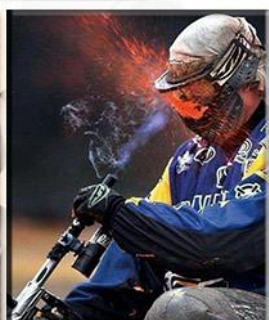
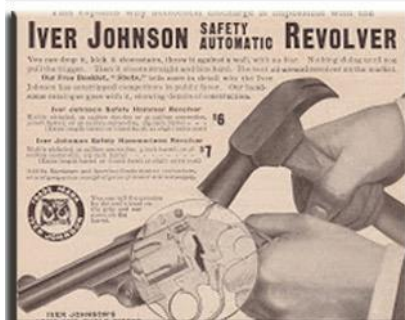


Centre Universitaire de formation continue et par alternance

Novembre 2020 – Mai 2021

TIR ET FACTEUR HUMAIN : quels enjeux ?



Directeur de mémoire : Monsieur Christian GOBLAS

Mémoire présenté par : John Robert Jr MILLER
Vivien BERAL
Grégory LASBIGNES
Brice LASBIGNES



REMERCIEMENTS

Ce mémoire représente la conclusion de près de huit mois d'apprentissages, d'approfondissements et de découvertes qui n'auraient pu voir le jour dans un contexte sanitaire si particulier sans l'implication et l'adaptabilité de nos formateurs.

Pour avoir su nous faire partager sa maîtrise des premiers segments de la balistique, et nous l'avoir expliquée de façon simple et pragmatique, nous souhaitons remercier Monsieur Jean-Jacques Dorrzapf.

Monsieur Gérard Adam nous a permis d'appréhender le monde technique et fermé de la police scientifique.

Le Docteur Julien Beldame et l'ensemble des intervenants de la faculté de Rouen pour l'organisation sans faille du volet médical, et sans qui nous n'aurions jamais pu découvrir et vivre la dimension physiologique et légale de la balistique terminale.

Monsieur Gaston Depelchin pour son soutien et sa connaissance quasi biblique de la réglementation relative aux armes, aussi particulière que vaste dans notre pays.

Sans l'implication de Monsieur Christian Goblas, à la fois directeur de stage et de mémoire, nous n'aurions jamais débuté l'aventure de ce diplôme universitaire. Ce mémoire marque d'une pierre blanche une expérience de plusieurs décennies, parfois même débutée au siècle précédent, alors que plusieurs d'entre nous découvraient leur carrière professionnelle. Merci de nous avoir éduqué au maniement simple et pragmatique des armes à feu, et nous permettre de toujours apprendre et découvrir ce monde en perpétuel évolution.

Même si ce n'est pas l'usage, nous dérogeons à la règle en toute connaissance de cause, et tenons également à remercier Monsieur David Cotret qui a su, avec sa grande passion, nous permettre de découvrir et manipuler une quantité substantielle d'armes de toutes époques.

TIR ET FACTEUR HUMAIN.

Toute personne amenée à manipuler une arme à feu doit prendre en considération la relation toute particulière que l'homme entretient avec elle au travers de sa culture, de son éducation et de ses expériences. La perception personnelle que l'individu fait de facteurs perturbateurs, qu'ils soient internes ou externes, vient encore modeler ce rapport déjà si particulier.

Il apparaît alors primordial de s'interroger sur l'importance du facteur humain lors d'une action de tir, que cette dernière intervienne au combat, en situation de défense, en action de chasse ou sur un stand de tir. Quel peut-être de plus le rôle joué par le facteur humain dans l'action et l'accidentologie du tir ?

La revue d'une littérature principalement anglo-saxonne pour des raisons culturelles et une comparaison à divers milieux professionnels soumis à de fortes pressions et facteurs de stress, nous permet d'identifier des mécanismes influençant l'opérateur d'une arme à feu, et nous amène à des propositions permettant de maîtriser au mieux les effets néfastes subis par tout tireur.

Si nous pouvons mettre en évidence l'importance d'un entraînement adapté, il serait réducteur de limiter la sécurité du maniement des armes à une seule approche académique et superficielle.

SHOOTING AND THE HUMAN FACTOR

All people who bring a firearm up to shoot must take into consideration all the particular learning experiences that comes from his culture, his education and his experiences. The personnel perception that the individual has disturbing factors that are sometimes internal or external, comes to create a particular model.

It appears then, that it is primordial to interrogate the importance of the human factor from the time of the shooting if it was from experiences in combat, in a situation of defence, or while hunting or just target shooting. What then may be the role most played out in the human factor in the shooting or was it the accident of firing?

The review of principally English literature for cultural reasons, and a comparison of a mix of divers professionals, gives a strong impression of stress that lets us identify mechanisms that influence the operator of the firearm and lets us bring propositions that permit us to manage better the harmful effects that exist for all shooters.

If we can show the evident importance of the adopted training method, it will reduce or limit the insecurity of handling of firearms in one sole academic approach.

INTRODUCTION

Il arrive souvent que ceux qui traitent des choses de la guerre, prenant l'arme pour point de départ, supposent sans hésiter que l'homme appelé à s'en servir en fera toujours l'usage prévu et commandé par leurs règles et leurs préceptes. Mais le combattant envisagé comme être de raison, abdiquant sa nature mobile et variable pour se transformer en pion impassible et faire fonction d'unité abstraite dans les combinaisons du champ de bataille, c'est l'homme des spéculations de cabinet, ce n'est point l'homme de la réalité. Celui-ci est de chair et d'os, il est corps et âme ; et, si forte souvent que soit l'âme, elle ne peut dompter le corps à ce point qu'il n'y ait de révolte de la chair et trouble de l'esprit en face de la destruction.

C'est par ces mots qu'Ardant du Picq introduit en 1868 son traité *Etudes sur le combat*¹, ouvrage devenu une référence dans l'analyse des combats antiques et modernes au 19^{ème} siècle. C'est dire si, bien avant les études modernes sur la psychologie des combattants, il ressent et exprime par des mots sa perception de l'inégalité des réactions humaines face aux situations complexes.

Dans l'intervalle entre Ardant du Picq et maintenant, notre civilisation a vu son empreinte technologique exploser, développant une quasi-foi dans une science toujours plus prégnante permettant de concevoir des mécaniques complexes capables d'aller sur la lune ou d'observer l'infiniment petit. Cette appétence pour la connaissance a généré une propension à la réduction des risques, par des mécanismes toujours plus surs et des processus toujours plus éprouvés, rendant improbables les risques techniques. Et pourtant, de nombreux accidents ont continué de se produire, forçant une recherche sur un possible maillon faible de la chaîne : l'homme.

En effet, si les technologies ont évolué, l'homme est resté le même.

Un être humain n'est pas une machine bien huilée, capable d'agir sur commande de manière toujours identique et linéaire. Il ressent la fatigue, la peur, la faim, le froid, mais présente aussi des travers individuels liés à l'éducation, aux habitudes ou à son caractère propre. Les études initiées par l'accidentologie des accidents aériens, dont plus de la moitié est lié à ces travers humains, ont mis en évidence cette inconstance dans le comportement humain, amenant à la naissance d'une discipline entière, l'étude des facteurs humains.

Bien au-delà de son usage limité en temps de guerre, la relation de l'individu à l'arme à feu prend tout son sens à travers cette inégalité de réaction. Malgré une mécanique rudimentaire et des principes désormais anciens, il apparaît que tirer avec une arme à feu n'est pas une action simple et dépourvue d'implication pour un individu. Par sa puissance réelle ou projetée dans l'imaginaire,

¹ Charles Ardant Du Picq, *Études sur le combat*, Paris, Champ libre, 1978

utiliser une arme nous renvoie face à tous les héritages animaux, sociaux et culturels dont nous sommes la synthèse dans nos actes quotidiens, conscients comme inconscients.

Il apparaît alors primordial de s'interroger sur l'importance du facteur humain lors d'une action de tir, quelle qu'en soit le contexte. Au combat, en situation de défense, en action de chasse ou sur un stand de tir, quel peut-être le rôle joué par le facteur humain dans l'action et l'accidentologie du tir ? Bien que le stress en soit une notion incontournable, le facteur humain ne se limite pas à sa simple étude, ce dernier étant déjà à la fois cause et conséquence de réactions individuelles très variables. Il s'agit de faire appel à de la psychologie, de la physiologie, des sciences cognitives et de nombreuses autres disciplines afin de comprendre et faire évoluer l'entraînement ou l'équipement peuvent jouer un rôle de catalyseur de l'action délétère.

En conséquence, après avoir réalisé une revue de littérature et une énumération progressive des facteurs humains, il s'agira d'étudier plus en détail le rôle du facteur humain dans les accidents de tir, pour finir par des propositions de voies d'amélioration des conditions d'emploi et d'entraînement et de conception de l'équipement des tireurs.

1 INTERACTION STRESS ET FACTEUR HUMAIN

1.1 Définitions et généralités

1.1.1 L'Homme est un animal social évoluant dans un environnement complexe.

L'arme à feu est un objet mécanique sans volonté et l'action humaine en est le précurseur nécessaire. S'interroger sur le facteur humain en tir passe nécessairement par la compréhension de l'Homme, en tant qu'individu et membre d'une collectivité. Aborder à minima le prisme éthique, légal et sociétal actuel français est nécessaire à l'établissement du cadre de ce mémoire.

1.1.1.1 *Le cadre éthique et légal :*

L'Homme ne dispose d'aucune arme physique propre. Sa peau n'est pas particulièrement dure, ses ongles ne sont pas des griffes, et ses dents ne sont pas des crocs. Et pourtant, il a peu à peu dominé la chaîne alimentaire, éradiquant même dans certaines régions l'ensemble de ses prédateurs.

Sa force viendrait, pour certains, de sa capacité à se regrouper pour chasser et lutter en clans, pour d'autres, il s'agit de sa capacité à transmettre sa connaissance à travers des concepts complexes. A cela s'ajouterait son endurance aux déplacements longs associée à une chaîne musculaire adaptée au lancer relativement inégalée dans le monde animal.

Cette capacité de lancer semble effectivement lui avoir donné l'ascendant dans la chasse comme dans le combat, à tel point qu'il a progressivement fait évoluer ses outils pour envoyer des projectiles toujours plus vite et toujours plus loin, les rendant par ailleurs toujours plus vulnérants. De la simple lance progressivement améliorée par un propulseur rudimentaire, l'Homme a évolué vers l'arc, devenu par la suite arbalète, remplacée plus tard par les fusils et aujourd'hui par des drones de combat. D'un point de vue global, on observe une tendance constante de recherche d'amélioration de sa capacité à frapper tout en préservant au maximum son intégrité physique.

Dans le même temps, il s'impose à lui-même toujours plus de contraintes éthiques, cherchant à compenser cette escalade des capacités technologiques meurtrières.

Parmi les exemples historiques, se trouvent évidemment les conventions du droit des conflits armés restreignant l'usage d'armes jugées immorales au combat, héritages de réflexions initiées dès la fin du 18^{ème} siècle. Bien avant cette période, la mythologie et les religions sont illustrées de nombreux combats « loyaux », qui ne pouvaient l'être qu'au corps à corps. Les guerriers de mêlée sont encensés, à travers la figure du fantassin héroïque ou du *berserker*, mythique guerrier nordique sans peur et sans pitié. Ce mythe du combat loyal est transcendé dans l'Illiade, où le combat au glaive reste bien supérieur au combat au javelot.

Aujourd'hui les réflexions sur l'acceptabilité de l'usage des drones de combat font régulièrement appel au souvenir du deuxième Concile de Latran de 1139, ayant tenté au Moyen-âge d'interdire l'usage des arbalètes au combat.

Le tir moderne porte un lourd héritage de réflexions éthiques issues de plusieurs millénaires de combats individuels et collectifs, de tentatives d'encadrement ayant pour objectif de rendre acceptable le combat en y prônant une relative égalité.

Il s'agit donc ici de se consacrer à l'analyse du tir à travers une approche occidentale moderne, centrée sur la France du début du 21^{ème} siècle. Après plusieurs siècles de participation à des conflits meurtriers de grande ampleur, la France est entrée dans une période de longue paix. La peine de mort y est interdite, et la légitime défense beaucoup moins permissive que dans d'autres pays occidentaux.

Par ailleurs, la loi, conception humaine issue de l'éthique et de la morale, y a progressivement évolué jusqu'à en proscrire l'accès ou la pratique pour le citoyen normal².

1.1.1.2 *Le cadre social :*

Socialement, la culture populaire des armes à feu se réduit à mesure des mutations de la société française.

Jusque dans les années 90, chaque citoyen masculin ayant l'obligation de réaliser son service militaire, devait apprendre à manier une arme à feu. Aujourd'hui, seule une poignée de professionnels accèdent à ces armes, rendues dans le même temps paradoxalement très accessibles par le cinéma d'action et les jeux-vidéos. En résulte une culture populaire déformée par une approche toujours plus spectaculaire, gonflée à la testostérone et aux effets irréalistes.

En parallèle, la population française est devenue majoritairement urbaine, beaucoup moins encline à la pratique de la chasse. De plus de deux millions dans les années soixante-dix, les possesseurs de permis de chasse sont aujourd'hui environ un million³. Ce chiffre des possesseurs de permis doit être mis en perspective avec l'évolution de celui-ci⁴ et des diverses pratiques de chasse, laissant à penser que le nombre réel de chasseurs dans les années 60-70 pourrait être bien plus élevé que le nombre de possesseurs de permis.

Par ailleurs, sans vouloir établir un quelconque jugement de valeur, l'image de la chasse a progressivement évolué à travers l'avancée des combats écologistes et un anthropomorphisme de plus en plus présent dans la culture populaire, au premier rang desquels les dessins animés ont conditionné plusieurs générations d'enfants à ne plus voir l'animal comme un gibier mais souvent comme un égal : Bambi, jeune faon devenu orphelin à cause d'un chasseur, a ému de nombreux enfants depuis sa sortie en 1942, et il est devenu difficile de recenser l'ensemble de la production cinématographique mettant en scène des lapins, loups, chiens, ours ou moutons aux comportements étrangement humains, conférant progressivement un statut sacré à l'animal. La visibilité de l'ensemble des mouvements de protection des animaux trouve son point d'orgue dans les luttes observables aujourd'hui sur les réseaux sociaux et l'explosion des courants végétariens ou végétaliens.

Cette perte progressive de contact de la population avec les armes dans un usage courant et réaliste favorise la diffusion de clichés et de préjugés, aussi bien en faveur de celles-ci qu'à leur rencontre. D'autant que les récents travers des algorithmes mis en évidence sur les réseaux sociaux finissent par isoler les groupes pro et anti-armes, les laissant dans des réflexions endogames souvent stériles⁵.

Ce cadre social, par la bipolarisation toujours plus franche qu'il crée dans l'appréhension des armes à feu, devient un facteur aggravant pour ses usagers, y compris parmi les forces de l'ordre ou les forces armées. Ce narratif binaire construit autour des armes à feu peut générer une indécision délétère avant le tir, voire figer son utilisateur, ou au contraire, favoriser un comportement beaucoup plus offensif, pendant le tir, par des limitations volontaires de ses actions par conditionnement social

² Mémoire de Pierre Laurent, pour le diplôme inter-universitaire d'expertise judiciaire sur l'évolution et avenir de la législation française sur les armes à feu, historique et période 1973 - 2005

³ <https://chasse.bipe.fr/#/Chasseurs>

⁴ https://fr.wikipedia.org/wiki/Permis_de_chasser_en_France

⁵ <https://www.lemonde.fr/blog/fredericjoignot/2016/08/30/comment-les-algorithmes-nous-enferment-dans-une-bulle-intellectuelle/>

ou au contraire en accentuant des effets inutiles, et parfois après le tir, en favorisant le stress post-traumatique et les remords dus à l'ostracisation du tireur ou en apportant une certaine fierté non nécessaire.

La déformation de l'image du tir dans la société, par son approche devenue nécessairement polarisante, favorise les comportements parfois archétypaux par une analyse souvent beaucoup plus émotionnelle que rationnelle.

1.1.1.3 *Le cadre sociétal et la protection étatique :*

Combattre n'est plus une nécessité dans nos sociétés occidentales dans lesquelles le confort est acquis. Selon le psychologue Steven Pinker, et de manière particulièrement contre-intuitive, la violence globale semble même diminuer⁶. Dès lors, en application du paradoxe de Tocqueville⁷ (encore appelé paradoxe de l'insatisfaction croissante) qui stipule que « plus une situation s'améliore, plus l'écart avec la situation idéale est ressenti subjectivement comme intolérable par ceux qui bénéficient de l'amélioration », l'affrontement physique devient intolérable dans nos sociétés modernes cadrées et policées.

La sécurité individuelle a été déléguée aux forces de l'ordre, supposées intervenir en application du concept étatique Hobbesien de tiers protecteur garantissant le contrat social⁸. Le duel d'honneur n'y a plus cours depuis le dernier coup d'éclat du député Gaston Defferre dans les années 60⁹.

En conséquence, l'emploi des armes à feu est lui-même difficilement tolérable et toléré, tant il représente la quintessence d'une explosion de violence, associé dans l'inconscient collectif à la criminalité organisée ou au terrorisme, bien loin d'une époque où de petits revolvers étaient vendus librement en France pour se défendre à bicyclette des chiens errants¹⁰.

1.1.2 *Aux origines du facteur humain : l'accidentologie de l'industrie et des transports*

L'évolution sociale, éthique et sociétale nous ont amené au constat d'une connaissance inégale des armes à feu dans la population. Il est dès lors légitime de se poser la question de l'égalité devant les risques liés aux armes à feu.

Cette inégalité devant le risque a fait l'objet d'études dans d'autres domaines depuis de nombreuses années. Les domaines précurseurs dans l'étude du rôle de l'être humain dans l'accidentologie ont été les domaines de haute technologie, cherchant surtout à comprendre les causes d'accidents pourtant improbables, alors que tout y semblait prévu par des normes, des systèmes particulièrement déterministes et l'emploi de personnel hautement qualifié.

En 1977, lorsque deux Boeing rentrent en collision sur l'aéroport de Ténérife, causant la mort de presque 600 personnes, l'enquête démontre des problèmes de communication et d'interprétation d'une situation rendue complexe par les différentes actions des protagonistes dans des conditions défavorables. C'est le début d'une prise de conscience massive du risque lié à l'homme et l'avènement

⁶ Pinker, S. (2017). La Part d'ange en nous (AR.ESSAI) (French Edition). ARENES.

⁷ Tocqueville, A. D. (2012). De la démocratie en Amérique -) (ROBERT LAFFONT éd.).

⁸ [https://fr.wikipedia.org/wiki/L%C3%A9viathan_\(Thomas_Hobbes\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/L%C3%A9viathan_(Thomas_Hobbes))

⁹ https://www.lemonde.fr/m-moyen-format/article/2017/04/21/il-y-a-cinquante-ans-le-dernier-duel-de-france_5114729_4497271.html

¹⁰ <https://en.wikipedia.org/wiki/Velo-dog>

d'un champ d'études nouveau : le facteur humain venait de naître. Il est défini communément comme « *l'étude de la contribution humaine impliquée dans un événement, incluant l'erreur humaine* ».

Le développement de l'étude des facteurs humains dans l'aviation de ligne ou les industries de pointe (notamment nucléaire) a permis d'isoler des risques liés aux opérateurs de systèmes pour lesquels tout était par ailleurs fait dans le but de réduire la probabilité d'incident ou d'accident :

- Les systèmes sont conçus avec de nombreuses redondances (dits *fail safe*) ;
- Les systèmes sont conçus avec des protocoles d'entretien et de changement des pièces d'usure avant leur fin de vie estimée (dits *safe life*) ;
- Les systèmes sont conçus pour être les plus ergonomiques possible avec la mise en place de dispositifs visant à favoriser une action, ou empêcher une manipulation incongrue (détrompeur, interrupteurs sous caches, codes couleurs, etc.)
- Les normes d'emploi sont particulièrement strictes ;
- Les opérateurs sont sélectionnés, formés et régulièrement contrôlés pour s'assurer du maintien de leur niveau ;

Et pourtant, les incidents continuent de se produire, l'opérateur n'étant pas une machine au comportement constant et à la performance égale dans le temps. L'étude des facteurs humains a désormais pour finalité l'identification fine des phénomènes qui permettent d'anticiper et de réduire le risque lié à cette inconstance du comportement humain.

Depuis, de nombreuses autres disciplines ont cherché à appliquer les principes défrichés par ces précurseurs. Discipline à mi-chemin entre la psychologie, la sociologie et les sciences cognitives, l'étude des facteurs humains est désormais courante dans tout ce qui a trait à la maîtrise des risques et qui fait intervenir un opérateur humain : sécurité routière, médecine ou management, tous les domaines font l'objet du partage des constats initialement réalisés dans l'aéronautique.

1.1.3 L'Homme n'est pas une machine à tuer

Contrairement au cliché hollywoodien, l'homme n'est pas une machine à tuer. En réalité, c'est même plutôt le contraire : l'homme montre en général une aversion profonde à tuer son prochain, et lorsqu'il le fait, reste particulièrement marqué par ses actes. En dehors des 2% de la population caractérisés par une sociopathie leur permettant de faire fi de l'acceptation de leurs actes, la quasi-totalité de la population est concernée par ce phénomène.

Dave Grossman, ancien militaire devenu professeur de psychologie à Westpoint (l'équivalent de l'école des officiers de St Cyr pour les Etats-Unis), décrit ce phénomène à travers une recherche historique¹¹ et conceptualise l'acceptabilité de l'action de donner la mort dans le schéma suivant :

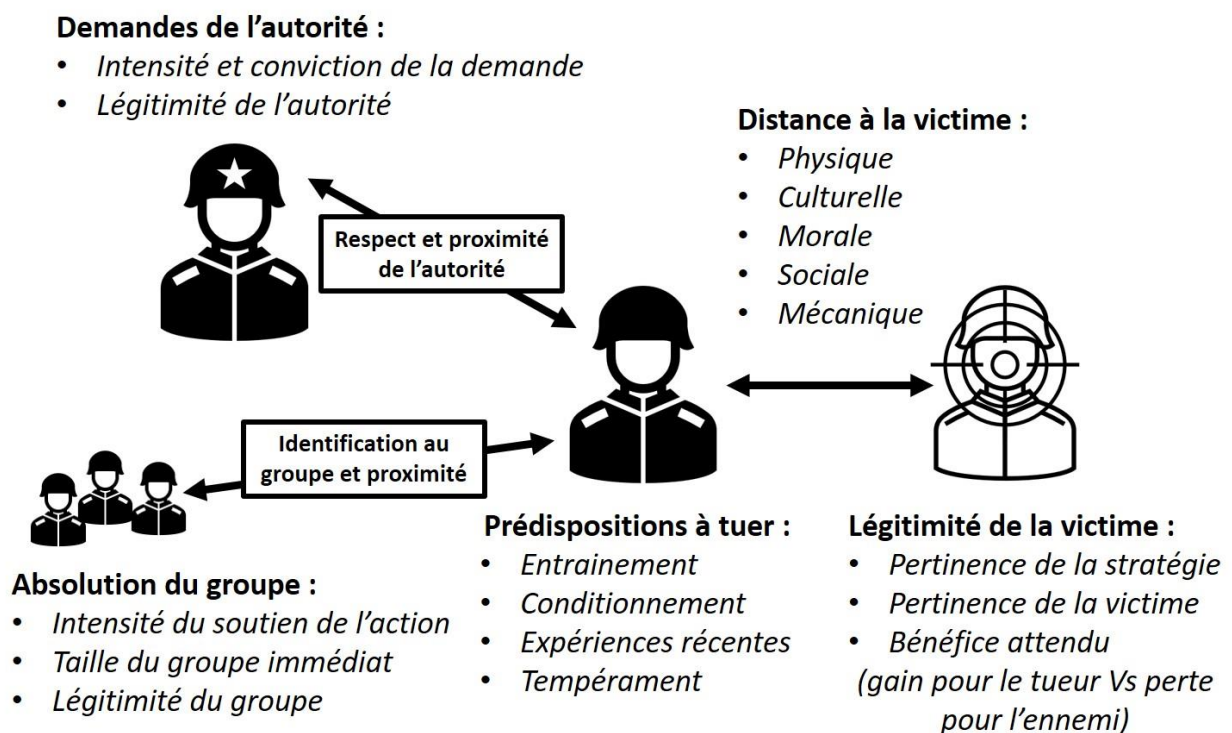


Figure 1 Modélisation du LCI Dave Grossman sur l'aptitude du soldat à tuer

1.1.3.1 La subordination

Devant la difficulté ressentie par un tireur à ouvrir le feu sur une cible vivante, l'autorité est un facteur rassurant. Plus cette autorité montre de la détermination, de la légitimité et de la proximité, plus le tireur agit en confiance. Au-delà de la simple soumission, il s'agirait plutôt d'un transfert de la responsabilité individuelle vers le chef. Le corollaire de cette relation réside dans la solidité morale nécessaire aux cadres sur le terrain pour aller au bout des attentes de leurs hommes.

¹¹ Grossman, D. (2009). *On Killing : The Psychological Cost of Learning to Kill in War and Society* (1^{re} éd.). Back Bay Books.

1.1.3.2 La relation au groupe

L'individu au combat se dissout dans le groupe qui l'accueille. L'identification à ce groupe et sa proximité assure une dilution de la responsabilité des actes du tireur, mais aussi l'assurance d'une aide mutuelle le cas échéant. De manière plus globale, la dissolution dans un groupe favorise la violence anonymisée à travers une logique de conformisme et de déresponsabilisation. Cependant, pour qu'il y ait identification à un groupe, il est aussi important que ce groupe dispose d'une identité propre : c'est l'un des enjeux des marques d'identification des groupes humains. Les groupes particulièrement engagés dans des actions de ce type doivent disposer d'une identité forte, qui devient l'occasion d'un processus d'intégration voire d'initiation spécifique, processus que l'on peut retrouver aussi bien chez les militaires que dans la criminalité organisée.

A l'inverse, un individu non-sociopathe sera particulièrement sensible à la désapprobation du groupe, au point d'en ressentir un traumatisme psychologique parfois très fort. Ce besoin de conformisme sera étudié plus finement en 1.3.2.

1.1.3.3 La distance physique et émotionnelle

Plus le tireur est loin de sa cible, plus il lui est difficile de s'y identifier, facilitant d'autant le passage à l'acte. Par ailleurs, une grande différence morale, sociale ou culturelle ajoutera une distance émotionnelle garantissant une action plus aisée. Cette affirmation est particulièrement mise en avant dans le principe de déshumanisation des victimes employés dans un contexte de radicalisation. Ces éléments sont avant tout des constats et s'ils peuvent être recherchés dans certains cas, sont particulièrement sensibles au regard des problèmes éthiques et moraux qu'ils peuvent amener.

1.1.3.4 Les caractéristiques de la victime

Il s'agit ici de la nature et du comportement de la victime, la rendant plus ou moins légitime au regard du contexte : armée, en capacité physique de combattre, agressive, sont autant de critères qui faciliteront le passage à l'acte. Par ailleurs, la valeur de cette victime, en termes de bénéfices pour soi et de pertes pour l'ennemi, aidera le tireur à prendre sa décision.

1.1.3.5 Les prédispositions individuelles

Selon Dave Grossman et de manière assez empirique, il semble que seuls 2% des soldats aient une capacité à tuer sans regrets ou remords. Par ailleurs, le sentiment de vengeance semble être un moteur particulièrement fort de passage à l'acte. Enfin, le conditionnement et l'entraînement sont essentiels et doivent se rapprocher le plus possible de la réalité.

1.1.4 « L'erreur est humaine »

L'erreur est un terme générique employé pour définir une faute, un écart par rapport à la vérité, ou une action regrettable. Si les conséquences en sont parfois dramatiques, il est possible de distinguer trois nuances de faute : l'erreur en elle-même, à laquelle s'ajoutent la violation et l'indiscipline.

En règle générale, on pourra retenir le terme d'erreur pour définir un acte qui consiste à commettre une faute involontairement. Si cette action est volontaire, elle pourra prendre une des deux autres formes : la violation, qui a pour finalité d'outrepasser les règles pour un bien commun, à distinguer de l'indiscipline a pour finalité d'outrepasser les règles dans un objectif de gain personnel, souvent lié à l'égo.

Par ailleurs, l'écart peut prendre deux formes : actif, il produit un effet immédiat (j'introduis mon chargeur dans le mauvais sens) et latent, il ne manifeste son effet que plus tard lors d'un concours de circonstances (je n'ai pas pris de lampe tactique ce matin car je devais finir mon service avant la nuit, je n'ai pas mis mon gilet pare-balle aujourd'hui, je n'ai pas pris assez de munitions pour finir cette compétition...).

Le terme d'erreur sera cependant employé de manière générique dans la suite de ce mémoire.

1.1.4.1 La boucle OODA de traitement de l'information, source d'erreurs

L'erreur peut être induite par la pression temporelle, le manque de connaissances, le stress, l'environnement lui-même trop décontracté ou trop tendu, ou encore la mauvaise représentation mentale de la situation. En découle des erreurs de perception, de représentation, de connaissance, de règle ou de routine.

Selon le modèle de la boucle OODA créé dans les années 60 par le colonel John Boyd, pilote de chasse de l'US Air Force, le traitement de l'information passe par quatre phases¹² :



Figure 2 La boucle OODA

Ce modèle mérite naturellement d'être détaillé et appliqué à une situation de tir.

¹² [https://en.wikipedia.org/wiki/John_Boyd_\(military_strategist\)](https://en.wikipedia.org/wiki/John_Boyd_(military_strategist))

L'observation passe par l'emploi des sens : le tireur détecte un indice de présence, qui peut être un mouvement, un bruit, une odeur, une forme, une trace, une ombre, qui alerte son cerveau.

L'orientation est permise par la grille de repères dont il dispose : humain ? animal ? enfant ? armé ou non ? menace ou non ? Elle se poursuit par une interprétation qui consiste à analyser l'ensemble des éléments dont il dispose, afin de prendre une décision : enfant habillé en cowboy et « armé » en train de poursuivre un de ses camarades en criant un Mardi Gras en France ? à priori pas une menace... Un enfant armé d'une kalashnikov dans un pays en guerre civile ? La menace est plus que probable.

La phase d'action correspond à la réponse disponible selon ses moyens et suivant l'analyse effectuée précédemment. Agir ou ne pas agir ? rester sur place, se cacher, bouger, avancer, reculer, tirer ?

La richesse de ce modèle consiste surtout dans son approche dynamique et adaptative aux situations par ses boucles de retour et l'évolution de ses paramètres internes comme externes.

Les paramètres d'entrée différents selon les situations, les règles de tir reprenant aussi bien les règles d'engagement des forces de l'ordre que les conditions d'ouverture du feu en action de chasse ou sur un stand de tir.

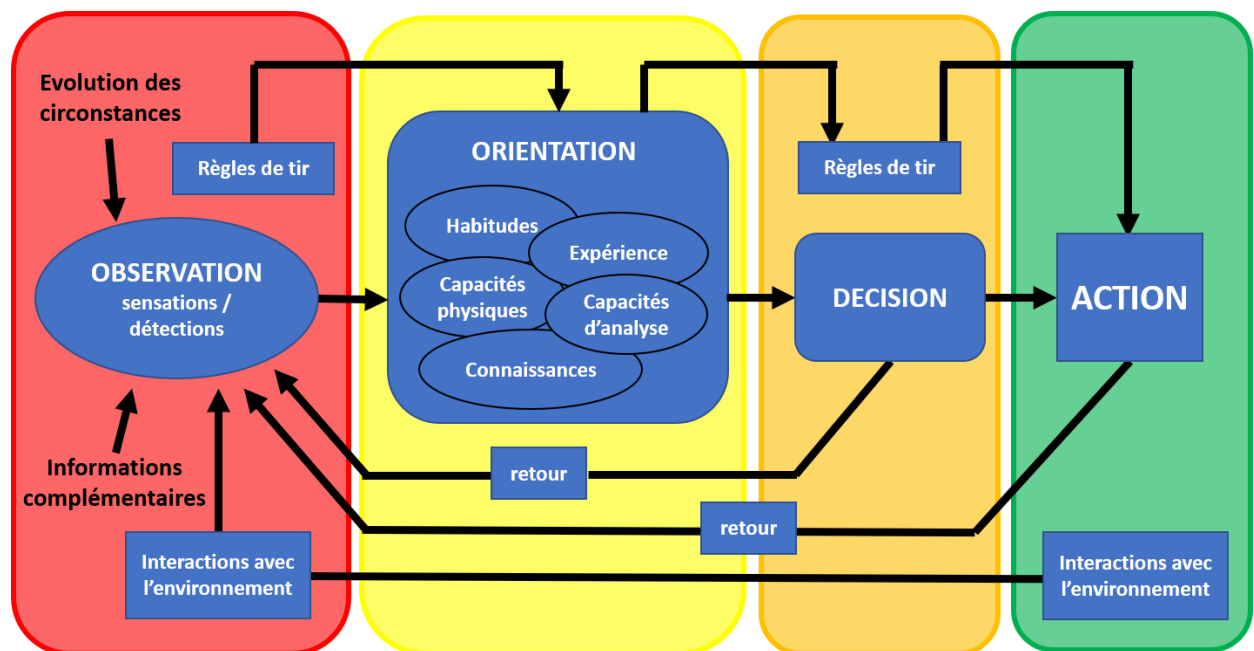


Figure 3 Boucle OODA détaillée et appliquée au tir

En remarque, il convient aussi de prendre conscience que le traitement de l'information nécessite des éléments de comparaison qui lui serviront à contextualiser les observations dans la phase d'orientation. En cela, il fait appel à deux types de mémoire :

La mémoire à court terme, qui stocke les connaissances sur la situation courante (combien j'ai vu passer d'individus il y a quelques secondes ? comment étaient-ils équipés ?)

La mémoire à long terme, qui stocke les connaissances apprises et stabilisées, toutes n'étant pas accessibles avec la même facilité (fréquence d'appel d'urgence, tables de tir, etc.), peut être recomposée en permanence. Il est possible de rappeler ses connaissances de long terme en activant

sa mémoire juste avant la situation (selon le principe de la révision des check-lists pour les pilotes, des tables de multiplication pour les écoliers, ou des procédures d'emploi d'un système complexe pour un opérateur).

Ce modèle permet d'insister sur le fait que le processus de décision qui conduit à une réponse erronée puisse provenir des deux premières phases du cycle : l'observation, qui peut être partielle, partielle ou parcellaire, et l'orientation, qui pourra déformer l'observation selon le prisme d'interprétation de l'individu.

1.1.4.2 Différentes erreurs selon l'expérience de l'opérateur : Le modèle d'Anderson¹³ (1976)

En application du modèle OODA explicité au chapitre précédent, on constate que l'étape de l'orientation peut amener une adaptation de la réponse très différente selon l'expérience de l'opérateur.

Il s'agit de la thèse défendue par John Robert Anderson dans ses travaux sur l'acquisition des capacités cognitives¹⁴. Il y définit 3 stades d'expérience pour l'utilisateur d'un système :

Le stade *cognitif* est celui de la découverte et de l'apprentissage du système, de l'arme, des règles d'emploi. Ce stade est caractérisé par de nombreuses erreurs de manipulation, les « erreurs de débutant ».

Le deuxième stade est dit *associatif*, et concerne le développement des habitudes et de la confiance en soi dans l'utilisation du système. C'est le premier vrai stade de l'expertise, caractérisé par un risque d'excès de confiance.

Le troisième stade est dit stade *autonome* : l'expérience y continue lentement de croître, les automatismes sont installés. Il est particulièrement caractérisé par des erreurs de routine.

L'expérience de l'utilisateur vit et évolue autour de ces trois stades. Après une longue interruption, un accident ou un changement de matériel, un tireur peut facilement repasser du stade autonome au stade associatif voire au stade cognitif. Malheureusement, aucun de ces stades n'est exempt de risque d'erreur.

1.1.4.3 Performance et charge de travail : le modèle SRK de Rasmussen (1983)

Selon la situation, l'individu engage plus ou moins de ressources pour fonctionner dans son environnement. Ainsi, sa boucle de décision consomme plus ou moins de ressources cognitives selon la situation.

Jens Rasmussen définit trois niveaux de comportement selon leur coût¹⁵.

En règle générale, le comportement est appuyé par des automatismes ou compétences acquises (« skill based behaviour » pour le S), il est machinal et permet d'effectuer les actions à moindre coût. Les ressources engagées sont faibles, c'est l'exemple de la conduite sur autoroute par beau temps ou d'un tireur en situation de loisir.

¹³ <https://www.universalis.fr/encyclopedie/john-robert-anderson/>

¹⁴ Anderson, J. R. (1982). Acquisition of cognitive skill. Psychological review, 89(4), 369. & Anderson, J. R. (1983). A spreading activation theory of memory. Journal of verbal learning and verbal behavior, 22(3), 261-295.

¹⁵ J. Rasmussen, "Skills, rules, and knowledge; signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models," in IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, vol. SMC-13, no. 3, pp. 257-266, May-June 1983, doi: 10.1109/TSMC.1983.6313160.

Dans des situations anormales, il est nécessaire d'axer son comportement sur les règles et l'analyse de l'environnement (« Rules based behaviour » pour le **R**). Les ressources cognitives engagées sont plus importantes et difficiles à maintenir sur le long terme. Par exemple, lors de la réalisation d'un créneau difficile en voiture, ou d'un tir à longue distance nécessitant l'analyse de paramètres et la consultation d'abaques.

Lors de situations exceptionnelles, le comportement peut être axé sur la création en mobilisant ses connaissances (« knowledge based behaviour » pour le **K**), les résultats en seront incertains. Dans ces situations particulières ou inconnues, le comportement nécessite des ressources cognitives très importantes difficiles à maintenir sur le long terme, les réactions deviennent plus lentes car nécessitent une construction mentale. Il s'agit de situations tellement imprévues qu'elles sortent d'un cadre souhaité et anticipable. On peut penser à une voiture dont on perd le contrôle à cause d'une crevaillon ou une situation de combat dans laquelle des équipiers sont blessés sans être capable d'identifier et de localiser précisément la menace.

Ces trois comportements amènent à une première conclusion : plus une situation correspond à des automatismes ou des compétences acquises, moins elle sera coûteuse et donc difficile à appréhender. En corollaire, l'acquisition de principes et de règles permet de s'adapter aux situations non-spécifiquement préparées.

En synthèse, l'approche de Rasmussen démontre simplement par cette modélisation comportementale le besoin d'un entraînement le plus proche possible de la réalité afin d'économiser ses ressources en conditions réelles.

1.1.4.4 L'erreur humaine en environnement cadré : le modèle de Reason (1990)

En 1990, le professeur de psychologie britannique James Reason présente un modèle particulièrement imagé qui est devenu une référence dans l'analyse des accidents et du facteur humain¹⁶.

Son constat est simple : pour qu'un accident arrive, une conjonction de conditions est nécessaire. Il modélise ainsi l'occurrence d'un phénomène par un flux de danger confronté à une succession de barrières supposées s'opposer à sa réalisation. Ces barrières ne sont malheureusement pas parfaites et donc ajourées, laissant passer ce flux lorsque celui-ci y trouve un chemin.

Ce modèle de Reason à plaque trouées est souvent appelé « modèle en tranches d'emmental » ou « *Swiss cheese model* » pour son côté imagé. Il est important de remarquer que ces « trous » évoluent dans le temps, et une barrière de sécurité peut être trouée plusieurs fois. Les trous représentent les erreurs, indisciplines ou violations, actives ou latentes.

Les conditions latentes n'ont pas d'effet tant qu'elles ne se conjuguent pas avec des conditions actives qui vont faire dégénérer la situation. Un automobiliste peut rouler avec des pneus mal gonflés sans problème, jusqu'à ce que la route se dégrade et finisse par abîmer son pneu. A grande vitesse, il perdra sûrement le contrôle de son véhicule. Si, en plus, les conditions météorologiques sont dégradées et que la visibilité est médiocre, l'alignement des conditions vers un carambolage est très probable. Si chaque condition prise séparément est surmontable, c'est l'alignement de celles-ci qui génère des situations critiques.

¹⁶ Reason, J.T. (1990) Human Error. Cambridge University Press, Cambridge.

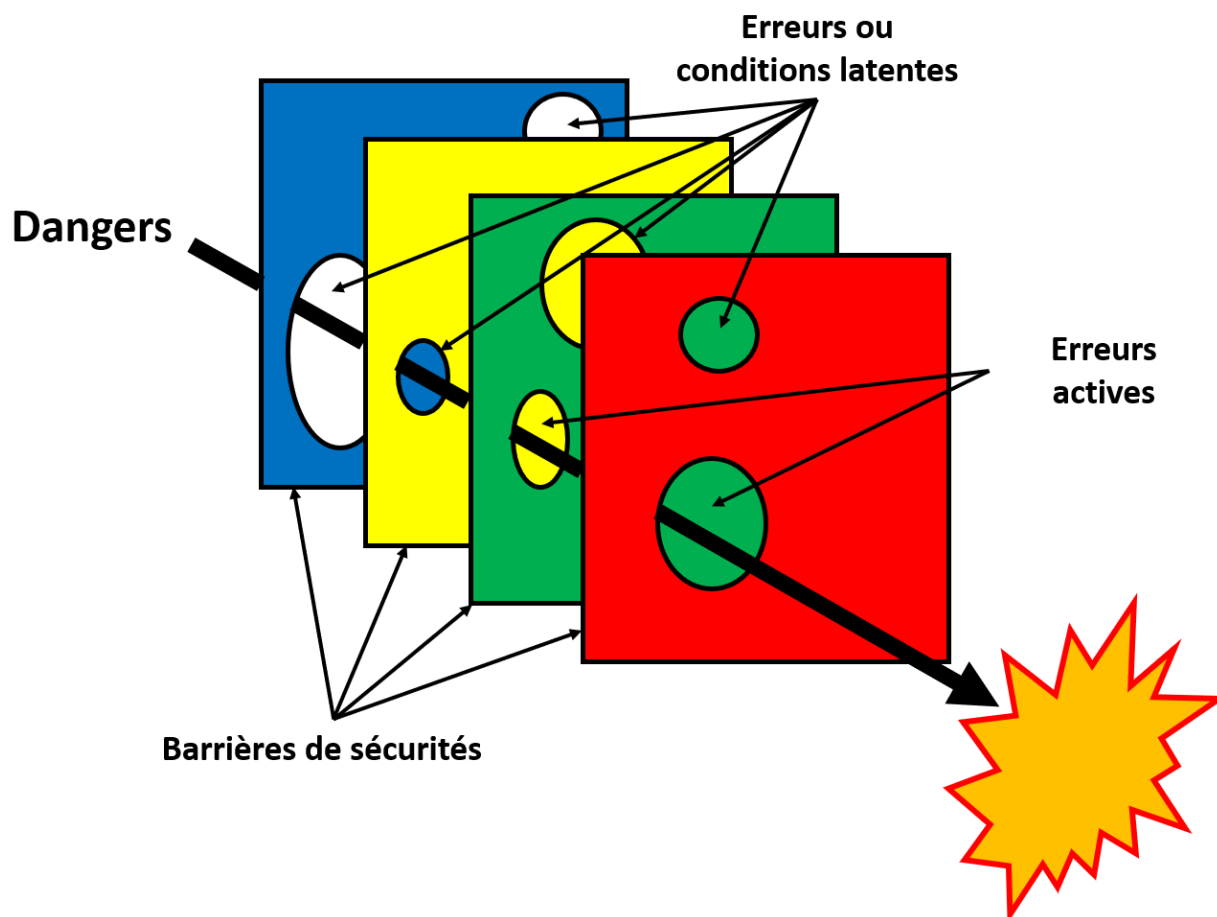


Figure 4 Modèle de Reason

Le port de vêtements à haute visibilité, une météo favorable, l'emploi d'une arme connue et correctement réglée, ainsi qu'un signalement de la zone de chasse, sont autant de barrières de sécurité qui permettront de réduire la probabilité d'accident.

1.1.5 Les situations d'usage et d'emploi des armes à feu

L'arme à feu est un outil servant à envoyer un projectile à distance par l'énergie produite par la combustion de poudre, créé initialement pour le combat et la guerre. A la manière d'autres arts historiquement martiaux (escrime, combat à main nue ou équitation) devenus des démonstrations de prouesses physiques, le tir a vu se développer une pratique sportive aujourd'hui décorrélée de ses origines.

En conséquence, 3 grandes situations de tir communes peuvent être retenues :

- Le tir de combat ou de défense, lorsqu'un être humain tente de tirer sur un autre être humain (en règle générale), que l'on retrouve chez les militaires, les forces de l'ordre ou les criminels ;
- Le tir en action de chasse, lorsqu'il a pour objectif de tuer un animal dans un but de loisir ou de consommation (les militaires ou les forces de l'ordre pouvant être aussi amenés à neutraliser un animal agressif dans l'exercice de leur fonction, cette action ne pouvant être assimilable à une action de chasse) ;
- Le tir sportif, lorsque l'action de tir est réalisée sur des cibles neutres et dénuées de tout contexte particulier, dans un objectif de performance de vitesse et/ou de précision.

Au-delà de ces situations, on peut identifier différents archétypes de populations confrontées aux armes à feu selon leur aptitude à utiliser leur arme ou à évoluer avec :

- Le *tireur formé* habitué à se servir de son arme et à évoluer avec en toute sécurité (tireur sportif, chasseur, militaire ou force de l'ordre) ;
- Le *tireur de stand* habitué à se servir de son arme dans des conditions aseptisées et cadrées, mais peu habitué à évoluer avec son arme (tireur sportif, chasseur à l'affut, fonctionnaires non habituellement armés) ;
- Le *porteur d'arme*, peu entraîné à se servir de son arme et pourtant habitué à évoluer avec (force de l'ordre, militaire ou chasseur manquant d'entraînement) ;
- Le *détenteur*, ni tireur, ni habitué à évoluer avec une arme (collectionneur, ancien tireur, ou simple proche ayant accès aux armes) ;

Ces quatre archétypes ont construit des habitudes et des certitudes qui les amèneront à plus ou moins de dangerosité dans leurs comportements.

1.2 Revue de littérature sur le phénomène du stress

Le Larousse définit le stress comme un « état réactionnel de l'organisme soumis à une agression brusque ». La notion de stress, très popularisée par le monde du travail, touche dorénavant tout le monde mais reste particulièrement vague pour le grand public, voire débattue entre spécialistes du comportement, entraîneurs sportifs, etc. Pour les uns, il ne serait que négatif, pour d'autres, il pourrait aussi être positif. En outre, pour certains, la capacité de s'adapter aux différentes circonstances de l'existence pourrait être simplement considérée comme une définition de la vie en soi.

Il en résulte de nombreuses théories et de modélisation du stress dont il est ici question de présenter les plus importantes.

1.2.1 Modèle initial de 1908 par Yerkes & Dodson : modélisation du stress en U inversé.

Ce modèle initial et historique est très simple, mais considéré parfois comme trop simpliste par son absence de rétroaction et donc d'adaptation au stress.

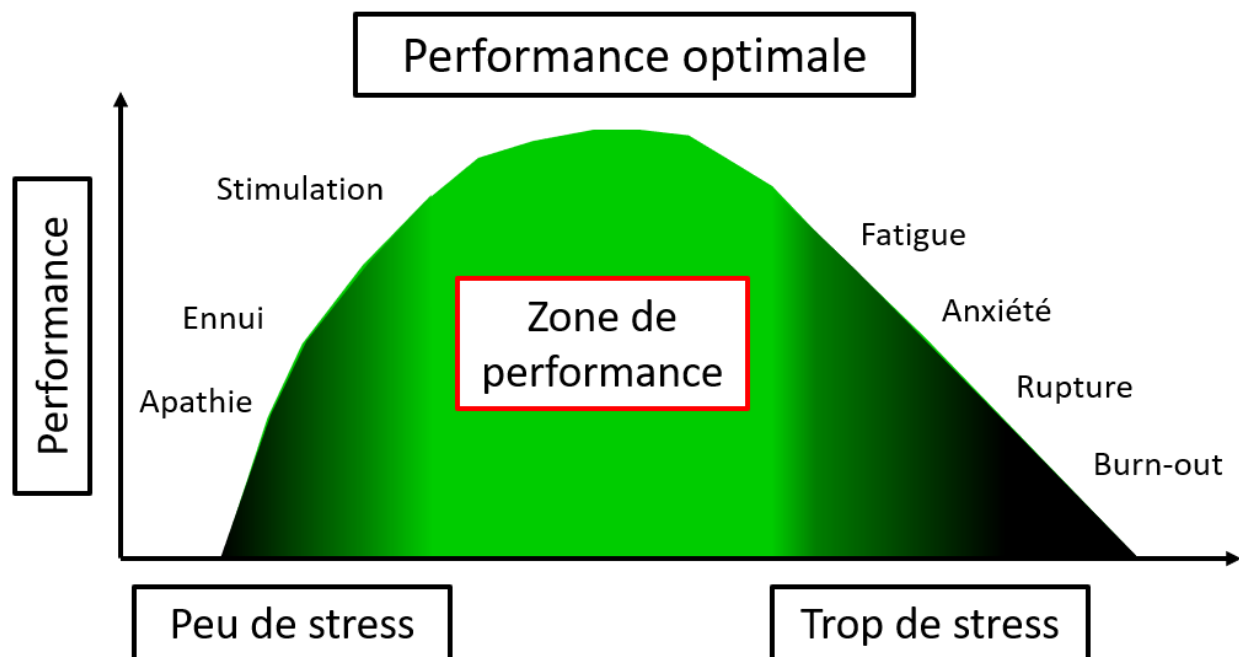


Figure 5 Modèle du Stress en U inversé

Il est cependant très intéressant par son analyse des symptômes et du ressenti lié au stress. Il met notamment en évidence une zone de performance optimale entourée de deux zones de contre-performance. En l'absence de stimulation, l'être humain s'endort littéralement. En revanche, une sollicitation trop importante conduit à une consommation trop importante des ressources cognitives et physiques.

Ce modèle sert très souvent de base à la gestion du stress en situation difficile, comme nous le verrons au chapitre 1.3.

1.2.2 Le modèle de Hancock & Warm 1989

Ce deuxième modèle propose une approche plus darwinienne du stress, par une logique de sélection du plus adapté à celui-ci. Il apparaît cette fois une boucle de rétroaction et d'adaptation au stress qui n'est plus considéré comme un phénomène unique, mais comme la conséquence d'une succession de phénomènes internes à l'individu.

Dans ce modèle, le stimulus est initialement perçu par l'individu par le filtre de ses capteurs sensoriels. Il peut être alors interprété de trois manières différentes. S'il est considéré comme positif ou incongru, la réponse interne s'arrête immédiatement, le stimulus ne représentant pas un danger mais au contraire, quelque chose de positif ou d'ignoré. En revanche, s'il est perçu comme un facteur à prendre en compte, le modèle fait passer la réponse à la deuxième étape.

Dans cette deuxième étape, la sollicitation est mise en balance avec les ressources disponibles. Si elles sont suffisantes, le processus s'arrête. En revanche, l'insuffisance de ressource génère du stress.

Dans la troisième étape du modèle, pour surmonter ce stress, l'individu peut adopter deux stratégies différentes, situationnelle ou émotionnelle. Pour se protéger, l'individu peut ainsi agir sur la situation réelle ou la perception qu'il en a. Le processus se termine par une réévaluation de la situation.

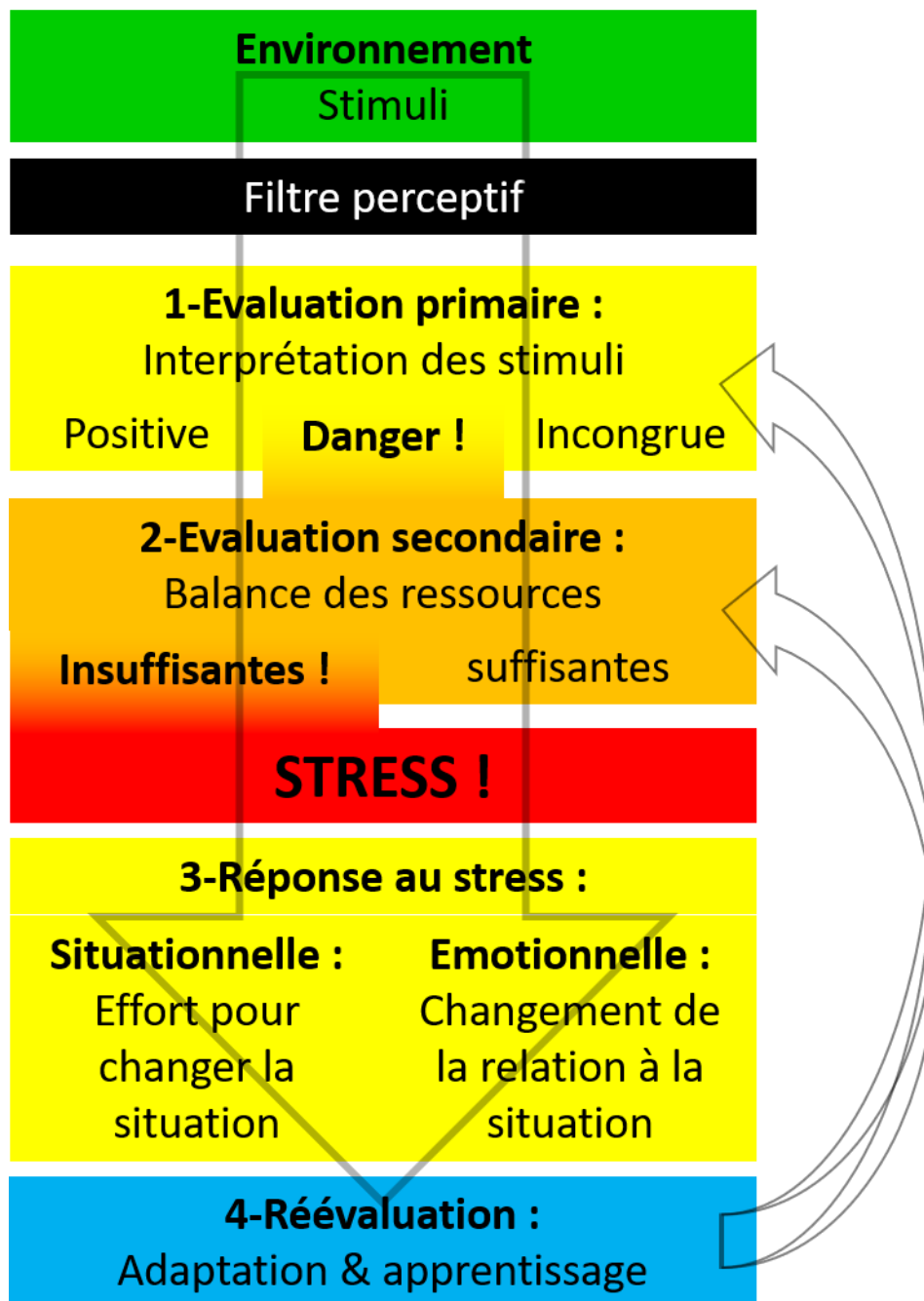


Figure 6 Modèle du Stress de Hancock et Warm

Ce modèle fait intervenir différents filtres, liés à l'expérience, à l'individu, à l'apprentissage, aux manières de compenser le stress par l'action ou l'émotion. Il met aussi en évidence une boucle de rétroaction nécessaire à l'adaptation.

Ces approches mettent en avant les comportements réactifs au stress, mais aussi anticipatifs et évolutifs. Le fait d'avoir déjà vécu une situation similaire peut-être négatif ou positif, renforçant une appréhension délétère ou au contraire, la rendant plus surmontable (chute de cheval, peur des chiens, etc.).

Enfin, ce modèle permet d'expliquer les trois niveaux habituels de réponse au stress :

- Réduction de performance interne à l'organisme, difficilement évaluable, et dont l'impact est lié à la tâche en cours. Une surcharge de travail n'aura pas la même conséquence pour un opérateur expérimenté que pour un débutant ;
- Réduction de performance observable par un tiers, selon un degré variable ;
- Changement radical du comportement par la recherche de fuite ou d'affrontement de la source de stress (syndrome dit *flight or fight*), ou saturation complète par l'incapacité à choisir entre les deux solutions (communément appelé *freeze*)

1.2.3 L'approche transverse de Hancock & Szalma en 2006

Les modèles précédemment exposés sont revus en 2006 afin d'insister sur une approche à la fois physiologique et comportementaliste de la gestion du stress, pour focaliser sur l'adaptation à celui-ci :

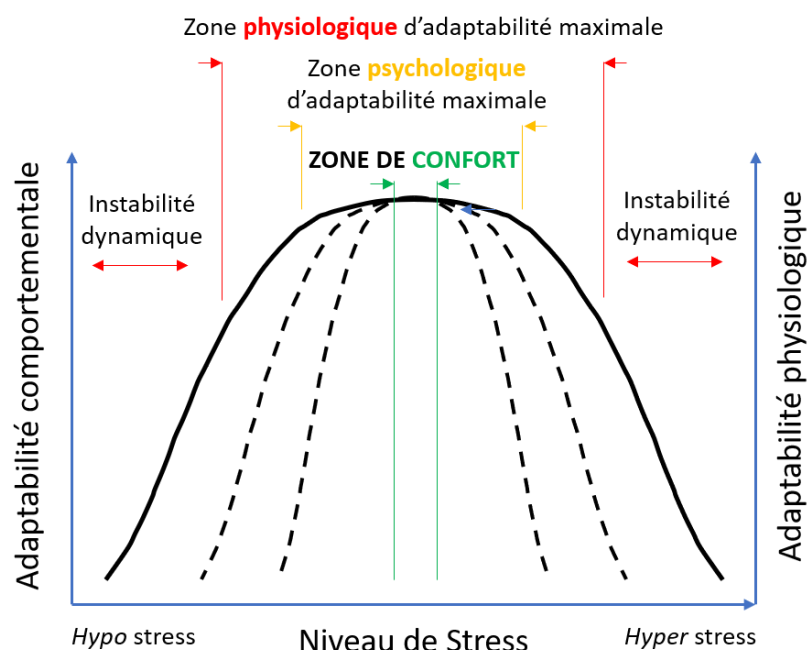


Figure 7 Modèle de Hancock et Szalma de 2006

Dans ce modèle, le stimulus d'entrée générant du stress est modéré par des comportements ou par la physiologie, permettant une adaptation différente selon chaque individu, et une réponse évolutive.

Par exemple, la température extérieure peut conduire à frissonner ou suer (physiologique), s'activer plus ou moins (comportemental), ou s'abriter (*flight*). Cependant, ces comportements

d'adaptation pourront réduire la ressource attentionnelle disponible pour affronter cette situation longue durée.

Ce modèle reprend en fait une approche déjà initiée par Hockey en 1997 dans son modèle dit de compensation. Ses hypothèses de construction sont les suivantes :

- Le comportement est dirigé par les objectifs ;
- Les processus de compensation contrôlent l'état des objectifs ;
- Les activités régulatrices ont un coût énergétique ;

Le retour des mécanismes de contrôle réalloue des ressources en fonction des objectifs de l'individu et des contraintes environnementales. Un mécanisme automatique peu coûteux, représentant les compétences acquises, travaille tant qu'il arrive à s'adapter, sinon un autre mécanisme plus énergivore prend le relais. On retrouve dans cette approche le modèle SRK de Rasmussen explicité en 1.1.4.3.

1.2.4 Et donc, peut-on combattre le stress ?

Malgré des tentatives de modélisation simple, le stress, ses symptômes et sa gestion sont particulièrement complexes à étudier et à expliquer. De manière générale, les différentes interactions rendent difficile l'identification de variables uniques faciles à mettre en évidence.

En effet, les sources de stress sont multiples, individualisées et parfois irrationnelles : de simples facteurs externes, tels que le bruit ou la température, à la charge mentale nécessaire au traitement des informations essentielles à la réalisation d'une tâche potentiellement vitale, en passant par des projections mentales, le stress est un phénomène très disparate à combattre.

Si pour un être humain moyen marcher sur une planche de 10m de long posée à même le sol ne pose aucun problème, la même action commence à devenir un vrai défi à plusieurs dizaines de mètres de hauteur : la projection mentale des conséquences d'une chute engage les capacités physiques à réaliser un acte normalement sans difficultés.

S'interroger sur le stress revient donc à s'interroger sur des phénomènes tangibles et mesurables, mais aussi sur des mécanismes intrinsèques tels que la peur.

Mais ces modèles mettent également en avant la plasticité de la réponse, à travers un mécanisme de développement personnel. Nous sommes le produit de nos stress passés, expérimentés depuis l'enfance et qui ont contribué à notre construction en tant qu'individu.

En cela, il est possible de dire que la résistance au stress peut être entraînée par une accoutumance progressive à certains stimuli. Comme pour le renforcement des capacités physiques, la résistance au stress doit faire l'objet d'un protocole d'évaluation préalable permettant de définir la zone de confort et les zones d'adaptabilité. Une fois cette évaluation réalisée il sera possible d'augmenter progressivement ces zones par une accoutumance aux stimuli.

1.3 Définir le « Facteur Humain »

Le facteur humain est la contribution humaine impliquée dans un événement, incluant l'erreur humaine. L'origine de ce champ d'étude, abordée dans le 1.1.2, prend racine dans l'étude de l'accidentologie aérienne. Plusieurs dizaines d'années d'études croisant la biologie, la médecine, la sociologie, la psychologie, la psychologie sociale ou les sciences cognitives ont permis d'en identifier de nombreux aspects.

1.3.1 Les facteurs humains individuels

Les facteurs humains individuels sont autant de phénomènes physiologiques, cognitifs ou psychologiques pouvant modifier la capacité de perception, d'analyse ou d'action.

1.3.1.1 *Les parasites internes*

De nombreuses manifestations physiologiques ont des conséquences sur la performance humaine. Beaucoup de ces phénomènes font d'ailleurs l'objet de campagnes de sensibilisation dans la sécurité routière. Une dénomination retenue est celle de parasites internes.

On y retrouve pêle mêle la faim, la soif, la fatigue, le froid, le chaud, la forme physique, la consommation de substances psycho actives, etc. : autant de parasites dont il peut être intéressant de comprendre l'action dans la baisse des performances : en réalité, c'est l'ensemble de la boucle OODA explicitée auparavant (1.1.4.1) qui est parasitée.

La faim est une sensation liée à une baisse dans l'apport calorique dans le cycle normal de la digestion. La sensation de faim n'est pas forcément nuisible à la performance, même si, selon ses habitudes alimentaires et par instinct animal, il est probable de focaliser une partie de son attention ou ses pensées sur la recherche de nourriture. En revanche, la prolongation de cette faim peut conduire à une somatisation interne caractérisée par une hypoglycémie plus ou moins bien tolérée selon les individus. A court terme, c'est l'ensemble des performances physiques et intellectuelles qui peuvent être réduites. Cependant, il est à remarquer qu'au-delà d'une certaine durée, le corps peut être amené à modifier son fonctionnement pour initier un mécanisme de survie qui lui permet de réguler son activité sur le long terme. Sans entrer dans le détail des filières énergétiques du corps humain, un apport régulier, cohérent et équilibré de nutriments constitue le carburant nécessaire à performance idéale.

Au-delà de la faim, la digestion est aussi un parasite interne à ne pas négliger, par les effets délétères qu'elle peut amener. Repas trop lourd, trop riche, trop sucré, trop tardif, sont autant de facteurs de réduction de la performance. Des ballonnements ou une mauvaise digestion rendent difficile une visée sereine.

La soif, quant à elle, peut aussi réduire les performances. Initialement, par une focalisation sur ses propres sensations, puis par la cascade de symptômes qui en découle : migraine et céphalée, lenteur intellectuelle, irritabilité, réduction des performances physiques et ce jusqu'à la mort. L'eau est un carburant nécessaire au corps humain, et un manque trop important réduit les capacités de n'importe quel tireur.

La fatigue, physique ou nerveuse, constitue une évidence. Conséquence d'une action précédente, elle devient la cause d'une action suivante détériorée. Le tireur n'est plus en pleine possession de ses réserves, réserves qui seront encore entamées par l'action à venir créant un cercle

vicieux de perte de performance. La seule solution pérenne à la fatigue est le repos, tout artifice permettant de repousser artificiellement le seuil de fatigue crée en effet un sur-engagement des ressources qui se soldera par un surendettement et donc un crash brutal des performances a posteriori. Si ces solutions sont envisageables sur des périodes très courtes, elles doivent être particulièrement cadrées pour éviter les mauvaises surprises. On peut citer l'emploi d'amphétamines ou de caféine modifiée par certaines forces armées qui nécessite un accompagnement médical pour en réduire les nuisances.

En dehors de ses effets directs sur les armes à feu (buée sur les optiques, viscosité des lubrifiants), le froid est un parasite dans le sens où il déclenche des mécanismes de survie nécessaires au maintien de la température corporelle, entraînant notamment une augmentation de la consommation calorique. Pour maintenir la chaleur du corps humain, il peut provoquer des frissonnements qui deviendront tremblements s'ils ne sont pas assez efficaces. La crispation musculaire induite réduit ainsi les capacités de coordination fine nécessaires à un tir stable. Par ailleurs, pour se protéger d'une perte de chaleur trop importante, le corps humain sacrifie ses extrémités en réduisant sa circulation sanguine périphérique, contraignant d'autant plus la mobilité fine et générant une hémococoncentration qui amène des envies d'uriner plus fréquentes. Au-delà de ces premiers phénomènes, il est à redouter une aggravation progressive vers une désensibilisation et de probables gelures des zones exposées, réduisant d'autant les sensations nécessaires à un tir précis. Si rien n'est fait, la lente dérive peut se poursuivre vers une hypothermie généralisée qui peut amener à la perte de conscience puis à la mort.

L'ensemble de ces phénomènes se retrouve à l'inverse lorsque le corps combat le chaud. Il cherche à évacuer la chaleur par la périphérie et par l'activation d'un phénomène de sudation qui nécessitera un apport d'eau supplémentaire, voire de sels minéraux si la situation perdure. La chaleur amène donc la déshydratation décrite auparavant. Paradoxalement, lorsqu'il fait très froid, la tendance à s'habiller chaudement peut aussi déclencher ce phénomène dès qu'une activité physique est entreprise en étant trop vêtu. En règle générale, la difficulté en cas de forte chaleur réside dans la capacité à s'abriter du soleil, à réduire son activité physique et à s'hydrater, pour éviter l'emballement thermique du corps humain.

La forme physique et le surpoids sont les deux faces d'une même pièce : pour fonctionner de manière optimale, le rapport poids puissance de n'importe quel véhicule doit être optimisé. Sans entrer dans les tableaux d'indice de masse corporelle ou de taux de masse grasse, le surpoids indique surtout la présence d'une réserve d'énergie sous forme de gras qui ne pourra être utilisée efficacement, donc d'une surcharge inutile et surtout potentiellement nuisible. En effet, un surpoids peut amener une élévation de la tension artérielle et d'autres complications qui nécessiteront probablement des traitements aux effets indésirables sur la perception et la coordination fine. Par ailleurs, un surpoids génère un effort supplémentaire en cas d'activité physique qui réduit d'autant la capacité de récupération et aggrave les facteurs cités précédemment. En synthèse, une bonne forme physique est la garantie d'une capacité optimale de mise en œuvre de la boucle de décision OODA.

Pour finir, il est nécessaire d'aborder les substances psychoactives, légales ou illégales, par les effets qu'elles amènent sur les capacités d'un tireur. Alcool, tabac, drogues diverses, et médicaments psychoactifs réduisent les capacités de perception, d'analyse et de coordination. De manière générale, ils ne sont donc simplement pas compatibles avec une capacité de tir intègre.

1.3.1.2 Les parasites externes

Les parasites externes sont principalement dus à l'environnement. Ils concernent l'ensemble des phénomènes qui vont altérer la perception et donc la phase d'observation de la boucle OODA. On retrouve le bruit, le mouvement, une luminosité réduite ou absente, la présence de fumée ou de brouillard, la pluie, le vent, etc.

Ces phénomènes sont difficiles à combattre directement mais peuvent être appréhendés en augmentant sa propre expérience et en adaptant son propre équipement.

1.3.1.3 Le stress comme facteur humain : application des modèles du stress en situation concrète

Si la revue de littérature en 1.2 a cherché à expliciter l'évolution des modélisations en insistant sur les plus connues, il est intéressant de les reprendre en les appliquant à des situations de tir.

En réalité, dans un objectif pédagogique, certains instructeurs de tir ont cherché à créer des canevas facilement accessibles et compréhensibles en s'inspirant fortement des modèles scientifiques. Un des plus célèbres est celui de Jeff Cooper, un des pères du tir de combat moderne. Ce modèle est particulièrement parlant, à travers sa gradation et ses couleurs, et permet au tireur de comprendre rapidement si la situation est en train de lui échapper.

Il y définit des zones de couleur, de bon et de mauvais stress, et, reprenant le modèle original en U inversé, borne la zone d'efficacité du tireur par les symptômes d'apathie et d'agressivité en tant que conséquences néfastes d'un stress. Il associe par ailleurs un niveau de préparation mentale à un code couleur représentatif.

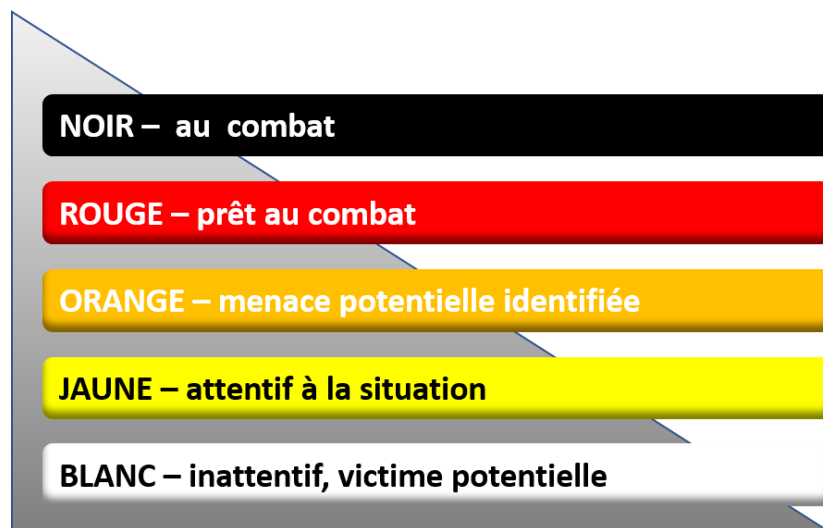


Figure 8 Echelle de préparation mentale de Jeff Cooper

Au-delà des modèles théoriques cités précédemment, d'autres spécialistes ont cherché à identifier les effets physiologiques du stress en situation. Siddle et Grossman ont ainsi mis en évidence en 1997 une échelle liant rythme cardiaque et efficacité au combat :

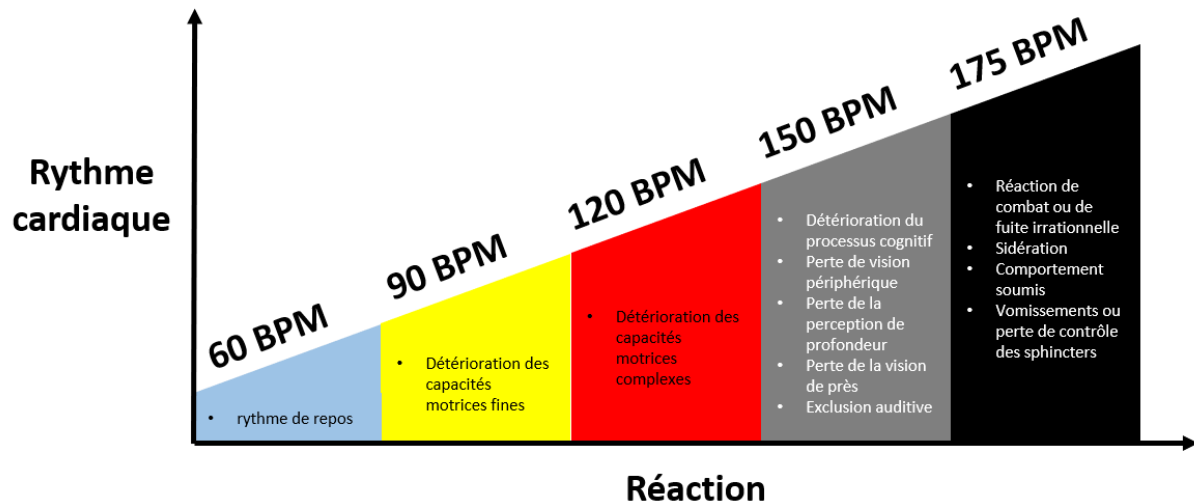


Figure 9 Corrélation activité cardiaque et efficacité au combat de Grossman

Entre 60 et 80 bpm se situe la zone du rythme cardiaque de récupération, correspondant au rythme moyen de l'individu au repos.

Entre 115 et 145 bpm se situe le rythme optimal pour la survie et le combat, pour les compétences motrices complexes, le temps de réaction visuel et le temps de réaction cognitif.

Pour autant, dès 115 bpm, on observe une baisse de la motricité fine qui débouche à 145 bpm sur une détérioration de la motricité complexe.

A partir de 175 bpm, on peut constater tout ou partie de ces effets :

- La détérioration des processus cognitifs
- Une vasoconstriction (qui permet de réduire les saignements lors des blessures)
- Une tunnelisation visuelle qui provoque la perte de la vision périphérique
- La perte de la perception de profondeur
- La perte de la vision proche
- Un phénomène d'exclusion auditive
- Des actes de combat ou de fuite irrationnelle
- Une immobilisation liée à une sidération
- Un comportement de soumission
- La perte de contrôle des sphincters
- L'hyper efficacité des groupes musculaires larges (dédiés à la course ou au combat)

Dans le temps de l'action, Siddle et Grossman constatent un afflux hormonal qui génère un pic de force et de performance sur une durée maximale de 10 secondes, mais celui-ci diminue drastiquement à 55% après 30 secondes, puis à 35% après 60 secondes et seulement 31% après 90 secondes. Ils constatent par ailleurs qu'un repos minimum de 3 minutes est nécessaire pour recharger le système. Ils remarquent enfin qu'une période de relaxation après ce pic de performance peut amener à un contrecoup parasympathique, associé à une chute d'énergie, de rythme cardiaque, et de pression sanguine. Les symptômes sont décrits comme assez similaires à ceux d'un choc et d'une profonde fatigue.

Si ces phénomènes sont la mise en évidence de la préparation et de l'adaptation inconsciente du corps au combat primitif, il est important de constater qu'une surcharge dégrade très rapidement les capacités individuelles nécessaires à l'analyse d'une situation complexe telle qu'un engagement à l'arme à feu, notamment en termes de motricité fine ou de vision.

1.3.1.4 Sidération, syndrome de l'opossum¹⁷ et mémoire traumatique

Les travaux de Siddle et Grossman ont mis en évidence des comportements insolites et incohérents au-delà du seuil fatidique de 175 bpm. Une des observations, souvent relevée sur les champs de bataille et dans des situations de danger extraordinaire, met en avant un comportement de sidération physique et psychique face au danger, appelé *freeze* dans la littérature anglo-saxonne.

Ce comportement se retrouve chez de nombreux animaux, et consiste en un réflexe d'immobilisation tonique. Dans le royaume animal, l'opossum de Virginie est particulièrement célèbre pour ce comportement parfois appelé *thanatose*.

Ce phénomène a été décrit comme la conséquence de l'interaction de plusieurs parties du cerveau rentrant en conflit dans leur analyse d'une situation, créant une sorte de bug d'indécision face à une situation interprétée comme insoluble.

Lors d'un danger imminent, une structure corticale s'active : l'amygdale cérébrale. Elle commande une réponse émotionnelle par l'activation du système nerveux autonome et la sécrétion d'hormones de stress : l'adrénaline et le cortisol. Ces hormones permettent de mobiliser une grande réserve énergétique en augmentant le flux sanguin, l'apport d'oxygène et de glucose à tous les organes. C'est une préparation physiologique au combat ou à la fuite. L'amygdale ne s'éteint que si le danger est écarté.

L'activité corticale va permettre, par l'analyse des informations sensorielles et émotionnelles, la mobilisation de représentations, de connaissances et d'apprentissage et la prise de décision. C'est l'activité corticale qui va moduler ou éteindre l'amygdale et la réponse émotionnelle. La situation stressante génère une première réaction comportementale et une préparation de l'organisme pour une éventuelle réponse de survie animale (fuite ou combat).

Le travail conjoint du cortex préfrontal et de l'hippocampe permet de moduler la réponse amygdalienne, voire de l'éteindre, quand la situation stressante s'amenuise ou revient à la normale. La mémoire émotionnelle de l'évènement est alors intégrée par l'hippocampe, transformée en expérience qui servira par la suite de référence pour d'autres situations similaires.

Mais lors d'une situation de violence extraordinaire, l'effroi, l'impuissance, l'incompréhension et le caractère insensé des actes vont entraîner une sidération et une paralysie psychique.

L'activité corticale est dépassée et incapable d'éteindre la sécrétion trop importante d'hormones de stress (adrénaline et cortisol), avec un risque vital cardiovasculaire et neurologique. Ce risque vital lié à l'amygdale va entraîner la mise en place d'une procédure de secours exceptionnelle. Pour se protéger, le circuit disjoncte, il est déconnecté et donc protégé mais arrête de fonctionner. Le circuit disjoncte et déconnecte l'amygdale afin d'éviter un risque vital et soulager une souffrance émotionnelle et physique intolérable.

L'amygdale est donc déconnectée du circuit émotionnel et la réponse émotionnelle s'éteint, et alors que le traumatisme se poursuit, l'état de stress s'apaise. Il n'y a plus de souffrance psychique

¹⁷ https://youtu.be/YC_WgxJQ1DE

par anesthésie émotionnelle, les endorphines produites provoquent une anesthésie physique, et disparaît alors la souffrance physique.

Cependant, cette disjonction déconnecte aussi l'amygdale du cortex et de l'hippocampe.

L'amygdale est déconnectée du cortex qui ne va plus recevoir d'information émotionnelle, les stimuli traumatiques vont continuer d'arriver via le thalamus au cortex sensoriel, ils vont être traités mais sans connotation émotionnelle, sans souffrance psychologique, sans souffrance physique, ce que les victimes décrivent comme une impression d'étrangeté, d'irréalité, d'être spectateur de ce qui leur arrive, de confusion : on parle alors d'un phénomène de dissociation.

Par ailleurs, l'amygdale étant déconnectée de l'hippocampe, elle ne peut y intégrer son expérience. Cet événement sera piégé et à l'origine d'un circuit de peur conditionnée permanent dont l'extinction ne peut plus se faire, le cortex associatif et l'hippocampe ne pouvant jouer leurs rôles de modulateur. On parle alors de mémoire traumatique. Cette mémoire traumatique de la situation, implicite et inconsciente, est piégée dans les amygdales : elle va être à l'origine d'un circuit de peur conditionnée, prêt à exploser à l'occasion de tout stimulus en lien avec ces traumatismes.

L'amygdale traumatisée va alors transmettre des informations réminiscentes au cortex, sous la forme de flash-back ou d'images qui peuvent donner l'impression de revivre la situation, mais aussi des sensations, des pensées, des émotions, toujours liées à la situation mais sans repères de temps, d'espace et donc incompréhensibles. L'amygdale va aussi activer les réponses émotionnelles de stress avec une grande souffrance psychique et une sensation de danger imminent, redéclenchant la même détresse, les mêmes terreurs que lors des violences, sous forme d'angoisses, d'attaques de panique.

Un individu soumis à une expérience traumatisante ayant conduit à une sidération est une potentielle bombe à retardement post-traumatique. Au regard des situations vécues dans certaines actions de tir, ce phénomène est à comprendre et à garder en mémoire pour s'assurer de la fiabilité de son groupe en temps utile et assurer le suivi adéquat des blessures invisibles.

1.3.1.5 L'effet tunnel, ou comment rater un gorille sur un terrain de basket.

L'effet tunnel consiste à perdre, pour des raisons physiologiques ou cognitives, une partie de son champ de perception.

En premier lieu, on parle de tunnelisation visuelle pour qualifier un effet physiologique réduisant le champ visuel d'un individu, amputant d'autant sa capacité à analyser son environnement. La cause peut être médicale, liée à la consommation d'une substance psychoactive (alcool, drogue, médicaments), ou au stress.

En cas de peur, l'adaptation physiologique a pour conséquence une préparation du corps au combat ou à la fuite qui engendre aussi une tunnelisation de la vision (cf 1.3.1.3).

En dehors des aspects physiologiques, des effets similaires de tunnelisation de la perception peuvent être constatés à travers une approche plus cognitive.

En 1999, les chercheurs Daniel Simons et Christopher Chabris du département de psychologie de l'université d'Harvard aux Etats-Unis réalisent une expérience démontrant la tunnelisation de l'attention visuelle¹⁸. Ils demandent à 228 de leurs étudiants de regarder attentivement plusieurs vidéos relativement courtes d'un match de basket et de se concentrer sur le comptage des passes d'une des deux équipes. La vidéo est assez dynamique, et les équipes facilement discriminables par

¹⁸ Gorillas in our midst: sustained inattention blindness for dynamic events perception, 1999, Daniel J Simons, Christopher F Chabris, Department of Psychology, Harvard University

leurs couleurs de maillot. Cependant, le ballon reste difficile à suivre des yeux. A la fin des 4 films de 75 secondes, la plupart d'entre eux estime avoir réussi à dénombrer précisément les passes. Pourtant, très peu d'entre eux ont réalisé que des événements incongrus s'étaient passés sur le terrain. Sur un de ces films, une femme portant un parapluie ouvert passe plusieurs secondes au milieu du terrain. Sur un autre, un comédien déguisé arrive au centre de l'écran, se tape la poitrine quelques secondes avant de quitter l'écran... 50% des participants avouent ne pas avoir vu le gorille.

Cette expérience a été réalisée de nombreuses fois depuis, dans des conditions différentes, pour valider l'hypothèse initiale de cécité attentionnelle. Elle a même été réalisée selon un protocole différent mais avec des participants déjà au fait de la première expérience : cette fois, les participants comptent les passes et voient passer le gorille, mais ne voient pas le gorille quitter le terrain avec un des joueurs...

Dans un autre contexte, des chercheurs de l'université d'Harvard ont demandé en 2013 à une cinquantaine de participants¹⁹, dont une vingtaine de radiologues expérimentés, de détecter des nodules pulmonaires présents sur une série de radiographies de poumons de plusieurs patients atteints d'un cancer. Le protocole consistait à cliquer sur chaque nodule avec la souris de l'ordinateur, chaque radiographie présentant une dizaine de nodules. La photographie d'un gorille minuscule faisant presque cinquante fois la taille d'un nodule avait été insérée en haut et à droite de la dernière image. Au résultat, bien que tous les radiologues aient bien détecté les nodules cancéreux, vingt des vingt-quatre opérateurs expérimentés n'ont pas vu le gorille. L'enregistrement du mouvement de leurs yeux a montré que tous ont pourtant regardé la zone, mais parfois sans voir le gorille. Aucun des observateurs non qualifiés n'a vu le gorille ni l'ensemble des nodules.

Cette expérience montre que ce n'est pas forcément par manque d'attention qu'un individu ne détecte pas quelque chose, un excès d'attention peut aussi conduire à rater des informations. Ce facteur humain est essentiel dans l'entrée de la boucle de décision OODA, par les conséquences qu'il entraîne sur l'ensemble de la chaîne de décision.

1.3.1.6 Les coûts irrécupérables, aller trop loin en voulant ne pas tout perdre.

Les coûts irrécupérables (*sunk cost* en anglais) sont une notion d'économie comportementale qui les définit comme les coûts déjà été payés, ni remboursables, ni récupérables. Par définition, le biais des coûts irrécupérables est donc la tendance qu'ont les individus à être influencés de manière irrationnelle par des décisions prises antérieurement (investissement financier réalisé, temps passé, efforts consentis, etc.) dans le cadre d'un projet ou d'une activité, lorsque se pose la question de les poursuivre ou de les arrêter.

Dans une étude réalisée dans les années 1980 par les psychologues américains Hal Arkes et Catherine Blumer de l'Ohio University aux USA, il ressort que les individus ayant payé un prix plus élevé pour un même service d'abonnement se sont davantage sentis obligés de rentabiliser celui-ci en participant plus souvent aux activités.

Dans de nombreux cas, on observe rarement un arrêt d'un projet qui aura déjà connu des pertes, au profit d'un entêtement irrationnel de poursuivre un projet qui engendre des pertes.

Il n'est ainsi pas rare de rester jusqu'au bout d'un spectacle déjà payé même s'il ne plaît pas alors que ce temps pourrait être valorisé autrement. Il en est de même pour un objet qui ne plaît plus mais payé très cher.

¹⁹ The Invisible Gorilla Strikes Again: Sustained Inattention Blindness in Expert Observers, Trafton Drew, Melissa L.-H. Võ, and Jeremy M. Wolfe Visual Attention Lab, Harvard Medical School, and Brigham and Women's Hospital, Boston, Massachusetts, 2013

Au combat, les pertes subies ne peuvent pas avoir servi à rien. Dans la pratique du tir, c'est l'approche qui consiste à s'enfermer dans une spirale d'échecs successifs plutôt que de s'arrêter pour se reposer avant de reprendre une série.

Ce biais est très intéressant pour comprendre des comportements parfois radicaux, très consommateurs de potentiel humain et matériel.

1.3.1.7 Juger sans comprendre, l'erreur fondamentale d'attribution

L'erreur fondamentale d'attribution est un biais qui consiste à avoir tendance à surestimer les caractéristiques internes d'une personne pour expliquer le comportement d'autrui et à sous-estimer les facteurs externes et conjoncturels.

En d'autres termes, c'est la tendance à juger qu'un acte, un événement, un succès ou un échec s'explique par les causes internes d'un individu tout en minimisant les causes contextuelles.

En observant une personne qui glisse dans la rue, le réflexe naturel est de se dire qu'il est maladroit, et non d'incriminer la chaussée. Dans le même cas, si cette situation nous arrive personnellement, il sera hors de question d'incriminer ses propres capacités à rester debout, mais nous serons prompts à rejeter la faute sur l'environnement.

C'est un biais très puissant à prendre en compte dans la réalisation d'actions difficiles, le tir en fait partie. Connaître ce biais, c'est être conscient de ses propres faiblesses, en évitant de chercher des excuses dans l'environnement (le vent, la cible, le voisin qui fait du bruit, etc.) et accepter que l'autre n'est pas nécessairement incapable.

C'est un biais qui, une fois connu, pousse à plus d'empathie et plus d'introspection.

L'effet d'amorçage est le fait de se retrouver dans une disposition psychologique telle qu'elle influence de manière conditionnée nos choix, par le biais de notre mémoire implicite qui tend à faire automatiquement certaines associations et donc amorce nos réactions à venir.

Issu des théories de l'engagement développées dans les années 60, l'effet d'amorçage est le nom scientifique de la petite expérience que chacun d'entre nous a certainement déjà réalisée : en demandant à quelqu'un de répondre à une succession de questions dont la réponse est « blanc » (couleur de la neige, etc.), avant de lui demander ce que boit une vache, il y a fort à parier qu'elle répondra rapidement et sans réfléchir « du lait » : le conditionnement mental consiste à la préparer à associer la couleur blanche au terme vache qui amènera naturellement à la réponse du lait.

Le psychologue américain John A. Bargh a pu démontrer que le comportement de deux groupes expérimentaux pouvait être modifié en déclenchant certaines associations de mots. En utilisant des listes de mots avec des thématiques opposées, il a pu modifier le comportement de ces groupes de manière radicalement différente : Alors qu'un groupe était confronté à des mots du champs lexical de la vieillesse, un autre groupe était soumis à des mots liés au dynamisme et à la jeunesse. Le temps mis par ces groupes pour sortir de la salle d'expérimentation était alors mesuré. Le résultat est sans appel : le groupe conditionné par un vocabulaire lié à la vieillesse est plus lent. Si cette expérience semble parfois contestée dans sa forme, les nombreuses publications universitaires²⁰ de John A. Bargh montrent une influence certaine du conditionnement de nos réactions au regard de certains stéréotypes ou d'associations d'idées²¹.

Si l'effet amorçage est aujourd'hui utilisé dans le marketing pour permettre des associations d'idées et faire vendre plus facilement des objets en leur associant des sensations positives, ou dans la communication pour distiller progressivement des idées, il est aussi fondamental dans l'apprentissage. En ayant déjà réalisé une expérience, un individu sera en mesure de la reproduire plus rapidement s'il la voit de nouveau, cette expérience ayant déjà été préalablement amorcée²².

L'image liée à l'amorçage et souvent reprise est celle d'un chemin dans une forêt qui nécessite la première fois un effort intense de débroussaillage, mais, au fur et à mesure qu'il est emprunté, devient de plus en plus marqué et évident. A l'inverse, moins il est employé, plus il retourne à l'état de friche. La mémoire, le comportement ou les réflexes se conditionnent et s'activent progressivement. A l'inverse, plus un processus est marqué, plus il est difficile à oublier. C'est l'exemple des réflexes conditionnés des chiens étudiés par Pavlov, initialement découvert en physiologie, devenu un champ d'étude de la psychologie au cours du 20^{ème} siècle²³.

Le marketing utilise les chemins déjà marqués par notre éducation et nos expériences passées comme voies d'accès à notre consommation : c'est un effet d'amorçage subi, qui se contente d'emprunter des chemins génériques présents chez chaque individu.

A contrario, l'apprentissage d'une discipline consiste à créer et à entretenir des nouveaux chemins dans notre cerveau. Le corollaire est que le désapprentissage consiste à créer un nouveau chemin dans la forêt, alors que le cerveau dispose d'un chemin préférentiel et déjà facile d'accès, l'effort de désapprendre est donc plus conséquent que celui d'apprendre²⁴.

²⁰ <https://acmelab.yale.edu/publications>

²¹ Bargh, J. A. (1996) Automaticity in social psychology. In E. T. Higgins & A. W. Kruglanski (Eds.), *Social psychology: Handbook of basic principles* (pp. 169-183). New York: Guilford.

²² Kolb & Whishaw: *Fundamentals of Human Neuropsychology* (2003), page 453-454, 457.

²³ Conditioned reflexes: an investigation of the physiological activity of the cerebral cortex, Ivan P. Pavlov (1927)

²⁴ Becker, Karen & Delahaye, Brian (2006) *Unlearning: A Revised View of Contemporary Learning Theories*.

Ce qui amène aux évidences de la nécessité d'un apprentissage progressif et régulier, mais aussi de la nécessité de réactiver régulièrement ses connaissances, selon le principe des révisions chères aux étudiants ou des check-lists d'urgence des pilotes.

A l'inverse, ce phénomène permet aussi de comprendre la difficulté du désapprentissage et des travers de certains individus particulièrement expérimentés, incapables de revenir sur leurs habitudes, leur cerveau étant amorcé par un conditionnement de long terme. L'amorçage préférentiel empruntera encore longtemps les chemins les plus marqués, sortes d'autoroutes bien dégagées mises en concurrence avec une petite route en construction.

L'apprentissage est donc un phénomène progressif, inégal et dont la réversibilité est énergivore et longue. Et si le « bon chasseur », qui voit quelque chose et qui tire, se différencie du « mauvais chasseur », qui voit quelque chose et qui tire (selon le sketch des *Inconnus*) c'est surtout parce que le bon chasseur dispose d'un meilleur apprentissage initial, amorcé par des stimuli a priori meilleurs que ceux du mauvais chasseur.

L'éducation, l'apprentissage et l'entraînement trouvent tout leur sens à travers cet effet d'amorçage qui, bien utilisé, devient un sens inné de l'orientation à travers la forêt de son propre conditionnement et ses connaissances.

1.3.1.9 *Qui sacrifier ? biais culturel et dilemme du tramway.*

Le dilemme du tramway représente une question purement morale dans une situation inextricable. Le contexte est relativement simple : un tramway hors de contrôle fonce sur des passants, et il n'est possible d'aiguiller ce véhicule hors de cette trajectoire mortelle qu'au prix du sacrifice des passagers du tramway. L'expérience consiste donc à faire prendre ce rôle d'aiguilleur à différents participants sondés pour prendre une décision. Laisser le véhicule poursuivre sa route et écraser les passants ou le faire dérailler et tuer ses occupants. Qui sauver ? les passagers ou les piétons ?

Cette expérience a été réalisée à l'échelle mondiale en 2018 dans le cadre d'une étude sur la programmation des futurs véhicules autonomes²⁵, avec pour ambition de cibler au mieux un comportement correspondant à une réponse partagée par l'ensemble de la planète. 39 millions de personnes ont répondu à cette mise en situation, en faisant varier certaines conditions s'appliquant aux passagers et aux piétons : jeune ou vieux, en bonne ou en mauvaise santé, riche ou pauvre, les potentielles victimes de l'accident de tramway sont sacrifiées au profit des passants selon des critères assez divers, mais surtout, il s'avère que ces critères ne sont pas identiques selon l'origine culturelle des personnes répondant à cette question.

Différentes questions sont donc posées selon les conditions d'expérience :

- Sauver les passagers plutôt que les piétons en laissant faire ;
- Sauver le plus grand nombre de vies selon la taille du groupe de piétons par rapport aux passagers ;
- Sauver des hommes plutôt que les femmes ;
- Sauver des jeunes plutôt que des personnes plus âgées ;
- Sauver des piétons qui traversent légalement plutôt que les piétons qui traversent en dehors des clous ;
- Sauver ceux qui sont en bonne forme physique plutôt que ceux qui ne le sont pas ;

²⁵ Awad, E., Dsouza, S., Kim, R. et al. The Moral Machine experiment. *Nature* **563**, 59–64 (2018)

- Sauver ceux qui ont un plus haut statut social plutôt que ceux qui ont un plus bas statut social ;
- Sauver des humains plutôt que des animaux ;

En règle générale, il est possible de catégoriser que les 39 millions de réponses amènent un consensus sur le fait de préférer les humains aux animaux, de sauver le plus de vies possibles, et de sauver les jeunes.

Cependant, cette expérience massive a surtout permis d'identifier trois grandes tendances morales par répartition géographique et culturelle.

Un premier groupe contient l'Amérique du Nord et de nombreux pays européens de groupes culturels chrétiens protestants, catholiques, et orthodoxes. Un deuxième groupe contient de nombreux pays d'Extrême Orient comme le Japon et Taiwan qui appartiennent au groupe culture Confucianiste, et des pays islamiques comme l'Indonésie, le Pakistan et l'Arabie Saoudite. Enfin, un troisième groupe contient les pays Latins d'Amérique du Sud et Centrale, en plus de quelques pays qui se caractérisent partiellement par l'influence française (par exemple, France métropolitaine, Territoires d'Outre-Mer français, et territoires qui ont été à un certain point sous la dominance française).

Qu'en conclure ? A première vue, cette expérience massive donne une réponse sans appel à la question de l'universalité de la morale. Si certaines tendances sont marquées par les choix communs de sauver le plus grand nombre de vie, la primauté de la jeunesse, et la primauté de l'humain devant l'animal, le troisième groupe dont fait partie la France semble privilégier l'action, et sauver les femmes et les hauts statuts. Ces critères de choix ne sont pas universels.

Dans la boucle de décision, ce facteur peut entrer en ligne de compte. Il est suffisamment marqué pour permettre une certaine différence dans la capacité de décision qui ne sera pas forcément unanimement partagée et constitue en soi un facteur humain à prendre en compte en action de tir. Si l'ensemble des protagonistes ne sont pas issus d'un même groupe culturel, cette différence de morale peut-être un facteur de risque non anticipé.

1.3.2 Les facteurs humains collectifs

L'individu immergé au sein d'un groupe ne réagit pas de la même manière qu'isolément. La complexité des comportements humains insérés dans un groupe est l'objet du champ d'étude de la psychologie sociale, dont l'essor a eu lieu vers la fin des années 60, à travers de nombreuses expériences devenues désormais célèbres. Ces expériences servent désormais de socle à de nombreux concepts, allant du marketing aux neurosciences.

Comprendre ces facteurs, c'est comprendre certains comportements qu'un individu a dans un groupe ou face à d'autres, face à l'autorité et ses symboles, face à sa propre responsabilité.

En 1951, le chercheur et psychologue Solomon Asch réalise l'expérience suivante²⁶ : un cobaye est inséré dans un groupe de 8 personnes dont tous les autres participants sont complices. Prétextant un test de vision, plusieurs images de segments de longueurs différentes sont présentées au groupe, et, sur chacune d'elles, les participants doivent dire chacun leur tour lequel a la même

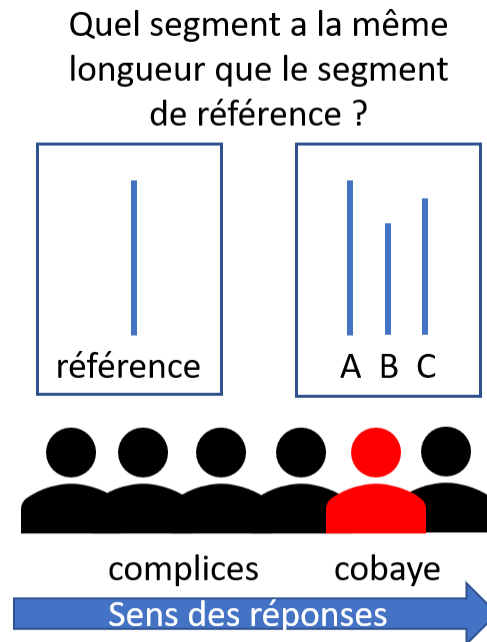


Figure 10 Expérience de Asch

longueur qu'un segment témoin. Les complices sont chargés de donner une réponse erronée, mais coordonnées entre eux. Lorsque le cobaye fait partie des premiers participants, le chercheur ne remarque pas de grande différence. En revanche, lorsque le cobaye fait partie des derniers à parler, le sujet montre une certaine surprise lors des premières images à classer, puis, petit à petit, met en doute sa capacité de jugement jusqu'à suivre finalement le groupe, malgré l'évidente différence de longueur. Au résultat, Asch relève que les cobayes se conforment au mauvais jugement des complices sur 36,8%²⁷ des cas et que 75% des cobayes se conforme au moins une fois. Sans être systématique, le processus relève une tendance très forte au conformisme.

Grace à cette expérience, réitérée à de nombreuses reprises²⁸ et sous des formes différentes pour faire évoluer les variables notamment en termes de taille de groupe (mais aussi l'âge, le sexe, le caractère des cobayes, etc.), Asch remarque que le conformisme au groupe est beaucoup plus marqué à partir d'un seuil de 7 participants.

Par ailleurs, il remarque aussi que le cobaye démontre un malaise, une grande anxiété, et une tendance à rationaliser ses mauvaises analyses en se trouvant des excuses (mauvaise vue, faible luminosité, etc.).

²⁶ Asch, S.E. (1951). Effects of group pressure upon the modification and distortion of judgments. In H. Guetzkow (ed.) Groups, leadership and men. Pittsburgh, PA: Carnegie Press

²⁷ Solomon Asch, « *Opinions and Social Pressure* », *Scientific American*, vol. 193, n° 5, 1955, Scientific American

²⁸ « *Studies on independance and conformity : a minority of one against an unanimous majority* », Asch Solomon, *Psychological Monographs*, 1956,

Cette expérience est devenue fondamentale dans la démonstration des travers du comportement humain, par sa faculté à suivre le groupe et à soumettre son propre libre arbitre.

Plus proche de nous et sur une thématique similaire, les chercheurs Matthew Salganik, Peter Dodds et Duncan Watts²⁹ décident de réaliser en 2006 une expérience en ligne sur 14341 participants. Ils demandent à leurs cobayes de classer des chansons non commercialisées et a priori de qualité équivalente en les répartissant sur plusieurs groupes. Sur le groupe témoin, le score des chansons n'est pas visualisable par les participants, et les chansons reçoivent un vote équilibré non discriminant. En revanche, lorsque les votes sont visualisés par les participants, on observe un déséquilibre de la répartition des votes. Par ailleurs, sur les différents groupes, il s'avère que les votes ne sont pas identiques, mais il ressort un phénomène lié à la dynamique des groupes : plus une chanson est mise en avant par les premiers votes, plus elle gagne de votes par la suite, créant un cercle vertueux.

D'autres chercheurs ont réalisé des variantes de cette expérience, dont un spécialiste de l'étude des foules³⁰, mettant en avant ce phénomène de conformisme à travers les choix, auquel il s'agit d'ajouter un enjeu de dynamique initial.

Pour un tireur immergé au sein d'un groupe, l'action des autres sert de caution à l'action individuelle. Combien de tireurs font comme leur groupe, à travers les pratiques, les tenues d'arme, le choix des armes et des munitions, mais aussi en action de chasse ou de combat ? Combien de soldats tirent dans la même direction que les autres sans forcément avoir identifié de cible ?

1.3.2.2 *La soumission à l'autorité, expérience de Milgram*

Directement issue du traumatisme de la deuxième guerre mondiale et d'un questionnement légitime sur les atrocités commises sur ordre, cette expérience réalisée au début des années 60 par le psychologue Stanley Milgram a eu pour objectif d'analyser le processus de soumission à l'autorité.

Comme pour l'expérience de Asch sur le conformisme, cette expérience fait désormais partie du socle de fondamentaux pour comprendre les réactions d'un humain soumis à une autorité marquée lui faisant réaliser des actes hors-normes.

Le protocole est simple³¹ : dans cette expérience, les candidats sont convoqués et doivent assister un scientifique dans une prétendue expérience d'apprentissage. Le scientifique présente son protocole d'apprentissage par la punition à son assistant, et lui demande de provoquer des chocs électriques de plus en plus fort à chaque échec d'un élève complice du scientifique. Les chocs électriques sont évidemment simulés par l'élève, et l'assistant est supposé augmenter progressivement ces chocs électriques sur un générateur gradué de très faible à « danger : choc violent », et une ultime position indique XXX, supposant implicitement un danger mortel.

Au fur et à mesure de l'expérience dont on trouve encore le film sur internet³², malgré les cris de douleur du complice faussement électrocuté, l'assistant continue, questionnant parfois le scientifique sur le bien-fondé de l'expérience, mais s'exécutant presque à chaque fois. Y compris en arrivant sur la position XXX supposée être intolérable et potentiellement mortelle, malgré la perte de conscience de l'élève, l'assistant répond aux invectives du scientifique, qui lui hurle parfois dessus pour casser ses réticences...

²⁹Salganik, Matthew & Dodds, Peter & Watts, Duncan. (2006). Experimental Study of Inequality and Unpredictability in an Artificial Cultural Market. *Science* (New York, N.Y.). 311. 854-6. 10.1126/science.1121066.

³⁰ <https://youtu.be/ppSrAHoGwrl>

³¹ Stanley Milgram, « *Behavioral Study of obedience.* », *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, vol. 67, n° 4, 1963

³² <https://www.youtube.com/watch?v=rdrKCilEhC0>

Sur la première édition de cette expérience regroupant 40 participants, les résultats sont édifiants : 12,5% s'arrêtent aux premiers cris de douleur, 20% s'arrêtent à la mention choc violent, et 62% poursuivre jusqu'à la dernière position supposant la mort de l'élève. En synthèse, ils montrent qu'un être humain est capable du pire, qu'il se soumet aux pires injonctions, sans être menacé, sans même avoir quelque chose à perdre. Sans expérimentateur, c'est-à-dire en conditions de contrôle, 80% des sujets arrêtent l'expérience aux premiers signes de douleur.

Entre 1968 et 1980, de nombreux chercheurs de nationalité différente tentent l'expérience, avec des résultats similaires : le taux minimal de soumission est de 50%, au maximum il peut aller jusqu'à 87,5%, et en moyenne, il est de 71%. La conclusion est sans appel, cette soumission à l'autorité ne concerne pas uniquement les Américains. En complément, on découvre que le statut social, le sexe ou le niveau d'éducation n'influent pas sur les résultats.

Par ailleurs, Milgram constate que plus l'expérimentateur est physiquement présent, plus son autorité se fait sentir. Un scientifique physiquement absent verra son taux d'obéissance passer de 90% à 22,5% s'il donne ses ordres par téléphone, et 12,5% si ses ordres sont donnés par une bande enregistrée.

Dans le cas où deux scientifiques encadrent l'expérience et qu'ils se disputent sur le protocole, les cobayes n'obéissent plus, cette division dans l'autorité créant une porte de sortie.

Dans ses conclusions, Stanley Milgram définit l'état agentique comme l'état dans lequel se situe l'individu placé en position de subordination face à une autorité marquée. Le cobaye devient l'agent de l'autorité et se déresponsabilise individuellement face à la demande de son chef, malgré une communication non-verbale parfois en opposition complète avec les actes (rires, attitude provocatrice de l'agent envers l'autorité, remarques sur l'inhumanité de la situation).

Chaque injonction de l'autorité pousse l'agent à se dissocier de sa propre analyse de la situation, le poussant à aller toujours plus loin malgré le grand écart entre ce qu'il conçoit et ce qu'il fait. L'individu est dans un conflit interne qu'il ne peut partager avec personne. A posteriori, les cobayes seront souvent rongés par le remord.

Parce que l'être humain a tendance au conformisme, il se soumet plus facilement à la pression sociale et à son engagement. Instinctivement, l'Homme ressent un biais de désirabilité qui le pousse à faire plaisir à autrui, surtout s'il est considéré comme supérieur.

Complémentaire de l'expérience de Asch, l'expérience de Milgram nous apprend beaucoup sur des mécanismes qui peuvent biaiser la capacité de décider de manière autonome et détachée en présence d'un groupe et d'une structure d'autorité formelle ou informelle.

Dans une situation de tir, au combat ou à la chasse, la présence d'une autorité (réelle ou ressentie) peut soumettre le tireur à une décision qu'il aurait refusée autrement. Cette soumission peut amener à des situations dangereuses, des risques inutiles ou simplement à des comportements désastreux en termes de sécurité.

1.3.2.3 L'inaction due au groupe : l'effet du témoin (« the bystander effect »)

Le 13 mars 1964, une new-yorkaise de 28 ans est poignardée en bas de chez elle dans le Queens. Deux semaines plus tard, la presse révèle qu'une trentaine de personnes ont vu la scène ou entendu ses appels à l'aide mais ne sont pas intervenues³³. La population est sous le choc : comment peut-on laisser mourir une jeune femme qui appelle à l'aide ? Les Américains sont-ils devenus si individualistes qu'ils en ont perdu leur humanité ?

³³ <https://www.nytimes.com/1964/03/27/37-who-saw-murder-didnt-call-the-police.html>

Pour répondre à cette question, deux chercheurs en psychologie mènent une expérience notable³⁴. Simulant des conditions dans lesquelles un individu se retrouve en situation de devoir aider une personne en détresse, Darley et Latané font évoluer la taille et la nature du groupe pour tenter de comprendre cette tendance à l'inaction.

Les résultats montrent que la nature du groupe n'a pas d'influence, les participants agissant aussi rapidement lorsqu'ils pensent que la personne en détresse est une femme, un homme ou quelqu'un ayant une compétence médicale. De même, il n'y a pas eu de différence de genre entre les sujets.

En revanche, si le participant se trouve seul avec la « victime », il intervient dans 85 % des cas alors que ce taux descend à 62 % quand un autre témoin est présent, et n'est plus que de 31 % quand 4 autres personnes sont présentes : La taille du groupe de témoins exerce un effet majeur sur la probabilité à ce que le sujet rapporte l'événement d'urgence.

La conclusion de cette expérience est donc particulièrement contre-intuitive : Plus il y a de témoins dans une situation d'urgence, moins il est probable que quelqu'un vienne rapidement en aide à la victime.

Répétée par d'autres chercheurs par la suite, il est désormais considéré que le nombre de témoins d'une situation crée une dilution de la responsabilité des témoins, chaque individu n'ayant pas plus de raisons d'intervenir que son voisin, il se réfugie dans un questionnement interne « pourquoi moi et pas les autres ? si personne ne réagit, c'est peut-être parce qu'il y a une raison ? ».

En réalité, il s'agit d'un corollaire à la tendance au conformisme démontré par Asch (cf 1.3.2.1), la pression sociale de l'inaction des autres agissant comme inhibiteur à l'action individuelle.

D'autres expériences ont montré par la suite le besoin de distinguer l'individu pour le faire agir en le responsabilisant, par une fonction, un uniforme, ou un symbole, afin de légitimer son action et casser ainsi le questionnement interne.

Pour reprendre la logique de la boucle de décision OODA, l'indécision vient de l'incapacité d'orienter ses observations et surtout, une tendance à rationaliser son inaction. Sur une action de combat ou de chasse, c'est ce qui peut provoquer l'inaction initiale d'un groupe ou le tir de groupe dans la même direction.

³⁴ John Darley et Bibb Latané, « Bystander intervention in emergencies : Diffusion of responsibility », *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 8, no 4, avril 1968

Dans l'inconscient collectif, le costume est un code apportant une preuve de fonction sociale, en asseyant la domination sur l'autre. Au combat comme à la ville, chaque situation demande de respecter une certaine conformité culturelle. Historiquement vu à travers les tenues des combattants supposées susciter l'effroi (Samouraï, chevaliers) aujourd'hui utilisées par l'Etat. Le port de l'uniforme permet d'associer une fonction à un costume, donc une certaine image et la légitimité qui y est associée.

En 1984, un chercheur en psychologie du nom de Bushman met en place une expérience afin de mesurer l'influence de l'uniforme d'une autorité sur des individus normaux³⁵. A proximité d'un parcmètre, un premier individu ordonne à des passants de donner 5 cents à un deuxième individu proche de sa voiture. Plusieurs situations sont évaluées, faisant varier la tenue du premier individu, d'abord habillé en mendiant, puis habillé en costume de cadre, avant de répéter l'expérience habillé en pompier.

Malgré une situation qui peut paraître absurde, 44% des passants apostrophés se soumettent à la demande venant du mendiant, mais ils mettent un certain temps avant de donner les pièces demandées. 50% des passants s'exécutent quand la demande vient du cadre, avec un temps de réflexion toujours relativement long avant de donner les pièces. Lorsque l'individu est habillé en pompier, 82% des passants s'exécutent, et le font rapidement, presque sans s'interroger sur la cohérence de la situation.

Bushman en conclut que face à un uniforme qui incarne l'autorité, l'individu moyen cesse de poser la question de la légitimité des injonctions proférées. L'autorité, par ses symboles et sa tenue, légitimise sa force en une démonstration de puissance par association. Ce n'est pas un simple individu en uniforme qui se tient en face de lui, mais l'émanation d'une entité supérieure étatique.

En miroir, cette légitimité réduit celle de l'adversaire qui peut simplement en venir à baisser les armes par défaitisme. Cet effet est particulièrement utilisé lorsque des forcenés sont retranchés, mais doit l'être avec parcimonie pour éviter l'effet inverse d'un jusqu'au boutisme acculé. Signe d'appartenance à un groupe, la tenue est donc un vecteur d'autorité, voire de peur, par le message subliminal envoyé.

Au-delà de cette réflexion, c'est toute une stratégie dite de *Soft Power* qui est employée dans ce sens par certains pays dans la construction de l'imaginaire collectif concernant leurs forces de l'ordre ou leurs forces militaires. Avec autant de films ou de livres à leur actif, les *Navy Seals* ne sont-ils pas les meilleurs combattants du monde ? Le FBI n'est-il pas tout puissant dans la traque des criminels ? La CIA ou la NSA peuvent-elles réellement passer à côté de quelque chose ? Version moderne de la chanson de geste louant les mérites d'un combattant épique, le cinéma, internet et plus largement les médias dans leur globalité, jouent leur rôle de construction de mythes modernes, en diffusant l'image de combattants invincibles qu'il ne vaut mieux pas affronter. On assiste d'ailleurs parfois à de véritables combats d'images entre grandes puissances militaires, illustrés par la diffusion presque simultanée de deux films américains et russes reprenant des histoires réelles de libérations d'otages capturés par des pirates somaliens, le 22 *minutes* russe répondant au *Captain Phillips* américain. La morale est claire : on ne badine pas avec les forces spéciales américaines, et les forces spéciales russes revendiquent un niveau similaire et le font savoir.

Selon Sun Zu « Le meilleur savoir-faire n'est pas de gagner cent victoires dans cent batailles, mais plutôt de vaincre l'ennemi sans combattre ». La tenue du combattant et sa réputation jouent un rôle à prendre en compte dans le combat à travers l'image que les autres auront de lui, créant un

³⁵ Bushman BJ. The Effects of Apparel on Compliance : A Field Experiment with a Female Authority Figure. Personality and Social Psychology Bulletin. 1988

facteur d'indécision, d'hésitation voire de sidération supplémentaire jouant en sa faveur. Gagner ces précieuses secondes pour ajuster un tir ou ne pas avoir à intervenir méritent d'appréhender avec sérieux ce phénomène.

1.3.2.5 *Dissonance cognitive*

La dissonance cognitive est une théorie majeure de la psychologie sociale qui met en lumière un constat généralisé : lorsqu'un individu se retrouve contredit dans ses croyances et certitudes, il cherche à retrouver de la cohérence par différents procédés.

C'est un phénomène particulièrement connu lorsqu'il s'agit de faire évoluer certaines habitudes ancrées et coutumières. Si un individu décide de faire quelque chose qui va à l'encontre de ses croyances, une dissonance se crée en son for intérieur, et diverses stratégies inconscientes se déploient pour atténuer cette tension.

Par l'évitement, les individus ont tendance à fuir toute situation qui les ramène face à leur contradiction interne, coupant souvent court à tout échange sur le sujet. Dans le même temps, l'individu recherche l'approbation externe des motifs sur lesquels il se convainc lui-même, et recherche chez les autres des tendances similaires afin de justifier ses actions. Enfin, on observe chez ces individus une tendance à se comparer aux autres pour justifier leurs actions.

Mise en évidence par le psychologue Leon Festinger en 1957, la réaction face à la dissonance s'inscrit dans la compréhension de la dynamique de groupe, et permet de comprendre l'ancrage de certaines pratiques devenues pourtant désuètes. A travers plusieurs expériences de psychologie sociale devenues célèbres, mais aussi par son infiltration dans un groupe sectaire persuadé de l'imminence de la fin du monde, il a mis en évidence la capacité des individus, et plus particulièrement de groupes humains partageant une vision similaire du monde, à réinterpréter une expérience passée pour qu'elle colle à la réalité des observations.

Ainsi immergé dans un groupe sectaire prédisant la fin du monde à une date précise, il a découvert avec stupeur non pas un abandon de la croyance le lendemain du jour supposé de la catastrophe, mais, au contraire, d'un renforcement dû au fait que les croyants auraient sauvé le monde par leurs prières, et qu'il devenait donc nécessaire de renforcer leur prosélytisme et leur foi pour le salut de tous au lieu de simplement constater un très probable charlatanisme.

Il décrit un phénomène de persistance de croyances réfutées, par des mécanismes internes d'autodéfense intellectuelle permettant la sauvegarde de tout un pan des fondements de sa propre logique. Il explique qu'il est particulièrement difficile pour un individu mis en défaut de rationaliser ses croyances, sauf au prix d'un effort particulièrement difficile qui pourra l'amener à un malaise généralisé : si cette croyance était fausse, qu'en est-il des autres connaissances considérées comme acquises ?

La mise en évidence du phénomène de dissonance cognitive est un constat avéré du refus de la réalité et de la raison de la persistance de certains mythes.

En généralisant, il s'agit de comprendre que toute habitude, croyance ou méthode apprise sur des bases profondément ancrées se heurte à un mécanisme psychologique interne qui peut lui-même être renforcé par un contexte particulier, les individus en dissonance ayant tendance à aller chercher de manière sélective toute information le permettant de conforter leur croyance.

C'est ainsi que dans le tir sportif, dans la chasse ou dans le tir de combat, se maintiennent parfois des pratiques, des mythes ou des rumeurs pourtant mises à l'épreuve de la réalité, ce phénomène est d'autant plus vrai que le groupe est fermé.

1.3.2.6 *Suivisme, effet de halo, image du chef et marketing*

L'effet de halo est un biais cognitif qui affecte la perception d'une situation, d'un objet ou d'un individu, en lui associant un caractère positif issu d'une précédente expérience positive sans lien réel. On observe une interprétation et une perception sélective d'informations allant dans le sens d'une première impression.

Très utilisé en *marketing*, il justifie les efforts de *packaging* de certaines marques en associant l'efficacité de leurs produits à la beauté de leur emballage.

Ce phénomène est mis en évidence par le psychologue américain Solomon Asch en 1946. Il mène une expérience³⁶ sur deux groupes de sujets auxquels il donne une série d'adjectifs décrivant un individu fictif (intelligent, sérieux, honnête, altruiste...). La liste de mots est identique à une exception près. Parmi la liste des mots décrivant la personne, l'un des groupes a le mot « chaleureux », l'autre groupe, le mot « froid ». Après la lecture des caractéristiques de cet individu fictif, les membres de chaque groupe sont invités à donner leur impression globale sur lui. Solomon Asch observe alors que la simple variation d'un adjectif modifie complètement la perception de celui-ci.

En 1973, Margaret Clifford, psychologue spécialisée en éducation, réalise une seconde expérience³⁷. A partir de photos, elle demande à des enseignants d'évaluer des enfants inconnus, sur plusieurs critères comme leur intelligence, l'implication de leurs parents dans leur scolarité ou leur chance de réussite. Les résultats de l'expérience montrent une corrélation évidente entre les critères de beauté physique et le fait qu'ils soient évalués comme plus intelligents, avec de meilleures chances de réussir leur scolarité et des parents plus investis.

L'effet de halo met donc en évidence que l'évaluation d'un individu ou d'une situation dépend d'un a priori lié à des critères pourtant indépendants, tels que la contextualisation ou l'apparence physique.

Ce phénomène est intéressant à connaître pour comprendre que des préjugés positifs ou négatifs peuvent exister envers un individu par l'image qu'il nous renvoie, par sa tenue, sa carrure, son équipement, mais aussi par le contexte dans lequel il nous a été présenté. Ce qui est vrai pour un individu l'est aussi pour une méthode, du matériel, etc.

Pour le dire très simplement, dans le tir, un matériel ou une méthode n'est pas obligatoirement efficace ou révolutionnaire parce que provenant des Etats-Unis ou d'Israël.

Le facteur humain est donc inhérent à l'Homme, et apparaît indissociable du stress. Il semble alors nécessaire de s'intéresser aux conséquences du stress sur le tir.

³⁶ Asch, S. E. (1946). Forming impressions of personality. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 41(3), 258–290.

³⁷ Clifford, M., & Walster, E. (1973). The effect of physical attractiveness on teacher evaluation. *Sociology of Education*, 46, 248.

2 CONSÉQUENCES DU STRESS ET IMPLICATIONS LORS DU TIR

2.1 Tirer : intentionnellement, involontairement ou par inadvertance³⁸

Même si le résultat d'un tir reste le départ d'un projectile, les causes de ce coup de feu et ses motivations peuvent être diverses. En étudiant les différentes origines de tirs et de décès, trois catégories semblent ressortir³⁹ : intentionnelle, involontaire ou par inadvertance.

- Intentionnelle se réfère ainsi à une situation où une personne tire volontairement sur quelqu'un. C'est l'exemple d'un assassinat.
- Involontaire peut ainsi se définir comme un tir volontaire mais non dirigé initialement ou consciemment vers une personne. Il s'agit du tireur « festif », tirant à plusieurs reprises en l'air, un de ses projectiles blessant une personne lors de sa chute⁴⁰.
- Le tir par inadvertance peut quant à lui se comprendre comme une situation où le tireur fait feu, mais de façon tout à fait involontaire. Il s'agit de l'exemple du jeune tireur sportif, le doigt sur la détente, se crispant et déclenchant le tir en sursautant à la suite d'une forte déflagration⁴¹ d'un tir au gros calibre au pas de tir adjacent.

Ces catégories sont à rapprocher de différents états de stress. Même si tirer sera toujours une action stressante comme nous l'avons vu précédemment, le tir volontaire reste et demeure une action consciente. Un stress incontrôlable, potentiellement allié à un manque d'entraînement ou à une ergonomie particulière de l'arme peut ainsi mener à tirer par inadvertance, avec toutes les conséquences inhérentes à l'usage d'une arme à feu de façon incontrôlée. Haag⁴², dans son ouvrage *“shooting incident reconstruction”*, combine en l'expression communément admise de « décharge accidentelle » les notions de tir involontaire et de tir par inadvertance. Il s'agit de l'exemple d'un tireur laissant échapper le chien de son revolver qu'il souhaitait ramener à l'abattu. Cependant, même si cette notion est aisément compréhensible, elle occulte, en les réunissant, ces deux aspects essentiels et inhérents au facteur humain, qu'il nous paraît important de distinguer.

Nous constatons bien ici que catégoriser chaque coup de feu est une tâche qui peut parfois s'avérer ardue et que même au cours d'un unique échange de tirs, le premier peut être volontaire et les suivants tirés par inadvertance ; nous comprenons bien ici l'exemple d'une personne, initialement consciente de son action volontaire, mais que le stress ou les conditions ambiantes de lumière, de bruit, de danger vital feront se crispier sur la détente et faire feu à plusieurs reprises.

Ainsi, afin de mieux cerner les implications du facteur humain pour ces types de tirs, il apparaît primordial d'en étudier les conséquences.

³⁸ Termes pouvant être traduits ainsi ; tir : involontaire, volontaire, accidentel.

³⁹ Human factor Issues in Handgun safety and Forensics”, Hal W. Hendrick, Paul Paradis, Richard J. Hornick, p2

⁴⁰ La « blessure par balle » résultante de la chute libre d'un projectile de quelques dizaines de grains n'est ici bien évidemment pas comparable à une plaie balistique issue d'un tir volontaire

⁴¹ Annexe 4.1 : <https://www.journee-audition.org/pdf/affiche-echelle.pdf>

⁴² Haag, L. C. (2006). Shooting incident reconstruction. Burlington, MA: Academic Press, p. 333.

2.2 Décès par armes à feu⁴³

Alors que la littérature permet de trouver aisément des statistiques sur les causes précises des décès par armes à feu aux États-Unis, l'obtention de telles études s'avère plus difficile pour la France.

Il est alors intéressant, afin de pouvoir adapter et le cas échéant extrapoler les recherches menées aux États-Unis, de s'interroger sur l'existence d'une certaine analogie entre ces deux pays. Le graphique ci-dessous répertorie les décès par armes à feu de 1999 à 2018 aux États-Unis⁴⁴ 42 43 .

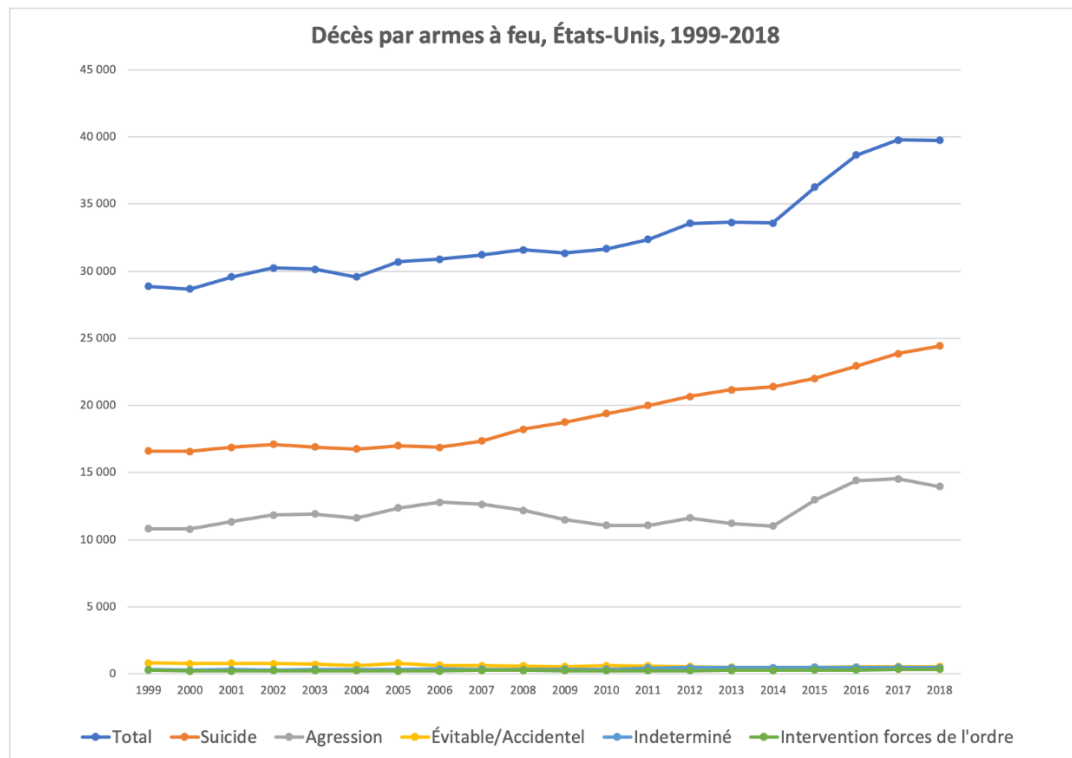


Figure 11 Nombre de décès par armes à feu de 1999 à 2018 aux États-Unis

Nous nous intéresserons plus particulièrement aux décès accidentels, donc non intentionnels ou par inadvertance, où le facteur humain revêt sa plus grande importance. Les décès consécutifs à des tirs volontaires, à des agressions, aux suicides, ou à l'intervention des forces de l'ordre, ne représentent pas d'intérêt dans le cadre de notre étude sur le facteur humain.

Le graphe suivant se focalise sur ces points.

⁴³https://www.researchgate.net/publication/254091033_Human_Factors_Issues_in_Firearms_Design_and_Training/link/582b12cf08ae102f07207047/download/

⁴⁴ <https://injuryfacts.nsc.org/home-and-community/safety-topics/guns/data-details/>

⁴⁵ Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics. Multiple Cause of Death 1999-2018 on CDC WONDER Online Database, as compiled from data provided by the 57 vital statistics jurisdictions through the Vital Statistics Cooperative Program. Accessed at <http://wonder.cdc.gov/mcd-icd10.html>

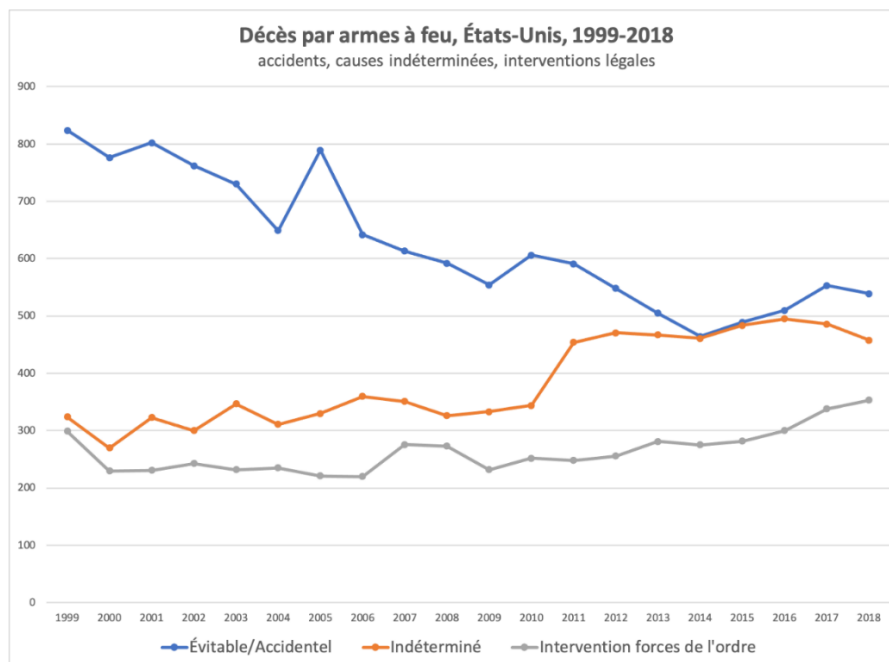


Figure 12 Décès par armes à feu de 1999 à 2018 aux États-Unis : cause accidents, causes indéterminées, interventions légales

Il y a ainsi en moyenne depuis 2010, environ 500 morts accidentelles par armes à feu aux États-Unis.

La comparaison du pourcentage de décès accidentels par armes à feu entre les États-Unis et la France⁴⁶⁴⁷, fait apparaître une remarquable similitude.

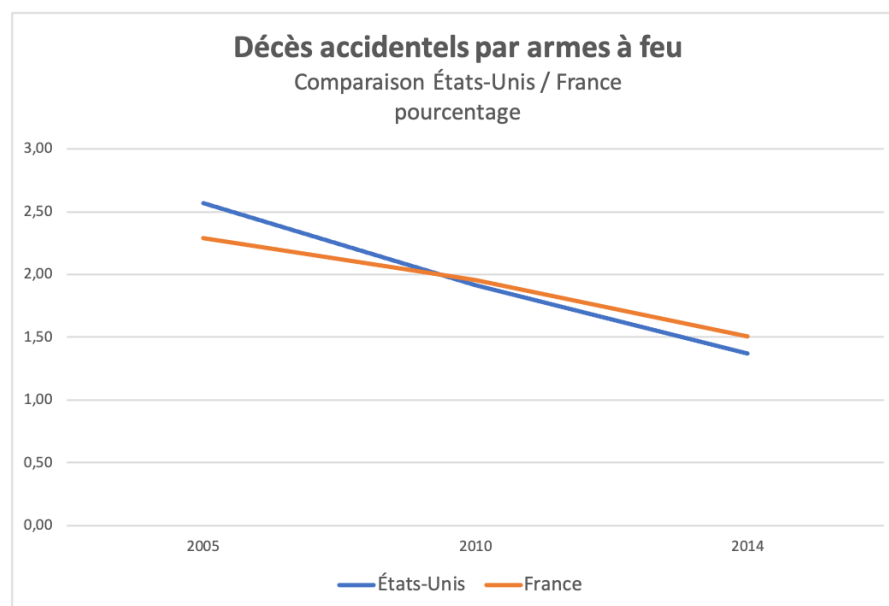


Figure 13 Décès accidentels par armes à feu – Comparaison États-Unis / France

⁴⁶https://www.libération.fr/checknews/2017/10/05/quels-est-le-nombre-moyen-de-morts-par-armes-a-feu-chaque-annee-en-france-crimes-suicides-accidents_1652547/

⁴⁷ <https://cepidc.inserm.fr/causes-medicales-de-deces/interroger-les-donnees-de-mortalite>

La faible quantité de données fiables pour la France sur une grande période temporelle ne nous permet pas de valider catégoriquement la décroissance plus lente du nombre d'accidents en France qu'aux États-Unis.

Cependant, même si l'utilisation et la culture des armes sont très différentes entre ces deux pays, l'analogie entre ces nombres de décès accidentels, nous permet de pouvoir envisager l'extrapolation des études et des recherches réalisées aux États-Unis.

2.3 Facteurs de stress en tir

Nous avons défini dans la première partie de ce mémoire le stress et ses conséquences physiques, physiologiques et psychologiques. Il existe deux systèmes de réponse à ce stress. Le système nerveux sympathique et le système nerveux parasympathique. Alors que le premier mobilise l'énergie du corps pour agir, le second gère la récupération et la digestion.

En règle générale, les deux systèmes s'équilibrent, mais en cas de stress intense, la saturation peut survenir. Le système nerveux sympathique utilise alors toute l'énergie disponible pour survivre, résultant en un possible arrêt des activités non-essentiels comme la digestion, le contrôle de la vessie ou des sphincters. Ce constat est réalisé par Grossman (cf première partie) dans son échelle des réactions physiologiques au stress.

Les combattants peuvent ainsi payer un lourd tribut physiologique au stress. En effet, la remise en route du système parasympathique demande un effort physiologique très important, qui peut engendrer une grande lassitude et une fatigue irrépressible, sorte de burn-out du combattant.

2.3.1 Au combat⁴⁸

Dans l'art de la guerre, l'homme est incontournable. Il est soumis à une grande variété de catalyseurs de stress qui, au travers de divers facteurs humains, pourra causer des accidents de tir⁴⁹, par un appui involontaire sur la queue de détente par exemple.

L'utilisation involontaire la plus commune des contractions musculaires est celle dictée par le système nerveux afin de maintenir l'équilibre du corps via les muscles posturaux⁵⁰. Lorsque l'individu perd l'équilibre, une contraction rapide et involontaire de tous les muscles vise au rétablissement de cet équilibre. Par la connexion neuronale existant entre les deux hémisphères cérébraux, il s'avère que cette contraction se fera également sur la main et les doigts de la main opposée⁵¹. Un déséquilibre peut donc amener à un tir par inadvertance si certaines mesures ne sont pas prises.

Il en va de même pour les « contractions sympathiques » ou « mouvements miroirs »⁵². Lorsque les muscles commandés par un hémisphère exécutent des actions de force, comme par exemple menotter un suspect d'une main, l'autre tenant une arme, les muscles analogues de l'autre hémisphère se contractent également. Une étude réalisée sur ce point⁵³, sans stress particulier, a montré que 6 % des officiers de police ayant réalisé cette expérience ont exercé une pression

⁴⁸ <https://www.trngcmd.marines.mil/Portals/207/Docs/TBS/Phase%200/B130916%20Human%20factors.pdf>. USMC HUMAN FACTORS B130916 STUDENT HANDOUT

⁴⁹ "Human factor Issues in Handgun safety and Forensics", Hal W. Hendrick, Paul Paradis, Richard J. Hornick, p20

⁵⁰ Horack & MacPherson, 1996

⁵¹ Coma, Galante, Grasso, Nardone, & Schieppati, 1996; Dietz, Horstmann & Berger 1989

⁵² Aranyl & Rosier, 2002 ; Mayston, Harrison, & Stephens, 1999; Zijdwind & Kernell, 2001

⁵³ Heim, Schmidtbleicher, & Neibergall, 2006

supérieure à 5 kg⁵⁴, suffisante pour déclencher le tir d'une arme en double action (de nombreuses personnes ayant exercé des pressions justes inférieures). Il existe un effet de bord de ces contractions involontaires ; il s'agit de l'appui sur la queue de détente résultant de l'inertie propre d'une arme lorsque l'on arrête brutalement son mouvement longitudinal. Tous ces exemples soulignent l'importance vitale et fondamentale d'ôter son doigt de la queue de détente.

Une autre source d'incidents est un phénomène bien connu en aéronautique ; « l'interruption de tâche ». Une fois une action débutée, toute interruption de cette procédure risque, lors du retour à cette tâche de faire perdre à la personne l'item précis où elle se trouvait. Ainsi, manipuler une arme sans munitions, être interrompu, manipuler son arme pour réaliser une action ou une mission aussi courte et simple soit-elle en la chargeant, et revenir à l'exercice « à sec », verra très probablement les manœuvres être réalisées avec de vraies munitions. Pour lutter contre ces oublis et ces erreurs induits par les interruptions de tâches, le monde de l'aéronautique essaie de ne jamais interrompre une check-list débutée. Si cela est impossible, toute la check-list est par principe reprise depuis le tout début.

Il est relativement aisé de trouver dans la littérature anglo-saxonne des ouvrages relatifs au stress du combattant. L'*US Marine Corps*⁵⁵ (USMC) s'est intéressé à ce phénomène.

L'environnement du combat est marqué par de multiples facteurs, tous très anxiogènes pour l'homme. Ce milieu est caractérisé par un constant manque d'informations, par la confusion résultant d'une situation parfois floue et méconnue, où blessés, visions violentes et traumatisantes se heurtent sans cesse. La peur, les odeurs, le bruit, un inconfort et une fatigue visuelle, viennent inlassablement se rajouter à cette situation stressante. Une grande fatigue mentale et physique naît d'une activité continue et intense, soulignant un sentiment d'isolement, que la perte de communication du combat vient renforcer. L'USMC identifie ainsi cinq catalyseurs de stress au combat :

- le mal du pays est omniprésent (a fortiori pour des déploiements qui peuvent durer de très longs mois voire une année) auquel peut s'ajouter de l'ennui, conséquence de longues périodes d'inaction qui contrastent avec l'extrême intensité des courtes phases de combat,
- La confusion et le brouillard de guerre,
- les blessés et les pertes,
- la fatigue, l'inconfort,
- par-dessus tout, le risque extrême et la peur.

Ces derniers « agents stressants » peuvent être en partie atténués. En effet, en développant l'esprit de corps, l'entraînement et le professionnalisme, l'impact de ces stressants peut être réduit. Il en va de même en encourageant la discipline, la motivation et en entretenant le moral.

Certains comportements humains peuvent être modifiés par l'entraînement et la formation. L'importance de ces facteurs endogènes (internes) ou exogènes (externes) peuvent être atténués par la cohésion et la conformité à la volonté du chef.

De nombreux facteurs endogènes peuvent être ainsi canalisés par l'entraînement ; tels que l'acceptation des confinements, la gestion des émotions, de la peur, de l'isolement, des fatigues physiques et mentales, de la perte du sommeil, du stress, de la surprise et de la stupéfaction, de l'incertitude. L'entraînement permet également de mieux maîtriser des facteurs exogènes comme les

⁵⁴ 11,4 lbs

⁵⁵ <https://www.marines.mil/portals/1/Publications/MCTP%203-30E%20Formerly%20MCRP%206-11C.pdf?ver=2017-09-28-081327-517>, MCTP 3-30E (formerly MCRP 6-11C) NTTP 1-15M Combat and Operational Stress Control, 2016

conditions météorologiques et climatiques, la luminosité, la gestion de la violence et du manque des confort les plus vitaux, le développement du leadership ainsi que la charge physique du combattant.

L'éducation peut également influencer sur de nombreux éléments. Parmi les facteurs endogènes nous trouvons bien évidemment les facteurs cognitifs vus précédemment, l'esprit de cohésion, la camaraderie, la discipline, le développement de l'initiative, encore le leadership, la volonté, la combativité et l'expérience. Les facteurs exogènes sont quant à eux la connaissance et l'habitude du terrain, la maîtrise de l'environnement, ainsi que la coordination personnelle et celle au sein du groupe.

Mais il serait réducteur d'aborder le tir et le facteur humain sous l'unique angle du combat auquel peuvent se trouver confronter les militaires, les forces de l'ordre ou d'autres personnes portant des armes dans le cadre de leurs fonctions. De très nombreux tireurs ne sont pas professionnels.

2.3.2 Le tireur sportif et le chasseur.

En 2018, plus de 1,1 millions de pratiquants étaient détenteurs de permis de chasser⁵⁶, plaçant ainsi la chasse à la troisième place⁵⁷ en nombre de licenciés derrière le football et la pêche.

Le chasseur se retrouve confronté à nombre de stimuli que le combattant connaît. Il doit appréhender le terrain, l'environnement, les éléments. Il côtoie aussi le bruit, celui des coups de feu, celui des aboiements des chiens. Puis, il doit appréhender rapidement une situation, le gibier qui surgit, parfois poursuivi par ses propres chiens. Alors, soudainement, il doit décider rapidement de l'opportunité d'un tir. Même si le sentiment de peur pour sa vie n'est pas marqué comme pour le combattant, il existe un parallèle, à une échelle moindre certes, entre ces deux tireurs. Ici aussi, le biais de conformité au groupe existe.

Pour un tireur sportif, même si des similarités sont avérées avec le tir de combat, certaines particularités existent toutefois dans ce couple tir et facteur humain.

Très nombreux sont les tireurs sportifs qui ne sont pas professionnels. Même si certains pratiquent le « tir sportif de vitesse » ou tirent plusieurs milliers de cartouches par an (ce qui n'est pas le cas pour la majorité des forces de l'ordre et des militaires), beaucoup ne sont que des tireurs occasionnels. Cette particularité, sans être bien évidemment rédhibitoire, est à mettre en perspective avec toutes les armes qui peuvent être utilisées, des pistolets aux revolvers, en passant par les fusils semi-automatiques et les armes anciennes de collection. Ici, la mauvaise connaissance, ou la connaissance approximative de son arme prend toute son importance. D'autant que ce tireur du week-end découvrira de plein fouet certains stressseurs vus précédemment ; il subira, par exemple, le bruit et le souffle d'un voisin de pas de tir utilisant un calibre magnum dans un stand souvent quasi fermé. Ici, parfois plus qu'ailleurs, la comparaison au groupe et l'égo vis-à-vis des autres tireurs prend toute son importance. Il n'est pas rare de voir un tireur ayant un infime problème avec son arme se comporter de façon dangereuse avec celle-ci, juste par méconnaissance ou par peur du jugement des autres. A cela pourra se rajouter un effet de mode, fonction des personnes côtoyées sur le pas de tir et des influences des réseaux sociaux.

⁵⁶ <https://www.chasseurdefrance.com/decouvrir/les-chasseurs-aujourd'hui/>

⁵⁷ https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2018/08/29/sur-1-1-million-de-chasseurs-moins-de-10-possedent-un-permis-national_5347594_4355770.html

Le compétiteur, dans une recherche permanente « du point », subit également de nombreux stressseurs. Certaines disciplines, en permettant dans une recherche de vitesse de poser le doigt sur la queue de détente prématurément, peuvent occasionner des tirs précoces, l'arme n'étant pas encore face à la cible choisie.

Ainsi, encore une fois, afin d'éviter les accidents, la formation semble primordiale.

2.4 Accidents et Incidents de tir

La publication interarmées (PIA)-7.9⁵⁸ du 14 mai 2013 définit un accident de tir comme « *tout événement fortuit à conséquences graves, décès ou blessures de personnel, détérioration importante⁵⁹ du matériel (armement, etc.) provoqué par des anomalies de fonctionnement dues aux armes ou aux munitions (défectuosité, défaillance, explosion, projection...), des fautes, des erreurs de manipulation ou des négligences* ». Un incident de tir est quant à lui défini comme « *tout événement qui n'entre pas dans la définition précédente et qui se traduit essentiellement par des anomalies de fonctionnement (répétition de ratés de percussion, long feu, fentes d'étuis, non-explosion de projectiles ou de charges...) ou détérioration. Sous réserve de l'observation des règles de sécurité et de conduites à tenir, ils ne présentent aucun danger immédiat apparent* ».

Les conséquences physiques pour le personnel, ou pour l'arme en elle-même, représentent la différence entre un accident et un incident. Les causes peuvent en être à la fois humaines ou mécaniques⁶⁰.

Même s'ils ne sont pas répertoriés, les incidents de tir peuvent être amenés à se transformer en accidents à la suite de manipulations inadéquates de l'arme. Prenons l'exemple du tireur peu méticuleux dans son rechargement ; une cartouche peut être assemblée sans poudre, la déflagration de l'amorce initiant juste le mouvement de translation de l'ogive. À l'opposé, une double dose de poudre (réalisable pour certains rechargements), peut conduire à l'explosion de l'arme, avec toutes les conséquences mécaniques ou physiques pour le tireur.

Il n'est ici nullement recherché à réaliser une liste exhaustive de toutes les causes possibles d'accidents ou d'incidents de tir. Nous nous attacherons principalement au travers de quelques exemples, à étudier les origines possibles et les facteurs favorisant ces incidents.

Ainsi, alors que les accidents de tir ont été abordés précédemment, et compte tenu de l'importance du facteur humain dans le maniement des armes, nous ne pouvons séparer les incidents de tirs de l'ergonomie des armes à feu.

⁵⁸https://www.irsem.fr/data/files/irsem/documents/document/file/47/20130514_np_ema_emp-1_pia-7-9-accidents-armes-munitions.pdf, p14

⁵⁹ Précision : détérioration qui rend inapte le matériel à l'emploi.

⁶⁰ http://perso.numericable.fr/asmontlouistir/articles%20frederic%20lambomez/asm_tir_guide_les_incidents_de_tir.pdf

2.4.1 Ergonomie. État des lieux

2.4.1.1 Caractéristiques des armes et implications sur le facteur humain

Dans leur ouvrage « Human Factors Issues in handgun Safety and Forensics »⁶¹, Hendrick, Paradis & Hornick élaborent un tableau simple, récapitulatif des interactions entre certaines caractéristiques intrinsèques des armes à feu et le facteur humain (ici traduit).

FONCTIONNALITÉ	CARACTÉRISTIQUE	IMPLICATION
Poids de détente	Peut varier de 1 à 2 lbs (environ 450g à 1kg), jusqu'à près de 12 lbs (près de 5kg) en double action.	Un poids faible peut occasionner un tir par inadvertance. Un poids important peut rendre le tir difficile pour certaines personnes, ou engendrer des pertes de précision
Prise en main	Peut considérablement varier en taille et forme de crosse, pour différentes raisons.	La taille doit être adaptée à la morphologie de chacun (notion de confort de tir, facilité de manipulation, précision du tir)
Système / organes de visée	Parfois constitués de 2 éléments, un à l'extrémité du canon, l'autre tout à l'arrière (de l'arme ou du canon). Des conceptions différentes, certains sont réglables.	Les changements entre les organes / systèmes de visée engendrent un « transfert négatif d'entraînement », dont le résultat initial est une perte de précision, tant que le tireur ne s'est pas familiarisé avec le système.
Verrou de chargeur (Arme semi-automatique)	Permet le retrait du chargeur. Sa localisation et le mouvement nécessaire à sa mise en œuvre varie grandement entre les armes.	Important dans la mise en sécurité d'une arme. La confusion dans la façon de retirer le chargeur peut mener à un tir accidentel.
Cartouche dans la chambre	Certains pistolets semi-automatiques peuvent tirer sans chargeur si une cartouche est chamberée. D'autres armes non. Difficulté de savoir si une cartouche est chamberée : certaines armes possèdent un indicateur de chargement, d'autres non.	Un tir accidentel peut être possible si un utilisateur a retiré le chargeur et pense avoir rendu l'arme impropre au tir, ou ne sait pas si une cartouche est chamberée. Besoin d'une indication tactile de présence de munition dans la chambre.
Sûreté / Sécurité ⁶²	Non présentes sur toutes les armes. Leur but est d'éviter le tir si l'arme tombe. Leur positionnement, leur mouvement et leur fonctionnement diffèrent grandement entre les armes.	L'utilisateur peut tirer en voulant mettre la sécurité, peut croire qu'une arme est en sécurité alors que le tir sera possible.
Mouvement	Les armes à feu peuvent exercer une force sur les mains du tireur bien plus importante que leur poids et la force à exercer sur la détente ne peut le laisser présager	Lutter contre l'inertie d'un tir pour contrôler une arme peut occasionner un tir accidentel.

"TABLE 1.1 Firearm characteristics and human factors implications"

"Human Factors Issues in Handgun Safety and Forensics", Hal W. Hendricks, Paul Paradis, Richard J. Hornick, p11

Ce tableau succinct met en lumière la complexité des interactions entre une arme à feu et le tireur. Toutes ces caractéristiques auront des implications quant à la précision du tir et aux manipulations de l'arme.

⁶¹ "Human factor Issues in Handgun safety and Forensics", Hal W. Hendrick, Paul Paradis, Richard J. Hornick, p11

⁶² « Safeties » en anglais ; insertion de la différenciation française entre les sécurités (mécanismes propres à l'arme), et les sûretés (manipulées par les utilisateurs).

Certaines armes, bien qu'appartenant aux mêmes familles d'armes de poing ou d'épaule, peuvent, par leur fonctionnement parfois très différent, générer des incidents ou de potentiels accidents de tir.

Ces dispositifs, à titre d'exemple, existent aussi bien sur des pistolets, des revolvers, ou des armes d'épaule.

Il peut s'agir pour les pistolets, de systèmes de sécurité de chargeur ; alors que la famille des armes « Glock® » et la majorité des pistolets semi-automatiques modernes permettent un fonctionnement sans chargeur physiquement présent, un pistolet « Česká zbrojovka » CZ Vzor 27 (CZ 27) ou un pistolet Mauser 1914 nécessitent l'insertion d'un chargeur pour le bon fonctionnement de cette arme.

Pour les revolvers, alors que certains modèles ont des barillet basculants ou parfois fixes, le sens de rotation de ce dernier peut varier d'un modèle à l'autre. En effet, un Smith & Wesson Hand Ejector Second Model .32⁶³, verra son barillet tourner en sens antihoraire, celui d'un Colt detective 38 SP⁶⁴, tournera en sens horaire. Cette petite « particularité » devient importante lorsqu'il s'agit de laisser une chambre vide dans le barillet. « L'habitude » d'un type d'arme, ici un revolver, est donc une grande source possible d'incidents ou d'accidents.

Il en est de même pour les armes d'épaule. Malgré une grande ressemblance extérieure⁶⁵, la « Kalashnikov AK-47 » et la « SA VZ-58 » n'ont pas la même cinématique intérieure. Ainsi, analyser le fonctionnement d'un AK-47 au travers de celui d'une VZ-58 pourra faire croire à un incident de tir ; en effet, à la fin d'un chargeur, la VZ-58 verra sa culasse se verrouiller en position ouverte, alors que celle de l'AK-47 se trouvera en position avant, fermée, tout fonctionnement étant cependant nominal. La même analogie peut être réalisée avec des armes occidentales, comme la famille « M4 / AR15 » et le FAMAS français.

Nous comprenons bien, au travers de ces trois exemples simples, que la conception d'une arme a un impact direct sur son utilisation et son fonctionnement. Ainsi, dès qu'une règle de construction semble communément admise, l'ingéniosité et le non-conformisme humain amène à la création d'une arme au fonctionnement nouveau. Être habitué à un « type d'arme » peut donc s'avérer être source d'accidents ou d'incidents, les fonctionnements étant parfois très différents, le biais d'habitude pouvant être à l'origine de graves incidents ou d'accidents.

Nous comprenons encore ici l'importance de l'analyse et de la compréhension du « modèle SRK » de Rasmussen (« Skill – Rule – Knowledge » / « Savoir-faire – Règle – Compétence ») abordée dans le chapitre précédent : une action inadaptée et inadéquate réalisée lors de l'utilisation d'une arme que l'on imagine fonctionner comme une autre arme à laquelle elle ressemble.

Mais alors que l'ergonomie apparaît comme une cause évidente d'accidents ou incidents de tir potentiels, des origines mécaniques et humaines existent également.

⁶³ <http://www.littlegun.be/arme%20belge/technique/a%20technique%20s%20and%20w%20pieper%20bayard%20fr.htm>

⁶⁴ <https://gunsmithdesigner.com/index.php/2018/10/14/le-revolver-colt-detective-en-38-sp/>

⁶⁵ Annexe 03, « Kalashnikov AK47 et VZ-58 ».

La morphologie des tireurs, quel que soit leur âge, leur sexe, leur taille et leur force, interagit avec l'utilisation de toute arme. Cependant, afin de souligner ces interactions anthropométriques, nous ne nous intéresserons qu'à un adulte utilisant une arme de poing⁶⁶.

Prenons l'exemple d'une poignée d'arme de poing. La main d'une personne de petit gabarit sur une arme de grande taille verra l'extrémité de la phalange distale de l'index de sa main forte se positionner sur la queue de détente. Il en résultera très probablement un tir vers la gauche pour un droitier, à droite pour un gaucher. À l'inverse, une personne droitrière de grande stature utilisant un pistolet micro compact posera probablement la queue de détente sous sa phalange médiane, occasionnant vraisemblablement un tir vers la droite. Ce constat d'un tir parfois bien loin du point visé, peut se révéler encore plus marqué pour des personnes étant amenées à tirer sous fort stress, comme cela peut être le cas pour des membres des forces de l'ordre ne disposant pas d'arme en accord avec leur morphologie. Une arme « taille unique » ne peut être adaptée à toutes les morphologies de tireurs. Riche de ce constat, différents constructeurs développent maintenant des armes pouvant accueillir des cales de diverses tailles à rajouter sur les poignées pistolet.

La détente en est un autre exemple. Ses caractéristiques peuvent être simplifiées en une course et un poids de départ de coup. Alors qu'une arme destinée au tir sportif de précision verra un poids de départ de coup de quelques centaines de grammes, une arme destinée à un usage de défense ou de combat aura un poids de détente de plusieurs kilogrammes. La course de la détente sera également très différente entre ces deux pistolets eux-mêmes et un revolver tirant en simple ou double action⁶⁷. De façon analogue, la conception propre de l'arme et de son pontet peut rendre difficile les mouvements de l'index visant à l'en soustraire dans un souci de sécurité. Les armes ont été fabriquées afin d'être confortables le doigt sur la queue de détente. D'où une difficulté à garder le doigt hors du pontet⁶⁸. Maintenir son index hors du pontet demande ainsi des efforts conscients et physiques, tant que le tireur n'a pas décidé de tirer. Cependant, presque toutes les personnes non ou mal entraînées et même certains tireurs expérimentés violeront cette règle. Dans une étude réalisée aux États-Unis (Heim, Schmidtbleicher, & Niebergall, 2006), plus de 20% des officiers de police ayant dégainé leur arme en situation de stress, ont placé leur doigt sur la queue de détente sans en être conscient. De façon fort intéressante, lorsqu'ils ont été interrogés sur cet incident, tous ont affirmé qu'ils n'en avaient pas conscience. Placer son doigt sur la queue de détente de façon incontrôlée reste une cause majeure d'accidents de tir.

Il apparaît également difficile de réfléchir aux interactions Homme / armes à feu sans aborder le recul engendré par la percussion d'une cartouche. Outre le bruit conséquent d'une déflagration, le recul représente la seconde conséquence d'un coup de feu pouvant surprendre ou effrayer un tireur novice. La littérature et les réseaux sociaux regorgent d'articles et de vidéos témoins de la surprise et des déboires de certains utilisateurs d'armes de puissance parfois très moyenne, mais indéniablement mal tenues par le tireur. Pour développer plus en avant la notion de recul d'une arme, le lecteur pourra

⁶⁶ Human factor Issues in Handgun safety and Forensics", Hal W. Hendrick, Paul Paradis, Richard J. Hornick, p74

⁶⁷ <https://www.police-scientifique.com/Armes-a-feu/armes-de-poing/>

« La simple action implique une intervention manuelle de la part de l'opérateur. Lorsque le chien est à l'abattu, l'utilisateur va armer le chien manuellement vers l'arrière ou effectuer un mouvement de culasse avant de presser la détente. Ce mode de fonctionnement nécessite une force beaucoup plus faible sur la détente qu'en double action pour le départ du tir. Pour ce type de tir, la pression nécessaire sur la détente est généralement comprise entre 1,5 et 1,7 kilos (15-17 Newton). En double action, l'opérateur va armer le chien ou marteau tout au long de la pression qu'il va exercer sur la queue de détente jusqu'à atteindre le point de décrochage. Une fois le point de décrochage atteint le chien va s'abattre violemment et percuter la munition. Cette réaction en chaîne entraîne le départ du coup de feu. La pression nécessaire sur la queue de détente pour déclencher le tir se situe généralement aux alentours de 5kg. Très souvent, lorsqu'une arme fonctionne en double action, elle peut également tirer en simple action. Il existe des armes fonctionnant uniquement en double action (double action only – DAO) où généralement le chien n'est pas visible (Exemple du Sig Sauer P250 Two-Tone 9mm) ».

⁶⁸ Human factor Issues in Handgun safety and Forensics", Hal W. Hendrick, Paul Paradis, Richard J. Hornick, p74

consulter le site internet de la « *Sporting Arms and Ammunitions Manufacturers Institute* » (SAAMI), sur lequel une étude relative à la formule physique du recul d'une arme à feu⁶⁹ a été réalisée.

De ce fait, une rapide réflexion sur l'ergonomie des armes met en lumière qu'à l'instar de tout « objet », il est fondamental d'utiliser une arme dans le contexte pour lequel elle a été construite ; en effet, une arme de tir sportif de précision pourra faire une arme de combat dangereuse (poids de départ du coup trop léger par exemple), une arme destinée aux forces de l'ordre se prêtant quant à elle difficilement à du tir de grande précision.

Mais alors que l'ergonomie intrinsèque d'une arme à feu peut être à même de générer un incident, d'autres origines peuvent être mécaniques ou humaines.

2.4.2 Origine mécanique

Les origines mécaniques des incidents de tir, bien que ne semblant pas de prime abord posséder de lien direct avec le facteur humain peuvent, comme nous l'avons vu précédemment, voir le stress généré par l'inconnu et la surprise occasionner des réactions inappropriées ou inadaptées à la situation.

Comme toute mécanique, une arme nécessite un entretien minimal afin d'en assurer un fonctionnement nominal. Ainsi, un manque d'entretien aura des conséquences pouvant aller jusqu'à la destruction de l'arme ou l'atteinte physique du tireur. Sans atteindre de tels extrêmes, une arme mal nettoyée pourra par exemple se trouver piquée de rouille. Cet état pourra même se trouver accéléré par l'utilisation de certaines munitions possédant des amorces dites corrosives⁷⁰. Dans la composition de ces dernières, le corrosif fulminate de mercure a tout d'abord été utilisé, mais on lui préfère aujourd'hui l'azoture de plomb additionné de nitrate de baryum. De telles amorces se retrouvent encore aujourd'hui dans certaines munitions de surplus. A contrario, une arme trop huilée pourra subir des mal-fonctions, toutes sortes d'éléments extérieurs pouvant se trouver amalgamés sur les diverses pièces de l'arme, rendant son fonctionnement difficile.

De façon plus évidente, une simple casse mécanique entraînera presque irrémédiablement un incident de tir, demandant à minima l'intervention du tireur, ou le changement de la pièce défectueuse par un armurier qualifié. Les conséquences pourront être plus importantes et voir le « baguage » ou la destruction du canon après un tir réalisé avec un canon obstrué par un agent extérieur (projectile coincé, boue, etc.).

Plus insidieusement, des incidents de tirs pourront apparaître à travers des munitions ayant un défaut de percussion, un problème d'alimentation lié à l'état d'un chargeur, à sa propreté, ou lié à l'extraction de la cartouche.

La résolution de ces incidents de tir nécessite différentes interventions simples que le tireur autonome doit maîtriser, les « *réactions immédiates* », que nous aborderons plus en détails au paragraphe 3.2.6.

⁶⁹ Annexe 05. <https://saami.org/wp-content/uploads/2018/07/Gun-Recoil-Formulae-2018-07-9-1.pdf>

⁷⁰ <http://tpemunitions.weebly.com/histoires-des-amorces.html>

Mais ces causes mécaniques restent généralement négligeables devant l'influence des origines humaines des incidents de tir.

2.4.3 Origine humaine

Le stress comme nous l'avons vu, par les réactions physiques et physiologiques qu'il produit sur l'Homme, exacerbe tout problème d'ergonomie ou de non-maîtrise dans l'utilisation d'une arme. Il apparaît alors primordial de connaître et de parfaitement maîtriser les manipulations propres à son arme et à son fonctionnement.

Ici encore, l'ergonomie occupe une place importante.

2.4.3.1 Quelques exemples courants

Dans le triptyque arme-munition-tireur, l'Homme demeure le principal intervenant soumis aux pressions exogènes que peuvent être par exemple le stress, de la fatigue, la peur ou la surprise. Ces aspects ont été développés dans la première partie de cette étude. L'humain, avec son intelligence et sa capacité d'adaptation à une situation, apparaît ainsi comme pouvant à la fois solutionner, ou créer des incidents ou des accidents de tir. Nous ne parlerons pas ici de manipulations dangereuses, mais plutôt d'exemples simples pouvant souligner l'importance de l'interaction entre le tireur et son arme dans le contexte particulier que représente le tir.

Il est intéressant d'aborder ces exemples sous le prisme des « 5 fondamentaux du tir »⁷¹. La toute première interaction du tireur avec son arme passe par sa main forte. Et donc par la tenue de l'arme. Négliger une bonne tenue de l'arme engendrera divers incidents de tir.

La « *main molle* » est un phénomène bien connu des tireurs débutants ne chaussant pas correctement leur arme de poing ou en épaulant mal leur arme longue. Lors du départ du coup, une grande partie du recul sera transmis à l'intégralité de l'arme qui, non tenue fermement, se déchaussera de la main ou de l'épaule du tireur. Ce mouvement de l'arme dans sa totalité « absorbera » une grande partie de l'énergie, ne permettant pas un fonctionnement nominal d'une arme de poing en semi-automatique. Ce phénomène n'existe évidemment pas avec une arme d'épaule à verrou ou avec un revolver où aucune pièce n'est en mouvement au moment du tir.

Sur une arme de poing semi-automatique, la position des mains, aidant à enserrer l'arme, est fondamentale. Un des deux pouces peut être amené à involontairement exercer une pression sur l'arrêt de culasse, effaçant ainsi ce dernier, empêchant ainsi le verrouillage de la culasse en position ouverte lors du tir de la dernière cartouche. Le tireur voulant poursuivre son tir, interprètera ce non-départ de coup comme un incident de tir, tout fonctionnement mécanique étant pourtant nominal. Il s'agit en effet d'un incident de tir, totalement induit par une mauvaise tenue de l'arme.

D'autres incidents peuvent survenir lors de l'utilisation d'armes d'épaules, a fortiori semi-automatiques. Prenons l'exemple de la plateforme « M4 / AR15 ». La volonté et l'entraînement de toujours garder l'index hors du pontet et écarté de la queue de détente peut mener à poser celui-ci sur le verrou de chargeur. Ainsi, lors du changement de chargeur, le tireur connaîtra un problème de

⁷¹ <https://docplayer.fr/26874955-Titre-vii-tir-et-instruction-du-tir.html>, TTA150 édition 2012 p28. Ces 5 fondamentaux du tir sont la tenue de l'arme, la position de tir, la visée, la respiration, et l'action sur la queue de détente. La chronologie du tir en 7 temps (identification, élévation de l'arme, viser, poser le doigt sur la détente, presser la détente, analyser la cible, scanning - liaison-contact avec son environnement) est énoncée p68.

verrouillage de son chargeur, verra ce dernier tomber à terre et diagnostiquera vraisemblablement à tort une défaillance de son arme ou de son chargeur.

Il est important de noter que ces incidents (à l'exception du premier exemple) peuvent survenir avec des tireurs expérimentés.

Ainsi, avant de pouvoir espérer tirer efficacement quelles que soient les conditions rencontrées, la maîtrise des fondamentaux apparaît encore comme une évidence.

2.4.3.2 La munition

La munition demeure un élément incontournable de l'utilisation d'une arme à feu. Elle peut également occasionner de graves conséquences en cas de dysfonctionnement. C'est dans le rechargement et dans le choix de munitions que l'influence du facteur humain apparaît comme étant la plus importante.

2.4.3.2.1 Le rechargement

Le rechargement peut également être une cause possible d'accidents ou d'incidents de tir. Il concatène à lui seul les risques inhérents au couple arme / munition ainsi que de nombreux aspects sociologiques du facteur humain que nous avons pu aborder précédemment.

Il s'agit d'une science, où chaque élément constitutif de la munition⁷², tout comme le soin apporté à la fabrication des cartouches, occupe une place centrale et fondamentale. D'excellents ouvrages francophones⁷³ font référence dans ce domaine, et abordent de façon exhaustive les méthodes de rechargement en toute sécurité. Ils fournissent également des tables permettant de recharger une grande variété de calibres.

Négliger certaines étapes, être à la recherche du rechargement le plus puissant, vouloir « faire mieux » que d'autres tireurs, toutes ces démarches faisant appel à l'égo, sont bien souvent un puissant moteur d'incidents, et très rarement source de précision et de fiabilité.

2.4.3.2.2 La bonne munition

Le choix et l'utilisation de la bonne munition, bien qu'étant d'une évidence criante, représente une cause non négligeable d'incidents voire d'accidents de tir.

Ainsi, les tireurs décidant de panacher leurs munitions s'exposent à l'utilisation de la mauvaise cartouche. Les armes à plusieurs canons⁷⁴ ou plusieurs magasins⁷⁵ sont les plus enclines à ce type

⁷² Une cartouche est constituée d'une amorce, d'un étui, de poudre et d'une ogive. Le rechargement d'une munition implique le nettoyage, la mise en forme des étuis, le choix de la poudre en fonction de sa vivacité et de sa masse volumique ainsi que du volume de l'étui, le choix de l'amorce, de l'ogive de sa masse et de sa forme, le sertissage final. Afin d'être réalisées en toute sécurité, toutes ces étapes nécessitent précision et minutie.

⁷³ « Manuel de rechargement N°6 », septembre 2004, René Malfatti, Editions Crépin-Leblond, 384 pages« Guide pratique du rechargement à l'usage des tireurs et des chasseurs », Alain F. Gheerbrant, Editions Larivières.

⁷⁴ Fusils de chasse superposés ou juxtaposés par exemple.

⁷⁵ <https://www.keltecweapons.com/firearms/shotguns/ksg/>. KELTEC® KSG, chamberé en calibre 12/76, et disposant de 2 magasins tubulaires de 6 coups chacun.

d'erreurs. Cette confusion peut s'avérer dramatique pour les personnes souhaitant utiliser par exemple une munition à grenaille (*birdshot*) ou gomm-cogne® et tirant une munition slug⁷⁶.

Les relations existantes⁷⁷ entre le 300 AAC Blackout et le 223 REM / 5,56 NATO en sont également un bon exemple. Dérivé du 300 « *whisper* », le 300 AAC Blackout (CIP) est un calibre issu du 5,56 NATO. Développé aux États-Unis par « *Advanced Armament Corporation* », il fut initialement développé afin de permettre au « Colt M4 », moyennant le seul changement du canon, de disposer d'un calibre ayant une balistique similaire à celle du 7,62x39mm russe. De ce fait, toutes les dimensions de culot sont identiques aux 2 calibres. Il résulte de cette similitude, l'utilisation des mêmes culasses, transporteurs de culasse, carcasses et chargeurs. Avec cette compatibilité des systèmes d'approvisionnement et de telles dimensions de chambres, il est ainsi possible d'introduire un chargeur de 300 AAC Blackout dans une arme chambrée en 5,56 NATO et inversement. Cependant, même si le 300 AAC pourra être chambré dans un canon de 5,56 NATO / 223 REM, la percussion de cette cartouche endommagera grandement voire détruira l'arme, les pressions de fonctionnement et d'épreuve n'étant pas du tout les mêmes⁷⁸. Compte tenu des dimensions d'une chambre de 300 AAC Blackout, une cartouche de 5,56 NATO / 223 REM ne pourra quant à elle pas être entièrement chambrée, rendant de ce fait le tir impossible.

A contrario, l'AK 47 et le SA VZ-58, bien que tirant la même munition, ne possèdent pas de chargeurs interchangeables, bien que ceux-ci soient très proches en apparence. Ici, l'accident de tir est inexistant, mais nous nous trouvons à la limite de l'incident de tir comme défini préalablement, une « *anomalie de fonctionnement* » par manque de munition, pouvant présenter une déconvenue certaine pour la personne pensant disposer au premier coup d'œil d'un chargeur supplémentaire.

Conscient de ces états, d'autres comportements humains moins évidents peuvent engendrer des incidents.

⁷⁶ La cartouche ayant des dimensions extérieures identiques, la grenaille est constituée d'une multitude de petites billes de plomb, alors que le slug est constitué d'un seul et unique projectile, donc de taille et de masse bien supérieure. La gomm-cogne® est un projectile en caoutchouc.

⁷⁷ Annexe 4 : 223 REM / 300 AAC Blackout

⁷⁸ Plus de 15% d'écart

« *La confiance n'exclut pas le contrôle* ». Vladimir Ilitch Oulianov Lénine.

Les différents exemples que nous venons d'aborder peuvent sembler disproportionnés, mais il n'en est rien. Préparation, vérification et contrôle sont indissociables d'un tir professionnel ou sportif en toute sécurité.

Nous l'avons vu précédemment. Certaines armes rendent les confusions aisées ; un AR 15 chambré en 223 REM ressemble extérieurement à s'y méprendre à une arme en 300 AAC Blackout. La confusion entre les chargeurs et de ce fait les munitions devient tout à fait possible si une vérification stricte des munitions n'est pas réalisée.

Même si cela peut paraître surprenant et trivial de répertorier les calibres ressemblants ne pouvant être utilisés dans un canon⁷⁹ le fait que le « *Sporting Arms & Ammunitions Manufacturers Institute* » (SAAMI) y consacre plusieurs publications souligne l'importance et les risques, connus et avérés du mauvais couple canon / munition. « Il est important de garder à l'esprit que ce n'est pas parce qu'une cartouche peut être chambrée dans un canon, qu'elle peut être utilisée en toute sécurité dans cette arme à feu ⁸⁰ ».

Un autre phénomène fondamental est le « *Cost of Compliance* », terme anglo-saxon que l'on pourrait traduire par « coût, investissement de conformité ». Pour le définir de façon simple, s'il s'avère difficile d'utiliser un système de sécurité ou de sûreté pour une raison d'ergonomie ou de praticité, les personnes ne l'utiliseront pas régulièrement, ne s'y conformeront pas, en particulier si la probabilité d'être blessé ou la dangerosité des blessures leur apparaît comme mineure.

Un exemple de « *Cost of Compliance* » est la difficulté ou l'impossibilité de voir une cartouche dans une chambre de pistolet ou dans le barillet d'un revolver⁸¹.

Prenons l'exemple des armes de poing. La majorité des pistolets semi-automatiques ne disposent pas d'indicateur de chargement. Le tireur doit alors faire l'effort physique d'inspecter visuellement la chambre. De plus en plus d'armes de poing modernes bénéficient de ces systèmes d'indication. Mais balayer du regard une excroissance ou un point de couleur rouge dans un moment de stress, quel qu'il soit, reste néanmoins une source non négligeable d'erreur, d'oubli, ou d'incidents. « *Je pensais que l'arme était vide* ». Il s'agit probablement de la phrase la plus souvent prononcée par des personnes ayant fait feu de façon non intentionnelle.

Trois types de problèmes gênent l'inspection visuelle des chambres du barillet d'un revolver. Tout d'abord, sur de nombreux revolvers, le bouclier recouvre la face arrière du barillet, rendant de ce fait difficile voire impossible l'inspection de ce dernier, à moins de l'ouvrir et de vérifier visuellement chaque chambre. De nombreux tireurs non expérimentés ne font pas cette démarche. D'autres personnes peuvent se laisser distraire par le sens de rotation parfois inversé de certains revolvers. Une autre « vérification » dangereuse et inadaptée est de contrôler le chargement du barillet en regardant l'avant de ce dernier, manipulation tout aussi dangereuse qu'inefficace, certaines munitions de par leur taille ou leur couleur pouvant rester quasi invisibles. Enfin, ouvrir le barillet et le faire tourner rapidement ne permettra pas de le vérifier convenablement, le contraste entre le culot

⁷⁹ <https://saami.org/wp-content/uploads/2020/08/Unsafe-Arms-and-Ammunition-Combinations-Web-Site-and-Brochure-Master-Revised-8-24-2020.pdf>, consulté le 03 mars 2021

⁸⁰ <https://saami.org/technical-information/unsafe-firearm-ammunition-combinations/>, consulté le 03 mars 2021

"Remember just because a round of ammunition can fit into a firearm's chamber, barrel or action does not mean it is safe to use that ammunition in the firearm".

⁸¹ Human factor Issues in Handgun safety and Forensics", Hal W. Hendrick, Paul Paradis, Richard J. Hornick, p73

des munitions et le barillet lui-même pouvant rendre hasardeux son inspection efficace, surtout sous faible éclairage.

Un autre exemple de « *Cost of Compliance* » que nous avons abordé préalablement en ergonomie, est la difficulté pour certains tireurs de garder l'index hors du pontet dans les phases précédentes le tir.

Comme toutes armes n'auront jamais la même ergonomie, il apparaît illusoire de disposer des mêmes indicateurs de sûreté et de sécurité. La seule action commune à toute les armes, reste un contrôle physique et visuel de chargement.

Se méfier des évidences, lever tous les doutes. Ainsi, préparation, vérification et contrôle semblent représenter une première étape à même de limiter l'influence du facteur humain.

Si désormais le constat est clair, que faire pour éviter les accidents ?

3 LA SECURITE ET LA FORMATION : UNE ADAPTATION AU FACTEUR HUMAIN

Au regard des parties précédentes, il apparaît que l'homme est un élément majeur et indissociable du tir avec arme à feu. Il en est même le principal vecteur d'incidents.

A l'instar de l'aéronautique, dans un souci de sécurité, la question se pose quant à l'étude de la recherche et développement pour l'ergonomie des armes à feu. Même s'il est utopique d'envisager une harmonisation des fonctionnements et des manipulations de toutes les armes, une homogénéisation de leur utilisation permettrait une plus grande standardisation. Mais une harmonisation forcée de l'ergonomie, tout en empiétant sur les ambitions des constructeurs d'armes, serait à la fois irréalisable, tout en représentant un frein certain à l'innovation, au progrès, à l'inventivité. Une telle standardisation pourrait s'envisager pour les armes sportives, mais est en totale contradiction avec l'idée primaire des armes de combat qui est de pouvoir prendre l'ascendant sur l'ennemi. « L'ergonomie universelle » est donc impossible, chaque arme étant construite pour une utilisation spécifique, par un spécialiste du futur domaine d'utilisation. Un champion olympique ne sera pas le meilleur conseiller pour le développement d'une arme de combat.

Alors, certains biais d'action deviennent évidents. Dans un souci permanent de sécurité, l'entraînement, la formation, et la compréhension des gestes et des actions applicables par tous et pour toutes les armes, apparaît comme un des seuls vecteurs de sécurité et d'efficacité.

3.1 LA SÉCURITÉ

En France les organismes privés (convoyeurs de fonds, agents armés protégeant les installations du Commissariat à l'Energie Atomique, etc.), les forces de l'ordre, ainsi que les fédérations sportives utilisant des armes à feu (Fédération Française de Tir, de Ball Trap, Chasseurs et Fédération Française de Ski pour le Biathlon) ne semblent pas tous alignés sur les mêmes règles fondamentales de sécurité.

Aucun texte ne rend obligatoire une formation initiale certifiante sur la manipulation et l'application des règles de sécurité pour tout nouveau détenteur d'arme à feu. Ces démarches sont la plupart du temps des initiatives locales, mises en place par les clubs en complément des prérequis imposés par les fédérations.

3.1.1 La sécurité ; différentes approches

Le dictionnaire Larousse définit la sécurité comme une « situation dans laquelle quelqu'un, quelque chose n'est exposé à aucun danger, à aucun risque, en particulier d'agression physique, d'accidents, de vol, de détérioration »⁸².

L'homme est présent à tous les niveaux d'un processus, d'une construction, depuis la conception, en passant par la réalisation, l'exploitation, le contrôle, voire même le démantèlement notamment dans le cas du nucléaire. Il est encore présent comme acteur majeur lorsqu'il est nécessaire de gérer une situation dégradée, résultat fréquent d'une défaillance humaine ou

⁸² <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/s%C3%A9curit%C3%A9/71792>

organisationnelle⁸³. « Une erreur humaine serait à l'origine de l'accident... » : une phrase si souvent utilisée et répétée lors de catastrophes.

L'analyse des accidents met régulièrement en exergue le rôle du facteur humain, et son interaction avec la sécurité du système impliqué.

Dans le tir et la manipulation des armes, la sécurité tient une place primordiale et incontournable ; elle doit être en permanence connue, appliquée et respectée par tous, pour tous, à tout moment.

Avant de prétendre à cette universalité des mesures de sécurité, il est important de comprendre la gestion des risques.

3.1.2 La gestion du risque : matrice de risque et choix humains

La gestion du risque consiste à le comprendre, l'analyser dans le contexte donné, puis prendre les mesures capables de réduire son impact et sa probabilité d'occurrence.

Afin de mieux appréhender cette notion de gestion du risque, prenons l'exemple de la sécurité routière. La ceinture de sécurité et les airbags permettent de réduire l'impact des accidents, là où l'imposition d'un code de la route joue sur la probabilité d'occurrence. Cependant, ces mesures font aussi l'objet d'une analyse du rapport coûts/bénéfices, afin de convenir d'un seuil d'acceptabilité : une vitesse de 130 km/h est acceptée sur autoroute, en contrepartie, les conducteurs ne sont pas obligés à porter de casques. Ce sont des choix, qui dépendent d'un contexte particulier.

Il en va de même pour les armes ; En France⁸⁴, l'interdiction est la règle, la possession une exception.

Le comportement, individuel ou collectif, est ainsi un maillon essentiel de la gestion du risque. La préparation est donc fondamentale. Dans ce rapport de la sécurité au risque, une personne à un moment critique, devra dans un espace temporel contraint, être en mesure de prendre une décision éventuellement cruciale, dans un environnement saturé, à partir d'informations parfois noyées, parcellaires, voire contradictoires et difficiles à vérifier. Toute action ne sera que le fruit de sa perception de l'environnement, de son analyse du risque, de son entraînement et de sa prise de décision.

Ses compétences et son expérience seront ses principaux atouts, afin qu'elle puisse réagir de façon adaptée, à bon escient.

Elle devra pour cela avoir à sa disposition des ressources techniques et un environnement psychologique favorable, lui procurant l'autonomie et la confiance nécessaire. Elle pourra savoir compter sur ses propres capacités, mais également sur l'équipe qui sera à ses côtés.

C'est ici que le sentiment de responsabilisation, de droit à l'erreur et l'éventuel fardeau des sanctions passées pourront entraver sa liberté de décision. Cette personne doit avoir confiance dans

⁸³ http://home.iesf.fr/offres/file_inline_src/752/752_pj_181217_170736.pdf

⁸⁴ <https://www.senat.fr/lc/lc57/lc570.html>

l'organisation et les procédures, mais elle doit aussi savoir, pouvoir et être en capacité de s'en affranchir le jour où celles-ci ne sont plus applicables ou adaptées.

Nous soulevons ici l'entraînement, et les réactions à des situations pour lesquelles aucune règle ou procédure adéquate n'a encore été écrite ou apprise.

Lorsque la situation semble lui échapper, elle doit être également capable de « prendre de la hauteur, du recul » afin d'appréhender l'événement dans sa globalité, plutôt que de focaliser sur un détail qu'elle ne peut comprendre ou expliquer et se retrouver ainsi bloquée dans la zone critique du risque menant généralement à l'accident⁸⁵⁸⁶.

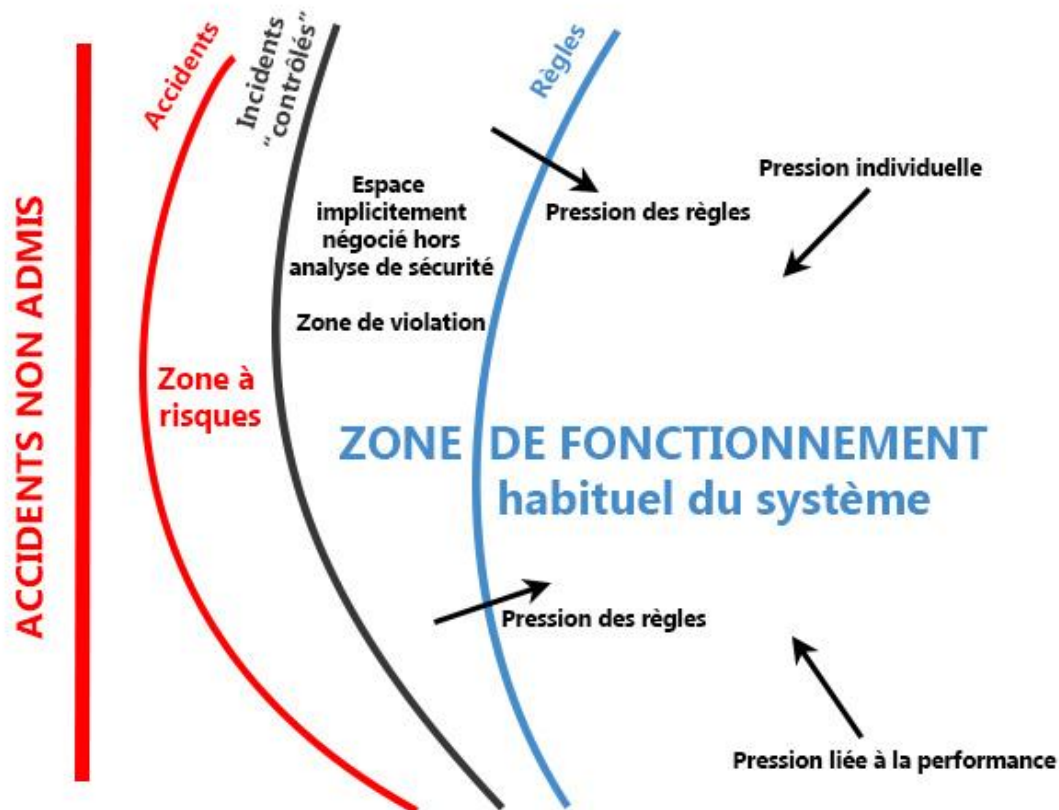


Figure 14 Modèle des migrations des pratiques (inspiré de Rasmussen - Amalberti)]

⁸⁵ http://home.iesf.fr/offres/file_inline_src/752/752_pj_181217_170736.pdf, p16

⁸⁶ 2016-10-31_RETEX Prenant en compte les facteurs organisationnels et humains page 23

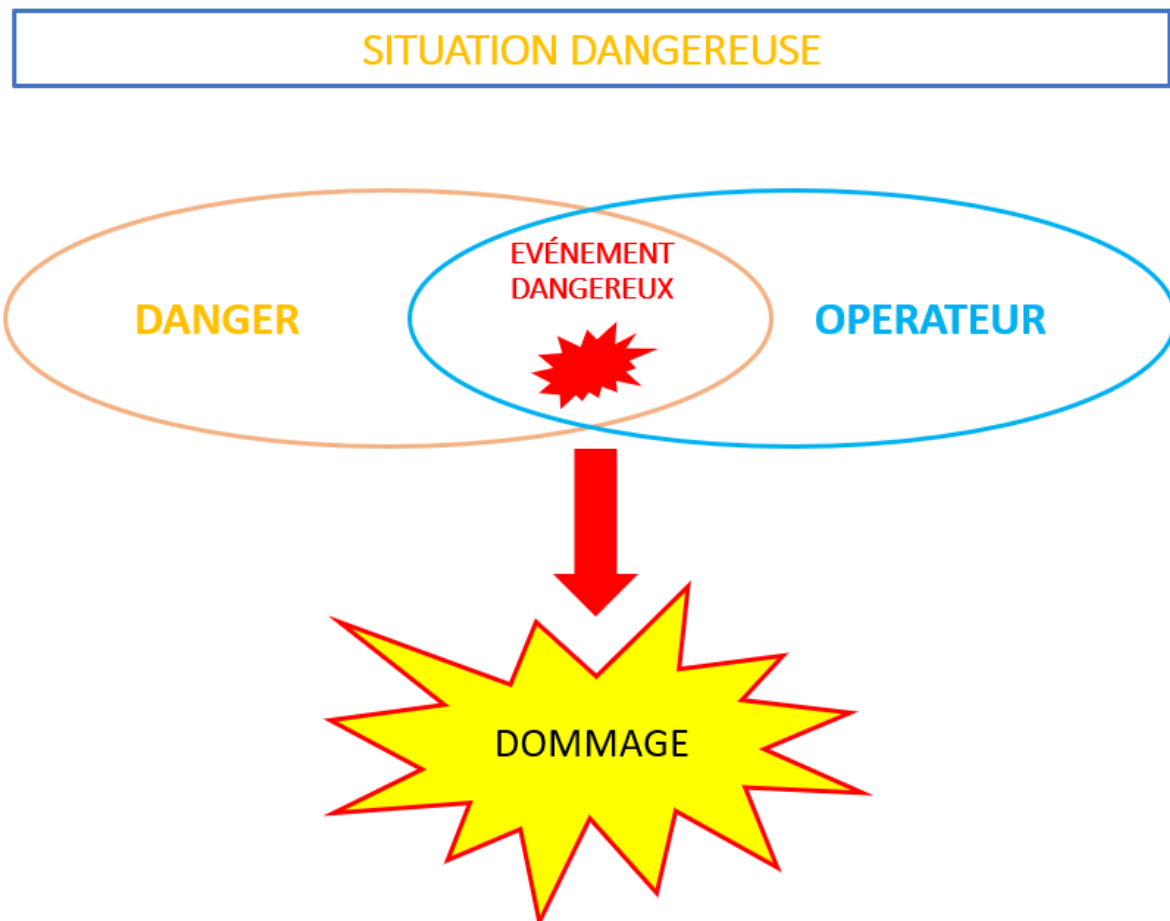


Figure 15 Schéma de processus d'apparition d'un dommage

Le schéma du processus d'apparition d'un dommage est utilisé essentiellement dans le domaine de la gestion des risques et la prévention d'accident⁸⁷

- Dommage : Lésion ou atteinte à la santé,
- Danger : Cause capable de provoquer une lésion ou une atteinte à la santé,
- Situation dangereuse : Toute situation dans laquelle une personne est exposée à un ou plusieurs dangers,
- Evènement dangereux : Evènement susceptible de causer un dommage pour la santé.

L'accident ou le dommage arrivent au travers des « plaques de Reason », à la superposition d'actions dangereuses dans un environnement difficile, sous une forte pression endogène ou exogène.

Dans les situations à risques, les causes souvent identifiées sont « le manque de rigueur ou d'attention, la distraction, la fatigue, la mauvaise application d'une procédure, une représentation mentale erronée. En effet, une expression comme « manque de vigilance » peut aussi bien traduire,

⁸⁷ https://www.biotechno.fr/IMG/scenari/classe_inversee/co/Risques.html

le fait de ne pas se conformer à une règle, une perte d'attention (en tant que processus cognitif) ou une baisse du niveau de veille de l'individu (hypovigilance).

Nous retrouvons également beaucoup dans ces situations, des représentations entachées de biais cognitifs (surestimation de l'importance du rôle de l'individu par rapport à celui de la situation par exemple) et de jugements moraux (manque de rigueur, manque d'attention, etc.).

Ignorer cet état de fait peut laisser perdurer l'idée que l'intervenant peut agir et appliquer à la lettre des instructions, des réflexes, indépendamment de ses conditions de travail, de son environnement, alors que ces derniers sont susceptibles de fortement influencer son activité (pression temporelle, influence du collectif, comportements induits par la présentation des Interfaces Hommes-Machines (armes dans notre cas), conditions environnementales comme la température, le bruit, l'humidité, etc.)⁸⁸.

Une telle approche réductrice a pour effet d'interdire ou de limiter une analyse plus approfondie, puisque la norme existe et qu'il suffit de l'appliquer.

Ainsi, à la lumière de cette approche généraliste de la gestion du risque, comment pouvons-nous limiter l'impact, la gravité, ou tout simplement l'occurrence d'un incident ou d'un accident de tir issu du facteur humain ?

3.1.3 Le Principe « KISS »

Nous l'avons vu, l'interaction entre les armes à feu, le tir et l'humain est complexe. Le stress peut drastiquement modifier le comportement physiologique, psychique et physique de l'Homme, rendre obsolète toute éventualité de mobilité fine.

Alors, seuls les gestes et les actions simples, épurées et aisément comprises et réalisées semblent les plus à même d'être reproduits par tout tireur.

Ce constat fait émerger un concept bien connu, notamment utilisé en aéronautique. Le principe KISS « Keep It Simple, Stupid » (que l'on pourrait traduire par « faire stupidement simple ou faire simple, stupide ») : il s'agit d'une approche de conception favorisant la simplicité dans la conception et l'utilisation d'un système, où toute complexité doit être autant que possible évitée. Ce principe peut être étendu à une multitude de domaines, de l'aéronautique, à l'ingénierie, ainsi qu'à la formation de divers personnels. Il en va de même pour les tireurs.

Ainsi, ce concept reposant sur le « facteur humain » appliqué sous stress, sans pour autant déresponsabiliser l'utilisateur, mettra en exergue la simplicité des actions et des gestes, visant à limiter au maximum toute analyse ou réflexion superflue ou parasite. Une même action, un même geste, fonctionnera pour la plus grande majorité voire la totalité des armes, quelles que soient les conditions externes. Cette uniformisation des mouvements permettra au tireur d'automatiser diverses actions, en toute sécurité, tout en s'affranchissant au maximum des caractéristiques techniques propres à certaines armes.

Ce principe est-il appliqué ou applicable au tir ?

⁸⁸ http://pnrs.ensosp.fr/content/download/35891/605942/file/2016-10-31_RETEx%20Prenant%20en%20compte%20les%20facteurs%20organisationnels%20et%20humains.pdf, p12

3.1.4 Les règles de sécurité

A travers l'étude de diverses publications⁸⁹ relatives aux règles de sécurité en tir, il est à la fois intéressant et surprenant de noter de nombreuses différences. Ces disparités soulignent parfois l'adéquation de ces règles à un groupe spécifique de tireurs. Ce n'est cependant pas toujours le cas.

Les règles de la « *National Rifle Association* » américaine, sont destinées à des tireurs réguliers ou occasionnels. Au nombre de trois (hors transport des armes et munitions), elles se focalisent sur la direction du canon, le doigt sur la queue de détente, le chargement des armes, et n'abordent pas la cible et son environnement. Ce dernier item peut paraître surprenant pour un tireur sportif, mais qui n'a jamais vu dans sa cible un jour d'affluence, des trous d'un autre calibre que celui de son arme ? Il s'agit ici aussi de vérifier que personne n'est proche de la cible lorsque le tir est autorisé.

En France, il est surprenant de constater des différences entre « l'école de Ball Trap » et la « Fédération Française de Tir ». Si la première souligne l'importance de la position de l'index et omet de parler de la cible, la seconde ignore ces deux items.

Les forces de l'ordre quant à elles, avec les règles de sécurité de la « police Nationale », n'abordent pas cette notion de cible et d'environnement⁹⁰, point qui nous semble pourtant primordial pour des personnes armées étant amenées à opérer parmi les citoyens. Il en est de même pour « l'*US Marine Corps* ».

Il est ici intéressant et somme toute surprenant de constater que les règles de sécurité appliquées par l'Etat de Californie, pourtant très strict avec les armes à feu, dans une application du principe « KISS » énoncé précédemment, reprennent intégralement les quatre règles de sécurité du tir de combat énoncées par le Lt Col. Jeff Cooper⁹¹.

Ces quatre règles de sécurité, plus générales, englobent tous les aspects du tir, qu'il soit sportif ou de combat ;

Règle #1 : Toujours considérer une arme comme chargée,

Le non-respect de cette règle est la cause de tous les accidents.

Règle #2 : Ne jamais pointer ni laisser pointer le canon d'une arme sur quelque chose ou quelqu'un que l'on ne souhaite pas atteindre,

Voir la règle précédente.

Règle #3 : Garder le doigt hors de la détente, tant que les organes de visée ne sont pas alignés sur la cible,

⁸⁹ ANNEXE 6 : les règles de sécurité

⁹⁰ Annexe §4.6.5 : il est mentionné en dans l'arrêté du 19 Septembre 2017 :

« – manipuler toujours une arme en dirigeant le canon vers une zone de sécurité permettant de minimiser les effets d'un projectile lors d'un coup de feu accidentel ». De même que sur la brochure illustrative de ces règles de sécurité : il n'apparaît pas d'information sur l'identification claire de la cible et de son environnement.

« - Etape 3 : Toujours diriger l'arme vers la cible où la zone neutre ».

⁹¹ <http://www.mnsl.info/pdf/FourBasicRulesOfFirearmSafety.pdf>

Pour éviter une crispation musculaire involontaire due au stress, le temps nécessaire pour prendre une visée étant toujours plus long que celui de mettre le doigt sur la détente.

Règle #4 : Être sûr de son objectif et de son environnement.

Afin d'éviter les tirs fratricides, les erreurs de cibles et prendre en compte les potentiels effets collatéraux.

Le but fondamental des règles de sécurité n'est-il pas d'être facilement mémorisable et de faire appel à des notions simples, facilement compréhensibles par chacun ? L'objectif final étant de les appliquer le plus simplement possible, ce qui les rendra inoubliables, donc bien plus efficaces.

Une telle disparité sur les règles de sécurité soulève la question d'une standardisation nécessaire, a fortiori pour tout professionnel étant à même d'utiliser son arme dans un environnement permissif.

Les quatre règles de sécurité énoncées par Jeff Cooper nous semblent les plus à même de répondre aux besoins de tous les tireurs, qu'ils soient sportifs, militaires, ou appartenant aux forces de l'ordre.

Ce sont des règles simples, claires et intuitives ; connues par tous, pour la sécurité de tous.

L'application de ces règles et leur maîtrise ne peut passer que par une formation adaptée et une totale compréhension.

3.2 La formation

« Posséder un piano ne fait pas plus de vous un pianiste,
que posséder une arme fait de vous un bon tireur »⁹²

Lt. Col Jeff Cooper

La formation est indissociable de l'entraînement. Dans le monde de l'aéronautique, il est communément admis, grâce à des expériences menées auprès de membres d'équipages qualifiés et entraînés régulièrement, qu'il faut en moyenne près de 600 heures de vol pour « désapprendre » leur avion précédent ; durant toute cette période, ils peuvent être amenés de façon involontaire et inconsciente, à appliquer des procédures ou réaliser des gestes non adaptés à l'avion sur lequel ils volent. Il est estimé à 6 mois ou 100h de vol, le temps minimum pour commencer à s'approprier un nouveau cockpit. Cf. partie 1.3

Apprendre un nouvel environnement, une nouvelle gestuelle est donc une démarche volontaire et chronophage. Ce phénomène semble indissociable de la formation, en particulier pour les nouveaux tireurs.

⁹² <https://www.gunsite.com/about-us/>

3.2.1 Les nouveaux tireurs

L'impact du facteur humain sur le tir revêt une importance toute particulière lorsque l'on parle de nouveaux tireurs. En effet, alors que de nombreuses fédérations sportives reconnues voient leur nombre de licenciés diminuer, la fédération française de tir connaît un engouement depuis plusieurs années⁹³. Nous ne connaissons pas précisément les motivations de cette augmentation.

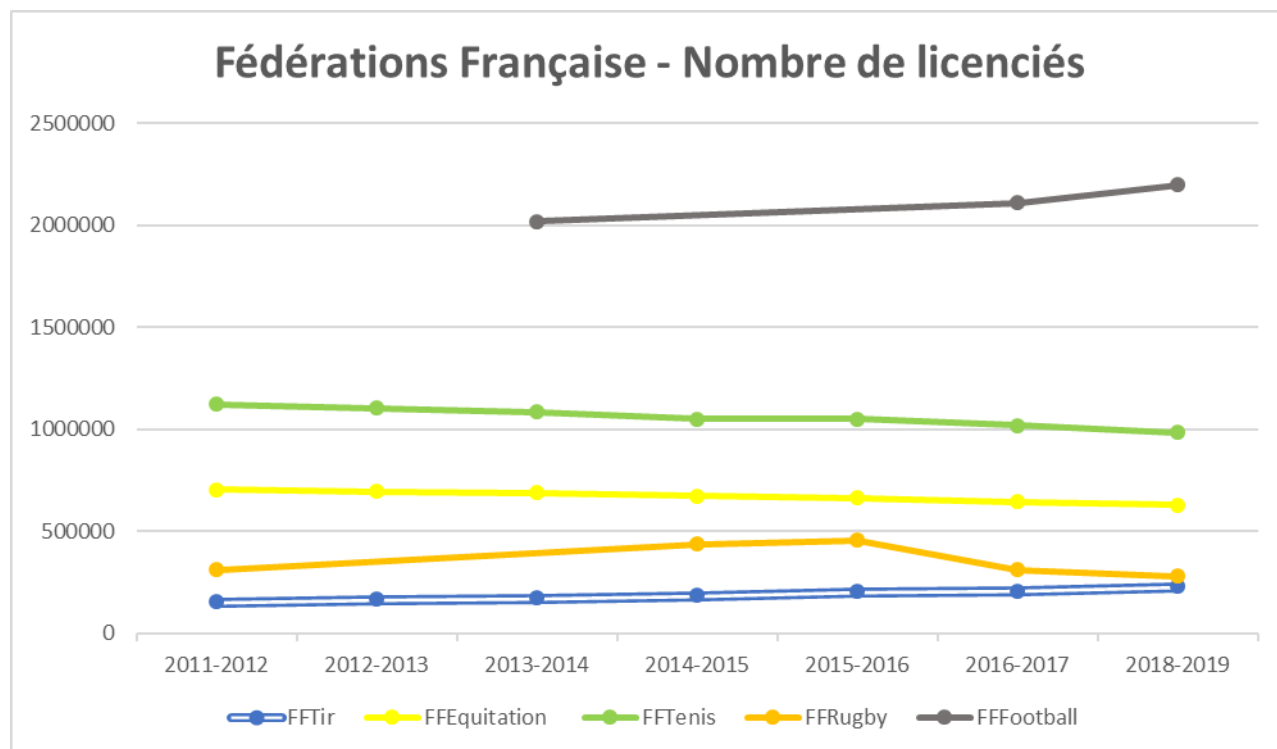


Figure 16 Fédération Française sportive – Nombre de licenciés

Ces nouveaux détenteurs d'armes se retrouvent alors pour certains, une fois l'initiation au tir terminée, livrés à eux-mêmes. Leur apprentissage s'avère alors souvent mal orienté ou incomplet.

Comme nous venons de le voir, parmi les principaux sports pratiqués en France, à l'inverse des autres fédérations (équitation⁹⁴, tennis⁹⁵, rugby⁹⁶), le tir sportif a vu son nombre de licenciés croître de façon linéaire ; il a ainsi augmenté de 33% au cours des sept dernières années. En comparaison, la fédération française de football⁹⁷ a vu ses effectifs augmenter de 8%.

⁹³ Les chiffres trouvés pour le nombre des licenciés des différentes fédérations proviennent de plusieurs sites internet, de plusieurs sources. L'exactitude de ces chiffres est à prendre avec précaution, ces données n'ayant pu être complètement contre vérifiées. Ici, seule la tendance globale nous intéresse

⁹⁴ <https://www.telemat.org/FFE/sif/?cs=4.b78cd0e4c8d50b40801929073f39cc8bdfde>. Consulté le 29 Avril 2021

⁹⁵ <https://www.fft.fr/la-federation/decouvrir/presentation-generale-de-la-fft>. Consulté le 27 Novembre 2020

⁹⁶ https://fr.wikipedia.org/wiki/F%C3%A9d%C3%A9ration_fran%C3%A7aise_de_rugby

⁹⁷ <https://sport-index.fr/2020/09/30/federations-sportives-le-nombre-des-licencies-au-plus-haut-depuis-2009/> consulté Mars 2021

De façon analogue, la chasse avec plus de 5 millions de porteurs de permis dont 1.1 million de pratiquants, se positionne comme la troisième activité de loisirs des Français⁹⁸.

A travers l'engouement pour les activités liées aux armes, émerge la question de la réponse aux attentes de ces tireurs, mais par-dessus tout, celle de leur formation à la sécurité, pierre d'achoppement de la maîtrise des armes.

3.2.2 Le cycle de formation et l'entraînement d'un tireur :

Tout nouveau chasseur ou licencié d'une fédération sportive de tir peut, sur simple présentation de sa licence de tir ou de son permis de chasser, acquérir une arme de catégorie C. Il possède ainsi toutes les prérogatives pour détenir une arme à feu, ses connaissances particulières relatives aux manipulations de sécurité étant parfois pour le moins succinctes.

Ses habitudes, ses aptitudes et par la même ses défauts, se construiront au regard de ses relations de pas de tir, sa motivation propre et les informations acquises des réseaux sociaux. Ce jeune tireur peut ainsi développer une relation erronée aux armes, emplie de nombreuses lacunes. La disparité dans les règles de sécurité, que nous avons soulignée préalablement, ne peut que renforcer ce sentiment.

Les institutions régaliennes quant à elles, dispensent diverses formations et recyclages, mais trop régulièrement sous les règles que nous avons pu voir précédemment, avec des quantités souvent trop faibles de munitions pour permettre au tireur de se sentir à l'aise avec son arme. De nombreux membres de nos forces de l'ordre ne sont-ils pas tireurs sportifs, afin de pouvoir acquérir plus d'aisance avec une arme ?

De façon analogue, policiers et militaires ne sont formés que sur un nombre très restreint d'armes. Comme l'explique très clairement un policier américain : « Les policiers sont dangereux car nous sommes « censés » savoir comment nous comporter avec les armes à feu, mais la formation que nous recevons nous indique seulement comment utiliser les armes à feu que nous avons en dotation. C'est un problème lorsque l'on rencontre d'autres armes dans la rue ⁹⁹ ».

Ainsi, pour acquérir de l'aisance, de l'expérience dans le domaine du tir et en toute sécurité, le tireur doit être formé et s'entraîner régulièrement.

⁹⁸ <https://www.chasseurdefrance.com/comprendre/nous-connaître/> Consulté Mars 2021

⁹⁹ Human factor Issues in Handgun safety and Forensics", Hal W. Hendrick, Paul Paradis, Richard J. Hornick p145. "Cops are dangerous because we're supposed to know how to deal with guns, but the training we receive only tells us how to use the guns we're issued. This is a problem when encountering other guns on the street.

3.2.3 S'entraîner au tir ou s'entraîner à tuer ?

Cette interrogation est éminemment éthique et fait parfois l'objet d'un déni conscient ou inconscient. Il est donc question ici de comprendre pourquoi tirer avant de définir comment s'y entraîner, au risque de créer des mécanismes inutilisables en conditions réelles, ou au contraire, créer des habitudes dangereuses.

Le tir est un geste technique dont le contexte doit être pris en compte pour en optimiser le résultat. Si les 5 fondamentaux du tir (tenue de l'arme, position de tir, visée, respiration, action sur la queue de détente) sont communs au tir sportif, à l'action de chasse ou au tir de combat, les différents contextes sont à prendre en compte dans l'entraînement : en effet, au-delà du geste technique, la décision de tirer n'a ni les mêmes causes, ni les mêmes conséquences.

L'action de tir doit donc s'appréhender comme une étape d'une action plus large, action durant laquelle le tir doit avoir lieu si et seulement s'il est nécessaire. Doivent donc être évités les tirs involontaires ou par inadvertance, mais, dans le même temps, le tireur aussi doit être en condition physique et psychologique optimale pour assurer un tir juste et à temps.

En tir sportif, les conditions sont nécessairement standardisées par l'aspect sportif qui permet une comparaison entre les tireurs. Les cibles sont donc à des distances et positions généralement connues et constantes (sauf dans certains cas type TSV¹⁰⁰ par exemple), dans des conditions de pression temporelle relative, même si certaines disciplines en font leur thème principal (tir de vitesse, ball-trap ou sanglier courant par exemple), et dans des conditions extérieures relativement clémentes (postes abrités et luminosité correcte). Dans tous les cas, les cibles sont facilement identifiables comme telles car normalisées. Une pression subjective peut s'ajouter en raison de la logique de compétition inhérente au sport et à la volonté de chacun de progresser.

En action de chasse, les circonstances sont plus évolutives : La distance à la cible est variable au gré des mouvements de l'animal ou selon le moment de sa détection, la nature de la cible est changeante selon l'opportunité qui se présente et nécessite donc une identification fine avant de tirer. Par ailleurs, le tir se fait souvent dans des conditions de pression temporelle et de mouvement lorsque le gibier se déplace, dans un environnement qui comporte des secteurs de non feu et des zones masquées par la végétation. Les conditions extérieures peuvent ajouter une certaine complexité en cas de brouillard, de pluie battante ou de luminosité rasante. Enfin, une pression sociale peut s'ajouter en cas d'action de chasse collective, et une pression psychologique supplémentaire liée à l'action de tuer un animal doit être envisagée.

En tir de combat, les conditions deviennent chaotiques. Les distances d'engagement sont variables, les conditions de lumière sont inégales, les cibles peuvent être multiples et difficilement reconnaissables, l'identification fine est nécessaire et l'environnement doit être pris en compte. Par ailleurs, le tir peut arriver dans des conditions de surprise, et les cibles peuvent répliquer. Les enjeux sont vitaux pour l'ensemble des protagonistes et ne pas tirer peut parfois avoir des conséquences mortelles pour soi.

En reprenant la logique de la boucle OODA détaillée dans la première partie, on constate que si le A de l'action de tir est commun aux trois situations, la partie OOD diffère particulièrement dans les deux dernières situations. Même pour un excellent tireur, l'observation, l'analyse et la décision de tirer peuvent être difficiles à prendre en raison des conséquences du tir, puisqu'il s'agit de tuer.

Pour la chasse ou le combat, un simple entraînement au tir n'est pas suffisant. Dans ses travaux explicités en première partie, Dave Grossman explique que pour être capable de tuer, un tireur doit ressentir l'aval de son groupe auquel il s'identifie et dont il est proche. Un chasseur aura

¹⁰⁰ TSV : Tir Sportif de Vitesse (chez les anglo-saxons IPSC: *International Practical Shooting Confederation*)

d'autant plus de facilité à tuer un animal que cette pratique sera courante dans son entourage, même s'il pourra ressentir la pression sociale de ne pas être à la hauteur. Mais pour assurer des automatismes, un travail complémentaire sur des cibles les plus proches possibles des proies envisagées doit permettre de conditionner une identification rapide et sûre. Un entraînement au tir sur des cibles aux formes animales permettra de déshumaniser celles-ci et donc facilitera le passage à l'acte.

Comme vu dans la première partie, pour être capable de tuer au combat, Dave Grossman recommande un entraînement proche de la réalité, en utilisant des cibles humanoïdes au stand de tir, permettant de casser une barrière psychologique innée chez l'être humain.

Le combattant peut donc être prédisposé à l'action, par son entraînement, son conditionnement, ses expériences récentes ou par son tempérament. De la même manière, la distance à l'adversaire facilite le passage à l'acte. Par distance, on entend évidemment distance physique, mais aussi distance émotionnelle (culturelle, morale, sociale, mécanique). Enfin, la caractérisation de l'adversaire peut être légitimée par la cohérence des ordres reçus en termes de stratégie, la cohérence globale de l'action, et une balance entre le gain pour soi et la perte pour l'adversaire.

Il est possible de faire de nombreux parallèles avec une action de chasse qui nécessite aussi un engagement psychologique non négligeable, et donc un entraînement, un encadrement, et des conditions particulières permettant au jeune chasseur de franchir le cap d'un premier tir réussi. En revanche, une des difficultés psychologiques notables pour un jeune chasseur réside dans le fait d'aller voir les résultats de son tir sur un animal. L'accompagnement compréhensif de chasseurs plus expérimentés n'est pas à négliger.

Dans la logique inverse, et à l'image de ce que fait actuellement la FFTir en France, il convient de dissocier le tir de l'action de combat, en imposant des règles, des postions et des formes de cible non humanoïdes. Il reste donc difficile pour un combattant de s'entraîner au combat dans les conditions imposées par une fédération sportive, s'il souhaite compléter un entraînement institutionnel qu'il estime insuffisant. Un entraînement de ce type devrait donc s'associer à un complément plus réaliste et tactique.

3.2.4 « Negative training »



Cette expression pourrait être traduite par « entraînement néfaste » ou « entraînement inapproprié ».

Même si la définition parle d'elle-même, un triste exemple permettra de mettre en relief cette notion incontournable et fondamentale de l'instruction au maniement des armes. Il s'agit ici de ce qu'il faut éviter. A tout prix.

A titre d'exemple, nous pouvons citer la triste anecdote¹⁰¹ d'un policier américain qui dut un jour, lors d'une confrontation, engager un malfaiteur à une distance de quelques mètres. En tir instinctif à une main, il tira cinq coups avec son revolver de service (qui contenait six cartouches). Ayant manqué les cinq coups, il ouvrit son barillet et retira les douilles ainsi que la sixième cartouche non tirée. Il se figea ensuite sur place, en regardant vers le sol, cherchant visiblement quelque chose. C'est à ce moment précis que le malfaiteur l'abattit. Des témoins s'étonnèrent de la réaction pour le moins étrange et surprenante de ce policier. L'enquête démontra que pendant des années, il s'était entraîné à tirer règlementairement, à savoir cinq coups en tir instinctif sur une cible fixe à une distance de sept mètres, retirer les étuis et les mettre dans une boîte de conserve déposée sur le sol à cet effet par l'instructeur qui souhaitait que son stand reste « propre et en ordre ». Puis recharger avec six cartouches et tirer à nouveaux cinq coups, le tout le plus rapidement possible. Le policier resta bloqué car il n'arrivait jamais au bout de son « drill¹⁰² », cherchant en vain cette boîte de conserve, au lieu de tirer sa sixième cartouche qui elle, aurait pu toucher...

Un stress intense allié à des réflexes conditionnés sont les causes de drames.

Cette réaction s'explique ; comme nous l'avons vu précédemment, un stress crée chez l'homme de nombreuses manifestations physiques et hormonales, mais également une phase d'éveil intense lui permettant d'analyser rapidement une situation et de s'y adapter par un rapide processus décisionnel et musculaire.

Ancrée au plus profond de nous, cette réaction au stress est un héritage millénaire. Notre corps s'adapte pour le combat physique, notre motricité change, nos actions deviennent moins précises, rendant de ce fait plus difficile les manipulations fines, comme celles d'une arme.

Plus la situation d'urgence perdure, plus le sujet s'épuise physiquement et psychologiquement. Nous perdons alors en lucidité, sommes moins efficaces car nos capacités physiques et intellectuelles sont sérieusement affectées. Le stress peut à ce stade avoir un effet débilitant. Cette altération de la capacité de jugement risque alors d'entraîner des réactions

¹⁰¹ Même si nous n'avons pas pu trouver une source fiable quant à ce drame, cette anecdote est particulièrement parlante

¹⁰² Cf. §3.2.6 p66

inappropriées. C'est par conséquent à ce niveau qu'entre en jeu le degré et le type d'entraînement qu'aura reçu ici le tireur.

Si ce dernier n'a pas été préparé correctement par un entraînement réaliste, sa réaction risque d'être inadaptée, les conséquences dramatiques.

Le corollaire de ce « *negative training* » est le « *negative transfert of training* » ; Cela pourrait être comparé à une mauvaise utilisation de la boucle SRK (cf. §1.1.4.3). Comme nous l'avons vu précédemment, désapprendre une situation, s'approprier un nouvel environnement nécessite du temps et de grandes ressources cognitives. Il arrive alors fréquemment que face à une forte situation de stress, nous nous rattachions à ce que nous savions faire : « je connais les revolvers... Les pistolets sont des armes de poing aussi, le fonctionnement est presque similaire ». Cette démarche naturelle de réaction au stress est évidemment une grande source d'incidents et d'accidents.

3.2.5 Le Flow

Dans les théories de la pédagogie et de la réussite, il existe de nombreux concepts qui cherchent à établir les meilleures prédispositions pour l'apprentissage.

Parmi les fondateurs modernes de ces disciplines, Lev Vygotski a identifié au début du 20ème siècle la « zone proximale de développement », dans laquelle un enfant se trouve lorsqu'il est entre sa zone d'autonomie et la zone dans laquelle il a besoin de l'aide d'une personne plus avancée. Ses travaux sont toujours utilisés dans l'Education Nationale.

D'autres théoriciens du développement emploient le terme de « zone de confort » qu'il serait nécessaire de quitter pour progresser dans une discipline, sans forcément définir de zone idéale d'apprentissage. On retrouve cette notion dans les théories du stress abordées dans la première partie de ce mémoire.

Dans la fin des années 70, Mihály Csíkszentmihályi définit l'état mental de concentration maximale, d'une personne qui éprouve un engagement total et un sentiment de réussite : c'est le concept du Flow (ou flux en français), zone idéale qui permet la progression optimale d'un individu, sans même qu'il ne se rende compte du temps qui passe.

C'est un état que l'on retrouve généralement dans les activités ou les métiers réalisés avec passion. Ses travaux permettent d'envisager d'étendre ce constat à d'autres activités par une approche rationnelle.

Il identifie trois conditions nécessaires pour atteindre l'expérience optimale dans une activité.

- Cette dernière doit comporter des objectifs clairs et une progression, ce qui donne une direction et une structure au travail,
- La tâche doit permettre un retour clair et immédiat, ce qui aide à s'adapter aux exigences changeantes et à ajuster sa performance afin de maintenir l'état idéal de flux,
- L'équilibre entre les défis et les compétences perçus est idéal.

Ces conditions reprennent les éléments des différents modèles du stress. La théorie du flux est donc bâtie en opposition à la création de stress, par les trois conditions nécessaires décrites ci-dessus.

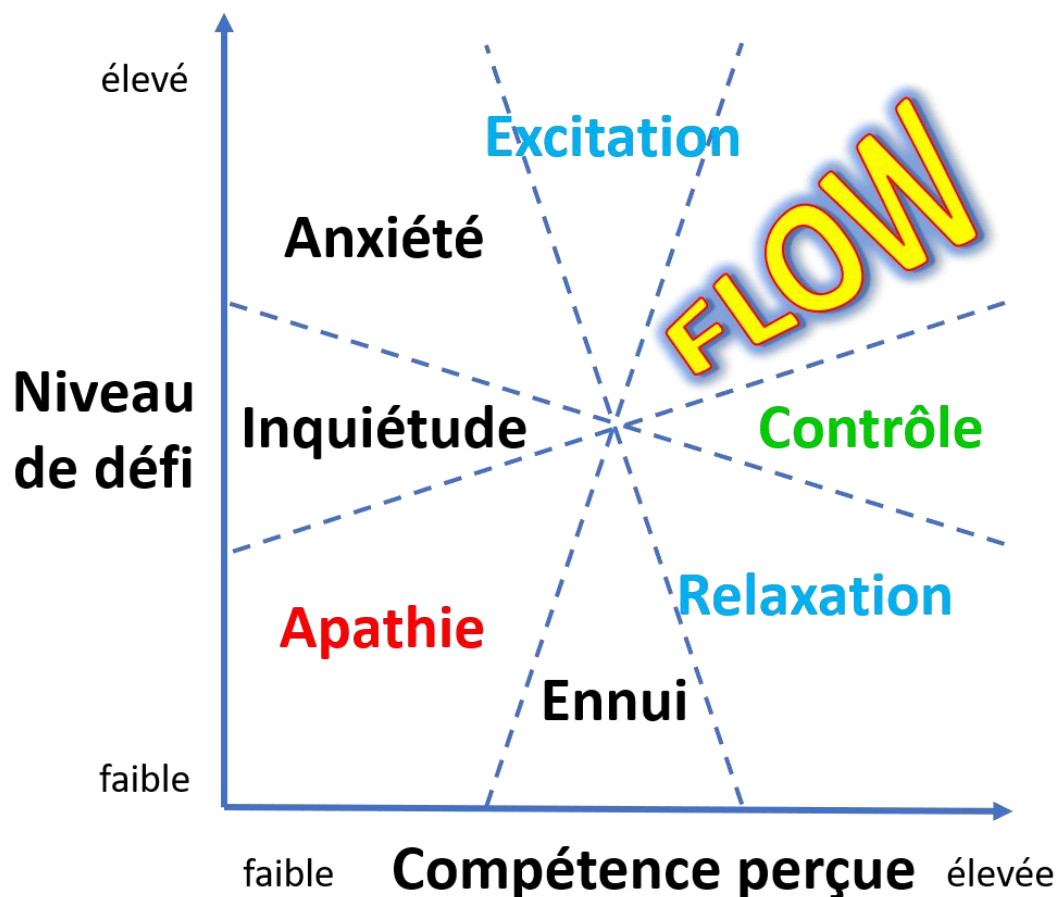


Figure 17 Graphique du « FLOW »

Il est possible de représenter de manière schématique le moment où le flux laisse la place à l'ennui (si la tâche est trop facile) ou à l'anxiété (si la tâche est trop difficile) :

Ce modèle du Flow/flux nécessite une juste corrélation entre le niveau de compétence individuelle et le niveau de défi qu'il représente. La pédagogie qui en découle nécessite un cursus de formation évolutif, aux buts facilement identifiables, et facilement adaptable aux individus.

Il est intéressant de remarquer que la progression de la NTTC¹⁰³ suisse, à l'origine de l'ISTC¹⁰⁴ française, reprend l'ensemble de ces principes.

¹⁰³ Nouvelles techniques de tir de combat.

¹⁰⁴ Instruction sur le tir de combat.

3.2.6 L'entraînement et la préparation face au niveau de stress

Nous l'avons vu précédemment, l'entraînement et la préparation physique et mentale du tireur sont primordiaux.

Une expression anglo-saxonne reprend cette notion d'entraînement et de préparation : le « drill ». Son objectif est, par l'entraînement, de transformer des connaissances théoriques et pratiques en habitudes, afin qu'elles deviennent un réflexe ancré et applicable en toutes situations. C'est une réaction connue et maîtrisée conditionnée à un évènement.

Ces « drills » se retrouvent chez de nombreux sportifs qui répètent inlassablement les mêmes combinaisons afin de les maîtriser de façon quasi mécanique. Elles deviennent une partie d'eux-mêmes. Il en va de même chez le pompier qui reproduit à l'excès certains gestes, devenus naturels. Policiers et militaires font de même.

Dans une situation de stress extrême, les automatismes reprendront le dessus, permettant à l'homme de s'adapter et espérer supplanter la sidération de la situation.

Les exemples les plus connus dans le maniement des armes sont les drills relatifs aux incidents de tir. Ces réactions immédiates sont au nombre de deux¹⁰⁵¹⁰⁶, et visent à solutionner tous les incidents de tirs liés à l'humain ou aux munitions. Une défaillance mécanique de l'arme, une rupture de pièce par exemple, ne pourra bien évidemment pas être solutionnée de façon immédiate.

Ces drills, lors de phases de stress intense vont permettre de répondre à la quasi-totalité des incidents de tir et de ce fait contribuer à la sécurité du tireur.

Mais alors que le tireur connaît ses actions réflexes, comment lui permettre de les appliquer sous fort stress ?

3.2.6.1 La technicité : renforcer sa capacité de gestion du stress

En situation de stress, les réactions physiques et physiologiques sont modifiées et influencent directement le comportement du tireur. Alors, submergé de stimuli extrêmes, l'organisme met en place un système d'analyses comparatives s'appuyant en grande partie sur des expériences antérieures connues, puis éventuellement sur l'apprentissage. Ce biais de simplicité permet de disposer rapidement d'une solution, sans pour autant que celle-ci soit la plus adaptée à la situation.

Nous sommes ici à la frontière du « modèle SRK » de Rasmussen et du « *negative transfert of training* ». Par conséquent, plus le sujet est expérimenté et l'évènement auquel il doit faire face s'approche d'une situation connue, plus ses chances de réagir de façon appropriée augmentent.

Cette « expérience » peut être en partie recréée de façon artificielle par un entraînement précis, au plus proche du réel. Même si la réaction au stress, a fortiori du combat, n'est pas une constante pour un individu donné, le but du « conditionnement » résultant d'une instruction réaliste,

¹⁰⁵ Réaction immédiate : TAP-RAC : vérification du bon accrochage du chargeur par un « tap » sur son talon, puis mouvement de charge et analyse de la situation avant une éventuelle reprise du feu.

¹⁰⁶ Réaction complémentaire : résolution d'une double alimentation : à la suite d'un TAP-RAC : incident toujours présent. Première action inefficace.

Accrocher la culasse en arrière, arracher le chargeur en défaut, s'assurer de la non-présence de cartouches ou d'étuis dans la chambre par des mouvements de charge, remettre un chargeur opérationnel plein, procéder à un mouvement de charge, analyse de la situation avant une éventuelle reprise du feu.

est de préparer l'individu, et de lui permettre de trouver une réponse non plus stéréotypée mais éminemment spécifique, donc potentiellement plus adaptée.

Ainsi, au cours de phases d'entraînement interactif avec des mises en conditions stressantes (notamment lors de scénarios complexes en « force contre force »), le système limbique de l'individu reçoit et analyse la multitude d'informations auxquelles il est soumis, puis les stocke. Ces perceptions, ces situations serviront de référence au cortex.

Même si l'entraînement occupe un rôle primordial dans l'interaction entre tir et facteur humain, la mentalisation des actions permet d'optimiser les capacités intrinsèques de chacun.

3.2.6.2 La visualisation, les TOP : Techniques d'Optimisation du Potentiel

Les « Techniques d'Optimisation du Potentiel » (TOP), sont une méthode de préparation mentale permettant de mobiliser ses ressources physiques et psycho-cognitives. Son objectif premier est de pouvoir renforcer la capacité opérationnelle ou sportive individuelle et collective.

Les TOP sont une « boîte à outils » reposant sur la gestion de la respiration, la relaxation et l'imagerie mentale¹⁰⁷. Ces techniques permettent d'adapter les contraintes du milieu opérationnel et sont applicables du combat à notre vie quotidienne.

Par le biais de la visualisation, de la mentalisation et de la mise en condition, les TOP ont pour objectif de favoriser la récupération physique et mentale, de favoriser la dynamisation physiquement et psychologiquement de l'individu. Elles lui permettent également de se réguler en situation d'action, afin de se calmer ou d'être apte à prendre les meilleures décisions possibles.

Par ces techniques d'apprentissage pédagogique, la personne devient autonome dans sa gestion des imprévus. Elle peut ainsi restituer au mieux son savoir technique et tactique.

Ces techniques sont appliquées par les sportifs de haut de niveau, les pilotes militaires, et peuvent être transcrites pour tout tireur, compétiteur ou homme de terrain.

Les TOP concourent directement à la performance. Une respiration adaptée peut venir les renforcer.

¹⁰⁷ https://www.youtube.com/watch?v=1dR6v863rjc&ab_channel=Minist%C3%A8redesArm%C3%A9es

3.2.6.3 Combattre les effets physiques du stress : La respiration en carré

Un Stress trop intense peut devenir incapacitant. Il est alors essentiel pour tout individu de déployer certaines stratégies à même de lui permettre de conserver un niveau de contrôle émotionnel aussi élevé que possible. Et ceci aussi longtemps que nécessaire.

La respiration a pour fonction d'apporter à l'organisme l'oxygène dont il a besoin pour produire de l'énergie et d'éliminer le dioxyde de carbone.

Dans une situation de stress intense, sans présager de l'activité physique, le rythme cardiaque et la respiration sont fortement impactés. L'augmentation du rythme et de l'amplitude des cycles respiratoires peut entraîner une hyperventilation, rapprochant toujours plus l'individu de la perte de contrôle.

Afin de pouvoir combattre ce phénomène et garder un niveau de contrôle optimum, la régulation et l'optimisation de la respiration favorisent un apport d'oxygène aux organes cibles, leur permettant d'accroître leurs performances lors d'un incident critique.

Tout ce processus est mis en avant dans les techniques de Cohérence Cardiaque Opérationnelle (CCO). Cette méthode de gestion du stress s'appuie sur des séries de cycles respiratoires de manière contrôlée, sur une période donnée. Le rythme respiratoire peut être ainsi forcé selon des cycles en carré, triangle, rectangle, trapèze, cercle selon l'objectif recherché (dynamisation ou retour au calme).

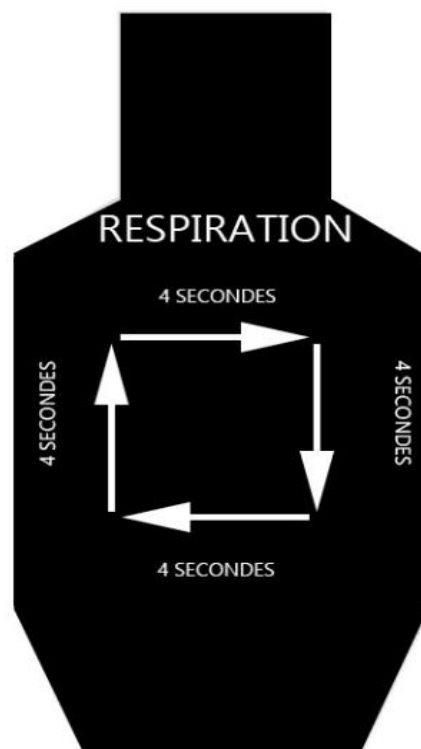


Figure 18 Représentation de la respiration en carré sur 4 secondes

Afin de mieux comprendre ce processus et la mise en application de la CCO, prenons l'exemple d'un combattant.

Avant l'action :

Lors des phases d'approche ou juste l'avant l'assaut : le professionnel n'est pas surpris, il conserve l'initiative. Il peut donc anticiper et pratiquer la cohérence cardiaque en se concentrant sur sa respiration pour maintenir son niveau de stress aussi bas que possible et aussi longtemps que la situation le permettra.

Pendant l'action :

Il sera beaucoup plus délicat d'avoir une maîtrise consciente de sa respiration pendant le combat, le processus cognitif étant accaparé par d'autres paramètres à gérer. Une mise en application minimaliste, « en mode dégradé » de la cohérence cardiaque (c'est-à-dire le simple fait de respirer profondément à un rythme régulier) pourra déjà avoir un impact bénéfique sur le niveau de stress.

Au même titre qu'un individu entraîné est en mesure de gérer un incident de tir, dans la dynamique de l'action, par réflexe, sans même en avoir conscience, un professionnel à qui l'on a martelé « RESPIRE » au cours de chaque entraînement tout au long de sa carrière et qui l'aura mis en application de façon systématique, aura de fortes chances de la voir se transformer en réflexe conditionné.

Après l'action :

Lors de la phase post engagement, au cours du « scanning » et de toutes les procédures qui y sont associées, la mise en application de la CCO lui permettra de réduire certains effets néfastes liés au stress que sont l'effet tunnel¹⁰⁸, l'hyper focalisation, l'exclusion auditive et l'altération du processus cognitif.

Ici la respiration ne fait plus partie des « 5 fondamentaux du tir » pour en garantir la stabilité, mais devient un outil indispensable à la survie de l'individu.

L'individu doit être en mesure de reprendre le contrôle de ses propres émotions. La CCO doit faire partie intégrante de son entraînement.

3.2.6.4 Lutter contre le stress : barrières psychologiques

Les procédures et l'entraînement sont développés pour faciliter la gestion de situations et éviter tout oubli potentiel. Elles peuvent cependant limiter la rapidité de décision et d'adaptation d'un individu à une situation qu'elles ne prévoient pas.

Une formation adaptée et pragmatique permet de limiter l'occurrence de la surprise face à une situation imprévue, non envisagée. L'individu est ainsi à même de pouvoir déroger à la théorie, à la règle, de s'adapter.

Pour s'affranchir des fondamentaux qui lui auront été inculqués, tout individu devra faire preuve de capacités décisionnelles, dans des conditions parfois délicates¹⁰⁹.

En effet, il fera par définition face à un manque de retour d'expérience dans cette situation précise. Il devra également accepter, dans un moment de pression temporelle, de ne pas avoir l'aval immédiat de sa hiérarchie et donc craindre une hypothétique sanction, résultat d'une non-conformité

¹⁰⁸ <https://www.kmkc3.com/self-defense-feminine/effet-ou-vision-tunnel/>

¹⁰⁹ http://home.iesf.fr/offres/file_inline_src/752/752_pj_181217_170736.pdf page 16

stricte à la procédure. Ne pas appliquer scrupuleusement la règle, la loi, est une exposition à l'erreur et à la faute, dont les conséquences peuvent être lourdes, ou dramatiques.

Les pilotes militaires font ainsi la différence entre l'erreur, la faute et l'indiscipline. La première est le fruit d'une mauvaise perception ou application d'une procédure. Sanctionnable, elle n'est pas par essence vouée à se reproduire, l'expérience venant conforter cet apprentissage. A l'opposé, se situe l'indiscipline, une dérogation volontaire à la règle afin d'assouvir un plaisir personnel. Celle-ci est très lourdement sanctionnée. La faute quant à elle, est la dérogation à la règle, en toute connaissance de cause, mais pour l'unique bien de la mission. L'importance de l'analyse et de la perception de la situation revêt ici toute son importance.

Ainsi, afin d'atténuer l'impact du stress sur le facteur humain, l'individu devant se confronter à des aspects tant physiques que psychiques, pourra chercher à développer une sorte d'habitude au stress.

3.2.6.4.1 Mithridatisation : développer et renforcer sa confiance en soi

Le mithridatisation se définit comme « l'immunité à l'égard des substances toxiques, minérales ou organiques, acquise par l'ingestion de doses du poison considéré, d'abord faibles, puis progressivement croissantes »¹¹⁰.

Il s'agit de s'habituer à un stresser, petit à petit, afin d'apprendre à le maîtriser. Et ainsi renforcer sa confiance en soi. En toute situation.

Cette confiance en soi, à l'excès, empêchera cependant toute remise en question de l'individu, pourtant grande source d'apprentissage et d'expérience. Et le poussera à la faute.

Cette adaptation s'applique aussi à la perception de l'environnement ; comprendre et accepter de ne pas comprendre. Il s'agit ici de la clé du réglage pratique du compromis cognitif. Cet arrangement revêt diverses dimensions telle la gestion des tâches, la détection de ses propres erreurs, la confiance en soi et celle dans le système global, ici l'arme et l'entraînement.

L'individu gère en permanence un compromis entre le risque interne qu'il accepte de prendre, le risque objectif lié au niveau de performance qu'il vise, et les conséquences de ces risques pour son intégrité physique et morale (fatigue, stress, épuisement).

Cependant, dans une volonté d'entraînement et de progression, la suppression totale de l'erreur ou de l'incident ne sera pas systématiquement recherchée. En effet, toute sécurisation externe extrême augmentera mécaniquement la sécurité générale, mais ne permettra pas à l'individu de se confronter à l'inconnu, diminuant de fait sa mithridatisation, le rendant plus anxieux, plus sujet au stress de l'imprévu.

Ce biais peut être contourné en développant en parallèle des approches alternatives dégradées, plus qualitatives et pragmatiques. Il s'agit par exemple ici d'enseigner dans le concept « KISS » (cf. §3.1.3), des méthodes simples et efficaces menant à la résolution des incidents de tir.

¹¹⁰ <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/mithridatisme/51814>

L'individu acquiert de la confiance, tout en étant en éveil face aux imprévus que fera naître l'instructeur.

Improviser, s'adapter et dominer l'inattendu : ces trois actions représentent la concrétisation d'un apprentissage basé sur la mithridatisation.

En complément de cette démarche, l'effet d'ancrage des TOP amène une plus-value certaine.

3.2.6.4.2 Effet d'ancrage, ou revenir dans une situation intellectuellement saine (TOP)

Le processus dit « d'ancrage¹¹¹ », ou de « point d'ancrage » (Anchor point) est un processus simple consistant à associer un état interne (émotion, ressenti) à un stimulus externe¹¹². Le simple fait de déclencher à nouveau le stimulus suffit à faire revenir à l'esprit toute l'expérience et son état interne associé¹¹³. Les « ancrages » peuvent être visuelles, auditives, kinesthésiques, olfactives ou gustatives. Cette technique est fondée sur les expériences du réflexe conditionné menées par le psychologue russe Ivan Pavlov.

L'exemple littéraire le plus célèbre d'ancrage est celui, gustatif, décrit par Marcel Proust dans « A la recherche du temps perdu ». Tous les souvenirs de son enfance lui reviennent à l'esprit alors qu'il déguste une madeleine comme celles qu'il appréciait étant enfant. Bandler et Grinder ont observé l'usage pas forcément conscient de ce mécanisme psychologique qu'ils ont modélisé. Ils en ont construit des protocoles mobilisant ce mode d'association que notre cerveau connaît pour en faire un processus conscient et très rapide, permettant de passer d'une situation d'inconfort à la mentalisation d'un état émotionnel positif ou apaisant.

Une transposition très simple peut être faite avec le tireur ; soumis à divers stresseurs endogènes ou exogènes, ce processus d'ancrage lui permettra de revenir tout d'abord mentalement puis physiquement, dans un état de conscience et de perception à même de lui faire retrouver les capacités perdues dans le brouillard de l'action.

Une fois ces techniques apprises, comprises et acquises, il devient alors important de les entretenir.

¹¹¹ <http://www.campus pnl.net/ancrage-ancres-pnl/>

¹¹² Richard Bandler et John Grinder, *Les secrets de la communication*, 1982, p. 127

¹¹³ La programmation neuro-linguistique s'intéresse à la façon dont les humains fonctionnent dans un environnement donné et ce, en fonction de leurs schémas comportementaux. A travers un ensemble de techniques et de méthodes, la PNL aide à changer la façon dont un individu perçoit son environnement.

3.2.7 Maintenir les acquis et retour d'expérience : ou comment se remettre en question. L'exemple de l'aéronautique.

Sans une pratique continue, les compétences ne peuvent rester acquises.

L'utilisation des armes à feu n'y déroge pas. Sans une pratique efficacement encadrée par des personnes qualifiées, tout tireur verra ses habitudes se modifier et sa maîtrise diminuer, malgré ses années croissantes « d'expérience ».

Comme toute activité sportive ou technique, le tir, quel que soit le cadre d'emploi, requiert une remise en question et une humilité réelle. Afin de permettre à tout tireur d'utiliser efficacement une arme, la présence à quelques tirs d'assiduité devenus facultatifs ne semble pas suffisante. Des modules de recyclage périodiques sur la sécurité et le maniement des armes pourraient être envisagés. Il faudra alors soulever la question des encadrants, experts des manipulations, que nous espérons rompus à toutes les règles de sécurité les plus universelles.

En parallèle, un travail personnel de mentalisation (TOP), voire de manipulations « à sec » pourra permettre de garantir une gestuelle et une connaissance minimale de son arme, garant de la plus simple sécurité. De plus, un travail individuel de mentalisation et de pratique du tir à sec peuvent permettre de garantir une gestuelle sûre et d'assurer au tireur ainsi qu'à son entourage une sécurité permanente. Maintenir les acquis est un défi à relever. Bien plus qu'à l'échelle personnelle, une telle démarche nécessite une remise en question globale et nationale de tous les tireurs et fédérations sportives.

Né d'une catastrophe aéronautique, le facteur humain a été créé afin d'en tirer les enseignements et développer des processus permettant aux hommes de s'adapter aux imprévus de ce monde exigeant. Pourquoi ne pas alors, près de 45 ans après le drame de Tenerife, nous inspirer des méthodes de débriefing de missions que les équipages militaires, soumis aux pressions de ce métier et au stress du combat, utilisent ?

Plutôt que de s'intéresser lors des missions d'entraînement à différencier « qui est mort de qui est vivant », les équipages appliquent un canevas, simple et adaptatif, leur permettant de mettre en lumière les célèbres « *lessons learnt* », les enseignements de cette mission et ce qu'il est fondamental d'ancrer profondément : les actions qui seront réalisées différemment une prochaine fois, l'expérience qu'il est important d'apprendre à l'entraînement.

Cette méthode, qui n'est pas révolutionnaire dans sa démarche, vise à simplement partir du constat d'un « tir subi, d'un objectif manqué, d'un avion n'étant pas à la place prévue », et de remonter à la source, souvent plusieurs minutes auparavant, malgré des avions évoluant près de la vitesse du son. Cette démarche, en la réalisant en toute honnêteté, a pour vocation de cheminer vers la toute première cause, l'erreur ou l'incompréhension originelle. Toutes les conséquences ne seront que le résultat d'un mauvais message radio, d'une mauvaise perception ponctuelle de la situation ou d'une mauvaise manœuvre. Ces multiples conséquences peuvent parfois être dramatiques.

Ainsi, pointer cette origine permet de l'appréhender, de la comprendre, de l'assimiler, mais surtout de trouver, tel un anticorps luttant contre une bactérie, comment ne plus la reproduire, elle, et toutes les erreurs qui pourraient s'en approcher.

« Décortiquer » en toute humilité les actions imprécises réalisées, les fautes perçues, apparaît comme une méthode efficace et pérenne d'augmentation de la performance, de la perception de l'environnement, et de leurs chances de survie le jour où ces équipages seront amenés à réaliser leur mission.

Une telle analogie peut être faite avec le tir. Il s'agit d'une certaine façon de « remonter » toutes les « *plaques de REASON* », de trouver le premier facteur, les causes intermédiaires se révélant ainsi d'elles-mêmes.

Une fois découverte et analysée, l'erreur est ainsi maîtrisée, remplacée par un geste sûr, garant de sécurité et d'efficacité.

C'est en cela que les gestes appris lors du maniement des armes à feu se rapprochent du concept « KISS » abordé au §3.1.3 : trouver la « vraie cause », appliquer une solution simple, donc facilement reproductible. Nous nous rapprochons ici du « *cost of compliance* » (le coût de conformité / investissement de conformité) vu précédemment.

Il est intéressant de noter que cette normalisation poussée à l'extrême peut être rapprochée du « *Multi Crew Co-operation* » (MCC) utilisé en aéronautique commerciale. Cette qualification est un prérequis obligatoire au vol commercial et professionnel en équipage. La standardisation obtenue dans les méthodes de travail permet, de façon simplifiée, à deux pilotes de nationalités différentes, ne se connaissant pas, de pouvoir amener en toute sécurité, près de 300 passagers à l'autre bout du monde. Toute action est normée, les dialogues de chacun au sein du cockpit sont connus. Tout membre d'équipage est ainsi à même d'attendre une information précise à un moment choisi. Il n'y a que peu de place à l'improvisation, sans toutefois transformer l'homme en machine en lui ôtant son jugement et son adaptabilité. Efficace, cette méthode de travail peut cependant parfois sembler assez lourde. Bien que difficilement transposable dans son intégralité dans la culture des armes (a fortiori pour les forces de l'ordre devant faire face à des imprévus), elle représente néanmoins une solide base de travail et de standardisation, à condition d'être comprise, « digérée », et fréquemment utilisée et répétée à l'entraînement.

Un autre parallèle peut être réalisé avec le monde de l'aéronautique. Tout individu, lorsqu'il reproduit plusieurs fois une action, développe dans le temps un sentiment de confiance, parfois plus ou moins rapidement. A fortiori lorsque cette action sort de sa sphère de confort et qu'elle représente pour lui un achèvement. Ce sentiment de confiance peut être à l'origine de nombreux incidents. Ce phénomène est bien connu dans l'aéronautique militaire.

L'exercice « *Red Flag*¹¹⁴ », regroupe pour une période de plusieurs semaines, des unités de toutes les forces aériennes américaines, ainsi que celles de nombreux pays de l'OTAN. A l'instar de « *TOP GUN* » pour l'US Navy, l'objectif de cet exercice est de permettre aux équipages d'avions militaires de s'entraîner dans les situations les plus réalistes possibles, et permettre ainsi aux équipages d'acquérir l'expérience initiale et fondamentale à leur survie.

La première semaine est marquée par la découverte des missions. Statistiquement, les incidents ou accidents arrivent généralement en tout début de seconde semaine, lorsque, par la cadence soutenue et la complexité grandissante des missions, certains équipages peuvent être amenés à développer un faux sentiment de confiance et de pseudo-routine. Alors que lors de la première semaine de l'exercice les journées s'enchaînent au rythme de deux missions quotidiennes, une seule mission est réalisée le lundi après-midi de la seconde semaine. C'est le « *Black Monday* ». Le « Lundi Noir ».

Le « *Black Monday* » fait allusion aux krachs boursiers de Wall Street les lundis 28 octobre 1929 et 19 octobre 1987 ayant profondément marqué l'économie américaine et mondiale. Cette matinée du lundi débute par un briefing regroupant tous les intervenants. Un film y est projeté,

¹¹⁴ Exercice de l'US Air Force, sur la base de Nellis Air Force Base (Nevada)

reprenant tout ou partie des incidents ou accidents aériens s'étant produits aux cours des dernières années. L'ambiance de la salle regroupant plusieurs centaines de personnes change rapidement, replongeant tous les équipages dans la rigueur et le simple professionnalisme qu'ils connaissent si bien.

Toutes ces approches visent à entretenir et promouvoir le RETEX, le « *retour d'expérience* », c'est-à-dire faire remonter et partager au plus grand nombre les « *lessons learnt* », les enseignements appris. Mais cette démarche active ne peut être opérante que par une grande remise en question de chacun.

Il s'agit ici encore une fois, d'une méthode directe pour ramener tout individu face à de simples mais efficaces procédures de travail. Revenir à des choses simples, mais efficaces et sûres.

CONCLUSION

Tir et facteur humain ; ou comment réunir les héritages les plus profonds de notre évolution, tant darwinienne que sociologique ? Cela pourrait être le titre de ce mémoire, tant l'interaction entre le tir et les comportements les plus profonds de l'homme nous renvoient à notre développement millénaire.

Le stress fait partie intégrante de nos vies. Même s'il serait réducteur de tout ramener à son impact sur l'individu, il nous est paru fondamental de l'appréhender, le comprendre, tout en appliquant ces modèles au monde des armes à feu. Cette démarche a mis en lumière la grande complexité des interactions que l'Homme entretient avec lui-même, son groupe et son environnement. Si « L'homme est un animal social », il est également « [...]un loup pour l'Homme »¹¹⁵. Chez Plaute, l'homme prend pour un loup celui qu'il ne connaît pas. Pour Hobbes¹¹⁶, l'état primitif de l'homme est un état de « *guerre de tous contre tous* », et donc contre lui-même.

Tout individu doit faire preuve d'introspection pour découvrir ses réactions face à lui-même et son environnement. Les armes tout comme leur conception en font partie. Ainsi, toute cette approche ne peut être réalisée qu'en considérant l'homme et les armes dans leur ensemble. L'homme évolue dans un milieu rendu complexe et saturé d'informations tout en étant confronté à ses héritages éducationnels à la chasse ou au combat. Le parallèle avec l'aéronautique civile ou militaire prouve ici tout son sens.

L'individu interagit avec les armes par le biais de ses apprentissages, qu'ils soient bons ou inadaptés. Le facteur humain et l'accidentologie revêtent alors une dimension de tout premier ordre.

« Tous les Dieux, tous les paradis, tous les enfers, sont en nous »¹¹⁷. Tout individu reste encore ici son pire ennemi.

L'homme étant par nature économe dans ses actions, seuls une formation et un apprentissage des plus simples et pragmatiques lui permettront d'ancrer ses connaissances et de pouvoir ainsi les assimiler et les restituer au moment adéquat, par le principe « KISS » adapté aux armes à feu. Comprendre la philosophie d'une action ou d'une procédure est le succès de son apprentissage efficace et d'une mémorisation pérenne.

Alors que des disparités existent dans le maniement des armes parmi toutes les catégories de tireurs, de nombreux points les rapprochent. La sécurité en est le plus important. Qu'ils soient membres des forces de l'ordre, chasseur, ou compétiteur, les mêmes règles simples nous semblent pouvoir s'appliquer à tous.

Une harmonisation des comportements pour la sécurité ne serait-elle pas envisageable ? Sans compromettre la moindre tactique des forces de l'ordre, un symposium national sur la sécurité dans le maniement des armes à feu, loin de déresponsabiliser les tireurs, pourrait être un puissant axe de recherche, permettant à chacun de renforcer sa confiance dans la manipulation des armes et leur interaction avec l'environnement personnel et extérieur.

Accepter une telle démarche novatrice ne pourrait se heurter qu'à l'immobilisme de certaines corporations. Une remise en question objective n'est-elle pas le garant d'une vraie sécurité ?

¹¹⁵ Dans sa comédie *Asinaria*, La comédie des Ânes, 195 av. J-C, II v495 : « *Lupus est homo homini, non homo, quom qualis sit non novit* »

¹¹⁶ <https://la-philosophie.com/homme-loup-pour-homme-hobbes>

¹¹⁷ Joseph Campbell (1904-1987) interviewed by Bill Moyers, *The Power of Myth / Puissance du mythe*, 1988

SOURCES

- ARDANT DU PICQ, Charles. *Études sur le combat*. Paris, Champ libre, 1978
- TOCQUEVILLE, Alexis de *De la démocratie en Amérique*. Robert Laffont, 2012
- GROSSMAN, Dave *On Killing : The Psychological Cost of Learning to Kill in War and Society* (1^{re} éd.). Back Bay Books, 2009
- RASMUSSEN, Jens Skills, rules, and knowledge; signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, 1983
- REASON, James *Human Error*. Cambridge University Press, 1990
- BARGH, John *Automaticity in social psychology*. In E. T. Higgins & A. W. Kruglanski (Eds.), *Social psychology: Handbook of basic principles*, 1996
- HAL W. Hendrick - PARADIS Paul - HORNICK Richard J. *Human factor Issues in Handgun safety and Forensics*, CRS Press Tayloring & Francis Group, 2008
- HAAG, Michael - HAAG Lucien *Shooting incident reconstruction*. Burlington, MA: Academic Press, 2006
- BRANDLER, Richard – GRINDER, John *Les secrets de la communication*, Flammarion, 1982
- CAMPBELL, Joseph *The Power of Myth / Puissance du mythe* (interviewed by Bill Moyers), OXUS, 1988

4 ANNEXES

4.1 ANNEXE 1 : échelle de bruits perçus par l'oreille humaine (dB)



4.2 ANNEXE 2: États-Unis décès par armes à feu, classement par âge et sexe 1999-2018¹¹⁸

Gendered deaths by age and sex, United States, 1999-2018															
Year	Sex	Intent	Total	< 1 year	1-4 years	5-14 years	15-24 years	25-34 years	35-44 years	45-54 years	55-64 years	65-74 years	75-84 years	85+ years	Not Stated
2018	Both sexes	Total - all intents	39 740	7	91	467	7 411	8 100	6 027	5 323	5 353	3 662	2 365	963	1
2018	Both sexes	Suicide	24 432	0	0	203	2 995	3 426	3 222	3 767	4 431	3 237	2 215	923	1
2018	Both sexes	Assault	15 308	6	54	191	4 417	4 674	2 805	1 556	802	347	114	37	0
2018	Both sexes	Legal intervention	13 900	0	0	0	33	160	148	67	55	16	16	0	0
2018	Both sexes	Preventable homicide	1 438	0	0	0	13	137	42	42	42	26	13	2	0
2018	Both sexes	Total - all intents	5 705	2	29	129	887	1 129	959	994	879	513	202	62	0
2018	Female	Suicide	3 331	0	0	0	346	499	422	291	187	133	57	19	0
2018	Female	Assault	2 317	2	24	78	513	556	422	291	187	133	57	19	0
2018	Female	Legal intervention	69	0	0	2	16	21	9	11	5	3	3	0	0
2018	Female	Preventable homicide	45	0	4	5	9	7	4	4	7	2	3	0	0
2018	Female	Total - all intents	23	0	0	0	4	6	5	4	7	2	3	0	0
2018	Male	Suicide	33 955	5	62	300	6 524	6 671	5 006	4 339	4 474	3 149	2 133	901	1
2018	Male	Assault	21 001	4	30	113	2 660	2 930	2 703	3 033	3 739	2 863	2 074	880	0
2018	Male	Legal intervention	11 641	0	0	0	394	3 792	3 152	1 091	620	214	57	13	0
2018	Male	Preventable homicide	418	0	26	19	120	172	42	41	44	32	16	4	0
2018	Male	Total - all intents	284	1	6	17	77	63	33	31	19	23	12	2	0
2017	Both sexes	Total - all intents	39 773	13	80	438	7 666	8 381	5 999	5 558	5 174	3 379	2 182	1 011	1
2017	Both sexes	Suicide	23 864	-	-	186	2 969	3 458	3 098	3 337	4 219	2 989	2 040	967	1
2017	Both sexes	Assault	14 542	12	44	204	4 391	4 594	2 561	1 447	824	322	109	34	0
2017	Both sexes	Legal intervention	553	0	0	1	91	187	128	90	35	18	2	1	0
2017	Both sexes	Preventable homicide	486	1	31	30	117	93	64	50	47	30	18	5	0
2017	Both sexes	Total - all intents	338	0	5	17	98	49	48	34	48	20	13	4	1
2017	Female	Suicide	5 711	7	21	110	882	1 117	927	1 039	885	465	199	59	0
2017	Female	Assault	3 232	6	16	74	321	486	508	234	685	359	139	37	0
2017	Female	Legal intervention	2 582	1	10	6	52	592	398	305	205	122	59	21	0
2017	Female	Preventable homicide	63	0	4	6	12	9	7	10	9	4	0	1	0
2017	Female	Total - all intents	60	0	1	0	19	9	7	10	9	4	0	1	0
2017	Male	Suicide	34 062	6	59	328	6 774	7 264	4 972	4 499	4 309	2 914	1 983	952	2
2017	Male	Assault	12 025	-	-	156	2 638	2 862	2 590	3 203	3 574	2 650	1 901	133	0
2017	Male	Legal intervention	12 820	6	28	130	3 888	4 002	2 633	1 443	619	200	50	13	0
2017	Male	Preventable homicide	526	0	0	1	84	176	123	87	35	17	2	1	0
2017	Male	Total - all intents	278	0	27	24	105	84	41	24	41	21	17	3	0
2016	Both sexes	Total - all intents	38 068	12	101	377	7 043	8 128	5 867	5 486	4 942	3 289	2 024	915	4
2016	Both sexes	Suicide	22 938	-	-	160	2 693	3 288	3 099	3 287	4 017	2 982	1 856	869	2
2016	Both sexes	Assault	14 415	11	64	163	4 553	4 503	2 555	1 420	780	263	103	34	1
2016	Both sexes	Legal intervention	1 430	0	0	2	76	171	132	71	43	20	10	4	0
2016	Both sexes	Preventable homicide	495	1	34	39	121	84	29	67	63	32	16	9	0
2016	Both sexes	Total - all intents	300	0	3	13	70	65	52	27	31	32	13	3	1
2016	Female	Suicide	5 664	5	40	106	873	1 058	1 004	1 006	871	457	183	61	0
2016	Female	Assault	3 291	-	-	34	335	480	555	712	649	358	133	35	0
2016	Female	Legal intervention	2 202	5	34	59	513	549	418	274	189	91	46	24	0
2016	Female	Preventable homicide	78	0	0	3	12	16	17	6	17	4	2	1	0
2016	Female	Total - all intents	71	0	6	9	11	7	7	10	15	3	2	1	0
2016	Male	Suicide	22	0	0	0	2	6	4	5	5	0	0	0	0
2016	Male	Assault	19 944	7	61	271	6 620	7 070	4 863	4 452	4 071	2 802	1 909	854	4
2016	Male	Legal intervention	12 123	6	30	104	4 040	3 961	2 137	1 146	649	172	57	10	1
2016	Male	Preventable homicide	488	0	0	1	74	165	125	67	42	9	4	1	0
2016	Male	Total - all intents	12 213	6	30	104	4 040	3 961	2 137	1 146	649	172	57	10	1
2015	Both sexes	Total - all intents	36 247	9	78	386	6 882	7 404	5 353	4 661	4 466	3 114	1 918	845	4
2015	Both sexes	Suicide	22 018	-	-	140	2 992	3 118	2 779	3 382	3 951	2 779	1 812	860	4
2015	Both sexes	Assault	12 974	8	50	190	4 139	3 994	2 195	1 299	681	258	119	40	1
2015	Both sexes	Legal intervention	489	1	25	22	124	79	59	57	45	18	7	2	0
2015	Both sexes	Preventable homicide	489	1	25	22	124	79	59	57	45	18	7	2	0
2015	Both sexes	Total - all intents	282	2	4	4	77	60	31	34	32	25	11	5	0
2015	Female	Suicide	3 008	-	-	29	291	450	505	702	840	289	144	39	0
2015	Female	Assault	17	0	0	1	13	17	10	10	9	1	0	0	0
2015	Female	Legal intervention	19	0	0	0	2	6	4	5	5	0	0	0	0
2015	Female	Preventable homicide	19	0	0	0	2	6	4	5	5	0	0	0	0
2015	Female	Total - all intents	31 027	4	49	258	6 152	6 431	4 433	4 370	3 936	2 471	1 318	845	3
2015	Male	Suicide	11 029	3	28	125	3 725	3 777	1 641	1 038	509	317	60	12	0
2015	Male	Assault	465	0	0	0	82	147	94	84	45	7	4	2	0
2015	Male	Legal intervention	418	1	18	19	112	68	53	44	47	34	17	5	0
2015	Male	Preventable homicide	210	0	3	3	64	43	21	24	22	16	9	5	0

118 Source:

Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics. Multiple Cause of Death 1999-2018 on CDC WONDER Online Database, as compiled from data provided by the 57 vital statistics jurisdictions through the Vital Statistics Cooperative Program. Accessed at <http://wonder.cdc.gov/mcd-icd10.html>

Undetermined means the intentionality of the deaths (unintentional/preventable, homicide, suicide) was not determined..

« KALASHNIKOV AK-47 ¹¹⁹ »



Chargeur AK47¹²⁰

Fiche technique

Date de création : 1947

Calibre : 7,62x39 mm

Longueur totale : 870 mm

Longueur du canon : 415 mm

Capacité du chargeur : 30 coups (plus rarement 40 et 75)

Mode d'action : emprunt de gaz

Cadence de tir : 600 coups/min

Portée pratique : 450 m

Masse (non chargé) : 4,3 kg (AK-47) - 3,14 kg (AKM)

Masse (chargé) : 5,117 kg (AK-47) - 3,957 kg (AKM)

Variantes : AKS, AKM, AKMS, AK-74, AKS-74, AK-74M, AKS-74, AK-10x

L'AK-47 (en russe : Автомат Калашникова, *Avtomat Kalachnikova* modèle 1947, littéralement « automate de Kalachnikov », et non « Kalachnikov automatique »), souvent connu sous le nom de kalachnikov, est un fusil d'assaut qui a été conçu par le Soviétique Mikhaïl Kalachnikov. L'AK-47 est le premier modèle d'une vaste famille de fusils d'assauts, dont le modèle le plus répandu est l'AKM.

Son coût très faible, sa robustesse, sa fiabilité et sa grande facilité d'entretien le rendent extrêmement populaire, en particulier auprès des guérillas et des pays ayant peu de moyens budgétaires pour équiper leur infanterie. C'est également une arme produite dans de nombreux pays dotés d'une industrie d'armement, particulièrement dans les anciens pays de la zone d'influence de l'Union Soviétique. De toutes les armes à feu existantes dans le monde, le Kalachnikov est l'une des plus fiables. En effet, une arme de ce type s'enraye rarement : dans l'eau, dans le sable, en atmosphère humide, etc. C'est la raison pour laquelle les guérilleros et autres membres de groupes armés révolutionnaires en sont munis lors de leurs missions (désert, forêt et autres endroits hostiles). Cependant, elle n'est pas à l'abri d'une usure relative à son utilisation, et nécessite tout de même un entretien, comme toutes les armes à feu. Entre 70 et 110 millions d'exemplaires furent construits et la production des plus récents modèles continue au XXI^e siècle, ce qui fait de l'AK la série de fusils la plus répandue dans le monde.

¹¹⁹ <http://tar-loisirs.centerblog.net/44-ak-47>

¹²⁰ <https://www.esistoire.fr/produit/cak47/chargeur-ak47-et-akm-762x39-en-acier-30-cps-cat-b.html>



Chargeur CSA VZ-58¹²²

Fiche technique

Calibre : 7,62x39 mm

Longueur totale : VZ 58V/P (crosse dépliée) : 845 mm / VZ 58P avec crosse pliée : 635 mm

Longueur du canon : 390 mm

Capacité du chargeur : 30 coups / 10 coups

Mode d'action : emprunt des gaz avec recul du piston (22 mm) et verrouillage par basculement de la culasse

Cadence de tir : 800 coups par minute

Portée pratique : environ 400 m

Masse (chargeur vide) : 3,10 kg

Masse (chargeur plein) : 3,60 kg

À la fin des années 1950, l'URSS impose la standardisation de l'armement des pays du Pacte de Varsovie sur celui de l'Armée rouge. Seule l'armée tchécoslovaque est équipée de fusils et mitrailleuses de conception entièrement nationale. Ce fusil est l'œuvre du concepteur d'armes tchèque Jiří Čermák, sous le projet au nom de code *Košťě* (« le Balai »). Le développement a commencé en janvier 1956 et le fusil a été adopté pour le service 2 ans plus tard, en 1958. Plus d'un million d'exemplaires ont été fabriqués par la Manufacture d'armes publique Česká zbrojovka (CZ-UB), situé dans la ville d'Uherský Brod (en) (CZ-UB). La société tchèque Calibre Prague le produit toujours en petite quantité.

À partir de 2011, l'armée tchèque remplace le SA VZ 58 par le CZ-805 BREN conçu par Česká zbrojovka (en).

¹²¹ <http://tar-loisirs.centerblog.net/45-vz-58>

¹²² <https://www.stmilitaria.com/chargeurs-csa-/102-chargeur-vz58.html>

4.4 ANNEXE 4 : 223 REM / 300 AAC BLACKOUT

Le 300 AAC BLACKOUT est un calibre dérivé du 5,56x45 / 223 REM. Dans la famille « M4 / AR 15 », il permet l'utilisation de toutes les pièces du M4 / AR 15 (chargeurs inclus) à l'exception du canon, et ainsi posséder une arme ayant une munition ayant une grande similitude avec le 7,62x39. Ce calibre permet l'utilisation de munitions supersoniques et subsoniques.

Ces deux calibres ne possèdent pas du tout les mêmes pressions de fonctionnement et d'épreuve. L'utilisation du mauvais couple canon-munition peut s'avérer désastreux.

Comparaison de différentes cartouches¹²³ :



De gauche à droite : 300 AAC Blackout, supersonique, ogives de 125gr pointe plastique et HPBT (Hollow Point Boat Tail), cartouche de 223 REM / 5,56 NATO, 7,62x39mm

Chambre d'une arme en 223 REM :



Cartouche et chambre 223 REM¹²⁴



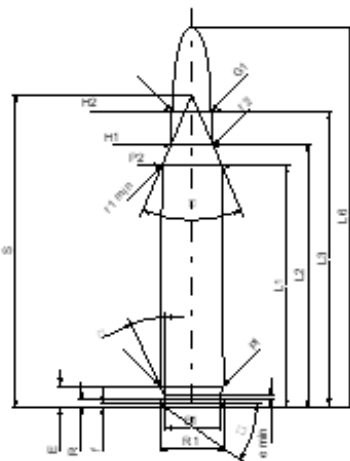
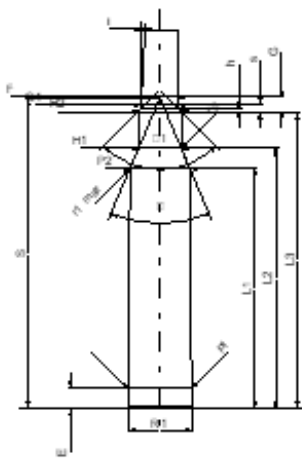
Cartouche de 300 AAC – chambre 223 REM

Résultat du tir d'une cartouche de 300 AAC dans une arme chamberée en 223 REM.



¹²³ https://en.wikipedia.org/wiki/.300_AAC_Blackout#/media/File:Five_bullets.jpg

¹²⁴ <https://www.quora.com/Can-you-fire-5-56-mm-ammunition-out-of-a-barrel-chambered-in-300-Blackout>

C.I.P.	223 Rem. Pays d'origine: US	TAB.	I
		Date	84-06-14
		Révision	02-05-15
	CARTOUCHE MAXI Longueurs L1 ¹⁾ = 36.52 -0.20 L2 ¹⁾ = 39.55 -0.20 L3 ¹⁾ = 44.70 L4 = L5 = L6 = 57.40 Culot R = 1.14 R1 = 9.60 R3 = E = 3.13 E1 = 8.43 e min = 0.76 □ = 25° f = 0.45 □ = 35° Chambre à poudre P1 = 9.58 P2 ¹⁾ = 9.00 -0.20 Cône de raccordement □ ¹⁾ = 48° S ¹⁾ = 47.12 r1 min = 0.64 r2 = 2.54 Collet H1 ¹⁾ = 6.43 H2 ¹⁾ = 6.43 Projectile G1 ¹⁾ = 5.70 G2 = F = L3+G ¹⁾ = 46.88 Pressions (Énergies) Méthode transducteur Pmax = 4300 bar PK = 4945 bar PE = 5375 bar M = 25.00 EE = 1825 Joule Autres indications Fe ¹⁾ = 0.10 delta L = 0.07	CHAMBRE MINI Longueurs L1 = 36.42 L2 = 39.42 L3 ¹⁾ = 45.01 Cuvette R = R1 = 9.66 R2 = R3 = r = Chambre à poudre E = 3.13 P1 ¹⁾ = 9.61 P2 ¹⁾ = 9.02 Cône de raccordement □ ¹⁾ = 48° S ¹⁾ = 47.05 r1 max = 0.64 r2 = 3.18 Collet H1 ¹⁾ = 6.48 H2 ¹⁾ = 6.45 Prise de rayures G1 ¹⁾ = 5.69 G ¹⁾ = 2.18 □1 = 90° h = 0.38 s ¹⁾ = 1.01 i ¹⁾ = 3°10'36" w = Canon F ¹⁾ = 5.56 Z ¹⁾ = 5.69 Rayures b = 1.88 N = 6 u = 305.00 Q = 25.03 mm ²	
			
Échelle 1:1 Dimensions en << mm >> Dimensions et tolérances pour les canons d'épreuve: Voyez Annexe CR 1.		Notes: 1) A' contrôler pour la sécurité * Dimensions de base	

Reproduction interdite, même partielle, sans l'autorisation de la C.I.P.

¹²⁵ Tableaux des dimensions de cartouches et de chambres (TDCC) 223 Rem / 300 BLK publiés avec l'aimable autorisation du Bureau Permanent de la C.I.P. (mail du 07 juin 2021).

C.I.P.	300 AAC Blackout Pays d'origine: US	TAB. I
		Date 15-05-19
		Révision 16-05-18
Marquage alternatif: 300 BLK		
	CARTOUCHE MAXI Longueurs L1 ¹⁾ = 27.20 -0.20 L2 ¹⁾ = 28.00 -0.20 L3 ¹⁾ = 34.75 L4 = L5 = L6 = 57.40 Culot R = 1.14 R1 = 9.60 R3 = E = 3.15 E1 = 8.43 e min = 0.76 □ = 25° f = 0.45 □ = 35° Chambre à poudre P1 = 9.60 P2 ¹⁾* = 9.16 -0.20 Cône de raccordement □ ¹⁾ = 46° S ¹⁾ = 37.99 r1 min = 1.27 r2 = 1.28 Collet H1 ¹⁾ = 8.48 H2 ¹⁾ = 8.48 Projectile G1 ¹⁾ = 7.85 G2 = F = 7.62 L3+G ¹⁾ = 43.89 Pressions (Énergies) Méthode transducteur Pmax = 3700 bar PK = 4255 bar PE = 4625 bar M = 17.50 EE = 2000 Joule Autres indications Fe ^{1/3)} = 0.15 delta L = 0.08	CHAMBRE MINI Longueurs L1 = 27.09 L2 = 27.83 L3 ¹⁾ = 35.00 Cuvette R = R1 = 9.66 R2 = R3 = r = Chambre à poudre E = 3.15 P1 ¹⁾ = 9.62 P2 ¹⁾* = 9.19 Cône de raccordement □ ¹⁾* = 46° S ¹⁾ = 37.91 r1 max = 1.27 r2 = 0.50 Collet H1 ¹⁾ = 8.56 H2 ¹⁾ = 8.51 Prise de rayures G1 ¹⁾* = 7.85 G ¹⁾ = 9.14 □1 = 90° h = 0.33 s ¹⁾ = 4.75 i ¹⁾* = 1°30' w = Canon F ¹⁾* = 7.62 Z ¹⁾ = 7.82 Rayures b = 4.52 N = 4 u = 203.20 Q = 47.54 mm²
Échelle 1:37:1 Dimensions en << mm >> Dimensions et tolérances pour les canons d'épreuve: Voyez Annexe CR1.	Notes: 1) A' contrôler pour la sécurité 3) Feuillure sur la cone de raccordement * Dimensions de base	

Reproduction interdite, même partielle, sans l'autorisation de la C.I.P.



SPORTING ARMS AND AMMUNITION MANUFACTURERS' INSTITUTE, INC.
SINCE 1926

GUN RECOIL - TECHNICAL

FREE RECOIL ENERGY

Recoil can be described mathematically by the physical law of the Conservation of Momentum. The law states: "If a force and its reaction act between two bodies, and no other forces are present, equal and opposite changes in the momentum will be given to the two bodies." Simply stated, this says that for every action there is an equal and opposite (in direction) action. It must be noted this approach does not consider any impact on *free* recoil due to the redirection of propellant gases by attached devices such as muzzle brakes or suppressors. *Felt* recoil (also referred to as "*Perceived*" recoil) can also vary by modifying the rate of application of force by devices such as recoil pads or damping devices and the influence of action type.

The momentum, therefore, of a free recoiling firearm is equal and opposite in direction to the momentum of the bullet (or shot charge/slug and wad column) and the propellant gases. Because the propellant gases are extremely difficult to weigh, for purposes of this application, the propellant gas weight will be equated to the powder charge weight.

Free Recoil Energy is simply kinetic energy and so can be expressed mathematically as -

$$FRE = \frac{1}{2}MV^2$$

Where:

M = Mass (or the weight of the firearm, including all attachments
such as scopes and suppressors, divided by 32.17) and

V = Velocity of the recoiling firearm,

To determine the velocity of the recoiling firearm we can use the formula:

$$W = \frac{W_E V_E + W_{HP} V_{HP}}{7000 W_F}$$

Revised: July 9, 2018

Where:

- W_E = Weight (in grains) of the ejecta (bullet or shot and wad column)
- V_E = Velocity of ejecta in feet per second
- W_{PG} = Weight of propellant gases in grains
- V_{PG} = Velocity (fps) of propellant gases in feet per second
- 7000 = Conversion factor for grains to pounds
- W_F = Weight of firearm in pounds

If, therefore:

$$M = \frac{W_F}{32.17}$$

Then,

$$\frac{1}{2}M = \frac{W_F}{64.34}$$

And

$$V = \frac{W_E V_E + W_{PG} V_{PG}}{7000 W_F}$$

Taking the weight of propellant gases (W_{PG}) as being equal to the propellant charge weight (W_{PC}). The *Free Recoil Energy* of a firearm can be described as:

$$FRE = \left(\frac{W_F}{64.34} \right) \left(\frac{W_E V_E + W_{PG} V_{PG}}{7000 W_F} \right)^2$$

The weights of the gun, of the ejecta and of the propellant gases or powder charge are easily determined. The effective velocity of the propellant gas, a much more difficult measurement, varies, in general, with the muzzle pressure and projectile velocity.

The following V_{PG} should be used: $V_{PG} = V_{Ef}$ where for

- High powered rifles $V_{PG} = 1.75 V_E$
- Shotguns (average length) $V_{PG} = 1.50 V_E$
- Shotguns (long barrel) $V_{PG} = 1.25 V_E$
- Pistol & revolvers $V_{PG} = 1.50 V_E$

[The above velocity relationships were derived from extensive experiments by the British, published in "British Text Book of Small Arms" published in 1929 and confirmed by later work in this country.]

Revised: July 9, 2018

NOTE: Firearm weight must be in pounds; ejecta and powder charge in grains; velocity in feet per second. Free recoil energy will then be expressed in foot pounds.

EXAMPLE: How much *Free Recoil Energy* would be developed by an average length shotgun weighing 7 pounds firing a 12 ga 2¾ - 3½ load of No. 4 shot with wads weighing 43 grains and loaded with 33.4 grains of powder.

Therefore:

$$W_F = 7 \text{ pounds}$$

$$W_E = \text{Shot is } 1 \frac{1}{4} \text{ oz.} \times 437.5 \text{ grains/ounce} = 546.9 \text{ grains} + \text{wads weigh } 43 \text{ grains} = 589.9 \text{ grains TOTAL}$$

$$W_{PC} = \text{Propellant Charge Weight} = 33.4 \text{ grains}$$

$$V_E = 1,275 \text{ fps (Average velocity from tables)}$$

$$f = 1.50 \text{ (For average length shotguns)}$$

So -

$$FRE = \left(\frac{W_F}{2 \times 32.17} \right) \left(\frac{W_E V_E + W_{PC} V_E f}{7000 \times W_F} \right)^2$$

$$FRE = \left(\frac{7}{64.34} \right) \left(\frac{589.9 \times 1275 + 33.4 \times 1275 \times 1.50}{7000 \times 7} \right)^2$$

$$FRE = (0.109) \left(\frac{752,122 + 63,877.5}{49,000} \right)^2$$

$$FRE = (0.109) \left(\frac{816,001}{49,000} \right)^2$$

$$FRE = (0.109)(16.65)^2$$

$$FRE = (0.109)(277.3)$$

$$FRE = 30.22 \text{ ft-lb}$$

Or about 30 ft-lb due to the uncertainty of the exact shot charge weight and velocity. Exact *FRE* for a given shot would depend upon knowledge of the exact weight of shot charge and exact velocity of that shot.

Calculations may be made in the metric system if firearm weight is given in kilograms; ejecta and powder charge weight in grams and the velocity in meters per second. Mass to weight conversion factor is then 9.8. The equation would then take the form:

$$FRE = \left(\frac{W_F}{2 \times 9.8} \right) \left(\frac{W_E V_E + W_{PG} V_E f}{W_F} \right)^2$$

The F.R.E. would be given in kilogram-meters

Revised: July 9, 2018

4.6 ANNEXE 6 : les règles de sécurité.

4.6.1 « National Rifle Association »¹²⁶ (USA)

The fundamental NRA rules for safe gun handling are:



ALWAYS Keep The Gun Pointed In A Safe Direction

This is the primary rule of gun safety. Common sense dictates the safest direction, depending on different circumstances.



ALWAYS Keep Your Finger Off The Trigger Until Ready To Shoot

When holding a gun, rest your finger alongside the frame and outside the trigger guard. Until you are actually ready to fire, do not touch the trigger.



ALWAYS Keep The Gun Unloaded Until Ready To Use

If you do not know how to open the action or inspect the chamber(s), leave the gun alone and get help from someone who does.

4.6.2 US MARINES GUN SAFETY RULES¹²⁷

SAFETY RULES

1. TREAT EVERY WEAPON AS IF IT WERE LOADED
2. NEVER POINT A WEAPON AT ANYTHING YOU DO NOT INTEND TO SHOOT
3. KEEP FINGER STRAIGHT AND OFF THE TRIGGER UNTIL YOU ARE READY TO FIRE
4. KEEP WEAPON ON SAFE UNTIL YOU INTEND TO FIRE

SPMP 4-1

¹²⁶ <https://gunsafetyrules.nra.org/>

¹²⁷ https://www.trngcmd.marines.mil/Portals/207/Docs/wtbn/MPMS/DIV%2024%20Pistol%20Weapons%20Handling_Media.pdf?ver=2015-06-15-134604-773

THE SIX BASIC GUN SAFETY RULES

There are six basic gun safety rules for gun owners to understand and practice at all times:

1. Treat all guns as if they are loaded.
2. Keep the gun pointed in the safest possible direction.
3. Keep your finger off the trigger until you are ready to shoot.
4. Know your target, its surroundings, and beyond.
5. Know how to properly operate your gun.
6. Store your gun safely and securely to prevent unauthorized use. Guns and ammunition should be stored separately.

¹²⁸ <https://oag.ca.gov/sites/all/files/agweb/pdfs/firearms/forms/hscsg.pdf>, p8

Règles générales de sécurité

dans l'école de tir Plateau

- 1 Il faut toujours considérer une arme comme chargée.
- 2 Une arme ne doit jamais être dirigée vers soi-même ou vers quelqu'un.
- 3 Il faut toujours manipuler les armes avec précaution.
- 4 Il ne faut jamais faire confiance aux seules sécurités de l'arme.
- 5 Il ne faut pas que l'index touche la queue de détente pendant la fermeture du fusil.

Il est interdit :

- de toucher à son arme si une personne est en avant du pas de tir (dans la zone de tir ou de préparation de la fosse),
- de toucher à l'arme d'un autre tireur sans lui avoir demandé la permission.

Il est recommandé :

- de porter une protection oculaire pendant le tir (obligatoire pour certaines épreuves).

Il est impératif :

- de transporter le fusil ouvert ou dans une mallette au stand de tir,
- de porter une protection auditive pendant le tir.

**Concentration
Maîtrise de soi
Respect**

2016 - Conception : AFB acculien@club.fr - Photos : © FFTir

Nos partenaires

FÉDÉRATION FRANÇAISE DE TIR
38, rue Brunel - 75017 PARIS
Tél. : 01 58 05 45 45 - Fax : 01 55 37 99 93
www.fftir.org

Retrouvez les outils servant à la promotion du tir en lisant ce QR Code avec votre smartphone ou votre tablette tactile.

¹²⁹ https://www.fftir.org/images/documents/affiche_regles_ge_ne_ales_de_se_curite_.pdf



FÉDÉRATION FRANÇAISE DE TIR

"La sécurité avant tout !"

RÈGLES DE SÉCURITÉ

CES RÈGLES DE SÉCURITÉ S'APPLIQUENT IMPÉRATIVEMENT À TOUS DANS L'ENCEINTE DU STAND DE TIR (tireurs, encadrement, accompagnants et spectateurs), LEUR NON-RESPECT ENTRAÎNERA L'EXPULSION IMMÉDIATE DES CONTREVENANTS. LES CLUBS ET LES INSTANCES FÉDÉRALES DÉCLINENT TOUTE RESPONSABILITÉ EN CAS D'ACCIDENT OU DE DOMMAGES DUS À UN MANQUEMENT À CES RÈGLES.

Les armes et les munitions



- Une arme doit toujours être considérée comme chargée (prête à tirer)
- Une arme ne doit jamais être dirigée vers quelqu'un
- Avant de manipuler une arme, on doit toujours s'assurer qu'elle est mise en sécurité (contrôle visuel et physique)

Dans l'enceinte du stand de tir

- **Il faut toujours :**
 - vérifier que son arme est en bon état de fonctionnement,
 - diriger son arme vers les cibles,
 - demander l'accord de son utilisateur pour manipuler une arme,
 - mettre son arme en sécurité et la ranger dans une housse ou une mallette pour la transporter.
- **Il ne faut jamais :**
 - effectuer des visées en dehors du pas de tir,
 - fermer ou manipuler brutalement une arme,
 - laisser une arme sans surveillance,
 - se déplacer avec une arme à la main, bretelle à l'épaule ou dans un holster, qu'elle soit vide ou approvisionnée (contenant une ou plusieurs munitions).
- **Pour mettre une arme en sécurité :**
 - enlever le chargeur et/ou vider la chambre ou le barillet,
 - bloquer le mécanisme en position ouverte,
 - contrôler visuellement l'absence de munition,
 - insérer dans l'arme un marqueur physique (drapeau),
 - ouvrir son fusil ou la culasse de celui-ci avant de le déposer sur un râtelier.
- **La mise en sécurité d'une arme est impérative :**
 - à chaque arrêt momentané des tirs,
 - à la fin de chaque séance de tir,
 - avant toute opération de contrôle, de réparation ou de nettoyage,
 - avant son transport ou son stockage.

Les dispositions complémentaires de sécurité et de protection

- Pendant les tirs, il est **obligatoire de porter un équipement de protection auditif** (bouchons d'oreilles ou casque).
- Recommandées dans la plupart des disciplines, les **protections oculaires (lunettes)** sont obligatoires pour le tir aux Armes anciennes, aux Armes réglementaires, sur Silhouettes métalliques et pour le Tir sportif de vitesse.
- Il est **interdit de fumer** sur le pas de tir.
- Les conditions de transport des armes et des munitions entre le domicile du tireur et le stand doivent respecter la réglementation en vigueur.



Les responsables du stand et des tirs doivent s'assurer que les règles de sécurité sont adaptées au programme de chaque discipline et aux tirs pratiqués (initiation, loisir, entraînement, compétition, etc.). Ils doivent :

- **préciser** et expliquer l'ensemble des actions de sécurité à conduire
- **contrôler** visuellement et physiquement leur application
- **sensibiliser** les participants ainsi que les accompagnateurs des mineurs
- **localiser** les moyens d'alerte et de premiers secours

FÉDÉRATION FRANÇAISE DE TIR
38, rue Brunel - 75017 PARIS - 01 58 05 45 45
www.fftir.org



TOUTE PERSONNE PRÉSENTE DANS L'ENCEINTE DU STAND DE TIR SE DOIT D'INTERVENIR EN CAS DE DANGER

Arrêté du 19 septembre 2017 modifiant l'arrêté du 15 janvier 2010 fixant le contenu et les modalités de l'examen professionnel pour l'accès au grade de brigadier-chef de police

132

Annexe 1, Unité de valeur de techniques professionnelles (UV n°1)

Les règles générales de sécurité (RGS) suivantes s'imposent, en particulier dans le cadre de la mise en œuvre des procédures d'emploi des armes :

- considérer toujours une arme comme étant chargée ;
- manipuler toujours une arme en dirigeant le canon vers une zone de sécurité permettant de minimiser les effets d'un projectile lors d'un coup de feu accidentel ;
- garder toujours l'index le long du pontet, tant qu'il n'y a pas nécessité de tirer.



Pas de notion de cible et d'environnement, point important pour des professionnels amenés à évoluer parmi les citoyens français

¹³¹ <http://www.videosdepolice.com/usage-des-armes-les-3-regles-de-securite/>

¹³² <https://www.police-nationale.interieur.gouv.fr/content/download/105693/837372/file/Arr%C3%AAt%C3%A9%20du%2019-09-17%20modifiant%20l%20arr%C3%AAt%C3%A9%20du%2015-01-10%20fixant%20le%20contenu%20et%20les%20modalit%C3%A9s%20de%20l'examen%20professionnel%20BC.pdf>

« Posséder un piano ne fait pas plus de vous un pianiste,
que posséder une arme fait de vous un bon tireur »¹³⁴

Lt. Col Jeff Cooper

« American Pistol Institute / gunsite»

The Four Basic Rules of Firearms Safety*

1. All guns are always loaded.

Treat every gun as if it was loaded, at all times, no matter what.
Think and **BELIEVE** every time the gun is handled, it could fire.

2. Never let the muzzle cover anything you are not willing to destroy.

Be conscious of the direction your muzzle is pointed at all times.
This includes at yourself, any other person, animal, or property unless you are either intending to or do not care about destroying or killing that person/object.
NEVER handle a gun behind other people or bend over with a gun in your hand on a shooting range.

3. Keep your finger off the trigger until your sights are aligned with the target.

Pay attention to what you are doing while handling a firearm.
DO NOT let your finger contact the trigger until the gun is on target.

4. Be sure of your target and its surroundings.

Pay attention to what is going on around your target.
YOU are responsible for the terminal resting place of the bullet, intentionally fired or not, no matter what happened.

*Base rules from Col. Jeff Cooper, American Pistol Institute, 1977



Yavapai Firearms Academy, Prescott AZ 928-772-8262 www.yfainc.com

¹³³ <http://www.mnsl.info/pdf/FourBasicRulesOfFirearmSafety.pdf>

¹³⁴ <https://www.gunsite.com/about-us/>

Table des matières

1	INTERACTION STRESS ET FACTEUR HUMAIN	9
1.1	Définitions et généralités.....	9
1.1.1	L'Homme est un animal social évoluant dans un environnement complexe.....	9
1.1.2	Aux origines du facteur humain : l'accidentologie de l'industrie et des transports.....	11
1.1.3	L'Homme n'est pas une machine à tuer	13
1.1.4	« L'erreur est humaine ».....	15
1.1.5	Les situations d'usage et d'emploi des armes à feu	19
1.2	Revue de littérature sur le phénomène du stress	20
1.2.1	Modèle initial de 1908 par Yerkes & Dodson : modélisation du stress en U inversé. ...	21
1.2.2	Le modèle de Hancock & Warm 1989.....	21
1.2.3	L'approche transverse de Hancock & Szalma en 2006	23
1.2.4	Et donc, peut-on combattre le stress ?	24
1.3	Définir le « Facteur Humain »	25
1.3.1	Les facteurs humains individuels	25
1.3.2	Les facteurs humains collectifs	35
2	CONSÉQUENCES DU STRESS ET IMPLICATIONS LORS DU TIR	43
2.1	Tirer : intentionnellement, involontairement ou par inadvertance	43
2.2	Décès par armes à feu.....	44
2.3	Facteurs de stress en tir	46
2.3.1	Au combat.....	46
2.3.2	Le tireur sportif et le chasseur.	48
2.4	Accidents et Incidents de tir	49
2.4.1	Ergonomie. État des lieux	50
2.4.2	Origine mécanique.....	53
2.4.3	Origine humaine.....	54
3	LA SECURITE ET LA FORMATION : UNE ADAPTATION AU FACTEUR HUMAIN	59
3.1	LA SÉCURITÉ	59
3.1.1	La sécurité ; différentes approches.....	59
3.1.2	La gestion du risque : matrice de risque et choix humains.....	60
3.1.3	Le Principe « KISS »	63
3.1.4	Les règles de sécurité.....	64
3.2	La formation.....	65
3.2.1	Les nouveaux tireurs	66
3.2.2	Le cycle de formation et l'entraînement d'un tireur :	67
3.2.3	S'entraîner au tir ou s'entraîner à tuer ?	68
3.2.4	« Negative training »	70

3.2.5	Le Flow	71
3.2.6	L'entraînement et la préparation face au niveau de stress	73
3.2.7	Maintenir les acquis et retour d'expérience : ou comment se remettre en question. L'exemple de l'aéronautique.	79
4	ANNEXES	87
4.1	ANNEXE 1 : échelle de bruits perçus par l'oreille humaine (dB).....	87
4.2	ANNEXE 2: États-Unis décès par armes à feu, classement par âge et sexe 1999-2018.....	88
4.3	ANNEXE 3 : AK 47 et SA VZ-58	89
4.4	ANNEXE 4 : 223 REM / 300 AAC BLACKOUT	91
4.5	ANNEXE 5 : le recul d'une arme	94
4.6	ANNEXE 6 : les règles de sécurité.	97
4.6.1	« National Rifle Association » (USA)	97
4.6.2	US MARINES GUN SAFETY RULES.....	97
4.6.3	État de Californie.....	98
4.6.4	Fédération Française de Tir.....	99
4.6.5	Police nationale.....	101
4.6.6	Jeff Cooper	102