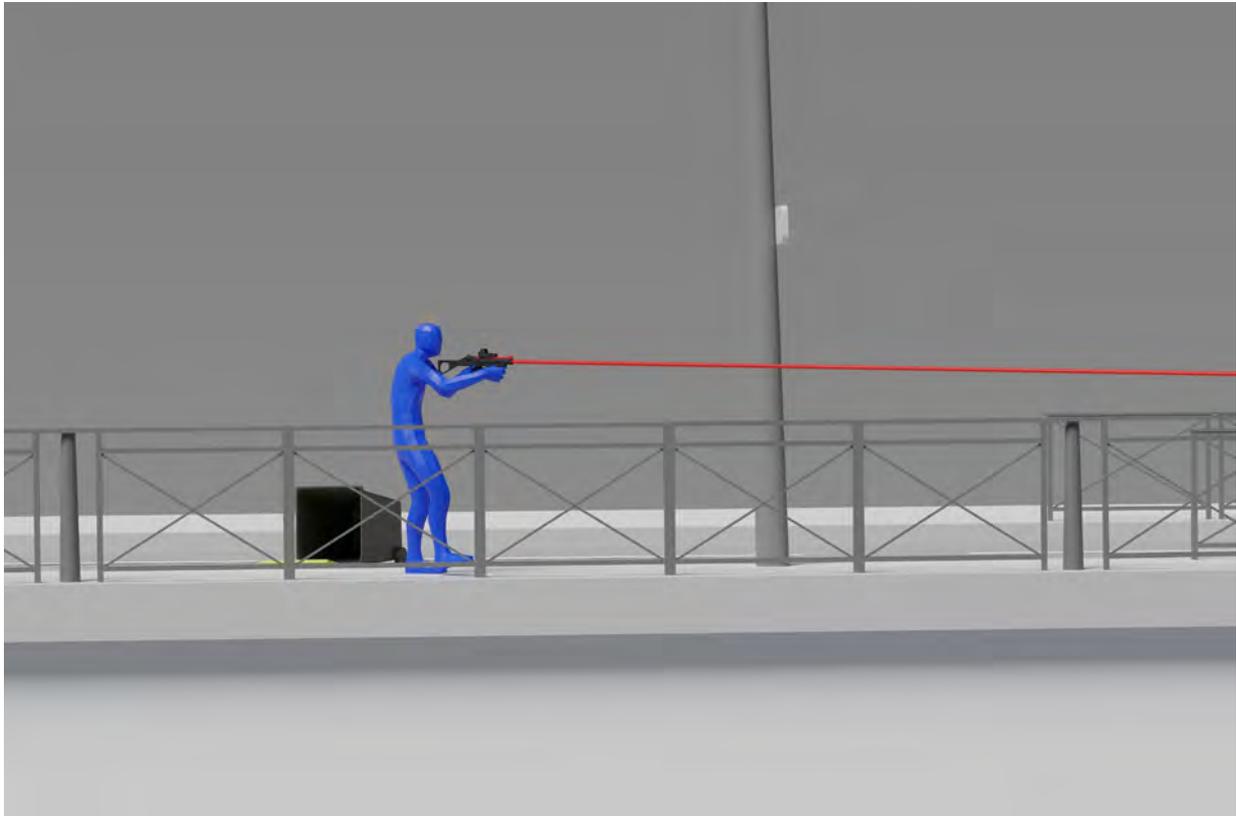


Figure 13. Reconstitution 3D du tir T2.3 de Nicolas P.



Figure 14. Photogramme issu de la vidéo «1.mp4» capturant le tir T2.4 de Nicolas P.

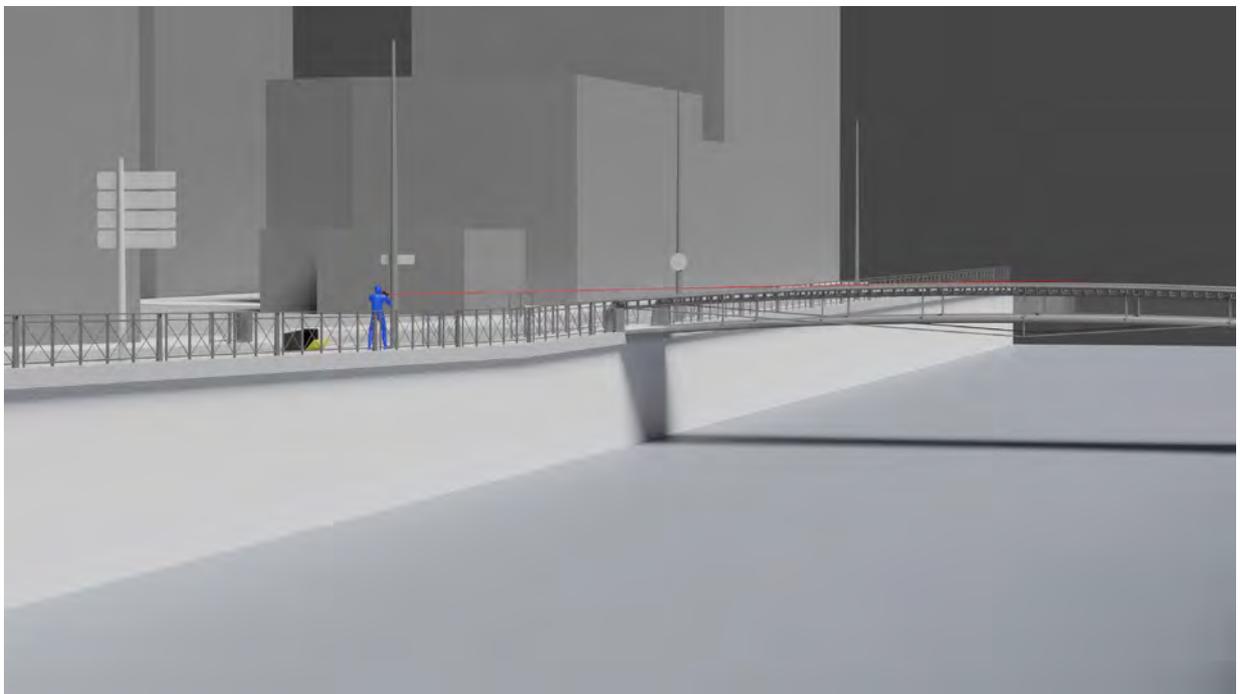


Figure 15. Reconstitution 3D du tir T2.4 de Nicolas P.



Figure 16. Photogramme issu de la vidéo «1.mp4» capturant le tir T2.5 de Nicolas P.

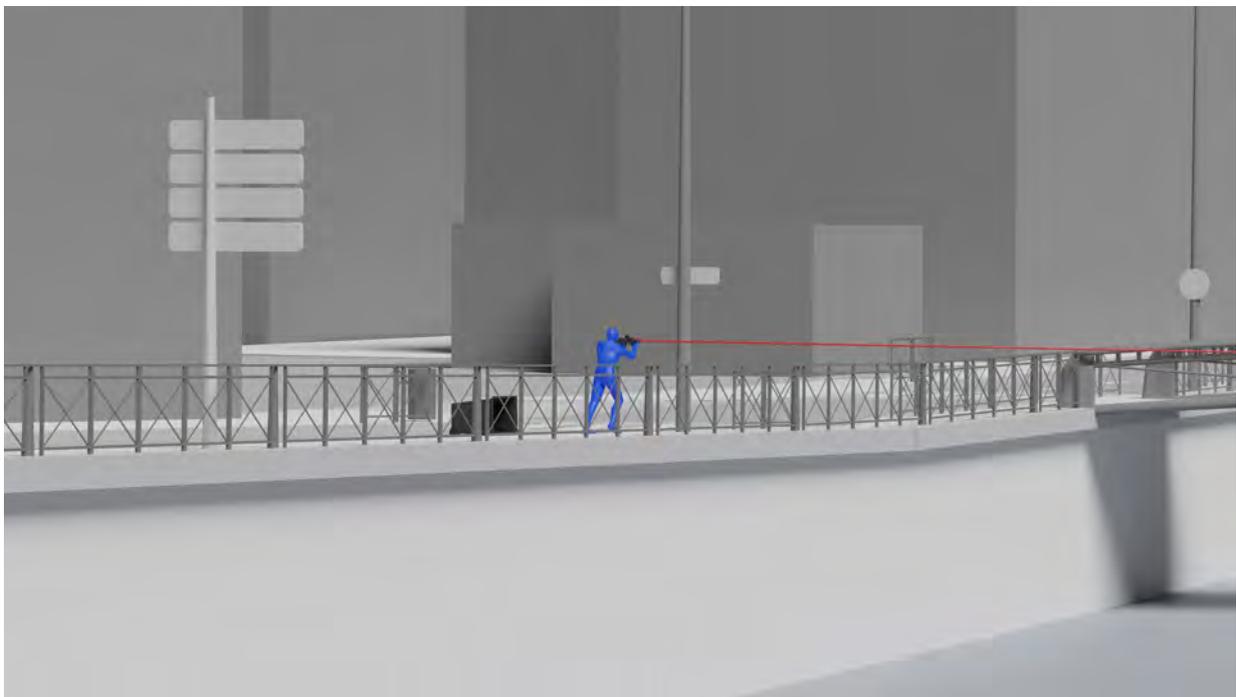


Figure 17. Reconstitution 3D du tir T2.5 de Nicolas P.

Enfin, nous reproduisons ci-dessous des agrandissements de chacun des « frame-match » précédents, afin de zoomer sur le positionnement des canons des LBD dans le modèle (Figures 18, 19, 20, 21, 22).

L'agrandissement permet de constater un alignement précis entre le modèle 3D numérique et les images photographiques employées. La confirmation de cet alignement nous permet de procéder à l'analyse des trajectoires de chacun des tirs de LBD reconstitués en 3D.



Figure 18. Vue zoomée de la reconstitution 3D du tir T1.x.



Figure 19. Vue zoomée de la reconstitution 3D du tir T1.y.



Figure 20. Vue zoomée de la reconstitution 3D du tir T2.3.



Figure 21. Vue zoomée de la reconstitution 3D du tir T2.4.



Figure 22. Vue zoomée de la reconstitution 3D du tir T2.5.

6c) Analyse des trajectoires des tirs de LBD

A partir des positions des policiers Anthony P. et Nicolas P. reconstituées en 3D à l'étape 6b, nous avons procédé à l'analyse des trajectoires de chacun des cinq tirs de LBD.

Dans le cadre de cette analyse, nous nous sommes limités à tracer, pour chacun des cinq tirs, des lignes droites parallèles au plan horizontal du modèle 3D qui prolongent l'axe longitudinal du canon de LBD. En effet, notre objectif ici n'est pas de reconstituer précisément la trajectoire balistique de ces tirs en 3D (procédure qui nécessiterait de calculer une trajectoire parabolique en prenant compte d'une multiplicité de facteurs), mais d'établir la direction générale de leur trajectoire et ainsi d'analyser si chacun de ces tirs a pu, ou non, traverser la zone où se trouvait M. Martin au moment de sa blessure.

Note : La distance entre la position des policiers Anthony P. et Nicolas P., d'une part, et la zone où se trouvait M. Martin au moment de sa blessure, d'autre part, est de l'ordre de 40 mètres. Cette distance est compatible avec un tir de LBD 40 équipé d'une munition « Combined Technical System » (CTS), utilisée par les forces spécialisées dans le maintien de l'ordre. Comme indiqué dans le cadre d'emploi du LBD 40 établi par le ministère de l'Intérieur :

« Avec cette munition [CTS], le LBD de 40 mm dispose d'un important potentiel de neutralisation dans l'intervalle de distance opérationnel de 10 mètres à 50 mètres. »

Par ailleurs, le procès-verbal concernant les « caractéristiques des armes collectives utilisées », issu du dossier d'instruction, précise bien que la munition de LBD 40 employée par les forces de l'ordre lors de la manifestation du 28 avril 2016 est utilisable « à une distance maximum de 50 mètres. » Le document précise que la munition a une énergie de 200 joules à la bouche du canon et « conserve une énergie estimée à (...) 160 joules à 50 mètres. »

Enfin, en ce qui concerne l'éventuelle déviation transversale du projectile en vol liée à l'action du vent, nous avons estimé qu'elle était négligeable étant donné la puissance de feu du LBD 40 et la distance de tir qui nous intéresse.

Les vues en plan des trajectoires de ces cinq tirs, une fois tracées dans le modèle 3D, sont reproduites ci-après (Figure 23).

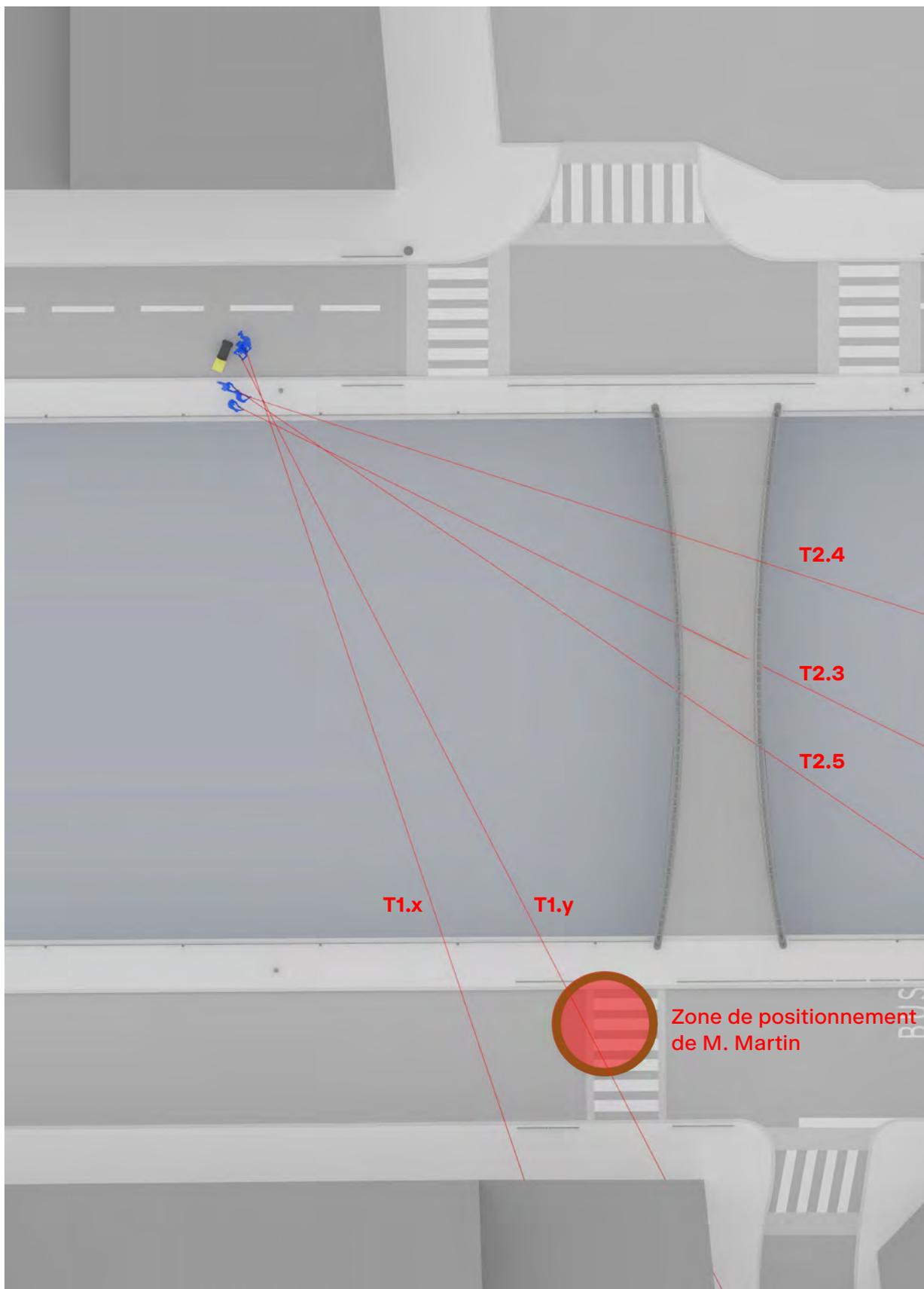


Figure 23. Vue en plan des trajectoires des tirs T1.x, T1.y, T2.3, T2.4, T2.5 reconstituées en 3D.

L'analyse des trajectoires de tirs résultantes de la reconstitution 3D nous permet d'établir les conclusions suivantes :

- Aucun des trois tirs du policier Nicolas P. effectués à proximité et de manière synchrone avec la blessure de M. Martin ne traverse la zone où ce dernier se trouvait lorsqu'il a été atteint par un projectile. Le tir de Nicolas P. qui passe au plus proche de la zone où se trouvait M. Martin (T2.3) suit une trajectoire qui reste à au moins 10 mètres de ladite zone. **Il est donc fortement improbable que l'un de ces trois tirs du policier Nicolas P. (T2.1, T2.2, ou T2.3) soit celui qui a atteint M. Martin au visage.**
- Le tir T1.x du policier Anthony P. suit une trajectoire qui ne traverse pas la zone où se trouvait M. Martin au moment de sa blessure, mais qui passe à proximité de celle-ci (environ 2 mètres). Compte tenu de l'incertitude relative au positionnement exact de M. Martin et au processus de reconstitution de la trajectoire des tirs, **nous ne pouvons pas écarter l'hypothèse selon laquelle le tir T1.x du policier Anthony P. serait celui qui a atteint M. Martin au visage.**
- Le tir T1.y du policier Anthony P. suit une trajectoire qui traverse la zone où se trouvait M. Martin lorsqu'il a été atteint par le projectile. Des cinq tirs qui font l'objet de cette analyse, c'est le seul qui traverse la zone où se trouvait M. Martin. **Le tir T1.y est donc potentiellement celui qui a atteint M. Martin au visage.**

Étape 7 :

Étude des autres tirs de LBD effectués lors de la manœuvre de la Section d'Intervention de Rennes

Afin de compléter notre analyse des évènements ayant conduit à la blessure de M. Martin, nous avons procédé à l'étude des autres tirs de LBD effectués lors de la manœuvre de la Section d'Intervention de Rennes entre 13:05:50 et 13:14:02.

Dans sa déposition versée au dossier d'instruction, le Major de Police au SOPSR, Jean-Luc M. (D00032)., rapporte le décompte précis des munitions tirées au cours de ladite manœuvre de la Section d'Intervention de Rennes. Son décompte indique que :

- Le policier Anthony P. a tiré **5 munitions**
- Le policier Nicolas P. a tiré **6 munitions**

Sur la base de cette information, nous avons procédé, dans la mesure du possible, à la localisation et à l'horodatage des autres tirs de LBD effectués par les policiers Anthony P. et Nicolas P. au cours de ladite manœuvre, en dehors des cinq tirs déjà analysés en détail. Pour ce faire, nous avons croisé les informations disponibles dans les dépositions respectives de Anthony P. et de Nicolas P. avec l'ensemble de la documentation visuelle disponible.

6a) Séquence antérieure à l'horaire de la blessure de M. Martin

En début de manœuvre, le policier Nicolas P. est visible sur le photogramme 24 de la vidéo de l'hélicoptère de la gendarmerie nationale (Figure 24). Nous avons pu synchroniser ce photogramme avec une vidéo découverte en ligne (« Rennes Manifestation Loi Travail 28 avril 2016 Charge CRS », YouTube) montrant la charge filmée depuis le barre-pont de la rue Jean Jaurès (Figure 25). Une photographie (Figure 26), découverte elle-aussi en ligne, nous permet d'identifier le policier Nicolas P. à l'angle de la rue Jean Jaurès et du Quai Chateaubriand.

Dans sa déposition, le policier déclare :

« J'ai tiré, en début de charge, du quai Chateaubriand vers la rue Jean-Jaurès. J'étais au début du quai Chateaubriand, à l'angle de la rue Jean-Jaurès.. »
(D00139)

Bien qu'il ne nous ait pas été possible d'identifier ce tir dans la documentation visuelle disponible, il est possible de retenir, en s'appuyant sur les déclarations de Nicolas P., que ce tir a été effectué aux alentours de **13:07:00** – heure à laquelle il se trouve sur le quai Chateaubriand, à l'angle de la rue Jean Jaurès. Nous nommerons ce tir **T2.1**.



24 : Suite de la charge de la section d'intervention. Vue rapprochée à l'angle rue Jean Jaurès et quai Châteaubriand.

Figure 24. Photogramme 24 extrait de la vidéo de surveillance par un hélicoptère de la Gendarmerie nationale, horodaté à 13:06:44. Nous avons pu synchroniser les mouvements de la Section d'Intervention de Rennes avec ceux visibles dans la vidéo « Rennes Manifestation Loi Travail 28 avril 2016 Charge CRS ». (D00018)



Figure 25. Photogramme extrait de la vidéo « Rennes Manifestation Loi Travail 28 avril 2016 Charge CRS », horodaté à 13:07:00. On y distingue Nicolas P. à l'angle de la rue Jean Jaurès et du Quai Chateaubriand.



Figure 26. Photographie découverte en ligne, capturée aux alentours de 13:07:00. Nicolas P. est visible à l'angle de la rue Jean Jaurès et du Quai Chateaubriand).

À partir de la vidéo « Rennes Manifestation Loi Travail 28 avril 2016 Charge CRS », nous avons pu synchroniser deux autres vidéos :

- La vidéo intitulée « 2.mp4 », issue du dossier d'instruction, qui montre la charge de la section d'intervention sur le Quai Chateaubriand et son déplacement en direction de la place Saint-Germain ;
- Et une deuxième vidéo découverte en ligne (« Manifestation Rennes, un CRS crève MON OEIL 28 avril 2016 », YouTube).

La synchronisation de ces trois vidéos nous a permis de reconstituer une plage vidéo sans coupure de 13:05:50 jusqu'à 13:08:30 environ.

Dans la suite de sa déposition, le policier Nicolas P. déclare :

« Juste après, je me suis déplacé à l'angle du quai Chateaubriand et du pont Jaurès, et j'ai tiré, deux ou trois fois, en direction de la place de la République. » (D00139)

Dans la vidéo « 2.mp4 », nous avons identifié un tir de Nicolas P., que nous avons horodaté à **13:07:51**. On voit bien le policier Nicolas P. tirer depuis le quai Chateaubriand en direction de la place de la République (Figure 27). Nous nommerons ce tir **T2.2**.



Figure 27. Photogramme issu de la vidéo «2.mp4» (code temporel 00:01:19). Le tir T2.2 de Nicolas P. est visible.

Aucun autre tir n'est visible sur cette séquence de trois vidéos, ni de la part du policier Nicolas P., ni de la part du policier Anthony P.

En croisant les informations issues de sa déposition avec la documentation visuelle disponible, nous avons pu établir la localisation et l'horaire de deux des six tirs du policiers Nicolas P. :

- **T2.1 à 13:07:00** (environ)
- **T2.2 à 13:07:51**

Au moment où il effectue l'un et l'autre de ces deux tirs, le policier Nicolas P. est situé à plus de 80 mètres de la zone où se trouvait M. Martin au moment de sa blessure. De plus, aucun de ces tirs n'est effectué en direction de ladite zone. Enfin, ces tirs ont lieu plusieurs minutes avant l'horaire retenu pour la blessure de M. Martin.

Pour ces raisons, **nous pouvons écarter l'hypothèse selon laquelle l'un de ces deux tirs de Nicolas P. (T2.1 ou T2.2) serait celui qui a atteint M. Martin au visage.**

En ce qui concerne les tirs du policier Anthony P. durant cette séquence correspondant au début de la charge de la Section d'Intervention de Rennes, les données disponibles sont moins précises. Dans sa déposition, le policier déclare :

«Oui j'ai fait usage, dans la première phase où nous faisons le bond ; Moi et M. P(...) recevions des projectiles depuis République. J'ai dû tirer une ou deux balles en direction de République. C'était avant que nous soyons amenés à stopper notre progression. Je ne me souviens pas spécifiquement sur qui j'ai été amené à tirer, de manière certaine sur quelqu'un qui a lancé des projectiles. De mémoire, j'ai dû tirer à hauteur du pont de République derrière nous.»
(D00139)

D'après ces déclarations, le (ou les) tirs effectués par le policier Anthony P. en début de manœuvre sont dirigés vers le pont de la place de la République, donc loin de la zone où se trouvait M. Martin au moment de sa blessure. D'après ces mêmes déclarations, ce (ou ces) tirs sont effectués avant l'arrêt de la Section d'Intervention de Rennes le long du quai Chateaubriand, donc avant la séquence correspondant à la blessure de M. Martin.

Bien que les données disponibles concernant ce ou ces tirs du policier Anthony P. en début de manœuvre manquent de précision, ce qui ressort des déclarations de Anthony P. est une absence de concordance de temps, de position et de direction entre ce ou ces tirs et la blessure de M. Martin. Sur cette base, **il est fortement improbable que ce tir, ou l'un de ces tirs, du policier Anthony P. soit celui qui a atteint M. Martin au visage.**

6b) Séquence postérieure à l'horaire de la blessure de M. Martin

La séquence correspondant au repli de la Section d'Intervention de Rennes vers la place de la République est capturée dans une vidéo découverte en ligne (« Rennes Autre engin explosif lancé sur les #CRS », YouTube). Nous avons pu synchroniser cette vidéo avec la vidéo de l'hélicoptère de la gendarmerie nationale, ce qui nous permet de l'horodater entre 13:14:00 et 13:14:15.

Une autre vidéo, intitulée « 3.mp4 » dans le dossier d'instruction, montre la séquence qui précède le repli effectif de la Section d'Intervention de Rennes. Aucun élément dans la vidéo ne nous permet de l'horodater avec précision. Néanmoins, après examen des éléments visibles dans celle-ci, nous sommes en mesure de la situer approximativement entre la fin de la vidéo du média « 20 minutes » et la vidéo « Rennes Autre engin explosif lancé sur les #CRS », donc dans l'intervalle de temps allant de 13:10:29 à 13:14:00. Cette vidéo montre que la manœuvre de la section d'intervention de Rennes est bien terminée, on n'y repère aucun signe de tir ou de mise en joue de la part des deux porteurs de LBD.

Par ailleurs, le policier Nicolas P. indique dans sa déposition avoir effectué un tir lors du repli de la Section d'Intervention de Rennes vers la place de la République. Il déclare :

« Ensuite après avoir fait demi-tour, après l'incendie du rideau, alors que nous revenions vers la place de la République, j'ai tiré une fois, sur le quai Chateaubriand sur des individus qui nous jetaient des pierres, qui étaient sur le même quai. Ils revenaient vers nous depuis la passerelle piétonne située face à la place Saint-Germain. » (D00139)

Nous nommerons ce tir **T2.6**. Ce tir n'est capturé nulle part dans la documentation visuelle disponible, nous n'avons donc pas la possibilité de l'horodater avec précision. Toutefois, d'après la déclaration du policier Nicolas P., ce sixième tir est effectué lors du repli de la Section d'Intervention de Rennes.

D'après l'exploitation de la vidéo de l'hélicoptère, le début du repli des policiers depuis l'angle entre le quai Chateaubriand et la place Saint Germain est visible sur le photogramme 62, horodaté à 13:13:25 (Figure 28) (D00018).

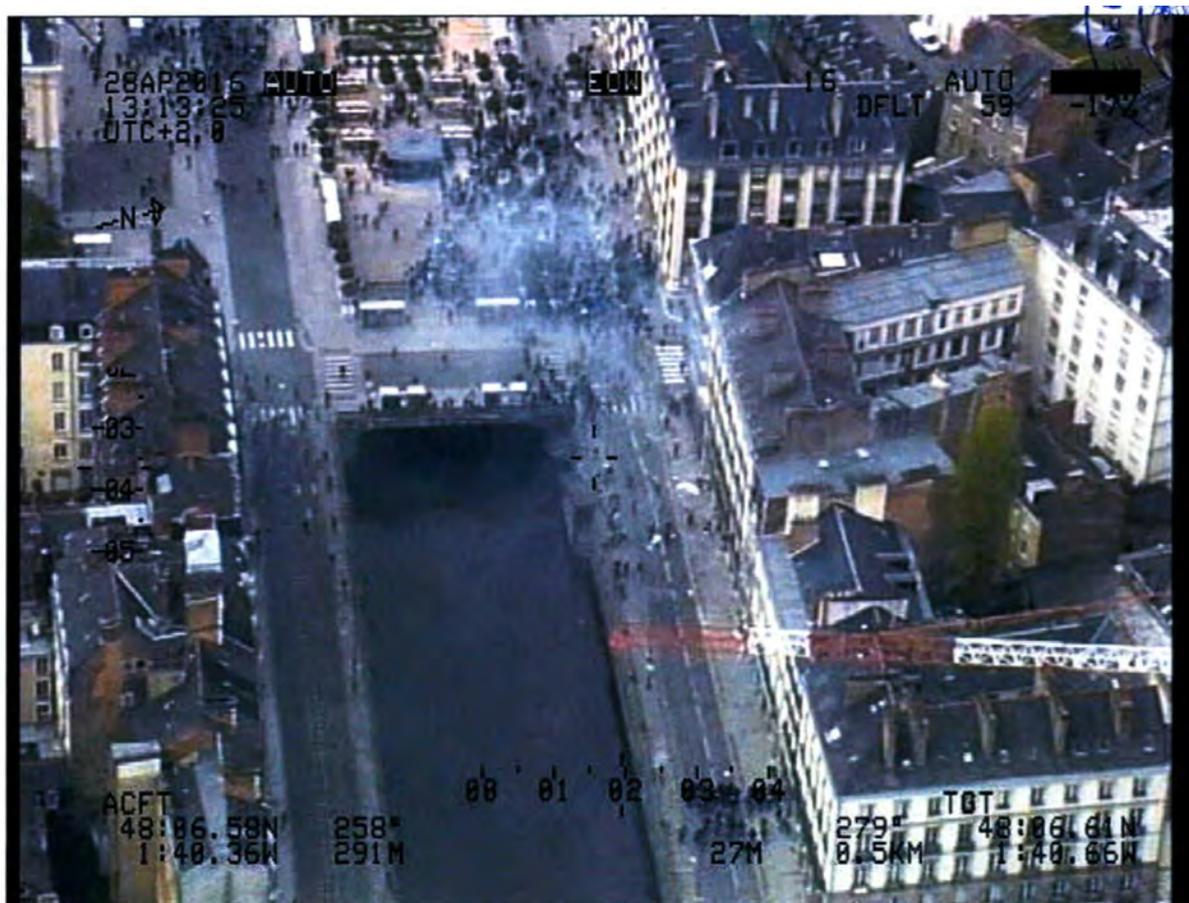
En outre, le photogramme 67 de la vidéo de l'hélicoptère, montre les policiers en cours de progression vers le pont Jaurès (Figure 29). La légende précise : « des nuages de gaz dissuadent leurs poursuivants sur la passerelle piétonne. » Ce photogramme est horodaté à 13:14:02.

La documentation visuelle issue de la vidéo de l'hélicoptère concorde avec les déclarations du policier Nicolas P., quant à un groupe de manifestants revenant vers les policiers depuis la passerelle piétonne lors de leur repli vers la place de la République.

En croisant les informations issues de la déposition du policier Nicolas P., et la documentation visuelle disponible, il est donc possible d'horodater le tir T2.6 aux alentours de 13h14. De plus, s'il a été effectué lors du repli des policiers, le tir T2.6 a nécessairement été effectué **après 13:13:25**, horaire auquel le début dudit repli est visible sur la vidéo de l'hélicoptère.

Étant donné que les sapeurs-pompiers ont été appelés pour la blessure de M. Martin à 13h11, **nous pouvons écarter l'hypothèse selon laquelle le tir T2.6 serait celui qui a atteint M. Martin au visage.**

En ce qui concerne le policier Anthony P., aucun autre tir de celui-ci n'est visible dans la documentation visuelle disponible concernant la séquence postérieure à l'horaire retenu pour la blessure de M. Martin.



62 : Vue de la place de la République, du pont Jaurès et des quais Châteaubriand et Emile Zola. Les policiers progressent vers le pont Jaurès. Des gaz dispersent les attroupements devant d'eux.

Figure 28. Photogramme 62 extrait de la vidéo de surveillance par un hélicoptère de la Gendarmerie nationale, horodaté à 13:13:25. (D00018)

67 : Les policiers progressent vers le pont Jaurès. Des nuages de gaz dissuadent leurs poursuivants au niveau de la passerelle piétonne.



Figure 29. Photogramme 67 extrait de la vidéo de surveillance par un hélicoptère de la Gendarmerie nationale, horodaté à 13:14:02. (D00018)

Conclusions

L'ensemble de l'étude présentée dans ce rapport nous permet d'établir les conclusions suivantes :

1. Sur la base de toutes les informations disponibles et de leur analyse approfondie, nous avons pu identifier les six tirs de LBD effectués par le policier Nicolas P., le 28 avril 2016, lors de la manœuvre de la Section d'Intervention de Rennes le long du quai Chateaubriand. Nous avons nommé ces tirs T2.1, T2.2, T2.3, T2.4, T2.5 et T2.6.

Trois de ces tirs (T2.1, T2.2 et T2.6) ont été effectués depuis une position, dans une direction, et/ou à un horaire qui les rendent incompatibles avec la blessure de M. Martin. De ce fait, aucun de ces tirs (T2.1, T2.2 et T2.6) ne peut être celui qui a atteint M. Martin au visage.

Les trois autres tirs du policier Nicolas P. (T2.3, T2.4 et T2.5) ont été effectués depuis une position et à un horaire qui les rendent potentiellement compatibles avec la blessure de M. Martin. Néanmoins, l'analyse des trajectoires de ces trois tirs, effectuée à partir de leur reconstitution numérique en 3D, a montré qu'aucune de leurs trajectoires ne croisait la zone où se trouvait M. Martin au moment où il a été impacté par un tir de LBD. De ce fait, il est fortement improbable que le tir T2.3, T2.4, ou T2.5 soit celui qui a atteint M. Martin au visage.

Étant donné qu'aucun des six tirs effectués par le policier Nicolas P. ne présente les caractéristiques suffisantes à le rendre compatible avec la blessure de M. Martin, **nous pouvons en conclure qu'il est fortement improbable que le policier Nicolas P. soit l'auteur du tir ayant causé la blessure de M. Martin.**

2. Concernant le policier Anthony P., notre analyse a permis d'établir qu'au moins un des tirs qu'il a effectués présente des caractéristiques suffisantes à le rendre compatible avec la blessure de M. Martin. En effet :
 - L'horaire du tir T1.y, établie par synchronisation d'images à 13:09:39, est compatible avec l'horaire de la blessure de M. Martin retenu dans l'enquête réalisée par l'IGPN (aux alentours de 13:09:34).
 - La trajectoire du tir T1.y, établie à partir d'une reconstitution 3D du tir, croise effectivement la zone où se trouvait M. Martin au moment où il a été atteint au visage par un tir de LBD.

Parmi tous les tirs analysés dans cette étude, le tir T1.y effectué par le policier Anthony P. est celui qui présente la plus forte probabilité de correspondre à celui qui a causé la blessure de M. Martin.

Par ailleurs, un deuxième tir effectué par le policier Anthony P. (T1.x) présente des caractéristiques qui ne permettent pas d'écarter l'hypothèse selon laquelle ce tir serait celui qui a atteint M. Martin au visage.

3. Étant donné que seuls deux policiers présents à proximité des lieux de l'incident étaient porteurs de LBD au moment des faits ; et ayant établi, par ailleurs :
 - qu'il est fortement improbable que le policier Nicolas P. soit l'auteur du tir ayant causé la blessure de M. Martin ;
 - que le tir T1.y effectué par le policier Anthony P. est celui qui présente la plus forte probabilité de correspondre à celui qui a causé la blessure de M. Martin ;

Nous pouvons en conclure qu'il est fortement probable que le policier Anthony P. soit l'auteur du tir de LBD qui a causé la blessure de M. Martin.

Observations complémentaires

Nous certifions avoir suivi une démarche scientifique aussi rigoureuse que possible pour produire ce rapport. Nous confirmons l'exactitude des conclusions que nous avançons sur la base des informations à notre disposition.

Toutefois, l'accès à des informations complémentaires à celles qui étaient à notre disposition pour la production de ce rapport — comme l'accès à l'intégralité de la vidéo de surveillance capturée par l'hélicoptère de la gendarmerie nationale— pourrait potentiellement révéler des éléments qui réduiraient encore la marge d'incertitude s'appliquant aux analyses présentées dans ce rapport.

Annexe 1 :

Méthode de synchronisation des images et incertitude

Pour synchroniser l'ensemble de la documentation visuelle disponible et produire ainsi une chronologie globale de la manœuvre policière au cours de laquelle M. Martin a été blessé à l'œil, nous nous sommes appuyés en premier lieu sur les photogrammes de la vidéo de l'hélicoptère de la gendarmerie nationale et leur horodatage.

Nous avons dans un premier temps procédé à la synchronisation de trois de ces photogrammes avec trois des vidéos à notre disposition :

- La vidéo « Rennes Manifestation Loi Travail 28 avril 2016 Charge CRS.mp4 » a été synchronisée avec le photogramme 24 de la vidéo de l'hélicoptère de la gendarmerie nationale. Pour cette synchronisation, nous avons suivi les mouvements de la Section d'Intervention de Rennes dans la vidéo, jusqu'au moment où les policiers apparaissent en ligne à l'angle de la rue Jean Jaures. Cette position est également visible sur le photogramme 24, permettant une synchronisation des deux sources de documentation visuelle. **Nous estimons que la marge d'erreur de cette synchronisation est inférieure à deux secondes (2 s).**
- La vidéo « 1.mp4 » a été synchronisée avec le photogramme 49 de la vidéo de l'hélicoptère de la gendarmerie nationale. Pour cette synchronisation, nous avons pris pour référence une série d'éléments visibles à la fois sur le photogramme 49 et sur la vidéo « 1.mp4 » : l'engin incendiaire qui tombe au sol devant les policiers de la Section d'Intervention de Rennes ; la position des manifestants sur la passerelle piétonne ; un fumigène visible sur cette même passerelle. **Nous estimons que la marge d'erreur de cette synchronisation est inférieure à une seconde (1 s).**
- La vidéo « Rennes Autre engin explosif lancé sur les #CRS.mp4 » a été synchronisée avec le photogramme 67 de la vidéo de l'hélicoptère de la gendarmerie nationale. Pour cette synchronisation, nous avons pris pour référence le tir de grenade lacrimogène par lanceur cougar visible sur la vidéo et dont les résultats (dégagement de fumée) sont visible sur le photogramme 67. **Nous estimons que la marge d'erreur de cette synchronisation est inférieure à cinq secondes (5 s).**

À partir de ces synchronisations principales et des horodatages qui en découlent, nous avons procédé à la synchronisation des autres éléments de documentation visuelle à notre disposition (vidéos et photographies). Ces synchronisations ont été effectuées soit en comparant les objets et corps dont les mouvements sont visibles et correspondent sur les deux médias, soit en comparant l'audio des deux médias. La marge d'erreur de ces synchronisations secondaires est de l'ordre de quelques photogrammes vidéo (moins d'une seconde).

Annexe 2 :

Méthode du «frame-match» (correspondance de photogramme) et mesure de son incertitude relative

Comme indiqué à l'étape 6 du rapport, la méthode du «frame-match» (correspondance de photogramme) consiste à reconstituer un modèle tri-dimensionnel du contenu capturé dans un photogramme bi-dimensionnel (photographie ou photogramme de vidéo). S'appuyant sur les règles de perspectives, cette méthode permet d'obtenir un modèle 3D fidèle à la réalité telle que capturée par un document photographique, et ainsi de pouvoir analyser dans l'espace la position des éléments visibles dans ce document.

La première étape de l'emploi de cette méthode consiste à recréer un modèle 3D aussi détaillé que possible de l'environnement dans lequel le photogramme a été capturé, en s'appuyant sur des sources d'information complémentaires (imagerie satellitaire, données cartographiques, etc.).

Ensuite, une caméra virtuelle est générée dans ce modèle 3D et positionnée de manière à répliquer la position de la caméra ayant capturé le photogramme. De même, les réglages de prise de vue de la caméra virtuelle sont ajustés de manière à correspondre aux réglages de prise de vue de la caméra ayant capturé le photogramme :

- soit en utilisant les métadonnées du photogramme lorsque celles-ci sont disponibles.
- soit en procédant de manière itérative, en ajustant la position de la caméra virtuelle, son orientation et sa distance focale, jusqu'à obtenir un alignement précis d'éléments statiques dont la forme est connue (comme les bâtis architecturaux ou le mobilier urbain) entre le photogramme et la vue perspective offerte par la caméra virtuelle dans le modèle 3D.

Une fois que l'alignement des éléments fixes visibles dans le photogramme est validé, l'étape suivante de cette méthode consiste à faire correspondre les éléments mobiles visibles sur le photogramme (objets, véhicules, ou corps humains) avec le modèle 3D. Pour les corps humains, nous utilisons un avatar tridimensionnel standard dont nous pouvons adapter la posture et la taille pour qu'elles se rapprochent le plus de celles visibles à l'image.

Il est à noter que dans le cas de l'enquête sur les circonstances de la blessure de Jean-François Martin, ce sont les positions des LBD et leur orientation qui sont déterminantes, les positions et postures des corps des policiers sont un moyen de valider les placements des LBD en vérifiant qu'elles sont cohérentes avec l'utilisation d'une telle arme et en donnant une orientation générale au tir.

Mesure d'incertitude relative / Validation de nos conclusions

Pour s'assurer de la précision de nos reconstitutions 3D obtenues par «frame-match», nous avons procédé à une vérification par méthode visuelle.

Concernant le tir T1.x du policier Anthony P., nous avons appliqué une rotation de +/- 2 degrés à la trajectoire reconstituée par frame-match. Nous avons ensuite examiné la superposition du modèle 3D du LBD avec le photogramme original pour chacune de ces deux trajectoires alternatives. Nous avons constaté un net décalage d'alignement, en particulier au niveau de la bouche du canon et du viseur. Il en résulte une absence de correspondance avec le photogramme original pour les trajectoires de +/- 2 degrés. (Figures A, B, et C).

Nous pouvons en conclure que l'incertitude relative s'appliquant à la trajectoire du tir T1.x obtenue par reconstitution 3D est inférieure à deux degrés.

Concernant le tir T1.y du policier Anthony P., nous avons procédé de manière analogue, et nous aboutissons à la même conclusion. (Figures D, E, et F).

Nous pouvons en conclure que l'incertitude relative s'appliquant à la trajectoire du tir T1.y obtenue par reconstitution 3D est inférieure à deux degrés.

Concernant les tirs T2.3, T2.4 et T2.5 du policier Nicolas P., nous avons employé une méthode différente afin de valider nos conclusions.

La conclusion à laquelle nous aboutissons concernant les tirs T2.3, T2.4 et T2.5 est que, d'après la reconstitution 3D de leurs trajectoires, aucun de ces trois tirs ne peut être celui qui a atteint M. Martin au visage. Afin de valider cette conclusion, nous avons appliqué une rotation à la trajectoire 3D de chacun de ces tirs jusqu'à rendre cette trajectoire tangente à la zone où se trouvait M. Martin au moment où il a été atteint par un tir de LBD – une rotation, donc, jusqu'à l'obtention d'une trajectoire qui serait compatible avec la blessure de M. Martin.

Nous avons ensuite examiné la superposition du modèle 3D du LBD avec le photogramme original pour chacune de ces trajectoires alternatives des tirs T2.3, T2.4 et T2.5. Dans chacune des nouvelles superpositions ainsi obtenues, nous avons constaté un net décalage d'alignement, en particulier au niveau de la bouche du canon et du viseur. Il en résulte une absence de correspondance avec le photogramme original pour des trajectoires des tirs T2.3, T2.4 et T2.5 qui seraient tangentes à la zone où se trouvait M. Martin. (Figures G, H, I, J, K, L).

Cette méthode de vérification visuelle nous permet donc de valider nos conclusions.

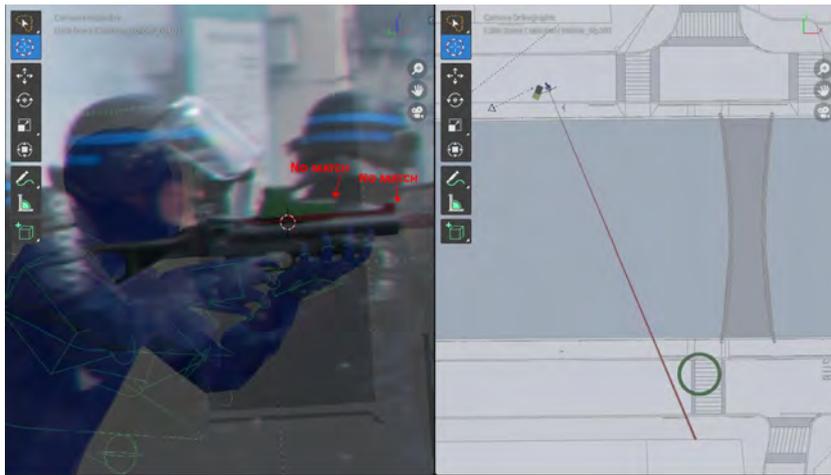


Figure A. Trajectoire du tir T1.x après rotation $+2^\circ$. Nous constatons une absence de correspondance entre la position résultante du LBD dans le modèle 3D et le photogramme original.

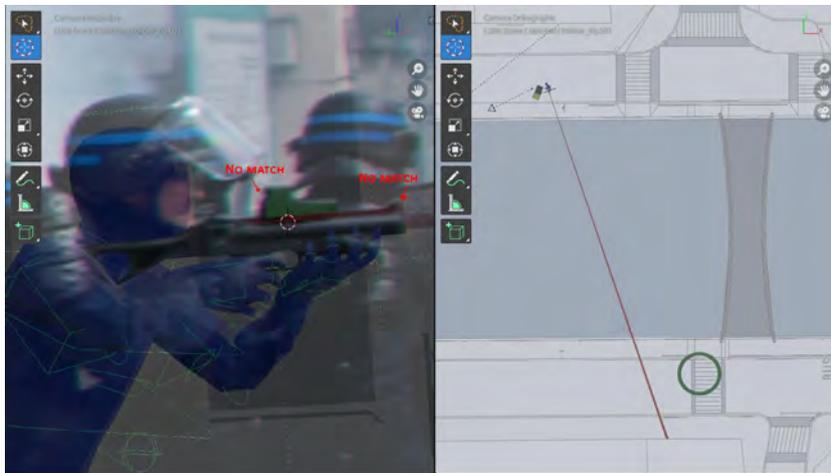


Figure B. Trajectoire du tir T1.x après rotation -2° . Nous constatons une absence de correspondance entre la position résultante du LBD dans le modèle 3D et le photogramme original.

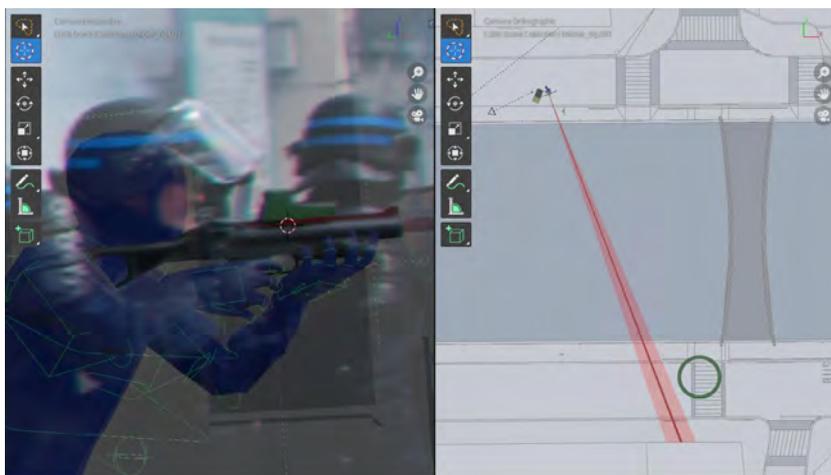


Figure C. Trajectoire du tir T1.x obtenue par correspondance précise de photogramme, avec cône d'incertitude relative $\pm 2^\circ$.

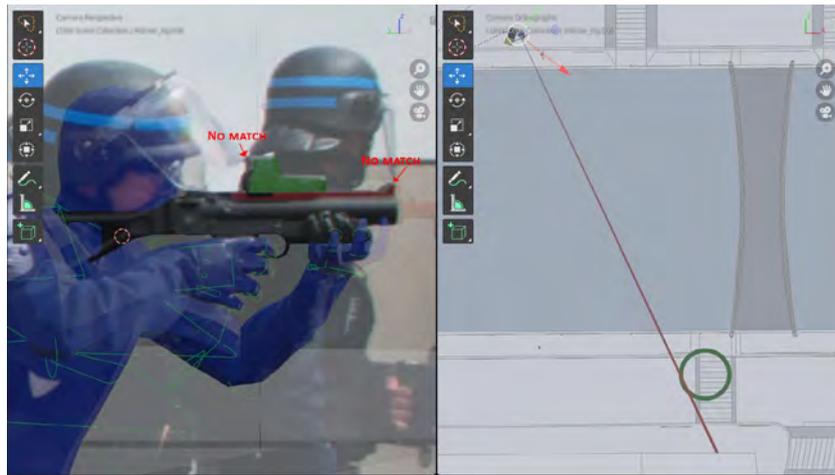


Figure D. Trajectoire du tir T1.y après rotation $+2^\circ$. Nous constatons une absence de correspondance entre la position résultante du LBD dans le modèle 3D et le photogramme original.

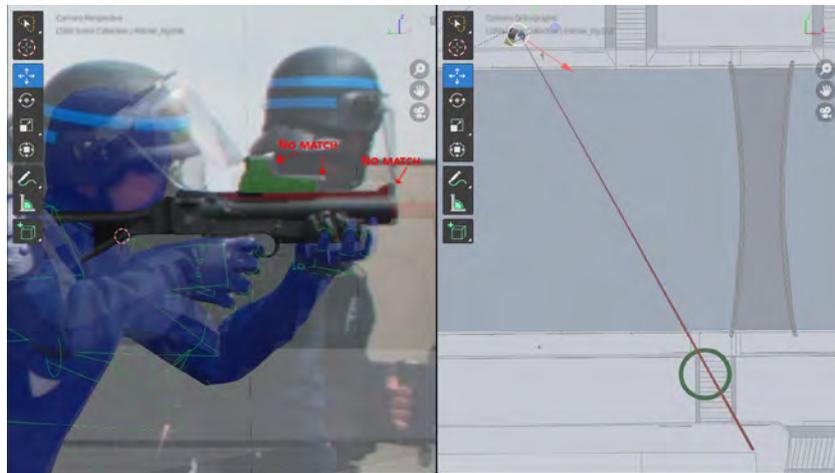


Figure E. Trajectoire du tir T1.y après rotation -2° . Nous constatons une absence de correspondance entre la position résultante du LBD dans le modèle 3D et le photogramme original.

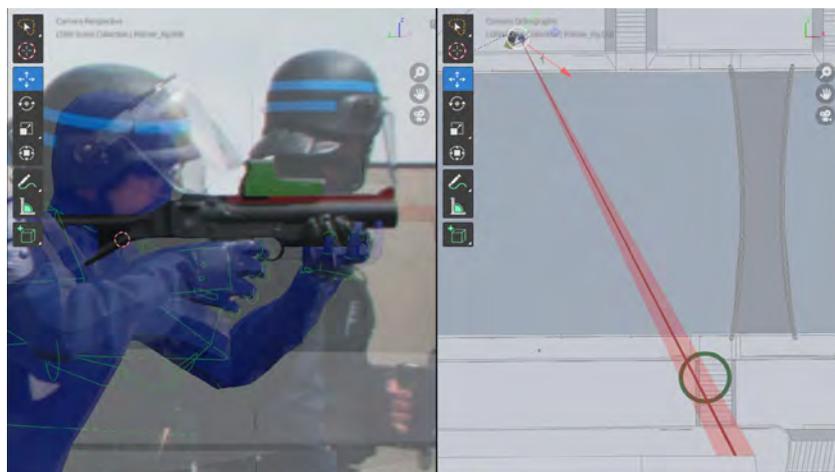


Figure F. Trajectoire du tir T1.y obtenue par correspondance précise de photogramme, avec cône d'incertitude relative $\pm 2^\circ$.

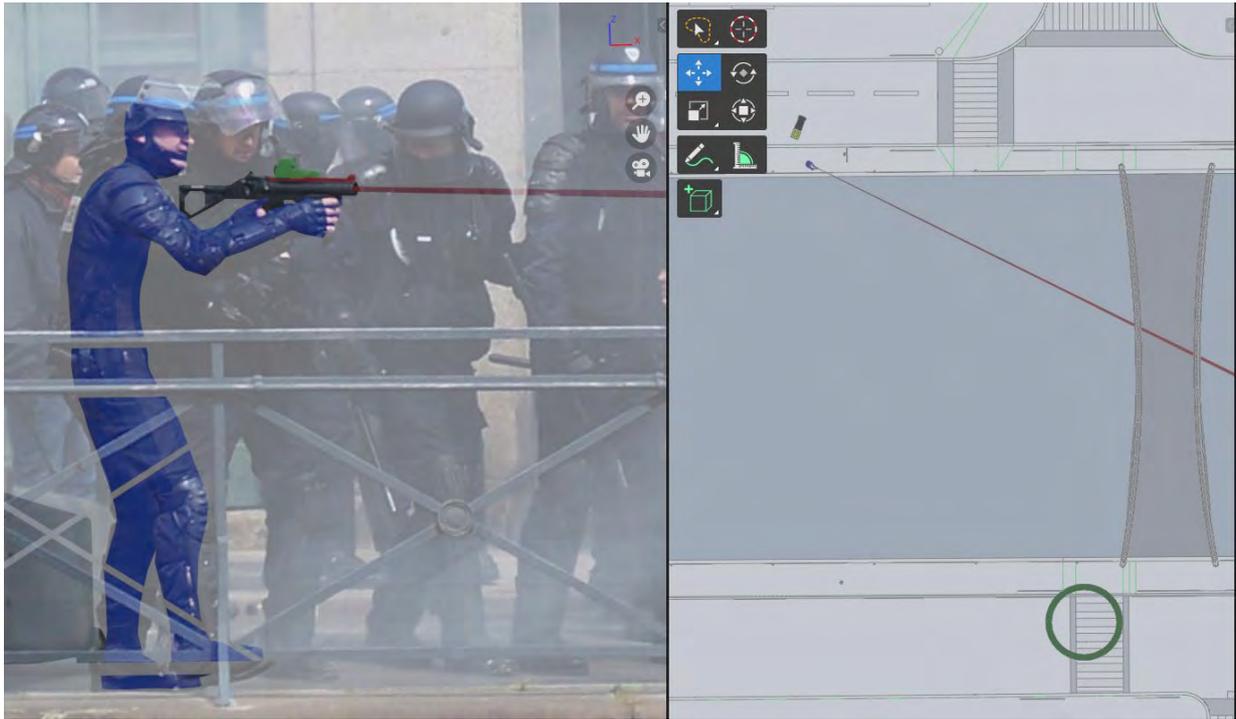


Figure G. Trajectoire du tir T2.3 obtenue par correspondance précise de photogramme, telle que retenue dans le rapport.

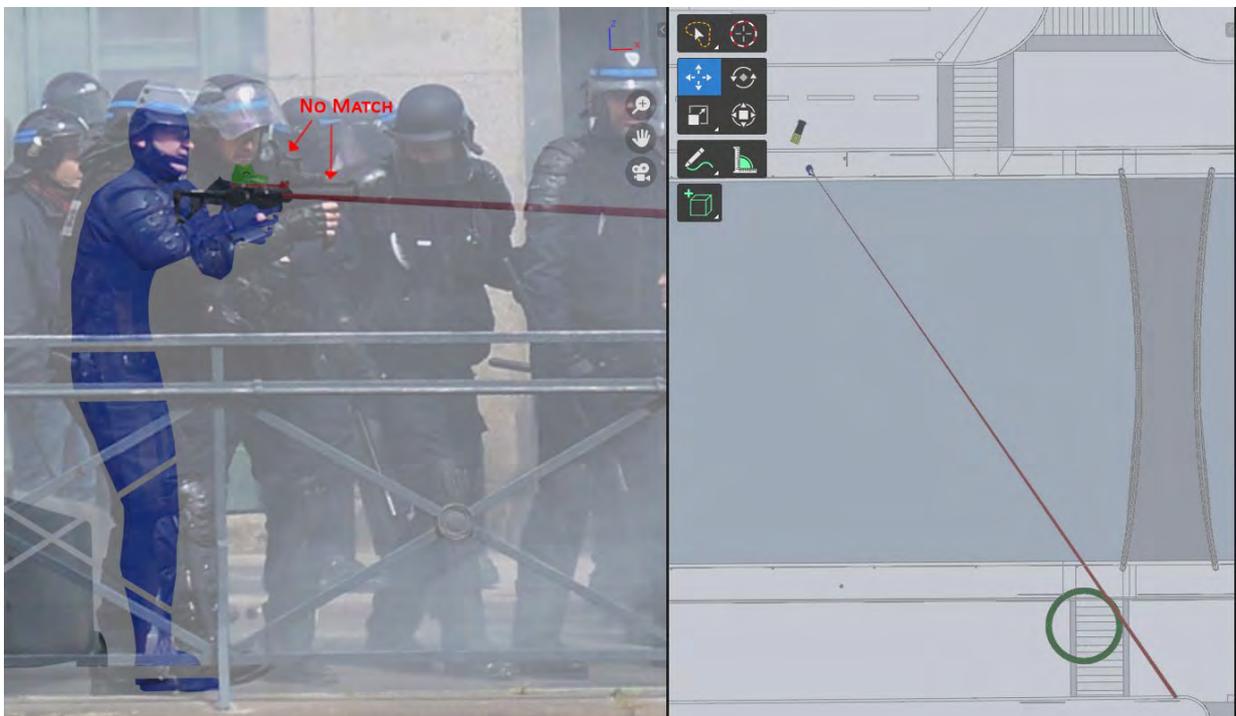


Figure H. Trajectoire du tir T2.3 après rotation jusqu'à obtenir une trajectoire tangente à la zone de M. Martin. Nous constatons une absence de correspondance entre la position résultante du LBD dans le modèle 3D et le photogramme original.

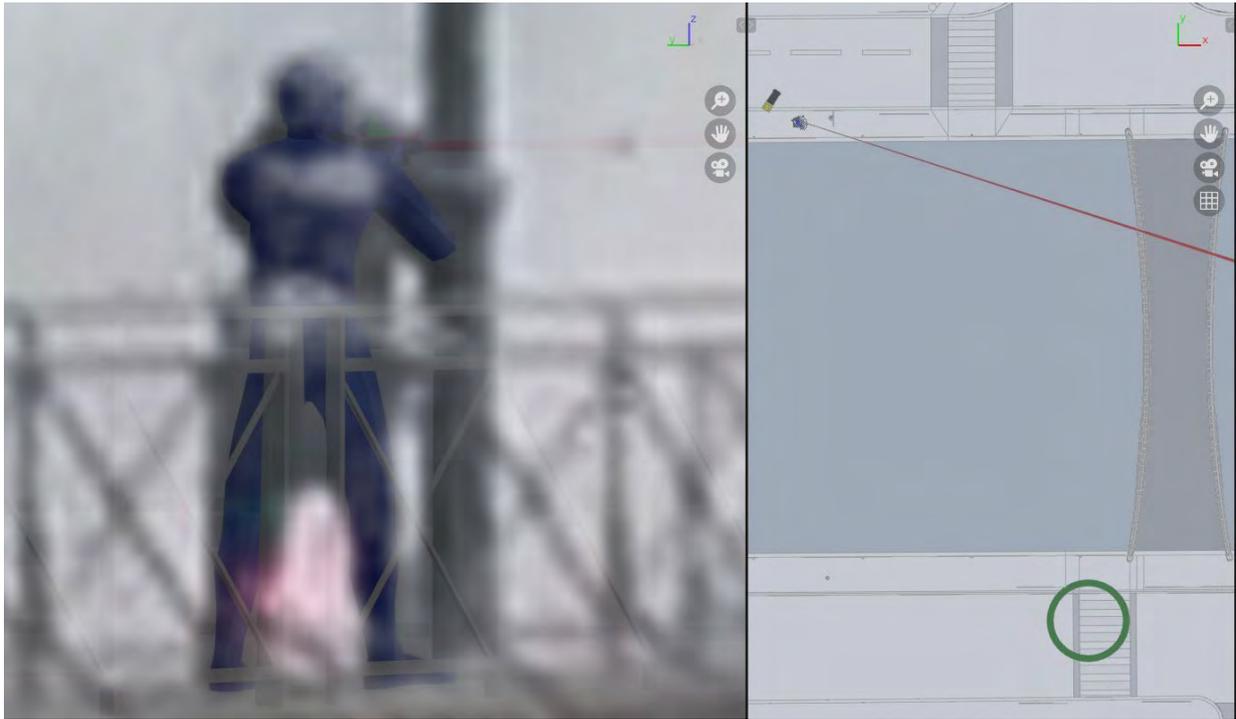


Figure I. Trajectoire du tir T2.4 obtenue par correspondance précise de photogramme, telle que retenue dans le rapport.

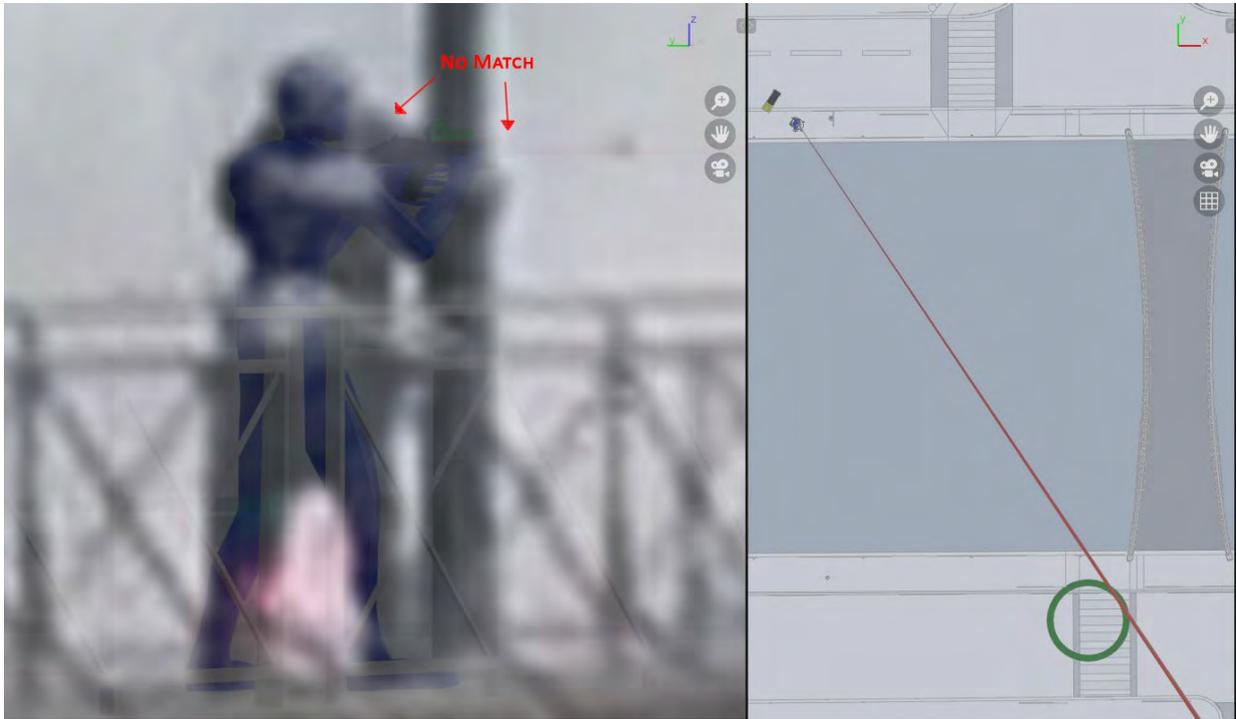


Figure J. Trajectoire du tir T2.4 après rotation jusqu'à obtenir une trajectoire tangente à la zone de M. Martin. Nous constatons une absence de correspondance entre la position résultante du LBD dans le modèle 3D et le photogramme original.

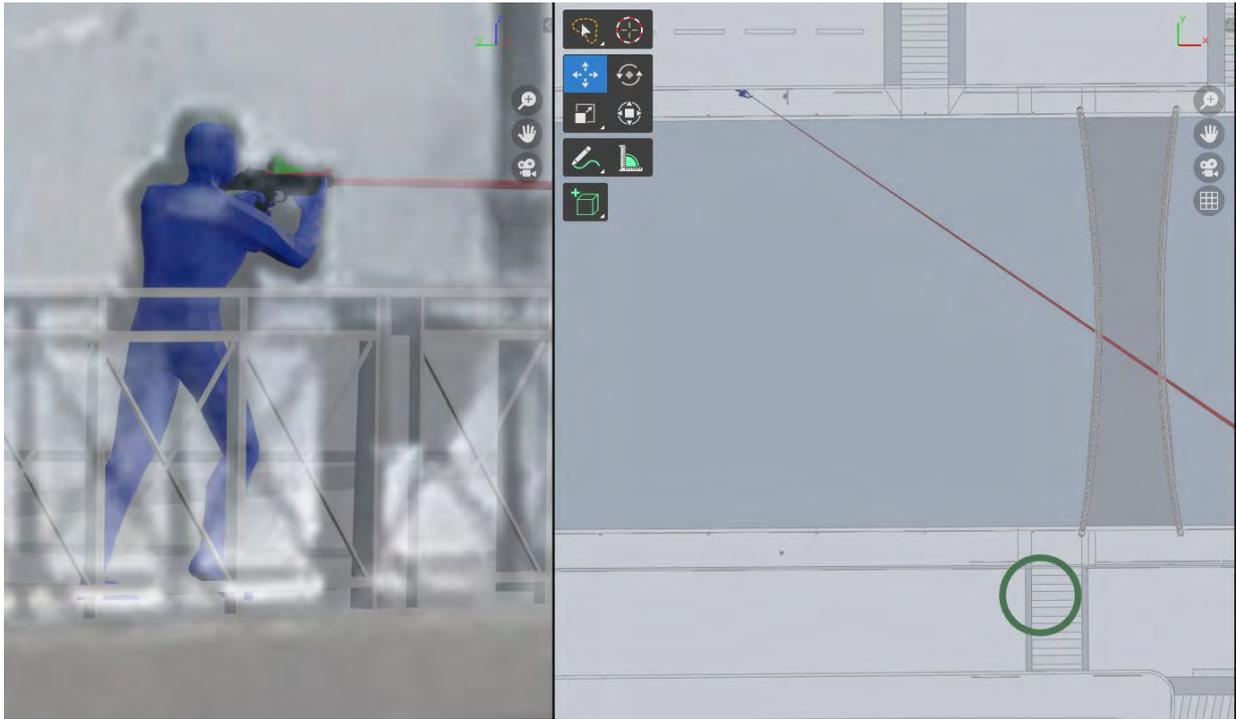


Figure K. Trajectoire du tir T2.5 obtenue par correspondance précise de photogramme, telle que retenue dans le rapport.

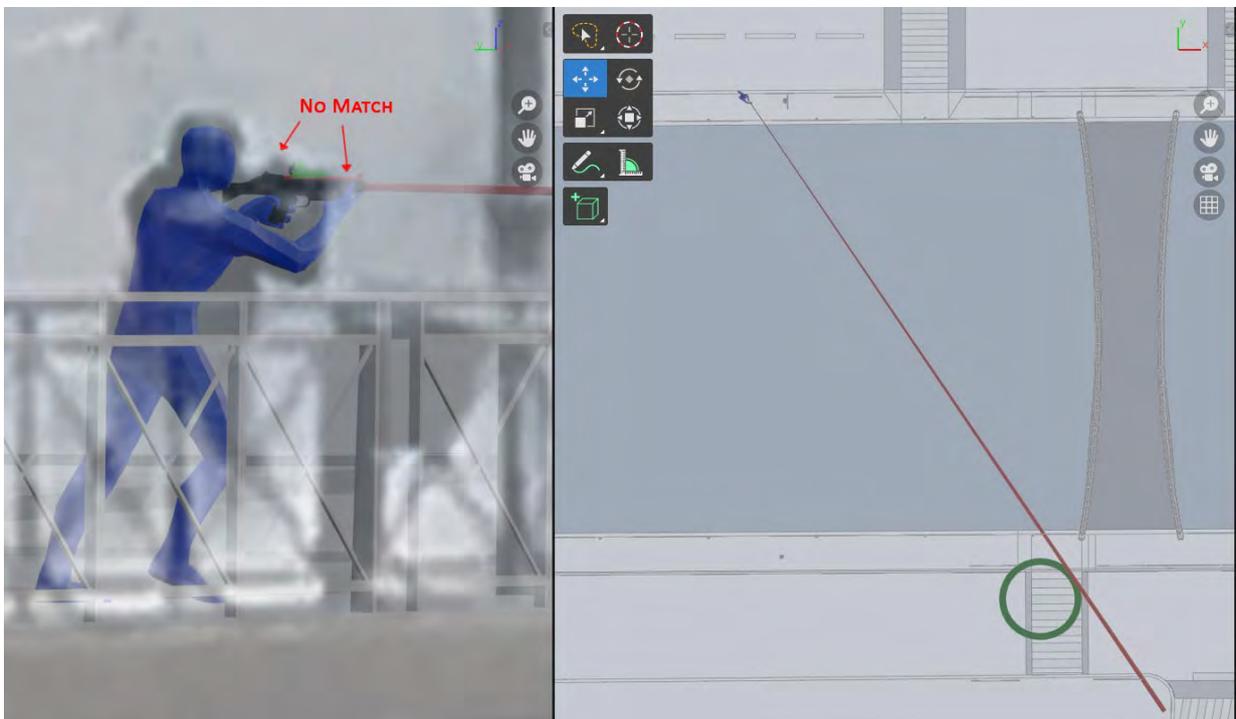


Figure L. Trajectoire du tir T2.5 après rotation jusqu'à obtenir une trajectoire tangente à la zone de M. Martin. Nous constatons une absence de correspondance entre la position résultante du LBD dans le modèle 3D et le photogramme original.

