

L'analyse du risque criminel : l'émergence d'une nouvelle approche

PAR PATRICK PERROT

SERVICE CENTRAL DE RENSEIGNEMENT CRIMINEL (STRJD) - GENDARMERIE NATIONALE - MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR

ABSTRACT

According to the dynamic evolution of crime, risk analysis appears as fundamental for law enforcement organization.

Considering crime as a pseudo-random signal, some mathematical theories can be applied on to anticipate it. In such a way, crimes are not accidents and then some methods provide new perspectives to prevent them by enlisting risk analysis. One the major step of the science of risk is the power of anticipation. This notion implies to develop a scientific approach based on prediction and prospective combined with a contextual approach.

Prediction takes into account the objective influence of the past on future then prospective proposes a subjective point of view of future based on probable scenarios. Both are complementary according to a temporal perspective because prediction works on short and medium term and prospective on medium and long term. Furthermore, the formalization of the result is also complementary because prediction proposes an objective analysis then prospective a subjective one.

In the field of crime prediction methods, as weak signal detection, regression techniques or time-series analysis provide relevant results to understand crime and to propose future evolution. Specific crime patterns are revealed and future fluctuations of crime are presented. Prospective linked to a most subjective analysis evaluates some possible scenarios to impact the road of the future.

Introduction

A l'instar de nombreuses disciplines, l'analyse du risque trouve dans la lutte contre la criminalité, un nouveau champ d'applications, peu exploré jusqu'alors, tout au moins du point de vue scientifique. L'analyse du risque criminel s'appuie sur une notion objective de l'anticipation. Dès lors, elle s'inscrit comme une discipline nécessitant non seulement de comprendre le phénomène criminel au travers de variables explicatives mais

aussi de l'envisager dans un futur plus ou moins lointain afin d'anticiper le danger et d'en mesurer le risque potentiel. Alors que le danger correspond à une succession d'événements pouvant engendrer une catastrophe, en l'occurrence un acte criminel, le risque se définit comme une mesure de ce danger. Classiquement, l'état de l'art présente le risque selon deux dimensions : la probabilité d'occurrence et la gravité d'un événement comme illustrées par la figure 1.

Alors qu'un vol lié aux véhicules à moteur, qui peut être considéré comme peu grave, a une forte probabilité d'occurrence, un vol à main armée peut quant à lui être considéré comme grave mais avec une probabilité d'occurrence très faible. A titre d'exemple, pour l'année 2013, les chiffres de l'Institut national des hautes études de la sécurité et de la justice (INHESJ) au niveau de la région Rhône-Alpes sont de 4 528 vols liés aux véhicules à moteur contre

44 vols à main armée. Dès lors, il s'agit de déterminer le compromis acceptable entre la probabilité d'occurrence et la gravité du fait. Pour faire décroître les faits à forte probabilité, il est possible d'agir sur des mesures préventives alors que pour influencer sur les faits graves, il convient d'engager des sanctions fortes.

Anticiper, prédire et agir demeurent parmi les objectifs de toute structure confrontée à un phénomène en évolution. La criminalité, inhérente à l'histoire humaine, est en constante évolution voire en mutation. En matière d'analyse criminelle, l'approche scientifique permet de développer des techniques de modélisation capable d'appréhender les évolutions à venir et donc de s'y préparer. La notion d'anticipation est aujourd'hui déterminante dans le domaine de la criminalité. L'essor de la société numérique [1], le développement de technologies de type *Big Data* offrent des potentialités criminelles qui nécessitent une réaction d'anticipation des forces de sécurité au risque de se voir distancer. Internet [2] permet aux malfaiteurs de démultiplier leur zone de nuisance en minimisant la prise de risque, privilégiant une attaque diffuse et diverse plutôt que de masse et unique. Cet article présente, par une approche de la criminalité inspirée de la théorie du signal, une méthodologie d'anticipation fondée sur la prédiction et la prospective [3,4]. L'analyse du risque criminel s'inscrit donc dans une démarche de prédiction du danger la plus objectivement possible afin de pouvoir y faire face de manière optimale.

Le crime à l'épreuve de la théorie du signal

Le fait criminel considéré d'un point de vue du signal présente la particularité de n'être par nature ni déterministe, ni aléatoire. Dans un cas, il sera aisé de prévoir les prochaines occurrences, dans l'autre, il sera extrêmement diffi-

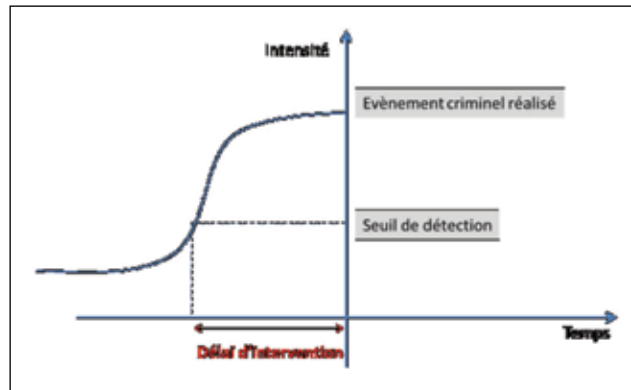


Figure 2 : Evolution temporelle du signal criminel.

cile de lutter contre lui. La commission¹ d'un événement criminel peut alors être appréhendée comme un signal pseudo aléatoire régi par un certain nombre de paramètres qui influent directement ou indirectement. La figure 2 illustre le cycle de vie d'un événement criminel à la fois sur le plan temporel et de l'intensité.

La figure 2 permet de s'interroger sur la criminalité selon différents critères propres au signal et à sa statistique :

- analyse descriptive : déterminer l'équation de la courbe en déterminant les variables explicatives ;
- analyse corrélative : évaluer les facteurs de pondération de chacune des variables afin d'en apprécier l'importance ;
- analyse prédictive : proposer un futur probable en prenant en compte les variations passées et les variables les plus influentes de la criminalité et détecter les signaux faibles annonceurs de faits criminels.

Ces différentes analyses nécessitent de déterminer l'ensemble des variables permettant de comprendre le phénomène criminel mais aussi de connaître les liens qui les relient entre-elles et d'agir dessus afin d'en estimer leur capacité de prédiction. L'analyse pré-

dictive concourt significativement à la notion de risque criminel. Pourtant pour permettre l'anticipation, elle ne peut pas suffire et nécessite d'être complétée par une approche prospective.

La prédiction au service de l'anticipation

En matière de prédiction objective, les mathématiques offrent différentes méthodes applicables en fonction de l'objectif recherché. Détecter le phénomène criminel en décrivant les signes précurseurs d'un événement nécessite de matérialiser les signaux faibles² caractéristiques d'une infraction. Comprendre ce même phénomène en déterminant les variables explicatives et en mesurant l'influence de ces variables sur l'évolution du fait observé repose sur des méthodes de régression. Anticiper les évolutions temporelles d'une forme d'infraction en particulier ou d'un agrégat prédéfini est envisageable à partir de l'étude des séries temporelles.

La détection de signaux faibles

Le signal faible est à considérer comme une information en apparence anodine [5] et dont l'interprétation à travers le filtre de la connaissance métier

¹ Commission : fait d'attribuer une mission particulière à quelqu'un. Les infractions de commission, ou infractions d'action, sont des infractions dont l'accomplissement exige l'accomplissement d'un acte positif, que la loi interdit. La plupart des infractions sont des infractions de commission.

² Les signaux faibles sont les éléments de perception de l'environnement, opportunités ou menaces, qui doivent faire l'objet d'une écoute anticipative dans le but de participer à l'élaboration de choix prospectifs en vue d'établir une stratégie et de réduire l'incertitude.

peut générer une alerte préalable à la réalisation d'un événement criminel. La valeur d'un signal faible peut être caractérisée par son intensité, par ses conséquences potentielles, par sa robustesse dans le temps ou encore par sa fiabilité. Envisager l'anticipation à partir de la détection de signaux faibles consiste à partir d'information partielle à envisager la réalisation d'un événement. La notion de signal faible est empruntée à la théorie scientifique du signal. Cet emprunt permet d'identifier certaines difficultés inhérentes à un signal :

- le canal de transmission : erreurs, atténuation, perte d'information ;
- l'identification de l'émetteur et du récepteur ;
- le rapport signal à bruit ;
- les techniques d'extraction du signal.

L'ensemble de ces difficultés se retrouve dans une détection de signaux faibles inhérents à la criminalité. En effet, le canal de transmission correspond au cheminement de l'information avant d'arriver jusqu'à l'analyste. L'information peut avoir pour origine un agent de renseignement ou être extraite d'un document anonyme. Le rapport signal à bruit nécessite de s'interroger sur le seuil à partir duquel l'information devient signal et les techniques d'extraction doivent prendre en compte le contexte dans lequel a été obtenu l'information.

L'analyse par signaux faibles n'a pas pour objectif de détecter la réalisation d'un événement futur mais plutôt de détecter l'émergence d'un signal rendant réaliste la réalisation d'un événement futur. La probabilité d'occurrence de l'événement sera proportionnelle à l'intensité du signal détecté, à sa redondance et à sa proximité temporelle répétée avec l'événement. Si à chaque attaque par véhicule bélier, un véhicule de grosse cylindrée est dérobé deux à trois jours avant dans un rayon de 50 kilomètres du fait, il conviendra de veiller ce type de vols préalable. Eu égard

à la figure 2, le délai d'intervention nécessaire pour contrecarrer la réalisation de l'événement indésirable est d'autant plus long que le seuil du signal à détecter est faible. Cependant, plus le seuil est faible, plus il est difficile de distinguer le signal du bruit et donc le manque de fiabilité croît. Il s'agit pour l'analyste de déterminer le compromis entre un seuil offrant un terme raisonnable à l'intervention et un seuil disposant d'une fiabilité reconnue. Sans un tel compromis le taux de fausse détection croît, inhibant de fait l'efficacité d'une anticipation fondée sur la détection de signaux faibles.

Néanmoins, dans la lutte contre la criminalité, il est préférable de s'accorder un taux de fausses détections³ plus important que celui de faux rejets⁴. Il vaut mieux que les forces de l'ordre se mobilisent pour un événement criminel qui ne se commettra pas plutôt que de ne pas anticiper la commission d'une infraction. Il est vrai qu'il est toujours difficile d'examiner les signaux *a priori* alors qu'un examen *a posteriori* est toujours aisé. Lorsqu'un signal faible apparaît, il n'est pas étiqueté comme tel et ne possède du sens qu'en fonction de son interprétation et du moment de sa détection. Un signal dénué d'interprétation rejoint la masse de l'information générale, un signal détecté hors délai perd de son intérêt. Il est donc normal et prévisible que des détections erronées de signaux faibles se produisent.

Pour éviter toute forme d'effet tunnel et d'ajouter de l'*a priori*, la détection de signaux faibles doit relever d'une analyse automatique distincte de l'interprétation de l'analyste qui validera ou non le signal.

³ Un faux positif ou fausse alarme est un résultat d'une prise de décision à un choix de deux possibilités (positif et négatif), déclaré positif, là où il est en réalité négatif. C'est l'action d'accepter un résultat comme juste alors qu'il ne l'est pas.

⁴ C'est l'action de considérer faux un résultat qui est juste.

Elle se fonde alors sur l'exploitation de données criminelles comme de données extérieures à partir de méthodes de *data mining* (fouille de données), voire de *text mining* (fouille de données textuelles). A titre d'exemple de prise en compte de données criminelles, l'apparition d'une nouvelle substance stupéfiante sur une zone géographique peut être un indice à l'implantation d'une nouvelle organisation criminelle sur un territoire. Dans le cadre de données extérieures au champ criminel, l'augmentation du cours du cuivre peut aussi être un préliminaire aux actes de vols de câbles que ce soit sur les voies ferrées ou chez des particuliers. Comme il a été précisé, l'interprétation du signal à travers le prisme de la connaissance métier est essentielle car non seulement l'analyste est à l'origine de l'examen de l'environnement criminel (*environmental scanning*) [6,7] mais il est en outre en mesure d'apprécier le signal par rapport à un contexte global à un niveau stratégique comme à un contexte local à un niveau opérationnel.

Ainsi la prise en compte des signaux faibles confère à la prédiction un moyen d'anticipation qualitative qui repose essentiellement sur l'expérience. D'autres possibilités permettent d'envisager le futur en tentant d'apporter des éléments quantitatifs généralement plus objectifs. Il existe dans ce domaine de multiples méthodes de prédiction basées, par exemple, sur les courbes de régression dans le cadre de l'intégration de données exogènes au champ criminel ou encore sur les analyses temporelles qui permettent d'envisager les fluctuations futures de différentes infractions.

Les méthodes de régression

La régression entre dans la catégorie des méthodes de prédiction explicatives dans le sens où elle prend en compte le présent et le passé de la variable étudiée comme des variables explicatives. Eu égard à la multiplicité des

variables pouvant expliquer la criminalité la régression linéaire multiple s'impose comme la technique la mieux adaptée à la problématique de la délinquance de masse comptant un nombre de faits importants. L'objectif est de décrire les variations d'une variable endogène associée aux variations de plusieurs variables exogènes. A titre d'exemple, nous pouvons expliquer les cambriolages (variable endogène) à partir de variables socio-économiques telles que, par exemple, l'âge de la population, le revenu des ménages, le niveau de scolarisation (variables exogènes)... Le modèle de régression peut s'écrire (1) :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \varepsilon \quad (1)$$

où Y est la variable endogène (nombre de cambriolages), x , les variables exogènes (socio- économiques), β , les coefficients de régression partielle et ε représente le résidu. Les coefficients de régression partielle correspondent à la contribution relative de la variable indépendante sur la variable dépendante. L'équation précédente peut être représentée de façon matricielle sous la forme (2) :

$$y = X\beta + \varepsilon \quad (2)$$

où

$$y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} \quad \beta = \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix} \quad X = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \dots & \dots & x_{1n} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \dots & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \dots & \vdots \\ 1 & \vdots & \vdots & \dots & \dots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & \dots & \dots & x_{nn} \end{bmatrix} \quad \varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

La matrice X contient des informations sur les niveaux des variables prédictives. Les β vecteurs contiennent tous les coefficients de régression. Ces vecteurs β doivent être connus afin d'obtenir le modèle de régression. β est estimé en utilisant la méthode d'estimation des moindres carrés à partir de l'équation (3) :

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T y \quad (3)$$

En considérant l'inter-colinéarité entre les variables exogènes, le modèle est construit à l'aide de la méthode d'élimination progressive⁵ (*backward selection* en anglais).

⁵ Plusieurs méthodes de sélection automatique de variables sont pour effectuer un choix du meilleur ensemble de variables explicatives. Les plus courantes sont : La méthode d'élimination progressive (*backward selection*), la méthode d'introduction progressive (*forward selection*) et la méthode de régression pas à pas (*stepwise regression*). Il est important de noter que ces méthodes peuvent ne pas conduire au même choix de variables explicatives à retenir dans le modèle final. Ces méthodes ont l'avantage d'être faciles à utiliser et de traiter le problème de la sélection

C'est une méthode itérative qui consiste à éliminer à chaque itération de la variable indépendante la moins significative dans le modèle. Ainsi, l'algorithme commence avec le modèle complet, supprime la variable la moins significative, crée un deuxième modèle et enlève de nouveau la variable la moins significative, et ainsi de suite jusqu'à obtenir un modèle disposant de variables significatives à partir d'un seuil de significativité fixé généralement à 5 % ou 10 %. Le modèle est quant à lui évalué par le coefficient de détermination R^2 . Lors de l'établissement d'une équation de régression, le coefficient de détermination détermine à quel point l'équation de régression entre la variable endogène et les variables exogènes est adaptée pour décrire la distribution des points.

Ainsi utilisée, la régression linéaire multiple offre une description des faits criminels à partir de variables exogènes. Cette méthode est particulièrement adaptée dans le cadre d'infractions connaissant un nombre de faits conséquents tels que les cambriolages. En revanche, dans le cadre des homicides par exemple, des techniques de régression logistique paraissent plus opportunes en raison d'un faible nombre de réalisations. L'étape suivante en matière de prédiction consiste à faire varier les variables exogènes en l'occurrence socio-économiques pour connaître leur influence sur la variable endogène en l'occurrence les cambriolages. De telles analyses peuvent être réalisées au niveau national, régional, départemental voire communal et permettent ainsi d'envisager une approche allant de l'analyse stratégique à l'analyse opérationnelle.

Outre les méthodes de régression qui expliquent et anticipent la criminalité par des données extérieures, il existe à travers l'étude des séries temporelles des possibilités de prendre en compte le passé des données criminelles pour envisager les fluctuations futures. Disposant de la distribution mensuelle des faits de cambriolages au sein des résidences principales de 2008 à 2013, il est envisageable de prédire l'évolution de ces mêmes faits en 2014.

L'étude des séries temporelles

L'analyse des séries temporelles est un domaine de la statistique, de l'économétrie et des sciences de l'ingénieur qui connaît aujourd'hui de nombreux champs applicatifs que ce soit dans la finance, le marketing ou le management. Ce type d'analyse et notamment la prévision à court et moyen terme est particulièrement adaptée à la lutte contre le crime qui exige célérité et précision en vue de provoquer la décision.

de variables de façon systématique. Leur inconvénient majeur est que les variables sont retenues ou éliminées du modèle sur la base de critères uniquement statistiques sans tenir compte du contexte épidémiologique et de l'objectif de l'étude, la notion de confusion et de modification de l'effet n'est pas prise en compte.

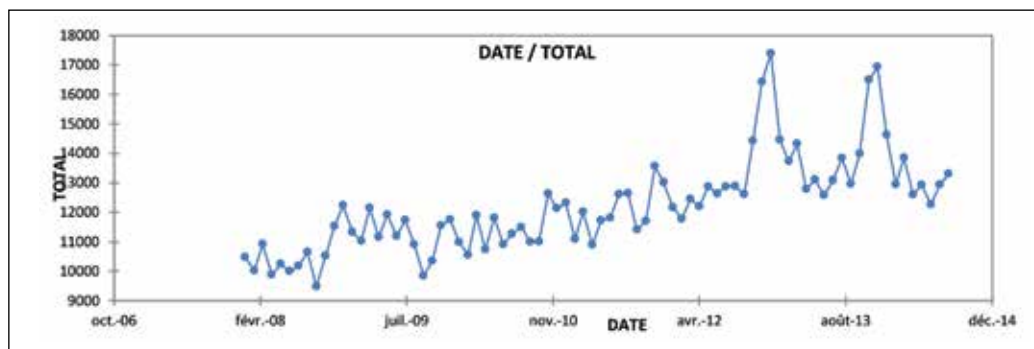


Figure 3 : Estimation des fluctuations temporelles.

En effet, la prédiction est déterminante dans la mesure où elle est à la base de la décision qui déclenchera l'action.

Préalablement à l'application de méthodes de type lissage exponentielle ou moyenne mobile, il convient d'appréhender la tendance [8,9] ou la saisonnalité d'une distribution. En effet, cette information influe directement sur le choix de la méthode de prédiction. C'est l'objet du test de Man Kendall qui depuis sa mise en œuvre en 1945, a fait l'objet d'enrichissement par Kendall lui-même [10] puis par Hirsh en 1982 et 1984 et enfin en association avec Helsel en 1995 [11,12]. Nous l'utilisons à la fois dans la détection de tendance et de saisonnalité conformément au développement proposé par Helsel et Hirsh en 1995.

Ce test non paramétrique s'appuie sur différentes hypothèses :

- H_0 : il n'y a aucune tendance détectée : les données sont aléatoirement ordonnées dans le temps ;
- H_1 : il y a une tendance détectée : elle peut revêtir trois formes : stationnaire, monotone croissante, monotone décroissante. Les données sont constantes ou ordonnées selon une pente croissante ou décroissante.

L'analyse des fluctuations temporelles permettant de distinguer une tendance, une forme irrégulière ou une saisonnalité (figure 3) est la première étape avant le processus de prédiction. A partir de l'évaluation temporelle des

Tendance \ saisonnalité	NON	OUI
NON	Lissage exponentiel simple	Lissage exponentiel triple (Winter)
OUI	Lissage exponentiel double (Holt)	Lissage exponentiel triple (Winter)

Tableau 1 : Méthode de lissage exponentiel fonction de l'évolution.

fluctuations, la prédiction repose sur des méthodes de lissage exponentiel dès lors qu'une tendance ou une saisonnalité est mise en évidence. L'intérêt d'une telle approche est d'accorder une pondération plus importante aux années récentes. Ce critère est particulièrement pertinent en matière de criminalité puisque celle-ci, même si elle peut présenter des tendances robustes dans le temps, est souvent corrélée aux événements les plus récents. Les méthodes de lissage ont vocation à lisser les évolutions en minimisant les brusques changements. Comme illustrée par le tableau 1, la méthode est appliquée à l'issue de l'étape de détermination des fluctuations temporelles. Ainsi à chaque type de fluctuations correspond une méthode.

La méthode de lissage déterminée, il convient préalablement à la réalisation de prédiction, de valider le modèle. Dès lors, l'analyse repose sur trois phases distinctes :

- apprentissage : cette phase consiste à partir d'un jeu de données de valeurs passées à construire un modèle de prédiction ;

- validation : cette phase consiste à partir d'un jeu de données indépendant de celui utilisé dans l'étape d'apprentissage à ajuster les paramètres du modèle ;
- test : cette phase qui s'appuie sur un jeu de données indépendant des deux précédents est la véritable étape d'évaluation du modèle.

Un exemple de prédiction construit à partir de ces trois phases est présenté sur la figure 4.

Pour satisfaire à la diversité des infractions, les trois méthodes de lissage exponentiel apparaissent particulièrement pertinentes.

Lissage exponentiel simple : Contrairement à des techniques comme les moyennes mobiles, le lissage exponentiel simple (LES) prend en compte la totalité des observations précédentes et non pas les k dernières valeurs. Le LES fournit une prédiction au temps $t + 1$ en prenant en compte les anciennes prédictions et les anciennes observations avec un coefficient de lissage. Ce dernier accordant plus d'importance aux valeurs les plus récentes.

$$\hat{y}(t+1) = \alpha (y(t) - \hat{y}(t)) \quad (4)$$

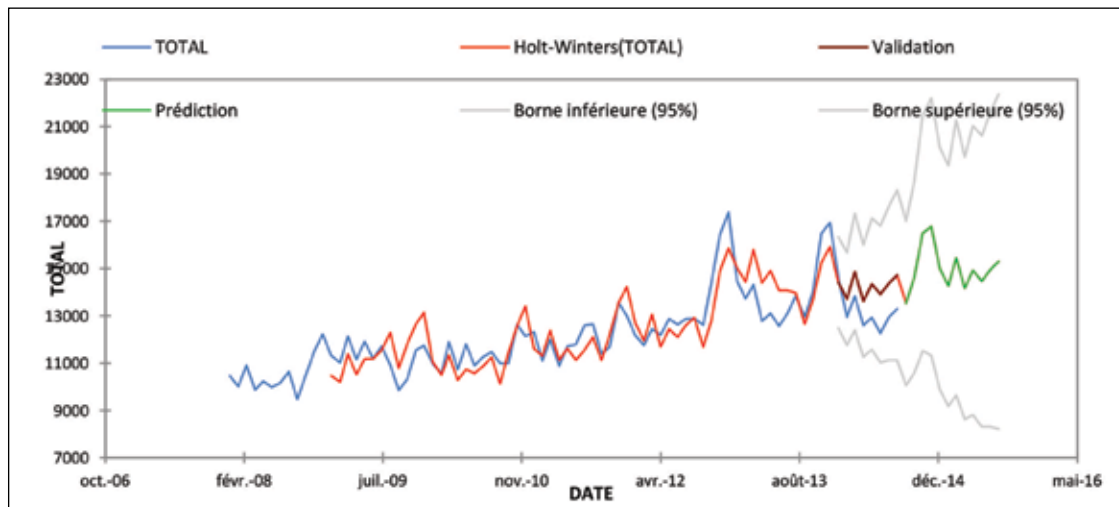


Figure 4 : Processus de prédiction.

avec $\hat{y}(i)$: valeur prédite à l'instant i
 $y(i)$: valeur observée à l'instant i
 α constante de lissage comprise en $[0,1]$

Lissage exponentiel double ou méthode de Holt : Si une tendance est détectée dans notre série temporelle, le LES a besoin d'être réajusté pour prendre en considération ce facteur. Une seconde constante de lissage nommée β est nécessaire à la prise en compte de ce facteur non négligeable. La prévision est alors calculée comme suit (5) et (6) :

Niveau de tendance :

$$\hat{a1}(t) = \alpha y(t) + (1 - \alpha)[\hat{a1}(t - 1) + \hat{a2}(t - 1)] \quad (5)$$

Pente de tendance :

$$\hat{a2}(t) = \beta[\hat{a1}(t) - \hat{a1}(t - 1)] + (1 - \beta) \hat{a2}(t - 1) =$$

$$\hat{y}(t + 1) = \hat{a1}(t) + t\hat{a2}(t)$$

avec β : constante de tendance (6)

Lissage exponentiel triple ou méthode de Winter : Extension de la méthode de Holt, cette technique permet de prendre en considération la saisonnalité à l'aide d'une troisième constante de lissage. Nous utilisons en particulier la méthode multiplicative de Winter et non l'additive, la saisonnalité criminelle étant en général proportionnelle à la tendance (7), (8) et (9).

Niveau de tendance :

$$\hat{a1}(t+1) = \alpha \frac{y(t)}{S_{t-s}} + (1 - \alpha)[\hat{a1}(t - 1) + \hat{a2}(t - 1)] \quad (7)$$

Pente de tendance :

$$\hat{a2}(t) = \beta[\hat{a1}(t) - \hat{a1}(t - 1)] + (1 - \beta) \hat{a2}(t - 1) \quad (8)$$

Coefficient saisonnier :

$$S_t = \gamma \frac{y(t)}{\hat{a1}(t)} + (1 - \gamma)S_{t-s} \quad (9)$$

$$\hat{y}(t + m) = \hat{a1}(t) + m\hat{a2}(t) + S_{t+m+s}$$

Avec γ : constante de saisonnalité comprise en $[0,1]$ et S : nombre de saison dans l'année.

L'objectif est de déterminer les constantes $\alpha \beta \gamma$ minimisant les erreurs de prédiction.

Ainsi, ont été présentées trois méthodes différentes reposant sur des données quantitatives et permettant d'envisager la criminalité d'un point de vue prédictif. La prédiction s'appuie sur une connaissance du passé pour comprendre le présent et prévoir le futur, elle est d'une certaine manière le prolongement dans le futur des grandes tendances passées (figure 4). En dépit de la pertinence d'une telle approche et des méthodes employées, il convient pour être le plus complet possible en matière d'anticipation d'appréhender également le futur sous un aspect plus prospectif [13,14].

La prospective au service de l'anticipation

Contrairement à la prédiction, la prospective ne peut être envisagée comme une donnée extrapolée du passé. Elle est en effet, une création nourrie par le raisonnement de l'analyste. Elle résulte de la construction d'un raisonnement qui considère le futur comme peu déterminé par le passé. Dès lors, la méthodologie consiste à identifier les ruptures et les discontinuités pouvant impacter le futur. Ces notions englobent les transformations sociétales, les innovations et bien entendu l'imagination humaine qui en termes de commission d'actes criminels ne manque pas de ressources.

L'avenir sous le prisme du prospectif est ouvert à tous les possibles. La prospective repose sur une construction du futur. Elle fonde une réflexion sur le moyen et long terme à partir d'une approche plus qualitative que quantitative. Quels que soient leur nom et leur domaine d'application, toutes ces méthodes concourent au même objectif : détecter les discontinuités potentielles et en mesurer l'impact afin de décider

d'un futur. Elles cherchent à mettre en évidence les tendances lourdes à l'origine de ruptures de l'environnement général de la criminalité.

L'analyste en matière criminelle doit considérer la notion de surprise comme appartenant au champ des possibles intégrant les notions d'incertitude et d'indétermination. La prospective est bien souvent plus considérée comme un art que comme une science. En matière de lutte contre la criminalité, elle peut être déclinée à différentes échelles. A un niveau stratégique, elle consistera à détecter des ruptures telles qu'une réforme du code de procédure pénale, un changement dans l'allocation des ressources, un fait médiatique impactant les orientations préétablies. A un niveau opérationnel, elle identifiera des ruptures comme l'implantation de nouveaux commerces, l'interpellation d'un délinquant d'habitude, ou encore un changement d'infrastructures routières. Nous le voyons les ruptures peuvent concerner directement ou indirectement les forces de l'ordre. Il appartient donc à l'analyste de fixer le périmètre des ruptures en terme de diversité et de profondeur d'impact et d'aller chercher des informations hors du champ de la criminalité. Parmi les différentes méthodes celle des scénarios [15] apparaît particulièrement adaptée à l'évolution criminelle. Elle consiste à envisager des futurs possibles et à en tracer le cheminement au travers d'une construction de scénarios dits exploratoires c'est-à-dire extrapolés du passé ou d'une construction plus orientée vers des futurs alternatifs ou redoutés.

Concrètement l'analyse même si elle repose sur un champ des possibles ouverts n'en est pas moins structurée. Elle est fondée sur différentes étapes :

- représentation de l'état actuel : il s'agit de décrire d'où on part, de connaître les principales caractéristiques de la criminalité du moment et de ses acteurs ;

- élaboration du champ des possibles : il s'agit de prendre en compte les ruptures ou discontinuités imaginées et déterminer l'impact de ces nouveaux paramètres sur l'état actuel. Cette étape repose en général sur une analyse morphologique qui consiste à explorer les futurs possibles en intégrant toutes les combinaisons issues des nouveaux paramètres ;
- réduction des scénarios et mesure d'incertitude : il s'agit de réduire le résultat de l'analyse morphologique en proposant des scénarios cohérents, vraisemblables et mesurés.

La réalisation méthodique de ces différentes étapes permet à l'analyste d'appréhender les futurs possibles en envisageant les occurrences les plus probables. Il appartient alors à l'analyste de fusionner l'approche prédictive et l'approche prospective pour anticiper d'une manière la plus exhaustive et objective, l'avenir de la criminalité. Et puisque toute analyse doit aboutir à une action, la phase de diffusion du résultat doit faire l'objet d'une attention particulière en raison de la nécessité de comprendre les renseignements analysés. Il est essentiel que le destinataire de l'analyse soit en mesure de l'appréhender et d'en dégager des actions concrètes.

Pour conclure

La criminalité en raison de son caractère polysémique et de son évolution permanente doit faire l'objet d'une analyse répondant aux critères de l'analyse de risque. Alors que celle-ci est présente dans de nombreux secteurs d'activité, elle était jusqu'alors peu explorée dans toute sa dimension dans la lutte contre la criminalité. Il est pourtant nécessaire aujourd'hui eu égard à l'étendue des possibilités et à la célérité d'action offerte aux criminels de pouvoir envisager le risque sous une forme objective et structurée. Considérant le fait criminel comme un signal pseudo aléatoire, il existe des possi-

bilités d'analyse permettant de satisfaire à cette problématique. Le futur, étant par définition non réalisé, il peut être à la fois considéré comme résultant d'invariants du passé que comme fruit d'événements inattendus. Les notions de prédiction et de prospective répondent à cette double caractéristique. En effet, ni déterministe, ni aléatoire, la criminalité répond à des paramètres dont peut tirer profit la prédiction tout en étant capable de prendre des formes totalement inattendues pouvant être appréhendées par la prospective. Alors que la prédiction répond à un principe d'ordre, la prospective est quant à elle plus proche du chaos. Néanmoins, en matière d'anticipation de la criminalité, les deux approches sont indispensables et présentent une réelle complémentarité. En effet, la prédiction évalue un futur probable fondé sur une reproduction du passé pour un court et moyen terme tandis que la prospective envisage les événements à venir à partir de ruptures capables d'interférer l'évolution prédite et propose des futurs possibles, fondés sur l'imagination pour un moyen et long terme.

Ainsi en matière criminelle, la prédiction ne suffit pas eu égard à la nature mouvante de l'évolution des infractions. Il convient dans une approche globale d'intégrer également la notion de prospective. En effet, le futur est un héritage du passé sans en être une reproduction. La prédiction associée à la prospective offre donc une vision globale en vue d'anticiper la criminalité. L'objectif d'une analyse du risque criminel est de combiner ces deux aspects en proposant différents scénarios possibles et en associant à chaque scénario une probabilité d'occurrence comme illustrée par la figure 5.

Evaluer le danger ne peut passer que par l'anticipation, la lutte contre la criminalité, pour ne pas se laisser distancer, doit résolument s'engager dans une démarche proactive. De cette prise en compte découle la notion de renseignement

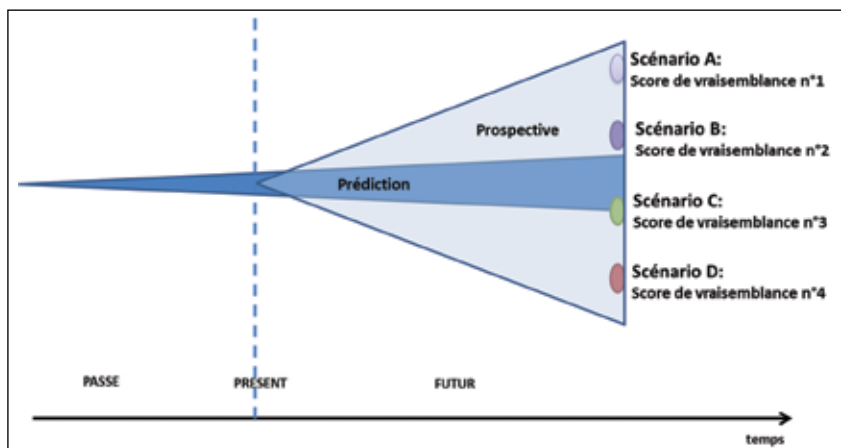


Figure 5 : Schéma d'anticipation criminelle.

criminel qui par essence est constituée d'un socle scientifique et d'une expertise métier liée à la criminologie et à l'enquête judiciaire. En effet, en dépit de la rigueur des analyses mathématiques effectuées comme des résultats présentés, l'analyse, qu'elle soit prédictive ou prospective, doit indéniablement être interprétée par une expertise métier afin d'éviter de prendre des décisions à partir de considérations formelles et hors contexte. A contrario une analyse criminologique ignorant les possibilités des mathématiques engendre une vision tronquée présentant le risque de s'enfermer dans des *a priori* illustrés par l'effet tunnel.

L'avenir nous dira si le renseignement criminel participe à l'accroissement de l'efficacité des forces de l'ordre. D'un point de vue anticipatif, tout y concourt...

Références

- [1] T. J. Tanzi, P. Perrot, « *Télécoms pour l'ingénierie du risque* », Editeur Hermès Sciences, Collection Télécoms. 2009.
- [2] P. Perrot, « *Mondes virtuels : un nouvel espace ouvert à la criminalité ?* », Proc. Workshop interdisciplinaire sur la sécurité globale. 2008.
- [3] J. Armstrong, « *Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners* », in Kluwer Academic Publishers, 2001.
- [4] M. Godet, « *Strategic Foresight* », Technological Forecasting and Social Change, vol. 77, 9, 2010.
- [5] S. D. Harris, S. Zeisler, « *Weak signals: Detecting the next big thing* », The Futurist, 36 (6), 21-29. 2002.
- [6] F. J. Aguilar, 1967, « *Scanning the business environment* », New York: Macmillan Arkville.
- [7] G. Day, P. Schoemaker. « *Scanning the periphery* », Harvard Business Review, 83(11), 135-148. 2005.
- [8] G. Erner, « *Sociologie des tendances* », Paris, Presses universitaires de France, coll. Que sais-je ?, 2008, 128 p.
- [9] M. G. Kendall, « *A New Measure of Rank Correlation* », in Biometrika 30 (12): 8189, 1938.
- [10] M. G. Kendall, « *Rank correlation methods* », 2nd Ed., New York: Hafner 1970.
- [11] D. R. Helsel, M. R. Hirsch, « *Statistical Methods in Water Resources* », in Elsevier, Amsterdam revised in 2002.
- [12] M. R. Hirsch, J. R. Slack & R. Smith, « *Techniques of trend analysis for monthly water quality data* », in Water Resources, Research 1982.
- [13] P. Durance, M. Godet, « *La Prospective stratégique. Pour les entreprises et les territoires* », Ed. Dunod, 2008, 141 p.
- [14] B. Gentric, P. Leclerc, « *La sécurité en Europe, une méthode de prospective appliquée à la stratégie* », FEDN, Paris, 1990.
- [15] P. Schwartz, « *La planification stratégique par scénarios* », Futuribles, n°176, mai 1993.

L'AUTEUR

Officier de gendarmerie au sein du Service Central de Renseignement Criminel de la Gendarmerie Nationale, **PATRICK PERROT** a combiné les fonctions opérationnelles à l'exercice de la science dans la lutte contre la criminalité. Ses recherches, après avoir été consacrées aux sciences forensiques dans le domaine de l'identification biométrique notamment, s'orientent aujourd'hui vers l'analyse en matière de renseignement criminel. Auteur de nombreuses publications, il contribue par ses travaux à une approche scientifique de la criminalité. Il enseigne par ailleurs au sein du groupe Paris Tech comme auprès de différentes universités.