



Article de recherche

DYNAMIQUES DE LA VIOLENCE ET DES ARMES À FEU EN ÉQUATEUR : SCHÉMAS SPATIAUX ET DÉFIS LIÉS À LA TRAÇABILITÉ BALISTIQUE DANS LE CADRE DES ENQUÊTES

Traduction en français à l'aide de l'IA (DeepL)

Emilio Gabriel Terán Andrade

Université des Amériques (UDLA), Faculté de droit, Quito, Équateur
emilio.teran@udla.edu.ec
ORCID : 0000-0001-5744-2713

Diego Mauricio López Tapia

Université d'Alcalá (UAH), Programme de doctorat en sciences médico-légales, Madrid, Espagne
diego.lopezt@edu.uah.es
ORCID : 0009-0000-3385-0421

Marcelo Javier Vinueza Calderón

Police nationale de l'Équateur, Direction nationale de l'analyse de l'information, Quito, Équateur
marcelo.vinueza@policia.gob.ec
ORCID : 0000-0002-2908-352X

Reçu le 23/03/2026

Accepté le 10/06/2026

Publié le 30/06/2026

doi : <https://doi.org/10.64217/logosguardiacivil.v4i2.9062>

Citation recommandée : Terán, E. G., López D. M. y Vinueza M. J. (2026). Dynamiques de la violence et des armes à feu en Équateur : schémas spatiaux et défis liés à la traçabilité balistique dans le cadre des enquêtes. *Revue Logos Guardia Civil*, 4(2), pp. 331-356.

<https://doi.org/10.64217/logosguardiacivil.v4i2.9062>

Licence : Cet article est publié sous la licence Creative Commons Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de Modifications 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

Dépôt légal : M-3619-2023

NIPO en ligne : 126-23-019-8

ISSN en ligne : 2952-394X

DYNAMIQUES DE LA VIOLENCE ET DES ARMES À FEU EN ÉQUATEUR : TENDANCES GÉOGRAPHIQUES ET DÉFIS EN MATIÈRE DE TRAÇABILITÉ BALISTIQUE POUR LES ENQUÊTES

Sommaire : 1. INTRODUCTION. 2. DYNAMIQUES DE LA VIOLENCE DANS LES CONTEXTES URBAINS ET PÉRIPHÉRIQUES EN ÉQUATEUR. 2.1. MÉTHODOLOGIES POUR LA CIBLATION GÉOGRAPHIQUE DE LA VIOLENCE ET LA CONTEXTUALISATION DES ZONES D'EXTRÊME CONCENTRATION DE VIOLENCE. 2.1.1. Méthodologies pour la localisation géographique de la violence. 2.1.1.1. Sources d'information et procédure de collecte des données. 2.1.2. Contextualisation des zones hyperfocalisées de violence. 2.1.3. Représentation cartographique et analyse spatiale des zones critiques. 2.2. TENDANCES ET FACTEURS DÉTERMINANTS DE LA VIOLENCE EN ÉQUATEUR : IMPACT SOCIO-STRUCTUREL ET RÔLE CENTRAL DES ARMES À FEU DANS LA VIOLENCE MORTELLE. 3. TRAÇABILITÉ ET IDENTIFICATION DES ARMES À FEU : DÉFIS LIÉS À LEUR RETRAÇAGE, À LEUR CLASSIFICATION ET À LEUR ANALYSE BALISTIQUE 3.1. Armes de fabrication artisanale non identifiées : difficultés liées à leur traçabilité, à leur classification et aux enquêtes criminelles. 3.1.1. Outils et systèmes de traçabilité balistique : mise en œuvre et limites du système IBIS. 3.2. Limites de l'étude. 3.3. Implications pour les enquêtes criminelles. 4. CONCLUSIONS.

Résumé : L'analyse des dynamiques de la violence meurtrière en Équateur révèle un changement radical dans le profil de la sécurité citoyenne, caractérisé par une croissance exponentielle des homicides jusqu'à atteindre un taux historique de 51 pour 100 000 habitants en 2025. La stabilité temporelle de la concentration de la criminalité a été mise en évidence grâce à l'utilisation d'outils d'autocorrélation spatiale et de l'indice local de Morán, qui ont révélé l'existence de micro-territoires à forte concentration de criminalité, comme par exemple le canton de Durán. La répétition des actes violents montre que la criminalité se concentre toujours aux mêmes endroits, comme c'est le cas dans certaines microzones qui continuent d'afficher des niveaux élevés de violence pendant longtemps. De même, le rôle central des armes à feu comme moyen de commettre des homicides est mis en évidence, ce qui pose des défis techniques fondamentaux à la criminalistique. Le développement d'armes « fantômes » fabriquées à l'aide de l'impression 3D ou de machines à commande numérique (CNC) complique les techniques traditionnelles de contrôle et de localisation des armes. La comparaison entre des armes authentiques et des armes suspectes montre que l'existence de copies ou de modifications techniques très sophistiquées rend aujourd'hui assez difficile l'identification des numéros de série et de l'origine certaine des armes.

Resumen: El análisis de las dinámicas de violencia letal en el Ecuador revela un cambio radical en el perfil de la seguridad ciudadana, que se caracteriza por un crecimiento exponencial de los homicidios hasta alcanzar una tasa histórica de 51 por cada 100,000 habitantes en 2025. Se evidenció la estabilidad temporal de la concentración delictiva mediante el uso de herramientas de autocorrelación espacial y el Índice Local de Morán, al mostrar la existencia de microterritorios de alta concentración delictiva, por ejemplo, el Cantón Durán. La repetición de hechos violentos evidencia que el delito se concentra siempre en los mismos lugares tal y como sucede en algunas microzonas que continúan mostrándose con niveles elevados de violencia durante mucho tiempo. De la misma manera, se pone en evidencia el papel central de las armas de fuego como medio para

cometer homicidios, lo que crea desafíos técnicos fundamentales para la criminalística. El desarrollo de armas fantasma que utilizan impresión 3D o máquinas CNC dificulta las técnicas tradicionales para el control y la localización de armas. La comparación de armas auténticas y armas sospechosas muestra que la existencia de copias o modificaciones técnicas muy desarrolladas hacen que hoy en día resulte bastante difícil la identificación de los números de serie y del origen claro de las armas.

Mots-clés : homicide volontaire, armes fantômes, crime organisé, analyse balistique

Palabras clave: homicidio intencional, armas fantasma, crimen organizado, análisis balístico.

ABRÉVIATIONS

ABIS : Automated Ballistic Identification Systems (Systèmes automatisés d'identification balistique).

Cartouche : ensemble composé d'une balle, d'une douille, de poudre et d'un amorce.

CNC : Computer Numerical Control (commande numérique par ordinateur).

DMG : District métropolitain de Guayaquil.

DGIN : Direction générale des enquêtes de la police nationale de l'Équateur

H.I. : Homicides intentionnels

IBIS : Integrated Ballistic Identification System. Système commercial d'identification balistique développé à l'origine par Forensic Technology, appartenant actuellement à LeadsOnline.

OPS : Organisation panaméricaine de la santé

OMS : Organisation mondiale de la santé

PIB : Produit intérieur brut

p-value : niveau de signification statistique.

Projectile : Élément de la cartouche expulsé par le canon lors du tir et se trouvant en mouvement.

ONU DC : Office des Nations unies contre la drogue et le crime

UNRECPOL : Unité nationale de réception des informations sur les infractions de la police nationale de l'Équateur

Douille : Composant métallique de la cartouche contenant les autres éléments de la munition.

z-score : des valeurs élevées et faibles suggèrent que la localisation des homicides n'est pas aléatoire

1. INTRODUCTION

La violence urbaine en Équateur a connu une augmentation significative ces dernières années, atteignant des niveaux qui constituent un défi pour la sécurité publique et le développement social du pays. Ce phénomène ressort de l'analyse des homicides volontaires, en particulier ceux commis à l'aide d'armes à feu, qui montre que le taux d'homicides a atteint un niveau sans précédent en 2025, avec 51 cas pour 100 000 habitants. Sur la base de ces données, il apparaît que la concentration spatiale et temporelle de ces actes violents n'est pas aléatoire, mais se concentre dans des micro-territoires, comme c'est le cas du canton de Durán, où la violence meurtrière reste stable dans le temps, mettant en évidence des schémas de récurrence et de persistance.

Sur le plan méthodologique, l'analyse de ces dynamiques s'est appuyée sur des outils avancés d'autocorrélation spatiale et sur l'indice local de Morán, qui permettent d'identifier des zones de violence hyperconcentrées afin de générer des cartes de risque ; cela facilite la compréhension de la répartition géographique de la criminalité et l'identification des zones critiques, ce qui s'avère fondamental pour la conception de politiques publiques ciblées et efficaces. D'autre part, la traçabilité des infractions liées aux armes, ainsi que l'intégration de données balistiques et l'évaluation du système IBIS (Integrated Ballistic Identification System) ont apporté des informations précieuses sur l'utilisation et la circulation des armes à feu en milieu urbain, mais elles ont également révélé des limites techniques et opérationnelles, notamment face à la prolifération des armes de fabrication artisanale et des « armes fantômes » produites à l'aide de technologies telles que l'impression 3D et les machines à commande numérique (CNC).

Ces avancées technologiques dans la fabrication d'armes constituent un défi pour la sécurité, car elles rendent difficile l'identification des numéros de série et la traçabilité de l'origine des armes, compliquant ainsi le travail des autorités en matière de prévention, de contrôle et de détection de la criminalité ; de plus, l'existence de copies sophistiquées et de modifications techniques avancées exige une mise à jour constante des méthodes d'analyse balistique et la mise en œuvre de nouvelles stratégies de contrôle et de réglementation. À cet égard, l'économie illicite liée au trafic et à l'utilisation des armes à feu apparaît comme un facteur déterminant dans la perpétuation de la violence urbaine, interagissant avec des facteurs socio-économiques structurels tels que la pauvreté, les inégalités et l'exclusion sociale, qui créent des conditions propices à l'expansion du crime organisé.

Dans ce contexte, le présent article a pour objectif d'analyser les dynamiques de la violence meurtrière en Équateur, sa répartition spatiale et les défis liés à la traçabilité et à l'identification balistique des armes à feu utilisées dans des contextes de violence criminelle. À cette fin, le canton de Durán a été choisi comme étude de cas en raison de ses niveaux élevés de violence meurtrière et de la persistance dans le temps de zones d'hyperconcentration. Cette étude vise à fournir des données empiriques permettant de mieux comprendre les schémas spatiaux de la violence ainsi que les contraintes techniques existantes en matière d'identification et de traçabilité des armes à feu utilisées par les structures criminelles.

2. DYNAMIQUES DE LA VIOLENCE DANS LES CONTEXTES URBAINS ET PÉRIPHÉRIQUES EN ÉQUATEUR

2.1. MÉTHODOLOGIES POUR LA CIBLAGE GÉOGRAPHIQUE DE LA VIOLENCE ET LA CONTEXTUALISATION DES ZONES D'HYPERCONCENTRATION DE LA VIOLENCE.

2.1.1. Méthodologies pour la localisation géographique de la violence.

La violence meurtrière est un problème profond qui affecte la qualité de la démocratie, des institutions, de la famille et de la société. De manière générale, il s'agit d'un problème social qui affecte la qualité de vie des citoyens, des ménages ainsi que le développement social et économique d'une localité. Il s'agit d'un phénomène aux causes multiples qui doit être appréhendé de manière globale ; c'est pourquoi, en s'appuyant sur la littérature académique existante, il est possible de l'analyser sous différents angles ; l'un d'entre eux est le triangle du crime, issu de l'une des principales théories de la criminologie environnementale (Cohen et Felson, 1979). Dans ce modèle — le triangle du crime —, la victime et l'auteur du crime se trouvent au même moment et au même endroit, en l'absence d'un gardien compétent. Compte tenu de ce qui précède, il est essentiel d'identifier et de localiser géographiquement les lieux où se concentrent les problèmes de violence meurtrière.

2.1.1.1. Source d'information et procédure de collecte des données

Les informations utilisées dans la présente étude proviennent des registres administratifs consolidés par la Commission spéciale des statistiques sur la sécurité, la justice, la criminalité et la transparence, organisme technique coordonné par l'Institut national des statistiques et des recensements (INEC), créé pour renforcer la production, la validation et la normalisation des statistiques officielles relatives à la sécurité citoyenne, à la justice, à la criminalité et à la transparence en Équateur.

La base de données utilisée correspond au registre national des homicides intentionnels, qui englobe les délits d'homicide, d'assassinat, de meurtre commandité et de féminicide. L'accès aux informations s'est effectué par le biais de mécanismes institutionnels, la Direction nationale de l'analyse de l'information faisant partie de la Commission spéciale des statistiques, ce qui permet un accès autorisé aux informations consolidées à des fins analytiques et statistiques.

La période d'analyse a couvert les années 2022, 2023, 2024 et 2025. La base de données comprenait 9 175 enregistrements correspondant à des homicides intentionnels survenus entre 2022 et 2025.

Les principales variables utilisées étaient les suivantes : code de province, code de canton, sous-zone, district, circuit, code de sous-circuit, coordonnées géographiques vérifiées (X et Y), date de l'infraction, type d'arme et type de violence.

Avant l'analyse spatiale, des processus de validation, de nettoyage, de géoréférencement et de contrôle qualité des enregistrements ont été effectués, garantissant ainsi la cohérence des informations utilisées pour les analyses d'autocorrélation spatiale et l'identification des zones de violence hyperconcentrées.

Tableau 1

Statistiques descriptives de la base de données analysée

| Variable | Valeur |
|---|-----------------------------|
| Enregistrements analysés | 9 175 homicides volontaires |
| Période analysée | 2022-2025 |
| Canton analysé sur le plan géographique | Durán |
| Tesselles générées | 9 291 |
| Points chauds identifiés | 343 |
| Zones d'hyperconcentration | 19 |

Source : Commission spéciale des statistiques sur la sécurité, la justice, la criminalité et la transparence. Élaboration propre

L'identification de petites zones où se concentrent un grand nombre de délits est devenue, au cours des 40 dernières années, une condition essentielle pour gérer efficacement la sécurité (Weisburd et al., 2016). À cet égard, le professeur Sherman a démontré empiriquement, à la fin des années 80, que les délits ne se répartissent pas de manière aléatoire dans l'espace (Sherman et al., 1989) ; au contraire, il a mis en évidence de fortes concentrations de délinquance à l'échelle microgéographique, connues sous le nom de « *hot spots* » ;¹ Plus précisément, il a déterminé que 50 % de tous les appels à l'aide adressés à la police sur une période de deux ans provenaient de 3 % des adresses de la ville. Des études similaires ont montré que 5 % des « *hot spots* » concentraient 50 % du total des délits (Weisburd et al., 2004).

Dans ce contexte empirique, une série de recherches supplémentaires a confirmé que la criminalité tend à se concentrer dans des zones très restreintes. Ainsi, Weisburd (2015) a formulé la « loi de concentration de la criminalité », en faisant valoir que, indépendamment de la variabilité, il existe une fourchette étroite dans la proportion de délits concentrés dans certains lieux, ce qui suggère un schéma constant dans des villes de tailles et de caractéristiques différentes. Pour une concentration de 50 % de la criminalité, la fourchette était d'environ 4 % des segments de rue — entre 2,1 et 6 % — ; tandis que, pour une concentration de 25 %, la fourchette était inférieure à 1,5 % — entre 0,4 et 1,6 %.

La loi de concentration de la criminalité a été confirmée en Europe, en Asie, en Amérique du Nord, en Amérique latine et dans plusieurs pays du Sud. Toutes les études empiriques montrent qu'il existe des micro-unités territoriales qui concentrent une proportion très importante de délits et, par conséquent, une forte présence de facteurs situationnels facilitant leur commission dans ces lieux spécifiques. De même, diverses études ont démontré l'existence d'une stabilité temporelle dans la concentration de la criminalité (Weisburd, 2015). Dans un cas concret, à Seattle, il a été mis en évidence que, pendant sept ans, les fourchettes correspondant aux proportions cumulées de 50 % et 25 % de la délinquance oscillaient respectivement entre 4,6 et 5,8 % et entre 0,9 et 1,2 % des segments de rue. Dans cette perspective, la stabilité de la concentration de la

¹ Une zone présentant une forte concentration de délits par rapport à la répartition de la criminalité sur l'ensemble de la zone d'étude. Autrement dit, un espace territorial dans lequel le nombre d'incidents ou de troubles liés à la criminalité est supérieur à la moyenne, ou une zone où les personnes courent un risque de victimisation supérieur à la moyenne.

délinquance n'implique pas nécessairement que les points chauds spécifiques restent constants au fil du temps.

En conclusion, la méthodologie proposée pour la localisation géographique de la violence en Équateur, grâce à l'intégration et à la complémentarité d'analyses qualitatives et de diagnostics multidimensionnels sur le terrain, permet de comprendre les mécanismes sociaux, économiques, institutionnels et criminels qui sous-tendent la persistance de ces hyperconcentrations d'homicides.

2.1.2. Contextualisation des zones d'hyperconcentration de la violence

En Équateur, pour identifier les zones d'hyperconcentration de la violence, un processus de tessellation a été utilisé afin de repérer les zones de concentration de la criminalité statistiquement significatives et d'examiner la persistance de ces points chauds au cours des trois dernières années.²

Tout d'abord, afin d'identifier statistiquement les points critiques de violence en Équateur, l'« indice local de Morán » a été utilisé, appliqué aux tesselles définies sur l'ensemble du territoire. Cet indice est obtenu par une autocorrélation spatiale qui compare la valeur d'une unité géographique donnée — des tuiles hexagonales — à celle des unités géographiques adjacentes (Buzai et Montes, 2021). Ce type de calcul repose sur un principe fondamental de la géographie : tout est lié à tout le reste dans l'espace, mais les éléments proches sont plus liés entre eux que ceux qui sont éloignés (Tobler, 1970) ; en ce sens, on constate que les zones à forte criminalité entourées de zones similaires présentent une autocorrélation spatiale positive, tandis que les zones à forte criminalité adjacentes à des zones à faible criminalité présentent une autocorrélation négative.

Pour le calcul de l'indice de Morán, on a utilisé *ArcGIS Pro*, ce qui a permis d'obtenir un rapport statistique automatisé avec des valeurs de *z-score* — des valeurs élevées ou faibles suggèrent que la répartition spatiale des homicides n'est pas aléatoire —, de *p-value* — qui indique le niveau de signification statistique ; une valeur inférieure à 0,05 indique une significativité — et l'indice proprement dit — qui oscille entre -1 et 1 et indique le degré d'autocorrélation —.

Dans un deuxième temps, nous avons analysé la variation temporelle des micro-territoires ou « tesselles » de chacun des territoires. Nous avons identifié les « *hot spots* » statistiquement significatifs pour chaque année, de 2022 à 2024. Par la suite, nous avons classé, dans chaque tesselle, les niveaux de concentration des homicides selon les paramètres suivants : « *élevé-élevé* », pour les zones qui, au cours d'une année donnée, ont concentré des niveaux élevés de violence criminelle et jouxtaient des territoires présentant également une forte concentration ; « *élevé-faible* », pour les territoires

² L'ensemble du district a été divisé en cellules représentées par des hexagones de 200 mètres de côté. Ces cellules sont devenues nos unités spatiales d'analyse. Ne pas tenir compte des délimitations territoriales traditionnelles — définies par le Secrétariat à la planification — et utiliser à la place des unités territoriales créées par les analystes est une pratique très courante au sein de la communauté scientifique. En effet, l'ensemble d'unités régulières fournit des cellules temporairement stables, permet de choisir leur taille, garantit l'uniformité de la couverture et facilite la visualisation des valeurs absolues, car toutes les cellules sont de même taille.

présentant des niveaux élevés de violence criminelle adjacents à des zones à faible concentration ; « *faible-élevé* », pour les unités territoriales présentant de faibles niveaux de violence criminelle et adjacentes à des territoires à haute concentration ; *faible-faible*, pour les territoires présentant de faibles niveaux de violence criminelle et limitrophes de zones à faible concentration ; *concentration non significative*, pour les zones présentant une très faible probabilité d'homicides intentionnels ; et enfin, *les zones d'hyperconcentration*, qui correspondent aux microcellules ayant conservé la catégorie « élevée-élevée » pendant trois années consécutives.

Afin de déterminer si la persistance des homicides dans certaines cellules pendant trois ans n'était pas le fruit du hasard, la *valeur p* et le *score z* ont été vérifiés. Ainsi, seules les cellules présentant des valeurs *p* inférieures à 0,05 et classées « Élevé-Élevé » au cours des trois années ont permis de conclure que la violence criminelle dans certains micro-territoires est récurrente dans le temps.

En résumé, nous proposons une base méthodologique concrète pour la contextualisation des zones hyperfocalisées de violence homicide en Équateur, en accord avec les données officielles sur la concentration de la criminalité dans des micro-lieux et l'analyse spatiale à l'aide de l'indice de Morán. La combinaison de la tessellation hexagonale, de l'autocorrélation spatiale locale et de critères de persistance temporelle sur trois ans pour définir les zones d'hyperconcentration constitue un outil techniquement adapté pour déterminer et étayer, au moyen d'un diagnostic global, la dynamique du phénomène de violence qui touche le territoire national.

2.1.3. Représentation cartographique et analyse spatiale des zones critiques

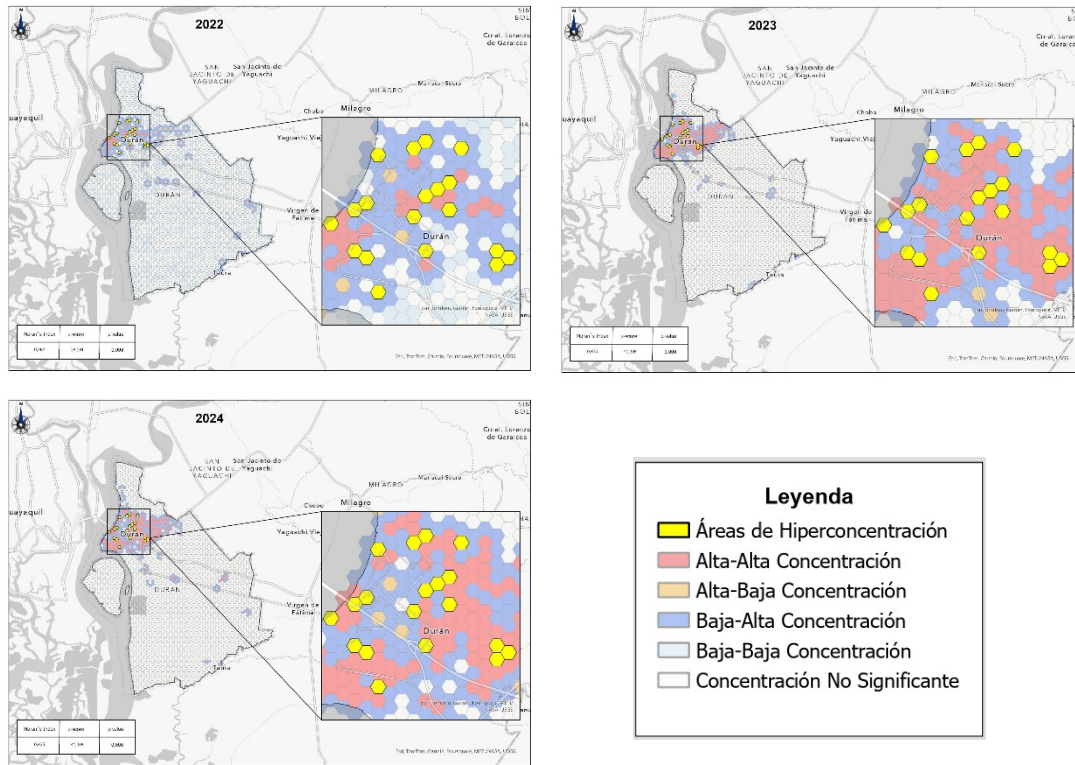
Dans la présente analyse, les tesselles — micro-territoires — présentant une concentration spatiale statistiquement significative d'homicides volontaires dans le canton de Durán³ ont été identifiées, ainsi que leur stabilité temporelle représentée sur la carte — en jaune. L'indice local de Morán a été calculé pour chaque année afin d'obtenir les valeurs du *z-score*, de la *p-value* et de l'*indice*, et de générer la couche thématique des micro-territoires avec leurs différents niveaux de concentration. Ainsi, la représentation spatiale a permis de distinguer plusieurs niveaux de concentration statistique des homicides intentionnels dans le canton de Durán.

Parmi les microcellules présentant des valeurs statistiquement significatives, la catégorie « *forte-forte* concentration » — représentée en rouge — désigne des unités présentant des niveaux élevés d'homicides, entourées d'autres microcellules également à forte concentration. La catégorie « *forte-faible* concentration » décrit des territoires présentant des niveaux élevés de violence criminelle, jouxtant des zones à faible concentration. La catégorie « *faible-forte* concentration » désigne des unités présentant de faibles niveaux de violence criminelle, adjacentes à des territoires à forte concentration. La catégorie « *faible-faible* concentration » correspond à des zones présentant de faibles niveaux de violence criminelle, jouxtant des microcellules à faible concentration. Enfin, les *zones d'hyperconcentration* identifient les microcellules qui ont conservé le statut « *forte-forte* » pendant trois années consécutives.

³ Le canton de Durán appartient à la province de Guayas en Équateur ; il est situé sur les rives du fleuve Guayas, en face de la ville de Guayaquil.

Compte tenu de cette persistance dans le temps et de la forte densité de violence criminelle dans le canton de Durán, ces micro-territoires constituent des zones d'hyperconcentration et, par conséquent, des zones présentant un intérêt particulier pour la prévention des homicides intentionnels.

Figure 1
Zones de concentration de la violence criminelle dans le canton de Durán



Source : Commission spéciale des statistiques judiciaires. Remarque : la figure montre l'identification de micro-territoires présentant une concentration spatiale statistiquement significative d'homicides intentionnels dans le canton de Durán, ainsi que leur stabilité temporelle

La figure 1 montre que l'autocorrélation spatiale — indice local de Morán — a permis de déterminer l'existence de 19 *clusters*⁴ d'hyperconcentration dans les secteurs Divino Niño, Recreo, Liga Cantonal, Arbolito, Centro de Durán et Albert Gilbert, appartenant au canton de Durán. Ces micro-territoires ont, pendant trois années consécutives — de 2022 à 2024 —, concentré des niveaux élevés de violence criminelle et étaient entourés de zones présentant une forte incidence d'homicides intentionnels. De plus, pendant ces trois années, dans les secteurs de Divino Niño, Recreo, Liga Cantonal, Arbolito, Centro de Durán et Albert Gilbert, *des grappes* de catégorie « concentration très élevée » ont été identifiées, où les taux de violence criminelle dépassent nettement la moyenne et où ces zones sont entourées de zones présentant des taux tout aussi élevés. Ces schémas d'autocorrélation spatiale sont significatifs car ils

⁴ Un *cluster* est un groupe d'incidents, de lieux, de personnes ou de cas qui partagent des caractéristiques similaires et forment un schéma pertinent pour la recherche.

présentent chaque année des valeurs p inférieures à 0,05 et un z -score favorable, ce qui suggère que les regroupements observés ne sont pas le fruit du hasard.⁵

Tableau 2
Description des « points chauds » de violence persistants dans le temps.

| Type de micro-territoires | Année 2022 | Année 2023 | Année 2024 |
|---|------------|------------|------------|
| Hyperconcentration | | | 19 |
| Concentration élevée-très élevée | 41 | 160 | 142 |
| Concentration élevée-faible | 28 | 21 | 18 |
| Faible-forte concentration | 238 | 181 | 230 |
| Faible-faible concentration | 1 290 | 87 | 113 |
| Concentration non significative | 1 500 | 2 648 | 2 594 |

Source : Commission spéciale des statistiques judiciaires

Le *tableau 2* présente le classement par couleur des micro-territoires en fonction de la concentration de la violence entre 2022 et 2024. On remarque notamment la stabilité dans le temps de certains micro-territoires qui, pendant trois années consécutives, ont été classés dans la catégorie « concentration *très élevée* » et qui, compte tenu de cette persistance dans le temps, sont désormais considérés comme des zones d'*hyperconcentration*. Au total, 19 micro-territoires ont concentré, au cours des trois dernières années, des niveaux significativement élevés de violence criminelle et jouxtaient des territoires présentant eux aussi des niveaux élevés de violence.

En conclusion, la représentation cartographique et l'analyse spatiale du canton de Durán démontrent que la violence meurtrière n'est pas un phénomène diffus, mais qu'elle s'ancre dans des micro-unités territoriales précises. Grâce à la tessellation hexagonale et à l'indice local de Moran — appliqué chaque année de 2022 à 2024 —, 19 micro-territoires ont été identifiés comme des zones d'hyperconcentration, principalement dans les secteurs de Divino Niño, Recreo, Liga Cantonal, Arbolito, Centro de Durán et Albert Gilbert. La persistance de ces *clusters* « très élevés » pendant trois années consécutives confirme la stabilité temporelle de la concentration de la criminalité et suggère la présence de facteurs structurels qui entretiennent le niveau élevé de violence dans ces zones.

2.2. TENDANCES ET FACTEURS DÉTERMINANTS DE LA VIOLENCE EN ÉQUATEUR : IMPACT SOCIO-STRUCTUREL ET RÔLE CENTRAL DES ARMES À FEU DANS LA VIOLENCE MORTELLE

En 2010, l'Équateur enregistrait un taux d'homicides volontaires de 17,5 pour 100 000 habitants, qui s'est maintenu à deux chiffres jusqu'en 2013, année où il s'est établi à 10,9. L'Organisation panaméricaine de la santé (OPS) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS) ont indiqué que des taux d'homicides supérieurs à 10 pour 100 000 habitants constituent un indicateur de violence épidémique. Selon ce critère, l'Équateur a enregistré des niveaux de violence meurtrière considérés comme épidémiques entre 2010 et 2013, avant de voir ses indicateurs baisser pour passer sous ce seuil en 2014, avec un taux de 8,2 homicides pour 100 000 habitants. En 2016, l'Équateur a enregistré un taux de 5,8 homicides pour 100 000 habitants, l'un des niveaux les plus bas observés dans le pays au cours des dernières décennies.

⁵ Le canton de Durán est composé de 8 circuits

Ce taux s'est maintenu à 5,8 en 2017 et 2018, avant de passer à 6,9 en 2019 et à 7,8 en 2020 ; en 2021, il a dépassé les 14 points, ce qui a marqué le début d'une nouvelle vague de violence en Équateur, et depuis cette année-là, une hausse exponentielle s'est amorcée : en 2022, le taux s'élevait à 27,58 ; en 2023, il a grimpé à 46,25, avant d'enregistrer une légère baisse en 2024 avec un taux de 39,31, avant de remonter à 51 en 2025, ce qui en fait l'année la plus violente en Équateur depuis 1980.

On constate que six provinces de l'Équateur (Guayas, El Oro, Santa Elena, Los Ríos, Manabí et Esmeraldas) concentrent 86 % de l'ensemble de la violence qui sévit dans le pays ; en d'autres termes, environ neuf homicides volontaires sur dix enregistrés dans le pays se concentrent dans ces six provinces. Selon Alvarado et Muggah (2018), les modalités de la violence homicide varient d'un pays à l'autre, voire au sein d'un même pays, d'une ville à l'autre et entre les quartiers d'une même ville. Par conséquent, il est essentiel de saisir les liens entre le phénomène de la violence et de déterminer les facteurs structurels qui influencent son augmentation exponentielle pour comprendre la genèse du problème.

Diverses recherches ont montré que les processus d'exclusion sociale, la faiblesse des institutions, la présence d'économies illicites et la capacité limitée de l'État à exercer un contrôle territorial peuvent favoriser l'émergence de contextes propices à la violence criminelle. Ces facteurs interagissent souvent avec des marchés illégaux très rentables, créant ainsi des incitations à la consolidation des organisations criminelles et à l'intensification des conflits violents.

Sen (2020) a indiqué que le développement ne peut pas seulement être mesuré en fonction de la croissance économique, mais qu'il doit également prendre en compte le développement humain, c'est-à-dire que « l'expansion de la liberté est à la fois la fin première du développement et son principal moyen » (p. 16). Ainsi, le développement ne consiste pas seulement à observer une augmentation des indicateurs économiques tels que le PIB, mais aussi à éliminer certains types de privation de liberté qui laissent aux individus peu de choix et de rares opportunités dans la vie ; l'un de ces facteurs de liberté des personnes est la liberté de vivre dans un environnement sûr, où leurs droits sont respectés et surtout leur vie, principal bien juridique que l'État est appelé à protéger.

Une approche globale, telle que proposée par l'Office des Nations unies contre la drogue et le crime (ONUDC, 2019), souligne que les hausses des taux d'homicides sont souvent associées à des indicateurs sociaux et économiques qui évoluent lentement. Cependant, lorsque des changements rapides se produisent, l'explication est généralement liée au crime organisé. Les pics soudains des taux d'homicides sont liés à des transformations dans les rapports de force entre groupes criminels rivaux. Ces changements peuvent être provoqués par divers facteurs, tels que l'apparition d'un trafic lucratif qui pousse les groupes concernés à entrer en conflit. À l'échelle mondiale, ce sont les hommes et les adolescents de sexe masculin âgés de 15 à 29 ans qui présentent le risque le plus élevé d'homicide, tant en tant que victimes qu'en tant qu'auteurs ; cela s'explique en grande partie par la situation en Amérique latine, où la violence meurtrière est souvent liée aux gangs et au crime organisé.

Saborío (2019) a mené une étude sur l'influence de la narcoviolence au Costa Rica et a constaté que l'augmentation des homicides est liée au microtrafic et au trafic de drogue. Les organisations locales qui commencent par vendre de la drogue dans des communautés vulnérables peuvent évoluer et s'intégrer à la chaîne internationale du commerce de la drogue.

Les approches développées dans la littérature spécialisée permettent d'interpréter en partie l'évolution récente des structures criminelles en Équateur. Dans cette perspective, on peut avancer que certaines organisations criminelles locales ont progressivement évolué jusqu'à s'intégrer dans des réseaux transnationaux de trafic de drogue, acquérant ainsi des ressources économiques et une capacité opérationnelle accrues. Ce processus aurait favorisé la consolidation d'alliances criminelles et l'expansion d'activités illicites complémentaires qui ont renforcé leur présence territoriale.

La concurrence entre les structures criminelles aurait favorisé le recours systématique à la violence comme mécanisme de contrôle territorial et de positionnement au sein des marchés illicites. Dans ce contexte, l'arme à feu est devenue le principal facilitateur physique, comme le montre le tableau ci-dessous :

Tableau 3

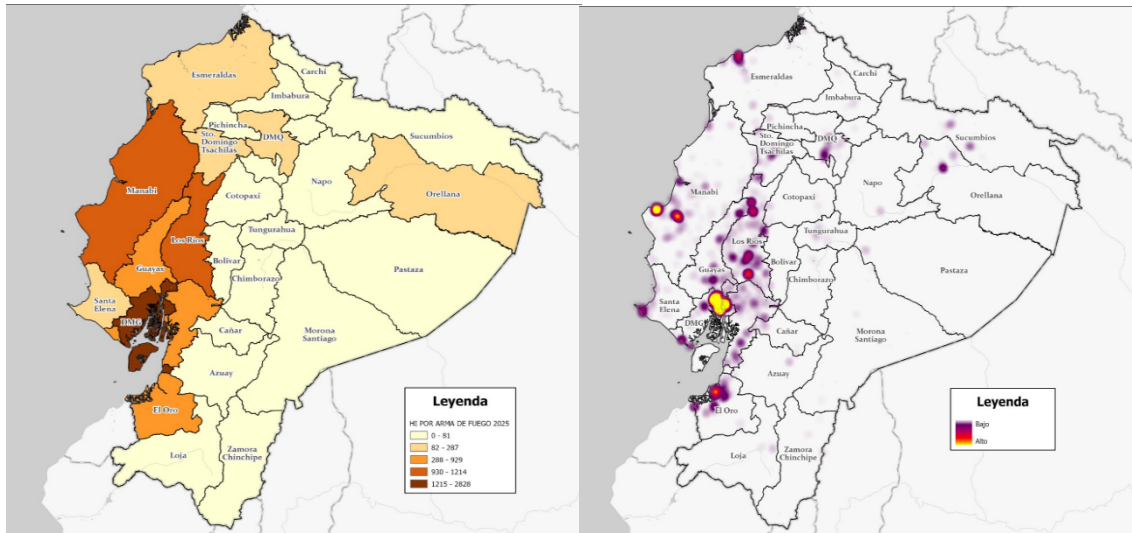
Homicides volontaires commis avec des armes à feu en 2025, par sous-zone

| Sous-zone | H.I. Arme à feu |
|----------------------|------------------------|
| DMG | 2828 |
| Manabí | 1214 |
| Los Ríos | 1199 |
| Guayas | 903 |
| El Oro | 667 |
| Esmeraldas | 287 |
| Sainte-Hélène | 214 |
| DMQ | 163 |
| Saint-Dégolo de Los | |
| Tsáchilas | 121 |
| Orellana | 120 |
| Sucumbíos | 81 |
| Cañar | 57 |
| Tungurahua | 39 |
| Bolívar | 32 |
| Pichincha | 29 |
| Cotopaxi | 25 |
| Azuay | 20 |
| Loja | 20 |
| Imbabura | 19 |
| Napo | 17 |
| Zamora Chinchipe | 15 |
| Pastaza | 15 |
| Morona Santiago | 14 |
| Chimborazo | 10 |
| Carchi | 6 |
| Total général | 8 115 |

Source : Commission spéciale des statistiques judiciaires.

En 2025, l'Équateur a enregistré un total de 9 234 homicides intentionnels, dont 8 115, soit 88 %, ont été commis à l'aide d'une arme à feu. Cela signifie que sur 10 homicides intentionnels commis en Équateur cette année-là, 9 l'ont été à l'aide d'une arme à feu. Les zones et sous-zones où ces faits se concentrent sont les suivantes : la zone 8 DMG avec 2 828 homicides intentionnels, Manabí avec 1 214, Los Ríos avec 1 199, Guayas avec 903, El Oro avec 667, Esmeraldas avec 287 et Santa Elena avec 214.

Figure 2
Coroplétique de l'écart de la concentration des H.I. par arme à feu en 2025



Source : Commission spéciale des statistiques judiciaires et élaboration propre

Les cartes présentent la répartition des homicides commis à l'aide d'une arme à feu en Équateur au cours de l'année 2025, ventilée par province. On constate que la province de Guayas concentre les niveaux de violence les plus élevés, suivie par Manabí et Los Ríos, qui enregistrent également un taux d'affectation significatif. En revanche, la région amazonienne et la majeure partie de la sierra centre-sud affichent les taux les plus bas.

En résumé, la violence homicide en Équateur est passée, en l'espace de plus d'une décennie, d'un scénario d'« îlot de paix » en matière de réduction des homicides, avec des taux inférieurs au seuil épidémique fixé par l'OPS et l'OMS, à une situation d'épidémie criminelle, caractérisée par des pics exponentiels qui placent le pays parmi les plus meurtriers au monde. Le passage, en l'espace de quelques années, de taux à un chiffre à des valeurs supérieures à 40 homicides pour 100 000 habitants reflète une rupture structurelle en matière de sécurité, ce qui concorde avec les données régionales qui établissent un lien entre ces chiffres et la reconfiguration des marchés criminels ainsi que les conflits entre les organisations impliquées dans le trafic de drogue et les économies illégales connexes.

⁶ La carte coroplétique est un type de carte thématique qui représente la répartition spatiale d'une variable quantitative à l'aide de différentes nuances ou couleurs dans des zones géographiques préalablement délimitées, ce qui permet d'identifier des tendances et d'établir des comparaisons entre les régions.

3. TRAÇABILITÉ ET IDENTIFICATION DES ARMES À FEU : DÉFIS EN MATIÈRE DE RETRAÇAGE, DE CLASSIFICATION ET D'ANALYSE BALISTIQUE

3.1. ARMES DE FABRICATION PRIVÉE NON IDENTIFIÉES : PROBLÉMATIQUES LIÉES À LEUR RETRAÇAGE, À LEUR CLASSIFICATION ET À L'ENQUÊTE CRIMINELLE

Dans le cadre des interventions opérationnelles et tactiques menées en Équateur par les forces armées et la police nationale, des armes à feu faisant l'objet d'un trafic illicite et ayant servi à commettre des homicides volontaires ont été saisies. Ce type de découvertes revêt une importance particulière dans les procédures judiciaires et les enquêtes criminelles, où l'on s'efforce d'obtenir le plus d'informations possible : auteurs, moyens utilisés, ressources obtenues et liens entre les membres de groupes criminels. C'est pourquoi mener une enquête sur le trafic d'armes nécessite des informations précises sur les armes à feu, telles que leur origine, les données du fabricant et les itinéraires empruntés, le tout dans le but d'assurer leur traçabilité.

Il y a quelque temps encore, l'acquisition d'armes à feu pouvait être associée à des concepts traditionnels liés à l'industrie de l'armement, mais cette notion a évolué et nous sommes aujourd'hui confrontés à de nouvelles dynamiques (Fletcher et al., 2026, p. 3), à l'heure actuelle, le trafic illicite d'armes à feu répond à de nouvelles dynamiques associées aux marchés clandestins, aux réseaux criminels transnationaux et aux processus de fabrication décentralisés. Sur le marché équatorien, le coût des armes à feu varie considérablement en fonction de leur origine, étant nettement plus élevé dans le cas des armes de fabrication industrielle, tandis que les versions artisanales ou locales affichent des prix nettement inférieurs.

Les procédés de fabrication des armes à feu ont connu une véritable révolution ces dernières années, la production ayant été libéralisée en termes de conception, de fabrication et de commercialisation. Les États-Unis ont été l'un des pays pionniers dans cette transformation, depuis les premières imprimantes 3D utilisées par Cody Wilson jusqu'à aujourd'hui, avec la fabrication à partir de blocs d'aluminium ou à l'aide d'imprimantes à poudre métallique (Armament Research Services [ARES], 2015). Cette évolution a été portée par des communautés de fabrication collaborative liées au mouvement « *maker* », dont les principes encouragent le partage ouvert des plans, des connaissances et des outils pour la production autonome de divers objets, y compris des armes à feu. La diffusion numérique des fichiers de conception et des procédés de fabrication a facilité l'accès à des technologies qui nécessitaient auparavant des capacités industrielles spécialisées. En conséquence, les organisations criminelles peuvent tirer parti de ces ressources pour fabriquer, modifier ou assembler des armes à feu en dehors des mécanismes traditionnels de contrôle étatique, ce qui pose de nouveaux défis pour les enquêtes criminelles et la traçabilité balistique (Gavilán, s.d.).

En Équateur, plus précisément dans la ville de Manta, un atelier clandestin a été découvert en 2023. Il disposait d'imprimantes 3D et de machines CNC — appellation originale : machine à commande numérique par ordinateur — avec lesquelles était fabriquée la mitrailleuse FGNE — modèle Sig Sauer MCX Rattler — ; au cours de l'enquête, il a été établi que l'organisation comptait parmi ses membres un spécialiste de la fabrication et de la conception, et des fichiers de conception aux formats .CAD, .CN, .STL et GCODE ont été trouvés en sa possession, tous utilisés pour les

équipements d'impression et d'usinage (Teleamazonas, 2023) ; point clé qui permet de déduire que l'ampleur de ces fabrications représente un défi pour l'enquête en tant que telle, car si les plans sont à la portée de n'importe qui, il est possible de fabriquer des pièces et des composants, et de modifier les armes en termes de calibre ou de létalité, aspects indispensables au moment d'ouvrir une enquête. Les armes dites « fantômes » portent cette appellation car elles sont dépourvues d'éléments d'identification conventionnels, tels que les numéros de série, les registres de fabrication ou les mécanismes officiels de traçabilité. Elles sont généralement composées de pièces et de composants acquis séparément, assemblés au moyen de procédés de fabrication privés ou de technologies d'impression 3D. Aux États-Unis en particulier, une réglementation du *Bureau of Alcohol, Tobacco, Firearms and Explosives* (BATFE), c'est-à-dire le Bureau de l'alcool, du tabac, des armes à feu et des explosifs du ministère de la Justice, autorise la commercialisation de pièces et de composants d'armes à feu, mais interdit la vente de la structure de base, telle que la boîte de mécanisme pour les armes longues et le châssis pour les armes courtes. C'est alors que, s'appuyant sur le deuxième amendement, certains secteurs de la société ont fabriqué leurs propres boîtes de mécanisme et châssis, et ont réussi, à l'aide de pièces achetées en ligne, à assembler des armes à feu fonctionnelles (Policing Institute, 2026).

Aux côtés des citoyens, certaines entreprises privées, faisant partie de cette communauté, se sont spécialisées dans la commercialisation de pièces et de composants d'armes longues et courtes, y compris des châssis qui ne sont pas entièrement fabriqués, mais à 70 %, et qu'elles commercialisent avec les accessoires et outils nécessaires à leur assemblage final. Par exemple, on trouve dans le commerce des boîtiers de mécanismes pour armes longues, fabriqués en aluminium et présentant les empreintes des composants, mais sans les trous destinés aux fixations (Europol, 2025). On pourrait penser que, si la loi autorise la possession d'une arme à feu, elle n'admettrait pas que celle-ci ne soit pas conforme à la réglementation ; cependant, ces mouvements « *makers* » ont créé des clubs où les personnes peuvent utiliser leurs modèles d'armes et tirer avec, comme en témoignent des publications écrites, audiovisuelles ou sur les réseaux sociaux (Throwing Copper CRA, 2024).

Les agences de sécurité chargées du contrôle et de la surveillance de l'utilisation des armes à feu dans les différents pays fondent leur travail sur des bases de données constituées à partir des processus d'importation, de commercialisation et des registres relatifs à l'obtention des permis de détention. L'ensemble de cette chaîne génère des enregistrements et une traçabilité qui peuvent être utilisés dans le cadre d'enquêtes judiciaires. Cependant, lorsqu'il s'agit d'armes « fantômes » ou de fabrication artisanale, celles-ci ne possèdent généralement pas de numéro de série ; bien qu'il soit parfois possible d'identifier le fabricant sous le nom duquel elles sont commercialisées, cela pose des difficultés pour l'enquête judiciaire, car il est impossible de connaître leur origine réelle, ce qui favorise les organisations criminelles en empêchant la traçabilité (Fletcher et al., 2026, p. 5).

D'après des informations relayées par les médias, il a été établi que le trafic d'armes à feu provient du sud, du Pérou, et entre par les ports maritimes. Toutefois, ce ne sont pas les seules sources : il existe également des petits avions en provenance d'Amérique centrale ou des envois par courrier international. Par conséquent, il n'est possible de tracer une ligne claire que dans le cadre d'une enquête spécifique. Par exemple, dans l'affaire *Casador*, au Pérou, une entreprise commercialisait des armes à feu à des prête-noms, qui les déclaraient ensuite comme volées et les faisaient passer en

Équateur ; l'une de ces armes a été identifiée dans le cadre de l'assassinat du candidat à la présidence Fernando Villavicencio ; un autre cas notable est la saisie d'armes à feu au large des îles Galápagos, où il a été établi qu'une partie des armes ne portait aucune identification car elles étaient de fabrication artisanale (Insight Crime, 2023).

La complexité est encore plus grande lorsque les armes sont fabriquées à l'aide d'imprimantes 3D, car les modèles sont disponibles en téléchargement libre, ce qui rend leur identification encore plus difficile, les plans et les procédés de fabrication étant en libre accès (ARES, 2015).

3.1.1. Outils et systèmes de traçage balistique : mise en œuvre et limites du système IBIS

L'IBIS constitue l'un des outils technologiques les plus importants dans l'analyse médico-légale des armes à feu ; ce système permet de capturer et de comparer numériquement les marques microscopiques que les composants mécaniques de l'arme — tels que le percuteur, l'extracteur et la chambre — laissent sur les balles et les douilles au moment du tir.⁷ Il convient de préciser que le système IBIS fait partie des différents systèmes automatiques d'identification balistique (ABIS) disponibles à l'échelle internationale. Il existe d'autres solutions technologiques dotées de fonctionnalités similaires, parmi lesquelles Evofinder, BalScan et Sensofar, utilisées par divers organismes de sécurité et laboratoires de police scientifique.

Ces marques présentant des caractéristiques uniques résultant de l'usure et des particularités de l'arme, l'IBIS facilite l'identification de correspondances entre les éléments de preuve balistiques récupérés sur différentes scènes de crime, permettant ainsi d'établir des liens entre des événements violents qui, à première vue, pourraient sembler indépendants.

Dans le cadre des enquêtes sur les homicides volontaires, les douilles balistiques récupérées sur les lieux constituent une source de preuves à forte valeur probatoire. Lors du tir, l'arme à feu imprime sur la douille une série de micro-empreintes qui reflètent les caractéristiques internes du mécanisme ayant provoqué le tir. L'analyse comparative de ces marques permet aux experts en balistique de déterminer si différentes douilles proviennent d'une même arme, ce qui contribue à reconstituer la chronologie des faits et à établir d'éventuels liens entre différents événements criminels (Houck & Siegel, 2015).

Diverses études ont montré que, dans le contexte du crime organisé, il est relativement fréquent qu'une même arme à feu soit utilisée dans plusieurs actes violents au fil du temps ; cette réutilisation s'explique, entre autres facteurs, par la disponibilité limitée d'armes illégales et par la nécessité de maintenir des ressources opérationnelles

⁷ En balistique médico-légale, le terme « projectile » est utilisé pour désigner l'élément de la cartouche qui, après le tir, est propulsé à travers le canon et se trouve en trajectoire vers sa cible. Une fois que cet élément a perdu son élan et qu'il est récupéré en tant que preuve matérielle, il est généralement appelé « balle » dans certains contextes technico-opérationnels et dans certains domaines d'expertise. On peut observer sur cet élément les marques microscopiques produites par les caractéristiques propres à l'arme à feu, lesquelles constituent la base des procédures d'identification balistique. La douille correspond à la composante métallique de la cartouche qui contient les autres éléments de la munition et qui, après le tir, reste dans la chambre avant d'être expulsée au cours du cycle de fonctionnement de l'arme. Dans un souci de clarté expositive, la présente étude utilisera de préférence la terminologie technique propre à la balistique médico-légale.

au sein des structures criminelles. Par conséquent, l'analyse balistique permet d'identifier des schémas d'utilisation répétée de certaines armes, facilitant ainsi l'établissement de liens entre des homicides volontaires commis avec la même arme (Braga & Cook, 2018).

Du point de vue de l'analyse criminelle, les informations issues de l'étude balistique revêtent une valeur stratégique significative ; l'identification de correspondances entre les douilles récupérées sur différentes scènes de crime permet de révéler des liens cachés entre des événements violents, contribuant ainsi à la compréhension des dynamiques territoriales de la violence homicide. Ce type d'analyse facilite en outre l'identification d'acteurs potentiellement récurrents, des schémas de circulation des armes et des zones géographiques où se concentrent certains phénomènes criminels (Ratcliffe, 2016).

Le potentiel analytique du système IBIS s'accroît considérablement lorsque les informations balistiques sont intégrées à d'autres sources de données criminelles, telles que les registres de police, les renseignements territoriaux et l'analyse des schémas de violence ; cette intégration permet de se forger une compréhension plus complète du rôle que jouent les armes à feu dans la configuration de la violence homicide et dans la dynamique des conflits criminels. Ainsi, l'analyse balistique contribue non seulement à l'enquête médico-légale dans des affaires individuelles, mais devient également un outil pertinent pour l'élaboration de stratégies de prévention et de contrôle de la violence armée (Wellford, Pepper & Petrie, 2005).

La mise en œuvre du système a permis de mettre en corrélation des affaires et d'identifier des armes à feu dans le cadre de différentes enquêtes ; afin de rester à la pointe de la technologie, le système a été mis à jour avec la dernière technologie IBIS de la société canadienne Forensic Technology — désormais intégrée à LeadsOnline — et l'une des particularités de ce système est qu'il permet de se connecter à un réseau international de systèmes IBIS, facilitant ainsi l'échange d'informations entre les pays de la région (Manuel IBIN, s.d.).

La corrélation s'établit dans deux domaines : le premier relie les affaires de faits violents à partir d'indices balistiques — balles et douilles — qui, en fonction de leur chronologie, peuvent être reliés à différentes dates lorsqu'une arme à feu non identifiée a tiré lors de plusieurs incidents ; le second domaine relie les indices balistiques relevés sur différentes scènes de crime à des témoins balistiques enregistrés par le contrôle des armes ou obtenus lors d'expertises, permettant ainsi de déterminer leur origine (Revue Investigación ISUPOL, 2023). Cette contribution s'est avérée très utile dans la résolution d'affaires, en particulier celles liées à des homicides ; toutefois, la portée du système dépend dans une large mesure du nombre d'affaires enregistrées : plus le volume et la variété sont importants, plus la probabilité de corrélation est élevée. L'identification des armes à feu et de leur origine dépendra de leur enregistrement ou non dans le système, ce qui permet d'assurer leur traçabilité (Manuel IBIN, s.d.).

Les systèmes informatiques et les bases de données constituent un autre atout dans la lutte contre le trafic d'armes et dans les enquêtes judiciaires ; l'un des aspects à prendre en compte est le traçage des armes via le système *eTrace* de l'ATF, qui a permis d'assurer la traçabilité des armes commercialisées depuis les États-Unis et distribuées à l'échelle internationale, facilitant ainsi le traçage de celles utilisées dans des actes

illicites (Policing Institute, 2026). Au niveau local, la première génération de l'IBIS a été mise en place il y a environ dix ans, avec la création de bases de données intégrant les registres du contrôle des armes gérés par les Forces armées de l'Équateur, les armes à feu de la police, ainsi que les balles et les douilles relevées sur les lieux de crimes ou obtenues lors d'expertises balistiques (Revue Investigación ISUPOL, 2023) ; en outre, les Forces armées de l'Équateur gèrent la base de données du système 5ARM, chargé du contrôle et de la délivrance des certificats pour les permis de détention d'armes à feu, et conservant des informations sur les armes à usage licite détenues par des personnes physiques et morales. Conformément à la réglementation légale interne, la Police nationale de l'Équateur est habilitée à effectuer le traçage des armes à feu dans le cadre d'affaires criminelles.

La limite de ces systèmes informatiques de traçabilité réside dans le fait que les armes saisies ne possèdent ni numéro de série ni nom ; bien qu'il soit vrai que certaines puissent faire l'objet de procédures de restauration, cela ne s'applique qu'à un petit nombre d'armes ; c'est pourquoi, dans les autres cas, en l'absence de numéro de série, il n'est pas possible de connaître leur origine ou leur lieu de fabrication, à moins de pouvoir identifier une marque ou une entreprise d'origine privée (Small Arms Survey, 2023)

3.2. LIMITES DE L'ÉTUDE

La présente étude présente des limites liées à la nature des registres administratifs utilisés. La base de données sur les homicides volontaires contient des variables publiques et des variables soumises à des restrictions pour des raisons de sécurité et de protection des informations sensibles. De même, la précision spatiale des analyses dépend de la qualité des processus de géoréférencement et de validation institutionnelle des registres. Enfin, les résultats reflètent exclusivement les événements officiellement enregistrés ; par conséquent, de futures mises à jour ou reclassifications statistiques pourraient modifier partiellement certains résultats.

De plus, en raison de la nature observationnelle de l'étude, les résultats permettent d'identifier des associations spatiales et des schémas de concentration, mais ne permettent pas d'établir des relations causales directes entre les variables analysées.

3.3. IMPLICATIONS POUR L'ENQUÊTE CRIMINELLE

Les résultats obtenus permettent d'identifier plusieurs défis opérationnels pour les enquêtes criminelles et la traçabilité des armes à feu utilisées par les organisations criminelles. En particulier, la présence croissante d'armes de fabrication artisanale exige de renforcer les capacités techniques des laboratoires de police scientifique et d'élargir les mécanismes de coopération institutionnelle et internationale afin d'améliorer les processus d'identification et de traçabilité.

Afin d'améliorer l'efficacité des méthodes de traçabilité des armes à feu de fabrication privée ou « fantômes », il convient de prendre en compte le fait que les études de balistique médico-légale peuvent recueillir des informations qui, analysées conjointement, permettent d'établir la traçabilité des fabricants, de déterminer les points de commercialisation, les itinéraires potentiels et la manière dont les organisations criminelles les utilisent. À l'heure actuelle, les informations issues des rapports d'expertise et des registres contenus dans le système IBIS constituent une source

importante pour l'analyse criminelle, l'identification des schémas criminels et la traçabilité balistique des armes à feu utilisées lors d'événements violents.

L'un des principaux défis de la recherche balistique contemporaine consiste à déterminer si les armes analysées sont de fabrication industrielle ou artisanale. Dans ce contexte, les experts en balistique doivent posséder des connaissances spécialisées qui vont au-delà de l'analyse des mécanismes de fonctionnement de l'arme, en intégrant des compétences visant à déterminer son origine par l'examen des gravures et des numéros de série ; la détection des processus d'effacement, d'altération ou de falsification des éléments d'identification ; l'identification de ses modifications liées au calibre, à la capacité de tir ou à la létalité ; et la distinction entre les armes d'origine, les répliques ou les armes de fabrication artisanale.

Ce dernier aspect constitue un phénomène émergent revêtant une importance particulière pour les enquêtes criminelles, car les processus de fabrication d'armes artisanales et industrielles peuvent recourir à des technologies, des matériaux et des équipements similaires. Toutefois, les différences se manifestent généralement au niveau de la qualité des finitions, des mécanismes d'assemblage, des modifications fonctionnelles et de l'adaptation des composants destinés à altérer le calibre, la capacité opérationnelle ou les performances balistiques de l'arme.

4. CONCLUSIONS

Les résultats obtenus permettent d'affirmer que la violence meurtrière en Équateur a connu une transformation structurelle au cours des dernières années, comme en témoigne l'augmentation soutenue des homicides volontaires, qui ont atteint un taux historique de 51 pour 100 000 habitants en 2025. L'analyse spatiale réalisée a permis d'identifier des schémas persistants de concentration territoriale de la violence, en particulier dans le canton de Durán, où l'existence de zones d'hyperconcentration confirme la stabilité dans le temps de certains scénarios de risque criminel.

Les armes à feu restent le principal moyen utilisé pour commettre des homicides en Équateur, ce qui pose des défis techniques et opérationnels pour la criminalistique et la sécurité publique. L'analyse balistique, s'appuyant sur des systèmes tels que l'IBIS, s'est révélée être un outil efficace pour l'identification des armes et l'établissement de liens entre des événements violents, permettant ainsi de reconstituer des séquences criminelles et d'établir des liens entre différentes affaires susceptibles d'être enregistrées en Équateur ou, grâce à des mécanismes d'entraide judiciaire internationale, dans d'autres pays de la région ou du monde.

Toutefois, l'apparition et la prolifération d'armes de fabrication artisanale, en particulier celles produites à l'aide de technologies d'impression en trois dimensions (3D) et d'usinage à commande numérique (CNC), constituent un défi croissant pour les systèmes traditionnels de contrôle, de traçabilité et d'enquête criminelle. L'absence de numéros de série, la facilité avec laquelle il est possible de modifier des composants essentiels et le perfectionnement progressif des processus de fabrication compliquent considérablement l'identification, la classification et la traçabilité de ces armes, réduisant ainsi la capacité des mécanismes conventionnels à déterminer leur origine, leurs itinéraires de circulation et leurs liens éventuels avec des faits criminels. En conséquence, ce phénomène exige le renforcement des capacités techniques des laboratoires de police scientifique, la mise à jour permanente des systèmes

d'identification balistique et le développement de mécanismes de coopération nationale et internationale permettant de lutter plus efficacement contre les nouvelles formes de trafic et d'utilisation illicite des armes à feu.

Les résultats de cette étude permettent de conclure que la violence meurtrière en Équateur présente des schémas de concentration spatiale qui correspondent étroitement aux données internationales issues de la criminologie environnementale et de la criminologie des lieux. L'identification de zones d'hyperconcentration persistantes pendant plusieurs années consécutives confirme que la violence meurtrière ne se répartit pas de manière aléatoire sur le territoire, mais qu'elle répond à des dynamiques structurelles associées à des facteurs sociaux, économiques et criminels spécifiques. À cet égard, ces résultats soulignent la nécessité de mettre en œuvre des stratégies de prévention ciblées sur les micro-territoires à haut risque, en optimisant l'allocation des ressources institutionnelles et en renforçant la gouvernance locale en matière de sécurité.

De même, la présence croissante d'armes à feu de fabrication artisanale et l'expansion des technologies de production décentralisées constituent un défi émergent pour les systèmes traditionnels de contrôle, de traçabilité et d'enquête criminelle. L'évolution de ces modalités exige le renforcement des capacités d'expertise, la mise à jour permanente des systèmes automatisés d'identification balistique et une coopération internationale accrue pour la traçabilité des armes utilisées par les structures du crime organisé.

Enfin, les futures recherches devraient approfondir la relation existant entre la concentration spatiale des homicides, les marchés criminels et la circulation des armes à feu, en intégrant des analyses longitudinales et des modèles prédictifs permettant de comprendre avec plus de précision les facteurs qui expliquent la persistance de la violence meurtrière dans certains territoires de l'Équateur.

Les résultats obtenus soulignent la nécessité d'intégrer des outils d'analyse spatiale, de renseignement criminel et de traçabilité balistique en tant qu'éléments complémentaires à la conception de politiques publiques visant à réduire la violence meurtrière en Équateur.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alvarado, N., & Muggah, R. (2018). *Criminalité et violence : un obstacle au développement des villes d'Amérique latine et des Caraïbes*. Banque interaméricaine de développement.
- Armament Research Services. (2015). *Armes à feu de salon : armes, contrôle et communauté*. <https://armamentresearch.com/ares-releases-research-report-8-desktop-firearms/>
- Braga, A. A., & Cook, P. J. (2018). Les avantages de la prévention de la violence par arme à feu. *Annual Review of Criminology*, 1, 203–222.
- Briceño-León, R. (2005). Violence, criminalité et développement social en Amérique latine et dans les Caraïbes. *Papeles de Población*, 11(43), 167–214.
- Briceño-León, R. (2007). *Sociologie de la violence en Amérique latine* (1re éd., vol. 3). FLACSO Équateur & Mairie métropolitaine de Quito.
- Buzai, G. D., & Montes Galbán, E. (2021). *Géographie appliquée avec les systèmes d'information géographique*. Lugar Editorial.
- Chioda, L. (2016). *Mettre fin à la violence en Amérique latine : un regard sur la prévention de l'enfance à l'âge adulte*. Banque internationale pour la reconstruction et le développement.
- Cohen, L. E., & Felson, M. (1979). Évolution sociale et tendances des taux de criminalité : une approche fondée sur les activités courantes. *American Sociological Review*, 44(4), 588–608. <https://doi.org/10.2307/2094589>
- Commission spéciale des statistiques sur la sécurité, la justice, la criminalité et la transparence. (2025). *Base de données nationale sur les homicides volontaires 2022–2025* [Base de données administrative à accès institutionnel restreint].
- Europol. (2025). *Évaluation de la menace que représentent la criminalité grave et organisée dans l'UE (SOCTA) 2025*. <https://www.europol.europa.eu/cms/sites/default/files/documents/EU-SOCTA-2025.pdf>
- Fletcher, S., Azrael, D., & Miller, M. (2026). Les armes à feu de fabrication artisanale aux États-Unis : résultats d'une enquête nationale. *Injury Epidemiology*, 13(1), 20. <https://doi.org/10.1186/s40621-026-00661-w>
- Gavilán, C. (s.d.). *Déconstruction du manifeste « maker »*. <https://conventagusti.com/maker/wp-content/uploads/sites/5/Deconstruyendo-el-manifiesto-maker.pdf>
- Houck, M. M., & Siegel, J. A. (2015). *Fundamentals of forensic science* (3e éd.). Academic Press.

- InSight Crime. (2023). *Trafic d'armes : un angle mort pour la sécurité en Équateur*. <https://insightcrime.org/es/noticias/trafico-armas-punto-ciego-seguridad-ecuador/>
- INTERPOL. (s.d.). *Réseau intégré d'identification balistique (IBIN) : manuel opérationnel*. INTERPOL.
- Institut national de la justice. (2020). *Preuves balistiques et expertise des armes à feu*. Ministère américain de la Justice.
- Organisation panaméricaine de la santé. (2002). *Rapport mondial sur la violence et la santé : résumé*. Organisation panaméricaine de la santé.
- Policing Institute. (2026). *La prolifération des armes fantômes : lacunes réglementaires et défis pour les forces de l'ordre*. <https://www.policinginstitute.org/onpolicing/the-proliferation-of-ghost-guns-regulation-gaps-and-challenges-for-law-enforcement-2/>
- Ratcliffe, J. H. (2016). *Police guidée par le renseignement*. Routledge.
- Revue Investigación ISUPOL. (2023). Balistique médico-légale : cycle de tir des armes. *Innovation et développement*, 8(2). <https://www.revistainvestigacion.isupol.edu.ec/index.php/innovacion/articulo/view/96/40>
- Saborío, S. (2019). État des lieux de la violence liée au trafic de drogue au Costa Rica. *Revue Reflexiones*, 98(2), 23–38.
- Sen, A. (2020). *Développement et liberté*. Planeta.
- Sherman, L. W., Gartin, P. R., & Buerger, M. E. (1989). Les zones sensibles de la criminalité prédatrice : activités routinières et criminologie du lieu. *Criminology*, 27(1), 27–56. <https://doi.org/10.1111/j.1745-9125.1989.tb00862.x>
- Small Arms Survey. (2023). *Armes à feu de fabrication artisanale et autres armes non industrielles*. <https://www.smallarmssurvey.org/revcon4/pmfs-and-non-industrial-arms>
- Teleamazonas. (2023). *La police a démantelé un réseau de fabrication d'armes*. <https://www.teleamazonas.com/policia-desarticulo-banda-fabricacion-armas/>
- Tobler, W. R. (1970). Une simulation informatique de la croissance urbaine dans la région de Détroit. *Economic Geography*, 46, 234–240. <https://doi.org/10.2307/143141>
- Office des Nations Unies contre la drogue et le crime. (2019). *Étude mondiale sur les homicides 2019*. Office des Nations Unies contre la drogue et le crime.
- Weisburd, D. (2015). La loi de la concentration de la criminalité et la criminologie du lieu. *Criminology*, 53(2), 133–157. <https://doi.org/10.1111/1745-9125.12070>

Weisburd, D., Bushway, S., Lum, C., & Yang, S. M. (2004). Trajectoires de la criminalité dans l'espace : une étude longitudinale sur des tronçons de rue dans la ville de Seattle. *Criminology*, 42(2), 283–322. <https://doi.org/10.1111/j.1745-9125.2004.tb00520.x>

Weisburd, D., Groff, E. R., & Yang, S. M. (2016). *La criminologie du lieu : les segments de rue et notre compréhension du problème de la criminalité*. Oxford University Press.

Wellford, C. F., Pepper, J. V., & Petrie, C. V. (2005). *Armes à feu et violence : une analyse critique*. National Academies Press.