



20.01.2016

L'avenir de l'artillerie

Rapport du Conseil fédéral
en réponse au postulat 11.3752

Sommaire

1	Introduction	3
2	Efficacité de l'artillerie	3
2.1	Feu d'artillerie dans les conflits armés actuels	3
2.2	Droit international humanitaire et interdiction des armes à sous-munitions	7
3	Système global de l'artillerie	9
3.1	Munitions	9
3.2	Plateformes d'armes	10
3.3	Exploration, observation et direction des feux, conduite du feu	11
3.4	Tendances de développement dans les forces armées étrangères.....	12
4	Options pour le développement de l'artillerie	16
4.1	Engagement du feu indirect en Suisse.....	16
4.2	Conditions générales pour le développement de l'artillerie.....	18
4.3	Profil de compétences de l'artillerie recherché à partir de 2025	18
4.4	Capacités et moyens actuellement disponibles et lacunes au niveau des capacités	19
4.5	Développement du système de l'artillerie.....	21
4.5.1	Développement à court et à moyen terme (jusqu'en 2025)	22
4.5.2	Options pour le développement de l'artillerie à plus long terme (dès 2025).....	24
5	Bilan	26

1 Introduction

Le 4 juillet 2011, le Conseil des Etats a chargé le Conseil fédéral, avec le postulat 11.3752, de présenter un rapport portant sur l'avenir de l'artillerie et le maintien des capacités pour le feu indirect en traitant les questions suivantes :

- Dans le cadre de la Convention sur les armes à sous-munitions, quelles munitions sera-t-il possible d'acquérir ou de développer pour maintenir le niveau d'efficacité de l'artillerie ? Quels développements ou achats pourront encore être financés ?
- L'artillerie devra-t-elle être remplacée par des armes précises de même portée ? Dans ce cas, quelles seront les conséquences sur les effets des armes et sur les besoins de financement ?
- Quels seront les effectifs d'artillerie (pièces/troupe) à l'avenir ?

Dans son avis sur le postulat, le Conseil fédéral a annoncé qu'il répondrait à ces questions dans le message relatif à la modification des bases légales pour le développement de l'armée. Le traitement approfondi de la thématique dans ce message s'est toutefois révélé inapproprié pour deux raisons. D'une part, après le rejet de la loi sur le fonds Gripen, la planification de l'armement a dû être réorientée en fonction de la nouvelle situation induite par la renonciation provisoire à l'acquisition d'avions de combat. Divers projets urgents ont été avancés alors que l'achat de nouveaux avions de combat a été reporté aux années 2020. Ces changements de planification ont des conséquences sur une éventuelle modernisation de l'artillerie. D'autre part, le Conseil fédéral a considéré que l'appui de feu indirect, qui constitue un thème important pour l'armée, devait être traité plus en détail que ce qui aurait été possible dans le cadre du message sur le développement de l'armée, notamment parce que l'appui de feu indirect est étroitement lié à la question essentielle de l'organisation de la conduite de la défense sur un territoire largement bâti, comme c'est typiquement le cas en Suisse.

Pour répondre en détail aux questions qui ont été soulevées, le présent rapport décrit d'abord globalement les effets et l'importance du feu indirect sur le champ de bataille moderne. Il présente ensuite le système global de l'artillerie qui produit ces effets. Les tendances de développement des forces armées étrangères importantes pour la Suisse sont, en outre, décrites de manière illustrative. Le développement de l'artillerie de l'Armée suisse sera présenté dans cette perspective : d'abord les conditions générales déterminantes, puis le développement potentiel au cours de la deuxième moitié des années 2020.

2 Efficacité de l'artillerie

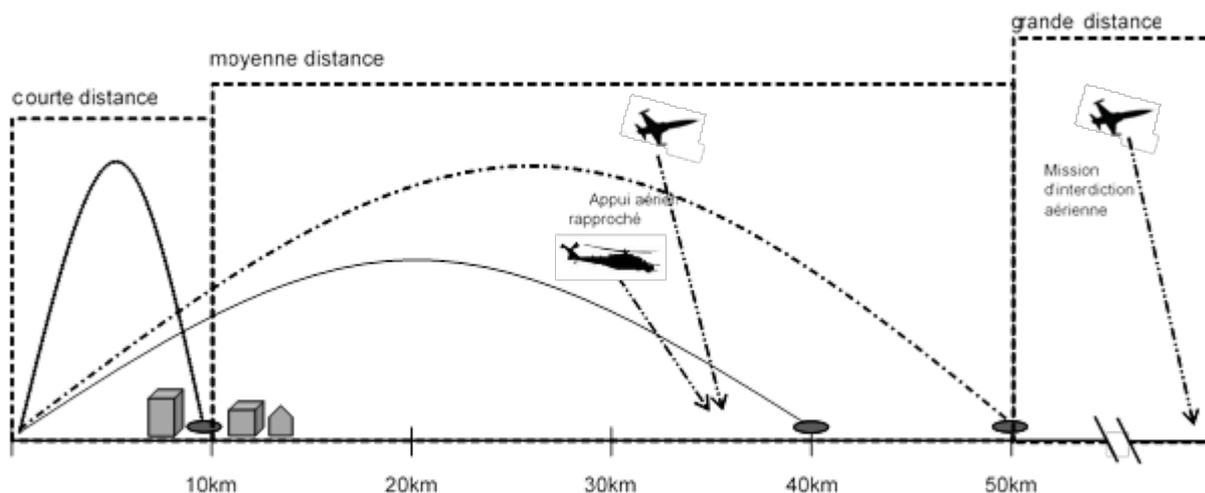
2.1 Feu d'artillerie dans les conflits armés actuels

Le feu d'artillerie est un élément du combat interarmes qui consiste à coordonner le feu et le mouvement des propres formations de combat de façon à restreindre les possibilités d'exploration, d'efficacité et de mouvement de l'adversaire et de pouvoir ainsi assurer le succès de sa propre mission face à lui. Les systèmes d'armes engagés pour des tirs tendus¹ (p. ex. chars de combat, armes antichars, fusils) coopèrent étroitement avec le feu indirect des armes effectuant leurs tirs avec des trajectoires courbes (mortiers², pièces d'artillerie) et avec les moyens des forces aériennes (hélicoptères de combat et avions d'appui tactique au

¹ Avec ces armes, le tireur a généralement un contact visuel direct avec le but qu'il combat, au contraire des armes effectuant des tirs à trajectoire courbe (obusiers, mortiers) où le tireur doit recevoir d'un observateur avancé des informations sur le but pour pouvoir le combattre.

² Jusqu'à la Seconde Guerre mondiale, le terme « lance-mines » était utilisé dans l'ensemble du monde francophone pour désigner les pièces à tube court tirant avec une trajectoire courbe. Cette désignation n'a subsisté jusqu'à présent que dans l'armée suisse. Sur le plan international, ces pièces sont désignées par le terme de « mortier ». La terminologie internationale sera également introduite dans l'Armée suisse avec l'acquisition d'un système correspondant dans le programme d'armement 2016.

sol). Le feu indirect est surtout engagé contre des buts qui ne peuvent pas être combattus par des armes effectuant des tirs tendus, soit en raison de la topographie ou de la présence de constructions, soit à cause de la distance ou de la pression du temps.



III. 1 : Appui de feu indirect à différentes distances

Le feu indirect a été engagé dans pratiquement tous les conflits armés depuis 1990 et la tendance ne devrait pas changer dans un avenir proche. Le feu indirect permet d'appuyer les propres troupes combattantes en limitant la liberté de mouvement de l'adversaire et en l'empêchant ainsi de mener le combat. Le feu d'artillerie apporte également une contribution essentielle au niveau des barrages, des obstacles et de la protection des flancs. En l'absence de moyens d'appui de feu indirect, la propre liberté d'action est fortement entravée dans la conduite du combat. En plus de servir comme arme d'appui, une artillerie moderne est aussi à même de compenser, jusqu'à un certain point, un manque d'effectifs en étant capable d'engager rapidement des tirs dans des secteurs dans lesquels les propres troupes ne se trouvent pas. Au vu de la diminution constante des effectifs de la plupart des forces armées depuis la fin de la guerre froide, cet aspect s'avère particulièrement important.

Le feu indirect n'a pas été et n'est pas seulement engagé par des forces armées étatiques et organisées militairement, mais aussi par des groupes armés non étatiques, par exemple au moyen de missiles non guidés, de mortiers ou de pièces d'artillerie isolées. Toutefois, ces groupes, contrairement aux forces armées étatiques, ne sont généralement pas en mesure de mener des actions militaires connexes de grande envergure et d'intégrer dans un réseau global les tirs indirects des armes prévues à cet effet dans le sens d'un combat interarmes. Souvent, ils ne se contentent pas seulement d'engager le feu indirect contre des forces adverses, mais aussi contre les populations civiles, au mépris des règles du droit international. A l'heure actuelle, de nombreux acteurs non étatiques possèdent également des moyens électroniques modernes pour la conduite du feu et sont ainsi capables de coordonner et de cibler l'engagement d'armes à trajectoire courbe.

En ce qui concerne les forces armées étatiques, les exigences vis-à-vis de l'appui de feu indirect se sont considérablement renforcées au cours des dernières années dans le cadre des progrès techniques en général, ainsi que dans la manière et dans le contexte dans lesquels se déroulent les conflits militaires. Différents systèmes d'armes sont engagés en fonction de la distance, de la disponibilité des propres moyens, des caractéristiques des buts et de l'effet recherché.

Appui de feu indirect à courte distance

Les formations de combat de l'échelon tactique (bataillons) combattent dans leur secteur d'engagement des buts à courte distance (jusqu'à 10 kilomètres) avec des systèmes de mortiers. En raison de la trajectoire courbe de leurs tirs, ces systèmes sont particulièrement adéquats dans un engagement en terrain bâti. Ils permettent de concentrer rapidement les

efforts principaux par le feu (p. ex. sur des rassemblements de troupes ou des véhicules). Les munitions intelligentes permettent également de combattre précisément des buts isolés, ce qui peut, en principe aussi, contribuer à empêcher les dommages collatéraux ou au moins à les limiter.

Appui de feu indirect à moyenne distance (jusqu'à 50 kilomètres env.)

L'artillerie est l'arme d'effort principal pour le combat par le feu à moyenne distance, c'est-à-dire dans le secteur d'engagement d'une brigade ou d'une formation d'engagement au sol composée de plusieurs brigades. Elle doit forcer l'adversaire à se mettre à couvert ou à réduire considérablement ses forces pour qu'il soit incapable de poursuivre le combat. L'artillerie contribue grandement à la protection des propres forces en leur permettant de répliquer efficacement aux tirs ennemis et en éliminant les moyens adverses. Par ailleurs, les formations qui sont appuyées par le feu indirect peuvent mieux se dégager des forces adverses, ce qui est notamment important dans le cadre du combat retardateur.

L'artillerie est engagée contre des forces armées organisées militairement, pour combattre les installations, les préparations et les concentrations adverses dans des secteurs d'attente, ainsi que pour éliminer les moyens de conduite, de communication et d'exploration de l'adversaire et des véhicules clés se trouvant souvent à découvert (p. ex. installations de conduite mobiles dans des conteneurs, véhicules de conduite, moyens du génie et moyens logistiques). Le feu d'artillerie permet, en outre, d'empêcher l'acheminement de réserves. L'artillerie est souvent le seul moyen disposant en permanence d'armes à longue portée pouvant combattre des formations d'artillerie adverses (tir de contrebatterie). L'artillerie permet aussi d'appuyer directement les bataillons dans leurs secteurs de combat.

Le feu d'artillerie peut non seulement être engagé contre des forces armées organisées militairement, mais aussi contre des groupes non étatiques armés, comme des positions de mortiers ou des dispositifs de mise à feu pour missiles (éventuellement improvisés), ou encore des rassemblements d'acteurs adverses. Selon les circonstances, il suffit simplement de les menacer en utilisant les armes à trajectoire courbe et de les empêcher ainsi de mener d'autres actions. En fonction de l'effet recherché, des moyens non létaux, tels que des projectiles nébulogènes ou éclairants, peuvent aussi être engagés.

Aujourd'hui, les actions de combat se déroulent souvent à un rythme très soutenu et dans des secteurs d'engagement étendus. Les formations d'artillerie modernes sont organisées en conséquence : leurs procédures d'engagement permettent de tirer pratiquement lors d'un déplacement (s'arrêter – tirer – continuer) et d'occuper de nouvelles positions de feu, immédiatement après le départ du coup. La longue reconnaissance, autrefois nécessaires, des positions et leur aménagement lors de leur prise n'ont plus lieu d'être. Avec des moyens techniques, comme la navigation autonome embarquée et le « On-Board-Computing »³, il est également possible à une formation de combattre simultanément plusieurs buts. Les formations d'artillerie peuvent ainsi réagir sagement aux changements de situation et concentrer rapidement leur feu.

La portée de la propre artillerie, le nombre de pièces et les organes d'observation déterminent l'étendue des secteurs d'engagement et le nombre de positions de feu qui peuvent être couverts lors de l'attaque des troupes adverses et de leurs armes à trajectoire courbe. Si le propre feu indirect de moyenne portée n'est pas disponible, les positions adverses doivent être débusquées et combattues avec des armes permettant le tir tendu ou des mortiers, ce qui est peu prometteur ne serait-ce que pour des questions de temps.

Dans tout le catalogue des menaces militaires, l'artillerie est aussi engagée pour éclairer le champ de bataille. A contrario, elle peut aussi gêner la visibilité et dissimuler les propres mouvements aux yeux de l'adversaire en engageant des projectiles nébulogènes.

³ Les ordinateurs « On-Board-Computing » sont installés sur chaque pièce d'artillerie et permettent de calculer individuellement la trajectoire entre la pièce et le but.

Appui de feu indirect à grande distance

Sur les grandes distances (plus de 50 kilomètres), c'est-à-dire pour l'appui de feu indirect dans les secteurs éloignés, ce sont soit des systèmes sol-sol à longue portée (artillerie à tube moderne ou lance-fusées), soit des moyens des forces aériennes (avions de combat, hélicoptères de combat et drones armés) qui sont engagés. Dans les armées modernes et les coalitions, ces moyens sont intégrés à l'échelon des opérations : après avoir identifié un but, l'organe responsable pour le combattre doit être en mesure d'engager rapidement l'arme la mieux adaptée disponible dans le secteur d'engagement, indépendamment de la force à laquelle il est subordonné (forces terrestres, forces aériennes, voire marine).

Avec les armes à trajectoire courbe, plus la distance d'engagement est importante, plus la dispersion augmente pour des raisons physiques et météorologiques. De nombreuses forces armées s'efforcent cependant de combattre avec précision des buts situés jusqu'à 50 kilomètres de distance avec des systèmes sol-sol. Actuellement, seules les forces armées américaines, australiennes, canadiennes et suédoises possèdent cette capacité grâce à leurs projectiles d'artillerie intelligents⁴. Des développements dans ce sens sont en cours en Allemagne, en Italie, en Russie et en Israël.

Pour les attaques aériennes de précision contre des buts au sol, des missiles de croisière aéroportés ayant une portée de plusieurs centaines de kilomètres sont tout autant engagés que des armes de précision de plus courte portée (p. ex. engins guidés, missiles, bombes autodirectrices). Des avions de combat polyvalents, des drones et des hélicoptères de combat concentrent des senseurs de reconnaissance et des armes sur une même plateforme. Les avions de combat servent, d'une part, à porter des attaques dans les secteurs adverses éloignés, par exemple pour empêcher l'ennemi d'acheminer des réserves (ce qu'on appelle « mission d'interdiction aérienne » – *air interdiction*), et, d'autre part, à appuyer immédiatement le combat des propres formations de combat (ce qu'on appelle « appui aérien rapproché » – *close air support*). Lorsque le combat est moins intense, cette tâche peut aussi être accomplie par des drones armés et par des hélicoptères de combat. L'appui aérien rapproché est extrêmement complexe car il requiert une coordination étroite avec les troupes au sol et seules les forces armées possédant un équipement moderne le maîtrisent.

Comme le nombre d'avions est souvent limité, les attaques aériennes sont généralement envisagées uniquement contre des buts clés. Par ailleurs, les engagements contre des buts au sol avec des avions de combat dépendent beaucoup de la situation aérienne et, contrairement à ceux de l'artillerie, également des conditions météorologiques jusqu'à un certain point, car les avions de la dernière génération, qui sont équipés d'une technologie radar de pointe, sont pour la plupart résistants aux intempéries. En revanche, les systèmes d'artillerie à longue portée sont disponibles pratiquement en permanence et permettent de combattre des buts isolés avec une grande précision ou des buts de surface avec une densité de feu importante. Dans l'ensemble, il est moins onéreux de combattre des cibles avec des systèmes sol-sol. Les avions de combat et les systèmes d'artillerie sont complémentaires. Il n'est pas possible de remplacer intégralement l'artillerie par des moyens des forces aériennes.

Bilan

Le feu indirect à différentes distances reste, et le restera également dans un avenir proche, une capacité importante des forces armées dans les conflits armés. Sans moyens permettant un feu indirect, ni l'infanterie ni les troupes mécanisées ne peuvent être engagées avec des chances de succès contre un adversaire qui fait usage d'armes à trajectoire courbe ; elles seraient contraintes de se mettre constamment à couvert, ne pouvant ni se déplacer ni limiter la capacité de combat de l'adversaire et étant donc incapables d'accomplir leur mis-

⁴ Les obus intelligents sont des projectiles (fusées, bombes, grenades) équipés d'un système d'autogestion capable, individuellement, de varier leur trajectoire après avoir quitté la plateforme de lancement, ce qui leur permet d'atteindre les buts avec une plus grande précision que les munitions conventionnelles.

sion. Le feu d'appui est donc une condition essentielle pour pouvoir engager efficacement les troupes au sol.

En Europe, aucune armée ne renonce au feu indirect, et donc à l'artillerie. Au contraire : la capacité d'appuyer les troupes au combat avec le feu à différentes distances est développée pratiquement partout, même si de nombreux pays ont réduit le nombre de leurs bouches à feu. Dans ce contexte, la tendance est d'augmenter le potentiel des prestations du système global de l'artillerie. L'amélioration de la reconnaissance, de la conduite du feu, de la mobilité, de la cadence de tir, de la portée et de la précision permet d'obtenir un effet identique ou renforcé avec beaucoup moins de moyens.

2.2 Droit international humanitaire et interdiction des armes à sous-munitions

Le droit international humanitaire – notamment les Conventions de Genève et leurs protocoles additionnels – s'applique aux conflits armés. Il vise à éviter les souffrances inutiles et à prévenir les destructions et les dommages superflus. Les actions de combat peuvent être dirigées uniquement contre des combattants et des buts militaires. Les moyens d'engagement et les procédures de combat qui occasionnent des blessures inutiles, qui produisent des effets traumatiques excessifs ou qui frappent sans distinction sont interdits, et les civils doivent être préservés en toutes circonstances des combats. Les blessures infligées à la population civile et les dégâts commis sur des ouvrages civils dans le cadre d'une attaque contre un but militaire doivent être proportionnels à l'avantage militaire recherché.

Certaines catégories d'armes sont prosrites par des accords internationaux (p. ex. armes chimiques et biologiques, mines antipersonnel). Toutefois, l'engagement de moyens et de méthodes de conduite du combat autorisés est également soumis à des restrictions internationales. Dans ce contexte, les principes de base du droit international humanitaire restreignent également l'engagement des armes à trajectoire courbe, en particulier lorsqu'elles sont utilisées dans un secteur avec une forte densité de population et de constructions. L'exploration préalable, le choix des munitions et des systèmes de mise à feu ou l'aménagement de zones d'interdiction de tir permettent, par exemple, de limiter voire d'empêcher des effets indésirables au sens du droit international humanitaire.

En raison des effets traumatiques qu'elles peuvent produire et des séquelles potentielles pour la population civile, les armes à sous-munitions ont été prosrites par la Convention du 30 mai 2008 sur les armes à sous-munitions (*Convention on Cluster Munitions – CCM*), à l'issue de la Conférence diplomatique de Dublin. L'accord interdit aux Etats contractants non seulement d'engager, mais aussi de fabriquer, de stocker et de transférer des armes à sous-munitions. L'obligation de détruire les stocks existants et de retirer, dans les délais fixés, ces armes dans les régions qu'elles contaminent complète l'interdiction.

Le Conseil fédéral a signé la convention le 3 décembre 2008, à Oslo, et la Suisse l'a ratifiée le 17 juillet 2012. Elle est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2013. Outre notre pays, plus de quatre-vingts Etats l'ont ratifiée dans l'intervalle et une trentaine d'autres nations l'ont signée. Les récents conflits au Soudan du Sud, en Syrie et en Ukraine ont toutefois démontré que les Etats qui ne sont pas partie prenante à la convention et les acteurs non étatiques qui possèdent ces moyens continuent d'utiliser de telles armes, malgré l'interdiction internationale. Par ailleurs, les principaux producteurs et utilisateurs d'armes à sous-munitions (entre autres le Brésil, la Chine, la Corée du Nord, les Etats-Unis, l'Inde, Israël, le Pakistan et la Russie) n'ont pas encore adhéré à la convention et ne prévoient pas de le faire à court ou à moyen terme.

Les armes à sous-munitions sont des projectiles contenant des munitions explosives (sous-munitions) qu'ils répandent après le tir pour mettre un objectif sous un tapis de bombes. Selon le type d'armes utilisé, plusieurs centaines, voire plusieurs milliers de sous-munitions peuvent ainsi être dispersées à la fois. Ces armes sont notamment utilisées pour limiter la liberté de mouvement d'un adversaire et pour détruire les concentrations de véhicules.

L'Armée suisse possédait des armes à sous-munitions sous forme de projectiles cargo pour les pièces d'artillerie de 15,5 cm et les lance-mines de 12 cm. Après la ratification de la

Convention sur les armes à sous-munitions, le DDPS a commencé de détruire les munitions cargo concernées en décembre 2013 (près de 202 000 en tout, dont 175 000 obus env. de 15,5 cm de différents types [ob cargo 88, 90 et 88/99] et 27 000 projectiles env. pour lance-mines [ob cargo 98]). Jusqu'à la fin 2015, près de 60 % des projectiles cargo ont été éliminés de manière écologique et économique. Chaque mois, près de 5000 de ces projectiles sont transférés pour être éliminés. La liquidation de tous les anciens stocks d'armes à sous-munitions sera terminée d'ici au premier trimestre 2018.

Différents types de munitions équipées selon le même principe⁵, dont les munitions à effet dirigé de 15,5 cm (SMArt 155) que possède l'Armée suisse pour son artillerie, sont explicitement exclus du domaine d'application de la convention. Les SMArt 155 sont des projectiles intelligents destinés à attaquer des objectifs (p. ex. véhicules blindés ou non, pièces, canons de défense contre avions) situés à moyenne distance. Le projectile se compose de deux sous-munitions qui sont tirées après un temps de vol prédéfini et qui se stabilisent au-dessus de la zone de but grâce à un parachute. Elles peuvent ensuite fouiller la région et rechercher des buts grâce à un capteur intégré. Pour éviter les ratés, les sous-munitions contiennent un mécanisme d'autodestruction.

Outre les SMArt, l'Armée suisse possède actuellement les munitions intelligentes STRIX pour le lance-mines de forteresse de 12 cm. Le STRIX est un projectile guidé et autodirecteur prévu pour attaquer des véhicules blindés (notamment des formations de chars engagées en bloc). Le projectile possède une tête de guidage infrarouge qui lui permet de rechercher des véhicules blindés dans un secteur donné. Dès qu'un but est identifié, le projectile le vise de manière autonome grâce à des buses de guidage et le détruit avec un corps explosif à charge creuse. De plus, l'armée possède également des obus d'acier traditionnels projetant des éclats. Les obus d'acier et les projectiles STRIX ne sont pas visés par la Convention sur les armes à sous-munitions.

Les deux types de munitions de l'ancienne génération dont dispose l'Armée suisse, c'est-à-dire les SMArt et les STRIX, sont en premier lieu conçus pour répondre à une menace militaire traditionnelle, à savoir l'attaque de véhicules blindés en terrain ouvert. Sur un terrain bâti, ces munitions permettent d'attaquer des véhicules arrêtés ou qui se déplacent lentement. Cette opération requiert toutefois un nombre important de munitions et il est extrêmement difficile d'identifier précisément les buts et de les mesurer avec précision dans des rues encaissées. Par ailleurs, les incendies qui se produisent souvent lors des actions de combat peuvent dévier la tête de guidage infrarouge des STRIX, ce qui limite fortement la possibilité d'engagement de ce type de munitions en terrain bâti. Des munitions de précision modernes et guidées, équipées de senseurs électroniques et d'un système de guidage, seraient indispensables pour un engagement à longue distance nécessitant une précision de tir élevée, même contre de petites cibles. A courte distance, des munitions non guidées dont la précision de tir est élevée pour des raisons physiques peuvent également être engagées dans une trajectoire très tendue pour combattre des buts moins importants. Comme les projectiles de précision n'ont pas de sous-munitions, ils ne sont pas soumis à la Convention sur les armes à sous-munitions. D'un point de vue légal, l'achat, le stockage et l'utilisation de ce type de munitions ne seraient pas problématiques. Ces munitions sont cependant considérablement plus onéreuses que les munitions conventionnelles d'artillerie et à effet dirigé.

⁵ Conformément à l'art. 2 de la Convention du 30 mai 2008 sur les armes à sous-munitions, ne sont pas soumises à interdiction les munitions qui remplissent les cinq caractéristiques suivantes : 1. Chaque munition contient moins de dix sous-munitions explosives, 2. Chaque sous-munition explosive pèse plus de quatre kilogrammes, 3. Chaque sous-munition explosive est conçue pour détecter et attaquer une cible constituée d'un objet unique, 4. Chaque sous-munition explosive est équipée d'un mécanisme électronique d'autodestruction et 5. Chaque sous-munition explosive est équipée d'un dispositif électronique d'autodésactivation.

3 Système global de l'artillerie

L'artillerie est un système global. Outre les plateformes d'armes, c'est-à-dire les pièces, ce système comprend également les organes d'observation et d'exploration, l'aide au commandement intégrée et les munitions, ainsi que l'aide au commandement – qui est gérée à l'échelon de la Grande Unité – et la logistique. Pour pouvoir soutenir efficacement les troupes combattantes à différentes distances avec des tirs précis et différenciés, toutes les composantes doivent pouvoir fonctionner en harmonie. Le maillon le plus faible de la chaîne détermine quels effets que ce système que représente l'artillerie dans son ensemble est à même de produire.

3.1 Munitions

Les munitions utilisées sont déterminantes pour l'effet au but. Les munitions d'artillerie n'ont cessé d'évoluer au cours des dernières années en raison de la volonté de combattre efficacement des buts relativement petits en évitant le plus possible d'occasionner tout dommage indésirable à proximité. Trois concepts sont en principe utilisés pour augmenter la précision.

- Le premier a pour objectif de diriger le projectile contre un but sur une trajectoire décroissante, à l'aide d'un équipement spécial⁶, en fonction des coordonnées de la cible et de réduire ainsi la dispersion. L'augmentation du degré de précision des différentes pièces permet aussi de réduire la quantité de munitions requises pour combattre un but. Il existe, à l'heure actuelle, trois produits pour l'équipement des obus d'artillerie 15,5 cm. L'autorisation pour la production en série de l'un de ces produits a été délivrée en 2015. Comme ce sont d'abord les besoins des forces armées du pays de production, puis ceux de ses alliés qui seront couverts avant que les éventuels clients tiers puissent être livrés, la Suisse devrait pouvoir acquérir ce produit dans quelques années seulement. Il en va de même pour les deux autres produits, lesquels sont encore en cours de développement. Ces trois produits ne peuvent pas être tirés avec les obus d'acier 15,5 cm de l'Armée suisse, d'où la nécessité d'acheter de nouveaux obus spécialement équipés. Les obus d'artillerie, qui possèdent un système de mise à feu de même type, coûtent deux à trois fois plus cher que les projectiles explosifs conventionnels (environ 10 000 francs la pièce).
- Le deuxième concept se réfère à un projectile 15,5 cm équipé d'un système de navigation GPS qui permet de programmer les données du but avant le tir. Lorsque la hauteur de la flèche de la trajectoire est atteinte, les ailettes sortent et le projectile gère lui-même la position GPS programmée. Malgré sa grande portée, le projectile frappe le but en trajectoire verticale et est donc particulièrement adapté pour les engagements en terrain bâti. Pendant le vol, le projectile peut être reprogrammé pour atteindre un autre but ; reste toutefois que le signal des satellites GPS peut aussi être perturbé pendant l'engagement. L'industrie recherche actuellement des solutions techniques pour supprimer cet inconvénient. Si le risque de dommages collatéraux est trop élevé, il est possible de désactiver le corps explosif du projectile – même en vol – et de modifier le point d'impact au sol. Aujourd'hui, il existe sur le marché un seul produit de série. Un deuxième produit, qui peut en outre être guidé très précisément par un observateur avancé grâce à un laser et donc également utilisé dans une certaine mesure contre des objectifs mobiles, est en cours d'élaboration. Une fabrication en série n'est en tous les cas pas envisagée avant 2017. Au vu de l'importance de la demande sur le plan international, l'achat par la Suisse de munitions guidées par GPS ne devrait pas être possible avant 2020. L'expérience montre en effet que ce sont les besoins des pays fabricants qui sont cou-

⁶ Il s'agit d'un projectile équipé d'un module GPS et d'un système d'ordinateur qui calcule la position effective du projectile dans le secteur concerné pendant le déplacement et qui la compare avec la position déterminée. Les ailettes fixées au projectile permettent de corriger sa trajectoire. Le principe de base consiste à transformer un obus conventionnel en un projectile de précision grâce à un équipement spécial, ce qui permet, toute proportion gardée, de limiter les coûts.

- verts en premier. Le prix d'un projectile de précision guidé par GPS est nettement plus élevé que celui d'un obus d'acier conventionnel (entre 80 000 et 100 000 francs la pièce).
- Le troisième concept a déjà été introduit dans les forces armées américaines au cours des années '80. Dans ce cas, le projectile est dirigé contre le but exclusivement à l'aide d'un laser, lequel doit illuminer le but jusqu'au moment de l'impact. Aujourd'hui, ces types de munitions sont non seulement produits par les Etats-Unis, mais aussi par la Russie et l'Ukraine.

En plus de ces produits, des efforts sont également consentis pour augmenter la précision du tir des obus conventionnels en améliorant considérablement leur qualité grâce à des techniques de fabrication modernes. Cela permet, par exemple, de réduire la résistance à l'air pendant le vol.

Ces améliorations pour accroître la précision n'impliquent toutefois pas que seules des munitions de ce type seront utilisées dans les futurs conflits armés, notamment en raison de leur prix unitaire élevé. Dans les différents conflits de ces dernières années, en dehors des armes de précision, des armes conventionnelles à trajectoire courbe, donc imprécises, ont encore été utilisées contre des buts de surface.

En plus de l'amélioration de la précision, des efforts sont aussi consentis pour augmenter la portée. L'amélioration des propriétés aérodynamiques du projectile ou la réduction – grâce à de petites fusées de propulsion – de la traînée aérodynamique qui se produit à l'arrière du projectile pourraient être une solution. Ces procédures permettent cependant d'augmenter la distance d'engagement de quelques kilomètres seulement. Il est en outre possible d'augmenter la portée en utilisant des charges plus grandes et de la poudre à brisance plus élevée, mais cela nécessite d'importantes modifications au niveau de la conception de la pièce (tube plus long, compartiment de chargement plus vaste, consolidation de l'obusier blindé). Enfin, des essais sont actuellement en cours pour remplacer la poudre conventionnelle par un explosif spécial à densité élevée mis à feu électriquement. Lors de ce procédé électrothermochimique, les gaz qui s'échappent lors de l'explosion sont certes utilisés pour propulser le projectile, mais l'impulsion électromagnétique de la mise à feu permet aussi et surtout d'augmenter la vitesse initiale et dès lors la portée. Des programmes de recherche dans ce domaine sont en cours en Russie.

3.2 Plateformes d'armes

Pour l'appui de feu indirect à moyenne distance, de nombreuses armées utilisent des obusiers blindés de 15,5 cm. Il s'agit de véhicules à chenilles équipés d'une carcasse offrant une protection contre les éclats et d'une tourelle orientable offrant la même protection et qui protège l'équipage contre les armes à feu portatives et les éclats⁷. A l'origine, les obusiers blindés ont été conçus selon la conception typique des conflits du temps de la guerre froide. Ils devaient être capables de suivre des formations motorisées et mécanisées, de se mettre rapidement en position et de pouvoir changer toute aussi rapidement de position pour échapper aux tirs adverses. Au besoin, le blindage devait, par ailleurs, permettre de combattre même sous les tirs ennemis. Grâce aux chenilles, les obusiers blindés pouvaient également se déplacer en dehors des voies carrossables : un avantage qui perd de plus en plus de son importance, non seulement à cause de la densité toujours plus forte du réseau routier, mais aussi en raison de l'évolution des procédures d'engagement tactiques. La mobilité des véhicules à chenilles lors du combat en terrain bâti reste toutefois un avantage. Ces vé-

⁷ L'obusier blindé américain M-109 est particulièrement répandu. Depuis son introduction à partir des années '60, il forme l'épine dorsale de l'artillerie de nombreuses forces armées. Le M-109 a subi différents programmes d'amélioration de sa valeur combative dans plusieurs Etats, dont la Suisse. D'un point de vue technique et suite aux nombreuses améliorations, la version A6 *Paladin* introduite par les Etats-Unis et la version A7 subséquente n'ont plus beaucoup de points communs ni avec la version originale ni avec le M-109 de l'Armée suisse qui se base sur la version A1B et dont la valeur combative a été maintenue et améliorée. En plus des M-109, les obusiers blindés ont été développés spécifiquement par différents pays. C'est par exemple le cas de l'obusier blindé allemand 2000, qui est aussi utilisé dans plusieurs pays européens.

hicules possèdent un petit rayon de braquage et peuvent continuer de progresser, même dans des débris.

Outre les obusiers blindés, ou comme alternative à ces derniers, de plus en plus de pays utilisent des pièces d'artillerie montées sur châssis. Ces systèmes sont principalement composés d'un obusier 15,5 cm partiellement ou intégralement automatisé et monté sur un châssis de camion. Comme il est prévu que ces systèmes puissent se soustraire aux tirs adverses sur les routes en dur, notamment grâce à leur mobilité élevée, les compartiments à pièces et à munitions de certains modèles ne sont en principe pas blindés. Généralement, seule la cabine du camion dispose d'une protection pour le chauffeur et l'équipe de pièce". Certaines composantes importantes du système sont parfois aussi protégées. Par rapport aux véhicules à chenilles, les pièces d'artillerie montées sur châssis ont l'avantage de pouvoir avancer sur les routes à des vitesses relativement élevées (jusqu'à 80 km/h). Grâce à leur petit poids, au moins une partie des systèmes actuels peuvent être aéroportés dans des secteurs d'engagement très éloignés. De plus, comme les pièces sont principalement montées sur des châssis de camion, l'entretien est moins onéreux que celui des véhicules à chenilles blindés et les coûts d'exploitation sont également moins élevés.

Les différents avantages que les pièces d'artillerie montées sur châssis à roues présentent par rapport aux obusiers blindés classiques expliquent pourquoi la tendance est plutôt de développer des systèmes très mobiles et « déployables ». En Occident également, plus aucun nouveau système d'artillerie monté sur chenilles n'a été développé depuis le milieu des années '90. Aujourd'hui, les systèmes de mortiers pour l'appui de feu indirect à courte distance sont généralement aussi montés sur des véhicules à roues. Cependant, comme de nombreuses forces armées possèdent encore d'importants stocks de systèmes d'artillerie blindés datant de la guerre froide, ceux-ci ne vont pas disparaître des arsenaux dans les prochaines années. Il existe différents programmes pour augmenter la durée d'utilisation des systèmes encore disponibles.

Les véhicules à chenilles et les systèmes d'artillerie montés sur châssis à roues seront équipés d'un guide de chargement permettant une cadence de tir très élevée. Contrairement à autrefois, les ordinateurs de bord et les systèmes de navigation permettent désormais de combattre simultanément un seul but de manière coordonnée avec plusieurs pièces engagées en dehors d'une formation en bloc, ou aussi plusieurs buts avec une seule pièce en très peu de temps. Les feux de surface⁸ effectués par des batteries entières avec une demi-douzaine de pièces voire avec un groupe d'artillerie au complet comme cela était fréquent autrefois sont de plus en plus rares. De manière générale, la tendance privilégie plutôt l'attaque des buts avec de petites formations souvent composées de façon modulaire (demi-batterie), voire avec des patrouilles ou des pièces isolées.

3.3 Exploration, observation et direction des feux, conduite du feu

L'engagement de tirs précis indirects à différentes distances, également à grande distance et particulièrement en terrain bâti, impose des exigences élevées au niveau de l'exploration, de l'observation, de la direction des feux et du service météorologique de l'artillerie. Si la précision de la mensuration des buts ne correspond pas à l'extrême précision des munitions, l'effet recherché, c'est-à-dire l'attaque de cibles ponctuelles en évitant les dommages collatéraux, ne peut pas être obtenu. Souvent, les buts ne sont que difficilement identifiables ; en effet, ils sont fréquemment très mobiles, ce qui signifie qu'ils peuvent se retrouver rapidement, après avoir été débusqués, dans un environnement qui empêche un combat avec des tirs indirects. Il est donc indispensable d'avoir des informations très précises sur les buts (coordonnées exactes du but et informations sur la situation à proximité de celui-ci pour éviter les dommages collatéraux). Pour ce faire, différents moyens peuvent être utilisés (observateurs, drones d'exploration, radar de terrain, localisation sonore, etc.). Les organes d'observation sont aujourd'hui capables de recueillir des informations sur les buts dans

⁸ On entend par « feux de surface » des tirs aléatoires contre des buts de surface, c'est-à-dire des concentrations de buts isolés répartis irrégulièrement et souvent rassemblés dans un secteur précis.

toutes les conditions météorologiques, également de nuit et à grande distance, et de les transmettre presque immédiatement.

Lors de leur engagement contre des cibles mobiles, certaines munitions de précision peuvent, en bout de trajectoire, être dirigées vers leur cible à l'aide d'un observateur qui éclaire le but avec un rayon laser invisible. Ce processus permet de corriger les coordonnées imprécises des buts et de suivre la cible qui se déplace. Pour pouvoir éclairer la cible, l'observateur doit connaître le temps de vol exact des projectiles et le moment précis du départ du coup. Cela requiert une liaison directe entre l'observateur et la pièce. L'exploration précise des buts et la direction des feux des différentes armes (des tirs de mortiers à l'éclairage des buts pour l'engagement de projectiles de précision au sol et dans les airs en passant par le feu d'artillerie avec différents types de munitions) imposent des exigences élevées au personnel.

Les informations très précises sur le but recueillies par des spécialistes et les informations rassemblées par différents organes de renseignement doivent être condensées le plus vite possible dans un schéma global de la situation. Pour pouvoir procéder avec précision à des tirs indirects, l'interconnexion de tous les éléments d'exploration dans un système informatisé de renseignements intégrés est indispensable. L'interconnexion de moyens d'exploration, de postes de direction des feux et de systèmes d'armes entraîne d'importants flux de données et d'informations qui sont difficiles à traiter, notamment lors de la transmission d'images.

Sur leur trajectoire, les projectiles sont des corps volant librement dans un secteur déterminé. Ils sont déviés par le vent, ce qui conduirait à un écart du but pouvant atteindre plusieurs centaines de mètres si aucune mesure de correction n'était introduite. Il est, par conséquent, indispensable de connaître précisément les données météorologiques au moment de l'engagement et aux altitudes atteintes par les projectiles d'artillerie, notamment celles concernant les températures et le vent. Ces données permettent de calculer et de corriger les écarts, ce qui est particulièrement difficile lorsque des projectiles doivent être engagés avec une précision élevée et à grande distance. Les formations d'artillerie disposent donc de postes météo spéciaux qui recueillent les données nécessaires et les transmettent de manière numérique. L'interconnexion de plusieurs services de météorologie (également civils) permet d'améliorer l'image de la situation météorologique. Si la distance d'engagement de l'artillerie augmente, les besoins relatifs aux données météorologiques changent également. Celles-ci doivent alors être recueillies dans la profondeur du secteur.

3.4 Tendances de développement dans les forces armées étrangères

Les explications ci-après doivent permettre de montrer comment l'artillerie se développe dans différents pays. Il faut tenir compte du fait que différentes conditions générales (p. ex. niveau d'ambition national, orientation de la politique de sécurité des forces armées, appartenance à une alliance militaire, répartition des tâches entre les forces terrestres et les forces aériennes) ont une influence considérable sur le type et le nombre de systèmes, ainsi que sur le nombre de formations d'artillerie qui seront maintenues.

Etats-Unis d'Amérique

Aux Etats-Unis, les armes à trajectoire courbe ne constituent qu'une partie de l'appui de feu indirect d'un ensemble commun aux forces armées. Cependant, grâce à leur précision, leur disponibilité rapide, leur capacité à pouvoir être engagées par tous les temps et leur robustesse, les formations d'artillerie de l'US Army et de l'US Marine Corps restent un élément essentiel de ce système global. Un arsenal hétérogène de différents systèmes d'armes est engagé dans l'armée américaine, soit plus de 1000 lance-fusées multiples à longue portée, plus de 550 obusiers blindés de type M-109A6 Paladin, près de 1200 pièces rayées aérotransportables et plus de 1400 mortiers de 12 cm (dont 440 sur chars de grenadiers à roues). Afin d'en augmenter la capacité au combat, les M-109A6 seront soumis à un important et onéreux programme de modernisation et de grands éléments (châssis, moteur, boîte

de vitesses, chenilles) du char de grenadiers Bradley seront réutilisés. L'armée, et avec elle son artillerie à différents échelons ont été restructurées à plusieurs reprises sur la base des récentes expériences de guerre. Un nouveau système d'artillerie divisionnaire est actuellement mis en place avec l'objectif d'améliorer la planification et la synchronisation des tirs indirects de différente portée. Le Corps de Marines mise avant tout sur des systèmes rayés et des lance-fusées multiples montés sur châssis à roues, deux systèmes qui peuvent être déployés assez facilement et rapidement par la voie aérienne dans des secteurs d'engagement très éloignés. L'arsenal renferme près de 600 pièces rayées aérotransportables, un grand nombre de mortiers rayés de 12 cm et des dizaines de lance-fusées multiples montés sur châssis à roues.

Grande-Bretagne

A l'avenir, l'artillerie des forces terrestres britannique devra pouvoir obtenir une efficacité différenciée du feu dans toute la gamme des buts. La tendance consiste à engager moins de pièces différentes, mais à mieux coordonner l'effet des différents systèmes entre eux et à augmenter les portées. Au niveau de l'organisation, l'artillerie des forces terrestres continuera d'être rassemblée au sein d'une brigade et disposera de huit groupes en tout (régiments d'artillerie). Les formations d'artillerie seront subordonnées aux brigades de combat pour les engagements. Le nombre des bouches à feu a été pratiquement réduit de moitié au cours des dix dernières années. A moyen terme, les forces armées britanniques disposeront encore de plus d'une cinquantaine de lance-fusées multiples, de 90 obusiers blindés AS-90 (dans trois groupes mixtes et un groupe de lance-fusées multiples de réserve) et de 130 pièces légères de campagne de 10,5 cm (dans trois groupes d'artillerie de campagne actifs et deux de réserve). Comme les Etats-Unis, la Grande-Bretagne mise sur l'intégration des moyens de feu terrestres dans un réseau multinational commun de forces armées et sur une meilleure précision.

Pays-Bas

Dans le cadre de l'importante réforme des forces armées néerlandaises en cours depuis 2011, l'artillerie a connu une réduction plus grande encore. Suite aux mesures d'économies radicales et à l'orientation vers des opérations multinationales de stabilisation, les Pays-Bas renoncent presque intégralement à la capacité de conduite du combat mécanisé. Cela concerne non seulement les chars qui ont été retirés du service puis vendus, mais également l'artillerie. Désormais, les forces terrestres hollandaises ne disposent plus que d'un groupe d'artillerie de campagne équipé de 18 obusiers blindés 2000 en tout et de 18 mortiers rayés de 12 cm.

France

L'Armée de Terre française a aussi réduit les effectifs de son artillerie au cours des dernières années. Parallèlement, la portée, la précision et la mobilité ont toutefois considérablement augmenté. La France accorde une grande importance à l'interconnexion des éléments d'exploration et d'action et à l'amélioration de la recherche de renseignements dans la profondeur. Chacune des sept brigades interarmes disposera d'un groupe d'artillerie. L'Armée de Terre possèdera en outre un groupe de lance-fusées pour l'appui de feu indirect dans la profondeur du secteur. Les obusiers blindés de 15,5 cm AUF-1 encore disponibles doivent être retirés d'ici à 2020. A moyen terme, l'armée française ne disposera plus, en tout, que de 13 lance-fusées multiples, de 77 systèmes d'artillerie de 15,5 cm de type Caesar montés sur châssis à roues et d'un peu plus de cent mortiers rayés de 12 cm.

République fédérale d'Allemagne

Comme dans la plupart des forces armées de l'OTAN, l'artillerie de la Bundeswehr est aussi intégrée dans un réseau d'appui commun des forces armées. Une lacune de capacité pour le combat de cibles ponctuelles mobiles à grande distance devra être comblée dans les prochaines années. A moyen terme, les forces terrestres allemandes disposeront de quatre bataillons mixtes d'artillerie et de structure en principe identique, qui posséderont chacun pratiquement toutes les capacités pour l'exploration, la conduite et l'efficacité (bouches à feu et missiles). En plus de huit mortiers de 12 cm montés sur des chars de grenadiers légers, l'artillerie allemande disposera de 89 obusiers blindés 2000 et de 38 lance-fusées (dont 18 entreposés de longue date).

Italie

L'artillerie italienne comprend onze groupes en tout (régiments d'artillerie), dont trois pour l'appui de feu général à l'échelon des forces et huit groupes intégrés dans les brigades de manœuvre pour l'appui de feu direct. Elle dispose de 18 lance-fusées, 80 obusiers de campagne rayés (80 obusiers supplémentaires désaffectés), 70 obusiers blindés 2000 et 120 obusiers blindés M-109 (70 obusiers supplémentaires désaffectés). Au vu de la situation économique et financière, les forces armées italiennes pourraient encore être amenées à réaliser des économies supplémentaires. L'artillerie, qui est maintenue actuellement plutôt pour garantir un certain degré de capacité, pourrait également être concernée. Au niveau de la qualité, la tendance est identique à celle de pratiquement tous les Etats membres de l'OTAN et consiste à obtenir une plus grande portée et une meilleure précision. Dans cette optique, l'Italie développe, en collaboration avec l'Allemagne, des munitions de précision guidées par GPS.

Autriche

En Autriche, la réduction de l'artillerie a été nettement plus importante que dans les autres pays voisins de la Suisse. A l'avenir, elle comprendra encore un bataillon d'artillerie, qui sera probablement équipé de 24 obusiers blindés M-109. Six pièces supplémentaires sont prévues pour l'instruction. A l'heure actuelle, il n'est pas prévu de moderniser ou de renforcer l'artillerie autrichienne, conformément à l'orientation de la politique de sécurité du pays qui est en premier lieu orientée vers des contributions à la gestion des conflits et à la coopération avec des Etats partenaires, mais qui prévoit également des restrictions financières.

Norvège

La Norvège accorde une grande importance à la capacité d'appui de feu opératif dans la profondeur avec des systèmes aéroportés et navals. Dans le cadre de l'acquisition planifiée de nouveaux avions de combat, le pays prévoit aussi d'acheter des engins guidés précis. Pour l'engagement du feu indirect au sol à moyenne distance, les forces terrestres norvégiennes disposent d'un seul bataillon d'artillerie équipé de 36 obusiers blindés M-109. A la fin 2013, la Norvège a finalement renoncé à remplacer les obusiers blindés par 24 systèmes d'artillerie Archer montés sur châssis à roues, qui ont été développés en collaboration avec la Suède dans le cadre de la coopération nordique en matière d'armement. Aucune décision n'a encore été prise sur la manière de remplacer les M-109 obsolètes. Il n'est pour l'instant pas prévu de renforcer l'artillerie au niveau quantitatif.

Suède

Les forces terrestres suédoises ont subi une réduction massive suite à l'abandon de l'obligation générale de servir. A l'avenir, le pays ne disposera plus que d'un régiment d'artillerie regroupant l'école d'artillerie et deux groupes d'artillerie. En tout, l'artillerie suédoise disposera de 24 systèmes d'artillerie de type Archer montés sur châssis à roues. La

Suède souhaite se concentrer davantage sur la qualité (portée, précision et mobilité) plutôt que sur la quantité. L'école d'artillerie est responsable de toute l'instruction dans le domaine du feu indirect et de la formation des contrôleurs air avancés pour l'appui de feu aérien.

Finlande

Parmi tous les Etats nordiques, la Finlande est le pays qui possède les plus grands effectifs au niveau de l'artillerie. Cette dernière continuera d'être l'épine dorsale de sa défense. Le gros de l'artillerie n'est toutefois pas particulièrement mobile et les équipes de pièce seraient en grande partie exposées aux tirs de contrebatterie adverses. En tout, l'artillerie finlandaise possède plus d'un millier de bouches à feu, principalement des obusiers de campagne rayés et non blindés. La plupart des pièces sont encore des systèmes de production russe qui ne sont plus tous opérationnels. L'armée finlandaise possède en outre 46 systèmes de missiles de production américaine et 36 de fabrication tchèque. A l'avenir, l'appui de feu à grande distance sera assuré par les avions de combat F/A-18 ; 18 systèmes montés sur chars de grenadiers à roues ont été achetés pour renforcer la capacité des mortiers 12 cm. L'importante diversité des systèmes et le fait que la plupart des pièces sont de fabrication russe avec différents calibres inexistant dans les pays occidentaux constituent un défi pour les forces armées finlandaises. Ces pièces doivent être remplacées par d'autres ayant un calibre de 15,5 cm, compatible avec les pièces de l'OTAN, ce qui faciliterait considérablement la logistique. Le retrait du service des pièces obsolètes est toutefois retardé pour une durée indéterminée, car les restrictions financières empêchent tout remplacement.

Pologne

La Pologne dispose toujours d'une importante artillerie. En tout, les forces armées polonaises possèdent 23 bataillons d'artillerie équipés de lance-fusées, d'obusiers 12,2 cm et 15,5 cm et de mortiers, dont un dispose encore actuellement de canons de 8,5 cm. Il est prévu que toutes les formations soient équipées du calibre 15,5 cm d'ici à 2022. Trois bataillons lance-fusées doivent être formés d'ici à 2017. Les forces armées polonaises possèdent un solide savoir-faire dans l'appui de feu interarmées, ce qui démontre entre autres que son centre d'instruction doit être aménagé en un centre de compétences de l'OTAN.

Russie

Les forces armées russes possèdent encore un grand nombre de pièces. A l'échelon opératif et tactique, elles disposent de six groupes d'artillerie en plus d'un régiment équipé de missiles et, à l'échelon tactique, elles possèdent deux groupes d'artillerie par brigade de grenadiers motorisée. Leurs principes d'engagement de l'artillerie correspondent encore en grande partie à ceux de l'armée soviétique. L'efficacité est obtenue surtout grâce à un nombre élevé de bouches à feu et de munitions. L'artillerie russe dispose toujours de très grands stocks de munitions conventionnelles complétées par des munitions guidées par laser. La portée des pièces russes est moins importante que celle des systèmes comparables de l'OTAN ; il est toutefois prévu de remplacer, à moyen terme, près de 2000 pièces d'artillerie par de nouveaux systèmes pour le combat par le feu à plus grandes distances.

Pour résumer, les tendances ci-après peuvent être observées : aucune armée européenne, même les forces armées qui sont soumises à une pression considérable en matière d'économies, n'ont jusqu'ici procédé à la mise hors service de leur artillerie ou songé à le faire dans un avenir proche, notamment parce que l'artillerie est toujours considérée comme un moyen indispensable pour se défendre contre une attaque armée. Après les événements survenus en Crimée et en Ukraine, l'importance de la capacité de défense s'est renforcée en Europe et celle de l'artillerie également, ce qui a eu des effets sur la planification des acquisitions de plusieurs Etats (p. ex. Danemark, Pologne, République tchèque). Tendanciellement et à quelques exceptions près, l'artillerie est réduite presque partout, en particulier dans les

petits Etats européens dont la politique de sécurité est orientée vers une défense intégrée à une alliance. Dans plusieurs Etats, son efficacité est cependant aussi renforcée par une augmentation de la précision et de la portée.⁹ Certains Etats accordent aussi une plus grande importance à la mobilité et, selon l'orientation de la politique de sécurité, également à la capacité de déploiement des moyens. Dans les grands Etats européens et dans certains pays scandinaves notamment, l'exploration, la conduite et les plateformes d'armes sont de plus en plus reliées et leur interconnexion automatisée afin de réduire les délais requis entre l'identification d'un but et son attaque.

4 Options pour le développement de l'artillerie

4.1 Engagement du feu indirect en Suisse

Nécessité du feu indirect

Au cours des dernières années, il a été démontré qu'il était également possible, en Europe, d'utiliser la menace ou de recourir à la force militaire pour imposer des opinions politiques. Au vu des potentiels existants, une menace militaire ne peut pas non plus être exclue en Suisse, même si la probabilité que le pays soit directement touché par un conflit armé est actuellement faible. Une attaque armée contre la Suisse ne devrait toutefois pas impérativement être conduite de manière traditionnelle comme dans le cadre d'une offensive conventionnelle de Grandes Unités mécanisées. L'attaque pourrait aussi revêtir d'autres formes, non seulement au niveau des forces engagées, mais aussi en ce qui concerne les buts visés. Dans les confrontations armées, il est possible que d'autres acteurs non étatiques s'engagent en plus des forces armées conventionnelles. Il en résulte un mélange de différentes formes de recours à la force et d'actions, qui comprend également, outre les actions militaires conduites de manière traditionnelle, des actions non conventionnelles, dissimulées et terroristes. Face à ce type de menaces « hybrides », l'armée doit être capable de maîtriser toute une gamme de défis militaires, qu'il s'agisse d'attaques menées par des groupes armés et équipés de moyens lourds comme des armes antichars, des mortiers et des fusées, ou encore une attaque militaire dirigée par des forces armées conventionnelles dans l'espace aérien ou sur le territoire.

Au sol, la défense est conduite activement dans un dispositif connexe. Pour ce faire, il faut non seulement des formations de combat (chars, grenadiers de chars, infanterie), mais également des formations d'appui au combat (exploration, génie, artillerie). Ces formations permettent aussi de maîtriser les secteurs où aucune propre formation de combat ne se trouve : elles assurent l'exploration, ouvrent des axes et agissent avec le feu indirect. Sans ces formations, une conduite du feu connexe serait impossible ; les formations de chars, de grenadiers de chars et d'infanterie pourraient seulement mener des actions isolées dans certains secteurs d'engagement de quelques kilomètres carrés. Sans l'appui de l'artillerie, il ne serait pas possible d'organiser des mouvements entre les secteurs d'engagement des bataillons ou de mener des contre-attaques.

Est-il envisageable d'engager le feu indirect en Suisse ?

L'Armée suisse remplit en principe sa mission de défense à l'intérieur des frontières du pays. La densité d'habitation et l'urbanisation se sont considérablement développées au cours des dernières décennies en Suisse. Aujourd'hui, les deux tiers de la population vivent dans des grandes villes, des agglomérations ou des régions urbaines. Sur le Plateau, les constructions sont nombreuses. Dans le débat public, la question de savoir si l'engagement des tirs d'artillerie en Suisse est encore envisageable est donc récurrente.

⁹ En plus de cette tendance, qui peut surtout être observée en Europe de l'Ouest, d'autres évolutions sont aussi constatées : en dehors de l'Europe notamment, des investissements considérables seront également réalisés au cours des prochaines années pour renforcer l'artillerie, en particulier au sein des forces armées chinoises, turques, brésiliennes et israéliennes.

La limitation fréquemment opaque entre les parties au conflit, en particulier le mélange des forces militaires avec la population civile qui ne participe pas au conflit et éventuellement des acteurs irréguliers dans un espace restreint, l'exploration extrêmement difficile et la recherche de renseignements, les temps de réaction courts et les secteurs de manœuvre limités, les conditions de visibilité réduite et la promiscuité sont caractéristiques des engagements militaires en terrain bâti.

L'armée a reconnu que l'engagement classique des feux d'artillerie contre des buts de grande dimension avait perdu en importance en raison de l'augmentation de l'urbanisation en Suisse. Avec leurs nombreuses armes à courte distance et à efficacité immédiate, l'infanterie et les grenadiers de chars sont particulièrement adaptés pour les engagements en terrain bâti. Les chars de combat et de grenadiers continuent, en outre, de jouer un rôle essentiel. Ils sont les seuls à être suffisamment puissants au niveau des tirs, mobiles et bien protégés pour accomplir des tâches importantes en terrain bâti également. Ils peuvent, par exemple, être engagés pour appuyer l'infanterie et les grenadiers de chars avec leur armement (canon, mitrailleuses), transporter du matériel, des munitions et la subsistance, évacuer les blessés ou améliorer la communication des autres formations grâce à des appareils radio performants. Dans le combat de localité, les chars sont engagés différemment qu'en terrain ouvert, c'est-à-dire dans de très petites formations comprenant peu de véhicules et en liaison avec les troupes d'infanterie. Dans ce contexte, ils ont souvent besoin de la protection des fantassins' parce qu'en terrain bâti, l'adversaire peut se déplacer rapidement et à couvert, approcher de près les véhicules blindés et engager des armes à courte distance depuis des couverts (p. ex. armes antichars et pièges explosifs). Malgré l'avantage de la grande puissance de feu, de la mobilité et de la protection, les chars de combat ont aussi de grosses faiblesses en terrain bâti, par exemple une visibilité restreinte, une faible inclinaison de leur canon et un manque d'aptitude au combat contre un adversaire qui engage des armes antichars à courte distance. En raison de l'urbanisation, les distances de tirs des armes à trajectoire tendue sont généralement faibles dans le combat de localité et la liberté de mouvement des formations est limitée. Comme dans le combat classique en terrain ouvert et compartimenté, les tirs indirects sont également adaptés en zone urbaine pour agir sur des buts qui ne peuvent pas être attaqués avec des armes à trajectoire tendue. L'espace limité nécessite une coordination étroite entre l'engagement de troupes et de véhicules blindés ou non et l'engagement d'armes à trajectoire courbe.

Dès lors que les dommages collatéraux doivent être évités, l'engagement précis des tirs indirects sur des buts individuels tels que les véhicules et les installations de conduite devient un facteur décisif, notamment dans les zones bâties. Les feux de surface ne sont envisagés que si leur engagement n'implique aucun risque de dommages disproportionnés sur des personnes, du matériel et des infrastructures à proximité du but, par exemple contre des objectifs situés en dehors de la zone bâtie. Les tirs précis sont plus efficaces, car ils permettent d'attaquer des buts clés individuels (p. ex. véhicules) avec peu de moyens et d'éviter les dommages collatéraux. De manière générale, les tirs indirects doivent être conduits plus rigoureusement qu'autrefois à tous les échelons. La propre mission doit être menée en faisant un usage proportionné de la force ; en d'autres termes, il s'agit d'empêcher l'adversaire d'atteindre ses buts tout en limitant le nombre de victimes parmi la population civile et en provoquant le moins de dommages possible sur les infrastructures civiles. Pour éviter les effets indésirables, les tirs indirects peuvent, en principe, être engagés uniquement lorsque les ordres des organes supérieurs de commandement militaires peuvent être respectés. La volonté d'engager les tirs indirects de manière plus restrictive qu'autrefois se répercute également sur les procédures d'engagement militaires et la conduite du feu, c'est-à-dire sur les procédures en cas de demande d'appui de feu, d'approbation de la demande de feu et de permission de tirer pour combattre des buts.

Dans l'ensemble, l'appui de feu indirect reste – et restera à l'avenir également – une capacité dont l'Armée suisse a besoin pour accomplir sa mission de défense. L'incapacité de répliquer aux tirs ennemis à plus grande distance et d'entraver les actions de combat des forces adverses empêcherait pratiquement toute chance de réussite lors de l'engagement des propres troupes. Au vu de l'urbanisation croissante et de la forte densité d'habitation, les

exigences à l'égard de l'appui de feu indirect se renforcent. Les objectifs doivent pouvoir être combattus avec précision, en évitant les dommages collatéraux dans le périmètre du but.

4.2 Conditions générales pour le développement de l'artillerie

Coûts

Les mesures de modernisation de l'artillerie doivent répondre au contexte conceptuel et financier global. A moyen terme et selon la planification actuelle, entre 800 et 950 millions de francs seront alloués chaque année aux investissements pour l'acquisition de matériel d'armement.¹⁰ Au cours des dix prochaines années, ces moyens seront nécessaires pour toute une série d'achats. Le besoin de renouvellement apparaît en premier lieu au niveau de la défense aérienne au sol, de la mobilité (véhicules), de la conduite (moyens de transmission, systèmes de conduite avec la protection contre les cyberattaques incluse) ainsi que de la recherche de renseignements et de l'exploration. Les capacités des formations de combat lors d'engagements en terrain bâti doivent, en outre, être globalement améliorées. A partir des années 2020 au plus tard, des investissements considérables seront nécessaires pour l'acquisition de nouveaux avions de combat. Vu les investissements importants requis pour l'ensemble de l'armée, il est indispensable de hiérarchiser les capacités principales et de se limiter à l'essentiel dans le développement du système global de l'artillerie.

Aptitude à l'engagement des militaires de milice

Conformément à la Constitution fédérale, l'organisation de l'Armée suisse repose sur le principe de milice. Il peut être dérogé à ce principe uniquement dans des cas impératifs, p. ex. pour garantir un meilleur état de préparation dans certaines tâches de l'armée ou pour utiliser des systèmes extrêmement complexes sur le plan technique. Ces deux conditions ne s'appliquent pas à l'artillerie. Actuellement, celle-ci dispose d'un nombre plus élevé d'officiers (de milice) que la plupart des autres armes, car en plus des groupes d'artillerie, les états-majors des Grandes Unités et des bataillons de combat doivent être alimentés par des cellules de conduite du feu, des officiers d'appui de feu et des commandants de tir. Si l'on réduisait considérablement le nombre des formations d'artillerie, il faudrait adapter simultanément le système d'instruction pour pouvoir continuer de recruter suffisamment de jeunes officiers et spécialistes techniques possédant le savoir-faire dans le domaine de l'artillerie, afin d'engager le personnel requis dans les états-majors et les cellules de conduite du feu des échelons supérieurs. Outre les conditions générales financières, il faut aussi prendre cet aspect en considération dans la modernisation éventuelle de l'artillerie.

4.3 Profil de compétences de l'artillerie recherché à partir de 2025

L'image du conflit moderne et la modification de l'environnement dans lequel un conflit militaire serait probablement réglé en Suisse requièrent l'adaptation du profil de compétences de l'artillerie. Cette dernière doit être en mesure d'appuyer les formations de combat dans les zones bâties de Suisse, à différentes distances et de manière mobile, connectée et précise. Outre la précision, la portée est également un facteur décisif : avec une artillerie mo-

¹⁰ Pour un budget de l'armée fixé sur le moyen terme à 5 milliards de francs par an, tel qu'il a été décidé comme valeur de référence pour le développement de l'armée par le Conseil fédéral et le Parlement, il reste 2 milliards de francs environ pour les investissements après déduction des charges d'exploitation. Quelque 400 millions de francs sont nécessaires pour l'immobilier et près de 1,6 milliard de francs pour l'armement. Les charges pour l'équipement et le matériel à renouveler (BER) représentent une part importante de cette somme et s'élèvent à 350 millions de francs environ par an. Par ailleurs, près de 120 millions de francs sont alloués aux études de projets, essais et préparatifs d'achats (EEP), quelque 120 millions de francs à l'achat de munitions (BMI) et 40 millions de francs environ à la TVA sur les importations. Les moyens d'investissement restants peuvent être utilisés pour l'acquisition de matériel d'armement (c'est-à-dire pour la mise en œuvre de programmes d'armement approuvés).

derne à longue portée, un adversaire frontalier pourrait attaquer des cibles sur pratiquement tout le Plateau. S'il était impossible de répliquer efficacement aux tirs ennemis et d'éliminer les plateformes d'armes adverses à plus grande distance également, les infrastructures civiles subiraient inévitablement des 'dommages importants.

A *courte distance*, il est absolument nécessaire de pouvoir 'appuyer les bataillons de combat engagés à une dizaine de kilomètres avec des tirs précis à trajectoire courbe et de diriger rapidement les efforts principaux par le feu sur des adversaires clairement identifiés. Dans ce contexte, les tirs indirects doivent être incorporés à la conduite du feu intégrée au niveau de la brigade. Cela permet avant tout de gérer étroitement l'engagement des moyens d'action à l'échelon de conduite supérieur (brigade), de garantir le respect des directives et des ordres lors de l'attaque et d'éviter les dommages involontaires dans le périmètre du but.

A l'heure actuelle, il n'est pas encore possible de définir précisément les capacités requises pour l'artillerie à *moyenne distance*. Du point de vue militaire, il faut qu'elle soit en mesure d'appuyer les formations de combat depuis des positions centralisées ou non avec des tirs indirects précis, notamment en terrain bâti. Elle doit pouvoir agir à une distance de tir identique à celle d'un 'ennemi qui engage des moyens modernes.

En dehors des secteurs d'engagement des brigades, c'est-à-dire à de *grandes distances* (supérieures à 50 kilomètres), l'acquisition d'un nouvel avion de combat doit permettre d'attaquer, dans une mesure limitée, des buts terrestres avec des tirs précis.

L'augmentation de la portée et de la précision lors de l'attaque de buts et la nécessité de réduire au strict minimum les dommages causés aux personnes et aux infrastructures imposent des exigences particulières sur le plan de l'exploration, de l'observation et de la direction des feux, et ce également pendant l'engagement du feu indirect à courte distance. La complexité de la situation dans les secteurs d'engagement bâtis requiert un réseau très dense d'organes d'observation et d'exploration. Des moyens de transmission permettant d'envoyer presque immédiatement d'importants volumes de données (voix et images) sont, en outre, nécessaires. Les données recueillies lors de l'exploration tactique et de l'observation des buts spécifiques de l'artillerie seront traitées à l'échelon de la Grande Unité pour obtenir une image récente et conjointe de la situation. Cela constitue la base des décisions de combattre les buts avec le moyen d'action adapté en fonction de l'effet recherché (munitions explosives conventionnelles, munitions de précision, grenades éblouissantes et grenades nébulogènes).

Comme auparavant, il faut être capable d'établir des profils météorologiques (conditions météorologiques pour chaque couche atmosphérique) pour l'ensemble du secteur d'engagement et qui seront pris en considération dans le calcul des trajectoires de vol.

4.4 Capacités et moyens actuellement disponibles et lacunes au niveau des capacités

L'artillerie actuelle regroupe tous les éléments requis pour la planification, la conduite et la direction du feu indirect ; le système global est entièrement disponible dans ce sens. Des lacunes apparaissent avant tout au niveau de la portée, de la précision et de la mobilité, mais aussi dans les procédures d'engagement qui doivent permettre d'engager des tirs à trajectoire courbe précis, également en terrain bâti. Par ailleurs, différentes composantes du système global de l'artillerie atteindront la limite de leur durée d'utilisation technique dans une dizaine d'années si aucun programme de conservation de la valeur n'est introduit.

Les lance-mines antichars 64 de 12 cm ont été retirés du service en 2009 pour des raisons d'âge et les compagnies de lance-mines antichars des bataillons d'infanterie, de grenadiers de chars et de chars ont été dissoutes ; pour l'appui de feu indirect, les bataillons d'infanterie ne disposent plus aujourd'hui que de quatorze lance-mines de 8,1 cm chacun, avec une très courte distance d'engagement (5 kilomètres environ). Il y a donc une lacune dans la capacité d'appui de feu indirect à *courte distance* (jusqu'à 10 kilomètres environ).

L'appui de feu indirect à *moyenne distance* dépend actuellement de l'obusier blindé M-109. L'armée en dispose encore de 133, dont 90 sont incorporées dans cinq groupes d'artillerie.

Elle' a besoin de 43 pièces supplémentaires pour les services d'instruction de base (écoles de recrues et de cadres) et comme réserve de roulement logistique. Une partie des obusiers blindés achetés en plusieurs tranches dès 1968, et qui sont encore engagés aujourd'hui, ont été soumis à un programme de prolongation de la durée d'utilisation à partir du milieu des années '90. Le tube a été allongé, un système de navigation, un système de chargement semi-automatique et différents dispositifs ont été ajoutés pour améliorer la sécurité, un conteneur de chargement a été installé pour augmenter la dotation de charges propulsives emportées et l'ensemble du système d'alimentation électrique du châssis et de la tourelle a été remplacé.

Les M-109 atteindront la fin de leur durée d'utilisation technique à partir du milieu des années 2020. Le stockage de pièces de rechange est actuellement prévu jusqu'en 2025. Il sera ensuite de plus en plus difficile d'acheter des pièces détachées. Les différents véhicules de conduite, de direction des feux et logistiques disponibles dans l'artillerie atteindront aussi la fin de leur durée d'utilisation au milieu des années 2020. Sont notamment concernés le char de direction des feux 63/97 INTAFF, le char de commandement 63/97 INTAFF et le véhicule chenillé de transport M-548 engagé pour transporter les munitions, tous les véhicules développés à partir du char de grenadiers 63 M-113 qui a plus de 50 ans et les véhicules des commandants de tir Mowag Eagle III modifiés.

La capacité de l'artillerie a fortement diminué suite au retrait des munitions cargo prévu dans la Convention sur les armes à sous-munitions. L'effet des obus d'acier conventionnels disponibles contre des buts blindés est insuffisant. Par ailleurs, la portée des M-109 est passée de 27 à 20 kilomètres environ après l'abandon des projectiles cargo. De surcroît, les obus d'acier disponibles ne répondent pas aux exigences d'appui de feu précis en terrain bâti, de même que les munitions à effet dirigé pour l'artillerie SMArt 155 qui sont conçues en premier lieu pour attaquer des véhicules blindés en terrain ouvert.

Pour la conduite du feu, cinq batteries de centre de conduite du feu sont actuellement à disposition pour être attribuées aux Grandes Unités (une par groupe d'artillerie). Avec les officiers d'appui de feu des états-majors des bataillons de combat, les centres de conduite du feu des Grandes Unités constituent l'aide au commandement intégrée de l'artillerie, au sein de laquelle sont incorporés tous les organes d'observation de l'artillerie (commandants de tir), les postes centraux de tir, les postes de commandement, les installations logistiques et les sections météo. Le système intégré de conduite et de direction des feux de l'artillerie (INTAFF) permet d'échanger presque instantanément des données au sein du système global de l'artillerie. Ce système informatique a été acquis avec le programme d'armement de 1997 et introduit auprès de la troupe en 2004. Il appuie non seulement le processus de conduite et de direction des feux, mais permet aussi d'échanger rapidement des ordres, des renseignements, des cartes actualisées et des données logistiques (p. ex. sur les stocks de munitions). Les trajectoires des projectiles sont calculées de manière centralisée au poste central de tir et transmises aux pièces. Le système revalorisé FARGO, qui a plus de trente ans et qui a été engagé dans les années '90, est utilisé pour calculer les trajectoires courbes des projectiles. Avec FARGO, il n'est pas possible de tirer simultanément sur différents buts avec des pièces individuelles.

La conduite et la direction des feux présentent non seulement des lacunes sur le plan technique, mais également au niveau des processus et de l'organisation. Les processus actuels sont axés en premier lieu sur une confrontation avec un adversaire classique et organisé militairement sur un terrain pas ou peu bâti. Les cellules de conduite du feu, les commandants de bataillon et les commandants de tir disposent assez librement du feu qui leur est attribué. La capacité d'analyser pour chaque tir si le but du feu est conforme au principe de nécessité militaire et de proportionnalité de l'engagement des moyens, et quelles sont les servitudes internationales, politiques et militaires qui doivent être prises en considération, existe aujourd'hui dans quelques cas seulement.

A l'heure actuelle, les seuls éléments d'exploration de l'artillerie sont les 90 commandants de tir. Chaque groupe d'artillerie dispose, pour eux, de douze véhicules qui leur sont destinés et de six équipements mobiles. Ces commandants sont certes incorporés dans les renseignements intégrés, mais le réseau de l'exploration, de la recherche de renseignements et de

l'observation est généralement trop peu dense en vue d'un engagement du feu indirect contre un adversaire potentiellement difficile à identifier dans un environnement complexe. Pour l'engagement des munitions de précision, la capacité à mesurer précisément les buts et à illuminer la cible fait défaut.

Les grandes pièces d'artillerie, dont certaines dataient encore de la Seconde Guerre mondiale, ont déjà été retirées du service du temps de l'armée 95. Les petits lance-mines de forteresse existants, plus modernes et mieux protégés, ainsi que les canons de forteresse Bison ont été conservés. Le concept des lance-mines de forteresse et celui des canons de forteresse Bison datent de la guerre froide. Avec des positions de barrage permanentes (obstacles), ils constituaient une partie de l'infrastructure de combat pour l'appui de feu statique. Ces deux systèmes d'armes sont, en premier lieu, destinés à la conduite du combat en cas d'intervention terrestre de Grandes Unités blindées ; une doctrine caractéristique de l'époque de la guerre froide. Dans le rapport du 23 juin 2010¹¹ sur la politique de sécurité et le rapport du 1^{er} octobre 2010¹² sur l'armée, le Conseil fédéral a déjà indiqué qu'il était possible de renoncer à l'infrastructure de combat (canons de forteresse Bison, lance-mines de forteresses, positions de barrage et ouvrages minés). Concernant les lance-mines de forteresse, une petite partie des emplacements a, entre-temps, été vidée et abandonnée : hormis les munitions transférées (entre autres les munitions de 12 cm STRIX), la plupart des emplacements sont toutefois encore équipés. Les dépenses pour la maintenance et l'entretien des constructions et des pièces ont été réduites à leur minimum. Comme la nécessité militaire de ce type de systèmes statiques est moindre en considération des menaces modernes, il ne serait pas non plus pertinent de garder un nombre réduit de positions d'armes sélectionnées pour conserver des capacités restreintes.¹³ Les troupes d'artillerie de forteresse ont donc été dissoutes en 2011. L'armée du futur ne prévoit aucun système d'artillerie fixe ; l'appui de feu indirect des troupes de combat doit être assuré exclusivement par des systèmes mobiles. Ces derniers sont plus souples et peuvent être engagés face à toute une série de menaces, raison pour laquelle il est prévu de retirer entièrement du service les lance-mines de forteresse et les canons Bison. Le Conseil fédéral demandera en temps utile au Parlement l'autorisation requise pour procéder à ce retrait du service.

Depuis le retrait du service, en 1994, des avions de combat Hunter engagés comme chasseurs bombardiers, l'Armée suisse ne dispose plus de capacités pour appuyer les troupes terrestres par le feu également *sur de grandes distances*. L'acquisition de 22 Gripen E pour remplacer les 54 F-5E/F Tiger aurait permis de retrouver partiellement la capacité d'appui de feu aérien, mais cet achat a été refusé. Comme le précise le concept du 27 août 2014 pour la sécurité à long terme de l'espace aérien¹⁴, il est prévu de rétablir cette capacité dans le cadre du prochain achat d'avions de combat. L'option consistant à développer pareille capacité avec des systèmes basés à terre, c'est-à-dire avec l'artillerie (missiles) à longue portée a, par contre, été abandonnée.

4.5 Développement du système de l'artillerie

Dans le cadre du développement de l'armée, on différencie généralement l'horizon à court et à moyen terme (environ dix ans) des planifications à plus long terme (dix à vingt ans). Concernant le développement à court et à moyen terme, il s'agit de présenter en détail des mesures concrètes pour le maintien, le développement ou la suppression de capacités et de

¹¹ FF 2010 4681

¹² FF 2010 8109

¹³ Si 10 pour cent des positions d'armes de l'artillerie de forteresse étaient maintenues pour l'instruction, 15 millions de francs au moins devraient être investis d'ici à 2025. Par ailleurs, 20 millions de francs par année seraient requis pour les charges d'exploitation, la maintenance des infrastructures et les munitions. Au moins 250 millions de francs devraient être investis pour le rétablissement d'une disponibilité opérationnelle minimale de tous les lance-mines de forteresse et canons de forteresse Bison.

¹⁴ Concept du 27 août 2014 pour la sécurité à long terme de l'espace aérien. Rapport du Conseil fédéral en réponse au postulat Galladé 12.4130 du 12 décembre 2012.

planifier les moyens financiers requis pour l'acquisition de systèmes. Le développement à plus long terme est, en revanche, plus incertain. Si les différentes étapes de modernisation de l'artillerie dans un horizon de planification à court ou à moyen terme peuvent être présentées ci-après dans le détail, le développement à plus long terme (à partir de la moitié des années 2020) fait seulement l'objet d'options générales indiquant les directions dans lesquelles l'artillerie pourrait se développer. De plus, au vu des nombreuses impondérabilités, les coûts indiqués ne sont que des estimations, qui indiquent toutefois l'ordre de grandeur des besoins financiers.

4.5.1 Développement à court et à moyen terme (jusqu'en 2025)

Achat d'un système de mortier de 12 cm

Le programme d'armement 16 doit permettre de combler la lacune qui apparaît dans l'appui de feu indirect à courte distance des bataillons de combat depuis le retrait du service des lance-mines de chars de 12 cm. Un crédit de 404 millions de francs est nécessaire pour l'acquisition d'un système de mortier de 12 cm, qui doit être introduit auprès de la troupe à partir du milieu de l'année 2021. Avec les tirs à trajectoire courbe, les nouvelles pièces doivent pouvoir attaquer des buts avec rapidité, précision et avec un effet différencié, jusqu'à une distance d'engagement de huit kilomètres au moins. Par rapport à aujourd'hui, cela améliore considérablement la capacité de combattre des buts avec des tirs indirects précis en terrain bâti.

Les 32 pièces intégrées aux chars de grenadiers à roues disposeront du « On-Board-Computing » et seront reliées à la conduite du feu intégrée de l'artillerie par l'intermédiaire du système intégré de conduite et de direction des feux de l'artillerie INTAFF. Les mortiers peuvent tirer soit comme pièce individuelle, soit en formation (par niveau, de la section avec deux pièces jusqu'à la batterie de mortiers avec huit pièces). Les possibilités techniques permettent aussi d'atteindre une densité de feu élevée avec un petit nombre de systèmes. Outre les pièces, des véhicules de conduite (nouveaux chars de grenadiers à roues protégés, dont l'achat doit être demandé dans le cadre d'un projet individuel d'armement), des camions protégés pour la logistique et différentes sortes de munitions appartiennent également au système. En plus des projectiles conventionnels pour mortier de 12 cm (munitions explosives, grenades nébulogènes et grenades éblouissantes), le système doit aussi être capable de tirer les munitions intelligentes de 12 cm STRIX acquises initialement pour les lance-mines de forteresse et qui sont toujours disponibles.

Les 32 pièces seront attribuées à quatre nouvelles batteries de mortiers subordonnées aux groupes d'artillerie.¹⁵ Durant l'engagement, ces batteries seront subordonnées aux bataillons de combat par unité ou par section, ou resteront dans le groupe d'artillerie en étant commandées de manière centralisée. Dans le dernier cas, le commandant du bataillon de combat demande l'appui de feu au centre de conduite du feu de la brigade qui coordonne les tirs des pièces d'artillerie de 15,5 cm et des mortiers de 12 cm. L'intégration des mortiers dans la conduite du feu intégrée de l'artillerie, avec possibilité de subordonner ou d'attribuer de façon modulaire les systèmes de mortiers aux bataillons de combat, accroît la souplesse. La création de quatre batteries de mortiers avec des systèmes de mortiers montés sur châssis à roues et pouvant être engagés de manière souple, précise et mobile, est un élément essentiel de toute artillerie moderne.

Remplacement des lance-mines de 8,1 cm

Les lance-mines de 8,1 cm servent aussi à l'appui de feu indirect, mais uniquement à très courte distance. Ces systèmes d'armes ne font traditionnellement pas partie de l'artillerie, mais sont attribués aux bataillons d'infanterie et de grenadiers, ainsi qu'à d'autres forces

¹⁵ Par conséquent, chaque groupe d'artillerie est composé d'un état-major, d'une batterie de direction des feux d'artillerie, d'une batterie de logistique d'artillerie, de trois batteries d'artillerie équipées d'obusiers blindés M-109 et d'une batterie de mortiers.

spéciales. Le lance-mines 72 de 8,1 cm actuellement disponible atteindra la fin de sa durée d'utilisation en 2020. A partir de cette date, de nouvelles munitions devront être achetées. Les pièces de rechange pour les lance-mines ne seront plus disponibles et une nouvelle production coûterait trop cher. Pour maintenir et développer la capacité d'appui de feu indirect dans les formations citées, le lance-mines doit être remplacé par un mortier moderne et portable. Un crédit d'une centaine de millions de francs est nécessaire pour l'achat prévu dans le programme d'armement de 2019.

Artillerie de moyenne portée

Avec le développement de l'armée, le nombre de groupes d'artillerie passera de cinq à quatre. Une batterie supplémentaire, qui deviendra ensuite une batterie de mortiers, sera constituée à partir du groupe à dissoudre dans chacun des quatre groupes d'artillerie pendant la phase de transition, c'est-à-dire jusqu'à l'introduction des mortiers de 12 cm. A moyen terme, le nombre de M-109 incorporés dans les groupes d'artillerie et utilisés pour l'instruction de base dans les écoles de recrues et de cadres restera identique à celui d'aujourd'hui (133 pièces, dont 72 incorporées dans les quatre groupes d'artillerie¹⁶). Dans l'horizon de planification à court et à moyen terme, il faut renoncer aux investissements pour améliorer la valeur combattive des M-109 (augmentation de la portée et de la précision). En effet, durant cette période, des investissements seront nécessaires pour d'autres projets plus urgents sur le plan militaire et de la politique de sécurité que le comblement des lacunes au niveau de l'artillerie actuelle de moyenne portée. Il faut savoir que malgré les capacités restreintes susmentionnées au niveau de la portée, de la mobilité et de la précision, l'artillerie existante constitue, avec les quatre groupes et les nouveaux mortiers, un système global qui fonctionne et qui permet de maintenir à moyen terme à un niveau satisfaisant le savoir-faire requis dans le domaine des tirs à trajectoire courbe.

Exploration et observation

Des améliorations sont également prévues au niveau de l'exploration, de l'observation et de la direction des feux. Avec l'introduction d'un système d'exploration tactique planifiée dans le programme d'armement de 2019, les formations d'exploration seront équipées de senseurs modernes permettant de rechercher des renseignements avec des moyens différents (vision, infrarouge, radar) et de les diffuser rapidement. Par rapport à aujourd'hui, cela permettra d'améliorer considérablement la qualité de l'exploration tactique et la diffusion des résultats correspondants. Les améliorations obtenues dans le domaine de l'image de la situation à tous les échelons de conduite profitent également à l'appui de feu indirect : en effet, les informations plus actuelles et de meilleure qualité sur la situation à proximité d'un but permettent d'éviter les dommages collatéraux.

A l'avenir, les plus grandes synergies possible seront recherchées dans le domaine de l'exploration terrestre et de l'artillerie. Le nouveau véhicule d'exploration qui doit être acheté devra ainsi être capable de rechercher des renseignements ainsi que de diriger et de conduire les feux.

Logistique et conduite

Les véhicules chenillés de transport actuellement engagés dans l'artillerie ainsi que les chars de commandement et de direction des feux développés à partir des chars de grenadiers M-113 devront être successivement remplacés au cours des dix prochaines années par des véhicules à roues et des chars de grenadiers à roues. Ces véhicules sont plus mobiles et peuvent être engagés avec davantage de souplesse que les véhicules à chenilles. Leurs coûts d'exploitation sont, en outre, moins élevés, ce qui est d'autant plus important que les

¹⁶ Au total, 96 pièces M-109 restent incorporées dans les groupes d'artillerie jusqu'à la constitution des batteries de mortiers.

frais pour la maintenance des chars de grenadiers datant de plus de 50 ans ne vont cesser d'augmenter au cours des dix prochaines années en raison de leur vieillissement.

Instruction

Actuellement, tous les militaires sont formés aux principes du droit international humanitaire pendant l'instruction de base ; durant les stages de formation à la conduite, les participants renforcent leurs connaissances et sont sensibilisés aux conséquences de leurs propres actes au niveau du droit international. A partir de l'échelon de la Grande Unité, des conseillers juridiques appuient les commandants dans cette tâche essentielle. A l'avenir, pour garantir un encadrement adapté, global et immédiat, le conseiller juridique devra être encore davantage intégré dans les processus de conduite, notamment en ce qui concerne l'engagement du feu indirect en terrain bâti. Par ailleurs, les réflexions en matière de droit international des conflits armés doivent faire partie intégrante des exercices. Les expériences acquises par d'autres forces armées qui ont été confrontées à la problématique des dommages collatéraux au cours d'engagements multinationaux menés ces dernières années peuvent être intégrées à l'instruction.

Pour le moment, la formation juridique des militaires des cellules de conduite du feu et des commandants de tir n'est pas encore optimale. Ils jouent un rôle décisif dans le respect du droit international humanitaire et ont donc besoin d'une formation complémentaire dans ce domaine et qui soit adaptée à leurs besoins. L'armée est en train de rechercher des solutions pour combler cette lacune.

4.5.2 Options pour le développement de l'artillerie à plus long terme (dès 2025)

Les obusiers blindés M-109 actuellement disponibles atteindront la fin de leur durée d'utilisation dans la seconde moitié des années 2020. Il existe différentes options fondamentales pour définir le développement de l'artillerie à partir de ce moment, c'est-à-dire pour le développement à plus long terme. Ces options doivent être explorées dans le cadre du développement continu de l'armée. Les décisions concernant la direction à prendre pour le développement de l'artillerie à partir de 2025 prendront également en considération le contexte de la politique de sécurité du moment, les innovations technologiques et les conditions générales financières.

Remplacement des obusiers blindés M-109 par un plus petit nombre de systèmes modernes

Une possibilité de modernisation de l'artillerie consisterait à remplacer les obusiers blindés actuels par des systèmes modernes et plus mobiles pouvant engager leur armement sur une plus longue distance. En plus des projectiles explosifs, des grenades éblouissantes et des grenades nébulogènes, ils seraient aussi en mesure d'engager des munitions de précision de portée correspondante, que la Suisse devrait également pouvoir acquérir d'ici là. Une centaine de millions de francs devrait être investie dans l'achat d'un nombre limité de munitions de précision guidées par GPS. Ces systèmes modernes auraient l'avantage d'être plus mobiles que les M-109 actuels. En plus d'être nettement plus précis, leur portée et leur cadence de tir seraient en outre considérablement plus élevées. La plus grande efficacité de leur armement permettrait de réduire la taille de la flotte sans diminuer l'efficacité de l'artillerie. Il serait par conséquent possible de retirer progressivement les M-109 du service en introduisant le nouveau système d'artillerie. Avec cette option, des investissements de l'ordre de 500 millions de francs seraient nécessaires pour la modernisation de l'artillerie (pièces, systèmes d'observation, ordinateur balistique, systèmes de conduite et de direction des feux, simulateurs).

Le nombre de groupes d'artillerie qui pourraient être formés avec un nombre restreint de systèmes dépendrait de l'attribution de ces derniers et des procédures d'engagement. Il est, par conséquent, impossible de faire actuellement des projections précises à ce sujet. Il serait essentiel que le nouveau système puisse être engagé dans les formations de milice, comme cela a été le cas jusqu'ici, et que les cadres possédant le savoir-faire requis en matière

d'artillerie pour les commandements supérieurs soient issus des rangs des officiers artilleurs de milice.

Remplacement des obusiers M-109 par un même nombre de systèmes plus modernes

Une deuxième option consisterait à remplacer intégralement la flotte actuelle de M-109 par un nombre semblable de nouveaux systèmes. Avec tous les autres achats également requis (véhicules des commandants de tir, de conduite et logistiques, munitions, maintien de la capacité INTAFF, etc.), la mise en œuvre de cette option engendrerait des coûts d'investissement et d'exploitation de 2,5 à 3 milliards de francs pour l'artillerie d'ici à 2035, dont 800 millions à 1,2 milliard de francs uniquement pour l'acquisition des nouveaux systèmes en fonction du type et du nombre.¹⁷ Au vu des autres achats prévus à cette période et des conditions générales financières, de tels investissements seraient pratiquement impossibles.

Amélioration de la valeur combattive des obusiers blindés M-109

Il serait fondamentalement possible de soumettre les obusiers blindés M-109 à un programme de prolongation de la durée d'utilisation et d'amélioration de la valeur combattive. Il s'agirait alors en particulier d'augmenter la précision et la portée des pièces et d'adapter le système de navigation du véhicule et les systèmes informatiques aux exigences modernes (capacité de la pièce). Reste que les M-109 que possède actuellement l'Armée suisse ont, en grande partie, atteint leurs limites au niveau technique. Pour qu'ils soient capables de tirer des munitions guidées par GPS sur de grandes distances, de nombreux changements devraient être effectués au niveau de la conception de tout le système (tube, compartiment de chargement, tourelle, etc.), ce qui engendrerait inéluctablement des coûts élevés.¹⁸ Il faudrait en outre ajouter les frais liés à l'adaptation de pratiquement tous les systèmes de l'artillerie comme l'exploration, la direction des feux, la conduite et la logistique, qui atteindront la fin de leur durée d'utilisation à la même période. Il s'agira d'examiner s'il serait judicieux d'effectuer de tels investissements dans un système datant de plus de 50 ans pour augmenter sa durée d'utilisation de dix ans à peine.

Exploitation simultanée de deux flottes

Une autre option consisterait à remplacer uniquement une partie de la flotte des M-109 par un système moderne et de continuer d'exploiter les autres pièces sans améliorer la valeur combattive. Les avantages de cette solution seraient les suivants : il n'y aurait pas besoin de réduire l'artillerie, de nouvelles capacités pourraient être obtenues simultanément et des expériences sur le nouveau système pourraient être acquises progressivement en vue d'un éventuel remplacement intégral par un système moderne à une date ultérieure. D'importants inconvénients s'opposent cependant à ces avantages. L'exploitation de deux flottes pendant plus que seulement quelques années, c'est-à-dire durant une courte période de transition, entraînerait une hausse considérable des coûts d'exploitation. Par ailleurs, d'importants investissements devraient être réalisés dans la flotte actuelle de M-109 au cours de la seconde moitié des années 2020 si celle-ci était maintenue sur le long terme.

Abandon à plus long terme de l'artillerie de moyenne portée

¹⁷ Les systèmes modernes d'artillerie coûtent entre 9 et 13 millions de francs l'unité.

¹⁸ Les essais pour déterminer si les munitions de précision disponibles sur le marché pourraient être engagées avec l'obusier blindé M-109 suisse, dont le tube de la pièce diffère considérablement des autres obusiers de ce type, devraient se dérouler en effectuant des tirs puissants sur une place de tir étrangère. Ces essais seraient uniquement justifiés s'il était envisagé de continuer à exploiter la flotte suisse de M-109 sur le long terme et de l'équiper pour le tir de munitions de précision.

L'option consistant à renoncer intégralement à plus long terme à l'artillerie de moyenne portée pourrait aussi être envisageable. Avec cette option, il ne serait pas nécessaire d'effectuer de nouveaux investissements. Toutefois, l'armée perdrait alors un élément essentiel des capacités dont elle a besoin pour la défense du pays et de sa population. Même s'il est peu probable qu'un conflit armé impliquant la Suisse éclate aujourd'hui ou dans un avenir proche, le fait de renoncer à l'artillerie de moyenne portée engendrerait, d'un point de vue actuel, des risques considérables. Si l'aggravation de la situation au niveau de la politique de sécurité nécessitait le recouvrement ultérieur de cette capacité, il ne faudrait pas seulement acheter de nouveaux systèmes, mais aussi acquérir tout le savoir-faire perdu dans le domaine de l'artillerie. Cela prendrait probablement plusieurs années, voire des décennies.

5 Bilan

Le feu indirect avec effet différencié à différentes distances restera, d'un point de vue actuel, une capacité importante dont l'armée aura aussi besoin pour continuer de remplir sa mission de défense. La manière de gérer les conflits militaires à l'heure actuelle et à l'avenir ainsi que l'urbanisation croissante du Plateau suisse imposent des exigences élevées à l'artillerie, notamment en ce qui concerne la précision, mais aussi au niveau de la portée, de la mobilité, de l'exploration, de l'observation des buts et des processus qui permettent de combattre efficacement des objectifs en évitant les dommages collatéraux.

Actuellement, l'artillerie de l'Armée suisse est un système global qui fonctionne mais qui ne répond cependant pas à toutes les exigences d'un engagement. Elle comporte des lacunes (p. ex. en ce qui concerne la capacité à combattre des buts avec des tirs à trajectoire courbe sur une courte distance) et des imperfections (surtout au niveau de la précision et de la portée à moyenne distance). Dans un premier temps, le Conseil fédéral prévoit de combler les lacunes au niveau de l'appui de feu indirect à courte distance en acquérant un système de mortier comme cela a été demandé dans le programme d'armement 16. Au cours des prochaines années, la conduite et la logistique de l'artillerie devront également être progressivement assurées sur des véhicules à roues. Le retrait du service des véhicules à chenilles (chars de commandement et de direction des feux, véhicules chenillés de transport) permet de réduire les coûts d'exploitation et de libérer des moyens financiers pour d'autres projets d'acquisition. Le Conseil fédéral décidera ultérieurement du remplacement éventuel des obusiers blindés M-109, qui atteindront la fin de leur durée d'utilisation dès le milieu des années 2020. Il serait alors possible de soumettre les M-109 existants à un programme de prolongation de la durée d'utilisation et d'amélioration de la valeur combative. Une autre possibilité serait d'acquérir un nouveau système d'artillerie moderne pour pouvoir combler les lacunes existantes au niveau de la portée, de la mobilité et de la précision. En achetant un nombre limité de pièces du nouveau système, les M-109 pourraient ensuite être retirés progressivement du service ou leur engagement maintenu en parallèle, ou du moins partiellement. Il serait aussi envisageable de renoncer intégralement à l'artillerie de moyenne portée à plus long terme. Tant que les forces armées modernes continuent de disposer de systèmes pour l'appui de feu indirect avec des systèmes de portée moyenne, cette option engendrerait toutefois des risques considérables sur le plan militaire et de la politique de sécurité parce que l'armée perdrait une capacité indispensable pour remplir sa mission de défense, tant aujourd'hui que dans un avenir proche.

Il est également possible d'acheter des munitions de précision dans le cadre de la Convention sur les armes à sous-munitions. Les munitions intelligentes actuelles sont avant tout orientées vers une menace militaire traditionnelle et ne sont que partiellement adaptées pour combattre des cibles ponctuelles en terrain bâti. Les munitions de précision sont considérablement plus chères que les munitions conventionnelles : le prix à l'unité est d'environ 10 000 francs pour les projectiles équipés d'une mise à feu permettant la réduction de la dispersion et d'environ 80 000 à 100 000 francs pour les projectiles guidés par GPS. Au cours des prochaines années, l'Armée suisse ne devrait pas être en mesure d'acheter ces deux types de munitions. Environ 100 millions de francs devront être un jour investis pour l'achat d'un nombre suffisant de munitions de précision guidées par GPS. A l'avenir, l'artillerie devra, par ailleurs aussi, être en mesure d'engager des projectiles conventionnels

et les munitions intelligentes existantes, même si, de manière générale, l'engagement classique des tirs d'artillerie contre des buts de grande dimension a perdu en importance et que cette tendance va probablement se poursuivre. En plus des coûts unitaires élevés, des considérations militaires s'opposent également à l'engagement exclusif des munitions de précision : tous les buts ne sont pas des cibles ponctuelles dont l'attaque avec des obus d'acier conventionnels provoquerait inévitablement des dommages collatéraux. Dans le futur, l'Armée suisse continuera, par conséquent, d'utiliser des obus d'acier conventionnels, des munitions intelligentes SMArt 155 et STRIX déjà introduites et des grenades éblouissantes et nébulogènes.

Avec le développement de l'armée (DEVA), le nombre de groupes d'artillerie passera de cinq à quatre. Les effectifs globaux des troupes d'artillerie restent cependant à peu près identiques, car une batterie supplémentaire sera constituée à partir du groupe d'artillerie dissous dans chacun des groupes existants. Celle-ci deviendra une batterie de mortiers avec l'introduction des mortiers de 12 cm au début des années 2020. Le parc des M-109 reste momentanément identique à celui d'aujourd'hui : 133 obusiers dont 96 incorporés dans les groupes d'artillerie (72 après l'introduction des mortiers). En outre, 32 systèmes de mortiers seront introduits auprès de la troupe à partir du milieu de l'année 2021 pour l'appui de feu sur de courtes distances.

Comme l'amélioration de la mobilité, de la portée et de la précision des systèmes modernes permettrait de renforcer considérablement l'efficacité de l'appui de feu indirect par rapport à aujourd'hui, une réduction du nombre de systèmes pourrait être envisagée ultérieurement dans le cadre de l'éventuelle acquisition de tels systèmes dont l'introduction coïnciderait avec le retrait progressif du service des M-109. Il n'est pas encore possible de déterminer combien de groupes d'artillerie pourront être constitués après la diminution du nombre de systèmes. Dans tous les cas, la nouvelle organisation devrait cependant permettre de continuer à recruter le personnel possédant le savoir-faire requis en matière d'artillerie dans les rangs des officiers de milice.