

AVENIR DE LA DÉFENSE AÉRIENNE

Sécurité de l'espace aérien pour
la protection de la Suisse et de sa population

Rapport du groupe d'experts
Prochain avion de combat



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Schweizer Armee

armasuisse

Table des matières

Résumé	9
---------------	----------

Introduction	23
---------------------	-----------

Partie

1	Conduite moderne de la guerre aérienne	31
2	Protection de l'espace aérien suisse	63
3	Développement des Forces aériennes à moyen et long termes	101
4	Evaluation et acquisition	151

Annexe	189
---------------	------------

Introduction

1	Introduction	25
1.1	Contexte	25
1.2	Objet du présent rapport	26
1.3	Buts du présent rapport	26
1.4	Délimitation	27
1.5	Rapport succinct « Premiers constats et mesures immédiates préconisées »	27
1.6	Bases	28
1.7	Articulation du présent rapport	29

Conduite moderne de la guerre aérienne

2	Importance de l'espace aérien	33
2.1	Importance économique de l'espace aérien	33
2.2	Importance de l'espace aérien sur le plan du droit international	33
2.3	Importance militaire de l'espace aérien	34
3	Evolution dans le domaine de la conduite de la guerre aérienne	35
3.1	Contrôle de l'espace aérien	36
3.2	Reconnaissance aérienne	38
3.3	Appui aérien : frappes aériennes d'objectifs au sol	39
4	Tendances de l'évolution des moyens de guerre aérienne	42
4.1	Tendances de l'évolution des avions de combat	42
4.2	Drones de reconnaissance et avions de combat sans pilote	48
4.3	Aéronefs à décollage et atterrissage verticaux	49
4.4	Tendances dans le domaine de la défense sol-air	50
4.5	Tendances dans le domaine des missiles balistiques à courte portée	52
4.6	Tendances dans le domaine de la conduite	53
4.7	Autres tendances de l'évolution dans le domaine de la guerre aérienne	55
5	Potentiel des armées de l'air européennes	56
5.1	Potentiel des flottes d'avions de combat européennes	56
5.2	Potentiel des moyens de défense sol-air	59

2

Protection de l'espace aérien suisse

6	Pourquoi la Suisse a-t-elle encore besoin d'avions de combat à l'avenir?	65
6.1	Situation actuelle de la Suisse en matière de politique de sécurité	65
6.2	Développements en matière de politique de sécurité	65
6.3	Importance des moyens de la guerre aérienne dans les conflits hybrides	67
6.4	Menaces potentielles dans l'espace aérien suisse et à partir des airs	68
6.5	Menaces dans l'espace aérien à l'époque de la guerre cybernétique	70
7	Particularités de l'espace aérien suisse	71
7.1	Utilisation intensive de l'espace aérien suisse	72
7.2	Exiguïté de l'espace aérien suisse	73
7.3	Situation centrale dans l'espace aérien d'Europe occidentale	73
7.4	Restrictions dans l'espace aérien inférieur dues à la topographie de la Suisse	74
8	Missions de l'armée et des Forces aériennes	76
8.1	Sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien en situation normale : service de police aérienne	76
8.2	Sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien en cas de tensions : service de police aérienne renforcé	78
8.3	Défense du pays, de la population et de l'infrastructure critique	85
9	Possibilités et limites de la coopération internationale	95
9.1	Autonomie	95
9.2	Coopération internationale	97
9.3	Capacité à coopérer en vue d'un engagement	98

3

Développement des Forces aériennes à moyen et long termes

10	Moyens et capacités actuellement disponibles	102
10.1	Système global pour la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien et pour la défense aérienne	102
10.2	Système de surveillance de l'espace aérien et de conduite centralisée de l'engagement	103
10.3	Avions de combat	104
10.4	Défense contre avions	105
10.5	Lacunes capacitaires	106
11	Niveau de prestations visé	108
11.1	Sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien en situation normale	108
11.2	Sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien en périodes de tensions accrues	109
11.3	Défense aérienne	109
11.4	Reconnaissance aérienne et attaque au sol	110
11.5	Limitation à l'essentiel et à ce qui est réalisable	112
12	Options pour le développement	112
12.1	Conditions cadres : Le renouvellement des moyens de protection de l'espace aérien constitue une partie des besoins globaux de renouvellement de l'armée	112
12.2	Options pour le développement des systèmes de protection de l'espace aérien	115
12.3	Comparaison internationale (benchmarking)	128

3

Développement des Forces aériennes à moyen et long termes

13	Aspects pertinents pour toutes les options	128
13.1	Mise en œuvre technique et organisationnelle	128
13.2	Durabilité	131
13.3	Compatibilité avec des systèmes existants	135
13.4	Compatibilité avec le système de milice	140
13.5	Logistique et entretien pendant toute la durée d'utilisation	140
14	Concepts alternatifs examinés	142
14.1	Renonciation à de nouvelles acquisitions d'avions de combat et de moyens de défense sol-air	142
14.2	Externalisation (outsourcing) de la protection de l'espace aérien suisse à un tiers	143
14.3	Intensification de la coopération internationale et acquisition d'un nombre restreint d'avions de combat	144
14.4	Acquisition de plateformes volant lentement ou de plateformes sans équipage en lieu et place d'avions de combat	145
14.5	Acquisition d'avions d'entraînement armés en lieu et place d'avions de combat	145
14.6	Substitution d'une partie des missions des avions de combat par d'autres moyens	146
14.7	Renonciation à l'acquisition d'avions de combat et protection de l'espace aérien exclusivement avec des moyens de défense sol-air	147
14.8	Renonciation à l'acquisition de moyens de défense sol-air et protection de l'espace aérien exclusivement avec des avions de combat	148

4

Evaluation et acquisition

15	Evaluation	153
15.1	Plan directeur	153
15.2	Planification de projets et initialisation	154
15.3	Evaluation de matériel d'armement	155
15.4	Evaluation du prochain avion de combat	157
15.5	Evaluation d'un système de défense sol-air	162
16	Participation industrielle (affaires compensatoires, offset)	165
16.1	Possibilités d'affaires compensatoires	165
16.2	Autres caractéristiques des affaires compensatoires	166
16.3	Importance du point de vue de la politique de sécurité	166
16.4	Processus des affaires compensatoires	166
16.5	Retour d'expérience sur les participations industrielles	168
16.6	Appréciation du groupe d'experts	169
17	Mesures d'accompagnement	171
17.1	Prolongation de la durée d'utilisation du F/A-18C/D Hornet	171
17.2	Engagement des F-5 Tiger pour décharger la flotte des F/A-18	176
17.3	Mesures dans le domaine de la défense sol-air	177
17.4	Mesures immobilières	180
18	Financement	181
18.1	Considérations de base	181
18.2	Options de financement	183
	 Annexe 1 : Potentiel en matière de guerre aérienne en Europe	 191
	Annexe 2 : Durée d'utilisation des F/A-18 par les autres pays utilisateurs	195

Résumé

*Les moyens des Forces aériennes destinés
à la protection de l'espace aérien vont atteindre
la fin de leur durée d'utilisation ;
une vue d'ensemble doit permettre de présenter
les possibilités de développement dans ce domaine.*

Les Forces aériennes suisses disposent aujourd'hui de deux types d'avions de combat, à savoir les F-5 Tiger ainsi que les F/A-18C/D Hornet. Tous les deux vont atteindre, l'un après l'autre, la fin de leur durée d'utilisation dans les années 2020. Le F-5 est en particulier utilisé pour servir de cible, dans le rôle d'agresseur lors d'entraînements au combat aérien, pour l'entraînement à la conduite de la guerre électronique, pour les engagements visant à surveiller la radioactivité dans les airs et pour des vols d'essai d'armes suisses. En revanche, il n'est aujourd'hui déjà guère possible de l'engager dans le cadre du service de police aérienne ; en combat aérien, il n'aurait aucune chance face à un adversaire moderne. Les moyens de la défense contre avions vont, eux aussi, atteindre la fin de leur durée d'utilisation dans le courant de la prochaine décennie. Cela signifie que si la Suisse veut conserver la capacité de protéger son espace aérien à l'avenir, l'ensemble des moyens nécessaires à cet effet doivent être remplacés par un nouveau système global en l'espace de quelques années.

Au printemps 2016, le chef du DDPS a mandaté un groupe d'experts interne au DDPS, afin d'établir cette vue d'ensemble, nécessaire dans la perspective de ce renouvellement. Ces experts ont élaboré le présent rapport afin de donner au chef du DDPS ainsi qu'au Conseil fédéral une base sur laquelle s'appuyer pour décider de la marche à suivre lors des prochaines acquisitions de moyens de défense aérienne. Ces projets doivent également être mis en perspective avec d'autres projets d'armement de l'armée, notamment le renouvellement de divers systèmes des Forces terrestres qui arriveront également au terme de leur durée d'utilisation dans les années 2020. Sous la conduite du chef de l'Etat-major de l'armée, le présent rapport a été rédigé par un groupe d'experts interne au DDPS, constitué de représentants du Secrétariat général du DDPS, de l'armée ainsi que d'armasuisse. Ce rapport ne traduit pas le point de vue officiel du DDPS sur la question de l'acquisition de futurs avions de combat, mais constitue un document de référence fondé sur des avis d'experts, à l'aide duquel le chef du département peut, en tenant compte également d'autres réflexions en la matière, déterminer la position du DDPS.

L'espace aérien revêt une importance stratégique. Il sera protégé à l'avenir également et, le cas échéant, défendu à l'aide d'avions de combat et de moyens de défense sol-air.

L'espace aérien revêt une importance stratégique du point de vue économique, militaire, et sur le plan du droit international. Les Etats doivent veiller à la sécurité dans l'espace aérien au-dessus de leur territoire, que ce soit au quotidien, lors de tensions ou en cas de conflits armés. Lorsque l'espace aérien qui couvre la zone d'engagement ne peut pas être contrôlé, il n'est pas possible non plus d'engager les troupes au sol avec des perspectives de succès ; l'adversaire les combattrait depuis les airs et les empêcherait ainsi de remplir leur mission. C'est pourquoi les moyens de guerre aérienne revêtent aujourd'hui – comme dans un avenir proche – une importance militaire tant dans les conflits conventionnels qu'hybrides.

Les avions de combat modernes sont équipés de capteurs de longue portée, ainsi que de systèmes d'armes très précis engagés en réseau. Avec l'appui des systèmes au sol, ils sont en mesure d'explorer et de surveiller de grands espaces ainsi que d'engager leurs armes avec précision sur de longues distances contre des objectifs situés en l'air ou au sol. Ils fournissent en outre une contribution essentielle pour établir l'image de la situation aérienne. Dans le cadre du service de police aérienne, ils permettent d'intervenir de manière proportionnée et, à l'inverse des moyens de défense sol-air, d'adapter les mesures graduellement en fonction de la situation. Si nécessaire, ils peuvent combattre un adversaire en l'air ou au sol. Leur construction et les systèmes électroniques dont ils sont équipés les rendent de plus en plus difficiles à détecter pour les capteurs adverses. Les avions de combat sans équipage et les drones sont certes en cours de développement, mais ils ne seront pas à même de remplacer les avions avec équipage dans un avenir proche. Tout au plus les compléteront-ils dans l'exécution de certaines tâches spécifiques, comme la reconnaissance et les frappes aériennes contre des objectifs au sol. L'appréciation de la situation effectuée par le pilote et la communication

directe avec d'autres équipages sont indispensables en particulier dans le cadre du service de police aérienne. Pour la Suisse, les avions de combat sans équipage ne constituent donc pas une option dans un proche avenir.

Les systèmes modernes de défense sol-air sont en mesure de combattre les avions de combat, les drones et les hélicoptères, de même que les missiles de croisière, les missiles balistiques, voire certaines munitions d'artillerie à trajectoire courbe. Ce point est crucial car les avions de combat modernes déploient, aussi, leurs armes depuis des altitudes et des distances élevées à partir desquelles ils ne peuvent pas être combattus à l'aide des moyens de défense contre avions dont dispose actuellement l'Armée suisse. Par rapport à autrefois, les moyens modernes de défense sol-air ont un spectre d'engagement élargi, ce qui explique aussi pourquoi la désignation habituellement utilisée en Suisse pour de tels systèmes – la *défense contre avions* – est, en fin de compte, trop restrictive. Les futurs moyens de défense sol-air, déjà partiellement utilisés aujourd'hui à l'échelle internationale, peuvent faire bien davantage qu'assurer une défense contre des avions. De par leur haut degré d'interconnexion, ils peuvent en effet être engagés dans le cadre d'une architecture de réseau intégré. Les avions de combat et les moyens de la défense sol-air se complètent mutuellement et se renforcent en termes d'efficacité : les premiers permettent de créer rapidement et sagement des efforts principaux, constituant ainsi l'élément dynamique de la défense aérienne, alors que la défense sol-air est, pour sa part, orientée de manière plutôt statique, ce qui lui permet d'assurer la permanence requise.

Malgré une réduction quantitative intervenue à la fin de la guerre froide, il existe encore en Europe d'importants potentiels de moyens de guerre aérienne, potentiels qui subsisteront également dans les années à venir. De nombreux Etats modernisent leurs flottes d'avions de combat, investissent dans des armements de précision tant aériens et terrestres que maritimes qui peuvent être utilisés offensivement sur de grandes distances et renouvellent les moyens de leur défense sol-air. A l'heure actuelle, la Russie déploie de gros efforts pour moderniser ses moyens de guerre aérienne ; plusieurs membres de l'Otan issus d'Europe de l'Ouest, de même que les deux pays non alignés que sont la Finlande et la Suède, qui investissent beaucoup dans le renouvellement de leurs moyens. Or, même si les potentiels ne représentent en soi pas une menace, ils peuvent en générer.

L'environnement sécuritaire ne cessant d'évoluer, il est quasiment impossible de faire des prédictions, en aucun cas à trente ans ou au-delà, c'est à-dire sur une période correspondant en principe à la durée d'utilisation d'une flotte d'avions de combat. Même si rien n'indique pour l'heure qu'un pays ait l'intention d'agresser militairement la Suisse, de considérables potentiels en moyens de guerre aérienne sont tout de même présents dans son environnement sécuritaire et pourraient, en combinaison avec une intention, représenter une menace. La défense aérienne du futur doit dès lors s'orienter sur les potentiels en question.

La Suisse doit pouvoir protéger son espace aérien elle-même.

L'espace aérien de la Suisse est l'un des plus fréquentés d'Europe. En raison de l'exiguïté de son territoire, les temps de réaction pour mener des actions dans cet espace sont extrêmement courts, quelle que soit la situation. Afin de pouvoir réagir rapidement, les avions de combat doivent soit être prêts au sol en état d'alerte élevé soit déjà être en vol. Un degré de préparation élevé avec une capacité à tenir sur plusieurs semaines, comme cela peut s'avérer nécessaire lors de tensions persistantes, n'est possible que si la flotte d'avions de combat a une certaine dimension. Il est d'autant plus important que les avions de combat modernes soient en nombre suffisant car ce sont des systèmes extrêmement complexes et technologiquement très exigeants qui font l'objet de travaux d'entretien réguliers. Les travaux d'entretien exécutés par les Forces aériennes tout comme ceux effectués auprès de l'industrie ont pour conséquences qu'un nombre important d'avions ne peut pas être engagé.

La Suisse veut protéger elle-même son espace aérien. En situation normale, les Forces aériennes surveillent l'espace aérien suisse et interviennent dans le cadre du service de police aérienne en cas de violation des règles de la circulation aérienne. Dans les situations de tensions accrues, elles doivent être en mesure de sauvegarder la souveraineté sur l'espace aérien durant des semaines, voire des mois, ce qui requiert un nombre suffisant d'avions de combat. Si des conflits militaires entre parties tierces éclatent dans l'environnement de la Suisse, une protection crédible de son espace aérien peut s'avérer décisive quant à son implication ou non dans un conflit. En cas d'attaque armée, les systèmes de défense sol-air et les avions de combat seraient engagés conjointement pour défendre l'espace aérien. Ces derniers pourraient aussi être utilisés pour la reconnaissance aérienne et l'attaque au sol, c'est-à-dire pour frapper avec précision des objectifs terrestres. De par leurs actions dans l'espace aérien, les Forces aériennes protègent et défendent la population et permettent l'engagement du reste de l'armée. L'inverse est vrai également, puisque pour remplir leur mission, les Forces aériennes ont aussi besoin du reste de l'armée, notamment de la logistique, de l'aide au commandement, de la cyberdéfense ainsi que de la protection physique de leurs infrastructures. L'armée forme un système global.

L'idée consistant à exploiter une flotte d'avions de combat réduite tout en renforçant fortement la coopération internationale, par exemple en collaborant avec un pays voisin dans le domaine du service de police aérienne, peut paraître séduisante de prime abord. Il faut toutefois tenir compte du fait que la Suisse collabore déjà intensément avec d'autres Etats pour protéger son espace aérien dans le cadre de ses possibilités, d'une part, et que la neutralité et la souveraineté sont autant de limites strictes à une coopération plus poussée, d'autre part. Ce qui est néanmoins essentiel, c'est que le nombre d'avions de combat nécessaire ne se mesure pas à l'aide du besoin découlant du service quotidien de police aérienne, mais que la taille de la flotte et les efforts à consentir pour les Forces aériennes sont dimensionnés en fonction de la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien lors de tensions ainsi que de la défense aérienne.

Pour que l'espace aérien suisse puisse être protégé à l'avenir, les moyens des Forces aériennes doivent être renouvelés et complétés.

La Suisse dispose actuellement d'un système global de défense aérienne complet. En l'absence de mesures appropriées, tous ses éléments essentiels (avions de combat, défense contre avions, radar de surveillance, système de conduite) vont atteindre la fin de leur durée d'utilisation dans les cinq à dix prochaines années. En ce qui concerne les avions de combat, des lacunes existent déjà dans les domaines de la reconnaissance aérienne, de l'attaque au sol et de la capacité à durer. S'agissant de la défense sol-air, une portée insuffisante et l'absence de capacité à combattre des cibles de petite taille entraînent aussi des limitations majeures. La défense contre avions actuelle ne permet pas, ou presque pas, de se défendre contre les menaces aériennes modernes. Elle peut uniquement être engagée pour la protection d'ouvrages et pour la protection rapprochée des troupes au sol (contre des hélicoptères de combat, des drones volant à basse altitude, des avions de combat lors d'attaques à basse altitude) ; ses systèmes ont une portée insuffisante pour combattre les menaces dans l'espace aérien supérieur et ne permettent pas de combattre des missiles de précision en approche. Si aucune mesure n'était prise prochainement (prolongations de la durée d'utilisation, nouvelles acquisitions), la Suisse perdrait durant la seconde moitié des années 2020 toutes les capacités à protéger elle-même son espace aérien. Une reconstitution de ses aptitudes à une date ultérieure prendrait plusieurs décennies. En renonçant une fois encore à de nouvelles acquisitions, on assisterait non seulement à la disparition de tous les moyens d'engagement, mais on perdrait également tout le savoir-faire nécessaire à l'exploitation de forces aériennes (pilotes, conduite de l'engagement, entretien, etc.).

Le renouvellement des moyens destinés à la protection de l'espace aérien est en accord avec la mise en œuvre du développement de l'armée (DEVA).

Le 18 mars 2016 les Chambres fédérales ont approuvé le développement de l'armée (DEVA), qui doit être réalisé dans les cinq ans à partir du 1^{er} janvier 2018. Il vise à pouvoir engager l'armée en tant que système global pour, au besoin, faire face très rapidement à un large spectre de menaces et de dangers possibles. En ce sens, l'acquisition de nouveaux avions de combat et le renouvellement des moyens de défense sol-air s'inscrivent, de manière cohérente, dans les objectifs généraux visés à travers le DEVA. Dans son message du 3 septembre 2014 relatif à la modification des bases légales concernant le développement de l'armée, le Conseil fédéral a défini l'orientation du développement des Forces aériennes à moyen et long termes, laissant notamment déjà entrevoir un renouvellement de la flotte d'avions de combat ainsi que de la défense sol-air.

Diverses options sont possibles pour le renouvellement des moyens de défense aérienne. Il faut toutefois tenir compte du fait que, outre les Forces aériennes, les troupes au sol doivent également pouvoir se développer matériellement.

Dans son concept daté du 27 août 2014 pour la sécurité à long terme de l'espace aérien, le Conseil fédéral a défini un niveau de prestations qui détermine l'objectif politique visé quant au développement à long terme des Forces aériennes. Ces dernières doivent être capables, en situation normale, d'assurer indépendamment le service de police aérienne, de sauvegarder pendant des mois la souveraineté sur l'espace aérien en périodes de tension accrue et, finalement dans un contexte de défense, d'obtenir au moins une situation aérienne favorable afin d'assurer la liberté d'action des troupes au sol. Par ailleurs, les capacités perdues dans les années 1990, à savoir la reconnaissance aérienne et l'attaque au sol, doivent être reconstituées sous la forme de capacités limitées, pouvant au besoin être étendues. L'attaque au sol sert avant tout à frapper des objectifs-clés statiques ou pouvant être déplacés, également sur de longues distances dans la profondeur du secteur d'engagement, c'est-à-dire hors de portée de l'artillerie. L'armée acquiert ainsi la capacité, pour appuyer les troupes au sol, d'engager des armes guidées de précision contre des objectifs-clés définis et non d'effectuer des bombardements à large échelle avec un bombardier.

Le groupe d'experts présente **quatre options** qui permettent d'atteindre le niveau de prestations visé par le Conseil fédéral pour les Forces aériennes et qui se différencient par leur ampleur et les risques correspondants.

1. L'armée acquiert entre 55 et 70 avions de combat modernes ainsi que des systèmes de défense sol-air de longue et de courte portées. Les F/A-18C/D et les F-5 Tiger seraient retirés du service par étapes lors de l'acquisition du prochain avion de combat. Les systèmes de défense sol-air pourraient couvrir une surface de 45 000 km² environ et protéger au moins vingt objets. Les dépenses d'acquisition pour le remplacement de tous les moyens actuels dans la dimension décrite oscilleraient entre 15 et 18 milliards, dont 4 milliards environ porteraient sur les systèmes de défense sol-air.
2. L'armée acquiert quelque 40 avions de combat modernes et un système de défense sol-air de longue portée. Les F/A-18C/D et les F-5 Tiger seraient retirés du service par étapes lors de l'acquisition du prochain avion de combat. Le système de défense sol-air de longue portée pourrait couvrir une surface de 15 000 km² environ, soit à peu près la surface du Plateau suisse. La protection d'ouvrages et la protection rapprochée des troupes au sol se ferait, jusqu'à nouvel ordre, avec une partie des moyens actuels de la défense contre avion. Les dépenses d'acquisition du système de défense sol-air de longue portée se monteraient à un milliard, ceux des avions de combat à 8 milliards environ.
3. L'armée acquiert quelque 30 avions de combat modernes et, en comparaison avec les options 2 et 4, un système plus vaste de défense sol-air de longue portée qui pourrait couvrir une surface de 45 000 km² environ. La défense de l'espace aérien inférieur à partir du sol serait, ici aussi, du ressort d'une partie des moyens actuels de la défense contre avions. Les F/A-18C/D et les F-5 Tiger seraient retirés du service par étapes lors de l'acquisition du nouvel avion de combat. Les investissements pour l'acquisition du prochain avion de combat se monteraient à 6 milliards environ, 2 à 2,5 milliards supplémentaires seraient nécessaires pour l'acquisition du système de défense sol-air.
4. L'armée acquiert quelque 20 avions de combat modernes et un système de défense sol-air de longue portée. La fin de la durée d'utilisation des F/A-18C/D serait encore une fois repoussée, de telle sorte qu'il y aurait, pour une période limitée au moins, quelque 50 avions de combat disponibles pour assurer la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien au début des années 2030. Le système de défense sol-air de longue portée pourrait couvrir une surface de 15 000 km² environ. La protection d'ouvrages et la protection rapprochée des troupes au sol contre des hélicoptères de combat, des drones volant à basse altitude et des avions de combat en attaque à basse altitude serait assurée par une partie des moyens actuels de la défense contre avions. Pour l'acquisition du prochain avion de combat, 4 milliards environ seraient nécessaires, le système de défense sol-air de longue portée, quant à lui nécessitant un investissement de l'ordre d'un milliard.

L'option 1 permettrait d'atteindre le mieux possible le profil de prestations visé en matière de capacité à durer en cas de tensions persistantes ainsi qu'en termes de force de combat des Forces aériennes en cas de conflit armé. Les défis se situent dans les difficultés rencontrées pour la mise en œuvre et les répercussions sur l'exploitation (p. ex. besoin en personnel, formation des pilotes, capacités liées aux secteurs d'entraînement, capacités industrielles pour l'entretien, dépenses d'exploitation).

L'option 2 permettrait de développer de façon appropriée, en termes de qualité et de quantité, toutes les capacités nécessaires à la protection de l'espace aérien ainsi que de les moderniser durablement. La capacité à durer pour la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien pourrait aussi être garantie en cas de tensions persistantes et, en cas de conflit armé, une prestation initiale suffisante pourrait être fournie en défense aérienne. De nouvelles capacités seraient acquises dans le domaine de la défense sol-air, notamment une plus grande portée et un plus large spectre d'engagement, et une couverture adaptée pourrait être obtenue en matière de protection de l'espace aérien supérieur. La protection des ouvrages et des formations de combat mobiles contre les menaces émanant de l'espace aérien inférieur serait, en revanche, limitée.

L'option 3 permettrait d'assurer de manière satisfaisante en termes de qualité et de quantité le service quotidien de police aérienne et, grâce au renforcement de la défense sol-air, une prestation appropriée pourrait également être fournie dans le cadre de la défense aérienne. La capacité à durer limitée dans le cadre de la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien, de quelques semaines seulement, constituerait toutefois un inconvénient. En cas de conflit armé, la défense sol-air de longue portée serait plus performante et constituerait un gain d'un point de vue militaire. En revanche, il y aurait ici aussi des limitations en matière de protection des objets et des formations de combat mobiles contre les menaces à courte distance.

L'option 4 permet de garantir la capacité à durer dans le domaine de la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien lors de tensions persistantes et tant pour la défense sol-air que pour les avions de combat. Les mêmes capacités pourraient être acquises que dans les autres options. La prestation initiale en cas de conflit armé serait plus faible par rapport aux autres options puisque les F/A-18C/D vieillissants ne pourraient quasiment plus être utilisés au début des années 2030 en défense aérienne avec des perspectives de succès. A ce moment-là, la Suisse serait vraisemblablement la seule nation exploitant des F/A-18C/D ; il lui incomberait d'assumer seule tous les travaux importants d'entretien ainsi que la gestion des pièces de rechange. Au milieu des années 2030 au plus tard, les F/A-18C/D devraient aussi être remplacés ; il faudrait alors s'atteler à l'acquisition d'une deuxième tranche de nouveaux avions de combat dès le milieu des années 2020 déjà. Une telle solution serait, par conséquent, moins durable que les trois autres options. La défense sol-air présenterait les mêmes forces et faiblesses que l'option 2.

Aperçu des options

	Option 1	Option 2	Option 3	Option 4
Nombre d'avions à acquérir	55 à 70	40	30	20
Utilisation de la flotte de F/A-18	Mise hors service	Mise hors service	Mise hors service	Prolongation de l'utilisation
Défense sol-air	Longue et courte portées	Uniquement longue portée	Uniquement longue portée	Uniquement longue portée

Situation normale

Service de police aérienne	Avec avions de combat multirôle	Avec avions de combat multirôle	Avec avions de combat multirôle	Avec avions de combat multirôle et/ou F/A-18C/D
Protection d'objets	2 objets	2 objets	2 objets	2 objets

Tension

Sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien	Avec avions de combat multirôle, haute capacité à durer	Avec avions de combat multirôle, capacité à durer moyenne	Avec avions de combat multirôle, capacité à durer restreinte	Avec avions de combat multirôle et/ou F/A-18C/D, capacité à durer moyenne
Protection de secteurs	15 000 km ²	15 000 km ²	15 000 km ²	15 000 km ²
Protection d'objets	20 objets	Au minimum 6 objets	Au minimum 6 objets	Au minimum 6 objets

Conflit armé

Défense aérienne	De façon indépendante, avec avions de combat multirôle, sur une période prolongée, très forte capacité initiale	Forte capacité initiale avec avions de combat multirôle	Faible capacité initiale avec avions de combat multirôle	Capacité initiale restreinte avec avions de combat multirôle
Attaque au sol / reconnaissance aérienne	Avec avions de combat multirôle	Avec avions de combat multirôle	Avec avions de combat multirôle	Avec avions de combat multirôle
Protection de secteurs	45 000 km ²	15 000 km ²	45 000 km ²	15 000 km ²
Protection d'objets	20 objets	Au minimum 6 objets	Au minimum 6 objets	Au minimum 6 objets

Coûts en CHF

Coûts des avions	11–14 milliards	8 milliards	6 milliards	4 milliards
Coûts de la défense sol-air	4 milliards	1 milliard	2–2,5 milliards	1 milliard
Coûts totaux	15–18 milliards	9 milliards	8–8,5 milliards	5 milliards

Toutes les indications concernant les investissements probables et le nombre d'avions sont des ordres de grandeur. Les avions de combat multirôle modernes peuvent présenter des différences significatives quant aux performances et aux prix. Il faudra attendre l'évaluation proprement dite pour connaître précisément le nombre et le coût des avions. Des indications détaillées ne seront possibles que dans le cadre de l'évaluation. Pour toutes les variantes, toutefois, deux constantes : les systèmes à acquérir doivent être durables du point de vue de leur niveau technologique et compatibles avec l'architecture des systèmes de l'Armée suisse. Par ailleurs, un compromis adéquat sera recherché entre l'efficacité économique et l'autonomie dans les domaines de l'exploitation et de l'entretien.

Le fait que de nombreux systèmes principaux des troupes terrestres atteignent également la fin de leur durée d'utilisation et doivent être renouvelés dans les années 2020 constitue un défi majeur pour le renouvellement des moyens destinés à la protection de l'espace aérien. Ce d'autant plus si l'armée doit conserver et développer toutes les capacités nécessaires à l'exécution de ses missions en tant que système complet actuel.

L'examen approfondi des possibilités de développement a également montré quelles étaient les idées, déjà ouvertement discutées, qui doivent être écartées. Ainsi, les avions de combat sans équipage ne sont pour le moment pas une option viable pour la Suisse et les inconvénients des avions à décollage vertical prévalent sur leurs atouts. Quant aux hélicoptères de combat, ils ne se prêtent pas à l'exécution de tâches de protection de l'espace aérien. Protéger l'espace aérien exclusivement avec des avions de combat ou des moyens de défense sol-air n'est pas faisable car ces moyens sont interdépendants. L'acquisition d'avions russes ou chinois n'est pas une option non plus car leur intégration dans l'architecture existante des systèmes, pour autant qu'elle soit techniquement possible, comprendrait des risques incalculables. Pour des raisons de durabilité, il faudrait par ailleurs renoncer à acheter des appareils d'occasion. Même s'ils peuvent être moins chers à l'achat, les avions de combat usagés se trouvent généralement dans la deuxième phase de leur durée d'utilisation et doivent, dès lors, être remplacés plus rapidement. De plus, leur valeur au combat est plus faible par rapport à celle d'avions de combat modernes à haut niveau technologique.

Dans l'évaluation d'un avion de combat, il ne faut pas seulement tenir compte des performances techniques mais aussi de la conception de la maintenance et de l'évolution des coûts.

L'évaluation d'un avion de combat ou d'un système de défense sol-air est une tâche complexe. Outre les critères militaires et techniques, il s'agit de considérer des facteurs financiers, puis des aspects politiques, qui entrent aussi en ligne de compte pour le choix du type. Il ne serait pas judicieux de limiter l'évaluation aux seuls avions de combat ayant déjà été évalués dans le cadre du projet de remplacement partiel des Tiger, voire de procéder uniquement à une évaluation subséquente des adaptations survenues dans l'intervalle. Il convient plutôt de récolter, au début de la procédure, des informations à caractère contraignant sur tous les candidats qui entrent fondamentalement en compte avant de les soumettre à une évaluation approfondie, pour autant qu'ils remplissent les exigences militaires de base. L'évaluation doit être aussi complète que nécessaire, mais aussi limitée que possible. L'objectif est de procéder au choix du type en 2020 et de soumettre le message relatif à cette acquisition aux Chambres fédérales en 2022.

En parallèle à l'évaluation du prochain avion de combat, il s'agit aussi d'évaluer un système de défense sol-air de plus longue portée et cela, contrairement à la procédure du projet suspendu DSA 2020 [BODLUV 2020], sans l'implication d'une entreprise générale. Avant de lancer une évaluation proprement dite, il faudra encore effectuer une analyse de marché lors du second semestre de 2017. Il s'agit, dans ce cadre, de vérifier quelles entreprises seraient en mesure de fournir des systèmes complets appropriés et si une évaluation de composantes isolées qui doivent être regroupées par la suite est pertinente. Un défi particulier réside dans le fait que, à la suite de la suspension du

projet DSA 2020, l'échelonnement initialement prévu des deux grands projets (défense sol-air initialement avec le message sur l'armée 2017 et prochain avion de combat avec le message sur l'armée 2022) doit être adapté. Afin d'éviter des lacunes dans la protection de l'espace aérien et de remplacer le plus harmonieusement possible les systèmes actuellement en service, l'acquisition du système de défense sol-air doit être proposée aux Chambres fédérales dans un message sur l'armée au début des années 2020 au plus tard, soit dans la même période que le crédit pour le prochain avion de combat.

La procédure qui vise à définir de quelle manière les capacités de protection des objets et des secteurs dans l'espace aérien inférieur peuvent être renouvelées, à moyen et long termes, doit être examinée dans une étape ultérieure, aussi au vu de la situation des ressources. A cet égard, il s'agit de tenir compte des prestations qui peuvent être couvertes à l'aide du système à longue portée, d'une part, mais aussi de l'évolution technologique des systèmes de défense sol-air de faible portée, d'autre part. La procédure en vue d'une éventuelle acquisition de telles composantes ne serait lancée qu'à la fin des années 2020 ou au début des années 2030, soit après l'acquisition d'un système à longue portée.

Dans le cadre de l'évaluation, il y a également lieu d'examiner la question de la participation industrielle. La pratique des affaires compensatoires est parfois critiquée, notamment en référence aux surcoûts qu'elle engendre et à la présumée absence de transparence dans l'attribution des marchés. Si une éventuelle participation industrielle est intégrée suffisamment tôt dans le processus d'évaluation et si son étendue est communiquée avec la plus grande transparence possible, elle peut revêtir des avantages non seulement économiques, mais aussi sécuritaires et politiques. Les compétences acquises grâce à l'implication de la base technologique et industrielle suisse – active dans le domaine de la sécurité – permettraient d'entretenir, de réparer et de remettre en état les avions avec une grande indépendance. De la sorte, la dépendance vis-à-vis des fabricants et prestataires étrangers, très risquée en cas de crise ou de conflit, pourrait être réduite. Une autonomie complète n'est toutefois pas réaliste dans ce domaine.

Avant et pendant l'acquisition de nouveaux moyens de défense aérienne, quelques mesures d'accompagnement sont nécessaires afin de garantir la liberté d'action en ce qui concerne l'acquisition proprement dite et l'accomplissement des missions des Forces aériennes. Afin que celles-ci puissent assumer leurs tâches sans interruption et qu'aucune lacune n'émerge au niveau de la protection de l'espace aérien dans la seconde moitié des années 2020, c'est-à-dire jusqu'à ce que la flotte des prochains avions de combat soit intégralement livrée en 2030 environ, les F/A-18C/D actuellement en service doivent être soumis à un programme de prolongation de leur durée d'exploitation. Le Conseil fédéral a déjà décrit les mesures nécessaires à cet effet (programme d'assainissement de la cellule, remplacement de composants et diverses mesures visant à prolonger l'efficacité opérationnelle) dans le message sur l'armée 2017 et proposé aux Chambres fédérales un crédit d'engagement de 450 millions pour leur mise en œuvre. Quant à la mise hors service des F-5 Tiger initialement prévue pour 2016, il faut provisoirement y renoncer afin qu'environ la moitié des avions puissent, en tant qu'avions de service, décharger la flotte des F/A-18 de tâches annexes. Des mesures visant à prolonger la durée d'utilisation sont nécessaires également pour le système d'engins guidés de défense contre avions Stinger et, en plus de la prolongation de la durée d'utilisation autorisée dans le cadre du programme d'armement complémentaire 2015, pour l'actuelle défense contre avions moyenne. Ceci afin qu'aucune lacune n'apparaisse dans la seconde moitié des années 2020 pour assurer la protection des objets et des troupes au sol contre les menaces dans l'espace aérien inférieur.

Les prochains avions de combat doivent être financés dans le cadre du processus budgétaire ordinaire de la Confédération et de l'armée. Les modèles de financement alternatifs sont défavorables tant sur les plans financier et économique que sécuritaire et militaire.

Le renouvellement des moyens destinés à la protection de l'espace aérien suisse exige des moyens financiers considérables qui devront être consentis entre 2023 et 2032. Dans le même temps, de nombreux systèmes principaux de l'armée (p. ex. artillerie, chars de grenadiers à roues, chars de combat, systèmes de conduite) vont arriver au terme de leur durée d'utilisation et devront également être renouvelés. La définition de priorités n'est possible que si l'armée est toujours en mesure de remplir ses missions en tant que système complet.

Tous les modèles de financement spéciaux examinés (location, leasing, partenariat public-privé, prêt du fabricant, fonds) présentent des inconvénients dans les domaines économiques, de politique financière, mais également et surtout militaires et de politique de sécurité; il ne serait donc pas indiqué de recourir à de tels modèles pour financer l'acquisition des prochains avions de combat. Le financement doit, de préférence, se faire dans le cadre du processus budgétaire ordinaire de la Confédération ainsi que de l'armée, tout en s'assurant que les autres besoins matériels de l'armée puissent également être couverts convenablement. Il est essentiel que le Conseil fédéral et le Parlement posent suffisamment tôt les jalons de politique budgétaire nécessaires et définissent clairement dès le début le cadre financier qui devra être respecté tout au long des années que durera le processus. Si tel ne devait pas être le cas, la sécurité en termes de planification ne peut être réalisée.

Le renouvellement des moyens de défense aérienne est un investissement à long terme dans la sécurité de la Suisse et de sa population.

Au contraire de ce qui avait été le cas en mai 2014 lors du refus du projet Gripen, il ne s'agit plus, dans le cas de la prochaine acquisition d'avions de combat, de savoir combien d'avions la Suisse va posséder à l'avenir ni de quel type, mais plutôt de répondre à la question fondamentale qui consiste à savoir si la Suisse va encore disposer d'avions de combat à l'avenir ou non. Le même constat vaut aussi pour les systèmes de défense sol-air. Sans moyens de défense aérienne qui lui soient propres, l'armée ne pourrait plus remplir ses missions telles qu'elles sont définies à l'art. 58 de la Constitution fédérale ainsi qu'à l'art. 1 de la loi sur l'armée (LAAM). Quant à l'idée selon laquelle les moyens dont l'armée ne dispose pas pourraient être compensés dans le cadre d'une coopération, elle est illusoire; car seul l'Etat qui détient des moyens et des capacités solides peut devenir un vrai partenaire. Le manque ou l'insuffisance de moyens de défense aérienne auraient de graves conséquences pour l'engagement de l'armée dans sa globalité. Ses formations, en particulier les formations mécanisées, ne seraient plus en mesure de mener un combat cohérent. Sans protection de l'espace aérien, les formations de chars, de grenadiers de chars et d'infanterie ne pourraient plus mener que des actions isolées dans certains secteurs d'engagement limités, principalement en zone urbaine. Quant à la population civile, elle serait aussi exposée aux frappes aériennes adverses puisqu'elle serait pratiquement sans protection.

Si, au contraire, les moyens de défense aérienne actuels, qui arriveront au terme de leur durée d'utilisation dans le courant des années 2020, sont remplacés par des systèmes modernes, ceux-ci pourront encore garantir la protection de l'espace aérien suisse dans les années 2050, compte tenu d'une durée d'utilisation moyenne de trente ans au moins. En acquérant de nouveaux avions de combat en nombre suffisant pour assurer l'exécution des missions et en renouvelant intégralement la défense sol-air, la Suisse renforcerait d'une manière générale son assise militaire-stratégique en Europe. Dans un contexte de politique de sécurité marqué par des tensions toujours plus fortes, elle montrerait ainsi clairement qu'elle accorde une grande importance à la sécurité et qu'elle est disposée à investir les moyens financiers requis.

En résumé, le groupe d'experts est d'avis que,

- au vu de la capacité à durer dans le domaine de la protection de l'espace aérien, qui n'est que de quelques semaines et donc déjà insuffisante aujourd'hui, ainsi que de diverses autres lacunes et faiblesses existantes ou à venir, le renouvellement des moyens de défense aérienne doit être initié de toute urgence

et que, à cette fin,

- il faut prochainement lancer l'évaluation d'un nouvel avion de combat, dans le but de choisir le type d'avion en 2020 et de pouvoir soumettre le crédit d'engagement dans le cadre du message sur l'armée 2022 ;
- l'évaluation suspendue au printemps 2016 d'un système de défense sol-air doit être lancée au plus vite sur la base d'un nouveau concept et des valeurs de référence décrites dans le présent rapport, en vue de soumettre le crédit d'engagement nécessaire pour l'acquisition d'un système à longue portée avec un message sur l'armée au plus tard au début des années 2020 ;
- le financement des nouveaux moyens de défense aérienne doit, de préférence, s'effectuer dans le cadre du processus budgétaire ordinaire de la Confédération et de l'armée ;
- le cadre financier doit être clarifié au niveau politique dans les meilleurs délais afin que le développement matériel de l'armée en tant que système complet puisse être planifié de façon ciblée et sur une base solide.

Introduction

*Les Forces aériennes suisses disposent aujourd'hui
de deux types d'avions de combat,
les F-5 Tiger et les F/A-18C/D Hornet.*

*Ils atteindront l'un après l'autre la fin de leur durée d'utilisation
durant les années 2020. En l'absence de mesures,
les moyens de défense contre avions devront aussi être retirés du service
dans le courant de la même décennie. Si la Suisse veut conserver
sa capacité à protéger son espace aérien à l'avenir,
elle devra donc remplacer en l'espace
de quelques années l'ensemble des moyens nécessaires
par un nouveau système de défense aérienne global.*

*Dans la perspective de ce renouvellement, le chef du DDPS a chargé
au printemps 2016 un groupe d'experts interne à son département
d'établir une vue d'ensemble.*

*Sous la direction du chef de l'Etat-major de l'armée, ces experts ont
élaboré le présent rapport à l'intention du chef du DDPS et du Conseil
fédéral, qui ont ainsi une base pour décider de la marche à suivre lors des
prochaines acquisitions de moyens de défense aérienne.
Ces besoins doivent également être considérés par rapport
aux autres projets d'armement de l'armée.*

1 Introduction

1.1 Contexte

L'armée fournit une contribution essentielle à la sécurité de la Suisse et constitue l'instrument décisif pour sa défense. Au vu de la menace diffuse, de plus en plus imprévisible, qui caractérise l'environnement sécuritaire actuel, il est nécessaire de réorienter en permanence cet instrument en fonction des défis en constante évolution. C'est le seul moyen d'être sûr que l'armée reste un instrument efficace de la politique de sécurité de la Suisse. Ses tâches sont définies à l'art. 58 de la Constitution fédérale qui précise qu'elle contribue à prévenir la guerre, à maintenir la paix et à assurer la défense du pays tout en apportant son soutien aux autorités civiles. Afin de remplir ces tâches avec des perspectives de succès, l'armée doit fonctionner comme un système global. La protection de l'espace aérien est un élément essentiel pour un engagement efficace de l'armée ainsi que pour la protection du pays et de sa population, aussi bien au quotidien qu'en cas de tensions voire de conflit armé. Pour préserver la souveraineté sur l'espace aérien et assurer la défense aérienne, l'armée a besoin de moyens. Dans les années 2020, tant les avions de combat actuellement en service (F/A-18C/D, F-5 Tiger) que les systèmes de défense contre avions (DCA), à savoir la DCA moyenne, les Rapier et les Stinger, vont arriver au terme de leur durée d'utilisation. Cela signifie qu'il faudra remplacer, en l'espace de quelques années, tous les moyens nécessaires à la protection de l'espace aérien par un nouveau système global de défense aérienne intégrée si la Suisse entend suivre le rythme des évolutions internationales sur le plan des technologies de l'armement et garder sa capacité à protéger efficacement son espace aérien.

Le 24 février 2016, le chef du DDPS a informé le Conseil fédéral des travaux préparatoires prévus en lien avec l'évaluation d'un nouvel avion de combat. En raison du refus du peuple d'acquérir 22 avions de combat de type Gripen E en mai 2014 et de l'utilisation plus intensive de la flotte des F/A-18 ainsi qu'au vu de la durée d'exploitation de la flotte des F/A-18C/D et des F-5 Tiger, il est devenu nécessaire de procéder à une analyse approfondie et complète du besoin de nouveaux avions de combat. Contrairement à ce qui s'est passé lors de la procédure avortée d'acquisition des Gripen, il ne s'agira plus, dans les années 2020, de connaître le nombre et le type d'avions de combat dont la Suisse disposera à l'avenir. Il s'agira bien plus fondamentalement de déterminer si la Suisse en aura encore et si elle disposera toujours de moyens de défense sol-air (DSA).

Au printemps 2016, le chef du DDPS a mis sur pied un groupe d'experts interne, composé de représentants des domaines concernés de l'armée, d'armasuisse ainsi que du Secrétariat général du DDPS. Ce groupe a reçu le mandat de répondre, d'ici au printemps 2017, aux questions essentielles concernant les besoins, les procédures et les aspects industriels. Il avait également pour tâche de consigner les résultats de ces réflexions dans un rapport et d'y aborder la question de l'avenir des avions de combat F/A-18C/D et F-5 Tiger actuellement en service. Les travaux du groupe d'experts ont été appuyés par un groupe d'accompagnement externe, composé de collaborateurs du DDPS, de représentants des quatre partis représentés au Conseil fédéral, d'un représentant de l'industrie de l'armement, du président de la Société suisse des officiers et de spécialistes du DFAE, du DFF et du DEFR. Conformément à son mandat, le groupe d'accompagnement a discuté des aspects fondamentaux de l'acquisition et a procédé régulièrement à des échanges de vues avec le groupe d'experts. Il va soumettre au chef du DDPS ses propres recommandations, qui ne font pas partie du présent rapport.

En date du 22 mars 2016, le chef du DDPS a suspendu le projet DSA 2020 (aussi connu sous son appellation allemande BODLUV 2020) de moyenne portée dans le cadre duquel certains éléments du système actuel composé des trois armements de défense contre avions Rapier, Stinger et canons DCA de moyen calibre auraient dû être rempla-

cés afin de développer un système moderne de défense sol-air intégrée. Le mandat du groupe d'experts a en conséquence été précisé, en ce sens qu'il lui a été demandé de ne plus seulement décrire les aspects liés à l'acquisition d'un nouvel avion de combat, mais d'établir une vue d'ensemble adéquate de la défense aérienne en tenant compte de l'interdépendance qui existe entre les avions de combat et la défense sol-air.

1.2 Objet du présent rapport

Le présent rapport vise à

- montrer comment l'armée peut maintenir son efficacité dans et depuis les airs après 2025 tout en adaptant ses moyens actuels aux évolutions technologiques dans le cadre d'une défense aérienne intégrée moderne ;
- présenter des bases largement étayées en vue de l'acquisition d'un nouvel avion de combat et de la modernisation de la défense sol-air ;
- mettre en relation l'acquisition des moyens de défense aérienne avec d'autres projets d'armement de l'armée.

Le présent rapport ne reflète pas le point de vue officiel du DDPS sur l'acquisition de nouveaux avions de combat, mais constitue une base à partir de laquelle le chef du département peut, en tenant compte d'autres réflexions, déterminer le point de vue du DDPS.

1.3 Buts du présent rapport

Dans le présent rapport, il s'agit

- d'expliquer le rôle globalement joué par les moyens de guerre aérienne dans les conflits modernes, à savoir les avions de combat dans leur interaction avec les moyens de défense sol-air, et les évolutions auxquelles il faut s'attendre ces prochaines années dans ce domaine ;
- de déduire, au vu des développements observés sur le plan international, de l'évolution du contexte sécuritaire et des tâches de l'armée, les prestations que les Forces aériennes suisses doivent fournir pour protéger l'espace aérien en situation normale, lors de tensions et de crises ainsi qu'en cas de conflits et de missions de défense ;
- de présenter à partir de ce constat les capacités qui devront être maintenues à partir du milieu des années 2020, lorsque les systèmes actuels seront arrivés au terme de leur durée d'utilisation, ainsi que les nouvelles capacités qui devront être acquises, c'est-à-dire de définir le niveau de performance visé ;
- de mettre en relation le profil d'aptitudes et de prestations visé dans le domaine de la défense aérienne avec les capacités et le potentiel existants, ainsi que de démontrer où se situent les actuels défauts, lacunes et faiblesses, de même que ceux et celles qui émergeront lorsque les systèmes en service aujourd'hui seront arrivés au terme de leur durée d'utilisation ;
- de démontrer, à l'appui de diverses options, comment les capacités nécessaires également à plus long terme peuvent être maintenues et comment de nouvelles capacités peuvent être obtenues tout en spécifiant à chaque fois leur utilité respective ainsi que les coûts et les risques ;
- de démontrer à quel moment il est nécessaire de procéder à quelles acquisitions pour maintenir et développer les capacités, les investissements nécessaires à cet effet et de présenter les implications de ces acquisitions sur le reste de la planification à long terme de l'armée ;
- d'expliquer quelles mesures d'accompagnement sont nécessaires en plus des acquisitions pour mettre en place à moyen terme une défense aérienne intégrée efficace ;
- de décrire le processus d'acquisition (y compris la participation de l'industrie ainsi que les éventuelles affaires compensatoires) ;
- d'expliquer de possibles modèles de financement.

1.4 Délimitation

L'armée constitue un système global. Cela signifie que les troupes terrestres et des autres parties de l'armée ne peuvent être engagées sans les Forces aériennes. Inversement, les Forces aériennes ont besoin du reste de l'armée pour assurer leur disponibilité opérationnelle, en particulier pour la protection physique et la cyberdéfense, ainsi que pour la logistique et l'aide au commandement. L'armée, dans son ensemble, doit être développée de manière intégrale et en accordant la même attention à tous les besoins, ce que la planification générale permet précisément de garantir. La planification de l'armement qui en découle à chaque fois pour les quatre années à venir est ensuite régulièrement décrite dans les messages annuels sur l'armée. Quant aux autres besoins globaux de l'armée, qui tiennent compte des besoins des Forces aériennes décrits ici, ils ne sont pas abordés dans le présent rapport. Ils sont toutefois pris en considération, car les capacités de protéger l'espace aérien ne peuvent pas être développées indépendamment du besoin de renouvellement global de l'armée.

Le présent rapport ne définit pas les exigences militaires techniques pour un nouvel avion de combat, comme elles sont établies dans le cadre du processus d'acquisition. Les réflexions abordées vont toutefois permettre que de telles exigences techniques puissent, ultérieurement, être élaborées rapidement et simplement.

1.5 Rapport succinct « Premiers constats et mesures immédiates préconisées »

En date du 18 novembre 2016, le groupe d'experts a remis au chef du DDPS un rapport succinct dans lequel il expose les premiers constats tirés de ses travaux, tout en recommandant des mesures à prendre immédiatement. Dans le cadre de ses travaux, il a constaté que le rapport proprement dit allait paraître trop tard pour certaines décisions urgentes, raison pour laquelle il s'est vu amené à émettre des recommandations sur trois mesures urgentes, à savoir

- demander un crédit « études de projets, essais et préparatifs d'achats (EEP) » relatif à l'acquisition d'un nouvel avion de combat dans le message sur l'armée 2017,
- poursuivre le projet visant à prolonger la durée d'utilisation des F/A-18C/D et
- abandonner provisoirement la mise hors service des F-5 Tiger.

Afin de préserver la liberté d'action en vue de l'acquisition attendue dans les années 2020, le chef du DDPS a décidé, en novembre 2016, de mettre en œuvre les mesures recommandées. Ainsi, un premier crédit EEP (10 millions) et la prolongation de la durée d'utilisation des F/A-18C/D (450 millions) ont été intégrés au message sur l'armée 2017 que le Conseil fédéral a transmis aux Chambres fédérales le 22 février 2017. La mise hors service des F-5 Tiger, prévue pour 2016 déjà, a été suspendue comme demandé, une partie de la flotte des Tiger étant encore exploitée comme avion de service.

1.6 Bases

Conformément à l'art. 58 de la *Constitution fédérale*, l'armée contribue à prévenir la guerre et à maintenir la paix, assure la défense du pays et de sa population et apporte son soutien aux autorités civiles lorsqu'elles doivent faire face à une menace grave pesant sur la sécurité intérieure ou à d'autres situations d'exception. Défendre veut dire prévenir et affronter toute attaque armée dirigée contre la Suisse. Cela comprend aussi la maîtrise d'autres menaces concrètes, durables et de portée nationale, pesant sur l'intégrité territoriale, l'ensemble de la population ou l'exercice du pouvoir public, et qui ne peuvent être neutralisées qu'à l'aide de moyens militaires. La mission de défense, qui revêt le plus de poids pour l'armée malgré que sa probabilité d'occurrence la place en arrière-plan au vu du contexte sécuritaire actuel, englobe également, selon la doctrine courante, la protection de l'espace aérien¹.

L'art. 1 de la *loi sur l'armée et l'administration militaire* (LAAM) ne définit pas seulement la défense, le soutien aux autorités civiles et la promotion de la paix comme missions de l'armée, mais désormais aussi et explicitement, la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien. Cette dernière n'était définie auparavant comme une tâche de l'armée uniquement dans la loi fédérale sur l'aviation ainsi que dans l'ordonnance sur la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien. A la suite de la modification des bases légales relatives au développement de l'armée (DEVA), la mission de sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien, en d'autres termes la protection de l'espace aérien en-dehors d'un conflit armé, est – comme la défense – une mission originelle de l'armée, puisque cette dernière est la seule à disposer des moyens nécessaires pour la mener à bien².

Le descriptif des tâches dans la Constitution fédérale et dans la LAAM constitue le cadre juridique du développement de l'armée, y compris pour le renouvellement des moyens existants. De plus, depuis le rejet par le peuple de la loi instituant un fonds pour l'acquisition du Gripen, le 18 mai 2014, le Conseil fédéral s'est à plusieurs reprises exprimé concrètement sur les prestations et les capacités des Forces aériennes, expliquant notamment comment celles-ci devaient se développer à moyen et long termes afin d'être en mesure de remplir pleinement leurs tâches à l'avenir aussi. Les explications données à cet égard constituent le cadre conceptuel du présent rapport.

Le *rapport du Conseil fédéral sur la politique de sécurité de la Suisse* (RAPOLSEC 2016) précise que l'armée doit être capable de protéger l'espace aérien lors de menaces terroristes majeures ou durables grâce au renforcement du service quotidien de police aérienne. Il s'agit de contrôler à l'aide d'avions de combat un espace pouvant être restreint par décision du Conseil fédéral et d'y appliquer les interdictions d'utilisation qui ont été ordonnées. Le RAPOLSEC 2016 précise également qu'en cas d'attaque armée, la défense aérienne est la tâche essentielle des Forces aériennes, lesquelles doivent être en mesure aussi bien de combattre des cibles qui attaquent dans les airs que d'attaquer les forces aériennes adverses dans leur propre espace. Sur le plan défensif, la défense aérienne doit se faire sous la forme d'un engagement combiné d'avions de combat et de systèmes de défense contre avions. Il y est par ailleurs prévu que les Forces aériennes se dotent à nouveau de capacités de reconnaissance aérienne et d'appui-feu en faveur des troupes terrestres avec des avions de combat.

Dans le message du 3 septembre 2014 relatif à la modification des bases légales concernant le DEVA, le Conseil fédéral a consacré un chapitre entier au développement des Forces aériennes. Il a annoncé, à cette occasion, qu'une capacité d'intervention permanente

¹ Voir à cet égard Meyer, Hansjörg, *Grundaufgaben der Armee und weitere Aufgaben des Staates*: Rainer J. Schweizer (éd.), *Sicherheits- und Ordnungsrecht des Bundes, Teil 1: Allgemeiner Teil*, Bâle 2008, (Schweizerisches Bundesverwaltungsrecht; vol. 3), pages 211–278.

² Voir à cet égard le message du 3 septembre 2014 relatif à la modification des bases légales concernant le développement de l'armée: FF 2014, p. 6693.

devait être mise en place jusqu'en 2020 dans le cadre du service de police aérienne et qu'il fallait, dans les années 2020, à la fois remplacer les flottes d'avions de combat (F-5 Tiger et F/A-18C/D) et renouveler les systèmes de défense contre avions existants.

Le Conseil fédéral a finalement présenté, le 27 août 2014, un *concept pour la sécurité à long terme de l'espace aérien*, en réponse au postulat Galladé 12.4130. Dans ce rapport, il n'identifiait pas seulement les tendances générales observées dans le domaine de la guerre aérienne, mais définissait également un niveau de prestations visé tout en décrivant les mesures matérielles nécessaires pour que les Forces aériennes puissent également fournir les prestations en question à long terme.

1.7 Articulation du présent rapport

La partie I est consacrée tout d'abord à une description de l'évolution des tendances générales. Elle décrit le rôle joué par les moyens de guerre aérienne dans les conflits modernes, les évolutions techniques et opérationnelles qui sont observées ainsi que les potentiels et les capacités dont doivent disposer aujourd'hui et demain des forces aériennes modernes.

La partie II se rapporte concrètement à la Suisse, au regard des tendances générales décrites dans la partie I. Elle présente les tâches que les Forces aériennes suisses doivent remplir, la manière de les exécuter ainsi que les capacités nécessaires à cet effet.

La partie III décrit, dans un premier temps, les moyens ainsi que les capacités disponibles aujourd'hui et explique où des lacunes vont apparaître dans les années à venir si aucune mesure n'est prise. A partir du niveau de prestations visé pour les Forces aériennes et défini par le Conseil fédéral dans son concept pour la sécurité à long terme de l'espace aérien, il est démontré, sur la base de diverses options, comment les capacités requises pour la protection de l'espace aérien suisse pourraient être préservées et développées. Les coûts probables des différentes options de développement sont également estimés, alors que les avantages et les inconvénients découlant de chacune d'entre elles sont expliqués. Cette partie couvre également des aspects qui doivent être spécialement pris en compte dans toutes les options; elle présente en outre des alternatives fondamentales que le groupe d'experts a minutieusement examinées.

Quant à la partie IV, elle décrit comment l'évaluation doit concrètement se dérouler. Elle identifie les aspects temporels, allant du début de l'évaluation jusqu'à la livraison des nouveaux avions et des moyens de défense sol-air, en passant par le choix du type et l'approbation du crédit d'engagement par le Parlement. Elle expose aussi les conditions-cadres dans lesquelles l'évaluation doit s'inscrire et donne des indications de base sur son étendue. En revanche, il a été explicitement décidé de ne pas définir quels sont – parmi les avions disponibles sur le marché et qui entrent fondamentalement en considération pour une acquisition – ceux qui doivent être pris en compte dans la procédure d'évaluation, puisque c'est précisément l'objet de ladite évaluation. Cette partie décrit aussi comment l'industrie suisse et les associations industrielles peuvent être impliquées de manière adéquate dans le processus d'acquisition et dans l'exploitation subséquente, par exemple au moyen de participations et d'affaires compensatoires. Elle définit ensuite les indispensables mesures d'accompagnement, s'agissant notamment de la suite qui sera donnée aux flottes existantes des avions de combat F/A-18C/D et F-5 Tiger ainsi qu'aux mesures nécessaires pour l'exploitation des systèmes de défense contre avions encore en service. La partie IV examine finalement différentes possibilités de financement pour l'acquisition des prochains avions de combat.

1

Conduite moderne de la guerre aérienne

*L'espace aérien est d'importance stratégique et doit être protégé,
aujourd'hui comme demain.*

*Les moyens de la guerre aérienne sont essentiels
dans les conflits tant conventionnels qu'hybrides.*

*Appareils ultra-connectés, les avions de combat modernes sont équipés
de capteurs performants et de systèmes d'armes très précis pouvant être
engagés à longue portée. Avec l'appui de la défense sol-air,
ils sont en mesure d'explorer et de surveiller de grands espaces et
d'engager leurs armes avec précision sur de longues distances contre des
cibles aériennes ou terrestres. Les systèmes modernes de défense sol-air
sont en mesure de combattre les avions de combat, les drones et
les hélicoptères, de même que les missiles de croisière, les missiles
balistiques, voire certaines munitions d'artillerie à trajectoire courbe.*

*Malgré le désarmement intervenu à la fin de la guerre froide,
il existe encore en Europe un fort potentiel de moyens permettant
de mener une guerre aérienne. De nombreux Etats modernisent leurs
flottes d'avions de combat et renouvellent leur défense sol-air.
Dès lors, même si ce potentiel ne représente en soi pas une menace,
il peut en devenir la source.*

2 Importance de l'espace aérien

L'espace aérien est important à plusieurs égards, notamment dans une perspective économique et militaire, ainsi que sur le plan du droit international. A la lumière de son importance stratégique, ses utilisateurs et la communauté internationale attendent des Etats qu'ils exploitent efficacement l'espace aérien sur lequel ils exercent leur souveraineté et qu'ils le protègent en cas de besoin.

2.1 Importance économique de l'espace aérien

Au cours des décennies écoulées, l'utilisation de l'espace aérien pour le transport de personnes et de marchandises a considérablement accéléré le commerce ainsi que le trafic planétaire. Sans utilisation de l'espace aérien, la mondialisation n'aurait pas eu l'ampleur qu'on lui connaît aujourd'hui. L'importance de l'espace aérien est, à ce titre, comparable à celle de la mer. Aucun autre secteur du transport que celui du fret et des passagers aériens n'a connu de tels taux de croissance; d'autres hausses sont attendues pour les années à venir. Les aéroports jouent un rôle important à cet égard. En leur qualité de nœuds dans le réseau du trafic aérien international, ils revêtent une importance considérable sur le plan économique pour les Etats qui les hébergent.

Les Etats tels que la Suisse ont un intérêt stratégique à ce que l'espace aérien leur soit accessible et à ce que celui-ci soit exploité le plus efficacement possible, ne serait-ce que pour des raisons purement économiques. Ces Etats ont également grand intérêt à être reliés aux réseaux du trafic aérien mondial et aux entreprises qui en font partie.

2.2 Importance de l'espace aérien sur le plan du droit international

A partir du principe d'intégrité territoriale absolue, les Etats exercent leur juridiction sur leur territoire ainsi que dans l'espace aérien qui le recouvre. Dans cet espace, l'Etat jouit de la souveraineté aérienne, c'est-à-dire qu'il a le droit de réglementer son usage et, si nécessaire, d'y faire respecter ses règles par la force³. Quant à savoir si et comment celui-ci le protège ou le défend militairement, seul l'Etat souverain est apte à donner une réponse. Désireuse d'appliquer son pouvoir territorial et de protéger sa souveraineté sur l'espace aérien, la Suisse a inscrit la protection de l'espace aérien à la fois dans la LAAM et dans l'ordonnance sur la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien⁴.

En cas d'attaque armée, chaque Etat peut faire valoir son droit à l'autodéfense, selon l'art. 51 de la charte de l'ONU. Pour les Etats neutres, la convention de La Haye de 1907 précise qu'en cas de conflit, ils ne doivent tolérer aucune action contrevenant à leur neutralité sur leur territoire⁵. En raison de son statut d'Etat neutre, la Suisse est tenue de garantir l'inviolabilité de son territoire et de son espace aérien. Elle est toutefois libre dans le choix des moyens utilisés à cet effet. La Suisse interprète l'obligation de préserver l'inviolabilité du son territoire national comme une obligation d'auto-défense qui nécessite une armée forte et adéquatement équipée pour s'acquitter de sa mission de

³ Le principe de la souveraineté sur l'espace aérien s'inspire de l'art. 1 de la convention du 7 décembre 1944 relative à l'aviation civile internationale (aussi appelée Convention de Chicago); RS 0.748.0. En cas de violation de cette souveraineté ou de l'espace aérien, c'est l'art. 3^{bis}, let. b, qui s'applique, en vertu duquel les Etats contractants reconnaissent que chaque Etat, dans l'exercice de sa souveraineté, est en droit (mais n'est pas contraint) d'exiger l'atterrissage, sur un aéroport désigné, d'un aéronef civil. En d'autres termes, si la souveraineté sur l'espace aérien d'un Etat n'est pas respectée, ce dernier peut, toute proportion gardée, s'opposer à tout survol de son espace aérien. Il est, à cet égard, aussi possible de renvoyer à l'art. 1 de la loi fédérale sur l'aviation (LA; RS 748.0) qui prévoit l'utilisation de l'espace aérien suisse par des aéronefs ou des engins balistiques est autorisée dans les limites de cette loi, de la législation fédérale en général et des accords internationaux liant la Suisse.

⁴ OSS; RS 748.111.1. Conformément à l'art. 5, les Forces aériennes surveillent, avec les moyens techniques et opérationnels dont elles disposent, l'espace aérien en vue de sauvegarder la souveraineté sur ce dernier, et en vertu de l'art. 7, décident de l'exécution des mesures de police aérienne.

⁵ Convention concernant les lois et coutumes de la guerre sur terre; RS 0.515.112.

défense. Elle fait donc usage de son droit, dans le cadre des dispositions nationales et internationales en vigueur, à exercer son autorité souveraine, à engager des moyens et des mesures de police aérienne pour préserver sa souveraineté sur son espace aérien et à défendre celui-ci en cas de conflit armé.

2.3 Importance militaire de l'espace aérien

Afin de préserver leur souveraineté sur leur espace aérien et de s'approprier au besoin l'accès à des espaces aériens étrangers, les Etats possèdent des forces aériennes qui, en raison des spécificités de l'espace aérien, peuvent être déplacées et engagées rapidement. Depuis les altitudes facilement atteignables par les aéronefs, il est possible d'explorer en profondeur le territoire ennemi et d'agir sur de grandes distances. Les menaces dans l'espace aérien et celles qui en émanent peuvent ainsi surgir de bien plus loin et avec des délais de préalerte bien plus courts qu'au sol.

Dans les conflits armés, tout particulièrement, l'espace aérien joue un rôle toujours plus important depuis que des avions ont, pour la première fois, été engagés lors de la Première Guerre mondiale. Toutes les guerres menées depuis le début des années 1990 ont ainsi démontré le potentiel des forces aériennes, lesquelles sont technologiquement à la hauteur des capacités de leur époque. La Guerre du Golfe de 1991 est considérée comme le vrai point de départ de la conduite de la guerre aérienne moderne, lorsque les Etats-Unis ont, pour la première fois, combiné et déployé sur une large échelle divers éléments du combat dans et à partir de l'espace aérien, avec de rapides succès à la clé⁶. Depuis lors, les capacités ont beaucoup évolué, notamment sur le plan de la mise en réseau et de la précision ainsi que dans le domaine des systèmes télécommandés. En dépit de l'importance des moyens de la guerre aérienne, des succès ne peuvent cependant être obtenus dans les conflits militaires que si les forces aériennes collaborent avec les troupes terrestres, tant il est vrai que seules ces dernières sont en mesure de défendre et de contrôler le terrain (*boots on the ground*).

L'engagement de moyens propres à la guerre aérienne ne revêt pas seulement une importance cruciale lors d'affrontements militaires classiques, mais aussi lors de conflits dits hybrides. Ceux-ci se caractérisent par la coexistence d'acteurs étatiques et non étatiques avec des méthodes de conduite des conflits divergentes. Dans un tel contexte, les moyens de la guerre aérienne sont, en règle générale, engagés par des Etats qui peuvent soutenir des forces irrégulières ou opérant à couvert, afin d'empêcher l'ennemi de mener des opérations aériennes de grande envergure et d'appuyer les propres forces dans les airs. Ils peuvent, de surcroît, approvisionner les forces opérant à couvert ou les acteurs irréguliers en informations issues de la reconnaissance aérienne ainsi qu'en armes, en ravitaillement aéroportés ou parachutés, ou encore les soutenir à travers un appui-feu air-sol.

Les acteurs irréguliers sont eux-mêmes souvent en mesure, dans un espace restreint, d'entraver les actions adverses dans les airs (p. ex. transports aériens par hélicoptère ou reconnaissances aériennes par drones) en recourant à des armes légères de défense contre avions. S'ils entrent en possession de moyens de longue portée, ils peuvent également mettre en péril les moyens des forces aériennes adverses ou le trafic aérien civil de haute altitude à proximité d'un conflit, comme cela a été le cas de l'avion de ligne de Malaysia Airlines abattu dans l'est de l'Ukraine par des séparatistes, en juillet 2014.

Alors que les conflits hybrides sont avant tout caractérisés par le fait que les acteurs

⁶ Les armes de précision guidées par laser ou les missiles antiradar ainsi que le brouillage électronique visant à neutraliser la DCA adverse ont été largement utilisés lors de la seconde moitié de la guerre du Vietnam, tout comme des bombardiers dits furtifs – c'est-à-dire des avions à faible signature radar – qui ont été déployés avant la guerre d'Irak déjà. Révolutionnaire, cette campagne aérienne de 1991 l'a été avant tout à travers l'orchestration inédite des moyens utilisés, combinée à une surveillance étroite du champ de bataille à l'aide de capteurs novateurs et à l'emploi conventionnel de missiles de croisière.

étatiques et non étatiques procèdent de manière coordonnée, il existe également des formes de conflits où seuls des acteurs irréguliers (groupements armés, terroristes) interviennent comme adversaires. Hormis des moyens portables de défense contre avions, voire des drones, de tels acteurs ne disposent en règle générale pas de moyens propres pour mener une guerre aérienne, mais peuvent en revanche utiliser des avions civils comme armes et causer de cette façon des dégâts semblables à ceux qui seraient provoqués par l'utilisation de missiles de croisière⁷. Dans la lutte contre un adversaire de ce type, les moyens de la guerre aérienne jouent avant tout un rôle pour tout ce qui ressort à la reconnaissance aérienne et aux engagements air-sol. A l'inverse de ce qui se passe lors de conflits armés conventionnels ou de conflits hybrides, les troupes terrestres peuvent aussi, dans de tels cas, être déployées sans que des avions protègent contre des interventions aériennes adverses l'espace aérien situé au-dessus de la zone d'engagement. L'espace aérien revêt ici une importance avant tout pour assurer les transports de la troupe ou lorsqu'il s'agit d'empêcher des attaques aériennes terroristes, menées en continu et en masse.

3 Evolution dans le domaine de la conduite de la guerre aérienne

La palette de tâches assumées par les armées de l'air est très large, allant de la surveillance quotidienne de l'espace aérien aux engagements de combat lors d'un conflit armé, sans oublier le transport aérien et les liaisons aériennes dans toutes les situations. Les explications qui suivent portent plus précisément sur les tâches requérant des avions de combat et des moyens de défense sol-air. Les autres tâches sont décrites en détail dans le concept pour la sécurité à long terme de l'espace aérien⁸.

Les avions de combat et les moyens de défense sol-air, mis en réseau avec les capteurs et les centrales d'engagement, sont requis pour :

- le contrôle de l'espace aérien,
- la reconnaissance aérienne, et
- la conduite d'attaques au sol (appui aérien).

En comparaison internationale, les différentes armées de l'air modernes ne se distinguent pas tant par les tâches confiées ou les procédures d'engagement choisies, mais bien plus par l'étendue de leurs capacités. Seul les Etats-Unis sont aujourd'hui en mesure d'exécuter au plus haut niveau toutes les tâches confiées, tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif. La Russie et la Chine, quant à elles, sont peut-être en mesure d'ambitionner un tel niveau ; pour les autres Etats, les capacités sont limitées, souvent à plus d'un titre. En conséquence, ceux-ci ne peuvent assumer en toute autonomie que certaines des tâches énumérées ci-après, et ce au prix de concessions quant au niveau des prestations ou moyennant la prise en compte de risques plus élevés (notamment la

⁷ Un missile de croisière est lancé depuis le sol, les airs ou la mer ; il dispose d'un moyen autonome de propulsion et se meut sur une trajectoire aérodynamique stable. Il peut trouver et atteindre une cible préprogrammée après avoir parcouru de longues distances, en toute autonomie, sans que la cible ne soit apparue directement en visuel au moment du lancement. Il trouve et atteint celle-ci même sans l'intervention de la plateforme de tir durant le vol et indépendamment du comportement de l'adversaire (p. ex. via l'émission d'ondes électromagnétiques). Les missiles de croisière destinés à frapper des objectifs au sol jouissent d'une propulsion permanente au rendement variable. Ils peuvent approcher et combattre des cibles dans un environnement complexe également, comme par exemple en zone urbaine ou en montagne. En règle générale, ils se déplacent à proximité du sol et/ou disposent d'une signature radar réduite, caractéristiques qui font qu'il est plus difficile de les combattre.

⁸ Rapport du 27 août 2014 (en réponse au postulat Galladé 12.4130 du 12 décembre 2012).

perte de propres aéronaves). Les armées de l'air européennes compensent leurs lacunes capacitaires en optant quasi systématiquement, lors d'opérations aériennes d'envergure, pour des alliances militaires ou des coalitions.

Les tâches et procédures d'engagement décrites ci-après sont d'autant plus pertinentes pour la Suisse parce que les Forces aériennes en appliquent elles-mêmes une partie. Ceci confère à la Suisse en particulier la capacité de coopérer avec d'éventuels partenaires. Par ailleurs, les descriptions présentées donnent aussi des indications quant à une possible image de la menace. En effet, comme il s'agit là de standards internationaux en matière de guerre aérienne, les procédures d'engagement – surtout offensives – sont celles qu'appliquerait un adversaire lors d'une guerre aérienne contre la Suisse.

3.1 Contrôle de l'espace aérien

Les actions des troupes au sol et celles des armées de l'air (reconnaissance aérienne, transport aérien, appui aérien) dépendent du degré de contrôle de l'espace aérien au-dessus de la zone d'engagement. Seul ce contrôle – même limité dans le temps et dans l'espace – permet de garantir la liberté d'action d'une armée au sol et d'assurer la protection des forces militaires face aux actions aériennes adverses (reconnaissance et frappes aériennes).

Au vu de l'orientation stratégique défensive de l'Armée suisse, la notion de contrôle de l'espace aérien est en Suisse, dans une large mesure, identique à celle de défense aérienne. En revanche, les armées de l'air étrangères opérant souvent à l'échelle mondiale sont articulées pour établir le contrôle sur des théâtres d'opération lointains. Pour celles-ci, défense aérienne et contrôle de l'espace aérien sont deux notions différentes, bien que les procédures d'engagement restent les mêmes.

On distingue plusieurs degrés de contrôle de l'espace aérien. La suprématie aérienne constitue le plus haut degré de contrôle et correspond à un état de prépondérance dans les airs où les propres forces aériennes ont durablement la maîtrise de l'intégralité de l'espace aérien. La situation aérienne favorable constitue le degré de contrôle le plus faible et peut être atteint même face à un adversaire supérieur. Limité dans le temps et dans l'espace, elle permet aux troupes au sol de mener leurs opérations sans être entravées de manière durable par des actions aériennes adverses.

La lutte pour le contrôle de l'espace aérien est un combat dynamique comportant des éléments offensifs et défensifs. La supériorité ne peut souvent être atteinte que de manière restreinte dans l'espace et dans le temps. Il serait donc trompeur de penser que l'espace aérien au-dessus d'une zone donnée puisse être complètement ou durablement maîtrisé par l'engagement d'un nombre suffisant d'avions de combat et de moyens de défense sol-air. La protection complète et durable d'un secteur d'engagement ou d'un pays, à l'image d'un écran infranchissable, est impossible. Seules les forces armées des Etats-Unis possèdent à l'heure actuelle la capacité d'établir une suprématie aérienne sur un secteur d'engagement d'une dimension comparable à celle de l'Europe centrale. D'autres Etats ne peuvent y parvenir que dans le cadre d'une coalition.

Le degré de contrôle de l'espace aérien qui peut être atteint dépend de la qualité et de la quantité des moyens disponibles ainsi que des potentiels de guerre aérienne engagés par l'adversaire. Pour conduire le combat au sol avec des chances de succès, une situation aérienne favorable doit au minimum être établie. Puisque la liberté de manœuvre dans les airs et au sol dépend en grande partie du contrôle de l'espace aérien, établir ce contrôle constitue la tâche essentielle des armées de l'air.

3.1.1 Combat offensif contre le potentiel aérien adverse

Bon nombre d'armées de l'air cherchent à obtenir le contrôle de l'espace aérien par des actions offensives⁹. Il s'agit ainsi de détruire le potentiel aérien adverse, soit en l'air dans l'espace aérien adverse, soit au sol par des frappes aériennes conduites le plus tôt possible sur des infrastructures d'armées de l'air telles que des installations de conduite, des bases aériennes, des cavernes, des installations logistiques, des stations radar, ou sur des aéronefs, des hélicoptères et des moyens de défense sol-air. Afin de réduire les risques pour les propres forces, le combat offensif contre le potentiel de guerre aérienne adverse au sol fait appel dans sa phase initiale à l'engagement d'armements à longue portée (missiles de croisière, missiles air-sol).

3.1.2 Combat défensif contre des objectifs aériens

Le combat défensif contre des objectifs aériens vise à combattre les moyens de combat aérien adverses au-dessus du propre territoire ou au-dessus des propres troupes au sol opérant hors du territoire.

De nos jours, les combats aériens se déroulent sur des distances de plusieurs douzaines de kilomètres, bien au-delà de la portée visuelle. Pour détecter et intercepter une attaque adverse de manière précoce, des patrouilles de plusieurs avions de combat se maintiennent en permanence dans un secteur prédéfini (*combat air patrols*). De là, ils sont ensuite engagés par la centrale de conduite contre tout avion adverse menant une attaque aérienne. Les cibles adverses sont alors détectées à l'aide des radars de bord et combattues si possible à grande distance, au moyen de missiles air-air de longue portée.

Si le délai d'alerte est suffisant pour permettre de détecter à temps une attaque aérienne, la présence permanente d'avions de combat en l'air n'est pas nécessaire. En pareil cas, il est possible de se contenter des patrouilles en alerte au sol, solution intéressante du point de vue des ressources. Néanmoins, il ne faut pas négliger le temps nécessaire aux patrouilles pour décoller afin de pouvoir intervenir. Aussi, sans l'engagement permanent de patrouilles en vol, il n'est pas possible de bénéficier de la performance des radars embarqués pour compléter l'image de la situation aérienne, ce qui réduit fortement les perspectives de détecter et combattre à temps des avions de combat menant une attaque, en particulier lorsqu'ils volent à basse altitude.

Le combat défensif contre des objectifs aériens requiert l'engagement combiné d'avions de combat et de moyens de défense sol-air. Les deux systèmes d'armes se complètent mutuellement. Quant au bon équilibre entre ces deux systèmes d'armes, les forces armées présentent des différences à caractère avant tout historique. Depuis la guerre froide, les membres de l'Otan et avant tout les Etats-Unis se reposent sur des moyens aériens; les moyens de défense sol-air étaient et sont essentiellement réservés à la protection des troupes contre les missiles balistiques dans les théâtres d'opération extérieurs. Par ailleurs, quelques systèmes spécifiques sont affectés à la protection de camps exposés aux tirs d'artillerie et de mortier. Les tensions grandissantes entre l'Ouest et la Russie devraient cependant conduire à ce que la défense sol-air contre les avions de combat gagne aussi en importance au sein des forces armées occidentales. La défense aérienne contre les drones et les missiles de croisière prendra également de l'importance à l'avenir. En Israël, la défense aérienne se fonde principalement sur les avions de combat, en tant que moyen offensif et défensif; alors que la défense contre les roquettes d'artillerie et les missiles balistiques se fait à l'aide de systèmes au sol hautement spécialisés. En Russie et en Chine, les systèmes de défense sol-air revêtent une grande importance, du temps de la guerre froide déjà, pour la défense contre les avions de combat adverses. Conscients que l'Occident dispose de moyens offensifs considérables, ces deux pays cherchent à protéger leurs secteurs clés et leurs troupes au sol en permanence avec des moyens de défense contre avions, et notamment avec

9 International: offensive counter-air, OCA.

des systèmes à longue portée (supérieure à 60 km).

Même si la répartition entre avions de combat et défense sol-air change d'un pays à l'autre, il n'existe quasiment pas de forces armées en Europe protégeant leur espace aérien avec un seul des deux systèmes d'armes. Font exception quelques Etats qui peuvent exercer le contrôle de leur espace aérien dans le cadre d'une coalition et qui ont pour cette raison complètement mis hors service certaines composantes¹⁰, ainsi que des pays avec des forces armées très réduites qui ne disposent par exemple que de moyens de défense contre avions, comme c'est le cas de la garde nationale chypriote.

3.2 Reconnaissance aérienne

La reconnaissance aérienne est l'acquisition de renseignements depuis les airs ou à l'aide de capteurs aéroportés. A l'aide de la reconnaissance aérienne, les armées de l'air acquièrent dans la profondeur des informations importantes sur des objets ou sur des actions. A ce propos, la vue d'en haut constitue un avantage évident par rapport à l'exploration au sol, notamment pour les engagements en zone urbaine. Les systèmes modernes peuvent transmettre leurs résultats aux centres d'interprétation au sol très rapidement, voire en temps réel.

La reconnaissance aérienne fait appel à une multitude de capteurs (caméras, caméras vidéo, imagerie par radar, capteurs pour la reconnaissance de signaux électromagnétiques) embarqués sur des drones, des avions de reconnaissance ou de combat spécifiques, mais également sur des plateformes spécialement aménagées de type avions d'affaires ou de transport, voire sur des satellites. Les drones de reconnaissance de taille moyenne présentent une grande autonomie (16 à 24h) au-dessus du secteur d'engagement mais sont vulnérables et lents, en particulier lorsqu'ils sont propulsés avec une hélice. Les avions de combat équipés des capteurs correspondants permettent l'acquisition rapide et flexible de renseignements sur des distances de plusieurs centaines de kilomètres. Contrairement aux drones et au vu de leur aptitude à pouvoir se protéger eux-mêmes jusqu'à un certain degré, les avions de combat peuvent aussi effectuer de la reconnaissance aérienne dans un espace aérien contesté. En plus de la reconnaissance aérienne avec des avions de combat, on recourt aussi à des avions de plus grande taille équipés de capteurs de reconnaissance pour accomplir des tâches particulières (comme la surveillance de vastes zones au-dessus de la mer). Ces appareils volent généralement à plus grande distance des espaces aériens contestés.

Par ailleurs, force est de constater que des Etats européens ont aussi commencé à étendre leurs capacités d'exploration au moyen de capteurs embarqués sur des satellites. Ce système procure un avantage considérable, puisque l'exploration devient possible sans enfreindre l'espace aérien souverain d'un autre pays. Malgré une tendance à la baisse, l'utilisation de satellites indigènes reste cependant très chère.

Lorsque les avions de combat et les drones emportent différents types de capteurs, ils sont en mesure de pouvoir engager le moyen le plus approprié en fonction de la mission spécifique.

¹⁰ Le Danemark par exemple, membre de l'Otan, a décidé de renoncer aux moyens de défense sol-air. Les pays baltes (Estonie, Lettonie, Lituanie) et l'Albanie, membres de l'Otan, ont décidé de renoncer aux avions de combat.

3.3 Appui aérien : frappes aériennes d'objectifs au sol

Les avions de combat ont la capacité de pénétrer vite et loin dans l'espace adverse et de combattre des objectifs dans la profondeur, tels que des infrastructures de commandement, de communication, de production d'énergie et de transport, mais également des systèmes militaires clés adverses, ou encore des rassemblements de troupes ou de véhicules.

Pour l'exécution de frappes aériennes, on recourt tant à des bombes – lesquelles sont de nos jours de plus en plus souvent guidées – qu'à des missiles ou des missiles de croisière avec des portées de plusieurs centaines de kilomètres. Les avions de combat servent à frapper des objectifs dans la profondeur du secteur adverse, notamment pour empêcher un adversaire de rapprocher ses troupes (interdiction aérienne¹¹). Ils peuvent aussi appuyer directement le combat des troupes au sol (appui aérien rapproché¹²). Selon le degré de contrôle de l'espace aérien, ces missions peuvent aussi être remplies par des hélicoptères de combat ou des drones armés.

3.3.1 Formations d'attaque air-sol

Les frappes aériennes ne sont pas menées par des avions de combat isolés. Ce type d'engagement est de préférence exécuté en formations composées de plusieurs avions de combat. Ceci est d'autant plus nécessaire lorsque l'on doit s'attendre à faire face à des moyens de défense aérienne adverses (avions de combat et/ou défense sol-air) dans la zone des objectifs ou s'il s'agit de frapper plusieurs cibles dans une zone à objectifs multiples. Les formations d'attaque aérienne sont constituées en fonction des missions et peuvent comprendre plusieurs douzaines d'appareils. Si l'on dispose d'avions de combat multirôle, il est possible de constituer une formation d'attaque aérienne avec un même type d'appareil engagé dans différents rôles (combat aérien, frappe d'objectifs au sol, reconnaissance aérienne). Les avions de combat multirôle ont l'avantage de pouvoir changer leurs capteurs aéroportés et leur armement en fonction de la mission, qu'elle soit de combat aérien, d'attaque au sol ou de reconnaissance. Il devient même possible de changer en partie leur rôle en cours de vol, un appareil pouvant par exemple passer d'une mission d'attaque au sol à une mission de combat aérien. Des appareils spécifiques (p. ex. les avions de brouillage électronique agissant sur la défense contre avions adverse) sont avant tout engagés en appui aux missions à hauts risques. Leur importance devrait cependant diminuer en raison de l'augmentation des performances des avions de combat multirôle.

Les formations d'attaque aérienne sont couramment constituées d'éléments multinationaux, tant pour des raisons opérationnelles que politiques. Seuls les forces américaines disposent actuellement de la palette entière des moyens de guerre aérienne, et ce en quantité suffisante pour mener une vaste campagne aérienne contre un adversaire bien équipé. Les autres Etats ne peuvent agir de manière indépendante que dans un cadre restreint ou alors contre un adversaire nettement inférieur¹³. L'Otan s'entraîne régulièrement à l'engagement d'avions de combat de différentes nations partenaires au sein de formations d'attaque multinationales, avec certains Etats membres qui sont en mesure d'apporter des capacités déterminantes¹⁴.

11 International : air interdiction.

12 International : close air support.

13 La Russie et la Chine devraient être en mesure d'acquiescer les capacités requises. Israël couvre également de manière indépendante une grande partie des capacités requises pour la conduite d'opérations aériennes de grande envergure ; il manque cependant des systèmes efficaces pour le brouillage et la neutralisation de la défense sol-air adverse. De plus en plus de forces armées disposent des capacités nécessaires pour la reconnaissance aérienne et la frappe d'objectifs dans la profondeur. L'Allemagne, la France, l'Italie et la Turquie peuvent recourir à des satellites d'exploration ainsi qu'à des missiles de croisière. D'autres Etats européens ne disposent que de missiles de croisière, mais ceci leur confère tout de même la capacité de détruire des objectifs fixes à grandes distances. Les missiles de croisière sont en effet un atout important qui permet de détruire des éléments essentiels de la défense aérienne adverse au début d'une opération.

14 Les forces armées allemande et italienne disposent par exemple de moyens très performants en termes de lutte contre la défense sol-air adverse.

Les capacités d'attaque aérienne sont aussi utiles pour les armées qui ont une orientation stratégique défensive. Si un adversaire doit prendre en compte la possibilité d'une attaque aérienne à grande distance, sa liberté d'action s'en trouvera diminuée. Il sera en effet contraint d'augmenter ses efforts lors de la préparation au combat et durant ce dernier, par exemple en recourant au camouflage et à la décentralisation de ses moyens, et devra surtout protéger l'espace aérien au-dessus de ses propres troupes au sol. Les moyens qu'il engage à cette fin ne seront donc plus disponibles pour ses actions offensives.

Les frappes aériennes permettent de combattre le même genre d'objectifs que les systèmes sol-sol, mais elles disposent d'un spectre d'effets bien plus large, qui permet de détruire des objectifs renforcés (p. ex. des bunkers) ou des infrastructures spécifiques, comme des ponts pour lesquels la puissance de feu de l'artillerie n'est pas suffisante. A l'instar des avions de combat et des moyens de défense sol-air qui se complètent pour le contrôle de l'espace aérien, les avions de combat et les systèmes d'artillerie se complètent pour la lutte contre les objectifs au sol. L'engagement de tel ou tel moyen dépend de l'emplacement, des priorités de combat et des aspects temporels (disponibilité des capteurs et des effecteurs). Le remplacement intégral des moyens sol-sol par des avions de combat, ou inversement, est tout aussi peu réalisable que le remplacement des avions de combat par des moyens de défense sol-air pour le contrôle de l'espace aérien.

3.3.2 Distances d'engagement

Les moyens modernes utilisés pour l'appui aérien se différencient selon la distance d'engagement et l'altitude de vol. Ces dernières années, les portées ont été améliorées considérablement. En fonction des cibles visées, on distingue un secteur interne, un secteur externe et un secteur externe étendu.

C'est au-delà du secteur externe étendu, c'est-à-dire à des distances de plus de 120 km d'un objectif potentiel, qu'opèrent généralement les plateformes d'exploration électronique, les avions servant à l'alerte avancée et à la surveillance du théâtre d'opérations ainsi que les avions de ravitaillement. Ces derniers permettent d'étendre considérablement le rayon d'action des avions de combat et des formations d'attaque aérienne notamment. De là sont également engagés les missiles de croisière, lancés à partir d'avions, de navires, de sous-marins ou de systèmes terrestres. Les missiles balistiques, qui seraient utilisés par les grandes puissances presque exclusivement en combinaison avec des ogives nucléaires, affichent des portées chiffrées en milliers de kilomètres. C'est l'utilisation de l'espace exo-atmosphérique qui leur permet d'atteindre de telles distances d'engagement.

Dans le secteur externe étendu, soit à une centaine de kilomètres de distance, on recourt à des avions de combat, éventuellement à des drones de combat, pour frapper des objectifs au sol à l'aide de missiles engagés à haute altitude. Ce secteur est aussi celui des aéronefs de brouillage, soit des appareils dédiés spécifiquement à la guerre électronique, qui permettent de localiser les radars et les systèmes de communication afin de les brouiller et d'interférer dans leur fonctionnement de manière ciblée.

Dans le secteur externe, à des distances inférieures à 60 km et aux altitudes moyennes comprises entre 3000 et 8000 m, les missions sont confiées en premier lieu aux avions de combat équipés de missiles. A ces altitudes et à ces distances, les conditions sont idéales pour acquérir les objectifs au sol et les frapper avec des armes de précision. Les avions de combat peuvent être engagés sans être limités par la topographie et sans craindre la défense contre avions adverse de courte portée.

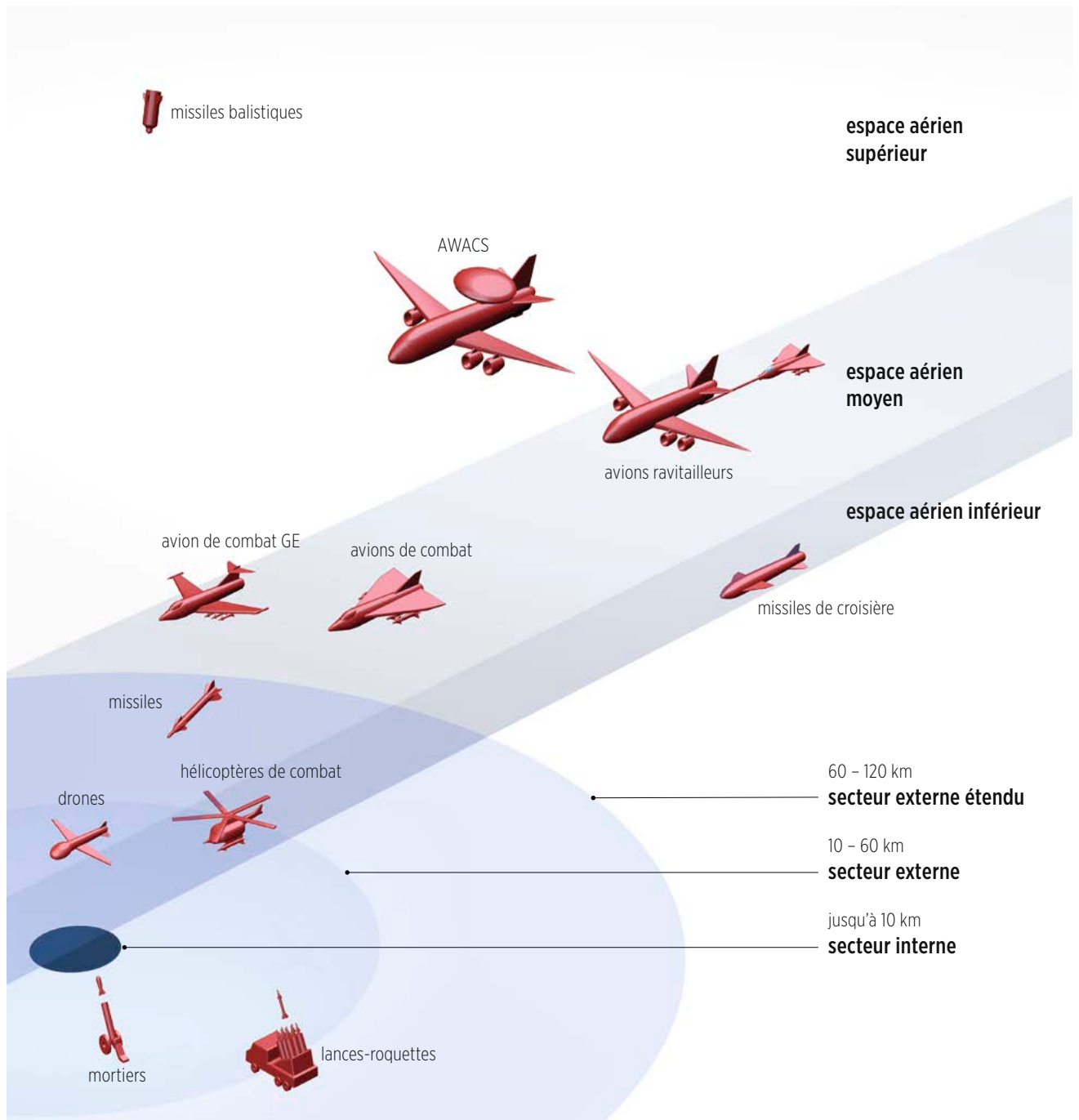


Fig. 1 Distance d'engagement des moyens d'attaque aérienne

Les moyens de la guerre aérienne modernes opèrent sur différentes distances et à différentes altitudes. Les cibles terrestres sont généralement combattues depuis des distances de plusieurs dizaines de kilomètres. Pour le défenseur, cela signifie qu'il doit être capable de se défendre contre des avions de combat adverses ou d'autres aéronefs sur de grandes distances et aussi, dans un environnement plus restreint, de détruire des munitions de précision (missiles balistiques, missiles de croisière voire roquettes, obus d'artillerie ou grenade de mortier) en approche d'une cible.

Dans le secteur interne, soit dans l'environnement immédiat des objectifs au sol (dans l'espace aérien inférieur et jusqu'à 10 km de distance horizontale), les avions de combat ne sont engagés à basse altitude ou en rase-mottes qu'à titre exceptionnel, pour des attaques au moyen de bombes et de missiles. Dans ce domaine, les éléments déterminants pour un défenseur sont avant tout les missiles de croisière et les missiles en fin de course, ainsi que les munitions engagées à l'aide de systèmes sol-sol de trajectoire balistique (roquettes, artillerie, mortier) engagés à différentes distances. Sont également engagés dans ce secteur les aéronefs armés qui doivent, en raison de leurs paramètres d'engagement, s'approcher de leur cible (hélicoptères de combat et en partie aussi drones armés).

4 Tendances de l'évolution des moyens de guerre aérienne

Les principales tendances concernant l'évolution des armées de l'air ont été expliquées en détail dans le concept pour la sécurité à long terme de l'espace aérien¹⁵. En complément de celles qui y ont été décrites, les tendances générales sont approfondies ci-après dans différents domaines liés aux avions de combat et aux systèmes de défense sol-air.

4.1 Tendances de l'évolution des avions de combat

Pour décrire le niveau d'évolution d'un avion de combat, on parle parfois de générations¹⁶. La plus avancée est actuellement la cinquième génération, dont le profil d'exigences a été défini dans les années 1980 dans le cadre du développement d'un nouvel avion de combat américain doté d'une technologie d'avenir¹⁷. Si l'on prend ce profil d'exigences comme référence pour les plateformes effectivement conçues depuis lors, rares sont les appareils qui peuvent être considérés comme de véritables avions de combat de cinquième génération. De plus, différentes technologies ont été intégrées entre-temps dans des modèles d'avions existants, ces derniers étant alors parfois désignés par les constructeurs comme des avions de combat de génération 4+ voire 4++.

Les avions de combat faisant constamment l'objet de perfectionnements, il est difficile d'attribuer clairement un type d'avion à une génération. Selon la variante et l'équipe-

¹⁵ Concept pour la sécurité à long terme de l'espace aérien. Rapport du Conseil fédéral du 27 août 2014 en réponse au postulat Galladé 12.4130 du 12 décembre 2012, pp. 3-9: Les évolutions déterminantes pour les Forces aériennes sont les suivantes: 1) élargissement du spectre de capacités, 2) mise en réseau de capteurs et de systèmes d'armes, 3) passage d'une défense contre avions à une défense aérienne élargie, 4) mise en place de la capacité de défense contre les missiles balistiques de portée moyenne à intercontinentale, 5) accent mis sur l'offensive, 6) rôle accru des drones et des avions de combat sans pilotes, 7) acquisition d'informations dans l'espace aérien et exoatmosphérique et 8) renforcement des moyens de transport aérien.

¹⁶ Selon cette classification très simple basée sur les performances, les premiers avions à réaction d'après la Seconde Guerre mondiale sont considérés comme la première génération (p. ex. en Suisse, les Vampire, Venom et Hunter), et les premiers avions supersoniques de la fin des années 1950 (p. ex. le Mirage III) comme la deuxième génération. Les avions de combat de troisième génération, construits dans les années 1960, disposaient souvent de plusieurs capacités simultanément (p. ex. air-sol et air-air) et disposaient de performances de vol améliorées. Les avions de quatrième génération, construits entre les années 1970 et 1990, se caractérisaient en particulier par une avionique améliorée, un radar de bord plus performant avec fonction « Look down / Shoot down » (recherche et tir vers le bas), et une meilleure manœuvrabilité. Selon cette classification, le F/A-18C/D des Forces aériennes suisses appartient à la quatrième génération.

¹⁷ Selon ce catalogue d'exigences, les avions de combat de cinquième génération devraient disposer des caractéristiques suivantes: 1) une technique de furtivité spéciale permettant de réduire fortement la détectabilité de l'appareil par des capteurs radar et infrarouge, 2) la capacité d'atteindre une vitesse supersonique sans postcombustion, 3) un radar de bord très performant pouvant aussi être utilisé comme brouilleur, 4) la mise en réseau de la plateforme avec d'autres plateformes par un système de liaison de données (datalink) et 5) un système embarqué de partage de l'ensemble des données des capteurs afin d'obtenir une vue d'ensemble complète de la situation de combat.

ment, les avions possèdent souvent des éléments caractéristiques de plusieurs générations. Bien que souvent usitée, la notion de génération est pour autant peu adaptée pour catégoriser les avions de combat de façon pertinente. Pour comparer les avions de combat modernes, il est plus judicieux d'évaluer une par une les technologies clés embarquées et partant, de soupeser les forces et les faiblesses.



Fig. 2 Les technologies clés des avions de combat modernes

Les avions de combat modernes sont des plateformes associant efficacement des capteurs performants et des armements de précision. Ils sont capables de fusionner des données et possèdent des technologies avancées pour mener la guerre électronique. Leurs systèmes électroniques et la structure de leur cellule les rendent difficiles à détecter ; les capteurs adverses ont donc du mal à les repérer. Grâce à leur technologie de propulsion moderne, ils disposent d'une vitesse ascensionnelle importante et d'une grande autonomie de vol. Leur manœuvrabilité a été grandement améliorée par rapport aux générations antérieures.

4.1.1 Capteurs

Voir sans être vu demeure un principe important dans la guerre aérienne moderne. Celui qui voit son adversaire avant d'être découvert par ce dernier dispose d'un avantage décisif. C'est pourquoi les capteurs, déjà performants, sont constamment perfectionnés.

Le capteur principal de tout avion de combat est son radar de bord. Ce dernier est utilisé tant à des fins de localisation et de poursuite d'objectifs aériens et terrestres, que pour la reconnaissance et la navigation. Les radars de bord modernes disposent d'un système de balayage électronique et de nombreux modules émetteur-récepteur (communément appelés radars AESA¹⁸). Ainsi, ils peuvent détecter des objectifs sur des distances nettement plus importantes que les radars conventionnels à antenne mécanique. De plus, ces systèmes sont plus fiables, plus polyvalents et ont un champ d'utilisation plus large, car ils peuvent par exemple changer rapidement leur direction de balayage. Enfin, les radars modernes ont un rayonnement plus faible que par le passé. Il est donc plus difficile pour un adversaire de détecter un avion de combat à cause de ses émissions électromagnétiques.

Pour compléter les radars de bord actifs et les capteurs de reconnaissance électronique, des capteurs passifs sont de plus en plus souvent intégrés aux avions de combat. Ces capteurs fonctionnent dans les infrarouges et les ultraviolets ainsi que dans le spectre visible. Comme ils ne génèrent aucun rayonnement électromagnétique, les avions ne sont pas détectables par ce biais. Ces capteurs sont avant tout utilisés pour la localisation et la poursuite d'objectifs aériens et terrestres, pour l'identification et pour l'auto-protection (p. ex. détection de missiles en approche).

4.1.2 Armements de précision

Les avions de combat modernes peuvent engager des armements (missiles, missiles de croisière, bombes guidées) avec précision aussi à grandes distances tant sur des objectifs en l'air qu'au sol. Pour cela, des données précises sur les objectifs sont nécessaires, lesquelles sont fournies par les capteurs.

Les missiles air-air servent à abattre des avions ennemis. Ils font aujourd'hui partie de l'armement de base des avions de combat. L'efficacité des missiles modernes a été augmentée significativement. Les modèles les plus récents permettent ainsi de neutraliser des avions équipés de radars conventionnels avant même que ceux-ci n'aient pu les détecter. La tendance actuelle est à l'augmentation de la portée, en particulier grâce à de nouvelles technologies de propulsion qui améliorent également la probabilité d'interception. Outre les développements visant à accroître leur portée, des efforts sont consentis afin de perfectionner le guidage des missiles radar et infrarouge¹⁹. D'autres améliorations portent par ailleurs sur la résistance au brouillage et aux leurres, ainsi que sur la capacité à actualiser les données de la cible en cours de vol par datalink.

Lors de la guerre du Vietnam, les Américains utilisaient déjà des bombes à guidage laser pour combattre des objectifs au sol. A la fin des années 1990, des armes à guidage GPS vinrent s'y ajouter, permettant de combattre des objectifs statiques par toutes les conditions météorologiques. Aujourd'hui, seul le combat contre des objectifs en mouvement est encore limité par les conditions atmosphériques.

¹⁸ Le radar Active Electronically Scanned Array (AESA) est un système à balayage électronique actif. Son fonctionnement repose sur un grand nombre de petits modules émetteurs et récepteurs juxtaposés. Il s'agit actuellement de l'état le plus avancé en matière de technologie radar.

¹⁹ Les missiles à guidage infrarouge ont l'avantage d'être moins facilement détectés par les capteurs d'alerte des avions de combat visés, mais ils ont l'inconvénient d'être perturbés par les conditions météorologiques. Les missiles à guidage radar peuvent, au contraire, être utilisés dans presque toutes les conditions, mais émettent des ondes radar, ce qui alerte l'avion visé.

L'utilisation d'armes air-sol de précision a augmenté de façon continue au cours des vingt-cinq dernières années²⁰. En conséquence, l'arsenal des armes de précision a aussi augmenté dans les armées occidentales²¹. Toutefois, des bombes non guidées, larguées en chute libre et imprécises, continuent d'être utilisées dans les conflits actuels, ainsi que parfois même des armes à sous-munitions en dépit de leur condamnation internationale.

4.1.3 Mise en réseau

L'importance croissante généralement accordée à la mise en réseau dans la guerre moderne se reflète également, et même tout particulièrement, dans le domaine des avions de combat. L'objectif principal est de produire, en temps réel, une représentation de la situation aérienne et au sol identique et commune à tous les utilisateurs afin de pouvoir combattre les objectifs sans délai. A cet égard, les datalinks jouent un rôle clé. Ils servent à échanger des données entre diverses plateformes et les centrales d'engagement, ainsi que de plus en plus avec des armes également.

4.1.4 Fusion des données

Les avions de combat modernes disposent de nombreux capteurs embarqués différents (radar, système de guidage infrarouge, systèmes d'alerte radar, etc.) et sont en outre toujours plus connectés en réseaux à des sources de données externes (p. ex. d'autres avions de combat, des centrales d'engagement). Cela impose de hautes exigences aux équipages, qui doivent être en mesure de maîtriser et d'exploiter avantageusement les flux de données. Les combats aériens se déroulant à des vitesses élevées, les équipages doivent pouvoir saisir et traiter la situation rapidement. Cela n'est possible que si les données leur sont présentées sous forme simplifiée. A cette fin, disposer d'un système avancé de fusion des données est toujours plus important. Il doit être capable de fusionner les données des différents capteurs, de les afficher distinctement, de hiérarchiser les informations corrélées et de mettre en avant celles qui sont importantes (*situational awareness*).

4.1.5 Réduction de la signature

Tous les avions de combat occidentaux modernes disposent de caractéristiques visant à réduire leur signature radar²². Parmi les moyens susceptibles d'entraver l'efficacité des radars adverses, on compte les mesures d'optimisation des surfaces, les matériaux absorbant le rayonnement radar ou les contre-mesures électroniques. Les avions possédant ces caractéristiques ne rentrent toutefois pas encore dans la catégorie « furtif » (*stealth*).

Les véritables avions de combat furtifs ont en plus des caractéristiques citées une forme spécifique ne renvoyant pas ou presque pas les signaux radar à l'appareil émetteur. Cette forme est le critère déterminant dans la conception d'un avion de combat furtif. De tels avions, dans cette acception très restreinte de la notion de furtivité, sont actuellement produits par très peu de fabricants.

Par rapport aux constructions conventionnelles, un avion dont la configuration repose sur une furtivité sans compromis présente l'inconvénient de pouvoir entraîner des diminutions de performances dans certains autres domaines, par exemple la manœuvrabilité. Par ailleurs, les avions furtifs ne sont pas complètement invisibles et des travaux

²⁰ Les armes de précision représentaient 7,5% des armes utilisées lors de la guerre du Golfe de 1991, 65% lors de la guerre en Irak de 2003 et 100% lors des opérations aériennes de 2011 en Libye.

²¹ A titre d'exemple, l'armée de l'air danoise a, à elle seule, utilisé plus d'armes de précision en Libye en 2011 que les armées de l'air française et britannique réunies lors du conflit au Kosovo en 1999.

²² La signature comprend toutes les caractéristiques mesurables pouvant être utilisées pour détecter et identifier une plateforme (p. ex. un avion de combat, un drone ou un système de défense sol-air). Elle comprend notamment les dimensions géométriques, les matériaux, les émissions acoustiques et le rayonnement électromagnétique (visibilité, chaleur, etc.).

sont menés pour accroître leur détectabilité grâce à des capteurs spéciaux²³. Néanmoins, une visibilité réduite comporte des avantages tactiques considérables : un avion furtif ne peut être détecté et combattu que de près. Grâce à sa meilleure capacité de survie lors d'engagement dans un espace aérien contesté, il peut accomplir des missions dont les avions de combat conventionnels ne peuvent s'acquitter qu'en acceptant des risques élevés. Les avions qui possèdent des caractéristiques de furtivité développées sont donc avant tout utilisés pour acquérir le cas échéant la supériorité aérienne dans la profondeur de l'espace aérien adverse.

4.1.6 Guerre électronique

Le perfectionnement continu des capteurs et des armes se traduit par le fait que les avions de combat se heurtent à un éventail de menaces toujours plus grand. Les exigences en termes de capacité de survie augmentent. Afin de l'accroître, il est indispensable de faire appel à des moyens d'engagement issus du domaine de la guerre électronique.

Les avions de combat modernes sont équipés par défaut de systèmes d'autoprotection intégrés complets. Ces derniers comprennent d'une part des capteurs tels que des systèmes d'alerte d'émission radar, de détection de laser et de missiles, d'autre part des effecteurs tels que des systèmes de brouillage radar, des leurres remorqués et largués ainsi que des leurres radars et infrarouges. Des systèmes laser destinés à brouiller des missiles à guidage infrarouge pourraient également s'y ajouter à l'avenir. A cet égard, des capteurs et des armes résistants au brouillage et qui rendent les contre-mesures électroniques de l'adversaire inopérantes sont essentiels.

4.1.7 Technologie de propulsion

Les réacteurs des avions de combat modernes doivent être puissants, fiables, légers, compacts, économes en carburant, tout en ayant une longue durée de vie et une maintenance minimale. Un critère déterminant de la performance d'un avion de combat est sa puissance (force de poussée), malgré le défi notable que constitue, par rapport à un aéronef de transport civil, le peu de place à disposition pour loger le système de propulsion et le carburant. Pour augmenter les performances, la combustion du carburant doit être améliorée à des températures toujours plus élevées. Il en résulte des exigences croissantes en termes de sollicitation des matériaux et de construction des composants de propulsion. La production en est d'autant plus complexe.

Pour réaliser des avancées dans le domaine des technologies de propulsion, des essais longs, laborieux et coûteux sont souvent nécessaires ; des simulations moins coûteuses ne peuvent généralement pas les remplacer. Le développement est long, requiert beaucoup d'expérience et de larges connaissances qui ne peuvent être obtenues qu'au prix d'un travail considérable. Les technologies de propulsion, que peu d'états maîtrisent, font donc partie des secrets les mieux protégés de l'industrie aéronautique.

Un défi pour la construction de systèmes de propulsion d'avions de combat réside dans le fait qu'ils sont bruyants par rapport aux engins civils. Les mesures de réduction des émissions sonores s'appliquant à la construction des réacteurs civils ne sont pas transposables aux avions militaires, car pour ceux-ci, il est déterminant de pouvoir disposer de performances élevées avec un encombrement minimal.

Les avions de combat modernes sont équipés d'un ou de deux réacteurs. Ces deux variantes ont leurs avantages et leurs inconvénients : en général, l'exploitation d'un mo-

²³ Une possibilité consisterait à accroître la détectabilité radar des avions furtifs en mettant encore davantage en réseau les capteurs embarqués et au sol ; une autre consisterait à utiliser des systèmes de radar terrestres à ondes longues et des capteurs passifs. Toutes ces réflexions pour lutter contre la furtivité sont pour l'instant en grande partie en début de développement.

noréacteur est plus simple et les charges liées à sa maintenance sont moindres. Un bi-réacteur, en revanche, offre une meilleure redondance, ce qui peut surtout se révéler crucial lors d'une opération se déroulant loin d'un éventuel aérodrome de dégagement, comme c'est par exemple le cas pour les forces aéronavales. La redondance perd toutefois toujours plus en intérêt, ce qui se vérifie notamment par le fait que les avions de combat des marines occidentales sont désormais plus souvent conçus comme mono-réacteurs que par le passé.

Les constructeurs d'avions de combat doivent remplir les normes de sécurité prescrites par les armées de l'air indépendamment du nombre de réacteurs de leurs modèles; ces normes établissent par exemple que la perte d'un avion ne sera assumée que dans de très rares cas suite à une panne d'un seul système. Les fabricants de mono-réacteurs conçoivent ainsi le moteur de façon spécifique ou complètent des sous-systèmes vitaux tels que les pompes hydrauliques ou les générateurs par des systèmes auxiliaires actionnables indépendamment. Ces mesures sont destinées à augmenter la sécurité des vols.

4.1.8 Manœuvrabilité

La manœuvrabilité d'un avion de combat se définit par ses caractéristiques de vol comme sa capacité à virer à une vitesse angulaire élevée, son pilotage à très faible vitesse ou sa capacité à exécuter des manœuvres extrêmes en vol, impossibles avec une conception aérodynamique conventionnelle.

L'importance donnée à la manœuvrabilité d'un avion dépend de la conception que l'on a du déroulement des combats aériens à l'avenir. La manœuvrabilité est d'importance secondaire si des missiles air-air à très longue portée sont utilisés. Mais l'efficacité des missiles peut être réduite grâce à diverses mesures d'autoprotection. Néanmoins, il est essentiel de noter que les règles d'engagement, en particulier en situation normale ou particulière, ne permettent pas d'abattre des avions à grande distance; ces derniers doivent d'abord, notamment dans le cadre du service de police aérienne, être identifiés visuellement avant que des armes puissent être utilisées en dernier recours. Par conséquent, comme tous les objectifs ne peuvent pas être abattus avec des missiles air-air à longue portée, il sera inévitable à l'avenir aussi, dans certains cas, de devoir rechercher l'adversaire et de l'affronter en duel aérien dans un combat aérien rapproché tournoyant (*dogfight*). Des avions dotés d'une grande manœuvrabilité peuvent faire une meilleure utilisation de leurs armes en situation de combat à vue et se soustraire aux armes de l'ennemi avec plus de chances de succès. Et ce, même si l'essor des viseurs de casque modernes permet d'engager des missiles capables de virer de façon très serrée immédiatement après avoir été tirés par l'avion porteur.

Comme les duels aériens en combat rapproché ne peuvent être exclus à l'avenir malgré l'existence de missiles air-air à longue portée, tous les constructeurs d'avions de combat modernes accordent généralement de l'importance à la manœuvrabilité de leurs avions. Cependant, ils pondèrent différemment les diverses particularités de manœuvrabilité, ce qui se reflète dans la diversité des caractéristiques de conception. Pour accroître la manœuvrabilité, il est ainsi possible d'améliorer le rapport poids-puissance de l'appareil ou d'optimiser l'aérodynamique en réduisant la charge alaire. Depuis longtemps déjà, on a recours à des surfaces aérodynamiques spéciales (p. ex. des plans canard mobiles, des bases d'ailes tournées vers l'avant ou des doubles empennages verticaux obliques). Il est aussi possible de déplacer le centre de gravité le plus en arrière possible et d'utiliser un système de commandes de vol électriques. Sur certains modèles d'avions, il est même possible d'orienter la direction de la poussée du réacteur.

4.2 Drones de reconnaissance et avions de combat sans pilote

A l'heure actuelle, des drones de reconnaissance sont déjà employés en grand nombre. Pour autant que la supériorité aérienne soit acquise dans le secteur d'engagement, ils sont capables de survoler durant une longue période les propres troupes et de fournir des informations sans délai. Des drones de reconnaissance ayant une signature moindre sont en développement, ce qui permettrait de les employer également dans des espaces aériens contestés. Ces projets ne sont toutefois pas encore parvenus à maturité. Certains drones de reconnaissance sont aussi armés afin de combattre des objectifs terrestres. Une utilisation contre des objectifs aériens (p. ex. dans le cadre du service de police aérienne) n'est pour l'instant pas prévue. Les drones produits actuellement n'atteignent ni la vitesse ascensionnelle ni la vitesse de vol requises à cet effet.

Il convient de distinguer les drones de reconnaissance et les drones armés des avions de combat sans pilote²⁴ proprement dits. Ces derniers sont des objets volants ressemblant tant du point de vue technique que de l'apparence à des avions de combat modernes, mais sans pilote. Ces appareils sont encore en développement et n'ont encore jamais été engagés opérationnellement. Seuls les Etats-Unis devraient vraisemblablement amener de tels avions de combat au niveau de maturité opérationnelle au cours des prochaines années. Ils sont prévus en tant que complément aux avions avec pilote dans les missions de reconnaissance aérienne et d'attaque au sol. En revanche, les avions de combat sans pilote ne seront selon toute vraisemblance pas engagés pour des missions de défense aérienne ou de police aérienne dans les vingt prochaines années, car les développements actuels ne laissent pas présumer que ces moyens seront également adaptés à la guerre aérienne.

Les avions de combat sans pilote ont divers atouts : à l'engagement, aucune vie humaine n'est mise en danger. De plus, grâce à leur moindre signature et à leurs performances de vol supérieures, ils ont de meilleures chances de survie que les drones de reconnaissance. Enfin, en temps de paix, ils ont aussi l'avantage de générer moins de frais d'exploitation que les avions avec pilotes, car les vols d'entraînement peuvent être fortement réduits, la majeure partie de l'entraînement pouvant être réalisée sur des simulateurs.

Du point de vue suisse, l'inconvénient majeur des avions de combat sans pilote provient du fait qu'ils ne sont pas adaptés au service de police aérienne, pour des raisons non seulement techniques, mais aussi procédurales. Le facteur humain est essentiel dans les missions de police aérienne : les pilotes sont en contact visuel direct avec l'avion qui ne se conforme pas aux règles du trafic aérien. Seuls les pilotes sont capables d'évaluer la situation sur place, le cas échéant de communiquer par signes avec l'équipage ainsi que par radio avec la centrale d'engagement et d'autres autorités (p. ex. avec un décideur politique) et de répondre aux questions. Si un avion de combat avec pilote était remplacé par un avion sans pilote, toutes ces fonctions devraient être confiées à une multitude de capteurs techniques. La technologie actuelle ne répondra pas avant encore un certain temps à ces exigences. A cela s'ajoute que les avions de combat sans pilote demandent d'importants moyens dans les domaines de la communication et de la navigation et qu'ils sont vulnérables face aux moyens de guerre électronique et aux cyberattaques. L'engagement de ce type d'objets volants pourrait bien exiger autant de moyens que celui d'avions de combat avec pilote ; les avions de combat sans pilote nécessitent aussi une infrastructure au sol et les machines doivent être entretenues et remises en état. Enfin, il ne faut pas s'attendre à ce que les pays fabricants autorisent à l'exportation une telle technologie dans un avenir proche et, le cas échéant, une autorisation serait assortie de restrictions considérables, comme c'est le cas aujourd'hui pour l'exploitation de drones de reconnaissance à grande autonomie.

Toutes ces raisons font que l'acquisition de drones armés ou d'avions de combat sans pilote en lieu et place d'avions de combat avec pilote ne constituent pas une option pour la Suisse dans un avenir proche.

4.3 Aéronefs à décollage et atterrissage verticaux

D'un point de vue opérationnel, la capacité à décoller depuis une piste en dur très courte et à se poser à la verticale²⁵ est particulièrement utile. La flexibilité et la redondance à l'engagement d'une armée de l'air est grandement accrue grâce aux avions à décollage vertical. Des avions possédant ces caractéristiques pourraient surtout présenter un intérêt pour des petits pays comme la Suisse, dont les bases aériennes, en nombre souvent restreint, sont particulièrement exposées aux missiles à longue portée adverses. Comme les avions à décollage vertical ne nécessitent pas de piste en dur, la vulnérabilité des Forces aériennes diminuerait. Si un tel avion pouvait également être engagé comme chasseur d'interception supersonique, il disposerait fondamentalement des mêmes capacités multirôle que d'autres avions de combat modernes.

Néanmoins, les avions à décollage vertical ont aussi des inconvénients : leur rayon d'action et leur autonomie sont limités et leur engagement depuis des bases non conventionnelles engendre des contraintes importantes au niveau de la navigation aérienne, de la sécurité et de la logistique. De plus, les systèmes et technologies utilisés sont très complexes. C'est surtout pour cette raison que les avions à décollage vertical sont souvent plus chers que les avions de combat conventionnels, aussi bien à l'acquisition qu'à l'exploitation. Ces coûts élevés sont probablement la raison principale pour laquelle ils n'ont jusqu'à présent été utilisés que par quelques rares Etats (Etats-Unis, Royaume-Uni, Italie, Espagne, Thaïlande, Inde, URSS²⁶) et, à l'exception de la Royal Air Force britannique, uniquement par des forces aéronavales. L'engagement a lieu depuis un porte-avions ou une piste aménagée à proximité du front. Du fait de sa charge utile limitée, il vise en premier lieu l'appui aérien rapproché de troupes au sol ou la protection de moyens navals.

Le Harrier britannique a acquis la plus grande notoriété en tant qu'avion à décollage vertical. Cet avion subsonique ne se prêtait que de façon limitée à la défense aérienne et au service de police aérienne en raison de sa faible vitesse ascensionnelle et de son manque d'accélération. Dépassé du point de vue technologique, cet appareil n'est plus produit et sera bientôt retiré du service par les Etats concernés.

Une partie des forces aéronavales qui utilisaient jusqu'à présent le Harrier remplacera ce dernier par un nouvel avion à décollage vertical, une variante du F-35 Lightning 2 américain. Contrairement à son prédécesseur, celui-ci atteint des vitesses supersoniques. Il n'est pas conçu en premier lieu pour remplir des missions de défense aérienne et de service de police aérienne mais pour les attaques contre des cibles au sol.

Globalement, bien que possédant certains atouts tactiques, les avions à décollage vertical sont moins adaptés à la protection de l'espace aérien que d'autres avions de combat modernes et ce, en raison des coûts prévisionnels d'acquisition et surtout d'exploitation plus élevés.

25 International: Short Take-off and Vertical Landing (STOVL).

26 L'avion à décollage vertical soviétique Yakovlev Yak-38 a été construit au cours des années 1970-1980 et engagé à partir de porte-avions. Sa production a cessé peu avant la fin de la guerre froide et les porte-avions depuis lesquels il était engagé ont aussi été retirés du service au milieu des années 1990.

4.4 Tendances dans le domaine de la défense sol-air

Habituellement, les moyens de défense sol-air sont répartis dans différentes catégories au niveau international. Les systèmes à grande portée²⁷ sont opérationnels jusque dans l'espace aérien supérieur et utilisés pour la protection de secteurs. Ils permettent en particulier de combattre les avions de combat et les drones, certains étant également efficaces contre les missiles et les missiles de croisière tirés par des avions ou des systèmes sol-sol. Les systèmes à courte portée²⁸, efficaces jusqu'à moyenne altitude, protègent des secteurs face aux menaces aériennes. Les systèmes à très courte portée²⁹ sont quant à eux utilisés pour la protection d'objets. Ils ne disposent cependant pas de capacités spécifiques pour combattre les tirs de roquettes, d'artillerie et de mortier. Contre de tels objectifs, des systèmes spécifiques de défense communément appelés C-RAM³⁰ sont utilisés ; ils servent également à la protection d'objets, par exemple de camps lors des engagements internationaux. Enfin, à l'autre extrémité de l'échelle de portée, il existe des systèmes spéciaux³¹ de défense contre les missiles balistiques tactiques, dont certains permettent également de combattre les avions. Ces différentes catégories ne peuvent pas toujours être complètement distinguées les unes des autres. Selon le niveau technique, les capacités et les portées des systèmes peuvent se chevaucher.

L'élargissement de la gamme des engagements des moyens de défense sol-air modernes est aussi une raison pour laquelle la désignation habituelle en Suisse de « défense contre avions » est trop restrictive aujourd'hui pour de tels systèmes. Les moyens de défense sol-air futurs ainsi que certains parfois déjà utilisés aujourd'hui sont capables de faire plus que juste combattre les avions. Une architecture globale comprenant plusieurs catégories de systèmes de défense sol-air (capteurs, systèmes de conduite et moyens d'action de différentes portées optimisés pour différentes missions) devrait notamment être capable de détruire, en plus des avions, des missiles air-sol, des missiles balistiques et des missiles de croisière en approche. En outre, des systèmes capables de combattre les tirs de munitions à trajectoire courbe sont développés. Etant donnée l'utilisation croissante d'armes à longue portée, il devient de plus en plus important d'être en mesure de les combattre. Les avions de combat engagent généralement leurs armes bien avant d'être dans le champ d'action de la défense contre avions traditionnelle, qui a souvent une portée limitée. Une architecture de défense sol-air moderne tient compte de cette menace.

Comme pour les avions de combat, la mise en réseau est également très importante pour les moyens de défense sol-air. La mise en réseau de capteurs et d'effecteurs accroît leur capacité de survie et améliore l'efficacité globale, notamment contre des objectifs de petite taille volant à basse altitude tels que des missiles de croisière, ou contre des objectifs rapides volant à haute altitude tels que des missiles balistiques à courte portée. La mise en réseau est une condition pour pouvoir utiliser des moyens différents dans une défense aérienne combinée globale. Par ailleurs, il est nécessaire d'avoir une image de la situation aérienne sans équivoque et diffusée à temps, ainsi qu'une conduite centralisée de l'engagement.

27 International: High Altitude Missile Air Defence (HIMAD) / Medium Range Surface to Air Missile (HRSAM).

28 International: Short Range Air Defence, (SHORAD).

29 International: Very Short Range Air Defence (VSHORAD).

30 Counter Rocket, Artillery and Mortar.

31 International: Theatre Ballistic Missile Defence (TBMD).

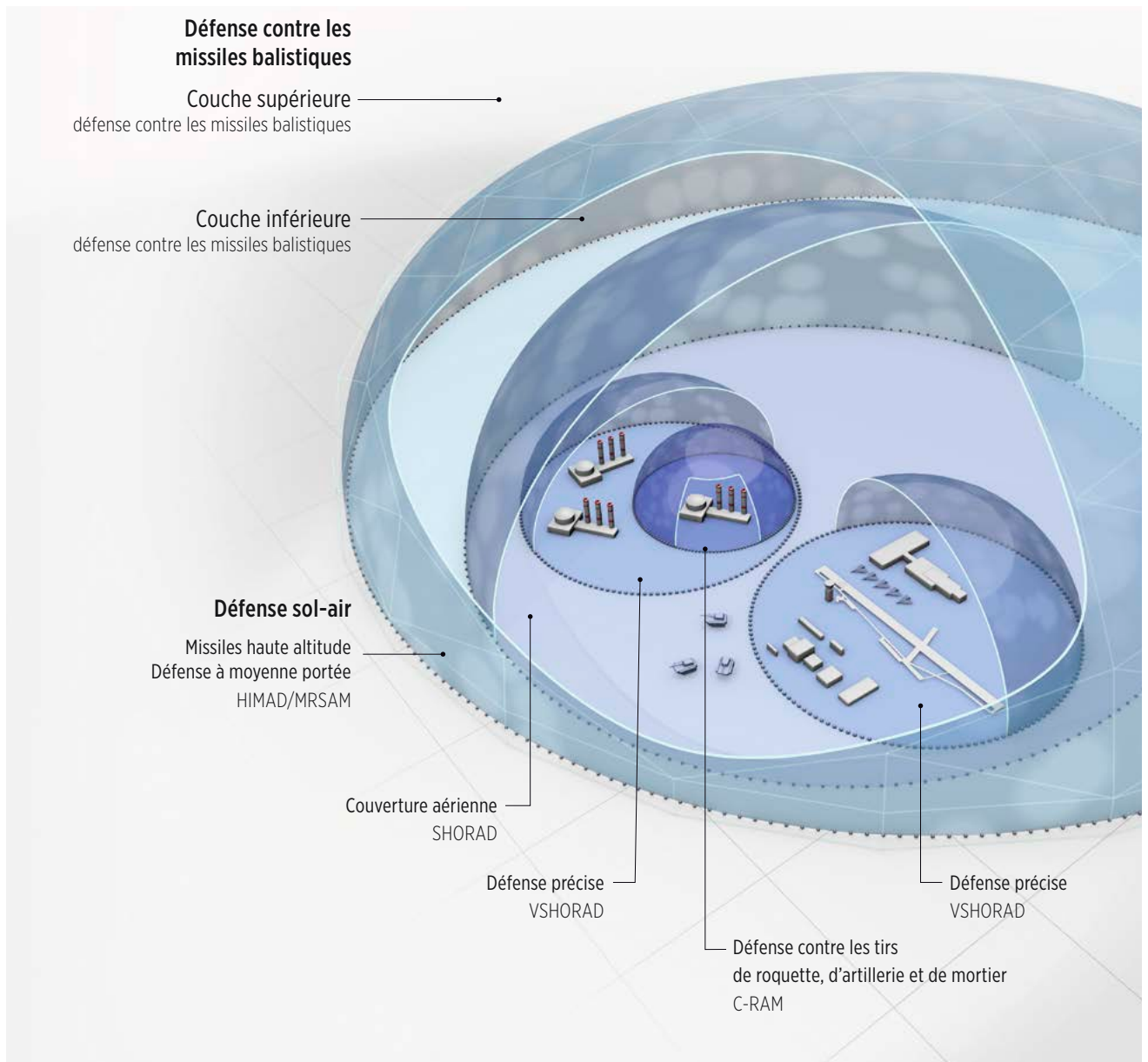


Fig. 3 Exemple d'architecture pour la défense sol-air

Une architecture de défense sol-air mise en réseau comprend différents systèmes aux capacités et aux portées distinctes. Le combat doit pouvoir être mené aussi bien à grande distance contre des avions de combat et des drones volant à haute altitude, qu'à courte distance contre des objectifs volant à basse altitude comme des hélicoptères de combat, des avions de combat et des munitions de précision en approche (missiles de croisière, missiles balistiques, voire roquettes ou obus d'artillerie et de mortier à trajectoire courbe).

De nos jours, les capteurs de défense sol-air reposent majoritairement sur la technologie radar. Grâce à la technologie de balayage électronique (AESA), qui gagne en importance dans la technologie des capteurs, les systèmes sont non seulement nettement plus performants mais aussi plus flexibles et polyvalents. Toutefois, l'utilisation du rayonnement électromagnétique (radar) par ces capteurs se traduit aussi par une probabilité de survie moindre, surtout si l'adversaire dispose de missiles antiradar. Afin d'améliorer la probabilité de survie et l'efficacité, des capteurs actifs et passifs (des ca-

méras et à l'avenir aussi des radars multistatiques³²) sont souvent utilisés simultanément et les capteurs sont séparés géographiquement des effecteurs.

Les capteurs utilisés en réseau fournissent une image de la situation plus complète servant de base à l'engagement des effecteurs. Les composants individuels et le système en réseau en tant que tel sont cependant vulnérables aux attaques physiques et, de plus en plus, aux cyberattaques. Pour cette raison l'architecture de la défense aérienne doit être conçue de telle sorte qu'elle puisse atteindre une efficacité minimale même si les réseaux ne fonctionnent plus de manière fiable. A cet égard, des pertes d'efficacité doivent être prises en compte.

Une grande importance est également donnée à la capacité de combattre plusieurs objectifs simultanément. Cela doit permettre de limiter les effets d'une attaque ennemie où des projectiles seraient tirés en très grand nombre. Le fait d'équiper des systèmes avec des missiles pouvant être actualisés en vol par datalink peut y contribuer.

Au vu des distances d'engagement, les systèmes de défense sol-air à longue portée gagnent en importance. Ils peuvent aussi être utilisés pour agir dans l'espace aérien hors du territoire et ainsi restreindre la marge de manœuvre de l'ennemi dans son propre espace aérien. La capacité de défense contre des missiles balistiques de courte portée (jusqu'à 1000 km) et contre des missiles d'artillerie est aussi une caractéristique très importante de ces systèmes. En revanche, pour la défense contre les missiles balistiques de plus de 1000 km de portée, les systèmes spécialisés qui seront élaborés et acquis dans un avenir proche ne posséderont pas de fonction de défense contre avions. Les systèmes à courte portée sont importants pour combattre notamment les hélicoptères, les drones de petite taille, les munitions de précision et les obus. A long terme, des systèmes laser devraient voir le jour dans ce domaine.

Les systèmes de défense sol-air modernes se distinguent par le fait qu'ils sont très mobiles et peuvent parfois être aéroportés. Ainsi, il est d'une part possible d'accroître leur capacité de survie à l'engagement. D'autre part, ils sont plus faciles à transporter vers des secteurs d'engagement très éloignés. En complément à l'engagement d'avions de combat, les systèmes mobiles peuvent aussi être utilisés pour protéger des forces terrestres très mobiles et à caractère offensif contre les interventions aériennes de l'ennemi.

4.5 Tendances dans le domaine des missiles balistiques à courte portée

Les missiles balistiques sont des projectiles propulsés par un moteur-fusée pouvant être tirés depuis le sol, un bateau, un sous-marin ou dans des cas exceptionnels, des avions. Les missiles balistiques à courte portée³³ ont une portée maximale de 1000 km et sont tirés depuis des systèmes sol-sol mobiles ou des bateaux. Le poids de l'ogive varie entre 200 et 1000 kg. Selon le niveau technologique, leur précision pour atteindre un objectif varie fortement (de 10 à 500 m³⁴).

Pendant la guerre froide, plusieurs armées européennes disposaient encore de telles armes. La plupart de ces armes ont cependant été retirées du service et liquidées dans les quinze années suivant la chute du mur de Berlin, de sorte qu'aujourd'hui, rares sont les Etats européens qui disposent encore de missiles balistiques à courte portée ; à l'ex-

³² Les radars multistatiques se composent d'un ou de plusieurs émetteurs et d'un ou de plusieurs récepteurs entre lesquels une grande distance et un angle de dérive conséquent doivent être respectés.

³³ International: Short-Range Ballistic Missile (SRBM).

³⁴ Ainsi, pour les SS-1c Scud B (portée : 300 km), l'écart par rapport à l'objectif pour les 50% les plus précis (Circular Error Probable, CEP) est de presque 500 m. Les missiles balistiques à plus longue portée reposant sur la technologie Scud des années 1950-1960 ont un CEP nettement moins favorable, pouvant aller jusqu'à quelques kilomètres. Les missiles balistiques modernes à courte portée dotés d'une phase finale téléguidée atteignent un CEP de l'ordre de 10 m.

ception des Etats-Unis, il s'agit ainsi de tous les pays de la périphérie orientale du continent (Biélorus, Bulgarie, Grèce, Russie, Turquie, Ukraine). Au cours des prochaines années, le déploiement des missiles balistiques à courte portée ne devrait guère changer. Les dernières armes produites à l'époque soviétique devraient disparaître de l'inventaire des Etats de l'ex-bloc de l'Est qui ont entre-temps rejoint l'Otan. La Finlande qui, il y a quelques années encore, envisageait d'équiper ses lance-fusées multiples de missiles balistiques américains à courte portée, a depuis repris ses distances par rapport à ce projet.

4.6 Tendances dans le domaine de la conduite

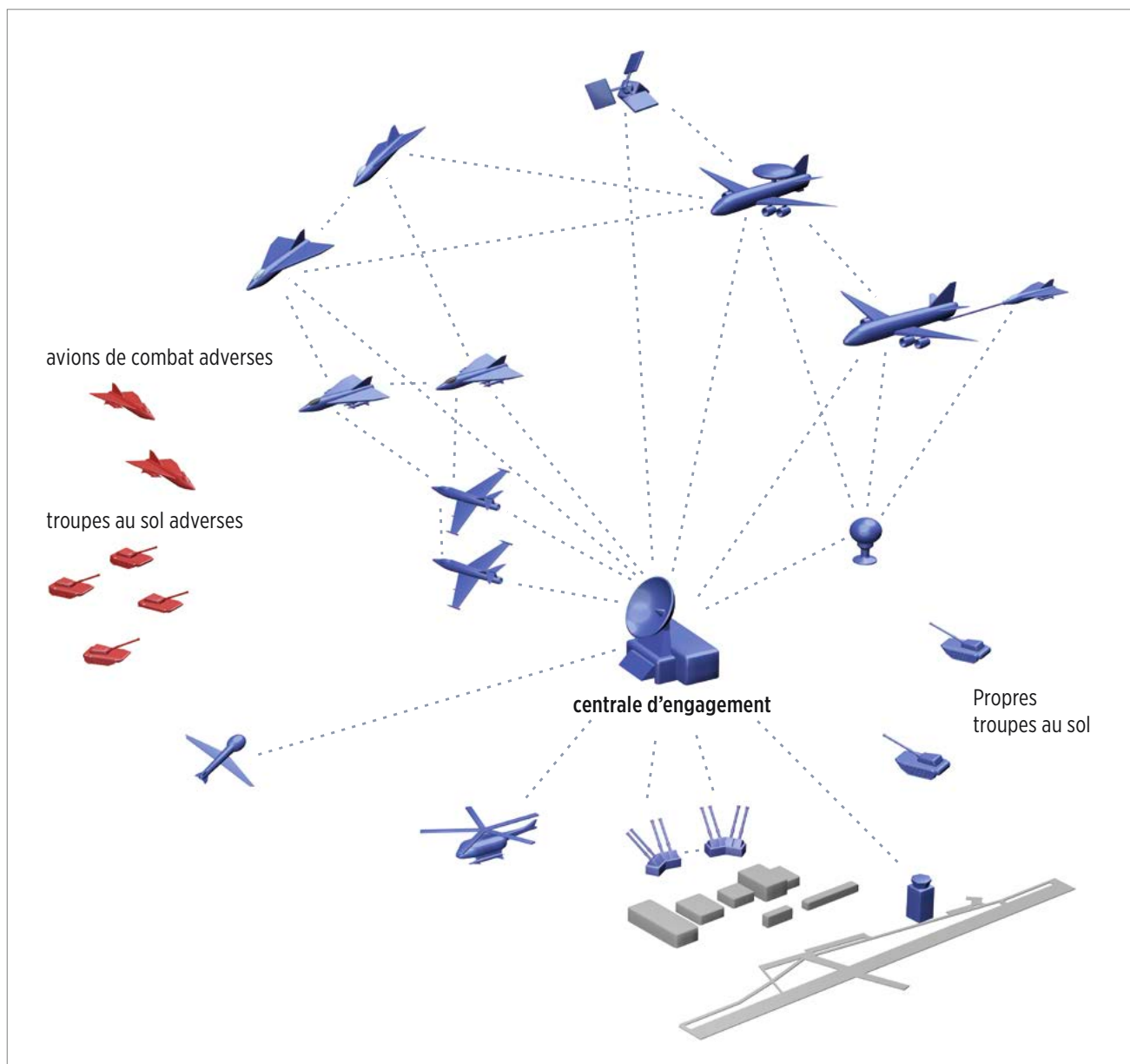


Fig. 4 Opérations aériennes conduites en réseau

La mise en réseau est un élément essentiel de la guerre aérienne moderne. Il ne s'agit plus, comme autrefois, d'un échange de données entre la centrale d'engagement (CEN) et les moyens engagés (aéronefs [avions de combat, drones, hélicoptères] et défense sol-air). Les différents effecteurs échangent également des données entre eux grâce aux liaisons de données (datalinks). L'objectif de la mise en réseau est une image commune de la situation aérienne, indispensable pour pouvoir engager les armes avec rapidité et précision.

Les systèmes techniques de conduite sont d'une importance essentielle pour le succès des opérations aériennes. Les armées de l'air modernes utilisent une large gamme de capteurs ainsi que toute une série de moyens d'action (avions de combat, drones et défense sol-air). Ces systèmes se trouvent non seulement dans les airs, mais aussi au sol et dans l'espace ; pour leur mise en réseau, l'infrastructure des moyens d'information et de télécommunication est essentielle.

Bien que le nombre de moyens d'engagement ait tendance à diminuer par rapport à autrefois, les sources d'information à disposition sont toujours plus nombreuses. Dans le même temps, la conduite veut pouvoir influencer une action en cours le plus directement possible et combattre rapidement des objectifs prioritaires avec précision. Toutes ces exigences nécessitent une conduite en réseau. Ainsi, l'importance des systèmes de communication et des datalinks est amenée à augmenter, tout comme leur vulnérabilité face aux moyens de guerre électronique et aux cyberattaques menées par un adversaire.

En mettant en réseau les capteurs et les moyens d'action, la technologie actuelle permet déjà d'élaborer, de présenter et de diffuser une image complète de la situation. La transmission des informations sur des objectifs aériens et terrestres se fait dans un délai très court. L'échange des données permet de combattre des objectifs même sans contact visuel direct.

A l'avenir, le but principal de la mise en réseau visera également à augmenter la flexibilité de la conduite afin de gérer un grand nombre de situations. Cela exige en particulier une disponibilité en temps réel des informations, une transmission rapide des données à différents utilisateurs, une vitesse accrue et une coordination améliorée.

Selon la situation, la conduite de l'engagement peut se faire de manière centralisée ou décentralisée. En principe, il sera possible grâce à la mise en réseau de conduire les engagements depuis des stations de contrôle au sol, des centres de conduite aériens voire des véhicules. Les capteurs, les moyens d'action et même certaines armes peuvent être contrôlés de façon très flexible, pilotés depuis différentes centrales d'engagement et engagés avec précision.

A l'heure actuelle, rien ne laisse présager que des systèmes complètement autonomes seront engagés dans un avenir proche sans intervention humaine. Toutefois, il a déjà été envisagé d'utiliser des nuées de missiles de croisière autonomes afin de combattre des navires de guerre. Ces nuées sont capables de détecter une menace de façon autonome, de lancer des contre-mesures en groupe et de définir un ordre de priorité parmi les objectifs. Il est tout à fait concevable que dans un avenir proche, une plateforme aérienne avec équipage contrôle plusieurs moyens d'action ou capteurs sans équipage. Des essais sont par exemple menés pour conduire des plateformes de reconnaissance depuis des hélicoptères de combat.

Outre les capteurs, les nœuds de communication nécessaires à la diffusion des données et des images de la situation doivent être intégrés dans diverses plateformes. Les aéronefs qui ne remplissent pas de véritables missions de combat (p. ex. les avions de ravitaillement en vol ou de transport) peuvent ainsi être utilisés comme relais de communication. L'objectif est de transmettre l'énorme quantité de données à tous les moyens et toutes les formations impliqués et de mettre ces données à disposition des destinataires en fonction de leurs besoins, en différents formats et sur différents canaux de communication.

Le fait d'intégrer des capteurs, des moyens d'action et des systèmes de conduite de différents niveaux technologiques dans une même architecture de réseau constitue un défi majeur. Les plateformes possédant une technologie intégrée de furtivité doivent par exemple être capables de communiquer et d'échanger des données avec d'autres systèmes sans pour autant augmenter leur détectabilité.

L'intégration complète des plateformes les plus diverses dans un réseau de capteurs, de systèmes de conduite et de moyens d'action est exigeante au plus haut point, aussi bien technologiquement que financièrement.

4.7 Autres tendances de l'évolution dans le domaine de la guerre aérienne

Importance de l'espace pour les opérations aériennes

L'espace est déjà, à l'heure actuelle, extrêmement important pour la conduite de la guerre aérienne, et le restera à l'avenir. Les satellites servent à la navigation, à la communication, à l'alerte précoce, à la reconnaissance par imagerie et à l'exploration des signaux électroniques.

Sans satellites, les améliorations atteintes au cours des deux dernières décennies en termes de précision et de capacité à l'engagement par tous les temps ainsi que de rapidité à combattre les objectifs n'auraient pu voir le jour. Les systèmes de navigation des avions de combat modernes et des drones reposent sur la navigation par satellite. Il en va de même pour une partie des armes de précision disponibles (munitions à guidage GPS). À l'heure actuelle, les armées occidentales dépendent exclusivement du *Global Positioning System* américain (Navstar GPS); le système civil européen de navigation et de synchronisation par satellite, Galileo, pourrait néanmoins constituer à l'avenir une redondance voire une alternative au GPS américain dans le domaine militaire.

Les plateformes spatiales sont utilisées non seulement à des fins de navigation, mais aussi dans d'autres domaines d'application militaire: l'imagerie satellitaire permet de reconnaître et de combattre des objectifs avec précision, alors que les satellites de communication permettent d'engager des drones même à grande distance. Des alternatives aux satellites sont envisagées dans certains domaines (p. ex. la reconnaissance et la communication) mais ne pourraient compenser que ponctuellement les systèmes spatiaux.

Guerre électronique

L'augmentation de la dépendance vis-à-vis des systèmes électroniques accroît l'importance de la guerre électronique. À l'avenir, l'attaque électronique³⁵ devrait jouer un rôle de plus en plus important.

Bien qu'encore peu répandues, les armes micro-ondes à haute puissance³⁶ existent déjà et devraient à l'avenir surtout être utilisées conjointement aux missiles de croisière et aux drones. Elles sont capables de paralyser les systèmes informatiques grâce à des impulsions électromagnétiques. Les effets de ces armes sur les infrastructures civiles et militaires ne peuvent pas encore être évalués définitivement à l'heure actuelle. On sait en revanche que la protection des systèmes contre ces armes est extrêmement complexe.

Armes laser

En plus d'être utilisée dans les systèmes de défense contre avions à courte portée, la technologie laser pourrait aussi, à long terme, être utilisée dans les plateformes aériennes pour le combat contre des objectifs aériens ou au sol. À cet effet, des lasers plus puissants que ceux disponibles aujourd'hui et adaptés à cette utilisation doivent encore être développés.

35 International: Electronic Attack (EA).

36 International: High-Power Microwave (HPM).

Engins volants hypersoniques

A long terme, des engins volants et des missiles guidés aptes au vol hypersonique (soit à une vitesse > Mach 5) devraient être développés. Des tests avec des prototypes de petite taille ont déjà été réalisés et cette technologie devrait être perfectionnée au cours des dix à vingt prochaines années pour aboutir à un missile guidé apte à l'engagement. Des plateformes réutilisables pour capteurs embarqués ou même des engins volants avec équipage ne devraient être disponibles que plus tard.

5 Potentiel des armées de l'air européennes

Malgré la forte réduction des flottes aériennes et le démantèlement des moyens de défense sol-air depuis la fin de la guerre froide, les pays d'Europe disposent toujours de moyens de guerre aérienne considérables qui sont continuellement modernisés.

Le potentiel des moyens de guerre aérienne de chaque Etat européen est très hétérogène et dépend directement des conditions cadres respectives (p. ex. niveau d'ambition national, orientation en matière de politique de sécurité, appartenance à une alliance militaire, menace et perception de la menace, existence d'une industrie aéronautique indigène, budget militaire). L'évaluation du potentiel en matière de guerre aérienne d'un Etat dépend fortement de son appartenance à une alliance militaire, ou de sa volonté de se défendre seul. Un Etat membre d'une alliance n'a pas besoin de maintenir toute l'étendue des capacités et peut, le cas échéant, compter sur un renforcement quantitatif de ses moyens. En contrepartie, chaque membre accepte, du moins sur le plan moral, l'éventualité de devoir engager ses moyens militaires au profit de la défense de partenaires ou de contribuer aux opérations militaires de l'alliance. Une telle imbrication peut alors représenter une charge et une usure accrues des moyens engagés.

Les différents potentiels décrits ci-après ne doivent pas être considérés comme des données figées et immuables; de nouveaux programmes de renouvellement sont en cours dans de nombreux pays, visant en général à acquérir des moyens plus modernes et à développer les capacités militaires. En tenant compte de ces renouvellements et des durées d'utilisation correspondantes des nouveaux systèmes, il est possible d'anticiper quels seront selon toute vraisemblance les potentiels en matière de guerre aérienne en Europe à l'horizon 2030 et, d'une manière plus approximative, à l'horizon 2040.

5.1 Potentiel des flottes d'avions de combat européennes

Les armées de l'air européennes peuvent être classées en six catégories, en fonction des caractéristiques technologiques des avions actuellement en service et des acquisitions prévues (voir également annexe 1, p. 191).

- La **première catégorie** rassemble trois pays frontaliers de la Suisse, à savoir l'Allemagne, la France et l'Italie, plusieurs pays de l'Otan (Belgique, Danemark, Espagne, Grande-Bretagne, Norvège, Pays-Bas, Pologne et Turquie), ainsi que les deux pays scandinaves non membres de l'Otan que sont la Finlande et la Suède. Les armées de l'air de ces pays sont en mesure d'engager un nombre conséquent d'avions de combat modernes dans quasiment tous les types de mission (air-air, air-sol, reconnaissance). En outre, elles mènent actuellement ou étudient sérieusement des projets visant à ren-

forcer leurs capacités par de nouvelles acquisitions, de manière à développer leur potentiel aérien respectif d'ici 2030 et au-delà.

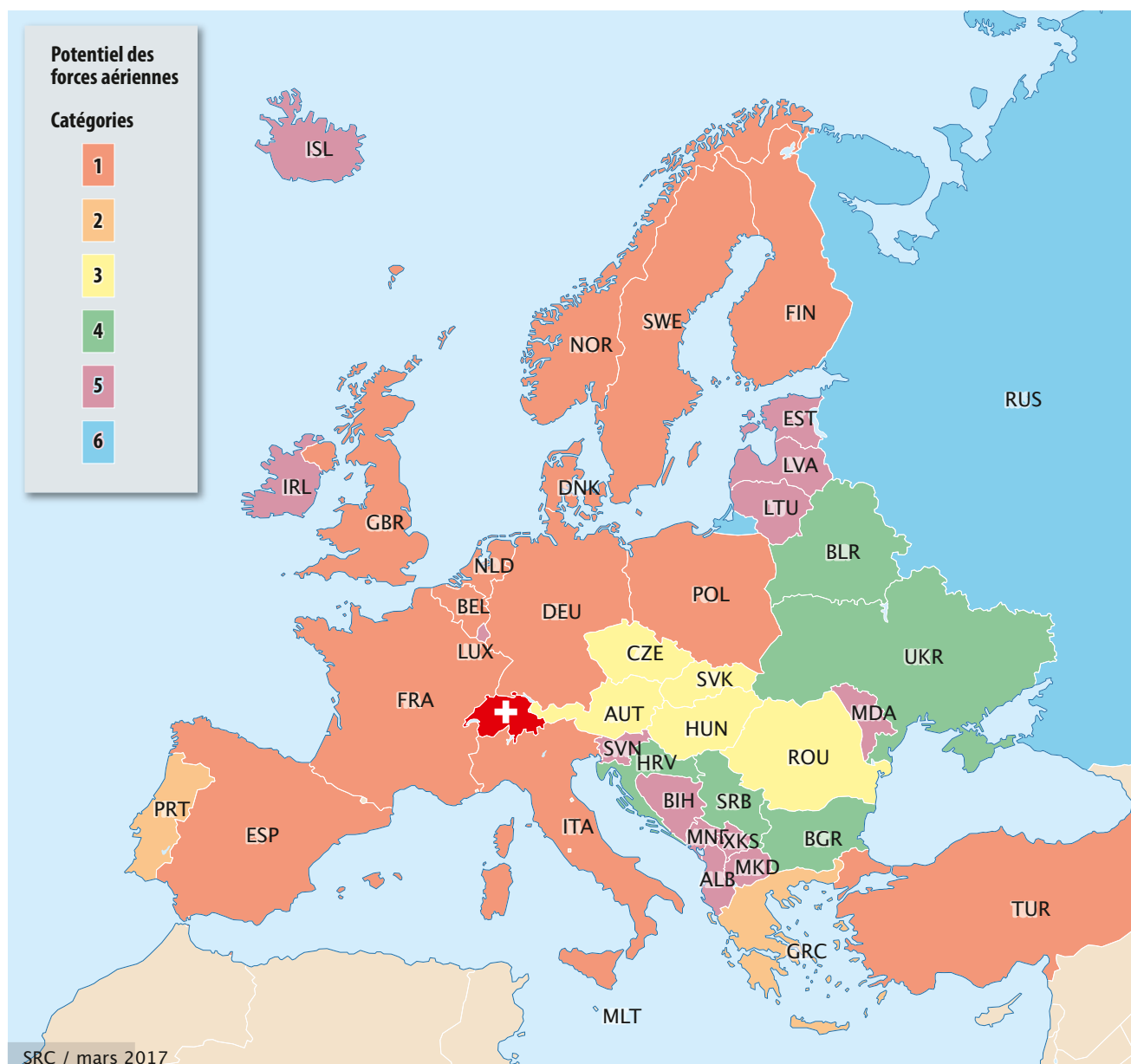


Fig. 5 Flottes européennes d'avions de combat

Classement des armées de l'air européennes selon le potentiel des flottes d'avions de combat : 1) armées de l'air disposant d'un nombre considérable d'avions de combats modernes multirôle et envisageant des projets de renouvellement/modernisation ; 2) armées de l'air disposant actuellement d'avions de combats modernes, mais n'envisageant vraisemblablement pas d'accroître leurs capacités dans un avenir prévisible ; 3) armées de l'air disposant de petites flottes d'avions de combats modernes ; 4) armées de l'air disposant de flottes d'avions de combat vétustes produits dans l'ancien bloc de l'Est ; 5) armées de l'air ne disposant pas d'avions de combats qui lui soient propres ; 6) armée de l'air russe.

- Les forces aériennes grecques et portugaises forment la **deuxième catégorie**. Toutes deux disposent actuellement de systèmes d'armes avec un niveau de technologie avancé. Comme elles n'ont pas prévu pour le moment d'acquérir dans les années à venir de nouveaux avions de combat ou de nouveaux armements, leurs capacités ne devraient pas se développer de manière substantielle. La situation financière difficile de ces deux pays constitue le principal obstacle en vue d'une modernisation.

- La **troisième catégorie** est composée des forces aériennes tchèques, autrichiennes, hongroises, slovaques et roumaines. Elles disposent chacune d'une petite flotte d'avions de combat multirôle modernes, ou sont sur le point d'en acquérir. Bien que l'exploitation des flottes d'avions de combat absorbe une partie importante des budgets de la défense, le nombre limité d'avions ne suffit pas à assurer la protection des espaces aériens des pays en question de manière autonome. A ce propos, il est nécessaire de préciser que tous, à l'exception de l'Autriche, sont membres de l'Otan et que de ce fait leurs politiques de défense s'inscrivent donc dans le cadre d'une alliance militaire. La politique de sécurité autrichienne repose également en priorité sur une coopération avec des pays partenaires, notamment avec les pays de l'Union européenne. Un développement substantiel du potentiel des Etats de la troisième catégorie n'est pour l'instant pas réaliste, même à long terme, avant tout pour des raisons financières.
- La **quatrième catégorie** rassemble les forces aériennes bulgares, croates, serbes, biélorusses et ukrainiennes. Leurs systèmes d'armes, développés dans l'ancien bloc de l'est, ont été achetés avant la fin de la guerre froide et n'ont depuis été modernisés ou modifiés que de manière insignifiante. Faute de moyens financiers, leur remplacement n'est pas envisageable. La Bulgarie et la Croatie, toutes deux membres de l'Otan, souhaitent depuis plusieurs années renouveler leurs flottes vieillissantes de MiG-29 et MiG-21, notamment pour pouvoir mieux s'intégrer au sein d'une alliance multinationale. Au regard de leur situation financière, seul un nombre très réduit d'appareils semble pouvoir entrer en ligne de compte, dans le cadre d'un leasing ou d'un achat d'appareils d'occasion. La Serbie et la Biélorussie sont quant à elles tributaires de soutiens financiers (p. ex. par la Russie) pour la modernisation de leurs flottes d'avions de combat.
- La **cinquième catégorie** est composée des différents pays européens dépourvus d'avions de combat, c'est-à-dire ne disposant d'aucun potentiel aérien en matière de guerre aérienne : Albanie, Irlande, Islande, Bosnie et Herzégovine, Slovénie, Kosovo, Luxembourg, Macédoine, Moldavie, Monténégro, Estonie, Lettonie et Lituanie. Ces Etats ne sont par conséquent pas en mesure d'assurer eux-mêmes la sauvegarde de leur souveraineté aérienne. Ils renoncent, pour des raisons financières ou de politique de sécurité, à une protection complète de leur territoire – du moins de leur espace aérien – ou assurent un service de police aérienne très restreint à l'aide d'aéronefs à hélice armés (Slovénie et Irlande). A l'exception de la Bosnie et Herzégovine, de la Moldavie et du Kosovo, tous ces pays sont membres de l'Otan et comptent donc sur l'application du principe de défense collective. Le service de police aérienne contre des violations militaires de leur espace aérien est assuré en permanence, ou tout au moins périodiquement, par des Etats de l'alliance.
- Les forces aériennes de la Russie forment une catégorie à part au sein des armées de l'air européennes. Au sortir de la guerre froide, les forces aériennes de l'ancienne Union soviétique ont été négligées durant une dizaine d'années. Toutefois, depuis la guerre en Géorgie de 2008, les forces aériennes et spatiales russes bénéficient d'investissements d'envergure, réaffirmant leur place à la tête du peloton européen, tant sur le plan quantitatif que qualitatif car elles utilisent du matériel de plus en plus moderne. Le renforcement des moyens de guerre aérienne est susceptible de durer encore un certain temps. En comparaison avec les armées de l'air occidentales modernes, les forces aériennes et spatiales russes accusent néanmoins toujours un certain retard, notamment en ce qui concerne la reconnaissance aérienne, l'engagement d'armes de précision et les frappes de cibles d'opportunité, c'est-à-dire d'objectifs qui ne peuvent être combattus que durant un court laps de temps (p. ex. des cibles mobiles).

5.2 Potentiel des moyens de défense sol-air

Dans toute l'Europe, les potentiels des moyens de défense sol-air ont été fortement réduits depuis la fin de la guerre froide. Cette réduction, dans certains cas drastique, a été particulièrement marquée en Europe occidentale où de nombreux types de systèmes ont été en grande partie ou entièrement retirés du service. A l'inverse, d'autres ont fait l'objet de programmes de modernisation. Les systèmes retirés du service n'ont été remplacés que partiellement et dans une proportion limitée. Les nouveaux systèmes disposent toutefois souvent de nouvelles capacités qui élargissent leurs champs d'action. Cette évolution résulte d'exigences spécifiques issues des menaces rencontrées lors d'engagements militaires internationaux (p. ex. protection de camps militaires contre des tirs balistiques).

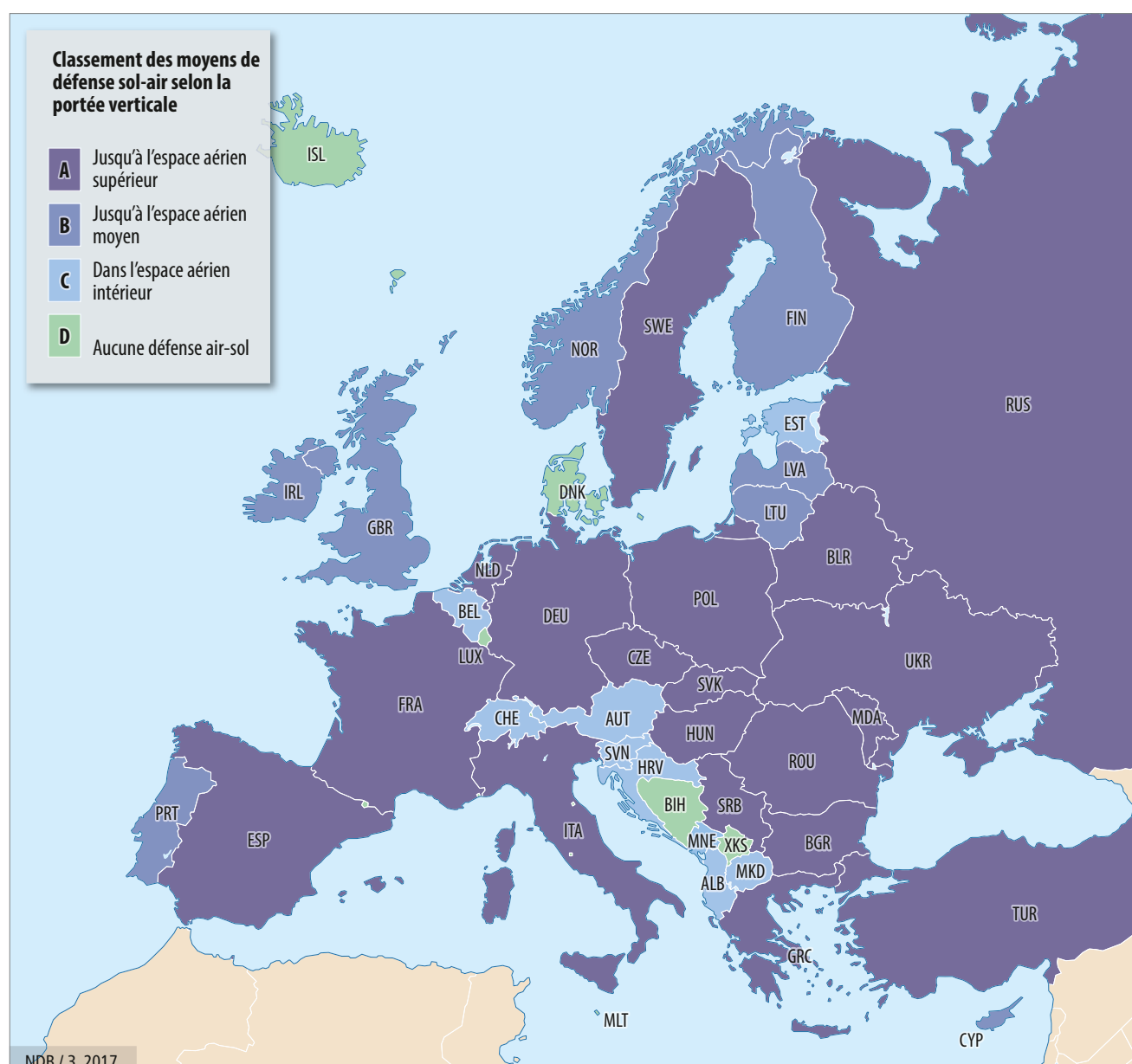


Fig. 6 Défense sol-air en Europe

Classement des moyens de défense sol-air selon la portée verticale, c'est-à-dire la capacité à agir avec efficacité à différentes altitudes.

Dans la stratégie militaire des Etats de l'Europe de l'est, la défense sol-air occupait durant la guerre froide une place plus importante qu'à l'Ouest parce que les forces du Pacte de Varsovie devaient se préparer à lutter contre une offensive des forces aériennes de l'Otan, supérieures aux leurs. A cette fin, un réseau très dense de défense antiaérienne, constitué notamment de systèmes de longue portée, a été établi. L'importance qui était accordée à la défense sol-air dans le bloc de l'Est est toujours perceptible aujourd'hui en regard des systèmes actuellement utilisés et de leurs performances.

Les différentes architectures de défense sol-air (capteurs, effecteurs et systèmes de conduite) qui existent en Europe sont marquées par une forte hétérogénéité. Cette diversité s'explique par les différentes orientations en matière de politique de sécurité des pays européens, leurs situations géographiques respectives, leurs moyens financiers disponibles, leurs priorités fixées dans le cadre des acquisitions d'armement, leurs développements historiques ou encore leurs priorités industrielles. Toutes ces raisons ont conduit la majorité des pays à accorder un degré d'importance différent à la défense sol-air et à la finalité recherchée par l'emploi de ces systèmes, notamment au vu des interactions réciproques avec la défense air-air (moyens aériens). Les architectures se différencient donc fortement en fonction des champs d'action, des degrés de couverture, de la mobilité, du niveau technologique (degré de mise en réseau, technologie utilisée) et de la capacité à combattre une large palette de moyens offensifs (aéronefs, missiles, missiles de croisière, projectiles balistiques). Afin de procéder à l'évaluation des performances d'une architecture de défense sol-air, il faut en principe tenir compte de tous ces facteurs.

Afin d'évaluer l'efficacité des systèmes de défense sol-air il est de coutume de commencer par comparer leurs portées horizontale et verticale. Les architectures de défense sol-air capables de combattre des cibles à grande ou au minimum à moyenne distance ainsi qu'à toutes les altitudes d'engagement d'aéronefs sont, en principe, en mesure d'entraver des offensives aériennes. Le degré d'entrave est toutefois dépendant du niveau technologique des systèmes, dont va dépendre la vulnérabilité de ces derniers aux attaques aériennes. Les systèmes modernes sont, en effet, bien plus difficiles à neutraliser que certains systèmes plus anciens, dont les contre-mesures face à des engagements air-sol sont généralement connues et donc moins efficaces.

Les architectures européennes de défense sol-air peuvent être classées en quatre catégories aux performances différentes, en fonction de leurs portées horizontale et verticale.

- La **première catégorie** rassemble des architectures de défense sol-air pouvant traiter des cibles à toutes les altitudes d'engagement des aéronefs. Au total, 19 pays européens disposent d'une telle capacité, dont les grands pays d'Europe occidentale (Allemagne, France et Italie), des pays de taille moyenne comme l'Espagne, la Grèce, les Pays-Bas, la Suède – qui ne fait partie d'aucune alliance militaire – ainsi que plusieurs pays d'Europe centrale et orientale, comme la Russie, la Bulgarie, la Biélorussie, la Pologne, ou la Roumanie. La plupart des systèmes utilisés par les armées d'Europe de l'Est datent toutefois de l'époque de la guerre froide. N'ayant été que partiellement modernisés depuis, leur efficacité opérationnelle et leur disponibilité devraient vraisemblablement être limitées.
- La **deuxième catégorie** est formée par les architectures pouvant traiter des cibles à courte et moyenne distance, jusqu'à des altitudes moyennes. En raison de leur faible portée verticale, ces architectures peuvent être survolées par des aviations modernes à caractère offensif. Leur efficacité lors d'une guerre aérienne serait donc restreinte. Huit pays d'Europe utilisent de telles architectures de défense sol-air, dont des Etats membres de l'Otan, comme la Grande-Bretagne et la Norvège, mais aussi des pays hors alliance, comme la Finlande ou Chypre.

- La **troisième catégorie** d'architecture est constituée des systèmes n'ayant qu'une courte ou très courte portée et ne pouvant engager des cibles qu'à une altitude inférieure à 3000 m. Leur efficacité lors d'une guerre aérienne moderne serait très limitée étant donné que de nos jours les armées de l'air modernes engagent généralement leurs armes de précision à moyenne altitude et à longue distance. Lesdits systèmes peuvent avant tout combattre des hélicoptères de combat et, le cas échéant, des avions de combat attaquant exceptionnellement des objectifs en vol à basse altitude. Des architectures de ce type sont utilisées par neuf pays, principalement de petite ou moyenne taille, comme la Belgique, l'Autriche, la Croatie, la Slovénie et la Suisse.
- Les pays ne disposant d'aucune capacité de défense sol-air forment la **quatrième catégorie**. Rassemblant onze pays, cette catégorie est d'une taille semblable à celle des pays sans avions de combat. La plupart de ces pays ont renoncé à avoir des forces armées ou n'en disposent que de très réduites (p. ex. Islande, Liechtenstein, Luxembourg, Monaco, Malte), ou encore orientent l'intégralité de leur politique de défense selon le principe de la défense collective au sein de l'Otan, comme le Danemark.

Les forces armées équipées d'une architecture de défense sol-air particulièrement avancée sur le plan technologique, ou du moins de systèmes avancés au sein de leur architecture, disposent de capacités spécifiques qui peuvent s'avérer pertinentes dans certains scénarios. Ainsi, les systèmes de défense sol-air modernes de moyenne et longue portée qui sont intégrés dans une architecture de capteurs et de systèmes de conduite connectés en réseau disposent des conditions préalables pour intercepter des missiles balistiques de courte portée. Les armées allemande, française, italienne ou encore néerlandaise possèdent de telles capacités. Combiné avec des effecteurs modernes, un haut degré de mise en réseau des systèmes de défense sol-air permet de combattre des missiles de croisière avec une plus forte probabilité de réussite. Les architectures de défense sol-air de la Finlande et de la Norvège disposent toutes deux de cette capacité. Enfin, certains systèmes très spécialisés sont capables de traiter une gamme plus vaste de cibles, à l'instar de la défense sol-air allemande, qui est la seule en Europe à pouvoir détruire des objectifs de très petite taille, tels que roquettes, obus d'artillerie ou de mortier (capacité C-RAM).

2

Protection de l'espace aérien suisse

Même si une agression militaire contre la Suisse reste hypothétique à l'heure actuelle, il existe dans son environnement sécuritaire un fort potentiel de moyens de guerre aérienne qui, le cas échéant, pourraient représenter une menace.

L'espace aérien de la Suisse est l'un des plus fréquentés d'Europe. Peu importe la situation, les temps de réaction pour intervenir sur le territoire helvétique sont extrêmement courts en raison de son exiguïté. Pouvoir réagir rapidement nécessite des avions de combat prêts à décoller ou déjà en vol. Et un degré de préparation élevé avec une capacité à durer sur plusieurs semaines ne peut être atteint qu'avec une flotte d'avions de combat d'une certaine taille.

En situation normale, les Forces aériennes surveillent l'espace aérien et interviennent dans le cadre du service de police aérienne en cas de violation des règles de l'air. Dans un contexte de tensions accrues, elles doivent aussi être en mesure de sauvegarder la souveraineté sur l'espace aérien pendant des semaines, voire des mois.

En cas d'attaque armée, les systèmes de défense sol-air et les avions de combat seraient engagés conjointement pour défendre l'espace aérien.

6 Pourquoi la Suisse a-t-elle encore besoin d'avions de combat à l'avenir ?

6.1 Situation actuelle de la Suisse en matière de politique de sécurité

La situation sécuritaire évolue en permanence. Dans un environnement complexe, marqué par une menace diffuse, il est impossible de prédire précisément l'évolution de la situation à long terme. En revanche, il est possible et nécessaire d'analyser minutieusement et en permanence les renseignements qui nous parviennent quant aux doctrines et procédures d'engagement ainsi que sur les intentions et les intérêts des acteurs européens et globaux; sans oublier l'analyse des potentiels existants desdits acteurs, en l'occurrence leurs moyens d'engagement et les capacités dont ils disposent pour les engager. De ces potentiels peuvent se profiler des menaces.

Actuellement, l'environnement en matière de politique de sécurité dans lequel évolue la Suisse est globalement favorable. Les années passées ont cependant montré qu'une situation pouvait parfois se modifier de façon surprenante et en très peu de temps. Alors que les intentions des acteurs et par conséquent la situation peuvent changer rapidement, ce sont les potentiels existants qui constituent le facteur déterminant pour estimer le délai de préalerte.

Des attentats terroristes peuvent en principe se produire à tout moment; de ce fait, il n'y a dans ce domaine pratiquement aucun délai de préalerte. Il en va différemment de la menace qui découle de potentiels conventionnels: aujourd'hui, aucun pays ou groupement n'est identifié comme affichant une intention d'attaquer la Suisse militairement et disposant du potentiel militaire pour le faire. Malgré les tensions accrues entre la Russie et les pays occidentaux, la probabilité d'un conflit armé de grande ampleur en Europe impliquant militairement la Suisse directement ou indirectement continue à être faible. Le délai de préalerte a néanmoins clairement diminué au cours des dernières années. Il est surtout bien plus court que le temps requis pour acquérir et introduire des moyens militaires technologiquement exigeants permettant d'anticiper une évolution négative de la situation à moyen et long termes, de parer à une escalade de la violence suite à un incident et de s'opposer efficacement à une menace naissante de type conventionnel.

La modernisation de l'équipement de l'armée ne peut pas se réorienter fondamentalement à chaque changement rapide de la situation politique; l'armée se doit en premier lieu de garder à l'œil les potentiels existants et leurs développements attendus dans l'environnement sécuritaire de la Suisse. Négliger la sécurité et renoncer aux capacités militaires en misant tout sur la confiance en une évolution positive de la situation comporterait de grands risques. Si l'on venait à consentir à des acquisitions uniquement en présence d'une menace concrète, en raison des délais de préalerte très courts d'une part, et des délais d'acquisition très longs d'autre part, les nouveaux moyens ne pourraient pas être introduits à temps et le niveau de disponibilité opérationnelle requis ne pourrait être atteint. Cela s'applique aussi et tout particulièrement aux avions de combat et aux moyens de défense sol-air dont l'acquisition et l'introduction se déroulent sur de nombreuses années.

6.2 Développements en matière de politique de sécurité

Parmi les évolutions les plus marquantes de ces dernières années qui conditionnent l'environnement sécuritaire de la Suisse, actuellement et dans un avenir proche, il convient de relever les changements dans les rapports de puissance au niveau mon-

dial, les tensions entre les pays occidentaux et la Russie qui en découlent, les conflits violents à la périphérie de l'Europe et dans son environnement proche, ainsi que l'importance croissante des acteurs non-étatiques. Ces changements dans les rapports de puissance et l'augmentation des conflits d'intérêts interétatiques entraînent un affaiblissement des organisations et des alliances internationales. Les normes légales et les conventions internationales en vigueur sont de plus en plus souvent bafouées, à tel point que d'aucuns recourent à la force militaire. De plus en plus souvent, des coalitions de circonstance sont conclues.

Un autre développement lié à la sécurité est la forte interconnexion, aussi sur le plan international, par exemple dans le secteur de l'économie, mais surtout dans le domaine des technologies de l'information et de la communication, ainsi que dans celui des infrastructures critiques tant d'un point de vue national que transfrontalier. Toutes les sociétés européennes, dont la Suisse, sont très fortement dépendantes du bon fonctionnement des infrastructures critiques. Les dépendances accroissent la sensibilité aux perturbations et génèrent des vulnérabilités.

Au regard du potentiel militaire disponible et des changements croissants dans les rapports de puissance, il est possible que d'autres conflits d'intérêts internationaux éclatent à l'avenir à la périphérie de l'Europe surtout et qu'ils se règlent par le recours aux armes. En pareil cas, différentes manières de procéder sont envisageables: l'engagement conventionnel de la force, mais aussi et particulièrement le déclenchement de conflits au-dessous du seuil de la guerre et le recours à des formes hybrides de conflit. Il ne peut être exclu que la Suisse soit elle aussi confrontée aux effets de politiques de puissance si, par exemple, des pressions économiques et politiques étaient exercées contre elle. La Suisse pourrait aussi être victime d'actions illégales intensives menées par un service de renseignement étranger et d'opérations d'information; en cas d'escalade de la situation, le bon fonctionnement de son infrastructure critique pourrait être influencé, voire entravé. Le plus grand danger serait d'être impliqué dans un conflit armé ou d'être la cible d'une attaque militaire.

Malgré l'important désarmement depuis la fin de la guerre froide, le potentiel militaire qui subsiste en Europe pour régler des conflits par les armes reste considérable; une partie de ce potentiel est même en cours de modernisation. Même si le nombre de systèmes d'armes a été considérablement réduit au cours des vingt dernières années, leur valeur de combat a été plutôt augmentée en raison d'une meilleure efficacité des systèmes dans plusieurs domaines, notamment dans celui de la conduite de la guerre aérienne.

Du côté des pays occidentaux, la coopération interarmées a progressé, ce d'autant plus que la plupart des Etats ne peuvent plus assumer à eux seuls certaines capacités. Même les plus grandes puissances militaires européennes que sont l'Allemagne, la France et la Grande-Bretagne, ne sont capables de mener des opérations militaires majeures qu'en coopération avec des partenaires. En revanche, la Russie a fait des efforts considérables au cours des dernières années pour améliorer l'équipement et l'instruction de ses forces armées afin de les amener au niveau opérationnel occidental; d'autres augmentations de capacités sont attendues, lesquelles dépendent néanmoins aussi des performances du secteur de l'économie. Des efforts considérables peuvent être observés dans la coopération interarmes, par exemple en ce qui concerne le déroulement de missions air-sol, qui est sans cesse amélioré au moyen d'exercices de plus en plus complexes. En outre, les forces aériennes russes sont aussi désireuses de prouver leurs capacités dans le cadre d'engagements, notamment en Syrie, où des moyens modernes sont utilisés; ceci aussi à des fins de propagande. Toutefois, des lacunes subsistent toujours, en particulier en matière de conduite et d'exploration. Les forces armées russes ne devraient pas être en mesure de mener des opérations d'envergure contre l'Otan, même à moyen terme. Il leur manque en particulier les capacités d'acquérir une supériorité aérienne suffisante. Depuis la fin de la guerre froide, les Etats membres de l'Otan ont considérablement réduits les capacités de défense requises lors d'une attaque conventionnelle

contre l'Europe. Au vu du réarmement de la Russie et de ses ambitions en tant que puissance géopolitique, il règne à nouveau au sein des pays occidentaux une volonté de renforcer leurs propres capacités de défense.

En dépit des efforts visant à développer leurs potentiels militaires respectifs, une escalade des tensions entre la Russie et les pays occidentaux est peu probable à court ou moyen terme, notamment en raison de la dissuasion nucléaire. Néanmoins, il n'est pas exclu que l'une ou l'autre des parties réagisse militairement à la suite d'une mauvaise appréciation de la situation ou en réponse à une succession d'événements isolés. Les conséquences d'une escalade ne seraient pas prévisibles. Elles affecteraient très probablement aussi la Suisse et sa population.

Il est de nos jours assez peu probable que des Etats hors de l'Europe puissent employer la violence armée contre l'Europe ou que des conflits ouverts éclatent entre pays européens, du moins en Europe centrale. Il est toutefois possible que des conflits armés entre Etats de la périphérie de l'Europe, ou dans son environnement proche, puissent déstabiliser la sécurité intérieure des pays européens, par exemple en raison de mouvements migratoires, du terrorisme, de la prolifération d'armes ou de la coupure de voies d'approvisionnement.

A court ou moyen terme, des menaces émanant d'acteurs non-étatiques, éventuellement exercées en parallèle à d'autres menaces ou dangers, sont plus probables que des conflits interétatiques. De tels acteurs peuvent aussi être instrumentalisés par des Etats. Selon les circonstances, ils peuvent entrer en possession de moyens d'engagement réservés jusqu'ici aux forces armées étatiques (p. ex. armes antichars, mitrailleuses, mortiers, armes antiaériennes portatives, entre autres) et disposer de capacités leur permettant d'agir non pas uniquement au sol, mais aussi dans d'autres espaces, notamment dans les espaces cybernétique et aérien. Ces acteurs pourraient ainsi être en mesure de contester directement le monopole de la violence étatique; les seuls moyens policiers ne suffiraient pas à lutter contre eux.

6.3 Importance des moyens de la guerre aérienne dans les conflits hybrides

Les conflits armés actuels se caractérisent par le fait que les moyens et les forces militaires, politiques et économiques interagissent souvent de manière orchestrée, en impliquant des armes et des technologies modernes, notamment dans les domaines de la communication et de la cybernétique. En plus des pressions économiques et diplomatiques ainsi que de la propagande et de la désinformation, la conduite des conflits hybrides se caractérise par les interactions étroites entre forces régulières et irrégulières, à savoir les forces conventionnelles d'une part et les groupes armés ou terroristes ainsi que les forces spéciales menant des opérations sous couvert d'autre part.

L'objectif central d'un Etat qui utilise les formes de ce que l'on appelle désormais la guerre *hybride* consiste en premier lieu à user les forces adverses au travers d'actions menées par des acteurs irréguliers et des forces spéciales ainsi que par des attaques cybernétiques et des opérations de désinformation. Les forces armées régulières interviennent uniquement lorsqu'il s'agit d'emporter la décision. La capacité de défense de l'Etat attaqué doit être affaiblie au maximum afin que les objectifs de l'attaquant puissent être atteints si possible sans employer la force militaire conventionnelle. Une confrontation directe avec les forces armées encore intactes du défenseur sera évitée dans la mesure du possible; normalement, aucune attaque militaire n'est lancée tant que la capacité de résistance du défenseur est encore jugée efficace.

Une telle approche indirecte s'applique aussi dans le cadre de la conduite de la guerre aérienne. Il s'agit, en l'occurrence, d'user sur le long terme les moyens permettant à l'Etat attaqué de mener une guerre aérienne, c'est-à-dire de diminuer fortement sa capacité de défense de manière à réduire de plus en plus sa liberté d'action. Il existe à cet effet différentes manières de procéder : le sabotage, les cyberattaques ou les attentats contre les moyens, les infrastructures ou le personnel-clé des forces aériennes. Lorsqu'un agresseur teste la capacité de réaction par des violations sporadiques de l'espace aérien sur une longue période, il contraint le défenseur à maintenir son dispositif de défense en alerte permanente. Cela a un impact négatif sur la disponibilité opérationnelle de son aviation ; en effet, comme ses avions doivent assurer une présence permanente en vol, il doit s'attendre à subir des défaillances en raison de la charge continue sans même que l'adversaire n'intervienne directement. Le facteur critique de succès face à une telle situation est la capacité à durer des forces aériennes du défenseur ainsi que sa capacité logistique et industrielle.

6.4 Menaces potentielles dans l'espace aérien suisse et à partir des airs

Les menaces dans l'espace aérien et les menaces aériennes existent fondamentalement dans toutes les situations ; elles sont toutefois d'intensités différentes. Elles peuvent dépendre d'acteurs différents, selon l'ampleur survenir par surprise ou ne se développer qu'après un long délai de préalerte et, selon les circonstances, durer sur une longue période.

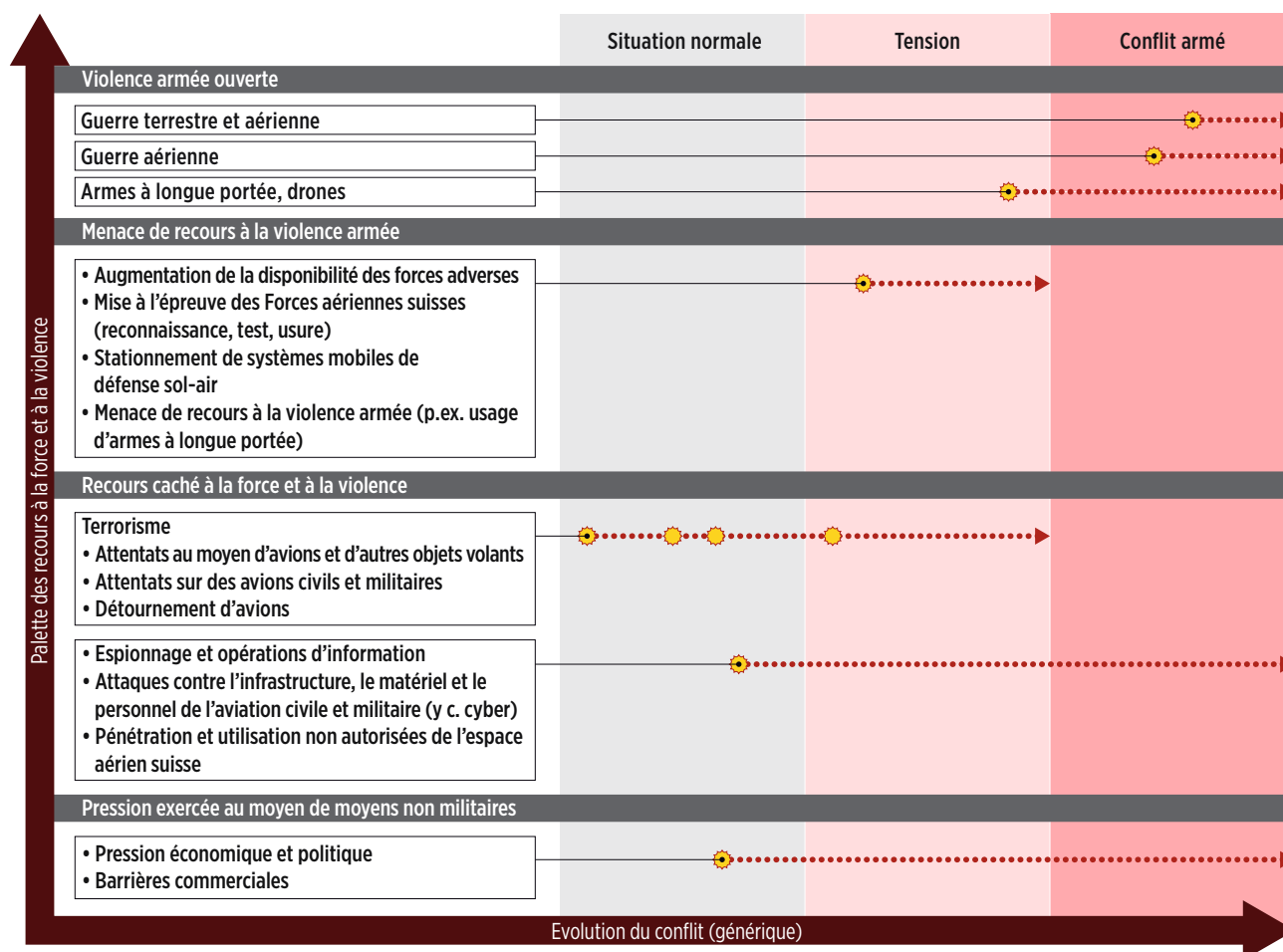


Fig. 7 Palette des recours à la force et à la violence dans l'espace aérien et à partir des airs

Même si la Suisse n'a pas été la cible d'attaques dans un passé récent, sa sécurité, comme celle de tous les Etats, est menacée ne serait-ce que par la violence terroriste latente. Des actes terroristes peuvent survenir en situation normale également, sans aucune mise en garde. Dans ce contexte, l'espace aérien revêt aussi une grande importance: des terroristes pourraient être tentés à l'avenir aussi, de commettre des attentats avec des moyens conventionnels ou non, sur des objectifs peu protégés à seule fin d'obtenir un effet maximum. L'aviation reste à cet égard un moyen prédestiné, car des attentats perpétrés avec des avions, par exemple contre des infrastructures critiques ou des objectifs hautement symboliques, sont sources de sensationnalisme. Un attentat commis contre des infrastructures critiques peut, en outre, entraîner une réaction en chaîne dont les dommages sont plus importants que l'attentat lui-même.

Hormis la possibilité d'attentats terroristes isolés, en situation normale déjà, des menaces dans l'espace aérien et à partir des airs pourraient aussi émaner d'acteurs étatiques. Selon les circonstances, elles pourraient se concrétiser en toute discrétion, graduellement et sur une longue période. Il est ainsi possible qu'un Etat utilise d'abord ouvertement contre la Suisse des instruments de puissance non militaires (p. ex. en exerçant des pressions économiques ou politiques). Le trafic aérien civil et militaire ainsi que l'industrie du transport aérien seraient éventuellement aussi affectés, par exemple au niveau de l'approvisionnement en biens essentiels comme les pièces de rechange, le carburant, etc.

Si les objectifs venaient à ne pas pouvoir être atteints par les pressions exercées ouvertement, le passage à un emploi caché de la force et de la violence est alors imaginable. Cela inclurait non seulement le recours au sabotage, aux opérations de désinformation et aux attentats contre des avions ou des infrastructures, aux attaques contre le matériel et le personnel du trafic aérien civil ou militaire, mais aussi le recours à des violations de l'espace aérien suisse, lesquelles pourraient entraîner une restriction du trafic aérien.

Au niveau d'escalade suivant, un Etat pourrait, parallèlement aux actions menées à couvert, menacer la Suisse de recourir à la violence armée. Les moyens pour ce faire consisteraient en une élévation de la disponibilité, ou un déploiement de forces armées, une intensification de l'exploration, la mise à l'épreuve de la disponibilité opérationnelle des Forces aériennes suisses (*probing*), ce qui, dans la mesure où la phase de tensions perdurerait, entraînerait l'usure graduelle des moyens de la défense aérienne suisse.

Le dernier niveau d'escalade consisterait à faire usage ouvertement de la violence armée contre la Suisse. Un agresseur frapperait probablement des objectifs tant militaires que civils, entravant ainsi l'armée dans l'accomplissement de sa mission et menaçant la population dans son existence. Au vu des potentiels disponibles, on peut s'attendre à ce qu'une attaque militaire se développe d'abord par l'engagement d'armes de longue portée contre des systèmes et des infrastructures militaires clés, afin de créer les conditions favorables à une guerre tant aérienne que terrestre. Lorsqu'un adversaire déploie des troupes terrestres, il doit gagner et maintenir un certain degré de supériorité aérienne. Il peut de surcroît engager ses moyens aériens pour explorer et combattre des cibles dans la profondeur.

Il n'existe en soi pas de déroulement standard des conflits interétatiques. Les actions peuvent varier dans le temps, l'espace et l'intensité, au gré des intentions stratégiques, des capacités, des forces et des faiblesses des acteurs impliqués. Il est fort possible que certaines étapes d'une escalade comme décrite ci-dessus soient laissées de côté, que d'autres soient avancées dans le temps, ou encore que l'agresseur recoure à des étapes totalement nouvelles, jamais mises en œuvre jusqu'ici.

6.5 Menaces dans l'espace aérien à l'époque de la guerre cybernétique

Le public considère parfois que les conflits militaires qui pourraient frapper le centre de l'Europe, et qui impliqueraient aussi des opérations aériennes, sont exclus dans un futur proche, voire totalement impossibles. Pour autant qu'un conflit survienne à l'avenir, il serait uniquement cybernétique, raison pour laquelle la Suisse devrait d'abord s'armer contre de telles menaces, tout investissement dans la défense aérienne devenant ainsi superflu.

Un tel jugement ne tient pas compte du fait que les nouveaux éléments de la conduite de la guerre, notamment les opérations dans le cyberspace, ne remplacent pas les formes d'engagement traditionnelles, mais les complètent. Les capacités cybernétiques dans lesquelles de nombreux Etats ont beaucoup investi au cours des dernières années, sont des moyens supplémentaires de l'inventaire global des capacités militaires dont les forces armées modernes disposent.

Croire que tous les conflits futurs se dérouleront entièrement dans le cyberspace est à l'heure actuelle particulièrement irréaliste. Les actions telles que l'espionnage, le piratage informatique, la modification de contenus de sites internet, les attaques par déni de service, le trafic et la diffusion de logiciels malveillants, la paralysie, voire la destruction de réseaux, etc., peuvent certes porter un préjudice considérable à une société. Mais il ne s'agit en fin de compte que de moyens de l'échelon opérationnel, en l'occurrence d'attaques contre des réseaux informatiques, en complément d'actions militaires conventionnelles. Les experts doutent fortement qu'un conflit se déroulant exclusivement dans l'espace cybernétique, ayant par exemple pour effets l'interruption de l'alimentation énergétique et en eau ainsi que le sabotage du trafic des paiements, puisse produire sur une population des effets aussi graves qu'un conflit armé. L'Etat belligérant devrait en outre posséder une infrastructure cybernétique telle que cela le rendrait lui-même extrêmement vulnérable et l'exposerait de fait à un risque élevé.

Que certaines voix s'élèvent et prédisent une transformation totale de la conduite de la guerre au vu du potentiel théorique des nouveaux moyens n'a rien de nouveau. Dans les années 1920, le général italien Giulio Douhet prédisait par exemple qu'un futur conflit armé serait mené uniquement au moyen de bombardiers stratégiques lancés contre la population civile adverse. Après la Seconde Guerre mondiale, différents théoriciens exprimaient des avis semblables au sujet de l'emploi de l'arme nucléaire. Rétrospectivement, toutes ces prophéties se sont avérées incorrectes, comme l'ont démontré les guerres des XX^e et XXI^e siècles.

L'une des caractéristiques majeures des conflits modernes consiste à engager, en étroite coordination, des moyens très différents : attaques cybernétiques, opérations de désinformation, forces spéciales et acteurs irréguliers, mais aussi des forces armées conventionnelles. Dans une telle approche globale, les systèmes d'armes traditionnels, régulièrement modernisés, et tout particulièrement les moyens de guerre aérienne, gardent toute leur importance.

Si l'armée suisse acquiert au cours des années 2020 de nouveaux avions de combat multirôle et des moyens de défense sol-air, ces nouveaux systèmes seront totalement opérationnels aux alentours de 2030. Avec une durée d'utilisation de trente à quarante ans, les avions et les moyens de défense sol-air resteront opérationnels jusque dans les années 2050/60, voire plus tard. Personne ne peut prédire de quelle manière l'environnement sécuritaire de la Suisse évoluera d'ici-là et sous quelle forme les conflits armés seront conduits. Les Etats-Unis, la Russie et la plupart des Etats européens vont investir au cours des prochaines années des sommes considérables dans la modernisation de leur potentiel de guerre aérienne ; ceci montre clairement que ce potentiel restera important du point de vue militaire aussi.

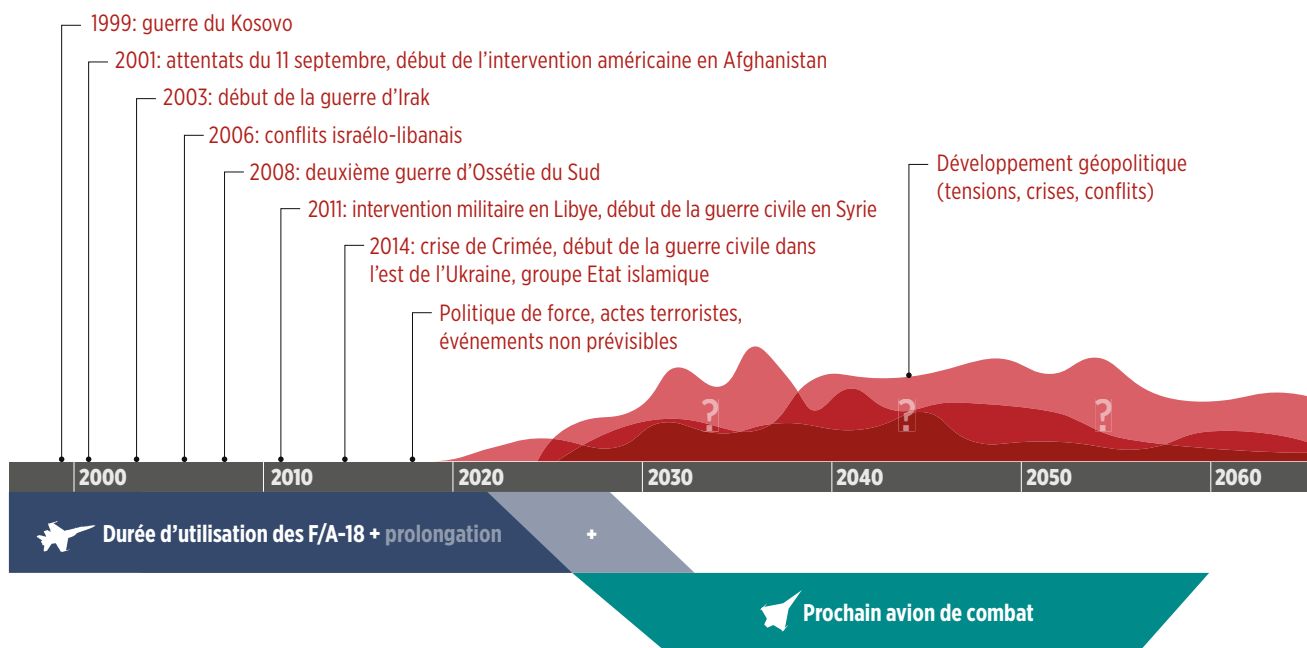


Fig. 8 Nécessité d'un avion de combat en 2050

Le prochain avion de combat restera en service pendant au moins trente ans, soit jusqu'aux années 2050-2060. D'ici là, nul ne peut prévoir quelle sera l'évolution dans l'environnement sécuritaire. Cette évolution pourra être positive, mais aussi négative, comme nous avons pu le constater lors de la dernière décennie.

7 Particularités de l'espace aérien suisse

Le profil de capacités dans le domaine de la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien et de la défense aérienne ne saurait être déterminé uniquement par la menace ou l'évolution possible de la politique de sécurité et du potentiel militaire dans le contexte sécuritaire de la Suisse. Sont également déterminantes les particularités de l'espace aérien dans lequel les moyens sont déployés, à savoir

- son utilisation intensive,
- son exiguïté,
- sa situation centrale dans l'espace aérien d'Europe occidentale,
- et les restrictions dans l'espace aérien inférieur dues à la topographie de la Suisse.

Ces particularités, mises en relation avec des menaces potentielles, permettent de tirer des enseignements essentiels pour définir les propres besoins en moyens (qualité et quantité).

7.1 Utilisation intensive de l'espace aérien suisse

Avec plus d'un million de mouvements aériens par année, l'espace aérien suisse est l'un des plus fréquenté et des plus complexe au monde. Le pays est traversé par deux grandes voies aériennes d'importance économique à l'échelle de l'Europe : les corridors Alpha 9 (A9) d'orientation nord-sud et Golf 5 (G5) d'orientation est-ouest. Toutes deux, larges de quelque 30 km, se situent dans l'espace aérien supérieur. Outre ces deux voies aériennes importantes, le ciel suisse compte de nombreuses autres routes aériennes plus petites dont la densité d'utilisation est variable ainsi que des secteurs d'entraînement militaire au-dessus des Alpes et du Jura.

Au carrefour de ces deux grandes voies aériennes se trouve l'aéroport de Zurich-Kloten, d'importance non seulement nationale mais aussi européenne en sa qualité de plateforme aéroportuaire (*hub*). Une particularité de l'espace aérien suisse tient à la situation de ses trois aéroports nationaux, qui sont implantés à proximité de la frontière ou – tel l'aéroport de Bâle-Mulhouse – en zone frontalière à l'étranger. Cela signifie qu'ils ne peuvent de fait être exploités efficacement qu'en coopération avec les pays voisins.

Les voies aériennes traversent le Plateau suisse de part en part et, dès lors, les régions métropolitaines du pays (Genève-Lausanne, Zurich, Bâle, Berne et l'Espace Mittelland) ainsi que les autres zones d'agglomération caractérisées par de fortes concentrations de zones bâties, une grande densité de population, une vie économique et sociale importante ainsi qu'une forte densité d'infrastructures critiques.

L'utilisation intense de l'espace aérien suisse occasionne presque quotidiennement des incidents mineurs dans le trafic aérien (p. ex. perte de liaison radio ou de communication avec le transpondeur³⁷ des avions). Cette densité du trafic augmente de fait la probabilité d'occurrence d'un incident ; en cas d'événement grave ou catastrophique au-dessus du Plateau, l'ampleur des dommages serait, selon toute vraisemblance, élevée au vu de la présence de nombreuses infrastructures critiques et de la densité de la population.

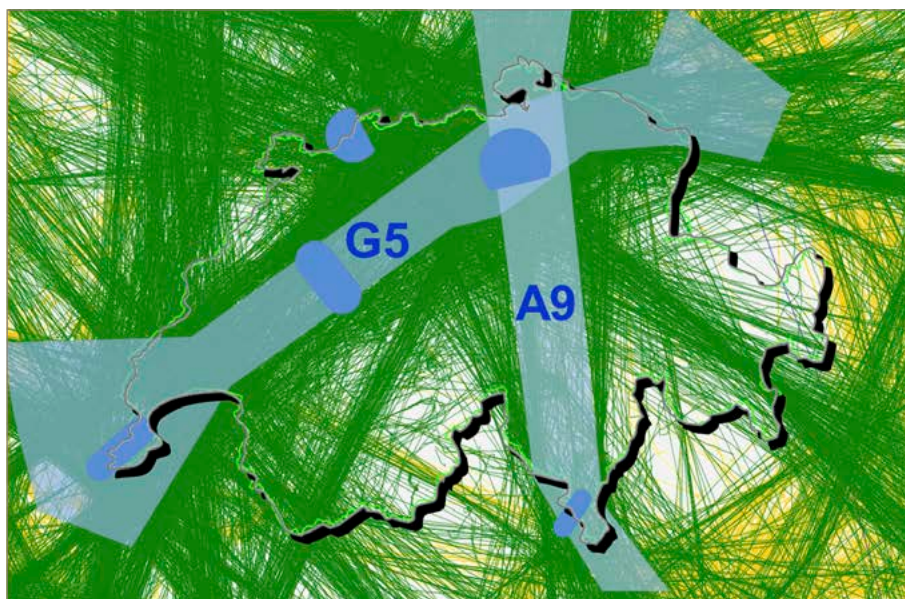


Fig 9 Structure de l'espace aérien représentant les voies aériennes Golf 5 et Alpha 9 ainsi que le trafic aérien journalier au-dessus du territoire suisse (sans les mouvements aériens militaires)

³⁷ Un transpondeur est un appareil de communication radio qui capte les signaux entrants et répond automatiquement, par exemple avec les données d'identification de l'avion.

7.2 Exiguïté de l'espace aérien suisse

Avec une superficie d'environ 41 000 km², l'étendue géographique de la Suisse est restreinte en regard de celle d'autres pays. L'espace aérien au-dessus du territoire est, par conséquent, petit lui aussi. Son étendue ne dépasse pas 220 km du nord au sud et 348 km d'ouest en est.

L'exiguïté de l'espace aérien suisse a également une incidence sur d'éventuelles menaces : ces dernières peuvent, en situation normale, survenir rapidement et de manière imminente; des avions en provenance des espaces aériens étrangers peuvent atteindre en quelques minutes seulement le Plateau suisse et ainsi se retrouver au-dessus des zones urbaines fortement peuplées. En cas de conflit armé, une attaque menée avec des systèmes d'armes modernes de longue portée toucherait l'ensemble du pays. Nombre d'objectifs clés et d'infrastructures critiques sis à proximité de la frontière peuvent être pris pour cible depuis l'extérieur du pays sans qu'il soit pour autant nécessaire d'engager des systèmes d'armes à longue portée.

Compte tenu de l'exiguïté du territoire de la Suisse, les temps de réaction en cas de menaces dans l'espace aérien sont extrêmement courts. Même à vitesse subsonique (en dessous du mur du son), des avions de combat ou des avions de transport peuvent survoler la Suisse en l'espace de dix à vingt minutes. Afin de pouvoir réagir à temps en cas de menace imminente, l'espace aérien doit être surveillé loin au-delà des frontières et les moyens de défense aérienne doivent présenter dans toutes les situations une haute capacité de réaction. En période de tensions et lors de conflits armés, il n'est possible de réagir à temps que si les avions sont déjà en vol ou, tout au moins, en état d'alerte immédiate au sol et si certains espaces et objets définis sont protégés par la défense sol-air.

7.3 Situation centrale dans l'espace aérien d'Europe occidentale

L'espace aérien suisse est au centre de l'espace aérien européen. Il est fréquent que le plus court chemin entre deux régions d'Europe passe par la Suisse; le contourner se traduirait souvent par une augmentation des temps de vol. Ce constat vaut certes pour la gestion du trafic aérien européen, mais est également important d'un point de vue militaire. En cas de tensions ou de conflits, la position centrale de l'espace aérien suisse peut revêtir, selon la situation, une importance essentielle pour des forces armées ou des alliances. La possibilité d'utiliser cet espace peut constituer, aux yeux d'un tiers, un gain de temps considérable; de même, l'une des parties à un conflit pourrait tenter, si nécessaire, d'exiger son utilisation par la force.

Du fait que de nombreuses frontières étatiques coïncident la plupart du temps avec les espaces aériens nationaux, l'espace aérien européen est fortement compartimenté. La sécurité aérienne est assurée par de nombreux centres de contrôle du trafic aérien : plus d'une douzaine de services de navigation aérienne sont responsables de la surveillance de cet espace. Depuis la fin des années 1990, l'Union européenne s'efforce de remédier à la fragmentation de son espace aérien causée par les frontières nationales afin de gérer plus efficacement un flux du trafic qui ne cesse d'augmenter. La mise en place d'un ciel unique européen ne porte toutefois pas atteinte aux droits de souveraineté des Etats. Ces derniers exercent – et exerceront à l'avenir encore – leur souveraineté dans leur espace aérien national et prévoient les moyens nécessaires au respect de ces droits.

De par sa situation centrale en Europe occidentale, la Suisse est de surcroît presque entièrement entourée par l'espace aérien de l'Otan : à l'exception de l'Autriche et du Liechtenstein, tous les Etats voisins de la Suisse sont membres de l'Otan. Cet espace s'étend désormais jusqu'aux frontières de la Russie, de la Biélorussie, et de l'Ukraine. En cas de menaces extra-européennes surtout, les délais de préalerte augmentent du

fait de la distance créée par l'espace aérien surveillé et défendu par l'Otan autour des deux Etats non membres que sont la Suisse et l'Autriche.

Tout comme l'Union européenne, l'Otan s'emploie à unifier le trafic aérien, la surveillance, la gestion de l'espace aérien et la conduite des opérations (service de police aérienne inclus) au sein de son espace aérien (p. ex. à l'aide de l'Air Command and Control System, ACCS). Cette unification présuppose une gestion commune et uniforme de l'ensemble des données relatives à la situation aérienne de tous les membres de l'Otan.

7.4 Restrictions dans l'espace aérien inférieur dues à la topographie de la Suisse

La Suisse est essentiellement un pays de montagnes. Les Alpes dans le centre et le sud du pays couvrent quelque 60% du territoire national ; le Jura, au nord-ouest, représente près du 10%. Les Alpes se divisent en différentes chaînes montagneuses et sont traversées par une multitude de vallées longitudinales et transversales.

La topographie exigeante de la Suisse, avec ses nombreuses zones d'ombres radar³⁸, ne permet pas de surveiller en permanence l'espace aérien suisse dans son intégralité et à toutes les altitudes. En situation normale, il est possible de s'accommoder de failles dans la surveillance de l'espace aérien inférieur, même si des incidents ou une utilisation abusive ne peuvent être totalement exclus. En revanche, l'espace aérien moyen et supérieur, qui accueille au quotidien la majorité des mouvements aériens, est surveillé en permanence avec des capteurs actifs et passifs, en situation normale déjà.

La situation est tout autre en période de tensions accrues, en cas de menace concrète ou si – par exemple lors de la protection d'une conférence – le danger augmente au moins dans certaines parties de l'espace aérien suisse. Dans ces cas, l'espace aérien doit faire l'objet d'une surveillance si possible sans faille et la situation aérienne doit pouvoir être représentée intégralement, espace aérien inférieur compris. Il y a lieu, à cet égard, de mettre en réseau les données des stations radar au sol, des systèmes de défense sol-air et des radars de bord des avions de combat et d'établir automatiquement une situation aérienne commune.

Dans la mesure où la Suisse compte de nombreuses zones compartimentées, il n'est pas possible de couvrir l'ensemble de l'espace aérien à toutes les altitudes avec des capteurs situés au sol uniquement. Afin d'être en mesure de déterminer rapidement les priorités, des capteurs aéroportés et/ou des avions de combat munis de radars à capacité *look-down*³⁹ viennent compléter la situation aérienne établie par les capteurs statiques au sol. Par leur vue aérienne, les avions de combat contribuent non seulement à compléter l'image de la situation aérienne, mais permettent aussi, en cas de danger, d'intervenir rapidement et de façon proportionnée.

³⁸ Les ombres radar apparaissent lorsque des obstacles (notamment des versants de montagne) interceptent le faisceau entre les antennes radar émettrices et l'objet à détecter. Les étendues de terrain situées dans la zone d'ombre radar ne peuvent ni recevoir ni réfléchir de signal radar.

³⁹ La capacité *look-down* (*look-down capability*) désigne la capacité d'un radar actif à bord d'un avion de combat d'acquérir des contacts en dessous de son altitude de vol. Ce système permet notamment de repérer des cibles volant à basse altitude pour tirer parti des zones d'ombres radar dues à la topographie et tenter d'échapper à la couverture radar de la surveillance aérienne basée sur des systèmes au sol. Alors que le F/A-18C/D dispose de telles capacités, le F-5 Tiger en est dépourvu.

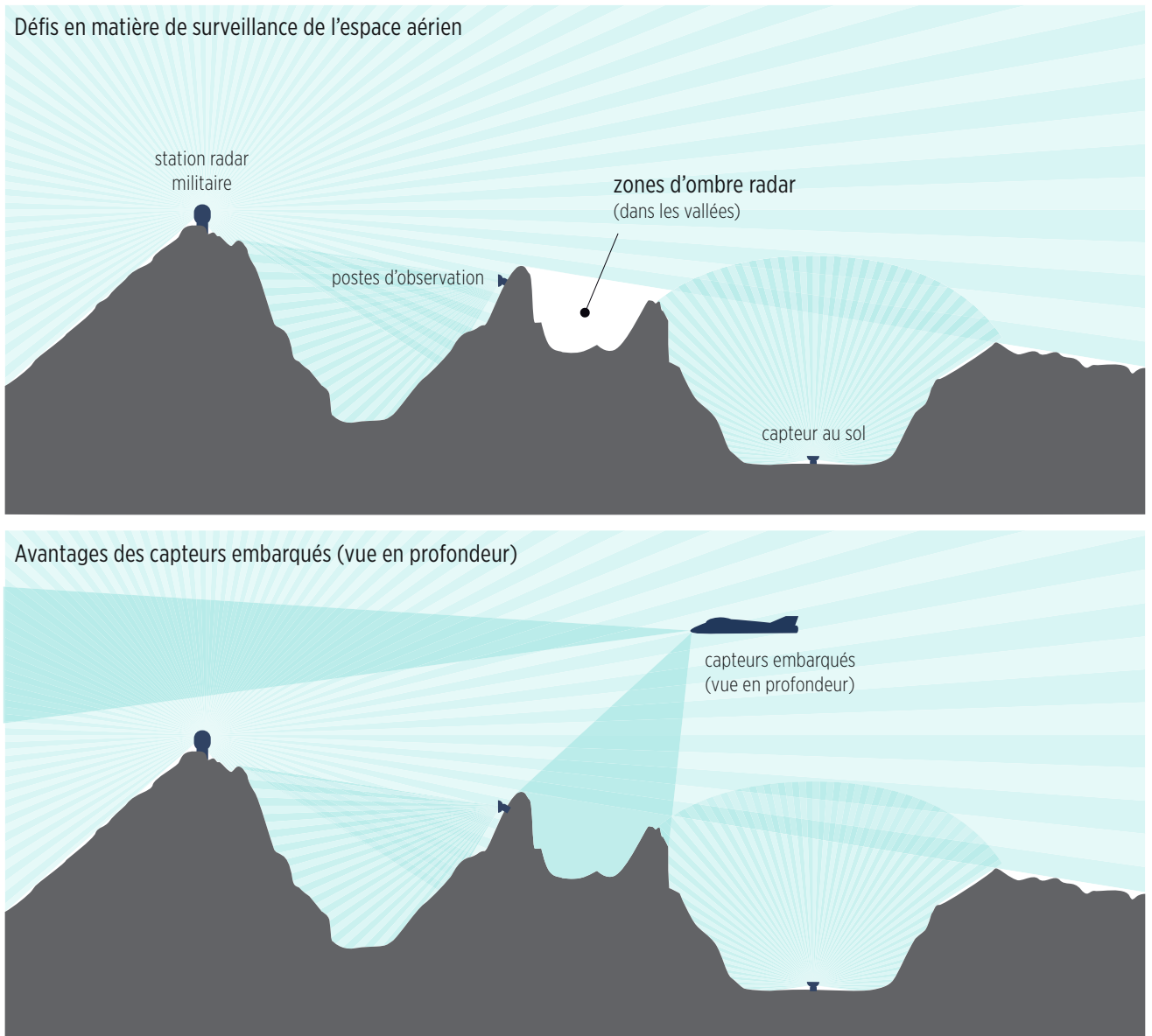


Fig. 10 Surveillance aérienne limitée dans l'espace aérien inférieur en raison de la topographie de la Suisse

La topographie montagneuse de la Suisse, caractérisée par ses nombreuses zones d'ombres radar, ne permet pas de surveiller en permanence l'espace aérien du pays dans son intégralité et à toutes les altitudes. En période de tensions accrues ou en cas de menaces concrètes (p. ex. protection d'une conférence), le recours à des moyens supplémentaires comme les capteurs au sol délocalisables et les avions de combat munis de radars à capacité look-down permet de combler ces lacunes.

8 Missions de l'armée et des Forces aériennes

Les missions de l'armée sont inscrites dans la Constitution fédérale (art. 58) et la loi sur l'armée (art. 1). Elles comprennent :

- la défense du pays et de sa population,
- la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien,
- le soutien aux autorités civiles et
- la promotion de la paix sur le plan international⁴⁰.

Les Forces aériennes contribuent de manière significative à l'ensemble des missions de l'armée. Les avions de combat et les moyens de la défense sol-air sont notamment nécessaires dans le cadre de la défense et de la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien⁴¹. Dans les deux cas, des moyens de défense aérienne modernes capables d'assurer un large éventail d'engagements augmentent de manière considérable la liberté d'action à l'échelon militaire stratégique. En tant que systèmes militaires clés à haute valeur opérationnelle, ils permettent d'agir tant lors de phases d'escalade que de désescalade d'une crise. Dans le meilleur des cas, ils sont à même de dissuader un adversaire de nuire à la Suisse et à sa population. Des moyens de défense aérienne modernes, polyvalents et interopérables créent par ailleurs les conditions techniques requises pour coopérer avec des partenaires et augmentent ainsi la marge de manœuvre de la Suisse pour faire face aux menaces.

Il est possible de passer de manière fluide de la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien à la défense. L'évolution de la menace est déterminante à cet égard. En règle générale, et plus particulièrement en ce qui concerne les conflits dits hybrides, la menace évolue souvent de façon insidieuse, et non pas de manière soudaine. En cas de menace intensive et étendue requérant une réaction militaire, il est possible de recourir à l'armée dans le cadre de sa mission de défense. Cette décision ainsi que les ordres relatifs aux genres d'engagement correspondants (service actif) incombent aux autorités politiques compétentes, à savoir au Conseil fédéral et à l'Assemblée fédérale.

8.1 Sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien en situation normale : service de police aérienne

La sauvegarde de la souveraineté aérienne comprend toutes les mesures empêchant la violation des règles du trafic aérien et l'utilisation abusive de l'espace aérien. L'art 1, al. 1, de la loi sur l'armée la définit désormais comme une mission autonome de l'armée. Comme seule l'armée dispose des moyens appropriés, cette mission – tout comme la défense – constitue une tâche originaire.

Les Forces aériennes assurent le service de police aérienne afin d'assurer la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien. Ce service comprend la surveillance permanente de l'espace aérien, l'identification rigoureuse de tous les mouvements d'aéronefs détectés et une capacité d'intervention. Cette dernière est nécessaire pour imposer le respect des règles de l'air ou porter assistance à des avions en détresse.

⁴⁰ Conformément à la Constitution fédérale, l'armée contribue aussi à prévenir la guerre et à maintenir la paix. Cette mission est accomplie de facto lorsque l'armée en assure deux autres, à savoir assurer sa capacité à la défense et s'engager dans le cadre de la promotion internationale de la paix.

⁴¹ Les contributions des Forces aériennes à l'accomplissement des autres missions sont décrites dans le concept pour la sécurité à long terme de l'espace aérien (rapport du Conseil fédéral relatif au postulat Galladé) du 27 août 2012. Elles ne seront pas traitées ici.

8.1.1 Sécurité aérienne et surveillance permanente de l'espace aérien

La Confédération helvétique a mandaté Skyguide pour assurer les services de la sécurité aérienne (civile et militaire) dans l'ensemble de l'espace aérien de la Suisse et dans les zones limitrophes. Placée sous la surveillance du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC), la société Skyguide appartient à la Confédération. Pour le guidage du trafic aérien, la société Skyguide exploite des radars secondaires qui captent les signaux de transpondeurs des aéronefs et qui sont complétés par les données des radars militaires primaires et secondaires⁴². Seuls les radars primaires sont à même de détecter les aéronefs n'émettant pas de signaux de transpondeur dans l'espace aérien. Les données de tous ces capteurs militaires et civils alimentent le système Florako, qui les présente sous forme d'une situation aérienne. Les Forces aériennes utilisent ce système depuis 2005 pour surveiller l'espace aérien en permanence.

8.1.2 Identification et intervention

Il est parfois nécessaire d'identifier un avion visuellement, comme un aéronef d'Etat étranger ou un aéronef au comportement manifestement inhabituel, par exemple parce qu'il est en détresse ou qu'il contrevient gravement aux règles de l'air. La société Skyguide ne dispose d'aucun moyen pour identifier un avion inconnu non coopératif. Cette tâche relève de l'armée en toute situation. Pour ce faire, des avions de combat suisses s'approchent de l'avion inconnu, déterminent le type d'avion, identifient son immatriculation et le photographient ou le filment à titre de preuve. Selon la situation, les pilotes tentent de communiquer par radio avec l'avion inconnu. Si nécessaire, ils l'incitent à quitter un secteur déterminé de l'espace aérien ou à atterrir. Si l'avion n'obtempère pas, les pilotes larguent des leurres infrarouge à titre de tir de semonce. Dans des cas clairement réglés par la loi, il peut être nécessaire d'utiliser des armes en dernier recours ; à l'exception des cas de légitime défense ou de nécessité⁴³, tout usage d'armes contre des avions civils lorsque la navigation aérienne n'est pas restreinte est en principe exclu.

Les interventions du service de police aérienne nécessitent la disponibilité d'avions de combat présentant les caractéristiques suivantes : forte accélération, grande vitesse ascensionnelle et capacité de voler à grande vitesse (vitesse supersonique). En raison de l'exiguïté de l'espace aérien suisse, les avions moins performants (subsoniques ou à hélices, p. ex.) ne se prêtent pas pour intervenir à temps en cas d'événements imprévisibles avec des délais de pré-alerte très courts (quelques minutes). Pour des raisons techniques et afin de rester conforme aux procédures définies par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), le recours à des drones armés et à des avions de combat sans pilote ne peut être envisagé. Il en va de même pour le recours à des moyens de défense sol-air, étant donné qu'ils ne permettent pas de prendre des mesures pouvant être adaptées graduellement en fonction de la situation, telles qu'un avertissement ou une sommation d'atterrir. Abattre sans sommation un avion

⁴² Un radar primaire est un dispositif de surveillance de l'espace aérien. Une antenne émettrice envoie des impulsions électromagnétiques (micro-ondes) qui sont partiellement réfléchies par l'aéronef puis à nouveau captées par l'antenne. Le récepteur mesure le temps entre l'émission et le retour des impulsions. La durée mesurée et l'angle d'incidence des impulsions permettent de calculer la position de l'aéronef. Les systèmes de radar primaire permettent de détecter et de suivre dans l'espace aérien surveillé tous les objets volants dont la réflectivité est suffisante.

Un radar secondaire est un système de contrôle du trafic aérien. A cet effet, un émetteur envoie à l'aéronef des impulsions électromagnétiques (micro-ondes) codées. Ce dernier répond à l'interrogation du radar secondaire au moyen d'un transpondeur. Le radar secondaire permet de visualiser la position et le code attribué aux aéronefs répondants. A deux exceptions près, Skyguide ne recourt qu'à des radars secondaires. Ces deux exceptions sont les radars primaires de faible portée et sans mesure de l'altitude des aéroports de Genève et de Zurich. Ces deux radars servent à contrôler les procédures d'approche, et non à surveiller l'espace aérien.

⁴³ Le nouvel art. 92 de la loi sur l'armée définit l'usage des armes. a) Le recours aux armes contre des aéronefs est uniquement admissible si les autres moyens disponibles s'avèrent insuffisants. b) En cas de navigation aérienne non restreinte, il est en principe interdit de faire usage des armes contre des aéronefs civils. c) En cas de navigation aérienne restreinte, l'usage des armes peut être autorisé, dans des cas particuliers, contre des aéronefs civils. d) L'usage des armes contre des aéronefs d'Etat étrangers, et notamment contre des aéronefs militaires qui utilisent l'espace aérien suisse sans autorisation ou en violant les conditions liées à l'autorisation obtenue, peut être autorisé lorsque les aéronefs ne se conforment pas aux ordres de la police aérienne. e) Le chef du DDPS peut ordonner l'usage des armes. Il peut déléguer cette compétence au commandant des Forces aériennes. f) L'usage des armes en cas de légitime défense ou en cas de nécessité demeure réservé.

qui pénètre dans l'espace aérien suisse ne serait en aucun cas conforme au droit aérien international.

Les menaces dans l'espace aérien, notamment à motivation terroriste, peuvent survenir pratiquement sans délai de préalerte, même en situation normale. Par voie de conséquence, les Forces aériennes doivent en permanence être à même de contrôler activement l'espace aérien, de porter assistance aux aéronefs en détresse, de faire face aux menaces et de sauvegarder la souveraineté sur l'espace aérien. Jusqu'en 2015, l'armée présentait une lacune de disponibilité dans ce domaine, laquelle est graduellement comblée depuis début 2016. A terme, la capacité d'intervention sera assurée par une patrouille en alerte prête à intervenir 24 heures sur 24 et 365 jours par an, et dotée de deux avions de combat armés stationnés sur une base des Forces aériennes. La mise en place de cette capacité sera réalisée d'ici 2020 par l'extension continue des horaires d'exploitation.

La coopération avec les pays voisins permet de raccourcir les délais de préalerte et, partant, d'améliorer la sécurité dans le cadre du service de police aérienne transfrontalier. Aujourd'hui déjà, la Suisse bénéficie de traités bilatéraux avec la France, l'Allemagne, l'Autriche et l'Italie pour assurer les échanges de données sur la situation aérienne. Les traités avec la France et l'Italie autorisent en outre des mesures de police aérienne à l'encontre d'aéronefs civils non coopératifs au-dessus du pays partenaire. Reste que la coopération dans le cadre du service de police aérienne a également des limites. Ainsi, la Suisse ne pourrait en aucun cas accepter que des organes étrangers décident d'abattre un aéronef inconnu au-dessus de son territoire. Une extension de la coopération à des aéronefs d'Etat étrangers serait contraire non seulement au droit de la neutralité, mais aussi à la politique de neutralité de la Suisse (voir chapitre 9, p. 95 s.).

8.1.3 Autoprotection

Tout comme l'armée ne peut pas être engagée sans les Forces aériennes, celles-ci ont besoin du reste de l'armée pour assurer leur disponibilité à l'engagement. Du fait de leurs nombreux systèmes très complexes, les Forces aériennes sont vulnérables en situation normale déjà. L'armée doit en particulier être en mesure d'assurer la protection de l'infrastructure des Forces aériennes, tant sur le plan physique (p. ex. contrôle des accès, renforcement et surveillance des installations sensibles) que contre des cyberattaques.

8.2 Sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien en cas de tensions: service de police aérienne renforcé

En cas de tensions ou d'événements particuliers (assurer la protection d'une conférence, p. ex.), le Conseil fédéral, en vertu de l'art. 7 de la loi sur l'aviation, peut restreindre l'usage de l'espace aérien suisse dans l'intérêt de l'ordre et de la sécurité publics ou pour des raisons militaires. Une telle restriction, voire une interdiction générale d'utilisation de l'espace aérien, peut être limitée dans le temps et dans l'espace ou alors s'étendre à l'ensemble de l'espace aérien suisse.

Lorsque l'espace aérien est restreint, il doit être contrôlé activement au moyen d'avions de combat; il est alors question de service de police aérienne renforcé. En complément aux moyens volants, les objets et secteurs particulièrement sensibles peuvent aussi bénéficier de la protection des moyens de défense sol-air; ceux-ci peuvent en effet combattre des aéronefs qui attaquent les objets et secteurs à protéger et qui ne peuvent plus être détournés par d'autres mesures. Comme les unités de défense contre avions sont des formations de milice, elles doivent être convoquées spécialement en vue d'un engagement. Pour densifier rapidement l'image de la situation aérienne de l'espace aérien inférieur, les Forces aériennes disposent des militaires en service long de la formation d'intervention de la Formation d'application de la défense contre avions.

Dans le cadre du service de police aérienne renforcé, des avions de combat se trouvent en permanence en vol ou en état d'alerte élevée au sol pour rapidement faire face aux violations de l'espace aérien. Comme des périodes de tensions peuvent s'étendre sur une longue durée et qu'un adversaire potentiel peut dans certaines circonstances envisager de faire traîner la crise en longueur dans le but d'user les différents moyens de défense aérienne des Forces aériennes suisses, la capacité à durer, et donc le nombre d'avions, constitue un facteur décisif.

La capacité de protéger l'espace aérien en période de tensions, au besoin sur une longue durée, est cruciale pour la disponibilité opérationnelle de l'ensemble de l'armée. En l'absence de protection de l'espace aérien, un adversaire pourrait nuire, voire empêcher la mobilisation de l'Armée suisse en recourant par exemple à des attaques aériennes sur les centres logistiques et les places de mobilisation. En conséquence, la Suisse serait en grande partie sans protection face à une attaque armée inattendue, non seulement dans l'espace aérien, mais aussi au sol.

8.2.1 Protection de la neutralité dans l'espace aérien en tant que forme particulière de la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien

En vertu des conventions de La Haye concernant les droits et les devoirs des Puissances neutres en cas de guerre sur terre et mers, que la doctrine applique également à l'espace aérien, le territoire des Puissances neutres est inviolable. La Suisse, en qualité d'Etat neutre permanent, est tenue d'empêcher autant que possible les violations de sa neutralité en cas de conflit armé. En vertu du droit international coutumier, cette obligation de non-tolérance d'actions d'armées de l'air étrangères dans l'espace aérien neutre s'applique à tous les aéronefs militaires (avions de combat ou de transport, hélicoptères, drones, missiles). Les devoirs découlant du droit de la neutralité en temps de guerre engendrent des obligations que les Etats en neutralité permanente doivent déjà respecter en temps de paix (que l'on appelle les effets anticipés de la neutralité permanente). Les moyens disponibles pour la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien et la défense aérienne sont suffisants pour contrer les violations de la neutralité. Il n'existe pas d'obligation de mettre des moyens spécifiques à disposition de la protection de la neutralité puisque, en fin de compte, la protection de la neutralité dans l'espace aérien constitue une forme particulière de sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien. La Suisse définit elle-même dans quelle mesure elle affecte des moyens à cette tâche et dans quelle mesure elle en garde en réserve en cas de longue périodes de tensions accrues afin de pouvoir défendre son espace aérien en cas d'escalade de la situation. Plus elle dispose de moyens au total, plus elle sera en mesure de conserver sa liberté d'action pour faire face aux violations de la neutralité de manière efficace et ainsi rester en dehors d'un conflit.

Il convient de distinguer le droit de la neutralité de la politique de neutralité. Cette dernière désigne l'ensemble des mesures que prend la Suisse en tant qu'Etat neutre permanent indépendamment de ses obligations découlant du droit de la neutralité, pour garantir l'efficacité et la crédibilité de sa neutralité. Une politique de neutralité crédible et conséquente sert à convaincre les autres Etats que la Suisse a la capacité et la volonté de conserver sa neutralité en cas de conflit armé.

Afin de préserver la neutralité de l'espace aérien, le Conseil fédéral édicte des interdictions de survol de l'espace aérien suisse, assurées par des mesures de police aérienne. Après la fin de la guerre froide, de telles interdictions de vol sont toutefois devenues plus rares (p. ex. conflit du Kosovo en 1999 ou guerre d'Irak en 2003), notamment parce que, selon la pratique courante, la neutralité n'est pas touchée par des opérations de maintien de la paix sur la base d'un mandat de l'ONU. Toutefois, dans la mesure où le contraste Est-Ouest s'accroît à nouveau suite à l'annexion de la Crimée par la Russie et à son intervention dans l'est de l'Ukraine, la propension de la Suisse à défendre son espace aérien gagne en importance. En cas de non-respect des interdictions de survol, le fait de se limiter à des moyens exclusivement diplomatiques – solution qui

a été proposée par le passé⁴⁴ – et donc de se limiter à protester contre les violations de l'espace aérien, correspondrait certes aux exigences minimales au sens du droit de la neutralité, mais serait insuffisant pour assurer la crédibilité de la neutralité suisse sur le plan politique. Au contraire, il importe de disposer de suffisamment de moyens pour contrer de manière autonome et efficace les violations de l'espace aérien, au besoin aussi en cas de longues périodes de tensions. Dans pareille situation, assurer une sauvegarde efficace de la souveraineté sur l'espace aérien et une protection déterminée de la neutralité de l'espace aérien pourraient se révéler décisives pour maintenir la Suisse hors d'un conflit.

8.2.2 Garantir la capacité à durer

Afin de maintenir en permanence une patrouille de deux avions en vol dans l'espace aérien, il est nécessaire de disposer de nettement plus d'avions que ceux effectivement engagés. Si par exemple deux avions de combat patrouillent dans le secteur d'engagement pendant une à deux heures en fonction du type d'avion, il est nécessaire de disposer simultanément de deux autres avions pour prendre la relève des premiers, alors que ceux ayant assuré la rotation antérieure sont remis en état et entretenus pour des prochains engagements. Par conséquent, une patrouille de deux avions opérant 24 heures sur 24 nécessite la mise à disposition d'au minimum six avions de combat. A cela s'ajoute le fait que les bases aériennes doivent disposer d'au moins deux autres avions en réserve, compte tenu de la réduction des intervalles d'entretien causée par l'augmentation des heures de vol. De plus, sur l'ensemble de la flotte disponible, entre 25% et 50% des avions – en fonction du type – sont immobilisés en raison de travaux de maintenance et de réparation effectués par les Forces aériennes ou par l'industrie. Ces chiffres permettent ainsi de déduire le nombre d'avions qui sont nécessaires pour conduire un seul engagement ; il s'agit de à six à huit avions supplémentaires. Il en découle que la protection permanente d'un secteur par une patrouille de deux avions en vol exige de disposer de douze à seize avions de combat. Les ressources nécessaires augmentent lorsque, comme c'est possible en période de tension accrue, la menace exige la protection de plus grands secteurs avec un plus grand nombre de patrouilles de deux avions de combat, ou si quatre avions ou plus doivent être engagés par patrouille au lieu de deux.

Garantir la capacité à durer représente un défi particulier. Les avions de combat sont des systèmes hautement complexes et exigeants du point de vue technique. Lors d'un engagement de longue durée, de plusieurs mois par exemple – ce qui est tout à fait possible en cas de tensions ou de crises –, la sollicitation de la flotte augmente et avec elle le nombre d'avions qui doivent être entretenus et réparés auprès de l'industrie pour rester en état de voler sur le long terme. Contrairement à la maintenance effectuée sur les bases aériennes, ces travaux d'entretien et de réparation durent généralement plusieurs semaines. Si les Forces aériennes devaient assurer la protection permanente de deux secteurs avec des patrouilles en vol de deux avions de combat, la capacité à durer avec une flotte comptant une trentaine d'avions de combat serait de deux semaines environ. Une fois ce laps de temps écoulé, pratiquement toute la flotte d'avions de combat serait immobilisée pour des travaux de maintenance. La Suisse ne serait alors plus à même de garantir la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien et perdrait sa liberté d'action en cas d'escalade du conflit.

⁴⁴ Voir p. ex. Spring, Alexander / Stössel, Gian-Luca: Die Gripenbeschaffung und das Neutralitätsargument. Eine kritische Hinterfragung der Gripenbeschaffung aus neutralitätsrechtlicher und neutralitätspolitischer Sicht (texte uniquement disponible en allemand) 2013, (papier de discussion foraus, N°15).

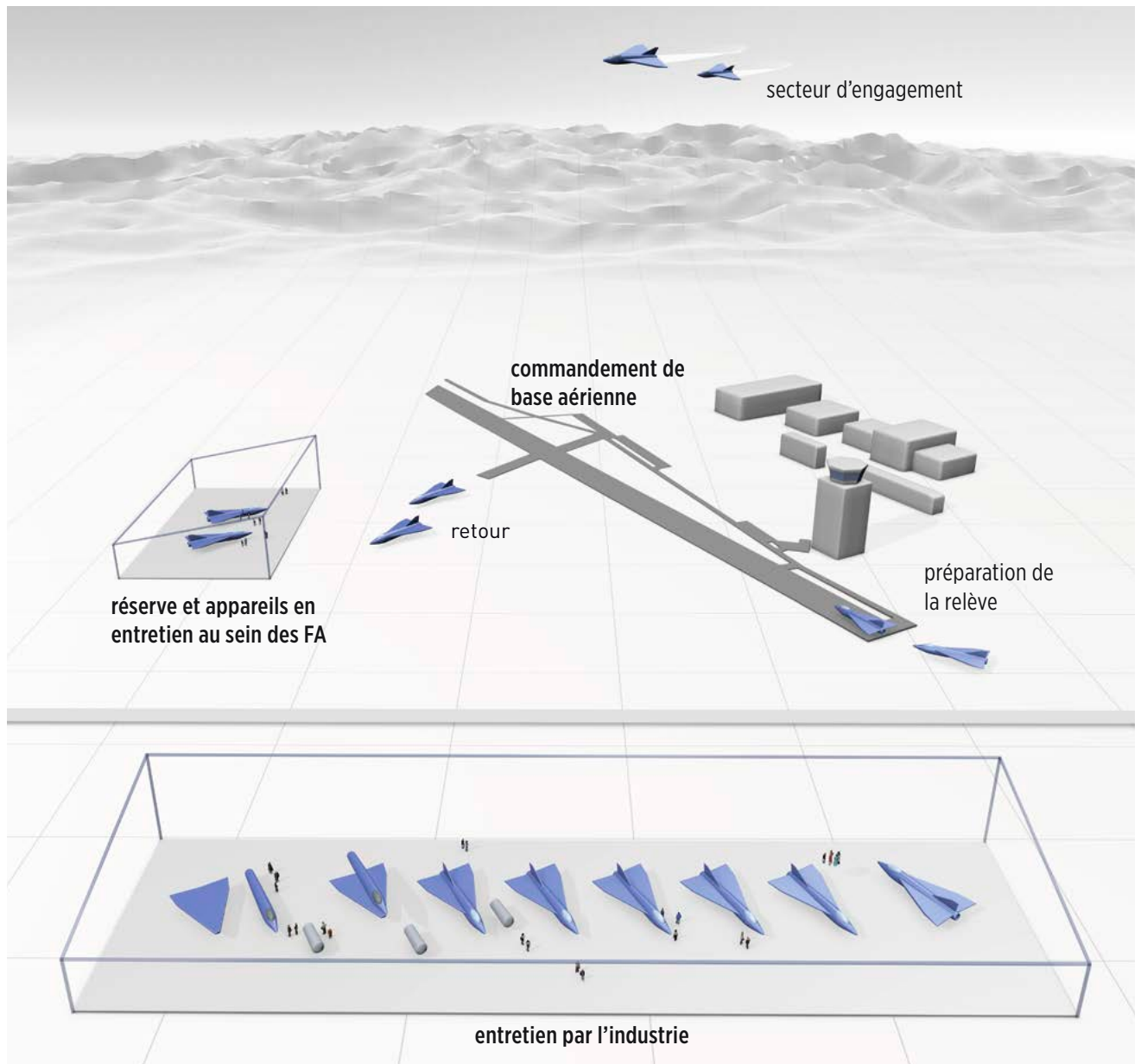
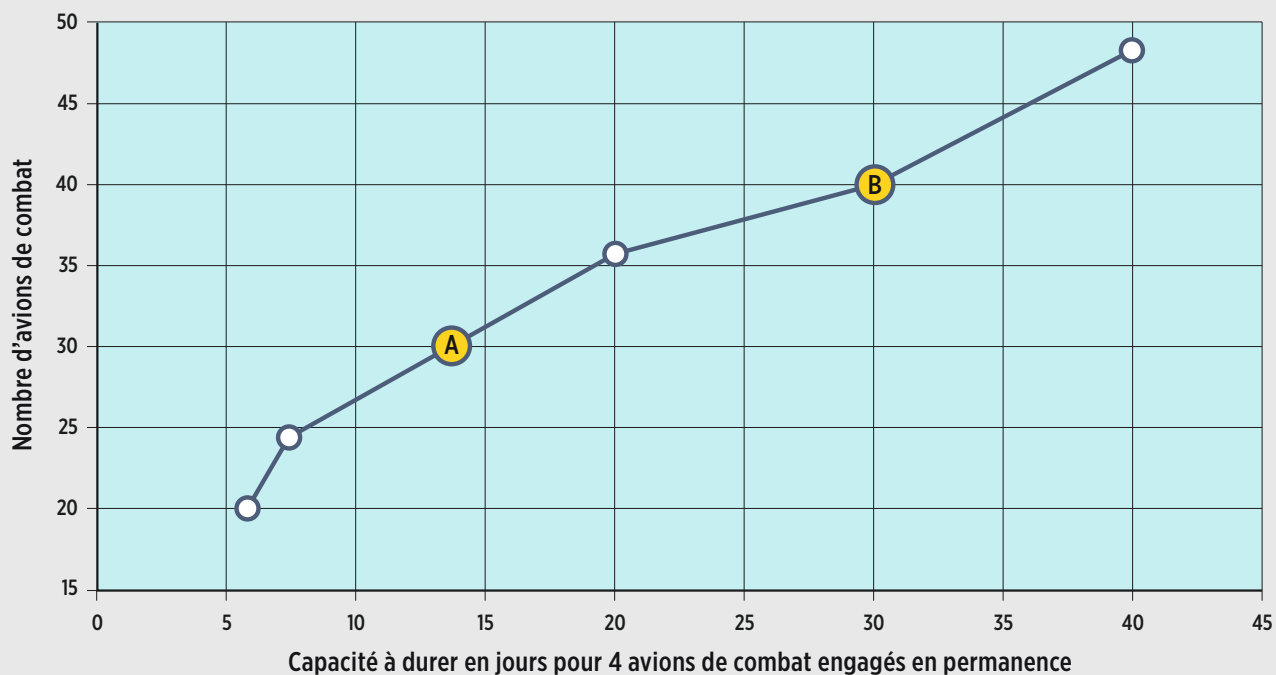
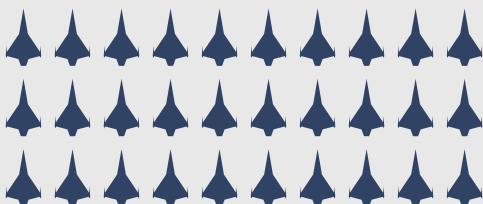


Fig. 11 Ressources nécessaires pour une patrouille en vol dans un secteur d'engagement pour assurer la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien (schéma de principe)

Il faut nettement plus que deux avions de combat pour maintenir en permanence une patrouille de deux avions en vol dans l'espace aérien : un tel engagement nécessite au minimum huit avions (engagement, travaux de préparation, transfert, entretien, réserve). En moyenne, un nombre à peu près équivalent d'avions de combat, soit six à huit avions, sont immobilisés auprès de l'industrie en raison de travaux de maintenance. Les besoins augmentent si plusieurs patrouilles de deux avions de combat doivent être engagées ou si plus de deux avions de combat doivent composer les patrouilles.



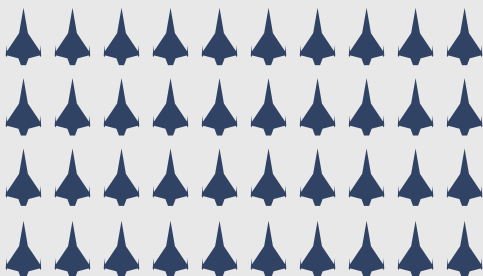
A 30 avions



Capacité à durer : environ 15 jours

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15					

B 40 avions



Capacité à durer : 30 jours au minimum

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Fig. 12 Capacité à durer en fonction de la taille de la flotte

Dans le domaine de la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien, la capacité à durer n'augmente pas de façon linéaire, mais exponentielle, en fonction de la taille de la flotte. Avec une trentaine d'avions de combat, la capacité à durer (quatre avions en vol en permanence) est de deux bonnes semaines, et d'au moins un mois avec environ 40 avions de combat. Par conséquent, une dizaine d'avions de combat supplémentaires permettent pratiquement de doubler la capacité à durer.

8.2.3 Disponibilité des flottes d'avions de combat

La disponibilité opérationnelle des avions de combat est soumise à divers facteurs logistiques et opérationnels; ceci signifie qu'en tout temps, entre 25 et 50% des avions de combat de la flotte – selon le type d'avion – ne sont pas disponibles à l'engagement. Les autres pays connaissent des taux similaires. Tant la cellule que l'ensemble de la mécanique des avions de combat sont soumises à des sollicitations extrêmes, que ce soit durant l'engagement ou à l'entraînement: écarts de température importants et subits, accélérations extrêmes et vibrations intenses. Ces sollicitations ainsi que les exigences particulières en matière de sécurité dans le domaine aéronautique ont pour conséquence que les avions doivent être contrôlés fréquemment, entretenus périodiquement et réparés le cas échéant. Durant ces temps d'immobilisation, les Forces aériennes n'en disposent donc pas.

Afin de prévenir tout dommage, les avions sont soumis à des contrôles réguliers. Il s'agit d'une part de contrôles périodiques effectués à des intervalles définis et indépendants de l'utilisation concrète, et d'autre part de contrôles liés au nombre d'heures de vol de l'avion. Autant que possible, les Forces aériennes exploitent chaque avion de sorte que les contrôles périodiques coïncident avec les contrôles en fonction des heures de vol. Alors que les contrôles de moindre envergure sont en règle générale effectués par les Forces aériennes, les contrôles plus importants sont assurés par l'industrie. Prescrits par le constructeur, ces contrôles sont impératifs. Ils durent au minimum une demi-journée, mais peuvent prendre jusqu'à deux mois. Les constructeurs s'efforcent de réduire le rythme de maintenance des avions de combat modernes. Comme l'ampleur des travaux de maintenance exerce une grande influence sur la disponibilité de la flotte, elle est soigneusement analysée lors des évaluations d'avions de combat.

En plus des contrôles, généralement préventifs, les avions font aussi l'objet de réparations non prévues. La gamme des travaux à effectuer est vaste, du simple remplacement d'une roue au démontage du réacteur. L'ampleur des réparations, et surtout la disponibilité des pièces de rechange, représentent un critère essentiel qui détermine la durée d'immobilisation des avions. Alors que par le passé les pièces de rechange étaient achetées en même temps que l'avion pour toute sa durée d'utilisation (et, dans le pire des cas, mises hors service en même temps que l'avion sans jamais avoir été utilisées), le calcul des besoins est aujourd'hui plus serré et se base essentiellement sur les prévisions du constructeur. Les temps d'immobilisations peuvent devenir très longs si une pièce de rechange non disponible en Suisse doit être commandée chez le constructeur, ou le cas échéant être d'abord fabriquée par ce dernier ou un sous-traitant.

Pour que les avions de combat restent au bon niveau technologique pendant toute la durée d'utilisation, il importe de les soumettre périodiquement à des programmes de mise à niveau et d'assainissement de la cellule. Ces travaux peuvent prendre jusqu'à neuf mois par avion, période pendant laquelle les avions concernés ne sont pas disponibles pour les opérations. En renonçant à de tels programmes dans le but d'améliorer la disponibilité de la flotte, les avions perdraient plus rapidement leur efficacité opérationnelle et devraient être remplacés à une cadence plus élevée.

En situation normale, il est impératif de respecter les concepts d'entretien et de maintenance pour que les avions de combat atteignent une durée d'utilisation maximale et permettent initialement une capacité à durer maximale en cas de détérioration de l'environnement sécuritaire. En période de tensions, voire en situation de défense, certaines concessions sont en revanche possibles. On peut intensifier l'utilisation des avions en acceptant des risques plus élevés en matière de sécurité des vols et d'état technique des avions. Cela permettrait d'exploiter une plus grande partie de la flotte. Une autre possibilité pour améliorer la disponibilité de la flotte pourrait consister à raccourcir les temps d'immobilisation des avions de combat dus à des réparations, en confiant l'entretien et la maintenance au personnel de milice, voire à du personnel qualifié additionnel issu de l'aéronautique civile. Il faut toutefois prendre en considération

qu'après une utilisation intensifiée suite à une situation extraordinaire, cette flotte serait usée et nécessiterait un entretien correspondant.

8.2.4 Autoprotection accrue en période de tensions

En cas de tensions, l'autoprotection des Forces aériennes contre une multitude de menaces telles que l'espionnage, le sabotage, les attentats perpétrés par des acteurs irréguliers ou des forces spéciales à couvert, gagne encore en importance. Si de tels acteurs venaient à être armés de systèmes de missiles antiaériens portables, ils seraient à même de compromettre directement le service de vol militaire; des actions contre des avions stationnés au sol, des personnes-clés, des installations de commandement ou des stations radar militaires seraient aussi possibles. La menace accrue requiert la mise en place d'un vaste dispositif de protection nécessitant aussi l'engagement de troupes au sol.

Les cyberattaques ainsi que les mesures adverses dans l'espace électromagnétique (perturbation de signaux radio p. ex.) représentent un défi particulier. L'armée dispose de formations spécialisées pour la protection face à de telles menaces. Les mesures de défense aérienne passives (décentralisation des propres moyens, camouflage, leurres, renforcement) trouvent application contre les menaces potentielles issues d'armes à longue portée (tirs inattendus de missiles à longue portée ou de missiles de croisière p. ex.). Reste que ces mesures n'offrent qu'une protection limitée aux installations fixes. Il importe donc que les infrastructures-clés militaires soient protégées, dans la mesure du possible, par des moyens de défense sol-air permettant de lutter contre de petites cibles. Sans mesures de protection accrues, qui requièrent la contribution de toute l'armée, le fonctionnement des Forces aériennes peut être compromis.

8.2.5 Guerre électronique

Les activités dans l'espace électromagnétique sont essentielles pour la conduite d'actions dans l'espace aérien. Comme les données relevant du domaine de la guerre électronique ne font pour ainsi dire pas l'objet d'échanges entre Etats, elles doivent être élaborées de manière autonome. Dans cette optique, il est primordial de disposer de la capacité d'attribuer les caractéristiques de signaux électromagnétiques à des types d'avions déterminés. Cette aptitude représente une condition sine qua non pour l'exploration électronique⁴⁵ et la configuration des systèmes d'autoprotection des aéronefs.

L'exploration électronique fournit d'importantes informations nécessaires à l'identification des aéronefs non coopératifs ou adverses. Elle permet également de localiser les émissions des capteurs radar de la défense sol-air et de la surveillance de l'espace aérien adverses. Pour ce faire, l'exploration électronique recourt tant à des capteurs au sol stationnaires et mobiles qu'à des capteurs embarqués à bord d'aéronefs. Ces derniers sont capables de détecter des signaux électroniques à grande distance.

L'exploration électronique fournit aussi les informations nécessaires à la configuration des équipements d'autoprotection de nos aéronefs. Ceux-ci détectent et identifient les émissions des systèmes d'armes de l'adversaire et avertissent le pilote de l'approche de missiles par exemple. Le pilote est ainsi en position de prendre des mesures tactiques, comme des manœuvres d'évitement, ou de recourir aux moyens de défense actifs ou passifs embarqués.

45 International: Electronic Intelligence (ELINT).

En sus de l'exploration électronique, l'exploration radio⁴⁶ contribue également à identifier et localiser des aéronefs ainsi qu'à en apprendre davantage sur leurs missions.

La guerre électronique représente un élément crucial de la conduite de la guerre aérienne moderne. Sans ces moyens sophistiqués, la survie des Forces aériennes dans des espaces aériens contestés se révèle extrêmement limitée.

8.3 Défense du pays, de la population et de l'infrastructure critique

8.3.1 La défense, une mission commune à toutes les formations de l'armée

En cas de situation extraordinaire, il s'agit de prévenir les menaces et lutter contre l'utilisation de la violence armée ouverte. C'est précisément dans de telles situations que l'armée est engagée dans le cadre de sa mission première de défense.

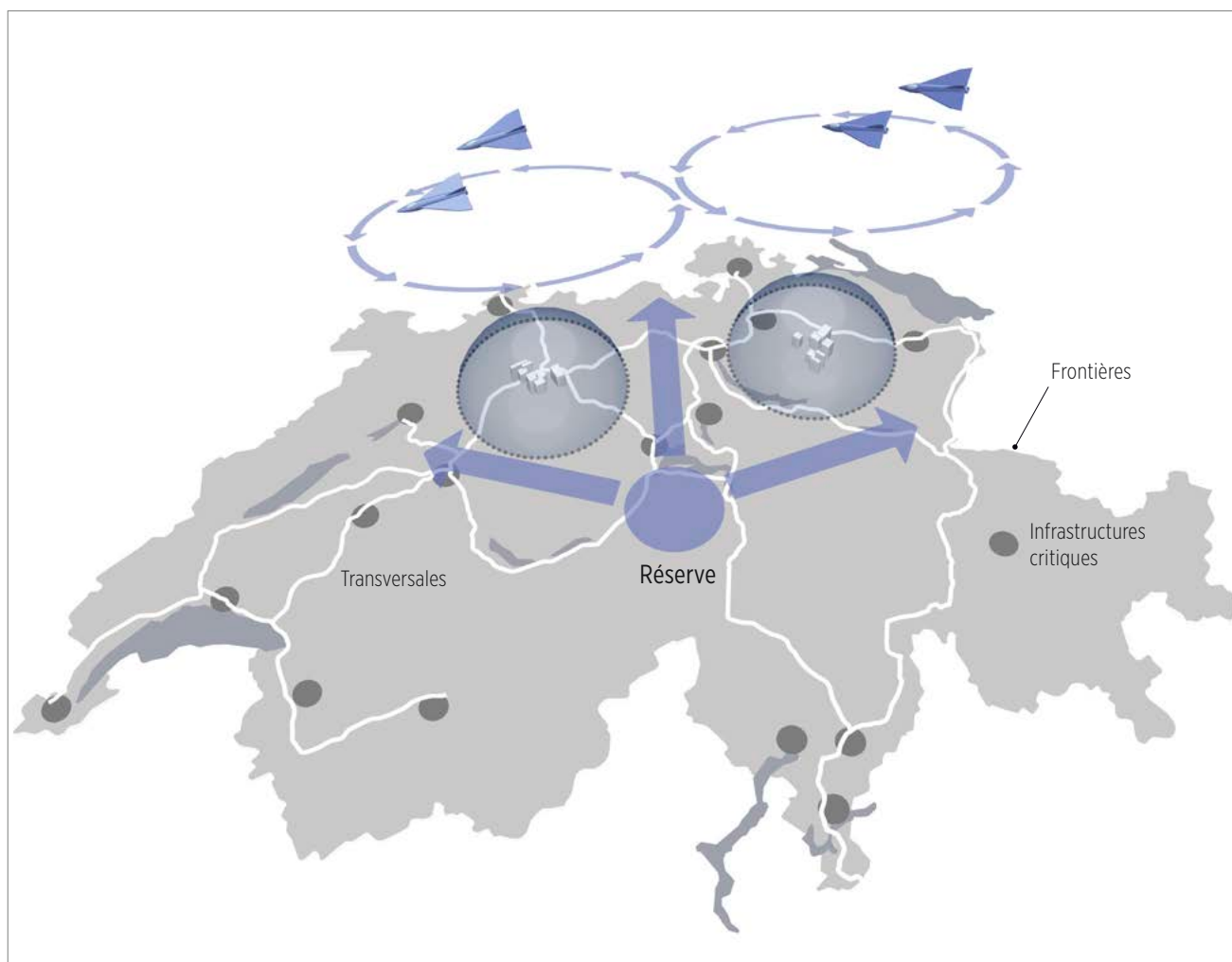


Fig. 13 Doctrine de défense : protection des infrastructures critiques, des frontières et des transversales, mise à disposition de réserves de combat, défense aérienne intégrée comprenant des avions de combat et des moyens de défense sol-air

La défense comprend la prévention d'une attaque armée et la défense contre une telle attaque, mais aussi la maîtrise d'autres menaces concrètes, d'ampleur nationale et persistante qui mettent en péril l'intégrité territoriale, la population dans son ensemble et l'exercice du pouvoir étatique, et auxquelles il est uniquement possible de faire face avec des moyens militaires. Toutes les formations de l'armée sont sollicitées: les effets des troupes au sol, des Forces aériennes, des forces spéciales, de la guerre électronique et de la cyberdéfense se soutiennent et se complètent mutuellement. L'interaction est coordonnée et synchronisée à l'échelon de l'armée.

Au vu de la possibilité d'une menace de type hybride, l'armée doit être en mesure d'empêcher des forces armées ennemies d'attaquer et, en cas d'échec, de combattre ces forces de manière efficace, tout comme elle doit pouvoir réagir contre des groupes armés non étatiques et des forces spéciales adverses agissant à couvert. Il s'agit en pareil cas de protéger des infrastructures critiques, des transversales et des secteurs à la frontière avant le début des combats et d'assurer le bon fonctionnement des infrastructures critiques pendant toute la durée du conflit. En parallèle, il importe de constituer des réserves de combat pour reprendre les objets perdus ou de mettre en place une contre-concentration. En cas d'attaque conventionnelle, les formations sont engagées dans le cadre de la conduite d'un combat interarmes, caractérisé par la combinaison d'actions concertées et coordonnées des troupes au sol, des Forces aériennes et des autres formations de l'armée (forces spéciales, guerre électronique et cyberdéfense, p. ex.).

Les formations au sol mènent le combat de défense sous forme de combat interforces. Il s'agit de coordonner le feu et le mouvement des formations de combat de manière à minimiser les possibilités de reconnaissance, d'action et de mouvement de l'adversaire, et de remplir sa mission face à cet adversaire. Les formations mécanisées (chars, grenadiers de chars) et de l'infanterie constituent l'élément moteur du combat interforces. Ces formations de combat reçoivent l'appui de l'artillerie, du génie et d'autres formations d'appui au combat (guerre électronique, cyberdéfense, défense NBC, p. ex.). Les forces spéciales acquièrent des renseignements clés dans la profondeur et conduisent des actions de commando contre des cibles importantes. La guerre électronique permet d'identifier et de perturber les moyens de communication de l'adversaire. Dans les conflits modernes, la capacité d'assurer la sécurité des infrastructures informatiques contre des cyberattaques et de réagir contre de telles attaques gagne en importance. En plus de la conduite du combat et d'engagements de sûreté, il s'agit d'assurer le bon fonctionnement de l'ensemble des prestations de base nécessaires dans les domaines de l'aide au commandement, de la logistique et des affaires sanitaires afin de maintenir la disponibilité à l'engagement de l'armée.

Les Forces aériennes doivent être en mesure d'empêcher les moyens de conduite de la guerre aérienne adverses d'utiliser leurs armes de manière efficace, et de combattre les forces adverses de manière précise tout en évitant les dommages collatéraux. Sans une protection dans la troisième dimension, l'armée perd sa liberté d'action au sol également. Il ne serait plus guère possible de recourir aux chars et à l'artillerie, puisqu'ils risqueraient d'être détruits depuis les airs. De plus, un adversaire pourrait lancer des attaques aériennes pour perturber, voire compromettre la mobilisation et la mise sur pied de l'armée.

L'efficacité de la défense aérienne permet non seulement de coordonner les actions de l'armée, mais aussi de protéger la population civile et les infrastructures critiques d'attaques aériennes adverses.

8.3.2 Disponibilité différenciée dans le cadre de la mission de défense

En dépit de la péjoration de la situation en matière de sécurité à la périphérie de l'Europe observée ces dernières années, la probabilité d'une attaque armée contre la Suisse reste faible dans un avenir proche. Par voie de conséquence, il n'est pas nécessaire de concentrer toutes les parties de l'armée dans une même mesure sur la défense contre une telle menace, ni de les maintenir constamment à un niveau de disponibilité élevé. L'étendue des compétences requises est gérée de manière flexible par des prescriptions relatives à la disponibilité. Ainsi, dans une situation de menace diffuse, il est toujours possible d'orienter l'armée en fonction de nouveaux défis en constante mutation. Une disponibilité échelonnée tient aussi compte des moyens financiers limités de l'armée.

En cas de forte dégradation du contexte sécuritaire, il pourrait être nécessaire d'acquiescer de nouvelles capacités ou d'accroître les capacités existantes. A cet effet, il est impératif que l'armée dispose en permanence d'une force de combat adaptée à la situation et qu'elle la développe en anticipant l'avenir. A cet effet, en situation normale déjà, l'armée doit pouvoir compter sur des aptitudes de qualité et, en termes de performances, sur un potentiel opérationnel suffisant. Compte tenu des conditions cadres en matière de personnel et de financement, ce potentiel doit être défini de sorte à ne pas être en déséquilibre par rapport au potentiel présent dans les pays européens avoisinants.

8.3.3 Défense aérienne

La défense aérienne doit assurer un contrôle approprié de l'espace aérien. L'exécution d'actions coordonnées au sol et dans l'espace aérien (transport aérien, combat au sol, par ex.) exige pour le moins une situation aérienne favorable. Cet objectif tient notamment compte des moyens limités d'un petit Etat.

La Suisse, avant même le déclenchement des combats, se doit de démontrer de manière crédible sa volonté de défense à tout adversaire potentiel. La démonstration de la capacité de défense et de la préparation au combat doit lui faire comprendre que le prix d'entrée sera très élevé. Les capacités aériennes doivent contribuer à empêcher un ennemi potentiel d'attaquer.

La mission principale des Forces aériennes suisses consiste à assurer la défense aérienne de type défensif, en d'autres termes le combat défensif contre des cibles en l'air (voir chapitre 3.1.2, p. 37). Le contrôle de l'espace aérien est assuré par l'engagement conjoint d'avions de combat et de moyens de la défense sol-air. Tous deux recourent autant que possible à des missiles à longue portée contre les aéronefs adverses.

Une défense aérienne purement défensive présente l'inconvénient d'user progressivement ses propres avions de combat au fil du temps. C'est pourquoi il est aussi recommandé de restreindre la liberté d'action de l'adversaire par des actions aériennes offensives, par exemple en frappant des infrastructures de conduite, des bases aériennes, des points d'appui d'hélicoptères de combat et d'autres objectifs clés à portée de nos moyens. Les chances de succès des mesures de défense aérienne offensives augmentent si elles peuvent être exécutées conjointement avec un partenaire de coopération. Si la Suisse, en dépit de sa neutralité, subit une attaque armée, les restrictions imposées par le droit de la neutralité deviennent caduques. La Suisse est alors libre de coopérer avec un pays tiers ou de rejoindre une alliance militaire. Toutefois, rejoindre une telle coopération en tant que partenaire respecté implique de disposer d'aptitudes solides et de moyens propres.

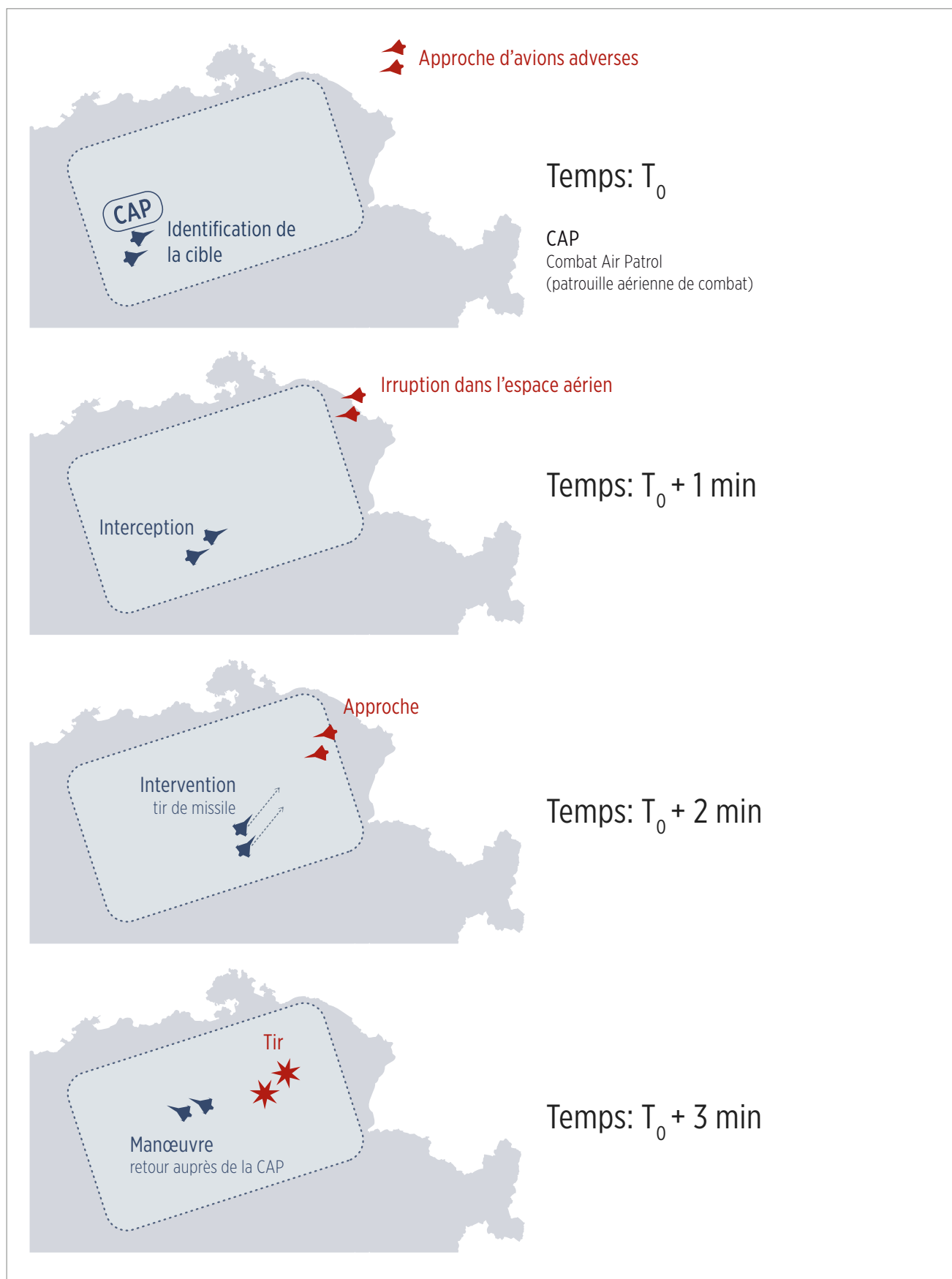


Fig. 14 Défense aérienne de type défensif

Deux avions suisses (patrouille en vol en mission de combat) contre deux avions adverses pénétrant dans l'espace aérien suisse : représentation spatio-temporelle du déroulement de l'engagement, de l'attribution de la cible jusqu'à sa destruction. De nos jours, les combats aériens se déroulent sur des distances de plusieurs dizaines de kilomètres. Les avions de combats doivent donc être munis de radars performants et de missiles air-air de longue portée.

8.3.4 Défense aérienne intégrée: association d'avions de combat et de moyens de défense air-sol

En matière de défense aérienne de type défensif, les avions de combat et les moyens de défense sol-air se complètent dans le cadre d'une défense aérienne intégrée.

Avions de combat

Les avions de combat, de par leur capacité à couvrir rapidement de grandes distances, sont à même de créer des efforts principaux et d'être engagés dans les délais impartis là où leur présence est la plus urgente. Cet avantage se révèle particulièrement important en Suisse, dont l'exiguïté géographique et la topographie complexe excluent d'emblée une protection sur l'ensemble du territoire au moyen de systèmes sol-air. Éléments dynamiques de la défense aérienne, les avions de combat modernes présentent en outre l'avantage que leur rôle dépasse la simple défense aérienne. La reconnaissance aérienne, l'attaque au sol et – hors conflits armés – le service de police aérienne font aussi partie de leurs attributions. Des avions multirôle permettent par ailleurs de remplir un large éventail de tâches de façon flexible.

Défense sol-air

La défense sol-air (canons et missiles sol-air de différentes portées, à l'avenir aussi lasers à haute énergie) sert avant tout à assurer la permanence. Par rapport aux avions de combat, elle est plutôt d'orientation statique et est capable de couvrir des secteurs sur une longue période. Les systèmes modernes permettent non seulement de combattre des aéronefs armés tels des avions, des hélicoptères ou des drones, mais aussi de plus en plus des objectifs de petite taille comme les missiles et les missiles de croisière. L'une des forces principales de la défense sol-air réside dans le fait que son engagement exige moins de moyens que l'engagement d'avions de combat en termes de logistique, d'infrastructure et de personnel. De même, elle requiert moins d'infrastructures fixes. En Suisse, les systèmes de défense sol-air sont exploités par des formations de milice.

Combinaison d'avions de combat et de moyens de défense sol-air

Afin d'harmoniser au mieux les effets de ces deux moyens complémentaires qui se renforcent mutuellement, les avions de combat et les moyens de défense sol-air sont utilisés conjointement.

Les avions de combat tout comme les moyens de défense sol-air présentent des points forts comme des points faibles, ceux-ci étant toutefois compensés par la combinaison des deux types de moyens. Que ce soit pour des motifs d'ordre financier ou alors en raison d'autres restrictions (potentiel de recrutement d'un nombre suffisant de pilotes p. ex.), la Suisse ne peut se permettre l'acquisition que d'un nombre limité d'avions de combat. Le nombre d'avions engagés demeure donc relativement faible, raison pour laquelle de vastes espaces ne bénéficient pas d'une couverture aérienne durable, ce d'autant plus que l'autonomie dans le secteur d'engagement est limitée.

Le principal inconvénient de la défense sol-air réside dans la vulnérabilité des systèmes équipés de radars: leur rayonnement électromagnétique étant aisément localisable, les systèmes peuvent être combattus au moyen de missiles antiradar ou d'armes de précision à longue portée. En conséquence, la défense sol-air devrait également être équipée de capteurs passifs. Pour un adversaire, les systèmes difficilement détectables représentent une menace permanente, le restreignent dans sa liberté d'action et le forcent à employer constamment des contre-mesures. Même si l'usure infligée à l'adversaire par la défense sol-air demeure minime, elle peut s'avérer suffisante pour influencer durablement la conduite du combat adverse.

Défense contre les objectifs de petite taille

Pour combattre des objectifs statiques, les avions de combat adverses peuvent engager leurs armes à longue portée à grande distance, aussi de l'autre côté de la frontière nationale. Comme il n'est pas toujours possible de combattre ces plateformes de tir en raison de la portée de nos propres missiles air-air ou sol-air, cette faille du dispositif de

défense doit être comblée, du moins en partie, par des moyens de défense sol-air également aptes à combattre des cibles de petite taille. Soulignons toutefois qu'en raison de la topographie complexe de la Suisse, la lutte contre toutes sortes d'objectifs de petite taille, et en particulier contre tous les missiles de croisière évoluant à basse altitude, n'est pas possible au vu des ressources à disposition. Une défense globale exigerait un réseau de capteurs très dense et un dispositif de défense aérienne reposant sur un réseau en profondeur. Un tel dispositif dépasse les possibilités financières de la Suisse ; il est ainsi plus approprié de se limiter à protéger certains espaces clés ainsi qu'une sélection d'objets clés civils et militaires.

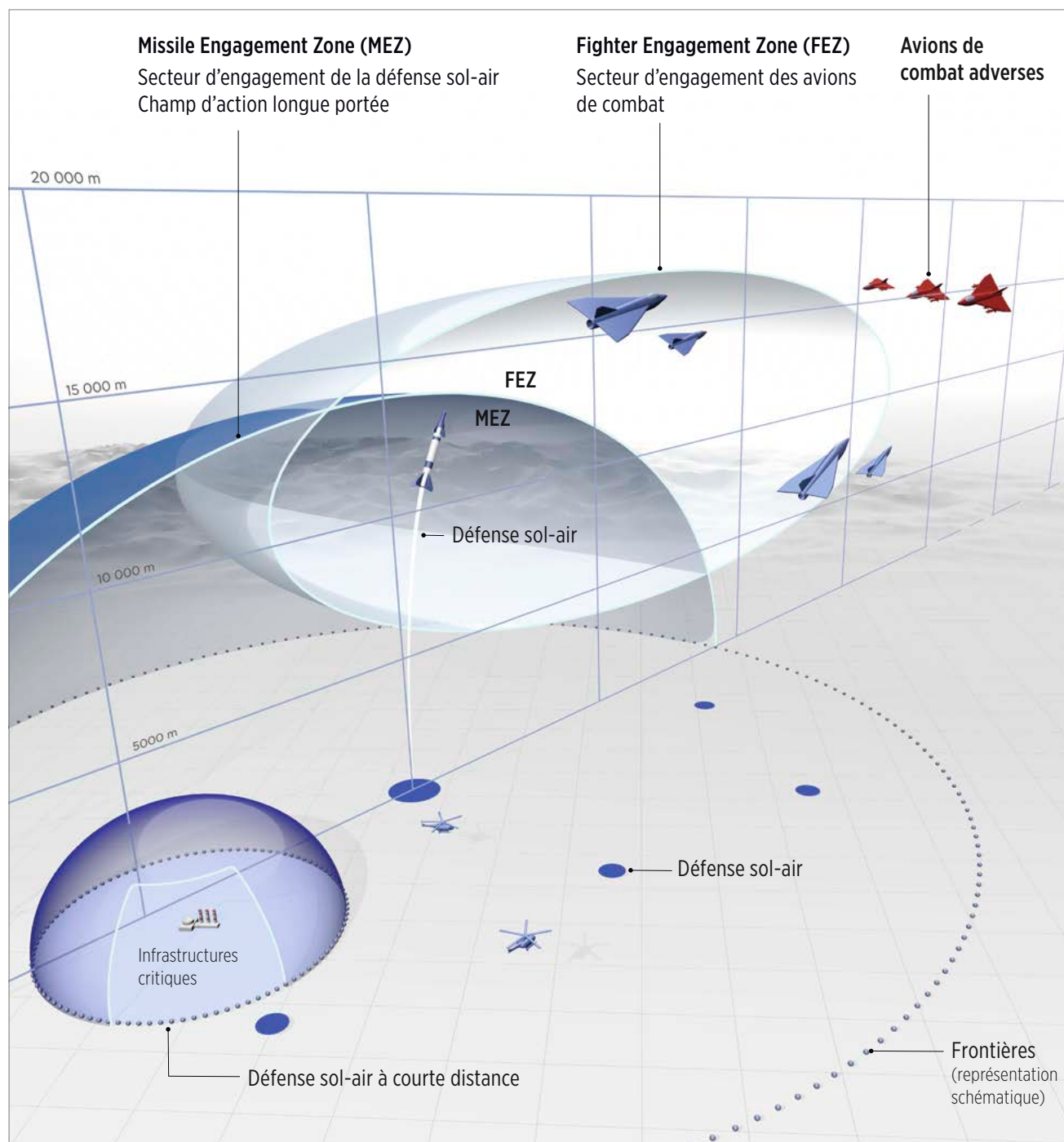


Fig. 15 Défense aérienne intégrée : secteurs d'engagement des avions de combat et des missiles sol-air

8.3.5 Reconnaissance aérienne

Pour exercer sa mission de défense, l'armée est tributaire d'une recherche de renseignements efficace dans la profondeur; ceci est d'autant plus vrai que ses effectifs sont plus faibles que par le passé et qu'en raison du nombre réduit de ses formations, l'engagement de l'armée sur l'ensemble du territoire est exclu d'emblée. Une recherche de renseignements fiable permet d'identifier à temps les concentrations et mouvements de troupes ainsi que les objectifs d'attaque de l'adversaire. Ces renseignements assurent que l'armée se trouve au bon moment au bon endroit pour mener le combat de défense avec les meilleures chances de succès. A cet effet, il est indispensable de pouvoir compter sur des informations provenant de sources et de capteurs les plus divers, et notamment sur ceux provenant de la reconnaissance aérienne.

Pour obtenir une vue d'ensemble de la situation, les armées de l'air recourent tant aux drones de reconnaissance qu'aux avions de combat, sachant que seuls ces derniers sont aptes à explorer des objectifs éloignés sur une grande distance et ce, même et surtout si des avions de combat adverses se trouvent dans l'espace aérien au-dessus des objectifs à explorer. Par ailleurs, la topographie et les conditions météorologiques peuvent aussi empêcher le recours aux drones. Ceux-ci sont en revanche utilisés afin de surveiller des espaces, des axes et des objectifs lorsque la supériorité aérienne est établie. Ils contribuent en outre à la conduite d'actions au sol et à la conduite du feu de l'artillerie.

8.3.6 Attaque au sol

L'attaque au sol, à savoir les frappes aériennes d'objectifs au sol, se concentre aujourd'hui sur des engagements recourant à des munitions de précision engageables sur de grandes distances et prévenant autant que possible les dommages collatéraux. Grâce à un feu précis dans la profondeur, l'armée est à même de conserver l'initiative ou de la reprendre. La mission d'interdiction aérienne permet de limiter la mobilité de l'ennemi et de l'affaiblir avant qu'il n'affronte nos formations. Les engagements d'attaque au sol sont planifiés de manière centralisée pour l'ensemble de l'armée et coordonnés avec les effets des autres formations, en particulier ceux de l'artillerie et des forces spéciales.

Les frappes aériennes doivent essentiellement combattre à grande distance et en profondeur dans le secteur adverse – c'est à dire hors de portée de l'artillerie – des objectifs clés statiques ou pouvant être déplacés. Les attaques aériennes sur des distances plus importantes complètent le feu indirect de moyenne portée des armes à trajectoire courbe. Contrairement à la mission d'interdiction aérienne, l'appui aérien rapproché exige une coordination très étroite du feu air-sol et des troupes au sol.

Lorsqu'ils sont situés à proximité de la frontière, les moyens de défense contre avions à longue portée de l'adversaire représentent un défi particulier pour la défense aérienne. De nombreuses forces armées disposent déjà de ce type de systèmes d'armes, généralement mobiles ou pouvant être déplacés. Il est vraisemblable qu'au cours des années à venir ils soient de plus en plus répandus. Leur destruction nécessite en principe les mêmes munitions que celles utilisées pour combattre d'autres objectifs dans la profondeur. Leur détection et leur localisation nécessitent des capteurs spéciaux qui sont aussi intégrés à l'équipement d'autoprotection des avions de combat modernes. L'Armée suisse n'envisage pas la suppression de la défense contre avions adverse par brouillage radar. En effet, seul un nombre restreint de pays dispose de telles capacités, et l'acquisition de tels moyens dépasserait les possibilités de la Suisse. L'Armée suisse possède cependant des forces spéciales capables de lutter au sol contre les moyens de défense sol-air adverses disposés à proximité de la frontière.

Sans capacités d'attaque au sol, l'armée n'est pas apte à combattre des systèmes sol-sol adverses à longue portée, engagés hors de la portée de l'artillerie. La liberté d'action s'en trouve donc considérablement restreinte, puisque le feu adverse entrave sensiblement la mobilité et la conduite du combat des formations de combat (formations mécanisées, infanterie). Le feu d'appui à diverses distances, qui comprend les tirs à tra-

jectoire courbe de l'artillerie ainsi que la capacité d'exécuter des frappes aériennes, est une condition essentielle pour un engagement efficace des troupes au sol. La neutralisation à distance de systèmes d'armes adverses à longue portée protège également la population; en l'absence de telles capacités, il faut s'attendre à des victimes par le feu adverse auprès de la population civile.

In fine, des propres capacités d'attaque au sol engendrent chez l'adversaire un facteur d'insécurité permanent, dont il doit tenir compte dans la planification de ses opérations au détriment de sa liberté d'action. Dans le meilleur des cas, elles le retiennent même d'attaquer. Il suffit déjà, pour créer chez l'adversaire un effet dissuasif et une réduction de sa marge de manœuvre, que les propres capacités d'attaque au sol soient présentes de manière restreinte. Tout comme pour la défense aérienne de type offensif, l'efficacité des frappes aériennes augmente dans le cadre d'une coopération.

8.3.7 Appui de feu indirect avec des avions de combat et l'artillerie

Les avions de combat sont capables de frapper de manière flexible des objectifs à pratiquement n'importe quel endroit du secteur d'engagement, qu'il s'agisse d'infrastructures (ponts, bâtiments, etc.), de formations adverses ou même de véhicules en mouvement. Les avions de combat étant équipés de capteurs et d'armes, ils sont à même de reconnaître des objectifs et de les combattre. En raison de leur nombre souvent limité, de leur dépendance au degré de contrôle de l'espace aérien et aux conditions météorologiques, les frappes aériennes sont surtout conduites contre des objectifs clés hors de la portée de l'artillerie. L'artillerie quant à elle est principalement utilisée pour combattre des objectifs à moyenne ou courte distance, ce qui facilite aussi l'observation de l'objectif. Toutefois, le feu de l'artillerie ne sert pas uniquement à la destruction physique des objectifs. L'artillerie permet aussi d'éclairer le champ de bataille ou de recourir à des obus fumigènes pour rendre les actions des propres formations invisibles à l'observation et à la reconnaissance de l'adversaire. Les munitions d'artillerie modernes permettent non seulement de combattre des objectifs couvrant une certaine surface, mais aussi de toucher avec précision de petits objectifs. La densité du feu est réglée de façon à produire l'effet voulu. Alors que les objectifs de faible étendue sont avant tout neutralisés au moyen de munitions de précision, les objectifs de surface requièrent une densité du feu élevée. En fonction de la distance, des caractéristiques de l'objectif et de l'effet escompté, différents systèmes d'armes (mortier, artillerie à tubes⁴⁷) sont engagés.

8.3.8 Surveillance de l'espace aérien

Disposer d'une situation aérienne complète constitue la condition préalable à l'engagement intégré des avions de combat et de la défense sol-air. En cas de tensions, cette situation doit être densifiée dans les secteurs particulièrement menacés, dans l'espace aérien inférieur également, au moyen des capteurs délocalisables de la défense sol-air.

Les stations radar militaires fixes sont exposées et donc vulnérables, en particulier aux tirs d'armes à longue portée et au sabotage. Protéger ces installations en recourant aux moyens de défense sol-air se révèle complexe, sans que ce choix ne soit très prometteur. Les capteurs aéroportés, les capteurs déployables au sol ou les capteurs passifs surtout, présentent des chances de survie nettement plus grandes. En cas de coopération, la vue d'ensemble de la situation aérienne peut être complétée et densifiée grâce à l'échange de données et par le recours éventuel aux capteurs d'un partenaire.

⁴⁷ En plus de l'artillerie à tubes avec une portée d'une cinquantaine de kilomètres, il existe aussi des systèmes sol-sol à très grande distance, et notamment des missiles d'artillerie avec une portée de 300 km env. ou des missiles de croisière terrestres ou navals d'une portée de plus de 2000 km. A ce jour, l'Armée suisse n'envisage pas d'acquérir de tels systèmes. Cf. L'avenir de l'artillerie. Rapport du Conseil fédéral en réponse au postulat 11.3752 du 20 janvier 2016.

8.3.9 Défense aérienne passive

Bien que très performants, les moyens de défense aérienne sont des systèmes d'armes disponibles en quantité limitée seulement. Ces systèmes et les infrastructures nécessaires à leur exploitation représentent donc des cibles prioritaires pour les actions de l'adversaire. Dans le but de réduire la vulnérabilité des propres moyens et d'obliger l'adversaire à mobiliser davantage de ressources, il est nécessaire de recourir en cas de menace accrue, en plus de la protection des forces, à des mesures de protection passives comme le camouflage ou la mise à l'abri des systèmes dans des cavernes. Autant que possible, les avions de combat doivent aussi pouvoir être engagés depuis des sites décentralisés, voire improvisés, comme c'est à nouveau le cas depuis peu dans les armées de l'air suédoise et finlandaise. Les aéroports civils, les aérodromes régionaux, les champs d'aviation, certains tronçons d'autoroute – conçus dans ce sens durant la Guerre froide – et d'anciens aérodromes militaires désaffectés qui font aujourd'hui l'objet d'un usage civil, se prêtent à l'engagement décentralisé des avions de combat.

8.3.10 Défense contre les missiles balistiques de portée moyenne à intercontinentale

En cas de conflit armé, la menace de tir ou le tir de missiles balistiques de portée moyenne à intercontinentale⁴⁸ représenterait une menace de taille, pour la Suisse aussi. Toutefois, le nombre de pays aptes à engager de telles armes contre la Suisse depuis leur territoire ou leurs plateformes d'engagement militaires reste très faible, en dépit de la prolifération croissante d'armes au cours des dernières années. Les missiles balistiques de portée moyenne à intercontinentale sont principalement utilisés contre des objectifs stratégiques. Aujourd'hui, les missiles balistiques des puissances nucléaires sont pratiquement tous équipés d'ogives nucléaires⁴⁹. Les missiles balistiques à ogive conventionnelle d'une portée au moins moyenne n'ont qu'une efficacité militaire limitée en raison de leur imprécision. En outre, la Suisse ne se trouve pas à la portée de tels missiles balistiques, et elle ne le sera pas dans un proche avenir. Au vu des exigences logistiques et opérationnelles élevées, rien ne laisse présager que des acteurs non étatiques puissent également recourir à de telles armes.

La mise en place d'un système de défense prometteur nécessiterait le développement et l'exploitation d'un dispositif complet et échelonné en profondeur de stations radar et de sites de missiles. Aujourd'hui, tout comme dans un proche avenir, seuls les Etats-Unis en sont capables du point de vue technologique comme du point de vue financier. Ils mettent d'ailleurs à disposition de l'Otan les moyens et structures d'intervention nécessaires à la mise en place de son dispositif de défense paneuropéen. Une participation de la Suisse s'avérerait uniquement possible si elle s'intégrait pour ainsi dire totalement au dispositif de l'Otan, avec toutes les conséquences qu'une telle démarche entraînerait inévitablement sur le plan du droit et de la politique de neutralité. La mise en place autonome d'une défense efficace contre des missiles balistiques stratégiques excède les capacités d'un petit Etat.

Alors que la défense active contre des missiles balistiques de portée moyenne à intercontinentale n'est pas une option viable, il est possible de recourir à des mesures passives dans le but d'atténuer, du moins en partie, les effets d'une attaque. La Suisse dispose notamment d'une organisation bien rodée en matière d'alarme de la protection de la population, ainsi que d'une bonne infrastructure d'abris et des unités civiles et militaires pour le sauvetage et la gestion des catastrophes.

La menace des missiles balistiques constitue une variable inconnue et dangereuse, en

⁴⁸ Les missiles balistiques de portée moyenne couvrent une distance de 1000 à 3000 km. Les missiles balistiques intercontinentaux ont une portée dépassant 5500 km.

⁴⁹ A ce jour, seules les armées chinoise, indienne et pakistanaise disposent de missiles balistiques à ogive conventionnelle de portée moyenne à intercontinentale. Les Etats-Unis et la Russie ne sont pour le moment pas équipés de missiles balistiques de portée au moins moyenne et équipés d'ogives conventionnelles.

particulier au vu de la prolifération de ces moyens et de l'importance croissante qui sera vraisemblablement à nouveau accordée aux armes nucléaires. Les compétences de l'Armée suisse présentant des lacunes dans ce domaine, il serait approprié de développer ce savoir-faire dans les meilleurs délais, notamment pour être à même de conseiller le commandement militaire et les décideurs politiques.

8.3.11 Défense contre les missiles balistiques de courte portée

En raison de leur rapidité, de leur taille réduite et de leur faible signature radar, la défense contre les missiles balistiques de courte portée se révèle extrêmement complexe. Seuls des systèmes spécialisés ou des systèmes de défense sol-air optimisés sont aptes à les combattre. Le succès de la défense requiert en outre une architecture de capteurs en réseau qui s'appuie sur des systèmes radar performants et, idéalement, sur des satellites d'alerte précoce.

La répartition géographique des missiles balistiques en Europe indique que la menace potentielle de ces armes pour la Suisse est somme toute faible. A l'exception des missiles américains, ce genre de systèmes d'armes ne se trouve que dans des arsenaux d'armées à la périphérie de l'Europe, en d'autres termes hors de portée de la Suisse. Il est peu probable que cette situation évolue au cours des prochaines années. En raison de la faible menace, la mise en place d'une capacité à se défendre contre les missiles balistiques de courte portée n'est actuellement pas prioritaire pour l'Armée suisse.

9 Possibilités et limites de la coopération internationale

Dans l'opinion publique émerge parfois l'idée que l'espace aérien suisse ne peut plus être protégé de manière autonome et que l'armée devrait renforcer sa coopération internationale pour assurer la défense aérienne et garantir la souveraineté sur l'espace aérien; une telle démarche permettant en outre de diminuer les coûts. Le service de police aérienne pourrait, par exemple, être mis en œuvre plus efficacement en collaborant avec un pays voisin ou même être délégué à un grand Etat voisin. A ce sujet, il est néanmoins souvent méconnu que les Forces aériennes suisses coopèrent déjà dans plusieurs domaines avec des armées de l'air étrangères là où cela est possible et judicieux, mais qu'il existe aussi des limites à une coopération plus avancée. La coopération fonctionne en outre selon le principe *donnant-donnant* et ne remplace donc pas les propres efforts à consentir.

Aujourd'hui comme à l'avenir, la protection de l'espace aérien helvétique nécessite de combiner au mieux autonomie nationale et coopération internationale.

9.1 Autonomie

L'espace aérien qui recouvre la Suisse fait partie intégrante de son territoire et la Confédération y exerce ses droits de souveraineté. Or, déléguer partiellement ou en totalité l'exercice de la souveraineté sur l'espace aérien implique toujours une restriction de la souveraineté de l'Etat. C'est pourquoi, dans de nombreux cas, l'autonomie est une condition *sine qua non*.

Interventions dans le cadre du service de police aérienne

A l'heure actuelle, il existe déjà des accords bilatéraux concernant la police aérienne avec les quatre Etats voisins, l'Allemagne, l'Autriche, la France et l'Italie, lesquels augmentent l'efficacité du service de police aérienne et prévoient notamment l'échange de situation aérienne⁵⁰. Ceux conclus avec la France et l'Italie permettent, par ailleurs, de survoler la frontière pour poursuivre une intervention de police aérienne. Une extension de la coopération dans le cadre du service de police aérienne n'est cependant pas réaliste: comment la Suisse pourrait-elle accepter que des instances étrangères décident de la destruction d'un aéronef au-dessus du territoire suisse? En outre, il est peu envisageable qu'un Etat soit prêt à prendre une telle décision, toujours lourde de conséquences sur le plan politique, pour un autre Etat. Jusqu'ici, seuls la Belgique et les Pays-Bas garantissent un service de police aérienne commun au-dessus des trois Etats du Benelux. Ces deux pays sont toutefois membres de l'Otan et procèdent dans une certaine mesure à une répartition de tâches militaires depuis des décennies.

⁵⁰ Il s'agit d'une image de la situation aérienne obtenue au moyen des systèmes militaires de radars primaires et secondaires, et qui inclut aussi les aéronefs qui ne coopèrent pas. Les exploitants civils comme Skyguide utilisent principalement des systèmes de radars secondaires qui ne prennent en compte que les aéronefs coopérant, c'est-à-dire ceux qui peuvent et souhaitent être identifiés par leur transpondeur. Si le transpondeur est hors service ou qu'un usager de l'espace aérien ne veut pas être identifié, les radars secondaires ne reçoivent aucun signal.



Fig. 16 Limites de la coopération internationale en matière de police aérienne pour des raisons géographiques

En cas de service de police aérienne commun avec l'Autriche, la Suisse ne pourrait pas faire intervenir ses Forces aériennes à partir des bases de Payerne, de Meiringen ou d'Emmen dans un délai acceptable en cas de menace aérienne dans la région de Vienne ; il en irait de même pour les forces aériennes autrichiennes basées à Hörsching ou Zeltweg en cas de menace dans la région de Genève. Même à vitesse supersonique, l'intervention ne pourrait de toute façon pas se faire à temps car la durée de vol est d'une trentaine de minutes.

Les conditions géographiques restreignent déjà fortement les possibilités de coopération du service de police aérienne en situation normale. Si, par exemple, la Suisse voulait exploiter un service de police aérienne commun avec l'Autriche, les Forces aériennes suisses ne pourraient pas intervenir à partir des bases aériennes de Payerne, Meiringen ou Emmen dans un délai acceptable en cas de menace aérienne dans la région de Vienne (distance de 700 km env.) ; et inversement, les forces aériennes autrichiennes basées à Hörsching ou Zeltweg ne pourraient agir contre une menace dans la région de Genève (distance de 650 km env.). Même à vitesse supersonique, un tel vol durerait une trentaine de minutes. Il serait dans tous les cas trop tard pour intervenir contre une menace soudaine dans l'espace aérien. Quant à l'option consistant à opérer simultanément à partir de bases aériennes situées en Autriche et en Suisse, elle ferait perdre l'économie escomptée puisque le nombre d'avions requis resterait identique malgré la coopération.

Des exemples de coopérations qui fonctionnent bien dans le domaine de la police aérienne existent cependant en Europe : dans les espaces aériens des pays baltes et de l'Islande, ce service est ainsi assuré par une coalition des armées de l'air de ces Etats. Cette coalition n'intervient toutefois qu'en cas de violation de l'espace aérien par des aéronefs d'Etats étrangers (généralement des appareils militaires) et n'est pas habilitée à intervenir contre des avions civils. La participation de la Suisse à des opérations de police aérienne internationale – par exemple en échange d'un service de police aérienne dans l'espace aérien suisse garanti par des armées de l'air étrangères – n'entre pas en ligne de compte car la neutralité lui interdirait d'intervenir contre des appareils militaires au-dessus d'un territoire étranger. Une répartition du service de la police aérienne entre les aéronefs civils, d'une part, et les aéronefs d'Etat, d'autre part, n'a pas de sens en raison des ressources à mobiliser.

Il faut également prendre en considération le fait que les Forces aériennes n'ont pas pour seule fonction d'assurer un service de police aérienne ; en cas de conflit armé, elles doivent aussi protéger et défendre l'espace aérien. Cette mission est bien plus difficile et nécessite aussi davantage de moyens. Ainsi, la taille et le budget des Forces aé-

riennes ne sont pas déterminés par le service de police aérienne en situation normale, mais par la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien en cas de tensions et par la défense. Par conséquent, même si la Suisse coopérait avec un autre Etat pour assurer le service de police aérienne, le nombre d'avions de combat dont elle aurait besoin ne s'en trouverait pas réduit pour autant.

Défense aérienne

En période de tension accrue, les Forces aériennes ont pour mission de protéger l'espace aérien, de prévenir les violations de cet espace et de repousser les contrevenants. Des tensions accrues exigent la présence permanente d'avions de combat en vol, ou tout au moins la disponibilité d'avions au sol en état d'alerte élevé. Le but des efforts consentis est que la Suisse reste aussi longtemps que possible hors d'un conflit. Déléguer cette tâche à un autre Etat constituerait en soi une violation de sa neutralité et serait en outre contre-productif, puisque la Suisse serait automatiquement partie prenante à un conflit, du fait des interventions menées par un autre Etat dans son propre espace aérien.

Si la Suisse doit se défendre, elle veut le faire aussi longtemps que possible de manière autonome et être en mesure de fournir une prestation initiale la plus élevée possible. C'est ainsi qu'elle s'assure la plus grande liberté d'action possible sur le plan politique. Les obligations relevant du droit de la neutralité deviennent caduques aussitôt que le pays est attaqué militairement. Dans un tel cas, le Conseil fédéral est donc libre de conclure des alliances et d'engager ses troupes pour défendre le pays en coopération avec un ou plusieurs autres Etats.

9.2 Coopération internationale

Les restrictions précitées, qu'il convient de respecter dans le cadre de la coopération internationale quant à la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien et à la défense aérienne, ne signifient pas qu'une telle coopération est totalement impossible. Elle peut au contraire être mise en œuvre dans le cadre de l'instruction ou du développement des capacités, dans le cadre de l'acquisition d'armement ou de l'entretien, et même – avec les restrictions susmentionnées – dans le cadre de l'engagement à proprement parler. En fait, dans tous ces domaines, la coopération internationale est déjà pratiquée depuis des années, dans le respect du droit de la neutralité et des conditions imposées par la politique de neutralité.

Coopération en matière d'instruction

Les Forces aériennes s'entraînent depuis des années régulièrement dans d'autres pays avec des armées de l'air étrangères. Certains entraînements ne peuvent plus du tout se dérouler en Suisse du fait que les places de tir et d'exercice requises font défaut. C'est pourquoi des formations aériennes participent à des entraînements et exercices bilatéraux et multinationaux. Ces derniers offrent par exemple l'occasion d'effectuer des vols de nuit, des vols à basse altitude et des vols supersoniques qui ne peuvent pas, ou seulement de façon très restrictive, être exécutés en Suisse par égard pour la population. De plus, il est indispensable pour les Forces aériennes de prendre part à des exercices durant lesquels les unités de défense aérienne air-air et de défense sol-air s'entraînent en conditions de brouillage électronique.

Garantie du fonctionnement

Aujourd'hui déjà, pour garantir le fonctionnement, il faut une étroite collaboration non seulement avec l'industrie nationale, mais aussi avec l'industrie internationale et les forces armées étrangères. Il en sera de même pour tout nouvel avion de combat, quel qu'en soit le type et le pays de production.

Echange de données concernant la situation aérienne

L'échange de données concernant la situation aérienne tel qu'il est défini dans les traités bilatéraux conclus avec les quatre Etats voisins précités augmente le délai de préalerte et la sécurité dans le cadre du service de police aérienne transfrontalier.

La Suisse est par ailleurs en cours de négociation avec l'Otan au sujet de l'accès à l'Air Situation Data Exchange (ASDE), une plateforme d'échange de données non classifiées concernant la situation aérienne. Cette plateforme est aussi ouverte aux Etats participant au Partenariat pour la paix. L'Autriche, la Finlande et la Suède y ont déjà accès. Etant donné que chaque Etat décide lui-même quelles données il souhaite mettre à disposition sur cette plateforme, participer à l'ASDE ne pose pas de problème à la Suisse, tant du point de vue du droit de la neutralité que du point de vue de la politique de neutralité. Des négociations sont actuellement en cours avec l'Otan en vue d'une adhésion qui respecterait la neutralité suisse ; le Conseil fédéral devrait soumettre un projet en ce sens au Parlement dans le courant de l'année 2017. Comme les pays de l'Otan qui nous entourent ont abandonné leurs systèmes nationaux de gestion de la situation aérienne au profit de celui de l'Otan ou sont sur le point de le faire, si la Suisse ne se joignait pas à cette plateforme, l'échange de données qui se fait à l'heure actuelle avec les Etats voisins sur la base d'accords bilatéraux ne serait techniquement plus possible. La Suisse ne pourrait donc bientôt plus profiter de ces sources essentielles d'informations.

9.3 Capacité à coopérer en vue d'un engagement

La défense aérienne est soumise à des prescriptions juridiques et politiques en matière de neutralité. L'armée doit être en mesure d'assurer la défense aérienne en toute autonomie aussi longtemps que possible. Si notre pays devait subir une offensive armée, la défense aérienne pourrait en principe être menée en coopération avec un partenaire. Cependant, une collaboration de ce genre dans le cadre d'un conflit armé requiert une capacité minimale à coopérer en situation normale. Il faut en effet soigner la coopération en temps de paix pour qu'elle constitue ensuite un bénéfice du point de vue militaire.

La capacité à coopérer n'est possible que moyennant certains investissements en amont : la coopération n'est, en effet, pas gratuite. Pour qu'une coopération efficace puisse être mise en place, il faut que la confiance règne entre les partenaires et que chacun apporte sa contribution. Il serait illusoire de croire qu'une coopération peut permettre de combler les lacunes d'une partie sans que cette dernière ait à fournir, elle aussi, des prestations. Pour que la collaboration fonctionne en cas d'événement majeur, il est indispensable que les conditions requises soient remplies du point de vue technique et au niveau des procédures d'engagement.

La clé de voûte de la capacité à coopérer est communément appelée interopérabilité. Celle-ci se définit comme l'aptitude à pouvoir collaborer avec d'autres forces armées et d'autres organisations. Elle garantit qu'une coopération résultant d'une volonté politique ne rencontre aucun obstacle, ni sur le plan technique et organisationnel, ni au niveau des procédures d'engagement, sans pour autant l'imposer. En règle générale, l'interopérabilité permet de bénéficier relativement simplement des expériences d'autres armées de l'air dans les domaines de l'engagement, de l'instruction et du développement des capacités. Par ailleurs, la collaboration avec des partenaires s'avère déjà nécessaire au stade de la formation, qu'il s'agisse d'acquérir, d'approfondir ou d'étendre une large palette de capacités. Le respect des standards internationaux ainsi qu'une interopérabilité axée sur ces mêmes standards facilitent l'intégration d'avions de combat à la fois dans l'architecture de la défense aérienne suisse et dans le système global qu'est l'armée. Tout nouvel avion de combat doit aussi être compatible avec le système de conduite, les capteurs existants et les autres (futurs) effecteurs.

Le but de la Suisse est en principe de disposer du plus grand nombre possible d'options stratégiques pour agir dans toutes les situations. Autant l'autonomie que la coopération avec les pays qui l'entourent doivent être possibles. Il faut donc qu'un nouvel avion de combat soit au minimum interopérable avec les systèmes utilisés par les partenaires éventuels. En général, l'interopérabilité de ces derniers est définie par des standards occidentaux.

Par conséquent, intégrer dans les systèmes suisses des avions non occidentaux entraînerait vraisemblablement un surcoût élevé (en termes de finances, d'adaptation des processus, de formation, de personnel, etc.) et augmenterait considérablement les risques liés à une acquisition. Il se pose en outre la question de savoir si une telle intégration est possible d'un point de vue de la technique, des procédures ou même de la politique. Il est en effet aussi envisageable que des pays occidentaux fournisseurs de sous-systèmes limitent sciemment l'interopérabilité, ce qui réduirait durablement la liberté d'action de la Suisse.

3

Développement des Forces aériennes à moyen et long termes

La Suisse dispose actuellement d'un système global de défense aérienne qui fonctionne.

En l'absence de mesures idoines, tous ses composants centraux (avions de combat, défense contre avions, radars de surveillance, systèmes de conduite) vont toutefois atteindre la fin de leur durée d'utilisation dans les cinq à dix prochaines années.

Dès la seconde moitié des années 2020, la Suisse perdrait toutes les aptitudes à protéger elle-même son espace aérien.

Le Conseil fédéral a défini un niveau de prestations qui représente l'objectif politique visé à long terme pour les Forces aériennes et permet de fixer le maintien ou l'acquisition des capacités nécessaires.

Le groupe d'experts décrit quatre options – comportant chacune des caractéristiques et des risques différents – permettant d'atteindre le niveau de prestations visé par le Conseil fédéral pour les Forces aériennes.

La fin de vie de nombreux systèmes centraux des troupes terrestres dans les années 2020 constitue un défi majeur au niveau du renouvellement des moyens destinés à la protection de l'espace aérien si l'armée, dans son ensemble, doit conserver et développer adéquatement toutes les capacités nécessaires à l'exécution de sa mission.

10 Moyens et capacités actuellement disponibles

Pour accomplir leurs tâches, les Forces aériennes ont besoin de moyens, dont dépendent leurs capacités et les prestations qu'elles peuvent fournir. Comme ces moyens prennent de l'âge avec le temps, le profil de compétences et les performances des Forces aériennes évoluent constamment. Pour garantir que les systèmes des Forces aériennes (capteurs, systèmes de conduite et moyens d'action) puissent faire face aux menaces actuelles et futures avec des perspectives de succès, ils doivent rester à la pointe de la technique, ou parfois d'abord atteindre un tel niveau. Dans ce contexte, le rythme est dicté par l'évolution technologique et souvent aussi par l'industrie. Une partie des mises à jour est réalisable à intervalles réguliers via les logiciels. A plus longue échéance, le matériel doit toutefois aussi être modernisé, soit par des programmes de maintien de la valeur ou d'augmentation de la valeur combative, soit en procédant à de nouvelles acquisitions.

10.1 Système global pour la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien et pour la défense aérienne

La Suisse dispose actuellement d'un système global de défense aérienne complet et qui comprend en partie des composantes modernes, mais également des éléments qui sont déjà obsolètes ou qui le seront dans un futur proche. Si l'on renonce à effectuer de nouvelles acquisitions ou à prendre des mesures de maintien de la valeur, toutes les composantes (radars, systèmes de conduite, avions, défense contre avions) atteindront la fin de leur durée d'exploitation au cours des cinq à dix prochaines années en raison de leur vétusté technique et opérationnelle. L'importante perte de valeur opérationnelle a des conséquences particulièrement graves sur les capacités de défense aérienne, qui disparaîtraient presque entièrement au milieu des années 2020. Les répercussions sur les performances dans le cadre de la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien en situation normale ou en cas de tensions seraient un peu moindres. En l'absence de nouvelles acquisitions, l'accomplissement des tâches par les Forces aériennes serait fortement compromis à partir du milieu des années 2020.

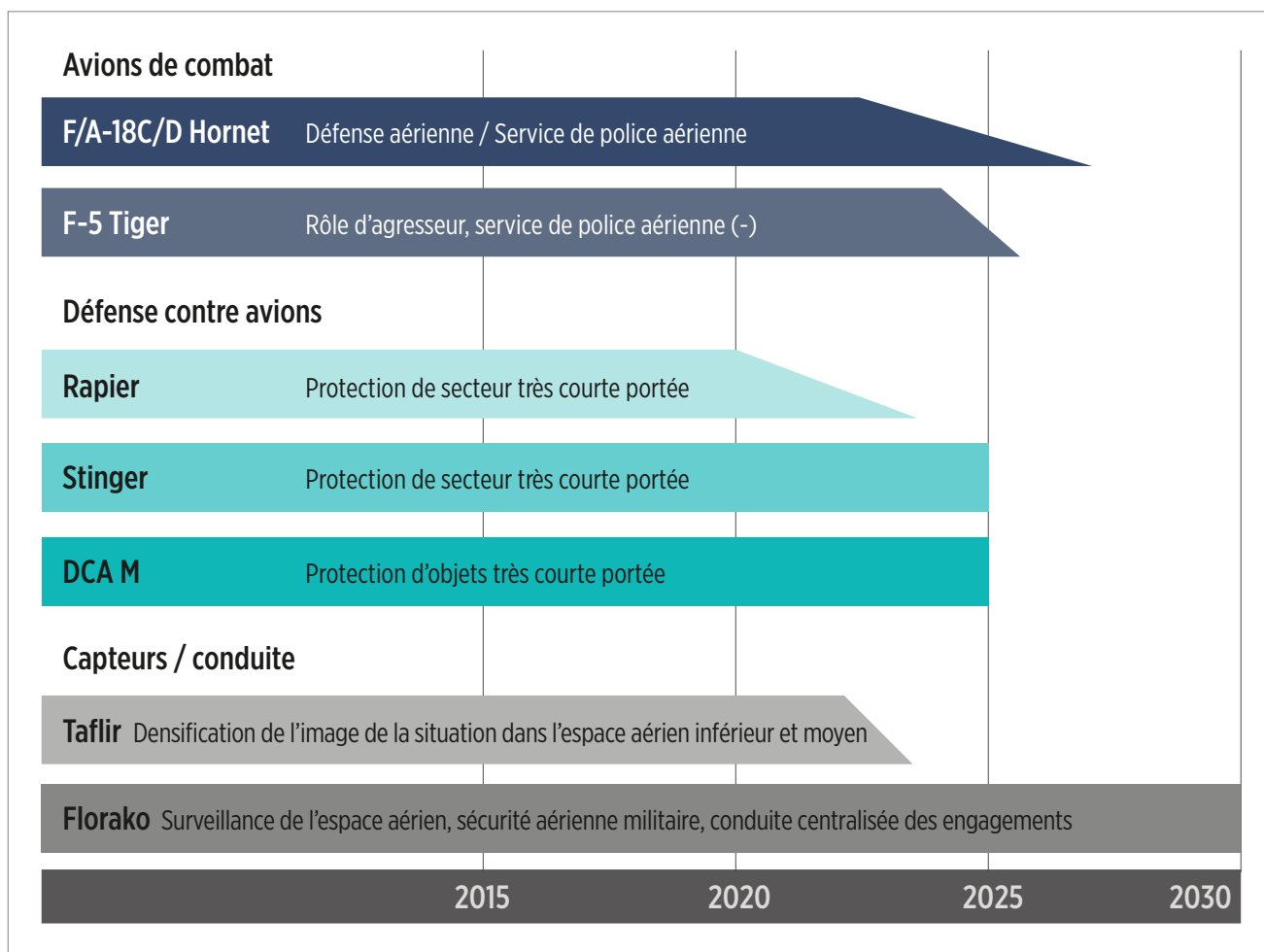


Fig. 17 : Fin de la durée d'exploitation des systèmes principaux des Forces aériennes sans maintien de la valeur ou amélioration de la valeur combattive

En l'absence de mesures adéquates (nouvelles acquisitions, prolongations de la durée d'utilisation), la Suisse ne disposera plus de moyens de défense aérienne à partir de la seconde moitié des années 2020. Dès ce moment, elle ne sera plus à même de protéger elle-même son espace aérien, que ce soit au quotidien, lors de tensions ou en cas de conflits armés.

10.2 Système de surveillance de l'espace aérien et de conduite centralisée de l'engagement

Le système de surveillance de l'espace aérien et de conduite des opérations aériennes Florako est engagé pour la surveillance de l'espace aérien, la sécurité aérienne et la conduite centralisée de l'engagement. Le système a été acquis dans le cadre du programme d'armement 1998/1999 et mis en service par étapes entre 2003 et 2006. Il est toujours performant et moderne, grâce notamment à différentes mesures de maintien de la valeur, comme le renouvellement et le remplacement des composantes du système radar Flores autorisés dans le cadre du programme d'armement 2016. Il deviendra toutefois désuet à moyen ou long terme. Des lacunes devraient apparaître au niveau de la détection d'objets avec de faibles signatures radar et, à plus long terme, dans le domaine de la guerre électronique. En raison de l'architecture des capteurs de conception statique basée sur des stations radar militaires installées de manière fixe sur des sommets, le système est très exposé aux attaques de l'ennemi lors d'un conflit militaire.

Le système de radar tactique d'aviation Taflir acquis en 1985, qui est utilisé pour densifier localement la couverture des capteurs dans l'espace aérien intermédiaire et inférieur, a en principe déjà atteint la fin de sa durée d'utilisation. En raison des besoins opérationnels, il continue toutefois d'être exploité au prix d'efforts considérables.

10.3 Avions de combat

10.3.1 F-5E/F Tiger



Le F-5E/F Tiger a été acquis en deux tranches dans le cadre des programmes d'armement 1976 et 1981. En tant que chasseur de couverture aérienne, il devait opérer à basse altitude pour garantir – en combinaison avec d'autres moyens de défense aérienne – une protection sectorielle limitée dans le temps et dans l'espace au profit des troupes au sol et des avions d'appui aérien. De conception délibérément simple, remontant à la fin des années 1950 et au début des années 1960, les 110 avions initialement acquis étaient relativement peu coûteux tant à l'acquisition qu'à l'exploitation. A ce jour, les Forces aériennes disposent encore de 53 appareils. Pour réduire les coûts et optimiser la flotte, il a été décidé de réduire successivement le nombre de Tiger à l'engagement à 26. Les Tiger qui ne font pas partie de ces 26 appareils mais qui ont encore un potentiel d'heures de vol continueront de voler jusqu'à ce qu'ils atteignent les heures de vol correspondantes et ainsi jusqu'à leur mise hors service. Une partie des Tiger déjà retirés du service a été vendue aux Etats-Unis, où ils sont affectés au rôle d'adversaire (agresseur) dans le cadre des entraînements au combat aérien.

Les F-5 Tiger sont équipés d'un radar peu performant ainsi que de canons et de missiles courte-portée à guidage infrarouge dépassés. Ils peuvent certes décoller et atterrir dans l'obscurité et par mauvais temps, mais ni leurs capteurs ni leur armement ne permettent de mener à bien des missions de sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien autrement que de jour et par bonne visibilité. Par conséquent, les avions ne peuvent pratiquement plus être engagés dans le cadre du service de police aérienne. Dans l'incapacité de détecter au radar des objectifs à moyenne et à grande distance et de les combattre avec des missiles, les F-5 Tiger n'auraient aucune chance en combat aérien face à un adversaire moderne. L'utilisation des F-5 Tiger pour la défense aérienne ne se justifie donc plus du point de vue opérationnel.

10.3.2 F/A-18C/D Hornet



Le F/A-18C/D Hornet a été acquis dans le cadre du programme d'armement 1992 et a été mis en service de manière échelonnée dans les Forces aériennes suisses dans la deuxième moitié des années 1990. L'objectif visé à l'époque était d'acquérir un moyen de défense au moins aussi performant que les avions de combat des adversaires potentiels, équipé d'un radar et de missiles air-air à guidage radar à longue portée, et dont les performances ascensionnelles et d'accélération étaient bonnes. L'acquisition a initialement porté sur 34 appareils, dont quatre ont été perdus suite à des accidents. Plusieurs programmes de mise à niveau réalisés ces vingt dernières années ont permis aux F/A-18C/D de rester performants. D'un point de vue technique, le moyen d'intervention principal des Forces aériennes est comparable aux moyens d'autres armées de l'air et capable d'accomplir les tâches qui lui incombent dans les domaines du service de police aérienne et de la défense aérienne, même contre un adversaire moderne. Le F/A-18C/D est une plateforme performante, qui peut être engagée par tous les temps, qui dans sa configuration suisse ne peut être armée que pour des engagements air-air, et qui peut être mise en réseau grâce à l'intégration du Link 16⁵¹. Même si selon sa description technique, le F/A-18C/D Hornet possède la capacité de combat terrestre (A = At-

⁵¹ Link 16 est un réseau de transfert de données qui permet d'échanger des données rapidement et de manière sûre entre différents utilisateurs. Il sert à échanger des informations sur l'état et la situation aérienne entre les systèmes concernés ainsi qu'à identifier des systèmes mobiles et indiquer leur position.

tack), il n'a jusqu'à présent jamais été engagé à ces fins en Suisse.

Bien que les 30 machines actuellement en service soient dans l'ensemble bien adaptées d'un point de vue qualitatif pour accomplir les tâches liées au service de police aérienne et à la défense aérienne jusqu'au milieu de la prochaine décennie, leur nombre est toutefois insuffisant pour garantir la souveraineté sur l'espace aérien pendant une période prolongée en cas de menace concrète et persistante. Il l'est encore moins pour assurer la défense aérienne au-dessus de la Suisse en cas de conflit armé.

Actuellement, les F/A-18C/D des Forces aériennes suisses ont été conçus pour effectuer 5000 heures de vol chacun. Ils assument pratiquement le double de la charge des F/A-18 de la plupart des autres forces aériennes qui exploitent cet avion. Cela tient, pour une part, aux distances très courtes qui séparent les bases aériennes des secteurs d'engagement ou d'entraînement en Suisse. Il ne faut que quelques minutes après le décollage pour que soient exécutées des manœuvres de combat aérien exigeantes, avec des virages serrés et à hautes incidences qui mettent l'appareil et en particulier la cellule à rude épreuve. Au contraire d'autres utilisateurs, ils n'accomplissent pas de longs survols aller-retour qui, bien qu'ils génèrent un grand nombre d'heures de vol, sont toutefois moins exigeants pour l'avion que les manœuvres spécifiques au combat aérien.

Par ailleurs, l'avion n'est engagé en Suisse que pour la protection de l'espace aérien (police aérienne et défense aérienne). Les cellules des F/A-18 finlandais, qui étaient aussi utilisées exclusivement pour accomplir ce genre de missions jusqu'en 2015, ont été sollicitées de manière similaire et devaient être retirées du service après 4200 heures déjà, soit après un nombre d'heures de vol encore plus bas que pour les appareils suisses. Les autres nations exploitant cet avion, au contraire, engagent principalement leurs F/A-18 dans des missions de combat terrestre et de surveillance aérienne, lesquelles mettent les avions moins à contribution que le combat aérien.

Si aucune mesure préalable n'est prise, les F/A-18C/D des Forces aériennes suisses auront épuisé les 5000 heures de vol par machine pour lesquelles ils sont certifiés et atteindront la fin de leur durée technique d'utilisation au plus tard en 2025. La raison tient d'une part aux heures de vol supplémentaires et à la sollicitation accrue de la cellule suite au rejet du projet d'acquisition du Gripen. D'autre part, elle est également une conséquence du vieillissement de l'avionique et de sous-systèmes pour lesquels il n'est plus possible de se fournir en pièces détachées. Enfin, les systèmes requis pour l'exploitation et l'entraînement sur le F/A-18C/D doivent être modernisés, les missiles devenus obsolètes doivent quant à eux être remplacés.

10.4 Défense contre avions

Les Forces aériennes exploitent actuellement trois systèmes de défense contre avions, qui sont généralement engagés de manière combinée dans le cadre d'un cluster de défense contre avions. Les canons de défense contre avions 63/90 de 35 mm avec l'appareil de conduite du tir 75/95, dont 24 unités de feu sont encore disponibles aujourd'hui, sont affectés à la protection d'objets à courte distance. Un groupe de défense contre avions moyenne composé de huit unités de feu est actuellement équipé du réseau de capteurs de la défense contre avions moyenne. Les appareils de conduite du tir sont reliés à un système de direction centralisée des feux pour pouvoir agir rapidement et mener l'engagement de la défense contre avions de manière proportionnée. Le système peut ainsi aussi être engagé pour la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien (p. ex. protection d'objets à courte distance d'engagement dans des espaces aé-



riens dans le cadre des tâches de protection des conférences)⁵². La mise en réseau des deux autres groupes de défense contre avions moyenne a été approuvée dans le cadre du programme d'armement complémentaire 2015. Grâce aux mesures de maintien de la valeur effectuées sur les appareils de conduite du tir (radars) et les unités de feu (canons), leurs durées d'utilisation seront prolongées d'au moins dix ans jusqu'en 2025.

Outre les canons de défense contre avions de moyen calibre, l'armée dispose actuellement pour les tâches de protection de secteurs, de deux systèmes de missiles pour la couverture de l'espace aérien inférieur : les engins guidés de défense contre avions mobile Rapier introduits dès 1984 et dont la distance d'engagement est d'environ 7 km, et les engins guidés légers de défense contre avions portable Stinger d'une portée d'environ 4 km. Ces deux systèmes sont engagés de manière autonome en raison de l'absence d'interconnexions. Il n'existe pas d'image fusionnée de la situation pour les unités de feu Rapier et Stinger ; il n'est pas non plus possible d'émettre une alerte précoce coordonnée. Avec le système d'alerte pour Stinger, les groupes de défense contre avions équipés du Stinger disposent certes d'un système d'alerte précoce approprié permettant d'établir une image de la situation aérienne pour plusieurs emplacements, mais il n'est pas possible de la fusionner. Les unités de feu sont alertées par radio. Au sein de l'unité de feu Rapier, la décision concernant l'engagement des armes et la cible à combattre incombe à un sous-officier, alors qu'au sein de l'unité de feu Stinger, cette tâche est dévolue à un soldat.



Parce que les capacités techniques font défaut, les trois systèmes de défense contre avions ne sont en mesure ni d'acquiescer avec la qualité requise les missiles, les missiles de croisière ou les missiles balistiques, ni de les combattre efficacement. Les avions de combat adverses engagent généralement leurs armes à longue portée en dehors du rayon d'action des trois systèmes. La portée limitée pour la défense contre les avions de combat d'une part, et l'absence de capacités pour combattre les munitions d'autre part, signifient que dans un conflit armé, les trois systèmes peuvent de facto uniquement être engagés avec des chances de succès face aux hélicoptères de combat. La défense contre avions actuelle ne permet en revanche pas de se défendre efficacement contre la plupart des menaces aériennes.

Le Rapier atteindra la fin de sa durée d'utilisation probablement au cours de la première moitié des années 2020 ; le Stinger ainsi que le système d'alerte Stinger en 2025.

La capacité de défense sol-air à grande distance a disparu à la fin de 1999 avec la mise hors service et le non-remplacement des missiles de défense contre avions BL-64 Bloodhound, qui étaient paramétrés pour un engagement dans un rayon de 100 km et jusqu'à 20 km d'altitude⁵³.

10.5 Lacunes capacitaires

10.5.1 Reconnaissance aérienne

Depuis la mise hors service des avions de chasse Mirage IIIRS à la fin de l'année 2003, une lacune existe dans la capacité de reconnaissance aérienne à grande distance et dans les espaces aériens contestés. Pour la reconnaissance aérienne, l'armée dispose de deux hélicoptères équipés de capteurs spéciaux et de drones. Le système de drones de reconnaissance (abréviation usuelle en allemand : ADS) 15 peut notamment être engagé comme successeur de l'ADS 95 pour la recherche de renseignements et la surveil-

⁵² Depuis 2011, des unités de feu du réseau de capteurs de la défense contre avions moyenne sont engagées comme « moyens couvrant le dernier kilomètre » lors d'événements de grande envergure qui impliquent un trafic aérien restreint (WEF de Davos, conférence de l'OSCE à Bâle, ouverture du tunnel de base du Gothard à Erstfeld et Pollegio).

⁵³ Pour la distance et l'altitude indiquées, il était estimé que la probabilité de toucher était élevée. A distance et altitude plus élevée – ce qui ne pouvait être fait qu'en cas d'urgence – il fallait débloquer le dispositif qui était techniquement sécurisé. La probabilité de toucher diminuait par ailleurs drastiquement.

lance quasi continue dans le cadre d'engagements d'appui et de sécurité, mais aussi pour la défense, par exemple pour la direction des feux de l'artillerie. Les drones et les hélicoptères peuvent toutefois être engagés uniquement lorsque la propre situation aérienne est favorable. Ils ne sont pas adaptés pour l'exploration dans des espaces contestés. L'acquisition du Gripen E aurait dû permettre de reconstituer la capacité de reconnaissance aérienne avec des avions de combat.

Grâce au centre IMINT, l'armée est déjà capable de traiter, évaluer, gérer et diffuser différents types d'images (p. ex. images satellite et prises de vue aériennes). A cet effet, des images satellite sont acquises en étroite collaboration avec swisstopo. Ces capacités complètent les capacités de reconnaissance avec des drones – ou plus tard avec des avions de combat – mais elles ne les remplacent pas. Le développement éventuel de capacités supplémentaires au niveau de l'exploration par satellites ne concerne pas le thème des travaux sur le prochain avion de combat et ne sera par conséquent pas approfondi dans ce rapport.

10.5.2 Capacité d'attaque au sol

Une autre lacune est apparue depuis la mise hors service en 1994 des avions de combat Hunter engagés comme chasseurs bombardiers. Hormis l'engagement des canons de bord dont l'efficacité est plutôt limitée, l'Armée suisse ne dispose plus depuis lors de capacités pour appuyer avec le feu les troupes au sol. A l'époque, la valeur combative des chasseurs bombardiers désuets sur le plan technique avait été jugée insuffisante pour un futur scénario de conflit et leur entretien était excessivement coûteux. L'introduction de 22 Gripen E pour remplacer les F-5E/F Tiger aurait dû permettre de rétablir une capacité restreinte d'appui de feu aérien. Suite au refus de l'acquisition des Gripen, une lacune capacitaire subsiste encore et toujours dans ce domaine.

10.5.3 Défense sol-air

Les missiles de défense contre avions à disposition ne suffisent déjà plus aujourd'hui pour accomplir intégralement leurs tâches dans le domaine de la protection de secteurs et de la protection d'objets en dehors des engagements de sécurité. Il y a plusieurs raisons à cela : l'absence de mise en réseau, l'effet limité exclusivement à très courte portée, le manque d'effets contre des missiles de croisière et d'autres types de munitions, ainsi que la fin de l'utilisation technique au cours de la première moitié des années 2020.

L'Armée suisse ne dispose pas encore de capacités de défense sol-air à moyenne et longue distance, ni à haute altitude. Elle ne possède pas non plus les capacités nécessaires pour combattre les munitions, en particulier les missiles et les missiles de croisière. Ces capacités auraient dû être constituées dans le cadre du projet DSA 2020 pour remplacer les systèmes actuels. L'acquisition planifiée d'un système partiel de défense sol-air de moyenne portée dans le cadre du programme d'armement 2017 a été provisoirement suspendue au printemps 2016. Ainsi, jusqu'à nouvel avis, il manquera également à l'armée la capacité de densifier l'image de la situation aérienne avec des capteurs au sol et d'engager simultanément dans le même espace aérien des moyens de défense air-air et sol-air dans le cadre d'une architecture de défense aérienne intégrée.

De manière générale, les moyens de défense contre avions actuels ne suffisent quasiment plus pour répondre aux menaces modernes. En renonçant à de nouvelles acquisitions, l'armée n'aura plus, à partir du milieu des années 2020, les capacités pour protéger durablement des secteurs et des objets contre des plateformes et certains types de munitions, en complément de la défense aérienne avec des avions de combat.

11 Niveau de prestations visé

Le message du Conseil fédéral relatif à la modification des bases légales concernant le développement de l'armée décrit le profil de prestations de l'armée, dont celui des Forces aériennes⁵⁴. Le niveau de prestations visé pour les Forces aériennes à partir de 2025 est quant à lui défini dans le concept pour la sécurité à long terme de l'espace aérien⁵⁵. Ce niveau de prestations constitue à la fois le cadre conceptuel et les objectifs politiques pour le développement à long terme des Forces aériennes, dont les différentes options sont présentées dans le chapitre 12 du présent rapport. Les exigences en matière de prestations sont brièvement récapitulées et concrétisées par domaine ci-après.

11.1 Sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien en situation normale

Pour garantir la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien, les Forces aériennes doivent être en mesure de surveiller en permanence l'espace aérien et d'assurer le service de police aérienne, comme jusqu'à présent, et à la suite d'une extension progressive des heures d'exploitation, 24 heures sur 24, 365 jours par an, à compter de la fin de l'année 2020. Cela comprend la capacité de pouvoir intervenir en quelques minutes dans tout l'espace aérien suisse avec des avions de combat armés, contre toute menace survenant à l'improviste.

En situation normale, il s'agit également de protéger des événements particuliers (p. ex. une conférence) contre des menaces aériennes non militaires (p. ex. attaque terroriste au moyen d'un avion de ligne détourné, attentats à l'aide de petits avions ou de drones) et de collaborer si nécessaire avec les pays voisins, dans le cadre des accords existants. Pour ce faire, les Forces aériennes doivent être en mesure d'assurer un service de police aérienne renforcé durant deux semaines au minimum, durant lesquelles deux avions de combat sont en permanence dans les airs, prêts à intervenir. Deux avions supplémentaires doivent également pouvoir être maintenus en état d'alerte élevée au sol, afin de pouvoir être engagés en renfort si la situation l'exige.

Il est possible que la Suisse assure la protection de deux conférences internationales en même temps ou que, dans le cadre d'un événement, deux emplacements différents doivent être protégés simultanément avec des moyens renforcés⁵⁶. Afin d'assurer une protection permanente, des moyens de défense sol-air contrôlés de manière centralisée sont engagés en complément des patrouilles aériennes pour protéger certains objets clés.

Du fait que le service de police aérienne renforcé ne peut avoir lieu qu'avec le soutien de formations de milice (troupes d'aviation pour renforcer la capacité à durer de l'organisation professionnelle, formations de défense contre avions), de tels engagements ne sont en principe possibles, sans mobilisation préalable, qu'après un préavis de plusieurs mois. Lors d'événements prévisibles, les troupes nécessaires sont convoquées dans le cadre de la planification annuelle des services ; en cas d'événements non prévisibles, elles devraient être mobilisées pour l'occasion. Dans un tel cas, elles pourraient être engagées dans des délais beaucoup plus courts ; l'entrée en service et la préparation à l'engagement ne dureraient alors que quelques jours.

⁵⁴ Message du 3 septembre 2014 relatif à la modification des bases légales concernant le développement de l'armée, pp. 6706–6708.

⁵⁵ Concept pour la sécurité à long terme de l'espace aérien, rapport du Conseil fédéral du 27 août 2014 en réponse au postulat Galladé 12.4130 du 12 décembre 2012, pp. 17–19.

⁵⁶ Une telle situation s'est par exemple présentée en 2014 lorsque se sont déroulés en parallèle, au début de l'année, le World Economic Forum (WEF) de Davos et une conférence sur la Syrie à Montreux, ou encore en 2008 lorsque deux matchs ont eu lieu en même temps dans deux villes différentes dans le cadre du Championnat d'Europe de football.

11.2 Sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien en périodes de tensions accrues

En périodes de tensions accrues, la Suisse doit s'attendre non seulement à des violations ciblées de son espace aérien et à des menaces d'ordre non militaire, mais également à des confrontations aériennes militaires isolées, pouvant aussi bien viser la population civile que l'armée. De telles périodes de tensions accrues peuvent englober un large éventail d'actions sous couvert et non conventionnelles, tel que des attentats terroristes contre des infrastructures critiques ou contre le trafic aérien, tant civil que militaire (notamment au moyen de cyberattaques), des opérations de sabotage et des actions commandos réalisés par des forces spéciales adverses ou des acteurs irréguliers, ainsi que la menace de recourir à la violence armée de façon délibérée. Selon les circonstances, ces situations de tensions accrues peuvent rapidement évoluer en une agression armée délibérée contre la Suisse.

En pareil cas, la Suisse doit être en mesure d'assurer de façon indépendante la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien durant une période prolongée, et notamment, comme le Conseil fédéral l'a précisé dans son concept pour la sécurité à long terme de l'espace aérien, «les Forces aériennes doivent être prêtes à faire intervenir dans les airs deux ou quatre avions de combat pendant plusieurs semaines». Les Forces aériennes doivent ainsi être capables de protéger l'espace aérien de manière renforcée contre des menaces non militaires et au besoin contre des menaces militaires isolées (p. ex. en cas de violations ciblées de l'espace aérien ou de reconnaissances aériennes destinées à évaluer la disponibilité opérationnelle). Elles doivent également être capables de contrer toute autre menace dans ou provenant de l'espace aérien, ainsi qu'en cas d'escalade de la situation, être capables d'empêcher autant que possible toute attaque adverse. Ce faisant, elles contribuent à l'instauration de conditions favorables pour l'engagement de l'ensemble de l'armée. La protection de l'espace aérien est assurée par l'engagement combiné d'avions de combat et de moyens de défense sol-air, qui peuvent être renforcés en fonction des besoins par des hélicoptères et des avions à hélices dans l'espace aérien inférieur. L'engagement des moyens des Forces aériennes est tributaire d'une image de la situation aérienne ainsi que d'infrastructures opérationnelles qui doivent être protégées contre des attentats et des tirs d'armes de longue portée.

Les périodes de tensions accrues sont l'élément déterminant pour définir les besoins en moyens des Forces aériennes. Le nombre d'avions de combat nécessaires ne se mesure pas en fonction du service de police aérienne assuré au quotidien en situation normale, mais en fonction de la capacité à durer nécessaire pour garantir la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien lors de périodes prolongées de tensions ainsi qu'en fonction des besoins initiaux pour la défense aérienne. Moins les moyens à disposition sont importants, plus les risques à accepter sont élevés.

11.3 Défense aérienne

Le passage d'une éventuelle période prolongée de tensions accrues à un conflit armé peut être très soudain. Il est vraisemblable qu'une offensive initiale soit effectuée à l'aide d'armements air-sol, sol-sol, voire mer-sol de longue portée. Des mesures préventives doivent ainsi être prises avant même le début des hostilités. Les moyens d'engagement doivent être protégés contre les effets d'actions adverses par le camouflage, la mise à l'abri dans des cavernes et la décentralisation. En outre, il importe d'assurer le haut degré de disponibilité requis pour la défense contre ce type de menaces.

Dans le domaine de la défense aérienne, le concept pour la sécurité à long terme de l'espace aérien précise que «les Forces aériennes doivent disposer des aptitudes qualitatives et, du moins en partie, quantitatives pour protéger la Suisse et sa population en période de tension accrue». Elles doivent ainsi être en mesure, au minimum, avec

leurs propres moyens, d'empêcher initialement tout adversaire d'établir la supériorité aérienne, ne serait-ce que de manière limitée dans le temps et l'espace, ou du moins de l'entraver sérieusement dans son action, afin de garantir la liberté de manœuvre de l'armée au sol. La capacité des Forces aériennes à fournir une prestation initiale indépendante élevée contribue à dissuader un adversaire potentiel de conduire une attaque armée. L'aptitude au duel⁵⁷ et la capacité de survie des moyens aériens et terrestres engagés conjointement sont déterminants dans cette phase.

Les Forces aériennes doivent pouvoir fournir les prestations requises en menant un engagement combiné d'avions de combat et de moyens de défense sol-air. Ces derniers doivent être en mesure de combattre des avions de combat adverses volants à haute altitude et des drones dans l'espace aérien moyen et supérieur. Ils doivent également être capables de combattre, en partie et dans un secteur plus restreint, des missiles de croisière et, si possible, des armes de précision. En outre, les Forces aériennes doivent également pouvoir protéger localement des ouvrages civils et militaires contre des plateformes de tir, des missiles de croisière et, si possible, des armes de précision. Il est essentiel pour les Forces aériennes et l'armée dans son ensemble, que les infrastructures essentielles pour l'engagement (p. ex. bases aériennes, certaines infrastructures logistiques et de conduite, industries clés) puissent être protégées contre les menaces aériennes. Dans l'espace aérien inférieur, il s'agit également de défendre les troupes au sol, notamment les unités mobiles, contre les plateformes de tir – tout particulièrement contre les hélicoptères de combat et les drones – et, si possible, contre les armes de précision.

La nécessité d'acquérir ou non des capacités de défense contre les roquettes ainsi que les obus d'artillerie et de mortier (capacités C-RAM) doit faire l'objet d'un examen approfondi. La décision ne peut être prise avant le milieu des années 2020. Elle dépendra notamment des menaces que les autres systèmes en service peuvent contrer, de l'importance accordée à la maîtrise de telles capacités, par exemple notamment dans le cadre de la protection de conférences, ainsi que des possibilités technologiques qui pourraient exister ultérieurement. Il n'est toutefois pas prévu d'acquérir des capacités spécifiques de défense contre les missiles balistiques. Les moyens de défense sol-air de longue portée peuvent, selon les systèmes et les circonstances, combattre de manière limitée les missiles balistiques de courte portée. En l'état actuel de la technique, la mise en place d'un système intégral de défense contre les missiles balistiques n'est possible qu'au travers d'une coopération internationale ; la participation de la Suisse à un tel programme de défense contre les missiles balistiques, par exemple dans le cadre de l'Otan, ne serait cependant pas compatible avec le principe de neutralité.

11.4 Reconnaissance aérienne et attaque au sol

En plus d'assurer la protection de l'espace aérien (sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien, défense aérienne), les Forces aériennes doivent, selon le concept pour la sécurité à long terme de l'espace aérien, pouvoir appuyer les forces au sol « par la reconnaissance aérienne et par le combat contre des cibles au sol ». Dans ces deux domaines, l'objectif visé n'est pas d'acquérir des capacités complètes, mais des compétences restreintes, pouvant au besoin être développées ultérieurement.

Reconnaissance aérienne

Depuis le retrait du service des Mirage III RS, la Suisse ne dispose plus de systèmes de reconnaissance pouvant être engagés sur de longues distances y compris en situation extraordinaire, c'est-à-dire dans des espaces aériens contestés. Il existe ainsi dans ce

⁵⁷ L'aptitude au duel d'un avion de combat se mesure en premier lieu à l'aide de ses caractéristiques techniques : portée des capteurs (radar, infrarouge), portée, précision et résistance au brouillage des missiles air-air, mise en réseau, capacités de guerre électronique, systèmes d'autodéfense, furtivité.

domaine une lacune capacitaire depuis près de quinze ans. Les différents moyens à disposition (drones, hélicoptères, satellites) ne permettant pas de se substituer complètement aux missions de reconnaissance effectuées par des avions de combat, il convient de combler cette lacune dans le cadre de l'acquisition du prochain avion de combat.

Dans son secteur d'intérêt, l'armée doit pouvoir engager des capteurs de reconnaissance aéroportés robustes, à toutes les altitudes et dans un rayon de plusieurs centaines de kilomètres depuis leur base de départ et ainsi acquérir des renseignements clés dans un nombre restreint de secteurs. Sur le plan quantitatif, le niveau d'aptitude recherché doit permettre de répondre aux exigences minimales imposées par le contexte sécuritaire actuel, tout en tenant compte de la possible évolution de ce dernier. En cas de détérioration, ces capacités restreintes (quantitativement) pourraient être développées en l'espace de quelques années.

Attaque au sol

Comme pour la reconnaissance aérienne, il existe une lacune capacitaire dans le domaine de l'attaque au sol depuis plus de vingt ans. La capacité à frapper des cibles au sol à partir de la troisième dimension ne peut être remplacée par des systèmes terrestres, bien que la portée de ces derniers ait été considérablement améliorée ces dernières années.

C'est en premier lieu à l'artillerie qu'il convient de fournir l'appui de feu indirect aux troupes au sol jusqu'à une distance de 50 km. Comme l'a précisé le Conseil fédéral dans son rapport du 20 janvier 2016 sur l'avenir de l'artillerie, l'objectif est de moderniser à moyen terme le système global de l'artillerie, en mettant l'accent sur une augmentation de la portée, de la précision et de la mobilité des systèmes utilisés.

Afin d'appuyer efficacement les troupes au sol et de garantir sa propre liberté d'action dans le domaine de la défense aérienne, les Forces aériennes doivent être en mesure de combattre des cibles au sol qui se trouvent hors de portée de l'artillerie et en dehors du secteur d'engagement des propres troupes au sol. Grâce à un feu précis depuis les airs, il s'agit d'empêcher un adversaire de pouvoir engager son matériel et son personnel, avant tout contact direct avec les propres troupes (interdiction aérienne). En cas de besoin, ces mêmes capacités permettent également de combattre d'autres cibles clés, comme par exemple des infrastructures logistiques et de conduite adverses, ou des systèmes clés, tels que des véhicules de commandement. Elles permettent également, grâce à la flexibilité des avions de combat, d'appuyer directement les troupes au sol (appui aérien rapproché), sous réserve de l'existence d'une organisation appropriée au sein de ces dernières. La mise en place d'une telle organisation, très consommatrice en ressources, n'est pas d'actualité pour l'instant.

Le développement de capacités de défense aérienne offensive, qui permettent de combattre le potentiel de guerre aérienne adverse dans la profondeur, n'est pas prévu. Il nécessiterait non seulement l'acquisition de systèmes d'armes spécifiques de longue portée (év. des missiles de croisière), mais également des capacités supplémentaires de suppression et de destruction des moyens de défense sol-air adverses.

L'acquisition d'une compétence restreinte d'attaque au sol adaptée aux exigences de l'environnement sécuritaire, permet de préserver la liberté d'action nécessaire pour étendre en cas de besoin la capacité air-sol dans un délai relativement court, et d'accroître ainsi la capacité à durer. La question du développement ultérieur de ces compétences devra être examinée en temps voulu. La capacité restreinte d'attaque au sol conférerait à l'armée la possibilité d'engager des armes de précision contre des cibles clés bien définies, en appui des troupes terrestres. Il ne s'agit en aucun cas, comme cela a pu être mentionné parfois, d'effectuer des bombardements à large échelle avec des bombardiers. Grâce aux capacités à mener des attaques au sol de manière indépendante, l'armée acquiert en outre le savoir-faire qui lui permettra de mieux évaluer les capacités dont dispose l'adversaire. Ceci est d'autant plus important que les attaques

aériennes dirigées contre notre pays en cas de conflit armé représentent une menace considérable non seulement pour l'armée, mais également pour la population civile et les infrastructures vitales.

11.5 Limitation à l'essentiel et à ce qui est réalisable

La mise en œuvre du profil de prestations vise certes à répondre aux besoins existants dans le domaine de la protection de l'espace aérien, mais doit aussi tenir compte du développement de l'armée en tant que système global. Il s'agit en conséquence de se soumettre d'une part aux exigences minimales dictées par le contexte sécuritaire actuel, et d'autre part, au maximum pouvant être atteint au vu des besoins de l'armée dans son ensemble.

Le facteur temps joue un rôle déterminant dans l'atteinte du niveau de prestations visé. Selon les circonstances, la réalisation de certaines mesures isolées nécessaires pour atteindre intégralement le niveau de prestations visé, pourrait être remise à plus tard. Ceci pour des raisons financières, et notamment pour permettre la réalisation d'autres projets (p. ex. renouvellement de systèmes terrestres ou développement de nouvelles capacités). Si des retards venaient à influencer la réalisation de projets nécessaires à la protection de l'espace aérien, cela pourrait conduire à devoir faire temporairement des concessions en ce qui concerne le niveau de prestations. Il faudrait alors accepter de s'exposer à des risques plus élevés.

12 Options pour le développement

12.1 Conditions cadres : Le renouvellement des moyens de protection de l'espace aérien constitue une partie des besoins globaux de renouvellement de l'armée

La modernisation des moyens de protection de l'espace aérien, autrement dit l'acquisition du prochain avion de combat et de moyens de défense sol-air, est indispensable pour que l'armée puisse accomplir sa mission telle qu'elle est définie à l'art. 58 de la Constitution fédérale et, désormais aussi, détaillée dans l'art. 1 de la loi sur l'armée (LAAM), dans le cadre du développement de l'armée (DEVA). Cette nouvelle réforme vise à ce que l'armée puisse être engagée comme système global, si nécessaire très rapidement et en réponse à un large éventail de menaces et de dangers. Dans les conflits modernes (terrorisme, guerre hybride), les infrastructures critiques jouent un rôle déterminant : ces dernières doivent pouvoir être protégées dans les différentes situations, contre une multitude de menaces et, en cas de conflit armé, être également défendues, notamment contre des menaces venant de la troisième dimension. L'acquisition de nouveaux avions de combat et le renouvellement des moyens de défense sol-air s'inscrivent ainsi de manière cohérente dans les objectifs généraux du DEVA.

Les principales valeurs de référence du DEVA, notamment les effectifs, l'articulation ou le modèle d'instruction et de service, ne sont pas affectées par les acquisitions prévues, ou alors que de façon marginale. L'intégration de nouveaux avions de combat ne requiert que des adaptations structurelles mineures, comme c'est généralement le cas dans les projets d'armement.

Compte tenu de la menace diffuse, devenue plus imprévisible et qui est caractéristique de l'environnement sécuritaire d'aujourd'hui, il sera nécessaire à l'avenir aussi d'aligner en permanence l'armée sur les nouveaux défis en constante mutation. Ce n'est que de cette façon que l'Armée suisse restera un instrument efficace de la politique de sécurité. Dans ce but, elle contrôle régulièrement si l'orientation de ses capacités (y compris à long terme) concorde toujours et encore avec les avancées technologiques et de l'évolution de la situation sécuritaire. Le profil de prestations qui en découle sert ainsi de base à la planification des acquisitions à long terme.

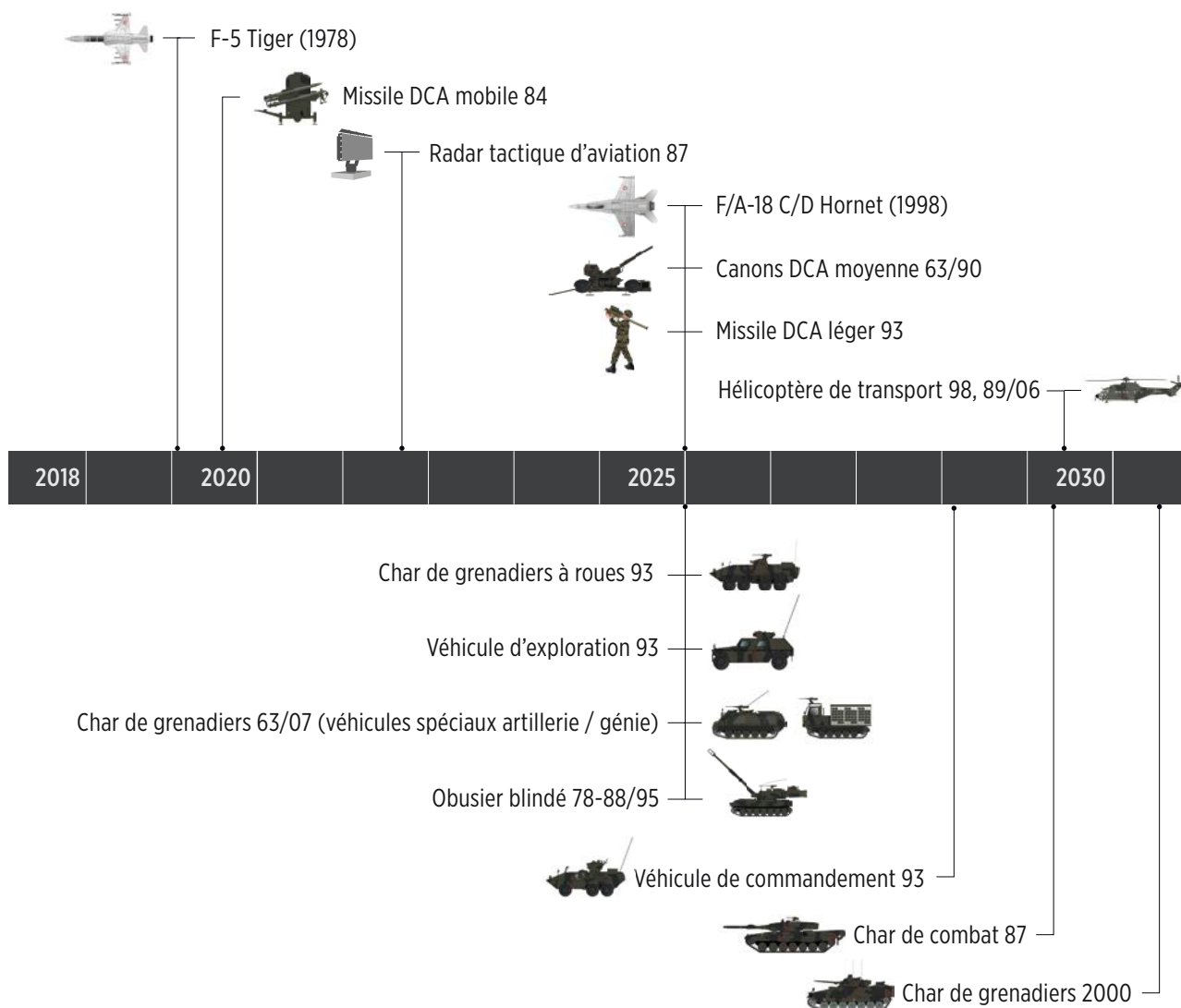


Fig. 18 Durée d'utilisation des systèmes d'armes principaux de l'armée
(hors mesures de prolongation de la durée d'utilisation)

Pour pouvoir fournir les prestations exigées, l'armée doit continuellement développer les capacités nécessaires et, partant, se renouveler en permanence, aussi sur le plan matériel. Après le refus du projet d'acquisition du Gripen, l'Armée suisse a adapté sa planification d'armement à court terme. L'objectif était d'entreprendre toutes sortes d'acquisitions indispensables avant qu'un crédit d'engagement considérable ne soit nécessaire dans les années 2020 pour acquérir de nouveaux avions de combat. Au cours des cinq prochaines années, le besoin de renouvellement couvrira en particulier l'appui par le feu à courte et très courte distance, la reconnaissance tactique, la communication mobile, la capacité à combattre des objectifs blindés à moyenne distance, la

conduite au combat en mouvement des troupes au sol (maintien de la valeur combattive des chars de grenadiers), la capacité à l'engagement de l'armée par mauvaises conditions de visibilité et la mobilité (véhicules et transport aérien). Grâce aux différentes acquisitions déjà initiées ou planifiées pour les années à venir, de nombreuses capacités peuvent être développées. Il sera cependant aussi nécessaire, au cours de la prochaine décennie, de renouveler l'équipement de l'armée de façon continue. A défaut, de nouvelles lacunes capacitaires surgiront sans cesse, car la durée d'utilisation technique de plusieurs systèmes d'armes principaux arrivera à échéance dans le courant des années 2020.

Le plus grand défi des années 2020 tient au fait qu'outre l'ensemble du système de protection de l'espace aérien (avions de combat, défense contre avions, système de surveillance de l'espace aérien Florako), presque tous les autres systèmes principaux de l'armée, acquis en assez grand nombre avant ou juste après la fin de la guerre froide, arriveront en l'espace de quelques années à la fin de leur durée d'utilisation. Sont en particulier concernés l'artillerie, le char de combat Leopard II, tous les véhicules spéciaux du génie et de l'artillerie développés à partir du char de grenadiers M-113, les véhicules d'exploration 93, ainsi que l'ensemble de la flotte de chars de grenadiers à roues Piranha. Les capacités encore couvertes par ces systèmes (p. ex. la conduite du combat interarmes, la protection ou la mobilité) continueront, selon les prévisions actuelles, à être essentielles à l'accomplissement de la mission de l'armée. De nouvelles technologies feront en partie leur apparition et des systèmes modernes, souvent plus chers mais aussi plus performants, au point qu'il sera possible d'atteindre une efficacité identique voire supérieure avec moins d'unités, seront disponibles. Des concepts de développement à long terme des capacités sont actuellement en cours d'élaboration. Outre le renouvellement des systèmes principaux de l'armée essentiels au maintien de capacités, il sera aussi question, dans les années 2020, de conserver la mobilité des troupes au sol en procédant au renouvellement continu des camions, des voitures et des véhicules spéciaux, de poursuivre les investissements dans le Réseau national de conduite et les centres de calcul du DDPS et de la Confédération, notamment afin de garantir une redondance de réseaux sécurisés en cas d'événements et une protection contre les cyberattaques.

Comme non seulement les moyens de protection de l'espace aérien (avions de combat, défense sol-air), mais également une grande partie des systèmes au sol et de conduite devront être renouvelés au cours des dix prochaines années, il est essentiel de disposer de suffisamment de moyens financiers pour développer l'armée en tant que système global. C'est la seule façon de garantir qu'elle pourra accomplir l'intégralité de ses missions qui, outre l'appui aux autorités civiles, la promotion de la paix et la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien, comprend également la défense du pays et de sa population. Il est certes peu probable que la Suisse subisse une attaque armée directe ou soit impliquée dans un tel conflit armé. Néanmoins, comme le Conseil fédéral l'a établi dans son rapport sur la politique de sécurité 2016, la probabilité d'un conflit militaire en Europe et dans sa périphérie, qui aurait des conséquences pour la Suisse, s'est accentuée; la défense est ainsi redevenue une thématique essentielle de la politique de sécurité en Europe. La Suisse ne peut donc pas ignorer cette évolution.

Même s'il est inévitable de devoir fixer des priorités, il ne serait guère judicieux de mettre en concurrence différents domaines de l'armée. Dans tous les cas, un équilibre doit être trouvé entre les besoins (Forces aériennes, troupes au sol, conduite) afin que l'armée puisse se développer comme système global viable.

12.2 Options pour le développement des systèmes de protection de l'espace aérien

Le groupe d'experts a étudié différentes options concernant le développement des systèmes de protection de l'espace aérien dans les années 2020, le niveau de prestations décrit au chapitre 11 servant de référence. **Quatre options** de la façon dont ce niveau pourrait se concrétiser sont décrites, avec leurs caractéristiques et les risques qui y sont associés, à savoir :

1. remplacement de la flotte d'avions de combat actuelle par 55 à 70 avions de combat modernes, renouvellement intégral et augmentation des performances de la défense sol-air ;
2. remplacement de la flotte d'avions de combat actuelle par quelque 40 avions de combat modernes et renouvellement des moyens de défense sol-air ;
3. remplacement de la flotte d'avions de combat actuelle par quelque 30 avions de combat modernes et augmentation significative des performances de la défense sol-air ;
4. acquisition de quelque 20 avions de combat modernes et maintien en exploitation de la flotte des F/A-18⁵⁸ jusqu'à son renouvellement dès le milieu des années 2030, ainsi que renouvellement des moyens de défense sol-air.

Outre ces quatre options, le groupe d'experts a étudié en détail divers concepts alternatifs qui ne manqueront pas, pour certains, de faire l'objet des discussions politiques et publiques relatives à l'avenir de la défense aérienne suisse (p. ex. la renonciation pure et simple à un nouvel avion de combat ou une intensification considérable de la coopération internationale en matière de protection de l'espace aérien). Les résultats de l'évaluation de ces options sont présentés dans le chapitre 14.

Lorsqu'il est question, dans les options décrites ci-après, d'un nombre approximatif d'avions de combat (p. ex. quelque 40), il convient de tenir compte que le nombre concret nécessaire pour fournir un certain niveau de prestations et surtout garantir la capacité à durer requise de la flotte d'avions de combat, dépend fortement des performances et de l'intensité des travaux d'entretien (et, partant, de la disponibilité de la flotte) propres à chaque type d'avion. Ainsi, seule une évaluation permettra de clarifier les paramètres de performance et le concept d'entretien de chaque type. C'est pourquoi il est impossible de quantifier définitivement le nombre précis d'unités requises. Quand il est expliqué dans ce qui suit que fournir une certaine prestation requiert, par exemple « quelque 40 avions de combat, » cela implique inmanquablement une certaine fourchette d'approximation : selon les circonstances, 40 avions du modèle A seraient nécessaires, contre 45 du modèle B et seulement 35 du modèle C. Le calcul de la dimension de la flotte requise pour atteindre le niveau de prestations souhaité se fonde sur une disponibilité de 60%⁵⁹ et une autonomie de vol dans le secteur d'engagement (sans combat aérien) d'une heure environ (à laquelle s'ajoute un quart d'heure de vol aller et autant pour le retour).

Toutes les indications sur les implications financières des différentes options sont des estimations fournissant malgré tout un ordre de grandeur approximatif. La gamme des prix pour l'acquisition d'avions de combat modernes est très variable. Les estimations s'établissent sur la base d'un prix moyen de 200 millions de francs par avion de combat multirôle. Le *prix système* ne tient pas seulement compte des dépenses à l'achat de

⁵⁸ C'est-à-dire au-delà de 2030 ; comme cela doit être le cas avec la prolongation de la durée d'utilisation demandée par le Conseil fédéral dans le message sur l'armée 2017.

⁵⁹ Autrement dit, sur une flotte totale de 70 avions de combat, 42 pourraient être engagés ; sur une flotte de 40, 24 avions ; sur une flotte de 30, 18 avions ; et sur une flotte de 20, 12 avions.

l'avion (communément appelé prix *flyaway*), mais aussi de l'équipement spécifique aux engagements (p. ex. ensemble des capteurs et des systèmes d'autoprotection, dispositifs de suspension, réservoirs supplémentaires, nacelles de désignation laser et de reconnaissance), de l'armement et des munitions (y compris les stocks), des paquets logistiques (p. ex. matériel de support au sol et pièces de rechange, soutien technique par le constructeur à l'introduction), des systèmes de planification et d'interprétation des missions, ainsi que des systèmes d'instruction nécessaires (simulateurs, entraînement assisté par ordinateur). Font également partie du prix système, les coûts liés à l'intégration dans l'architecture suisse des systèmes de conduite et d'information (p. ex. aussi l'adaptation aux systèmes logistiques existants), aux prestations d'appui fournies par l'industrie, ainsi qu'au matériel que la Suisse doit acquérir auprès de tiers et livrer au constructeur de l'avion de combat. Tous ces postes de dépenses supplémentaires comptabilisés en Suisse dans le prix système – notamment pour des raisons de transparence quant aux coûts réels d'acquisition d'un avion – font que celui-ci est considérablement plus élevé que le prix *flyaway*, c'est-à-dire le simple prix unitaire de l'avion. Comme chaque pays comptabilise différemment les postes de dépenses quant au *prix système* et que les coûts réels d'acquisition d'un avion sont parfois tenus secrets pour des raisons de protection des informations, il est pratiquement impossible de comparer les prix.

Prix du système		Prix flyaway
	Equipement pour l'engagement	• Capteurs • Systèmes d'autoprotection • Points d'emport • Réservoirs supplémentaires • Conteneur pour matériel d'éclairage de la cible et de reconnaissance
	Armement et munitions	• Missiles air-air • Armes air-sol • Réserve de munition
	Paquets logistiques	• Matériel au sol et de remplacement • Soutien technique du fabricant pendant la phase d'introduction
	Systèmes de planification et d'évaluation des missions, systèmes d'instruction	• Simulateurs • Formation assistée par ordinateur
	Formation initiale	• Cours de reconversion pour le groupe d'introduction • Premiers cours d'instructeur de vol • Programmes d'échange

Fig. 19 : Prix flyaway et prix système d'un avion de combat

Par prix système moyen, on entend la valeur moyenne des prix des différents avions de combat entrant en ligne de compte pour l'acquisition. Pour l'estimation des coûts, les valeurs des évaluations et acquisitions précédentes et des estimations approximatives pour les avions qui n'avaient pas encore été évalués en Suisse ont servi de références. Le prix système moyen de 200 millions servant de base dans le présent rapport peut sembler élevé en comparaison des coûts évoqués dans le cadre du projet de remplacement partiel des Tiger qui a été rejeté lors de la votation populaire de mai 2014. Il convient toutefois de relever, à cet égard, que le prix global de 3,126 milliards de francs pour l'achat de 22 Gripen E (soit un prix système moyen avoisinant 140 millions par avion) était une offre particulièrement favorable accordée à la Suisse. Il n'est pas possible de dire d'emblée si une nouvelle évaluation permettrait d'atteindre un prix comparable. Des indications concrètes sur le prix ne peuvent être obtenues que dans le cadre de l'évaluation, à l'issue de l'appel d'offres auprès des constructeurs.

Les indications de prix données pour les systèmes de défense sol-air correspondent, comme celles des avions de combat, à une estimation établie à partir des prix moyens. Ces derniers se fondent sur des devis sans engagement réalisés auprès des constructeurs lors de la pré-évaluation dans le cadre du projet DSA 2020. Les coûts de base, qui représentent un investissement unique, constituent une part importante du coût total d'un système de défense sol-air. Ces acquisitions de base sont des prérequis essentiels au bon fonctionnement d'une architecture modulaire afin d'assurer l'intégration et l'exploitation des nouvelles composantes dans l'architecture existante des systèmes. Une fois cette architecture de base réalisée, des systèmes ou des composantes de système supplémentaires (p. ex. des capteurs ou des effecteurs) pourront être acquis ultérieurement, par tranches ou par bloc de composantes, selon les besoins et en fonction des ressources financières disponibles.

Les avions de combat sont non seulement coûteux à l'achat, mais aussi à l'exploitation. Il est donc essentiel de tenir compte des dépenses d'exploitation prévisibles, notamment lors du choix du type dans le cadre de l'évaluation. Les estimations présentées ci-après dans les options de développement sont issues d'une part de l'expérience obtenue grâce à l'exploitation des avions actuels des Forces aériennes suisses, d'autre part des enseignements tirés du projet de remplacement partiel des Tiger. Ils comprennent les charges annuelles fixes pour l'entretien, le service de modifications, le carburant et le personnel, ainsi que la contribution aux biens immobiliers nécessaires à l'exploitation et les dépenses annuelles moyennes pour les programmes de maintien de la valeur combative qui surviennent sporadiquement tout au long de la durée d'utilisation. Les dépenses d'exploitation peuvent varier fortement selon l'intensité d'utilisation des avions de combat et dépendent par ailleurs du type. Elles dépendent en fin de compte également de la taille de la flotte. Plus la flotte exploitée est petite, plus le développement des charges est défavorable en proportion. Dans le cas d'une flotte réduite, les coûts fixes représentent une part disproportionnée par rapport aux dépenses d'exploitation totales du système, car les dépenses liées à un simulateur, par exemple, ne dépendent pas de la taille de la flotte. Ainsi, les dépenses d'exploitation n'évoluent pas de façon linéaire selon le nombre d'appareils. Comme pour les investissements de base, des données concrètes concernant les coûts d'exploitation ne pourront être obtenues de la part des constructeurs que lors de l'évaluation.

Contrairement aux dépenses d'exploitation des avions de combat, les expériences tirées des systèmes actuels de défense contre avions ne permettent pas de faire des approximations pour la défense sol-air. Les systèmes actuellement engagés par l'armée, à savoir les Rapier, Stinger et la défense contre avions moyenne, se distinguent considérablement des systèmes modernes requis pour atteindre le niveau de prestations ambitionné. A l'heure actuelle et tant que l'évaluation n'a pas repris, les coûts d'exploitation globaux, au contraire des avions de combat, ne peuvent ainsi être donnés, même sous forme d'estimations approximatives; seules les dépenses annuelles liées à l'entretien peuvent l'être. Pour un système moderne de défense sol-air avec un niveau technologique correspondant, elles représentent entre 3 et 5% du prix d'acquisition.

Sans mesures de prolongation, la flotte actuelle des F/A-18C/D, atteindra la fin de sa durée d'utilisation à partir du milieu des années 2020. Si l'évaluation en vue du prochain avion de combat commence prochainement, les nouveaux avions ne seront progressivement livrés aux Forces aériennes qu'à partir du milieu des années 2020. La nouvelle flotte serait ainsi opérationnelle en 2030 environ. Afin qu'aucune lacune ne survienne entre le milieu des années 2020 et 2030 pour assurer la protection de l'espace aérien, la durée d'exploitation des F/A-18C/D doit être prolongée, comme le Conseil fédéral l'a proposé aux Chambres fédérales dans son message sur l'armée 2017 (cf. détails spécifiques au chapitre 17). Quelle que soit l'option de développement retenue, cette mesure est nécessaire; les dépenses correspondantes de 450 millions ne font donc pas l'objet d'une mention particulière dans le détail des options. De même, dans le cas de la défense contre avions moyenne et des engins guidés Stinger, des mesures de prolongation de la durée d'utilisation seront nécessaires afin de tenir jusqu'à la livraison des nouveaux moyens. Ces mesures sont là aussi identiques quelle que soit l'option retenue; à l'heure actuelle, il n'est cependant pas possible de donner des informations concrètes sur les besoins financiers exacts.

Toutes les options présupposent que les Forces aériennes soient capables d'établir l'image de la situation aérienne complète pour la Suisse et les régions étrangères avoisinantes. Afin de pouvoir assurer la conduite en réseau, il est impératif que toutes les données disponibles sur la situation aérienne établie et sur la conduite de l'engagement soient mises à disposition des avions de combat et de la défense sol-air. C'est la seule façon de pouvoir engager les moyens de défense aérienne à la fois de façon efficace, à temps, au bon endroit et avec le rapport de force correct. Cette capacité est actuellement assurée par le système de surveillance de la situation aérienne et de communication Florako. A l'instar des autres moyens de défense aérienne, ce système doit aussi être maintenu à jour d'un point de vue technique par des mesures ponctuelles de maintien de la valeur et de développement. Les mesures correspondantes sont identiques pour toutes les options de développement et ne sont donc pas décrites spécifiquement.

12.2.1 **Option 1:** **remplacement de l'actuelle flotte d'avions de combat par 55 à 70 avions** **de combat modernes, renouvellement intégral et augmentation des perfor-** **mances de la défense sol-air**

Acquisitions nécessaires

Dans le concept pour la sécurité à long terme de l'espace aérien, le Conseil fédéral précise que, pour assurer un service de police aérienne durable avec en permanence deux à quatre avions en vol en périodes de tensions, 55 avions de combat modernes seraient nécessaires. Il explique également que la défense aérienne serait une mission encore plus exigeante et nécessiterait davantage d'avions de combat. Pour atteindre un tel niveau de prestations, il faudrait au moins 70 avions de combat multirôle, lesquels remplaceraient de manière échelonnée les actuels F-5 Tiger et F/A-18C/D. Outre l'acquisition d'avions de combat, un renouvellement de la défense contre avions serait aussi nécessaire pour atteindre intégralement le niveau de prestations visé. A cet égard, il s'agirait d'acquérir un système de défense sol-air de longue portée permettant de combattre des vecteurs aériens porteurs d'armes adverses dans l'espace aérien moyen et supérieur sur une surface de 45 000 km² au moins et, en partie aussi, des missiles de croisière. Il faudrait également acquérir un système moderne de courte portée pour la protection rapprochée de plus d'une vingtaine d'ouvrages civils et militaires contre des vecteurs aériens adverses, des missiles de croisière et, selon les possibilités, contre les munitions de précision et à trajectoire courbe, de même que pour la défense de formations mobiles contre les menaces dans l'espace aérien inférieur (avant tout les hélicoptères de combat et les drones).

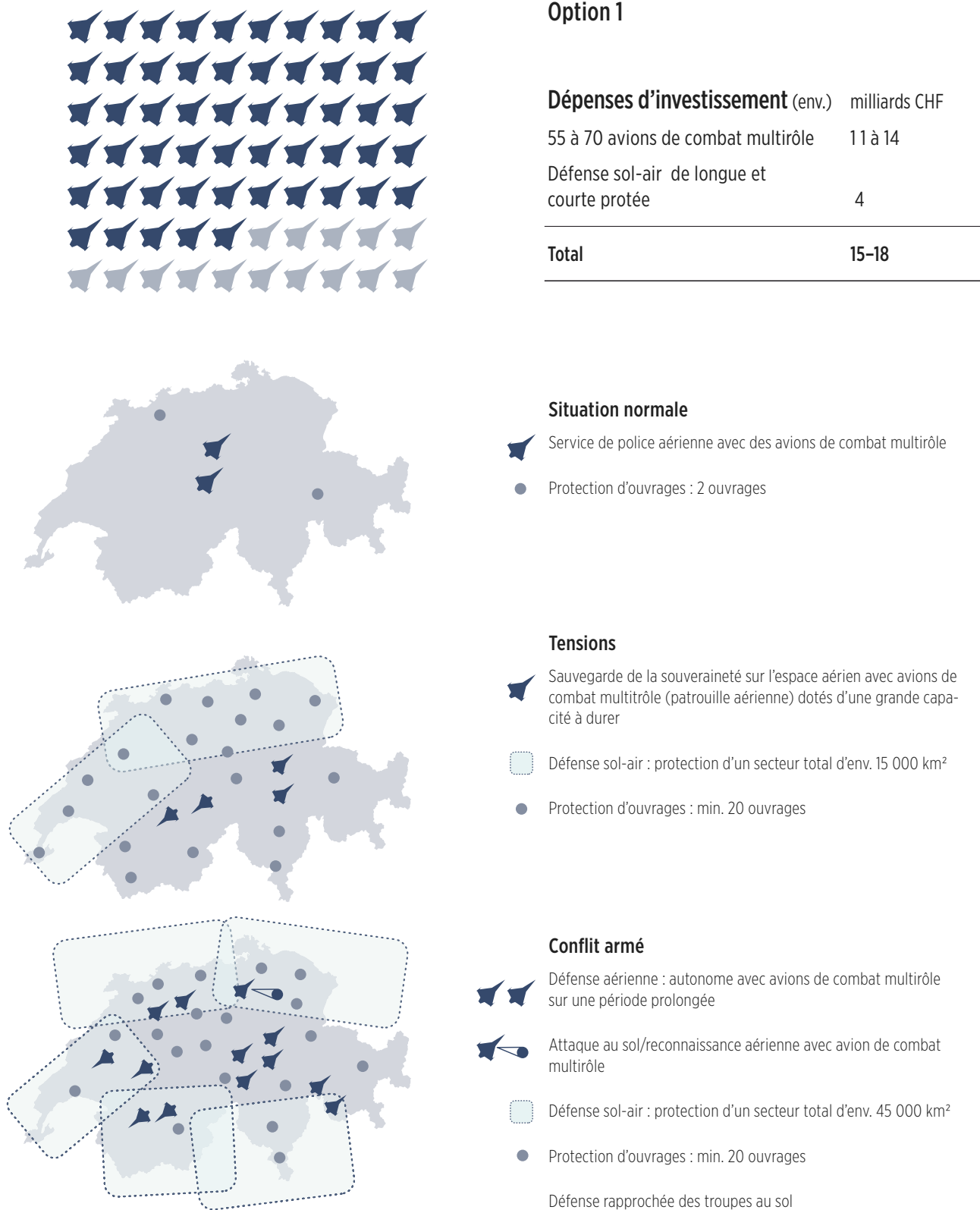


Fig. 20 Option 1 (esquisse de principe)

Prestations

Avec ces moyens, le niveau de prestations des Forces aériennes décrit au chapitre 11 et défini dans le concept du Conseil fédéral pour la sécurité à long terme de l'espace aérien serait intégralement atteint à partir de 2025. La Suisse serait, en cas de crises et de conflits, en mesure de protéger quasi intégralement son espace aérien, avec un haut degré d'indépendance et sur une longue période. Les capacités restreintes dans un premier temps en ce qui concerne les domaines de la reconnaissance aérienne et de l'attaque au sol, pourraient être développées dans une phase ultérieure si cela devait s'avérer nécessaire en fonction de l'évolution de l'environnement sécuritaire. La défense sol-air serait ainsi capable, par la superposition de secteurs, de protéger l'espace aérien moyen et supérieur sur l'ensemble de la Suisse ou presque, ainsi que de défendre, dans l'espace aérien inférieur, le gros de l'infrastructure militaire revêtant une importance pour l'engagement ainsi que les trois brigades mécanisées contre les menaces à courtes distances.

Charges financières

Cette option implique des charges financières de l'ordre de 11 à 14 milliards de francs selon le nombre d'avions acquis (55 à 70), à quoi s'ajouteraient 4 milliards de francs environ pour le renouvellement de la défense sol-air de longue et de courte portée. D'autres acquisitions moins onéreuses seraient par ailleurs nécessaires, comme des avions d'entraînement PC-21 supplémentaires pour former un nombre plus élevé de pilotes. L'exploitation de la nouvelle flotte d'avions de combat coûterait annuellement bien plus que 500 millions⁶⁰ de francs ; près de 160 millions par an seraient nécessaires pour l'entretien de la défense sol-air, lesquels ne tiennent néanmoins pas compte des frais d'exploitation supplémentaires qui ne sont pas encore quantifiables en raison du manque de données de comparaison avec les moyens actuels de la défense contre avions.

Avantages et inconvénients

L'avantage de cette option réside dans le fait de permettre à la Suisse de moderniser intégralement et durablement ses Forces aériennes. Celles-ci seraient en mesure de préserver de façon indépendante la souveraineté sur l'espace aérien avec une capacité à durer élevée en cas de longues périodes de tensions. Elles seraient également à même de défendre sur une longue période et en toute autonomie, l'espace aérien en cas de conflit armé, en combinant à l'engagement avions de combat et moyens de défense sol-air. Avec quelque 55 avions de combat, il serait possible – en fonction du taux d'usure subi dans une période préalable de tensions – de fournir une prestation très élevée dans la phase initiale d'un conflit armé. En acquérant une telle quantité d'avions de combat et en renouvelant complètement sa défense sol-air, la Suisse gagnerait en importance sur le plan militaire-stratégique en Europe.

Les inconvénients de cette option touchent avant tout le domaine de l'exploitation. Une hausse des effectifs du personnel au sein du Groupement Défense serait nécessaire pour l'exploitation de la flotte, la formation des pilotes constituerait un important défi à elle seule. De surcroît, le remplacement de tous les appareils disponibles aujourd'hui par un tel nombre d'avions de combat prendrait certainement une dizaine d'années ; leur acquisition ne pourrait dès lors vraisemblablement se faire que par tranches. Aussi, la deuxième tranche porterait, selon les circonstances, sur l'acquisition d'appareils techniquement déjà plus avancés, ce qui peut aussi être considéré comme un avantage.

⁶⁰ Y compris l'entretien et le service de modifications ainsi que les programmes de maintien de la valeur, le carburant, les dépenses de personnel et les parts immobilières.

12.2.2 Option 2: remplacement de l'actuelle flotte d'avions de combat par quelque 40 avions de combat modernes, renouvellement de la défense sol-air

Acquisitions nécessaires

Cette option permettrait d'acquérir quelque 40 avions de combat multirôle modernes. En parallèle, les F-5 Tiger et les F/A-18C/D seraient retirés du service par étapes, les derniers au plus tard une fois la livraison de tous les nouveaux avions terminée. Concernant la défense sol-air, un système de longue portée serait acquis pour protéger l'espace aérien moyen et supérieur sur une surface totale d'environ 15 000 km² dans au moins deux secteurs séparés. De plus, en fonction des prestations pouvant être couvertes à l'aide du système de longue portée ainsi que de l'évolution technologique, un système à courte portée pourrait être acquis dans le cadre d'un programme d'armement présenté à la fin des années 2020 ou au début des années 2030. Dans l'intervalle, la protection des objets et la défense des troupes au sol contre des menaces aériennes à courte portée seraient du ressort de la défense contre avion moyenne et des engins guidés Stinger.

Prestations

Avec ces moyens, les Forces aériennes seraient en mesure d'assurer en toute indépendance le service quotidien de police aérienne (y compris la capacité d'intervention 24 heures sur 24). Les quelque 40 avions de combat leur permettraient, en périodes de tensions, de réagir de manière flexible, en quelques minutes, avec des patrouilles en vol ainsi qu'avec des patrouilles au sol en état d'alerte élevée, contre les violations de l'espace aérien et d'autres menaces aériennes. Il serait possible d'engager de façon permanente en vol soit une patrouille composée de deux avions de combat durant plusieurs mois, soit quatre avions de combat sur une durée d'un mois. En cas de conflit armé, avec quelque 40 avions de combat, les Forces aériennes pourraient fournir en toute indépendance une prestation initiale élevée afin d'empêcher un adversaire d'obtenir la supériorité aérienne durant cette phase initiale, ne serait-ce que pour une période limitée et dans un secteur restreint. Elles seraient également en mesure d'acquérir une situation aérienne favorable de façon à couvrir les actions décisives des propres troupes au sol. L'option 2 permettrait aussi à l'armée de se doter de capacités restreintes de reconnaissance aérienne et d'attaque au sol, lesquelles pourraient être développées en fonction de l'évolution de l'environnement sécuritaire.

Grâce aux moyens de défense sol-air de longue portée, la protection de l'espace aérien pourrait être assurée sur une surface correspondant à peu près à celle du Plateau suisse. Selon le type de menace, ces capacités permettraient aussi de protéger d'autres parties de la Suisse. En acquérant un système de longue portée, les Forces aériennes disposeraient dans les années 2020, d'une capacité de base fonctionnelle, soit d'un système cohérent capable de fournir la prestation exigée avec une capacité à durer suffisante, qui peut au besoin être développée. Il serait possible de protéger dans ou en dehors du secteur de protection, au moins six objets de petite taille revêtant une importance particulière (p. ex. bases aériennes militaires, centres logistiques de l'armée, ouvrages de l'infrastructure critique civile), contre les menaces dans l'espace aérien inférieur et tout particulièrement contre les menaces aériennes à courtes distances. Il serait par ailleurs possible de combattre des vecteurs aériens adverses qui opèrent dans l'espace aérien inférieur, en particulier des hélicoptères de combat et des drones, au profit d'une partie des brigades mécanisées.

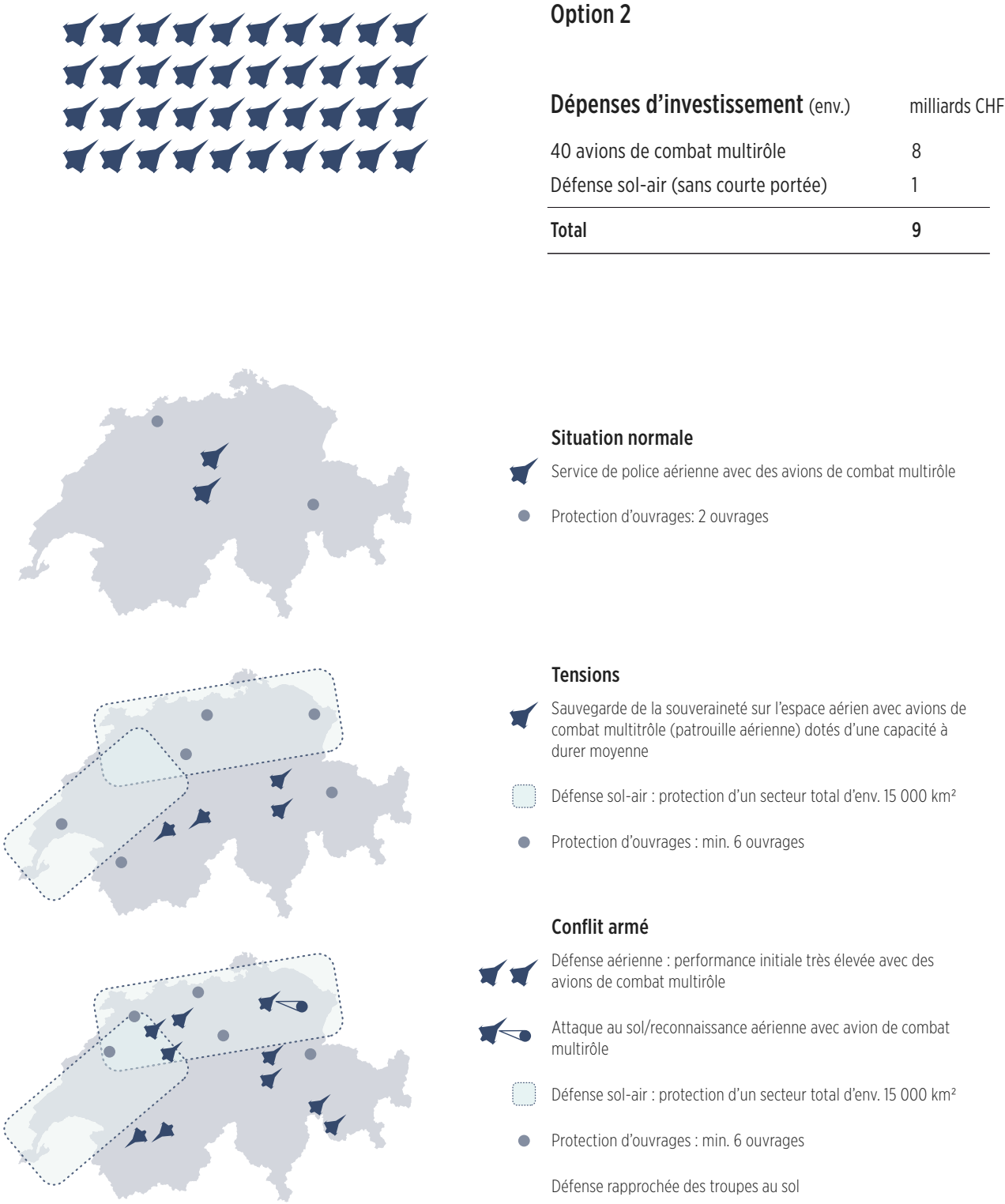


Fig. 21 Option 2 (esquisse de principe)

Charges financières

L'acquisition de quelque 40 avions de combat impliquerait des investissements de l'ordre de 8 milliards de francs environ. A cela s'ajouterait un milliard pour l'acquisition d'un système cohérent pour la défense sol-air de longue portée. L'acquisition d'avions de combat modernes, couplée au retrait simultané des moyens actuels, entraînerait des frais d'exploitation annuels inférieurs à 400 millions de francs. Les frais d'entretien pour les moyens de défense sol-air de longue portée se chiffraient entre 40 et 50 millions de francs par an, auxquels viendraient s'ajouter des coûts d'exploitation qui, pour les raisons susmentionnées, ne peuvent pas encore être chiffrés.

Avantages et inconvénients

L'avantage de cette option réside dans le fait que les capacités actuelles pour la protection de l'espace aérien pourraient, dans toutes les situations, être maintenues, modernisées et axées sur les menaces contemporaines. Au vu du contexte actuel et de celui qui prévaudra probablement dans un avenir proche, quelque 40 avions de combat représenteraient un potentiel considérable. La capacité à durer dans le cadre de la souveraineté sur l'espace aérien pourrait également être garantie sur de longues périodes de tensions. Grâce à la défense sol-air de longue portée, d'importantes surfaces du pays pourraient être couvertes et de nouvelles capacités pourraient être acquises pour combattre des objectifs de petite taille. En revanche, la protection des objets et des formations en mouvement contre les menaces de l'espace aérien inférieur serait limitée. Il ne serait ainsi ni possible de protéger tous les secteurs revêtant une importance civile et militaire, ni possible de protéger tous les ouvrages simultanément ; les brigades mécanisées ne bénéficieraient que d'une protection partielle.

12.2.3 Option 3 :

remplacement de l'actuelle flotte d'avions de combat par quelque 30 avions de combat modernes, augmentation considérable des performances de la défense sol-air

Acquisitions nécessaires

Avec cette option, la flotte actuelle serait remplacée par quelque 30 avions de combat modernes. Les F/A-18C/D seraient progressivement retirés du service, les derniers au plus tard une fois la livraison de tous nouveaux avions terminée ; les F-5 Tiger le seraient dès le commencement de la livraison des nouveaux avions. La taille actuelle de la flotte (26 F-5 Tiger, 30 F/A-18C/D) serait, par conséquent, réduite à quelque 30 appareils. L'acquisition de nouveaux avions de combat correspondrait de fait au remplacement de l'actuelle flotte de F/A-18. Afin de compenser le plus faible nombre d'avions de combat par rapport aux autres options, la défense sol-air de longue portée bénéficierait d'un développement plus conséquent. Il s'agirait ainsi de garantir dans l'espace aérien moyen et supérieur une protection de secteur sur une surface de 45 000 km² environ (par analogie à l'option 1), ainsi que de défendre, dans l'intervalle, avec la défense contre avions moyenne et les engins guidés Stinger, au moins six objets et une partie des brigades mécanisées contre diverses menaces dans l'espace aérien inférieur (par analogie à l'option 2).

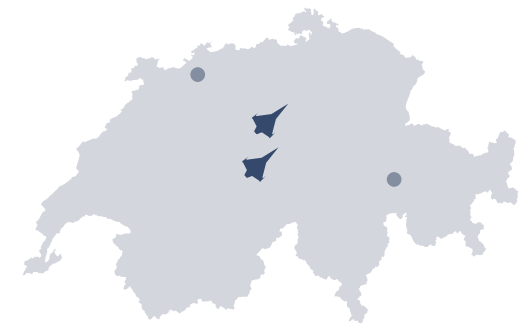
Prestations

Avec une flotte comprenant quelque 30 avions de combat, le service quotidien de police aérienne pourrait être assuré de manière satisfaisante, tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif. En cas de tensions, l'espace aérien pourrait être protégé pendant une bonne quinzaine de jours avec des patrouilles en l'air (de 4 avions). Si la période de tensions devait perdurer, cette option impliquerait par conséquent la nécessité d'assumer des risques. S'agissant de la défense en cas d'attaque armée, la prestation d'ensemble en matière de défense aérienne serait, en revanche, comparable à celle de l'option 2, du fait de la combinaison entre un plus petit nombre d'avions de combat et une défense sol-air de longue portée performante. Le dispositif de défense serait en l'occurrence plus statique, car le nombre des moyens dynamiques disponibles pour créer des efforts principaux serait moindre.



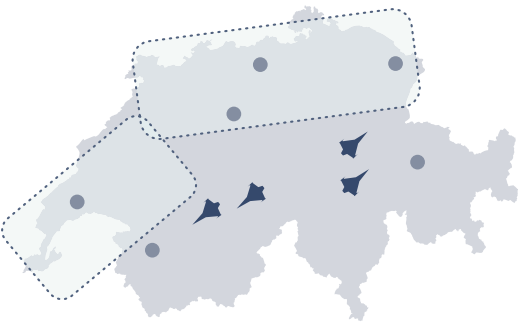
Option 3

Dépenses d'investissement (env.)	milliards CHF
30 avions de combat multirôle	6
Défense sol-air (sans courte portée)	2-2,5
Total	8-8,5



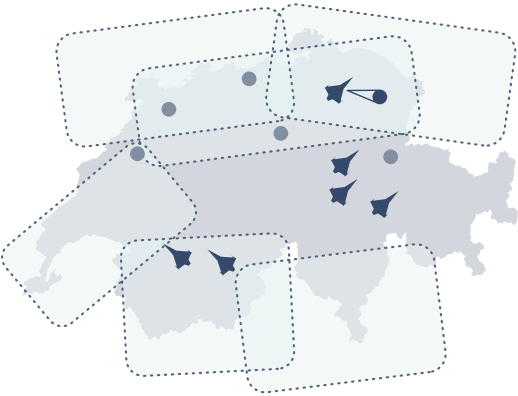
Situation normale

- Service de police aérienne avec avions de combat multirôle
- Protection d'ouvrages: 2 ouvrages



Tensions

- Sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien avec avions de combat multirôle (patrouille aérienne) dotés d'une capacité à durer restreinte
- Défense sol-air : protection d'un secteur total d'env. 15 000 km²
- Protection d'ouvrages : min. 6 ouvrages



Conflit armé

- Défense aérienne: performance initiale limitée avec avions de combat multirôle
- Attaque au sol/reconnaissance aérienne avec avion de combat multirôle, combat au sol avec F/A-18C/D
- Défense sol-air : protection d'un secteur total d'env. 45 000 km² pour év. compenser partiellement le nombre réduit d'avions de combat
- Protection d'ouvrages: min. 6 ouvrages
- Défense rapprochée des troupes au sol

Fig. 22 Option 3 (esquisse de principe)

Charges financières

L'acquisition de quelque 30 avions de combat modernes impliquerait des investissements de l'ordre de 6 milliards de francs. Entre 2 et 2,5 milliards de francs supplémentaires seraient nécessaires pour l'acquisition d'un système de défense sol-air de longue portée. Les investissements totaux oscilleraient dès lors entre 8 et 8,5 milliards de francs. Les coûts annuels d'exploitation des avions de combat se monteraient vraisemblablement à près de 300 millions de francs ; près de 100 millions de francs par an seraient nécessaires pour l'entretien de la défense sol-air de longue portée, auxquels viendraient s'ajouter des dépenses d'exploitation additionnelles qui, pour les raisons susmentionnées, ne peuvent pas encore être chiffrées avec précision.

Avantages et inconvénients

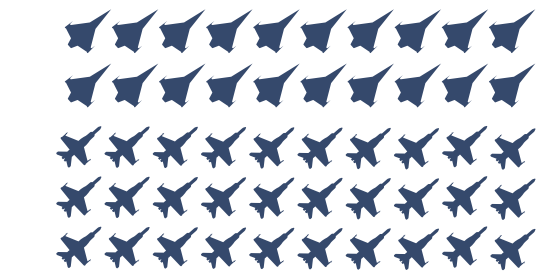
L'avantage de cette option réside dans le fait que tant les engagements relatifs au service quotidien de police aérienne en situation normale que la défense aérienne en cas de conflit armé pourraient être accomplis dans une bonne qualité. Le renforcement de la défense sol-air de longue portée en compensation de l'acquisition d'un nombre d'avions de combat plus faible serait un gain d'un point de vue militaire, notamment au vu de la vulnérabilité des infrastructures des Forces aériennes face aux armes de longue portée d'un adversaire potentiel. L'inconvénient de cette option réside dans le fait que la capacité à durer dans le cadre de la protection de l'espace aérien avec 4 avions de combat en permanence en vol serait limitée à deux bonnes semaines. Avec les moyens additionnels de la défense sol-air, il ne serait pas possible de prendre des mesures de police aérienne pouvant être adaptées graduellement lors de périodes de tensions qui perdureraient. L'architecture de protection de l'espace aérien serait axée d'un côté sur l'accomplissement du service de police aérienne au quotidien et en périodes de tensions avec une capacité à durer de deux bonnes semaines, et de l'autre côté, sur la défense contre une attaque armée.

12.2.4 Option 4:

acquisition de quelque 20 avions de combat modernes et maintien en exploitation de la flotte des F/A-18 jusqu'à son remplacement dès le milieu des années 2030 ; renouvellement des moyens de défense sol-air

Acquisitions nécessaires

Cette option prévoit l'acquisition de quelque 20 avions de combat multirôle modernes qui formeraient, à l'avenir, la colonne vertébrale des Forces aériennes suisses. Cela tout en gardant simultanément et provisoirement en service, le cas échéant en quantité réduite, la flotte des F/A-18, même après la livraison des nouveaux appareils. Pour assurer la prolongation de leur utilisation, les heures de vol annuelles effectuées sur le F/A-18C/D devraient être réduites ; de nouveaux investissements dans ces avions seraient éventuellement nécessaires une fois encore au début des années 2020, en plus de la prolongation de leur durée d'exploitation telle que le Conseil fédéral l'a proposée dans le message sur l'armée 2017. Avec toutes ces mesures, les F/A-18C/D pourraient être engagés pour le service de police aérienne au-delà des années 2030. Quant à la défense sol-air, il s'agirait, tout comme pour l'option 2, d'acquérir des moyens modernes de longue portée avec un haut degré d'interconnexion en réseau. La défense contre les vecteurs à courte distance (protection d'objets et défense des troupes au sol en mouvement) continuerait à se faire avec les moyens de défense contre avions actuels.



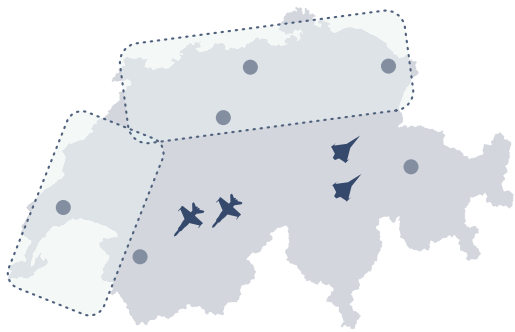
Option 4

Dépenses d'investissement (env.)	milliards CHF
20 avions de combat multirôle	4
Défense sol-air (sans courte portée)	1
Total	5



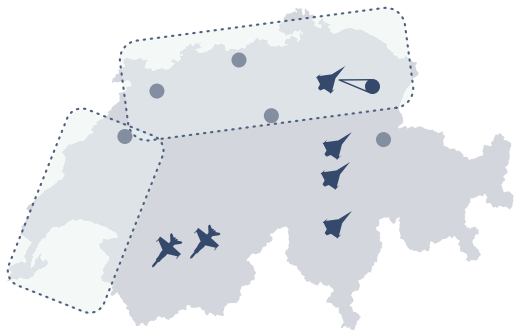
Situation normale

-  Service de police aérienne avec avions de combat multirôle et/ou F/A-18C/D
-  Protection d'ouvrages : 2 ouvrages



Tensions

-  Sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien avec avions de combat multirôle (patrouille aérienne) et F/A-18C/D (patrouille aérienne) dotés d'une capacité à durer moyenne
-  Défense sol-air : protection d'un secteur total d'env. 15 000 km²
-  Protection d'ouvrages : min. 6 ouvrages



Conflit armé

-  Défense aérienne : performance initiale limitée avec des avions de combat multirôle; les F/A-18C/D ne sont engageables que de manière restreinte pour la défense aérienne
-  Attaque au sol/reconnaissance aérienne avec avion de combat multirôle
-  Défense sol-air : protection d'un secteur total d'env. 15 000 km²
-  Protection d'ouvrages : min. 6 ouvrages
- Défense rapprochée des troupes au sol

Fig. 23 Option 4 (esquisse de principe)

Prestations

En période de tensions persistantes, la combinaison entre nouveaux avions de combat et F/A-18C/D existants, permettrait d'atteindre une capacité à durer de plusieurs mois dans le cadre de la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien. Dans le même temps, une partie au moins de la flotte d'avions de combat permettrait de garantir l'aptitude au duel en cas de conflit armé. La mission primaire des nouveaux avions de combat – pouvant être engagé dans différents rôles – serait la défense aérienne et en deuxième priorité la reconnaissance aérienne et l'attaque au sol. Avec quelque 20 appareils modernes, la prestation initiale dans la défense aérienne serait restreinte. Les F/A-18C/D, en complément des nouveaux avions de combat, seraient utilisés au quotidien pour le service de police aérienne (y compris une capacité d'intervention 24 heures sur 24) et, lors de périodes de tensions prolongées, de pair avec les nouveaux avions de combat, pour garantir la capacité à durer. Ils ne pourraient toutefois être engagés dans la défense aérienne qu'à certaines conditions. Les capacités et les performances de la défense sol-air seraient les mêmes que pour l'option 2.

Charges financières

L'acquisition de quelque 20 avions de combat multirôle modernes entraînerait des investissements de l'ordre de 4 milliards de francs environ. Pour le renouvellement des moyens de la défense sol-air de longue portée, il faudrait compter un milliard de francs. A cela s'ajouteraient, le cas échéant, d'autres dépenses pour assurer la prolongation de l'utilisation des F/A-18C/D, notamment de sorte à préserver leur aptitude à voler. Les coûts d'exploitation des futurs avions de combat seraient bien supérieurs à 200 millions de francs par an, auxquels viendraient encore s'ajouter les dépenses liées à l'exploitation de la flotte des F/A-18, de l'ordre de 200 millions de francs également. Ce montant devrait par ailleurs encore augmenter au fil du temps, en raison du vieillissement du système. Entre 40 et 50 millions de francs par année seraient nécessaires pour l'entretien de la défense sol-air de longue portée, tout en sachant qu'il ne s'agit pas, dans ce cas-là non plus, des dépenses d'exploitation complètes, puisque les indications du fabricant font encore défaut.

Avantages et inconvénients

Du point de vue qualitatif et quantitatif, cette option permettrait de bien satisfaire tant les exigences liées au service quotidien de police aérienne, que celles liées à la capacité à durer lors de périodes de tensions persistantes. Dotées d'un nouvel avion de combat, les Forces aériennes disposeraient de capacités modernes en matière de combat aérien, de reconnaissance aérienne et d'attaque au sol, alors que les performances opérationnelles des F/A-18C/D ne cesseraient de baisser en comparaison avec les appareils récents. L'inconvénient de cette option réside dans l'obligation de devoir exploiter deux petites flottes d'avions de combat, l'une approchant la fin de sa durée d'utilisation, entraînant ainsi une hausse des dépenses d'exploitation. Etant donné que la Suisse serait probablement le seul pays à exploiter encore le F/A-18C/D à partir des années 2030 (cf. annexe 2), elle devrait porter à elle seule la charge liée à la gestion des pièces de rechange de l'avion, même si cette problématique pourrait être en partie résolue, le cas échéant, par la réduction du nombre de F/A-18C/D encore en service. Afin de pouvoir garantir sur le long terme également la capacité à durer dans le cadre de la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien, les F/A-18C/D devraient aussi être remplacés au cours des années 2030, puisqu'ils auront alors définitivement atteint la fin de leur durée d'utilisation. Le renouvellement des moyens actuels s'effectuerait dès lors en deux tranches, et il faudrait alors s'atteler au remplacement des F/A-18 avec une deuxième tranche d'avions de combat dès le milieu des années 2020 déjà. Une telle solution serait, par conséquent, moins longtemps viable que les autres options.

12.3 Comparaison internationale (benchmarking)

Avec les quatre options⁶¹ développées ci-dessus – même si cela serait seulement d'extrême justesse avec les options 3 et 4 – la Suisse devrait encore figurer dans les années 2020 parmi les Etats européens disposant de forces aériennes de première catégorie, telles qu'elles sont décrites au chapitre 5 et à l'annexe 1 du présent rapport. Les Forces aériennes suisses compteraient ainsi parmi celles qui disposent d'un nombre considérable d'avions de combat modernes, en adéquation avec la taille du pays et l'environnement sécuritaire, tout en tenant compte des contraintes propres à son statut d'Etat neutre permanent. Ces avions pourraient être engagés pratiquement dans tous les rôles (air-air, air-sol, reconnaissance). Le potentiel de la Suisse ainsi que ses plans de renouvellement seraient comparables à ceux d'autres pays ne faisant partie d'aucune alliance, tels que la Suède ou la Finlande ; le nombre de ses avions de combat modernes et ses capacités en matière de reconnaissance et d'attaque au sol seraient cependant toujours inférieurs à ceux de ces pays, surtout si l'option 3 ou 4 devait être retenue. Si aucune tranche supplémentaire d'avions ne devait être acquise suite à la réalisation de l'option 4, la Suisse ne disposerait plus, dans les années 2030, que d'une armée de l'air de la troisième catégorie. Les Etats de cette catégorie sont cependant tous membres de l'Otan, à l'exception de l'Autriche, laquelle oriente sa politique de sécurité avant tout sur une coopération avec des partenaires au sein de l'Union européenne. Dans le cas de la Suisse, un potentiel si limité présenterait des risques d'un point de vue tant militaire que de politique de sécurité, étant donné qu'elle n'est membre ni de l'Otan ni de l'Union européenne.

En ce qui concerne la défense sol-air, la Suisse ferait à l'avenir également partie de la première catégorie, quelle que soit l'option retenue. A l'heure actuelle, elle n'appartient qu'à la troisième catégorie, principalement en raison des fortes limitations liées à la portée de ses moyens, lesquels peuvent uniquement être engagés contre des hélicoptères de combat ou des avions qui attaqueraient dans l'espace aérien inférieur. Cette catégorie comprend des pays comme la Belgique, l'Autriche ou la Croatie. En mettant en œuvre l'une des options, la Suisse disposerait d'une architecture moderne permettant de combattre des objectifs volant à moyenne ou longue distance et à haute altitude, ainsi que des objectifs volant à plus courte distance et dans l'espace aérien inférieur. En revanche, elle n'aurait pas la capacité de combattre des missiles balistiques, à la différence notamment de l'Allemagne, de la France ou de l'Italie.

13 Aspects pertinents pour toutes les options

13.1 Mise en œuvre technique et organisationnelle

Dans le présent rapport, il ne s'agit pas explicitement d'exigences techniques militaires telles que celles établies dans le cadre du processus d'acquisition. Il est toutefois indispensable d'avoir une idée globale des moyens de défense aérienne pouvant entrer en ligne de compte, afin que les exigences techniques puissent être rapidement et sim-

⁶¹ Du point de vue qualitatif, les Forces aériennes suisses se situent, avec les moyens actuels, au même niveau que des Etats européens comparables ; cependant, du point de vue quantitatif, elles sont plutôt mal dotées car la flotte des Tiger est obsolète et seuls 30 avions de combat modernes sont disponibles. Ce chiffre est nettement inférieur, à titre d'exemple, à celui des flottes finlandaise (62 F/A-18C/D) ou suédoise (98 Gripen C/D).

plement définies au début de l'évaluation. Ces exigences sont les mêmes pour toutes les options décrites précédemment.

13.1.1 Avions de combat

Sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien et défense aérienne

Pour remplir efficacement sa mission dans le cadre de la protection de l'espace aérien, les Forces aériennes ont dans toutes les situations besoin d'avions de combat bénéficiant d'une vitesse ascensionnelle élevée et d'une autonomie d'au moins une heure dans le secteur d'engagement. Dans le cadre de la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien déjà, il est nécessaire de disposer d'avions capables d'atteindre des altitudes d'engagement et des vitesses permettant de prendre les mesures de police aérienne qui s'imposent contre des avions qui violent la souveraineté sur l'espace aérien. Ceci n'est possible que si les avions de combat en question sont capables de passer la vitesse du son. S'agissant des capteurs et des armes, il est nécessaire de se doter de systèmes qui certes suffisent pour mener une intervention contre des menaces à priori de type non militaires dans de tels scénarios mais qui, en raison des nuages et du brouillard fréquents en Suisse, puissent être utilisés par tous les temps.

Procéder à une répartition entre des avions de construction plutôt simple pour le service de police aérienne et des avions de combat multirôle performants pour la défense aérienne ne serait pas pertinente. Parce que le passage à un conflit armé peut se faire par surprise, des moyens tout aussi performants doivent être disponibles déjà pour assurer la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien en cas de tensions. Par conséquent, les avions de combat doivent être suffisamment aptes au duel pour pouvoir à la fois agir contre les violations de l'espace aérien et résister lors d'attaques directes conduites avec des avions de combat. Ainsi, les avions doivent être dotés d'un radar performant et de capteurs passifs, de missiles air-air de longue portée, d'un degré avancé d'intégration dans le réseau de communication de données, de systèmes d'auto-défense efficaces contre les menaces modernes, d'un dispositif fiable d'identification ami-ennemi ainsi que de certaines caractéristiques de furtivité.

Reconnaissance aérienne

Pour mettre en place une capacité restreinte, laquelle peut au besoin être développée, dans le domaine de la reconnaissance aérienne, des nacelles de reconnaissance sont nécessaires pour une partie de la flotte. Ces conteneurs externes permettent d'emporter des capteurs électro-optiques et rendent superflue leur fastidieuse intégration dans le fuselage de l'avion, comme cela avait été le cas par le passé avec le Mirage III RS. Les radars de bord des avions de combat modernes possèdent également la capacité de générer des images, qui sont également adaptées pour la reconnaissance. Les résultats de la reconnaissance doivent pouvoir être enregistrés à bord et être transmis à une station au sol par une liaison de données protégée en temps quasi réel. Il faut à cet égard tenir compte du fait que, plus l'avion pénètre loin dans l'espace aérien ennemi, plus les efforts à consentir pour garantir les transmissions de données augmentent. Dans certains cas, il est ainsi indiqué de ne remettre les résultats de la reconnaissance au centre d'interprétation qu'après l'atterrissage des avions.

D'une manière générale, un avion de combat multirôle moderne peut, avec relativement peu de mesures techniques, être engagé comme avion de reconnaissance, tout en conservant ses autres capacités. Sur la base de ces considérations d'ordre matériel, le savoir-faire dans le domaine de la reconnaissance aérienne peut être acquis, maintenu et développé dans une mesure militairement et financièrement admissible. D'expérience, on peut chiffrer le coût financier pour doter un avion de combat multirôle d'une capacité de reconnaissance restreinte, pouvant au besoin être développée, à environ 2-3% du prix d'acquisition global d'un avion de combat multirôle. Le savoir-faire nécessaire dans les domaines de la conduite, de l'engagement et de l'interprétation peut en principe être rétabli à l'aide de l'organisation professionnelle existante, même si

celle-ci doit ponctuellement être renforcée par des transferts internes de personnel. La capacité à durer dans toutes les situations peut être garantie à l'aide de miliciens. Pour ce qui est de la conduite et de l'interprétation, il est possible de mettre à profit des synergies avec le système de drones de reconnaissance (ADS) 15.

S'il fallait renoncer à acquérir une capacité restreinte de reconnaissance aérienne dans le cadre de l'acquisition des avions de combat, il faudrait par la suite compter au moins dix ans jusqu'à l'obtention de la capacité à mener des opérations de reconnaissance dans des espaces aériens contestés. Par ailleurs, le développement de capacités dans une phase ultérieure de l'exploitation d'un avion de combat comporte toujours un certain nombre de risques : par exemple du fait que le constructeur d'origine ne soit plus en mesure d'assurer l'adaptation du logiciel de l'avion ou l'intégration de charges extérieures, ou du fait qu'il faudrait même acquérir et intégrer une nacelle de reconnaissance complètement différente, l'originale n'étant plus produite.

Attaque au sol

Comme pour la reconnaissance aérienne, les mesures techniques requises pour l'attaque au sol sont déjà intégrées dans les avions de combat multirôle modernes, c.-à-d. que les avions sont configurés de telle sorte à pouvoir engager à la fois différents types de missiles air-air et des armes air-sol. S'il fallait renoncer à une capacité restreinte d'attaque au sol dans le cadre de l'acquisition des avions de combat (comme cela a été le cas lors de l'achat des F/A-18C/D dans les années 1990), le logiciel se prêtant de manière standard également à la lutte contre des objectifs au sol devrait être bridé de sorte que de tels engagements ne soient plus possibles. Ceci reviendrait à restreindre de manière inappropriée le spectre d'aptitudes de l'armée.

Différents types d'armes air-sol peuvent être engagés à partir d'avions de combat modernes. Etant donné que la capacité restreinte visée doit en premier lieu permettre d'acquérir le savoir-faire nécessaire, il s'agit initialement avant tout de se procurer des munitions d'exercice ainsi qu'un stock minimal de munitions de guerre. Il s'agit à cet égard d'introduire une petite quantité d'armes de précision, qui permettent d'acquérir et de maintenir les connaissances techniques et opérationnelles nécessaires. Afin d'obtenir et de conserver le savoir-faire requis pour l'engagement de munitions de précision, il s'agit également de créer la possibilité en Suisse d'entraîner les procédures correspondantes avec des munitions d'exercice. D'expérience, on estime que le coût financier pour acquérir une capacité à mener des attaques au sol se monte, selon le type d'avion, à environ 1-2 % du prix d'acquisition global d'un avion de combat multirôle. Les coûts induits sont principalement liés aux munitions.

Il n'est en revanche pas prévu d'acquérir une capacité intégrale, telle qu'elle serait qualitativement et quantitativement nécessaire pour combattre des objectifs au sol dans un conflit armé. Une telle capacité intégrale ne concernerait pas seulement l'avion et son armement, mais aurait également des conséquences sur le plan de l'organisation, des processus et du matériel. D'une part, il serait nécessaire d'acquérir et de stocker davantage de munitions de guerre. D'autre part, des troupes au sol devraient être habilitées à désigner des cibles. Au sein des Etats-majors des Grandes Unités et en particulier à l'échelon de l'armée, c'est-à-dire au sein du commandement des Opérations, il faudrait des cellules spéciales qui, en tenant compte de tous les moyens à disposition (avions de combat, forces spéciales, conduite de la guerre électronique, etc.), seraient en charge de la désignation et priorisation des objectifs à combattre ainsi que du traitement des dossiers de cibles. Comme pour le matériel, il s'agit ici aussi au départ uniquement d'acquérir le savoir-faire requis. La mise en place des procédures d'engagement nécessaires doit se faire sans augmentation de l'effectif mais au travers de transferts internes, avec des parties du personnel professionnel ainsi qu'avec des membres choisis de l'état-major. Les procédures d'engagement doivent tout particulièrement être élaborées et entraînées en concordance avec les procédures d'engagement de l'artillerie. Il n'est pas prévu de mettre en place toute l'organisation nécessaire pour une aptitude intégrale au combat air-sol, ni de l'alimenter en personnel. Quant à savoir si,

dans une phase ultérieure, les processus principaux et l'organisation nécessaire à cet effet doivent également être davantage développés, cela dépendra de l'évolution de la situation sécuritaire.

Par l'acquisition d'une capacité restreinte, pouvant au besoin être développée, à mener des attaques au sol, il faut le cas échéant accepter que d'autres aptitudes (p. ex. le combat aérien) en soient impactées. Une partie de l'entraînement des pilotes s'effectuera dans le domaine de l'attaque au sol en lieu et place de la défense aérienne. Les expériences faites par les armées de l'air étrangères utilisant également des avions de combat multirôle montrent qu'un tel transfert est possible et qu'il permet de s'entraîner efficacement sur le système de cette manière également. Il s'agit aussi, à cet égard, de tenir compte du fait que l'attaque au sol a considérablement évolué, puisque les synergies entre combat aérien et attaques au sol sont aujourd'hui bien plus grandes qu'autrefois. Les pilotes qui ont été formés au combat aérien peuvent en effet être facilement reconvertis en vue de missions d'attaques au sol, tout en conservant ce faisant bon nombre des capacités dont ils ont aussi besoin en combat aérien.

13.1.2 Défense sol-air

Au centre du développement des moyens de la défense sol-air, on doit retrouver la constitution d'un système de longue portée apte à être utilisé par tous les temps pour la protection de l'espace à des altitudes élevées, qui se prête en priorité à la lutte contre les avions de combat volant à haute altitude et les drones armés, partiellement aussi contre les missiles de croisière (dans un espace plus restreint) et, si possible, contre les munitions de précision. Le système de longue portée doit intégralement couvrir la capacité de lutter contre des vecteurs d'armes dans l'espace aérien médian et supérieur, et si possible contribuer aussi à la lutte contre des cibles dans l'espace aérien inférieur.

Complètement intégrés, les capteurs de la défense sol-air doivent contribuer à établir la situation aérienne, de telle sorte à ce que l'espace aérien concerné puisse être couvert collectivement et qu'elle puisse être densifiée en fonction de la menace. Afin d'engager les effecteurs au sol ainsi que les propres avions de combat de manière combinée, il faut être capable de distinguer avec assurance un avion ami d'un avion ennemi et disposer d'un degré de mise en réseau élevé. Dans leur configuration finale, les capteurs et les effecteurs aériens et terrestres doivent être interconnectés de telle sorte que des effecteurs différents puissent être utilisés dans le même secteur au même moment. Un système performant de capteurs passifs et un haut degré d'interconnexion doivent en outre permettre à la défense sol-air de réduire leur rayonnement à l'engagement et ainsi d'augmenter leur capacité de survie. Le système doit finalement être aménagé de telle sorte à ce qu'il continue de fonctionner de manière sûre même lors d'interventions de tiers, que ce soit à travers une attaque visant certaines composantes du système, ou des attaques cybernétiques. Les pannes doivent pouvoir être limitées au système partiel touché, afin d'empêcher ainsi la propagation d'erreurs et de maintenir l'exploitation du système dans son entier.

13.2 Durabilité

Les acquisitions de matériel d'armement en général, et d'avions de combat en particulier, sont des investissements dont les conséquences s'étendent à très long terme. Les F/A-18C/D, par exemple, ont été acquis dans le cadre du programme d'armement 1992 et mis en service dans les Forces aériennes à partir de 1997. Ils seront engagés pour la sauvegarde de l'espace aérien de la Suisse au moins jusqu'au milieu des années 2020, voire jusqu'au début des années 2030 si l'on tient compte de la prolongation de la durée d'exploitation demandée dans le message sur l'armée 2017, soit plus de trente ans au total. Par conséquent, si la Suisse investit dans de nouveaux avions de combat au cours des années 2020, ceux-ci seront également utilisés longtemps, selon toute vraisemblance jusque dans les années 2050 ou 2060. Les considérations liées à la durabi-

lité sont donc déterminantes, et ce dès le début. La réflexion doit porter sur le niveau technologique, le potentiel de développement des avions de combat pendant toute leur durée d'exploitation, ainsi que sur les avantages et inconvénients que présente l'acquisition d'appareils d'occasion.

13.2.1 Niveau technologique

Les équipements militaires présentent un certain niveau technologique à un moment déterminé. Ce niveau baisse ensuite progressivement au fur et à mesure des progrès technologiques : ainsi, un armement qui affichait un niveau technologique élevé à un moment donné présentera par la suite un niveau moyen, pour finir un jour par ne plus posséder qu'un niveau bas. Si, dès le départ, un armement ne reflète pas l'état le plus avancé de la technologie, il est fort probable que son niveau soit moyen au moment de sa production. Comme les équipements militaires perdent de leur valeur avec le temps, lors d'une confrontation avec un adversaire qui utilise des moyens modernes répondant à un niveau technologique élevé – si tant est que les capacités correspondantes soient encore nécessaires – ils doivent faire périodiquement l'objet de mesures visant à préserver leur valeur, à les moderniser ou être périodiquement remplacés par de nouveaux armements. C'est la seule façon de répondre à leur vieillissement et à la baisse du niveau de technologie qui l'accompagne.

Pour la plupart des capacités dont dispose l'Armée suisse, un niveau moyen est suffisant, ce qui reflète notamment cette caractéristique d'une armée de milice qui emploie des procédures de combat relativement simples ainsi que les possibilités financières qui sont celles de la Suisse. Dans certains domaines, en revanche, un haut niveau de technologie est indispensable pour que l'armée puisse mener à bien les missions qui lui sont confiées. De façon générale, c'est le cas des aptitudes dans lesquelles les moyens informatiques et de communication jouent un rôle déterminant et qui, sinon, ne pourraient pas suivre le rythme rapide de l'évolution des technologies de l'information et de la communication. Il convient également de viser globalement un niveau élevé dans le domaine de la défense aérienne : les avions de combat (et les moyens de défense sol-air) qui présentent un niveau de technologie moyen, voire faible, partiraient d'avance perdants face à un adversaire doté d'équipements modernes ; il ne saurait être question de les engager dans un conflit armé. Si, pour des motifs d'ordre financier, le choix de l'acquisition se portait en connaissance de cause sur un avion de combat doté d'un niveau de technologie moyen, voire bas, son obsolescence serait encore plus rapide : de tels avions, tout comme les moyens de défense sol-air correspondants, perdraient vite leur efficacité opérationnelle et devraient rapidement être remplacés.

Néanmoins, il s'agit de faire une distinction : les avions de combat sont des plateformes combinant des technologies très diverses (technologies des capteurs, des armements, des réacteurs, de la furtivité [*Stealth*], etc. ; voir détails au chap. 4.1, p. 42 ss). Il convient de déterminer, dans chaque domaine, quel niveau de technologie est nécessaire, des spécifications universelles n'étant ni possibles, ni judicieuses. Le niveau visé dans les différentes technologies dépend essentiellement de la mission remplie par les Forces aériennes. Ainsi, dans le domaine de la technologie *Stealth*, il n'est par exemple pas impératif de disposer d'un niveau très élevé. Les aptitudes de furtivité sont certes aussi un atout en défense aérienne, mais elles sont moins déterminantes que dans le cas d'une intrusion dans des espaces aériens étrangers visant à obtenir la supériorité aérienne et à combattre des cibles dans la profondeur. Selon les circonstances, il peut être avantageux pour la Suisse de renoncer délibérément à un haut niveau de technologie dans ce domaine, généralement très coûteux, et à compenser les inconvénients qui en résultent par un nombre plus élevé d'avions de combat de conception traditionnelle.

13.2.2 Potentiel de développement sur l'ensemble de la durée d'utilisation

Un nouvel avion de combat sera en service pendant au moins trente ou quarante ans à compter de son introduction. En raison des coûts de développement et d'acquisition en hausse pour les systèmes hautement complexes, la plupart des armées de l'air tendent à maintenir leurs avions de combat en service le plus longtemps possible. Pour que les avions puissent être engagés le plus longtemps possible avec des perspectives de succès, non seulement leur performance au moment de l'acquisition, mais aussi le potentiel qu'ils recèlent, c'est-à-dire la possibilité de maintenir et de développer régulièrement leurs capacités combatives, sont déterminants. L'essentiel, à cet égard, est avant tout que la plateforme puisse être dotée de nouveaux équipements et d'équipements supplémentaires.

Un rapport élevé entre poussée et poids, une cellule robuste dotée d'une forte longévité, une avionique à l'architecture modulaire et une capacité de transport de charges appropriée influent positivement sur le potentiel à long terme des avions de combat. Ceux qui sont dotés de ces caractéristiques peuvent – par des mesures d'augmentation de la valeur combative et de prolongation de la durée d'utilisation – mieux répondre aux défis de la conduite de la guerre aérienne et, partant, être également utilisés plus longtemps que des appareils présentant un potentiel de développement moindre. Toutefois, les avions de combat dotés d'un fort potentiel de développement sont en général plus coûteux que les appareils offrant peu de perspectives d'avenir. Si l'on considère la durée d'utilisation totale, il peut cependant s'avérer plus judicieux, d'un point de vue financier, d'acquérir un avion certes plus coûteux, mais qui présente un potentiel plus élevé, car celui-ci devra en principe être remplacé moins vite.

Il est toutefois souvent difficile de prévoir combien de temps des avions de combat resteront effectivement en service et dans quelle mesure leur potentiel sera pleinement exploité dans la réalité. Les indicateurs sont non seulement les caractéristiques de l'avion lui-même, mentionnées précédemment, mais aussi leur fréquence d'utilisation (nombre d'avions en cours d'utilisation ou commandés dans le monde entier, genre de clients et d'utilisateurs), la planification de l'armement du pays fournisseur, ainsi que des aspects industriels (p. ex. fin de production prévisible voire déjà prévue). Il existe toutefois d'autres facteurs essentiels qui, par nature, sont difficiles à prévoir, notamment certaines décisions politiques pouvant affecter le secteur industriel.

Si, dans l'ensemble, l'analyse du potentiel de développement d'un avion de combat dans le cadre de l'évaluation est un facteur important pour le choix du type d'appareil, elle ne doit toutefois pas être surévaluée et doit être mise en regard d'autres facteurs pertinents (p. ex. coûts, frais de maintenance pendant toute la durée d'utilisation prévue, taille de la flotte à acquérir).

13.2.3 Appareils d'occasion comme alternative aux avions de combat neufs

En cas d'achat d'avions de combat d'occasion plutôt que d'appareils neufs, les avantages seraient avant tout d'ordre financier : un montant déterminé permettrait d'acquérir un plus grand nombre d'avions, ou alors un nombre déterminé d'avions pourrait être acheté à meilleur prix. Si une offre correspondante était disponible, il serait en outre possible de renoncer à une évaluation poussée de plusieurs candidats potentiels, ce qui, le cas échéant, permettrait d'accélérer la procédure d'acquisition. C'est pourquoi des voix s'élèvent régulièrement dans l'opinion publique pour appuyer l'achat d'appareils d'occasion.

Outre les avantages financiers évidents, un achat d'occasion présente cependant des inconvénients majeurs. Le plus souvent, les avions proposés à la vente ont déjà été utilisés par d'autres forces aériennes et ont déjà atteint la fin, ou au moins la seconde moitié, de leur durée totale d'utilisation. Pour maintenir leur aptitude à voler, une remise en état complète est souvent nécessaire. Ce faisant, tous les systèmes obsolètes doivent notamment être remplacés, et différentes composantes structurelles chan-

gées. Il ne faut pas non plus oublier que l'acquisition ne porte pas uniquement sur un avion de seconde main qui, selon les circonstances, serait plus avantageux qu'un appareil neuf. Cela implique aussi l'acquisition des systèmes de formation nécessaires, de l'équipement spécifique en fonction de l'engagement et de tout le matériel au sol pour l'exploitation et la maintenance. Il serait également nécessaire – comme lors de l'achat d'un avion de combat neuf – d'assurer l'intégration dans l'environnement des systèmes existant en Suisse.

Tout cela engendre généralement des coûts très élevés, et la facture s'alourdirait encore s'il fallait effectuer des investissements en vue de préserver l'efficacité opérationnelle. Le problème tient au fait que l'aptitude au vol n'est pas la seule à baisser avec le temps. Il en va notamment de même de la valeur combative des appareils qui ne cesse de diminuer lorsque d'autres avions de combat modernes sont dotés d'une technologie d'un niveau plus élevé. Si la Suisse devait acquérir des appareils d'occasion en remplacement des F/A-18C/D, cela représenterait une baisse nette dans les performances des Forces aériennes suisses par rapport aux forces aériennes des pays environnants. En effet, de nombreux pays européens envisagent de retirer prochainement du service les appareils qu'ils utilisent actuellement pour les remplacer par des avions multirôle de nouvelle génération, modernes et plus performants.

L'exploitation et la maintenance de systèmes d'armes de seconde main engendrent le plus souvent des coûts très élevés. L'expérience montre qu'au cours du dernier tiers du cycle de vie en particulier, les charges d'exploitation s'accroissent considérablement parce que la vulnérabilité face aux pannes d'anciennes composantes systèmes augmente avec le temps. L'acquisition de pièces de rechange est également plus laborieuse et plus coûteuse, principalement parce que la production de pièces de rechange diminue à mesure que le nombre d'appareils en service dans le monde se réduit.

Les mêmes inconvénients se présenteraient si, en complément d'avions de combat de production récente et de dernière génération, on achetait également des appareils d'occasion du même type d'avion, mais d'une version plus ancienne (stratégie de double flotte imparfaite). Il est toutefois assez peu probable qu'une telle solution puisse voir le jour puisqu'aucun avion de combat sur le marché ne présente ni ne présentera prochainement cette configuration. Seuls quelques rares types d'avions le permettraient, du moins en théorie, mais les versions correspondantes, malgré l'aspect extérieur similaire des avions, sont généralement si différentes les unes des autres que le potentiel de synergies dans l'exploitation (et donc également les économies de coût réalisées dans les charges d'exploitation) serait limité. Il ne serait pas judicieux d'acquérir des avions neufs d'une génération antérieure, dont les performances seraient inférieures à celles des F/A-18C/D actuellement en service. Avec une solution de ce genre, le problème tiendrait en fin de compte au fait que l'achat de tels appareils d'occasion, si tant est qu'il soit possible, constituerait une solution peu durable, voire à court terme. Les appareils d'occasion atteindraient la fin de leur durée d'utilisation beaucoup plus tôt que les avions de combat de la version la plus récente, lesquels seraient engagés pendant plusieurs décennies. Le défi qui se présentera au cours des années 2020 lors du renouvellement de la flotte des avions de combat ne serait ainsi que repoussé à plus tard, mais pas résolu durablement.

Au final, l'achat d'avions d'occasion, en tant qu'alternative à l'achat ou en complément à l'achat d'avions de combat neufs, est une solution fort risquée et peu judicieuse sur les plans technique, économique et militaire. Dans le cadre de la prochaine acquisition d'avions, des appareils d'occasion pourraient tout au plus entrer en ligne de compte en tant que solution d'urgence si les seuls crédits disponibles étaient si limités qu'ils ne permettraient pas d'acquérir un nombre d'avions suffisant pour répondre au profil de prestations tel qu'il est visé. Pour ce faire, il faudrait disposer d'une offre de vente correspondante de forces aériennes étrangères ou d'un constructeur, ce qui ne peut être vérifié que dans le cadre de l'évaluation.

F/A-18C/D d'occasion en complément à la flotte existante

Des défis similaires, sous une forme légèrement différente, se présenteraient si on achetait des F/A-18C/D supplémentaires d'occasion pour étoffer la flotte suisse de F/A-18, comme suggéré parfois dans l'opinion publique. Cela permettrait de compléter la flotte suisse de F/A-18 avec des appareils supplémentaires de la même version (dont la production a cessé) et de disposer ainsi d'une flotte de la taille requise pour garantir une capacité à durer appropriée.

A cet égard, il convient de tenir compte, dans un premier temps, du fait qu'aucun appareil de ce type doté d'un potentiel d'heures de vol suffisant n'est actuellement disponible sur le marché et que les F/A-18C/D des autres nations sont le plus souvent en bien plus mauvais état que les appareils suisses.

Si les Etats-Unis envisagent de racheter des F/A-18C/D d'occasion (par exemple au Koweït) et de les utiliser pendant quelques années au sein de leurs forces aériennes, les différences notables au niveau des conditions générales devraient être prises en compte : les forces armées américaines disposent, dans la Navy et le Corps des marines, de plus de 500 F/A-18A-D, lesquels devraient être remplacés ces prochaines années par des avions de combat de type F-35 Joint Strike Fighter. Des avions de combat d'occasion ont vocation à assurer la disponibilité des avions de combat jusqu'à l'introduction complète des F-35, sachant que le remplacement prendra de nombreuses années en raison de la taille de la flotte. Dans une flotte aussi immense, le fait que quelques-uns des avions de combat présentent des dégradations dues à leur ancienneté est bien moins grave que ce ne serait le cas dans les Forces aériennes suisses qui doivent assurer la disponibilité avec un nombre comparativement plus faible d'avions. Pour cette raison, la Suisse, contrairement aux Etats-Unis, devrait réviser entièrement des avions d'occasion qui ont pratiquement atteint la fin de leur durée technique d'utilisation. Cette remise en état, ajoutée à l'acquisition à proprement parler, représenterait un coût semblable à celui de l'achat à neuf d'un autre type d'avion.

Enfin et surtout, l'achat de F/A-18C/D d'occasion représenterait une solution peu durable : dès le début des années 2030, les autres nations qui exploitent des F/A-18A-D les auront vraisemblablement tous retirés du service ; la Suisse serait alors le seul pays à exploiter encore cette version de l'avion. Les coûts d'achat et de révision complète seraient disproportionnés par rapport à la durée d'utilisation restante escomptée des avions.

Appareils d'occasion comme solution transitoire jusqu'à la livraison de nouveaux avions de combat

Selon le groupe d'experts, l'acquisition (ou, le cas échéant, la location) d'appareils d'occasion pourrait être judicieuse uniquement dans un cas de figure, à savoir – comme c'était prévu par exemple lors de l'acquisition du Gripen – en tant que solution transitoire jusqu'à l'introduction d'un nouvel avion de combat du même type.

13.3 Compatibilité avec des systèmes existants

La durabilité n'est pas le seul aspect essentiel qui entre en ligne de compte pour toutes les options : c'est le cas aussi de la compatibilité de nouveaux moyens avec les systèmes actuels et les systèmes environnants (p. ex. avec le contrôle aérien civil). Même si, dans les années 2020, plusieurs éléments centraux du système global de protection de l'espace aérien (avions de combat, défense sol-air, système de surveillance de l'espace aérien) devront être remplacés, la planification doit satisfaire à certaines conditions.

Les avions de combat suisses sont engagés dans l'espace aérien d'Europe centrale, qui est hautement fréquenté et extrêmement complexe. Pour mener à bien les tâches de police aérienne et effectuer des survols à l'étranger (p. ex. dans le cadre de la participation à des modules de formation internationaux), il faut s'assurer que les avions de com-

bat sont compatibles avec des aides à la navigation civiles et que les procédures d'engagement utilisées peuvent fonctionner le plus simplement possible avec les normes civiles et les standards utilisés par les forces aériennes des pays voisins. Les exigences en termes de systèmes de navigation, de communication et d'identification et en ce qui concerne leur interopérabilité sont dès lors très élevées.

Tout nouvel avion de combat ou tout moyen de défense sol-air dont on fait l'acquisition s'inscrit nécessairement dans un système global : il doit être intégré dans des environnements de systèmes déjà établis et pouvoir interagir avec des systèmes et des sous-systèmes existants ou qui feront également l'objet d'une nouvelle acquisition. Autrement dit, le prochain avion doit être en mesure d'échanger numériquement et de crypter des données, en réseau, sans délai, avec des centrales d'engagement, avec les troupes au sol et les forces aériennes de nations partenaires, et doit posséder les aptitudes requises pour pouvoir, si nécessaire, naviguer avec précision dans un environnement électronique perturbé. A défaut, il serait impossible d'établir une image commune de la situation aérienne et d'engager les armes avec précision.

13.3.1 Adaptations en fonction des besoins spécifiques de la Suisse

Au milieu des années 1960, l'acquisition de l'avion de combat français Mirage III a donné lieu à une des plus grandes affaires de politique intérieure de l'Etat fédéral moderne : les autorités suisses chargées des acquisitions, dont les moyens étaient encore très rudimentaires à l'époque, après avoir opté pour un type précis d'appareil et obtenu du Parlement le crédit d'engagement nécessaire, ont apporté des modifications majeures à l'avion de combat sélectionné. Elles ont notamment demandé au constructeur d'intégrer des systèmes électroniques et un missile américains dans l'avion de combat français, ce qui a entraîné d'innombrables modifications plus ou moins conséquentes sur l'ensemble de l'appareil pendant trois ans, entre 1961 et 1964, débouchant sur des dépassements de coûts considérables. Ces *helvétisations*, comme on les appelle, qui consistent à modifier des systèmes d'armes étrangers pour les adapter aux besoins du pays ou à formuler des exigences spécifiques en matière de systèmes pour la Suisse alors qu'elles ne sont pas usuelles au niveau international, font régulièrement débat en politique et au sein de l'opinion publique depuis cette époque, principalement dans le contexte des acquisitions d'avions de combat.

Il est juste que les développements effectués par la Suisse elle-même, mais aussi les adaptations des systèmes étrangers en fonction des besoins de la Suisse, peuvent, en fonction de leur ampleur, occasionner un surcoût considérable, et ce non seulement au moment de l'acquisition, mais aussi lors de la maintenance. Pendant l'exploitation des avions de combat, qui s'étend sur plusieurs décennies, ceux-ci doivent périodiquement et ponctuellement être remis à niveau en fonction des progrès technologiques par un renouvellement des composantes matérielles et logicielles afin de préserver leur valeur opérationnelle. Si les avions de combat utilisés par les diverses nations qui les exploitent sont configurés de façon très différente, les charges peuvent, le cas échéant, être considérables en raison de ces modifications. Il est donc dans l'intérêt de toutes les nations exploitant l'avion, la Suisse comprise, d'éviter dans toute la mesure du possible des adaptations répondant à des besoins nationaux, ou du moins de les limiter le plus possible. On notera que c'est là un principe qui a été respecté lors de toutes les acquisitions d'avions depuis l'affaire des Mirage. Le principe consiste donc à acheter un nouvel avion de combat équipé des mêmes versions de matériel et de logiciels que celles des appareils des forces aériennes du pays constructeur. Le but est de créer des synergies entre tous les exploitants, d'assurer un soutien durable lors de l'exploitation et de l'entretien par le constructeur et le pays fournisseur pendant toute la durée d'utilisation et, en fin de compte, de réduire les coûts.

Il n'en demeure pas moins que certaines adaptations répondant à des nécessités typiquement suisses sont inévitables. Celles-ci sont notamment nécessaires pour que le nouvel appareil puisse être intégré dans l'environnement suisse des systèmes et puisse

fonctionner avec les autres composantes (p. ex. systèmes de conduite, infrastructure). Ce faisant, on s'en tiendra aux seules modifications absolument nécessaires: il faut acheter un avion qui, au moment où le type d'appareil est arrêté, est disponible en tant que plateforme, qui vole et qui doit également être introduit dans d'autres forces aériennes; reste qu'il est tout à fait opportun de faire apporter a posteriori des modifications par le constructeur aux sous-systèmes entre le moment où le type d'appareil est choisi et sa livraison à la Suisse. Une *acquisition en série*, telle qu'elle est parfois demandée, autrement dit l'acquisition d'un système parfaitement identique à celui déjà utilisé par les forces aériennes du pays fournisseur, n'est généralement pas possible.

Outre les adaptations nécessaires pour permettre l'intégration dans le système global suisse, des différences de configuration peuvent exister par rapport à l'avion de combat utilisé dans les forces aériennes du pays d'origine, et ce pour d'autres motifs: en effet, il est possible que le gouvernement de ce pays établisse des restrictions applicables à la validation du matériel et des logiciels militaires à caractère sensible. Les restrictions de ce type doivent être examinées avec soin dans le cadre de l'évaluation. Elles peuvent jouer un rôle décisif dans le choix du type d'appareil, voire conduire à l'exclusion d'un système.

13.3.2 Acquisition d'un avion de combat suisse

La forme la plus extrême d'*helvétisation* serait l'acquisition d'un avion de combat de production indigène. Une telle démarche présenterait trois avantages: premièrement, l'avion de combat développé en Suisse même s'intégrerait parfaitement à l'environnement local des systèmes; deuxièmement, cela permettrait de réduire les dépendances vis-à-vis d'autres pays constructeurs du point de vue technologique, même si le développement et la production de toutes les composantes requises en Suisse occasionneraient des coûts considérables; enfin, troisièmement, cela permettrait de créer les conditions nécessaires pour, au besoin, étoffer la flotte sans recourir au marché international, par exemple en cas de détérioration de la situation dans le contexte de la politique de sécurité.

La Suède prouve que même de plus petits Etats sont capables de développer des avions de combat modernes. La Suisse a aussi possédé une industrie aéronautique capable de produire des avions de chasse modernes pour leur époque, tout au moins pendant les quinze années qui ont suivi la fin de la Seconde Guerre mondiale. Les deux projets menés à l'époque (N-20, de la société Eidgenössische Flugzeugwerke Emmen, et P-16, de la société Flug- und Fahrzeugwerke Altenrhein) ont cependant été interrompus au cours des années 1950. Jusqu'à aujourd'hui, la société Pilatus Constructions Aéronautiques, à Stans, produit des avions militaires et civils à hélice et, depuis peu, un jet d'affaires civil. L'industrie suisse de l'armement ne serait en revanche plus en mesure de développer et de produire de façon autonome les principales composantes d'un avion de combat moderne au cours des prochaines décennies. Il lui manque en effet le savoir-faire correspondant, par exemple dans le domaine de l'avionique et de la technologie de propulsion, ainsi que dans la mise en réseau de capteurs, effecteurs et systèmes de communication. S'ajoute à cela le fait que de vastes programmes ayant pour but de développer des avions de combat ne peuvent, de nos jours, être menés à bien que par de grands groupes, avec le soutien de l'Etat ou dans le cadre de consortiums internationaux. Développer son propre avion de combat dépasse de nos jours les possibilités de la Suisse.

13.3.3 Acquisition de moyens de défense aérienne russes ou chinois

L'industrie de l'armement russe, aussi bien que chinoise, est aujourd'hui en mesure de produire des avions de combat et des systèmes de défense sol-air dotés d'un haut niveau de technologie. Si les systèmes russes en particulier sont, à bien des égards, comparables aux systèmes occidentaux sur le plan des performances, dans certains domaines (p. ex. technologie infrarouge), de nombreux experts considèrent qu'il leur reste

un retard à rattraper. Au vu de la qualité des systèmes d'armes russes et chinois, il est logique que des voix s'élèvent au sein de l'opinion publique pour affirmer que l'acquisition d'avions et de systèmes de défense anti-aérienne non occidentaux pourrait également être une option intéressante pour une Suisse neutre, d'autant que les produits correspondants – du moins dans leur configuration de base – sont souvent moins coûteux que les systèmes d'armes de fabrication occidentale.

Une telle acquisition présenterait toutefois des difficultés considérables : les moyens de défense aérienne devraient être intégrés dans l'environnement des systèmes existants, ce qui impliquerait la nécessité d'incorporer de nouveaux appareils (occidentaux). Or, l'expérience faite avec l'acquisition des Mirage montre qu'une telle intégration serait vraisemblablement extrêmement laborieuse et recèlerait un risque technique et financier considérable, qui réduirait vraisemblablement à néant tout éventuel avantage en termes de prix. Il est en outre prévisible que des constructeurs occidentaux qui produisent des composantes essentielles (p. ex. liaison de données tactiques) n'obtiennent pas d'autorisation pour une intégration de leurs produits dans des systèmes russes ou chinois, pour des raisons liées à l'industrie ou à la politique de sécurité. Or, sans de telles composantes, les avions et les moyens de défense sol-air ne pourraient pas être utilisés dans un réseau intégral de défense aérienne. Non seulement la maintenance, l'entretien et la formation des pilotes, mais aussi et surtout les procédures de certification, poseraient des difficultés considérables.

Dans l'ensemble, le groupe d'experts considère donc qu'une acquisition d'avions de combat et de moyens de défense sol-air de production non occidentale n'est pas judicieuse. Une telle acquisition renfermerait sans nul doute des risques considérables sur les plans technique, financier et militaire.

13.3.4 Prise en compte des dépendances technologiques en cas d'acquisition d'avions de combat étrangers

Lors de l'acquisition d'avions de combat à l'étranger, il est indispensable de prendre en compte le fait que tant leur acquisition que leur exploitation ultérieure engendrent certaines dépendances d'ordre technologique vis-à-vis du pays constructeur. Cela étant dit, c'est déjà le cas aujourd'hui : tous les avions de combat acquis et utilisés par la Suisse, que ce soit dans le passé ou actuellement, ont créé des dépendances à l'égard de l'étranger. Cela sera inévitable à l'avenir également, à moins que la Suisse ne développe son propre avion de combat (y compris toutes les composantes matérielles et logicielles) de façon tout à fait autarcique, ce qui n'est pas dans les capacités actuelles de l'industrie suisse. Les constructeurs étrangers sont, eux aussi, rarement totalement indépendants d'autres nations car l'industrie aéronautique est constituée en un réseau aux mailles étroitement tissées sur le plan international et sa production revêt généralement un caractère transfrontalier. La question essentielle qui se pose n'est pas tant de savoir si la Suisse devient dépendante vis-à-vis de l'étranger sur le plan technologique au cours de l'acquisition d'un avion de combat, mais plutôt quel degré de dépendance est acceptable dans un domaine ou un autre, notamment d'un point de vue militaire et politique.

Concernant les avions de combat occidentaux, la dépendance technologique vis-à-vis des Etats-Unis, leaders de l'industrie dans le domaine des systèmes aéronautiques militaires, est naturellement élevée. Même certaines nations qui produisent elles-mêmes des avions de combat emploient des systèmes fondés sur la technologie américaine, principalement pour la communication vocale et la transmission des données, et ce pour des raisons d'interopérabilité. La validation de ces systèmes en vue de leur exploitation et de leur entretien est soumise à des exigences spécifiques du gouvernement américain. Il s'agit notamment de directives portant sur la gestion des codes de cryptage requis ou de restrictions concernant les travaux d'entretien et les réparations dont la réalisation en Suisse est autorisée. Les directives de ce genre et le fait que des composantes d'appareils ou des technologies essentielles proviennent des Etats-Unis ne signifient toutefois pas que les avions de combat occidentaux puissent être entiè-

rement pilotés à distance depuis les Etats-Unis, comme cela a parfois été affirmé dans la période qui a précédé la votation sur le Gripen.

Les dépendances technologiques sont des points essentiels qu'il s'agit de contrôler dans le cadre d'un examen approfondi réalisé lors de la procédure d'évaluation. Ce faisant, l'analyse porte également sur la manière de réduire les dépendances et sur l'investissement nécessaire pour permettre cette réduction. Sur cette base, il sera possible de décider quelles dépendances peuvent être envisagées et lesquelles ne sont pas envisageables d'un point de vue technique et militaire. Les exigences qu'impose la politique de sécurité vis-à-vis des partenariats stratégiques entre la Suisse et le pays constructeur de l'avion de combat constituent un aspect essentiel à cet égard.

13.3.5 Atténuation des cyberrisques

Les avions de combat modernes doivent être dotés d'une capacité informatique et de logiciels assistés par ordinateur, ce qui les rend vulnérables aux cyberattaques. Celles-ci peuvent présenter deux formes : d'une part, une attaque directe contre les systèmes complexes à bord d'un avion de combat et, d'autre part, une cyberattaque contre l'infrastructure informatique utilisée pour la préparation et la maintenance des avions. Pendant la production déjà, le logiciel de l'ordinateur de bord peut être manipulé de telle sorte qu'il soit possible d'y accéder par la suite ou de perturber sa capacité de fonctionnement. Pendant l'engagement, un avion de combat peut être attaqué par le biais des canaux de communication dont il a besoin pour transmettre des données fournies par les capteurs ainsi que des images de la situation. Celles-ci peuvent être captées ou falsifiées et l'avionique ainsi que les systèmes d'armes peuvent être commandés à distance et mis hors service. Tout cela peut perturber considérablement la capacité de fonctionnement d'un avion de combat, allant dans le pire des cas jusqu'à l'empêcher de remplir sa mission.

Il n'est pas possible de réaliser un contrôle exhaustif sur toutes les composantes de l'avion susceptibles de faire l'objet d'une cyberattaque. Le logiciel employé dans les nouveaux avions de combat repose sur d'innombrables lignes de code, de sorte que tout effort de détection d'erreurs – qu'elles soient délibérées ou involontaires – impliquerait un investissement considérable. Par ailleurs, les constructeurs n'autorisent généralement pas l'accès aux codes source, ce qui exclut d'emblée tout contrôle. Néanmoins, lors de l'évaluation et de l'acquisition aussi bien que lors des maintenances ultérieures, il convient d'analyser au moins les composantes les plus critiques afin d'identifier ce qu'on appelle des portes dérobées, autrement dit des composantes logicielles qui permettent à des utilisateurs non autorisés d'accéder à l'ordinateur de bord ou à une fonction protégée du logiciel de l'avion en contournant les dispositifs normaux de sécurisation des accès. Le logiciel doit être contrôlé au moyen de tests spécifiques afin de déceler une éventuelle vulnérabilité face aux pannes.⁶² Les systèmes robustes fonctionnent de manière plus stable et offrent une meilleure résistance face aux cyberattaques. Pour pouvoir déceler des attaques, voire une infiltration, les réseaux et les systèmes doivent être surveillés par des capteurs spéciaux dont les données sont à leur tour évaluées en continu. Cela permet d'identifier non seulement les irrégularités, mais aussi des points faibles auxquels il faut remédier. Au niveau de l'infrastructure au sol, les voies de communication doivent être sécurisées dès que possible ; une séparation des réseaux permet de réduire la perméabilité. La maintenance et l'entretien ne peuvent être effectués que par du personnel soumis à un contrôle de sécurité ; l'accès aux secteurs critiques du logiciel, si tant est qu'il soit autorisé par le constructeur, doit être limité à des spécialistes dûment sélectionnés.

62 Parmi les procédures de test courantes figurent notamment la certification Tempest qui mesure le rayonnement dit compromettant d'un appareil électronique, lequel permet de capter les données traitées par le système concerné.

Enfin, quelles que soient les mesures de protection prises, les avions de combat recèlent un risque résiduel vis-à-vis des cyberattaques, comme du reste tous les systèmes exploités avec des ordinateurs. La raison principale de cette vulnérabilité tient au grand nombre des composantes confectionnées à l'avance. Même si la programmation des composantes critiques et la maintenance de l'avion étaient assurées par l'industrie du pays même, ce risque résiduel ne serait pas totalement éliminé, mais tout au plus atténué. Il s'agit donc de tenir compte de l'aspect des cyberrisques dans le cadre de l'évaluation, lors de l'acquisition et pendant toute la durée d'utilisation jusqu'au moment de la mise hors service.

13.4 Compatibilité avec le système de milice

Les avions de combat des Forces aériennes suisses sont pilotés, pour l'essentiel, par des pilotes militaires de carrière. Les pilotes de milice ne volent aujourd'hui plus que sur Tiger F-5, le F/A18C/D ayant été destiné, dès son introduction, à être piloté exclusivement par des pilotes professionnels. La complexité des avions de combat modernes requiert un investissement en termes de formation et d'entraînement qui ne pourrait pas être assuré dans le cadre du service de milice. Il faut partir du principe que les pilotes qui seront à bord des nouveaux avions de combat devront répondre à des exigences approximativement égales à celles des F/A-18C/D et que, par conséquent, seuls des pilotes militaires professionnels seront en mesure de les satisfaire.

Il en va autrement du personnel au sol, qui est responsable de la préparation et de la maintenance des avions de combat. Les professionnels assurent le service de vol quotidien et assument des travaux de maintenance spécifiques. Les éléments de milice, autrement dit les formations d'aviation et les formations d'aérodrome des bases aériennes de jets, sont engagés pour soutenir le personnel professionnel et, au besoin, pour augmenter la capacité à durer. Avec le DEVA, ce sera désormais le cas grâce aux formations de milice à disponibilité élevée (MADE) qui peuvent être mobilisées rapidement en cas d'événements non prévisibles pour couvrir un besoin accru en personnel en fonction d'un événement et pour assurer la souplesse qui s'impose. Ainsi, la milice pourra à l'avenir aussi exécuter une part importante des travaux de préparation et de maintenance du nouvel avion de combat.

13.5 Logistique et entretien pendant toute la durée d'utilisation

Le fonctionnement irréprochable de la logistique et de l'entretien pendant toute la durée d'utilisation est un facteur essentiel pour l'engagement des avions de combat. Afin d'assurer leur exploitation même en dehors d'une situation normale, il faut que la Suisse puisse se charger elle-même de la maintenance des appareils et que la fourniture des composantes système et des pièces de rechange soit assurée. Pour garantir cela, il faut non seulement disposer de suffisamment de personnel bénéficiant du savoir-faire nécessaire, mais aussi d'une infrastructure correspondante. Une collaboration étroite avec l'industrie est par ailleurs essentielle ; dans le domaine de l'entretien des avions de combat, la Suisse possède sa propre industrie d'armement ; elle est aux mains de l'Etat, fait partie du Réseau national de sécurité et assume la fonction de centre de compétences pour le matériel. L'essentiel est de déterminer, dès l'évaluation, quelles composantes jouent un rôle décisif pour l'engagement de l'avion de combat. Le support technique, la logistique et l'entretien doivent en effet s'orienter vers ces composantes clés.

La gestion du système pendant toute la durée d'utilisation, appelée *gestion du cycle de vie*, inclut la planification, l'organisation et le pilotage de prestations logistiques, de systèmes et de matériel, de la conception jusqu'à la mise hors service. Ce faisant, les aspects militaires aussi bien qu'économiques sont pris en considération dans le calcul. La prise en compte des coûts pendant la durée d'utilisation gagne en importance, surtout pour les systèmes engagés sur de longues périodes, en raison notamment de

l'évolution constante des technologies. Les coûts de maintenance, de conservation et d'amélioration de la valeur pendant toute la durée d'exploitation d'une flotte d'avions de combat représentent près de la moitié des coûts globaux. Le but est d'optimiser le rapport coût-performance en mettant constamment à profit les enseignements tirés de l'exploitation des systèmes. Un élément important pour ce faire est un soutien logistique intégré. Celui-ci comprend, outre la capacité de maintenance essentielle pour la capacité à durer et la gestion des stocks de pièces détachées, le stockage des munitions et du carburant sur le long terme, le carburant représentant – à nouveau dans la perspective de toute la durée d'utilisation – une part non négligeable des coûts globaux.

Le soutien logistique intégré est une procédure structurée établie selon des standards internationaux. Ce processus consiste à identifier à un stade précoce les exigences en termes de soutien d'un système, de préparer les ressources nécessaires pour l'ap-pui logistique et d'identifier et d'éliminer certains facteurs de coûts. Le soutien logistique intégré est généralement réalisé conjointement par le constructeur et le donneur d'ordre. Cela permet de maintenir les frais d'entretien à un niveau aussi bas que possible pour des systèmes militaires à grande échelle. Une condition à cela : tous les éléments concernés par le soutien logistique intégré doivent être examinés globalement et sur toute la durée d'utilisation. Les résultats de cette analyse permettent de déduire quelle autonomie est nécessaire au niveau de la maintenance et doit être visée dans les domaines du savoir-faire, du personnel, de l'infrastructure et du matériel pour que la capacité technique d'engagement ainsi que la capacité technique à durer et la robustesse puissent être assurées en toutes circonstances pour le type d'avion choisi.

Etant donné que les avions de combat sont des moyens qui doivent également fonctionner de manière irréprochable dans les périodes de tension accrue et pour la défense, la logistique et l'entretien doivent également prendre en compte de tels cas de figure. Ce faisant, il faut bien comprendre que ce sont en premier lieu les tensions persistantes qui représentent les principaux défis au niveau de la logistique car, dans un tel scénario, l'enjeu est de maintenir la flotte d'avions de combat opérationnelle le plus longtemps possible. L'importance de l'investissement logistique nécessaire à l'avenir pour les différents candidats est un élément essentiel et un facteur de coûts qui doit faire l'objet d'un examen approfondi au moyen de simulations lors de l'évaluation. Des simulations de ce genre, fondées sur des scénarios d'engagement, servent à réduire le plus possible les risques techniques et financiers : elles peuvent être déterminantes dans le choix du type d'appareil. L'éventail des engagements en Suisse a des répercussions spécifiques sur la structure de l'avion et peut conduire à une fatigue des matériaux sur certaines composantes. Les conclusions tirées au sujet de ces influences doivent être dûment prises en considération, à un stade précoce, dans le dimensionnement de la logistique.

L'acquisition d'un avion de combat provoque toujours des dépendances technologiques vis-à-vis du pays constructeur. De telles dépendances peuvent être atténuées, jusqu'à un certain point, par les compétences en matière de maintenance qu'il s'agit de négocier avec le constructeur. Une possibilité consiste à trouver un équilibre par des contrats de maintenance pour les composantes à forte valeur stratégique entre les différents pays exploitant une telle flotte, ce qui permet de compenser dans une large mesure cette dépendance. L'autre possibilité consiste à augmenter la propre disponibilité en matériel de remplacement jusqu'à atteindre la capacité à durer maximale requise, ce qui occasionne toutefois des coûts importants. En disposant d'un centre de compétences pour le matériel, il est possible d'assurer, outre la maintenance, certaines mesures de préservation et d'augmentation de la valeur sans être entièrement dépendant des prestations du constructeur.

De façon générale, différentes conceptions de la maintenance sont possibles ; elles divergent essentiellement par le degré d'autonomie dans la maintenance ainsi que par les coûts occasionnés. Dans un *full in service support*, tous les travaux de maintenance sont délégués au pays constructeur. A l'inverse, dans une mise en œuvre conventionnelle, on recherche une autonomie qui soit la plus élevée possible, et toutes les com-

pétences de maintenance sont mises en place de façon indépendante, à tous les échelons. A côté de cela, des variantes mixtes sont concevables. Celles-ci sont négociées entre la Suisse et le pays constructeur au moyen de contrats de coopération et visent à trouver un compromis entre des considérations d'ordre économique et celles liées à la politique de sécurité.

C'est dans le cadre de l'évaluation qu'il s'agira de déterminer quelle conception de la maintenance s'avère adéquate pour un certain type d'avion et comment une conception de la maintenance spécifique se répercuterait sur d'autres domaines (p. ex. sécurité lors de l'engagement, capacité à durer, résistance face aux crises). La décision prise en faveur de l'une ou l'autre de ces variantes dépend toutefois aussi de la forme que prendra la participation de l'industrie, laquelle doit notamment être examinée en tenant compte d'aspects liés à la politique d'armement et de facteurs économiques (voir à ce sujet le chap. 18). Les capacités et les compétences à acquérir dans le cadre d'une telle participation de l'industrie peuvent faciliter considérablement le soutien technique et la maintenance (y compris les réparations d'urgence) dans le pays.

14 Concepts alternatifs examinés

Parallèlement aux options exposées au chapitre 12, le groupe d'experts a examiné une série de concepts, qui sont parfois évoqués dans la discussion en tant que solutions alternatives à la protection de l'espace aérien suisse par des avions de combat et des moyens de défense sol-air modernes. Pour diverses raisons expliquées ci-après, ces concepts s'avèrent soit d'emblée irréalisables, soit inaptes à remplir les conditions du profil de prestations visé, raison pour laquelle ils n'entrent pas en ligne de compte.

14.1 Renonciation à de nouvelles acquisitions d'avions de combat et de moyens de défense sol-air

Si la Suisse venait à renoncer totalement aux avions de combat et aux moyens de défense sol-air, elle se priverait elle-même de composantes essentielles indispensables à la défense du pays et de la population. L'armée ne serait plus à même d'accomplir de manière indépendante sa mission constitutionnelle dans le cadre d'un conflit armé, du moins jusqu'à un certain point. Sans moyens de défense aérienne, les moyens lourds des troupes terrestres deviendraient également obsolètes, dans la mesure où ils ne pourraient plus être engagés dans un combat défensif coordonné.

Une renonciation totale constituerait en outre un signal fort en termes de politique extérieure et de politique de sécurité. Cette attitude marquerait un changement fondamental dans la gestion politique des risques et inaugurerait une « politique de bonne espérance » misant en toute confiance sur le fait que, dans le cadre d'un éventuel futur conflit armé, l'armée n'aurait affaire qu'à des adversaires n'engageant pas de forces aériennes.

D'un point de vue de politique de neutralité, une renonciation aux propres moyens de défense de l'espace aérien reviendrait à s'écarter fondamentalement de la ligne suivie jusqu'ici, qui veut que le pays dispose, en situation de crise déjà, de capacités militaires efficaces pour prévenir la menace d'un conflit armé, et à plus forte raison puisse, dans un premier temps au moins, se défendre de manière indépendante en cas d'at-

taque militaire. Sur le plan international, la Suisse donnerait le signal qu'elle renonce de facto au droit de souveraineté dans l'espace aérien. Il est à prévoir qu'en situations de crises et de conflits, la nouvelle donnerait encouragement précisément des acteurs étrangers à violer la neutralité de la Suisse; même des Etats amis se verraient contraints, selon les circonstances, de prendre en compte des violations de la neutralité suisse dans leurs propres actions militaires.

14.2 Externalisation (outsourcing) de la protection de l'espace aérien suisse à un tiers

Le débat public véhicule parfois l'idée que les menaces actuelles sont en principe transfrontalières et que la sécurité ne peut dès lors être garantie qu'en association avec des partenaires de coopération – comme l'a réaffirmé le Conseil fédéral dans les différents rapports de politique de sécurité depuis la fin de la guerre froide. Le postulat d'une nécessaire coopération vaudrait aussi et en particulier pour l'engagement le plus probable d'avions de combat, à savoir le service de police aérienne, lequel pourrait être délégué à un Etat tiers ou à plusieurs Etats. Cette conception est toutefois illusoire. Des exemples tels que la coopération belgo-néerlandaise ou l'engagement multinational du service de police aérienne de l'Otan dans les trois Etats baltes sont soumis à des conditions-cadres totalement différentes. Il n'y a aucune raison de supposer qu'un autre Etat soit disposé à fournir ces prestations pour la Suisse et à assumer la décision de vie ou de mort de tiers en temps de paix. En cas de conflit armé, une délégation de la défense aérienne à un Etat tiers reviendrait pratiquement au même qu'à une renonciation totale aux moyens de défense: les implications pour la politique de sécurité et de neutralité seraient en fin de compte les mêmes. La liberté d'action du gouvernement en situations de crises et de conflits serait considérablement restreinte si l'armée ne disposait d'aucun moyen propre pour protéger de manière autonome l'espace aérien. La Suisse pourrait subir des pressions touchant de multiples domaines du pouvoir étatique. Si un Etat voisin à qui la Suisse aurait délégué la protection de son espace aérien était également menacé – ce qui, dans le cadre d'une crise européenne, serait tout à fait envisageable –, il est prévisible que cet Etat retire ses moyens de guerre aérienne pour les consacrer à la défense de son propre espace aérien. La Suisse se retrouverait dès lors démunie de tout moyen propre de défense aérienne.

Il convient par ailleurs de tenir compte du signal qu'émettrait la Suisse sur le plan de la politique extérieure si – en sa qualité de pays au nombre des plus riches de la planète, avec un produit intérieur brut par habitant parmi les plus hauts et un taux de fortune par habitant le plus élevé au monde – elle annonçait sa volonté d'économiser à l'avenir les frais d'exploitation de ses propres moyens de défense aérienne pour confier cette activité, contre paiement ou autres prestations, à un Etat voisin affichant un produit intérieur brut par habitant inférieur au sien. La Suisse s'exposerait au reproche d'être un parasite en matière de politique de sécurité. A cela s'ajoute que jusqu'à présent, aucun Etat n'a jamais manifesté d'intérêt à fournir de telles prestations en faveur de la Suisse. Rien ne porte à croire que d'autres Etats s'imposeraient un tel engagement dans l'intérêt de leur propre sécurité; les circonstances sont en l'occurrence totalement différentes dans les Etats baltes ou les Balkans, où les membres de l'Otan d'Europe occidentale poursuivent de propres intérêts sécuritaires et où les Etats soutenus pour des raisons économiques ne devraient pas être en mesure, à moyen terme, de défendre de manière indépendante leur propre espace aérien.

Si la Suisse devait acheter ces prestations, le coût financier serait vraisemblablement aussi élevé que celui de l'acquisition et de l'exploitation de propres avions de combat. Même si au moins trois pays voisins – notamment l'Allemagne, la France et l'Italie – disposent de flottes aériennes considérablement plus grandes que celle de la Suisse, ces pays acquièrent et entretiennent le nombre d'avions de combat requis pour couvrir leurs besoins de sécurité et leur contribution à l'alliance de défense de l'Otan. Un besoin supplémentaire en faveur d'un pays neutre hors de l'Otan et de l'Union euro-

péenne devrait sans aucun doute être dédommagé par le demandeur à l'origine de ce besoin – autrement dit, la Suisse.

Dans l'ensemble, la question d'une délégation des prestations de protection de l'espace aérien suisse – tout comme une renonciation totale aux moyens correspondants – relèverait en première ligne de la gestion politique des risques. Dans les deux cas, la Suisse renoncerait, sur la base de réflexions de nature purement financière, à exercer une partie de ses droits de souveraineté et à protéger elle-même son intégrité territoriale.

14.3 Intensification de la coopération internationale et acquisition d'un nombre restreint d'avions de combat

Une option alternative à celles qui ont déjà été exposées serait de n'acquérir qu'un nombre limité de nouveaux avions de combat (entre dix et vingt appareils) et, en contrepartie, d'intensifier considérablement la coopération internationale en matière de sauvegarde de la souveraineté aérienne, en effectuant par exemple le service de police aérienne conjointement avec un pays voisin. Une telle solution aurait l'avantage de réduire d'autant le coût financier de la modernisation des forces aériennes et – dans un cadre financier identique – de libérer davantage de moyens à investir dans le reste de l'armée.

De multiples arguments parlent toutefois en défaveur d'une intensification supplémentaire de la coopération internationale (cf. chap. 9, p. 95–98). L'élément déterminant, en définitive, est que la taille et les frais d'exploitation de la flotte d'avions de combat ne se mesurent pas à l'aune du service de police aérienne, mais qualitativement et quantitativement en fonction de la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien en périodes de tensions et qualitativement en fonction de la défense aérienne. Renoncer à remplir ces tâches de même que renoncer aux moyens de défense ou déléguer les prestations de défense – équivaldrait à un changement fondamental dans la gestion politique des risques, avec de lourdes implications pour la politique de sécurité. En situation de tensions et de conflits, un nombre insuffisant de moyens propres de défense aérienne contraindrait de fait la Suisse à rechercher une coopération avec d'autres forces armées, toutefois sans garantie aucune. Il est impossible de prédire si, dans le cadre d'un conflit européen transfrontalier, un partenaire de coopération aurait la capacité et la volonté de défendre également l'espace aérien suisse. En tous les cas, la décision de le faire incomberait à lui seul; les intérêts helvétiques (p. ex. protection de la population suisse et des infrastructures critiques contre des attaques aériennes ennemies) seraient pour lui d'une importance secondaire.

L'exploitation d'une propre flotte de taille aussi restreinte poserait de surcroît des difficultés non négligeables, par exemple pour la formation d'un nombre suffisant de pilotes au vu du nombre d'heures de vol très limité dont disposerait la flotte: la charge financière serait, dans l'ensemble, disproportionnée par rapport au bénéfice militaire.

Aussi et pour cette même raison, l'idée récurrente selon laquelle le service de police aérienne devrait être dirigé par une instance civile – à savoir l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) –, ce qui permettrait à l'armée de se concentrer sur la défense aérienne, n'est en l'occurrence pas pertinente. Cette répartition ne ferait que créer des redondances, sans pour autant contribuer à réduire la flotte aérienne. La société privée Skyguide quant à elle dispose uniquement de dispositifs de régulation du trafic aérien, et non pas de surveillance globale de l'espace aérien avec radars primaires et secondaires, et encore moins de moyens d'intervention.

14.4 Acquisition de plateformes volant lentement ou de plateformes sans équipage en lieu et place d'avions de combat

Les plateformes à vol lent, telles qu'avions à hélice et hélicoptères, ne se prêtent ni à la défense aérienne ni à l'ensemble des tâches du service de police aérienne ; leur engagement sert seulement à compléter celui des avions de combat (p. ex. hélicoptère avec tireurs d'élite, appareils à hélice pour l'identification visuelle et le suivi d'objets volant lentement et à basse altitude dans le cadre d'une protection de conférence). Leur performance ascensionnelle, leur altitude d'engagement et leur vitesse ne sont pas suffisantes pour une intervention contre des objets volant rapidement et à haute altitude. Des comparaisons avec la Slovénie qui, dans l'espace aérien inférieur, recourt à des avions turbopropulsés armés pour le service de police aérienne contre des objectifs volant lentement, n'ont pas lieu d'être, dès lors que la Slovénie est membre de l'Otan et laisse à des partenaires de l'Alliance le soin d'assurer le service de police aérienne dans l'espace aérien supérieur.

Les hélicoptères de combat ne constituent pas davantage une solution alternative aux avions de combat. En raison de leurs caractéristiques, ils ne sont pas adaptés à la protection de l'espace aérien, mais sont engagés dans le cadre de l'appui aérien rapproché, c'est-à-dire d'attaques contre des cibles terrestres. Ces appareils pourraient, au plus, couvrir une partie des missions d'attaques au sol ; ils sont toutefois tributaires d'une situation aérienne favorable pour accomplir cette tâche, laquelle nécessiterait à nouveau le recours à des avions de combat et à des moyens de défense sol-air pour être établie.

Il en va de même pour les drones (armés), qui se prêtent également uniquement à la reconnaissance aérienne et au combat contre des cibles terrestres, et non pas au service de police aérienne et à la défense aérienne. A l'heure actuelle, les avions de combat sans équipage n'en sont qu'au stade du développement et ne sont pas conçus pour accomplir les tâches que la Suisse doit remplir avec ses moyens de défense aérienne. Les nombreux projets d'acquisition de nouveaux avions de combat à travers le monde démontrent d'ailleurs clairement qu'il ne faut pas s'attendre, dans un avenir proche, à un remplacement général des plateformes avec équipage par des plateformes sans équipage et que si la Suisse devait acquérir dans les années 2020 des avions de combat avec pilote, elle n'investirait pas dans une technologie supposément obsolète.

14.5 Acquisition d'avions d'entraînement armés en lieu et place d'avions de combat

Le groupe d'experts a analysé l'opportunité d'acquérir, à la place ou en complément d'avions de combat multirôle modernes, des avions d'entraînement supersoniques armés. De tels avions disposent d'une avionique, de capteurs et d'un équipement pour la conduite d'une guerre électronique, délibérément simples. Un tel choix se répercuterait de manière avantageuse sur le prix essentiellement. Pour un montant déterminé, il serait possible d'acquérir sensiblement plus d'avions.

Mis à part l'avantage financier, une telle acquisition présenterait néanmoins d'importants inconvénients. Un sérieux problème réside dans le fait que des avions correspondants répondant aux exigences minimales ne sont guère, voire pas du tout disponibles sur le marché. Ne serait-ce que pour remplir de simples tâches de police aérienne, un tel avion devrait au minimum atteindre la vitesse du son, posséder de grandes performances ascensionnelles, être opérationnel de nuit et par toutes les conditions atmosphériques, disposer d'un radar à capacité *look-down* (capacité à capter des contacts sous la propre altitude de vol) et être en mesure d'engager des missiles guidés radar pour combattre des objectifs même au travers des nuages et, si nécessaire, à grande distance. La majorité des avions d'entraînement disponibles sur le marché servent pratiquement exclusivement à l'instruction des pilotes ; seule une minorité d'entre eux peuvent aussi être utilisés pour l'attaque au sol, dans des zones où la propre situation

aérienne est favorable. Il n'est d'ailleurs pas certain que les très rares appareils qui – selon les indications librement accessibles du constructeur – devraient un jour se prêter également à des missions (restreintes) de combat aérien, seront produits en série. L'adaptation d'un avion d'entraînement spécialement pour des tâches restreintes de combat aérien engendrerait vraisemblablement des travaux d'intégration complexes et des surcoûts en conséquence. Or renoncer à un tel équipement et acquérir un avion exclusivement destiné au service quotidien de police aérienne s'avérerait un non-sens autant du point de vue militaire qu'économique : des sommes considérables continueraient d'être dépensées pour des avions qui, dans le cadre d'un conflit armé, seraient engagés sans perspectives de succès.

Il ne saurait non plus être question – au lieu d'acquérir un avion d'entraînement armé – d'engager les F-5 Tiger disponibles pour des missions de combat aérien de faible niveau et de continuer à les exploiter au-delà de 2025. Une augmentation de la valeur combative des F-5 Tiger pour accomplir des missions supplémentaires de combat aérien de faible intensité n'aurait aucun sens, tant d'un point de vue militaire que financier (cf. chap. 17.2, p. 176 s.). Quant à un avion de chasse de construction légère comparable au F-5 Tiger – autrement dit, un successeur, dans un segment de prestations et de prix similaire –, il n'est pas à l'ordre du jour : les nations qui ont exploité par le passé ou exploitent actuellement le F-5 Tiger ⁶³ soit ne disposent plus aujourd'hui de forces aériennes opérationnelles, soit remplacent leur flotte par des avions de combat polyvalents modernes.

14.6 Substitution d'une partie des missions des avions de combat par d'autres moyens

La taille de la flotte d'avions de combat dépend pour beaucoup de la capacité des différents avions à être présents sur une longue période dans la zone d'engagement : plus longue est la capacité d'endurance des avions, moins ces derniers devront être nombreux. L'endurance est surtout limitée du fait que les avions de combat ne sont en mesure d'emporter qu'une quantité restreinte de carburant. Une possibilité d'augmenter cette durée consisterait à mettre en place une capacité de ravitaillement en vol (ravitaillement air-air). Pour ce faire, il faudrait acquérir au minimum quatre avions ravitailleurs de taille moyenne ou trois gros avions ravitailleurs ; en contrepartie, il serait possible – selon l'hypothèse parfois formulée – de maintenir la flotte d'avions de combat dans des proportions réduites.

Même si une telle solution peut paraître séduisante de prime abord, elle ne manque pas d'inconvénients majeurs : les avions ravitailleurs sont extrêmement vulnérables et, étant donné leur haute valeur militaire, constituent des cibles prioritaires pour un adversaire. Ce dernier fait n'est cependant pas problématique si ces aéronefs sont utilisés pour permettre aux avions de combat d'atteindre des zones d'engagement très éloignées, autrement dit de parcourir de grandes distances sans escales. Leur vulnérabilité ne pèse pas non plus dans la balance des inconvénients s'ils sont engagés par des forces aériennes étrangères dans des zones de conflit pour augmenter la durée de vol des avions de combat, car ils opèrent dans ce cas hors de la portée du feu ennemi. En revanche, au-dessus de la Suisse et de son extension géographique restreinte, des avions ravitailleurs seraient a priori menacés par des actions adverses – excepté en situation normale, où la capacité à durer de la flotte d'avions de combat ne constitue toutefois pas un problème déterminant. En cas de tensions mais surtout lors d'un conflit armé, les avions ravitailleurs devraient à leur tour être protégés par des avions de combat, lesquels devraient être disponibles en plus grand nombre. Il convient par ailleurs de prendre en considération le fait qu'un ravitaillement en vol requiert passa-

⁶³ Le F-5 Tiger a été construit par les Etats-Unis dans les années 1950 et 1960, avant tout pour que des Etats alliés, souvent financièrement faibles, en Asie, en Amérique du Sud, en Afrique et au Proche-Orient, puissent se doter d'un avion de combat.

blement de temps. Durant l'opération de ravitaillement, les avions de combat concernés ne peuvent pas accomplir leur mission et devraient être remplacés par des appareils supplémentaires. Enfin, les ravitailleurs servent uniquement à l'approvisionnement des avions de combat en carburant ; ils ne peuvent ainsi pas les réapprovisionner en munitions. Tous ces inconvénients font, encore une fois, obstacle à l'économie escomptée du côté de la flotte des avions de combat.

Une solution allant dans le même sens que l'acquisition d'avions ravitailleurs pour augmenter la capacité à durer des avions de combat, consisterait en l'engagement de plateformes volantes pour contrôler et surveiller l'espace aérien depuis les airs⁶⁴. De telles plateformes pourraient surveiller l'espace aérien en profondeur, pendant que les avions de combat seraient non pas engagés comme patrouilles en vol mais stationnés au sol en état d'alerte élevé. Dans la mesure où cette non-utilisation diminuerait l'usure des avions, la disponibilité de la flotte pourrait être augmentée et la flotte des avions de combat, par conséquent, réduite.

Néanmoins, cette solution comporte elle aussi d'importants inconvénients : de tels avions de surveillance ne permettent pas d'appliquer des mesures relevant de la police aérienne (identification, avertissement, sommation d'atterrir, etc.) ; or en périodes de tensions justement, il importe de pouvoir mettre très rapidement en œuvre de telles mesures, attendu que le comportement menaçant d'avions n'est souvent identifiable que très tardivement. Des avions stationnés au sol en état d'alerte élevée, qui devraient d'abord effectuer un décollage sur alerte, ne pourraient plus, dans ce cas, intervenir à temps. Tels les ravitailleurs, les avions de surveillance de l'espace aérien sont en outre extrêmement vulnérables et requièrent la protection d'avions de combat. Ils seraient certes utiles pour compléter l'image de la situation aérienne établie au moyen des capteurs au sol, mais ne sauraient se substituer aux avions de combat. Lorsque les ressources financières sont limitées, il est d'autant moins avisé de répartir des tâches (surveillance de l'espace aérien, effecteur) pouvant être remplies par une seule plateforme – à savoir un avion de combat multirôle – sur différentes plateformes ne servant chacune qu'un seul but.

14.7 Renonciation à l'acquisition d'avions de combat et protection de l'espace aérien exclusivement avec des moyens de défense sol-air

Cette variante prévoit de renoncer à l'acquisition d'avions de combat et de protéger l'espace aérien – après la mise hors service des F/A-18C/D – exclusivement avec des moyens de défense sol-air. Une telle variante impliquerait l'acquisition de différents systèmes de défense sol-air plus modernes, de grande et très grande portée pour la défense de secteurs et d'objets.

L'inconvénient d'une telle solution réside dans le fait que, seuls, les moyens de défense sol-air ne sont pas aptes à protéger l'espace aérien dans son ensemble et dans toutes les situations. Dans le cadre de la défense de l'espace aérien, les systèmes terrestres et aériens se complètent mutuellement, les avions de combat et les moyens de défense sol-air venant compenser réciproquement les faiblesses de l'autre système et compléter l'ensemble avec des capacités supplémentaires (cf. chap. 8.3.4, p. 89 s.). Le service de police aérienne en particulier ne pourrait plus, sans avions de combat, être appliqué de manière proportionnée et conforme aux exigences internationales. Si la décision était prise de renoncer à l'acquisition de nouveaux avions de combat au début des années 2020, les compétences correspondantes et le savoir-faire nécessaire se perdraient totalement et durablement avec la future mise hors service des F/A-18C/D ; une éventuelle reconstitution ultérieure de ces capacités durerait probablement des décennies.

64 International : Airborne Warning and Control System (AWACS).

14.8 Renonciation à l'acquisition de moyens de défense sol-air et protection de l'espace aérien exclusivement avec des avions de combat

Afin de libérer des moyens financiers supplémentaires pour l'acquisition d'avions de combat (et pour le renouvellement, dans les années 2020, d'autres systèmes de l'armée parvenus au terme de leur durée d'utilisation), une possibilité serait de renoncer au renouvellement de la défense contre avions et au développement de cette dernière vers une défense sol-air moderne, pour investir exclusivement dans des moyens aériens. Les dépenses d'investissement dépendraient de la taille de la flotte. S'il fallait – comme le requiert le niveau de prestations du Concept pour la sécurité à long terme de l'espace aérien – acquérir entre 55 et 70 nouveaux avions de combat en remplacement de la flotte actuelle de Tiger et de F/A-18, le montant des investissements atteindrait quelque 11 à 14 milliards de francs. Avec une flotte plus importante encore (70 avions et plus), constituée d'avions de combat multirôle plus modernes, l'armée pourrait augmenter ses capacités de défense aérienne à caractère offensif et, partant, contrebalancer en partie les désavantages de la suppression d'une composante essentielle de la défense aérienne défensive, moyennant toutefois des coûts d'acquisition et d'exploitation considérablement plus élevés du côté des avions de combat.

Certes, une telle solution présenterait des inconvénients moindres que la renonciation à des avions de combat au profit d'un développement de la défense sol-air, dans la mesure où les avions sont exploitables avec plus de flexibilité et, dès lors, engageables contre un éventail plus vaste de menaces et pour l'accomplissement d'un cahier des tâches plus large (service de police aérienne, défense aérienne offensive et défensive, reconnaissance aérienne, attaque au sol). Or même avec davantage d'avions à disposition, la permanence requise ne pourrait pas être assurée pour la défense aérienne. La défense contre des objectifs de petite taille (missiles de croisière, engins guidés) ne serait possible que dans une mesure très limitée. Se pose en outre la question de la possibilité même d'engager des avions de combat, si les aérodromes à partir desquels ils opèrent ne sont pas au moins protégés contre des attaques aériennes ennemies avec des moyens de défense sol-air.

4

Evaluation et acquisition

L'évaluation d'un avion de combat comprend, outre les critères militaires et techniques, des facteurs financiers, puis, dans une phase ultérieure, des aspects politiques, tous aussi décisifs les uns que les autres dans le choix du type d'appareil.

L'évaluation doit être aussi complète que nécessaire sans se perdre en conjectures. L'objectif est de procéder au choix du type en 2020 et de soumettre le message relatif à cette acquisition aux Chambres fédérales en 2022.

L'évaluation du prochain avion de combat se fera en parallèle de celle d'un nouveau système de défense sol-air de longue portée. La planification qui prévoyait initialement d'échelonner les deux grands projets doit être revue à la suite de la suspension du projet DSA 2020.

Les prochains avions de combat doivent être financés par le processus budgétaire ordinaire de la Confédération et de l'armée tout en garantissant que les autres besoins de l'armée en matériel puissent également être couverts convenablement.

L'essentiel est que le Conseil fédéral et le Parlement posent suffisamment tôt les jalons politiques et financiers qui s'imposent et définissent clairement d'entrée le cadre budgétaire qui devra être respecté tout au long des années que durera le processus.

15 Evaluation

L'évaluation d'un grand système comme un avion de combat ou un système de défense sol-air est une tâche complexe. Le but est que l'Armée suisse obtienne du matériel performant à des coûts optimaux et avec des risques calculés, matériel qui satisfasse aux besoins suisses, se laisse intégrer dans un système existant avec le moins de frictions possibles et puisse être utilisé pendant plusieurs décennies après l'acquisition, notamment à l'aide d'un concept d'entretien approprié. De nombreux organes sont impliqués dans l'évaluation et l'acquisition, à commencer par l'Etat-major de l'armée, qui détermine les besoins de base en collaboration avec les futurs utilisateurs (p. ex. les Forces aériennes, les Forces terrestres ou la Base d'aide au commandement) et établit la vue d'ensemble sur tous les projets d'acquisition. Il y a aussi armasuisse, à qui, en sa qualité d'organe central d'acquisition du DDPS, incombent l'évaluation, l'acquisition et enfin l'introduction du matériel en question. Il y a enfin les instances politiques qui, au travers de leur compétence d'approbation en matière de crédits, décident au final de l'acquisition du matériel d'armement. Le choix d'un type de matériel ne dépend ainsi pas seulement de réflexions d'ordre militaire et technique mais également de considérations économiques et financières. En fin de compte, pour les projets de cette envergure, les considérations et décisions politiques revêtent également une grande importance.

L'évaluation et l'acquisition s'effectuent dans le respect du cadre légal, fixé par la loi fédérale sur les marchés publics⁶⁵ ainsi que par l'ordonnance du DDPS sur le matériel de l'armée⁶⁶. Sont déterminants pour les activités de l'administration militaire des aspects militaires, techniques, logistiques, commerciaux et environnementaux ainsi que des aspects relevant de la politique de l'armement. Par la suite, lors du traitement du dossier au sein du Conseil fédéral, les réflexions politiques priment, notamment celles qui se rapportent aux finances, à la sécurité ainsi qu'aux affaires extérieures, commerciales et industrielles. Le chef du DDPS et le Conseil fédéral ont la liberté, sur la base de telles considérations, de ne pas choisir obligatoirement le système le plus approprié sur le plan technique et militaire, mais celui qui offre le plus d'avantages pour la Suisse d'un point de vue global. La décision finale quant à l'acquisition du matériel d'armée demandé par le Conseil fédéral incombe aux Chambres fédérales, qui approuvent les crédits d'engagement nécessaires à cet effet. Le Parlement évalue lui aussi les acquisitions dans leur contexte politique.

15.1 Plan directeur

La planification de l'armement se fonde sur la doctrine militaire ainsi que sur les capacités qui en découlent, telles qu'elles sont également décrites dans le présent rapport pour ce qui est de la protection de l'espace aérien (cf. chap. 8, p. 76 ss et chap. 11, p. 108 ss). Les capacités nécessaires sont comparées aux capacités existantes, ce qui permet d'identifier les lacunes, qu'il s'agit de combler à travers des adaptations des procédures d'engagement, des modifications relevant de l'organisation de l'armée ou encore des acquisitions d'équipements militaires. Le comblement de lacunes avérées en termes de capacités est piloté par le plan directeur, qui veille à ce que toutes les mesures nécessaires soient en équilibre avec les ressources disponibles.

Chaque année, le plan directeur est actualisé et élargi d'une année dans le futur, avec des projets nouvellement intégrés ou interrompus. Jusqu'à présent, il couvrait une période de huit ans. Il a été établi que cet horizon ne suffisait pas pour piloter stratégiquement des mesures de développement, surtout au regard de l'important besoin de re-

⁶⁵ Loi fédérale du 16 décembre 1994 sur les marchés publics (état au 1^{er} janvier 2016), LMP, RS 172.056.1

⁶⁶ Ordonnance du DDPS du 6 décembre 2007 sur le matériel de l'armée, OMat, RS 514.20

nouvellement se rapportant aux systèmes air, sol et de conduite dans les années 2020. C'est pourquoi le plan directeur couvrira à l'avenir une période de seize ans, ce qui permettra de planifier des mesures visant à combler les lacunes capacitaires sur le long terme et d'effectuer une priorisation stratégique.

L'objectif du plan directeur est d'améliorer la stabilité de planification. Il détermine quels sont les projets qui doivent être réalisés dans quel laps de temps et avec quelles ressources (personnelles et financières). Les changements abrupts dans la planification des acquisitions entraînent des lacunes qui ne peuvent que difficilement être compensées, ceci parce qu'il est très difficile d'avancer dans le temps des projets d'acquisition initialement considérés comme moins prioritaires mais revêtant une grande complexité. Ce constat vaut aussi et surtout pour l'acquisition d'avions de combat, pour laquelle des crédits d'engagement élevés et un fort besoin en personnel doivent être planifiés.

Le plan directeur est un document à usage interne. La planification de l'armement et de l'immobilier à moyen et long termes est présentée chaque année, dans le contexte plus global de l'évolution des capacités, dans les messages sur l'armée que le Conseil fédéral remet aux Chambres fédérales.

15.2 Planification de projets et initialisation

Le plan directeur détermine quels projets doivent être réalisés à quel moment et quels sont les crédits qui devraient être à disposition pour les préparatifs d'achats ainsi que pour l'acquisition subséquente (même si ces indications ne sont dans un premier temps que des estimations, puisque les indications de prix exactes ne pourront être obtenues que pendant l'évaluation).

La planification de projets relève de l'Etat-major de l'armée. Les principaux produits qui sont élaborés durant cette phase sont le mandat de projet confié à armasuisse ainsi que les exigences de base, qui sont définis de concert par l'Etat-major de l'armée et les futurs utilisateurs. Y sont décrits les buts qui doivent être atteints avec le système à acquérir, comment celui-ci doit être exploité et engagé par l'utilisateur ainsi que le spectre de capacités à couvrir. Par ailleurs, y sont également définis dans quelle quantité le système doit être acquis et quels sont les moyens financiers qui doivent être réservés pour l'acquisition.

Les exigences de base imposées à un nouveau système découlent d'une part des tâches que l'armée doit accomplir dans le domaine opérationnel concerné et d'autre part des capacités dont elle a besoin pour remplir ses missions. Il s'agit à cet égard de décrire des capacités militaires spécifiques, en renonçant consciemment aux spécifications techniques détaillées et sans mentionner de systèmes concrets. Il est fondamental que les exigences militaires ne soient pas chargées de détails techniques, voire de spécifications trop contraignantes. Ceci pour éviter que des exigences soient formulées qui ne puissent être mises en œuvre ultérieurement ou uniquement au prix de coûts élevés ou d'adaptations onéreuses. Afin que les exigences de base reflètent au mieux les possibilités du marché, il faut les vérifier durant la préparation de l'évaluation et les adapter en cas de besoin, lorsque les premières informations des fournisseurs potentiels sont disponibles. Une telle procédure présuppose une étroite collaboration entre l'armée et armasuisse, qui revêt les avantages suivants : les systèmes considérés comme appropriés ne sont pas exclus uniquement en raison d'exigences excessives, seules des adaptations minimales sont nécessaires et non un développement sur mesure du produit pour la Suisse et, finalement, aucun système n'est proposé à l'achat sans satisfaire intégralement les exigences de base. En fin de compte, la procédure décrite permet aussi un choix du type et une adjudication tenant compte de critères économiques, tant il est vrai que si les besoins sont par trop détaillés, il existe le risque que seul un prestataire entre encore en ligne de compte comme fournisseur et qu'il n'y ait par conséquent plus de situation de concurrence.

15.3 Evaluation de matériel d'armement

15.3.1 Déroulement de l'évaluation

armasuisse conduit l'évaluation et définit les exigences techniques découlant des exigences militaires de base et détermine en outre, dans le cadre du droit des acquisitions, sous quelle forme l'évaluation doit être effectuée. Les mandats publics peuvent être mis au concours sous forme de procédure ouverte ou sélective. A certaines conditions, ils peuvent aussi être adjugés de gré à gré. En ce qui concerne le matériel de guerre (dont font notamment partie les avions de combat ainsi que les systèmes de défense sol-air), un quatrième type de procédure peut être appliqué, en l'occurrence la procédure sur invitation. Dans ce cadre-là, armasuisse invite directement plusieurs soumissionnaires ou pays fournisseurs à participer à l'évaluation. Plus il y a de soumissionnaires invités, plus la concurrence est effective mais plus grande est la charge de travail qui doit être consentie pour l'évaluation avec des ressources personnelles limitées.

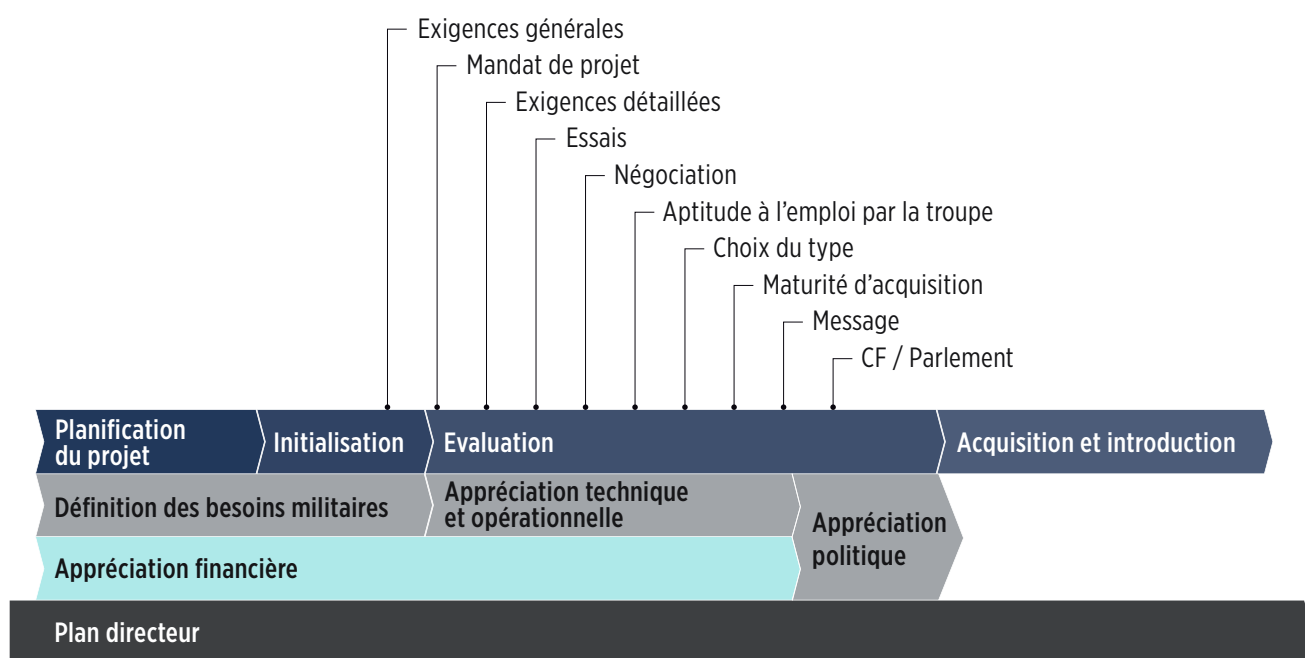


Fig. 24 : De la planification de projets à l'évaluation et à l'acquisition

Les tests ainsi que les essais de la troupe sont des éléments importants de l'évaluation. Dans le cas de systèmes complexes, cela englobe notamment les expérimentations techniques et opérationnelles. Les performances techniques et militaires des systèmes mis à l'épreuve sont certes essentielles, mais elles ne sont pas les seules à être décisives. Outre ces exigences (p. ex. performances de vol, rendement des capteurs, sûreté d'approvisionnement), d'autres aspects servent également de critères d'appréciation, comme la possibilité de coopérer sur le plan de l'entretien et de l'entraînement (utilisation de secteurs d'entraînement, places de tir, simulateurs) ou également les possibilités pour l'industrie suisse, qui peuvent découler d'affaires dites compensatoires. Il est aussi important de clarifier quelles technologies les différents gouvernements consentent à libérer. Les coûts d'acquisition et d'exploitation sont en fin de compte un facteur décisif. Les domaines d'appréciation sont définis avant le lancement de l'évaluation et sont communiqués aux soumissionnaires ainsi qu'au monde politique et au public dès le début du processus. Il est à cet égard essentiel que les exigences soient formulées de manière compréhensible et qu'elles puissent être appliquées sans équivoque lors de l'évaluation qui suit.

Dans un premier temps, il s'agit d'obtenir des soumissionnaires des informations de base contraignantes sur le plan opérationnel, technique, logistique et commercial concernant le matériel d'armement disponible. S'agissant d'avions de combat, il s'agit également de vérifier pendant combien de temps les avions vont encore être produits et maintenus en service au sein d'autres forces armées, si le soumissionnaire sera en mesure de livrer les avions à la Suisse dans le laps de temps prévu et s'il y a des restrictions au niveau du transfert de technologie. Dans le cadre de l'évaluation, les soumissionnaires mettent à disposition d'armasuisse des informations soumises au secret industriel ou à la protection des informations militaires, ce qui présuppose dans les deux cas la signature d'un accord de confidentialité⁶⁷. De telles informations ne peuvent dès lors pas être publiées, même s'il y a un intérêt public à ce qu'elles le soient. Si celles-ci devaient être divulguées, la Suisse perdrait sa crédibilité en tant que partenaire commercial. Tant les autorités politiques que le public sont toutefois informés activement sur le déroulement de l'évaluation.

Après l'analyse des réponses reçues, les exigences de base sont affinées. Les candidats potentiels qui remplissent les exigences militaires de base sont alors soumis à une évaluation approfondie. A l'appui de spécifications concrètes, des informations détaillées sur les prix et les conditions sont demandées. Les exigences détaillées décrivent les prestations et les capacités exigées de manière très complète; à cet égard, le contexte temporel et le cadre financier de l'acquisition prévue doivent être dûment pris en compte. Dans le cas contraire, le risque serait d'examiner des systèmes et des technologies qui ne sont a priori pas finançables ou qui n'auront pas atteint la maturité requise au moment de la livraison.

Dans le cas des avions de combat, les candidats qui remplissent les exigences militaires détaillées sont soumis à des essais en vol. L'évaluation se fonde sur les exigences détaillées, à savoir les exigences techniques. Les critères à remplir par les candidats potentiels pour qu'une acquisition puisse être envisagée doivent être précisés clairement. Les critères et les valeurs seuil doivent être objectivement mesurables tout en restant inchangés durant tout le processus d'évaluation. Les exigences sont communiquées aux soumissionnaires. Si les valeurs prescrites pour certains critères obligatoires ne sont pas atteintes, les avions de combat concernés sont éliminés de l'évaluation.

Afin de pouvoir procéder au choix du type, l'armée doit prononcer l'aptitude à l'utilisation par la troupe. Pour ce faire, l'armée – à savoir les Forces aériennes pour les avions de combat et les systèmes de défense sol-air – doit approuver les capacités opérationnelles et les performances des systèmes et confirmer que le système en question remplit les exigences décrites dans les concepts d'engagement, d'instruction, d'entretien et de sécurité. Dans le cadre de l'évaluation, on analyse à cette fin l'utilisation avec le personnel prévu, l'aptitude à l'utilisation par la troupe de milice, celle à l'engagement dans la topographie suisse et celle à interagir avec l'architecture déjà en place des systèmes suisses. Quelques-uns de ces résultats et analyses contiennent des informations soumises à l'accord de confidentialité, qui ne peuvent par conséquent pas être rendues accessibles au public.

L'évaluation est documentée dans un rapport d'ensemble rédigé par l'équipe d'évaluation, sous la direction d'armasuisse, qui est remis au chef du DDPS. Les résultats des différents domaines y sont regroupés et les performances des candidats y sont comparées dans tous leurs aspects. Si l'Etat-major de l'armée prononce l'aptitude à l'utilisation par la troupe, le chef de l'armement, en accord avec le chef de l'Armée, soumet au chef du DDPS le choix du type⁶⁸; celui-ci décide, en tenant compte de critères politiques, quel avion de combat doit être soumis au Conseil fédéral, puis aux Chambres

⁶⁷ International: non disclosure agreement (NDA).

⁶⁸ Conformément à l'art. 8, al. 5 et 6, OMat (état au 1^{er} janvier 2011), c'est le chef de l'armement qui procède au choix du type d'entente avec le chef de l'Armée et le soumet au chef du DDPS. S'agissant d'une acquisition d'avions de combat, vu l'importance financière et politique, la responsabilité du choix du type incombe dans la pratique dès le début au chef du DDPS.

fédérales pour acquisition. Une fois l'expérimentation technique achevée, l'aptitude à l'utilisation par la troupe prononcée et les bases commerciales garanties, le chef de l'armement prononce la maturité d'acquisition. C'est également à ce moment-là qu'est négocié le contrat d'achat.

Une fois le choix du type effectué, le DDPS prépare le message du Conseil fédéral destiné aux Chambres fédérales, dans lequel est demandé le crédit d'engagement nécessaire à l'acquisition. La préparation du message ainsi que son traitement au Conseil fédéral (avec la consultation des offices et la procédure de co-rapport) et devant le Parlement durent un an et demi environ. Après une décision positive quant à l'acquisition et la libération du crédit par le Parlement, le contrat d'acquisition peut être signé. Le fabricant peut alors commencer à se procurer auprès de ses fournisseurs le matériel nécessaire à la production et à assembler les avions. Etant donné que l'acquisition de nombreux sous-systèmes dure longtemps, plusieurs années peuvent s'écouler jusqu'à ce que les avions soient produits, testés puis intégralement livrés. Pour la livraison d'une flotte de la taille de celle jugée nécessaire dans le présent rapport et son introduction auprès de la troupe, il faut compter quelque cinq ans à partir de la signature du contrat.

15.4 Evaluation du prochain avion de combat

15.4.1 Initiation de l'acquisition

Le début formel du projet d'acquisition du prochain avion de combat est constitué par l'approbation d'un crédit d'études de projets, d'essais et de préparatifs d'achats (EEP). Un premier crédit EEP à hauteur de 10 millions a été demandé dans le message sur l'armée 2017, que le Conseil fédéral a soumis aux Chambres fédérales en date du 23 février 2017. Selon la variante d'évaluation et la participation aux coûts des soumissionnaires, d'autres crédits EEP pourraient s'avérer nécessaires sous la forme de crédits complémentaires. Afin qu'aucune lacune n'émerge dans le cadre de la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien et de la capacité de défense aérienne dans la seconde moitié des années 2020, l'évaluation puis l'acquisition d'un nouvel avion de combat doivent être initiées prochainement. De la demande du crédit EEP jusqu'à l'approbation du crédit d'engagement pour l'acquisition, il faut compter six ans environ, dont deux sont nécessaires pour les débats parlementaires sur les crédits⁶⁹.

69 Une année pour l'approbation du crédit EEP et une année pour le crédit d'engagement.

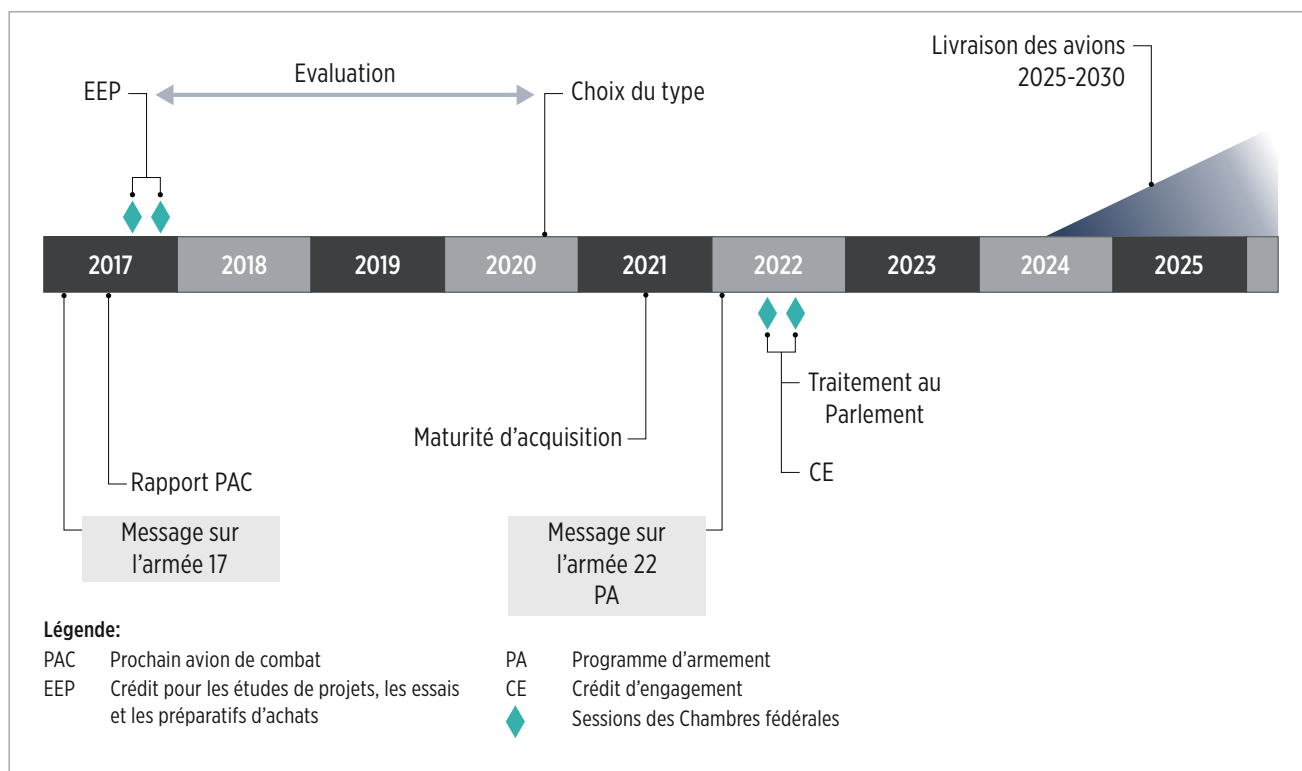


Fig. 25 Déroulement schématisé du processus d'acquisition

15.4.2 Etendue de l'évaluation

L'étendue des activités d'évaluation dépend du nombre de types d'avion évalués et du niveau de détail nécessaire lors des essais auxquels ils sont soumis; le fait qu'un candidat soit connu d'une précédente évaluation peut jouer un rôle également⁷⁰. Si l'évaluation était limitée aux avions déjà évalués dans le cadre du projet de remplacement partiel des F-5 Tiger, il serait en principe possible de ne procéder qu'à une évaluation des modifications effectuées par les fabricants dans l'intervalle. Si d'autres types d'avion sont en revanche intégrés à l'évaluation, l'ensemble des candidats, même ceux déjà connus, doivent être soumis au même programme d'évaluation. Si ce n'était pas le cas, il y aurait le risque que des soumissionnaires écartés fassent valoir une inégalité de traitement.

Une alternative consisterait à décider de n'évaluer que deux types d'avions déjà connus, voire un seul. Cela permettrait de réduire considérablement le volume de travail nécessaire pour l'évaluation et la préparation de l'acquisition, et d'accélérer l'acquisition proprement dite. Une telle manière de faire aurait toutefois le grand désavantage qu'il n'y aurait pas de situation de concurrence entre soumissionnaires dans les négociations relatives au prix d'achat et à la coopération.

Depuis la dernière évaluation d'avions de combat dans les années 2008 à 2011 dans le cadre du projet de remplacement partiel des F-5 Tiger, plusieurs des candidats testés à l'époque ont connu des développements considérables. L'évaluation se limitait à l'époque aux trois candidats européens qu'étaient l'Eurofighter, le Gripen et le Rafale, le constructeur américain Boeing ayant, malgré une invitation à soumissionner, renon-

⁷⁰ Dans ce contexte, « connu » signifie que le DDPS dispose sur l'avion en question non seulement d'informations accessibles au grand public mais également d'informations additionnelles mises à disposition par le fabricant.

cé à déposer une offre en avril 2008. Au vu des développements intervenus depuis lors sur les divers types d'avions, il semble inadéquat de ne procéder qu'à une réévaluation des types d'avions déjà testés.

Pour cette raison, il faut recueillir dans le cadre de l'évaluation des informations fermes sur tous les candidats entrant en ligne de compte et les soumettre ensuite à la procédure d'évaluation, pour autant qu'ils remplissent les exigences militaires de base. L'évaluation doit être aussi étendue et détaillée que nécessaire mais aussi modeste que possible; les activités y relatives doivent clairement se focaliser sur l'élaboration de bases de décision pour le choix du type d'avion.

15.4.3 Essais

Par le passé, la plupart des avions de combat et des capteurs de défense sol-air ont été mis à l'épreuve en Suisse dans le cadre de l'évaluation. De tels essais permettent notamment de vérifier si et dans quelle mesure certains systèmes sont compatibles avec l'architecture de systèmes en place ainsi qu'avec les procédures d'engagement suisses en vigueur. Ces mêmes objectifs d'évaluation peuvent, le cas échéant, aussi être atteints par des essais effectués à l'étranger. Le lieu où les tests peuvent être effectués le plus efficacement, le plus rapidement et le plus économiquement possible, c'est-à-dire en Suisse ou à l'étranger, doit être déterminé par armasuisse dans le cadre des examens préalables effectués auprès des soumissionnaires. Afin de vérifier des performances, il est de plus en plus souvent possible de faire appel à des simulations, même s'il faut tenir compte du fait que, dans de nombreux domaines tels que l'appréciation des capteurs, les données réelles ne peuvent pas être remplacées par des données virtuelles. Outre les données techniques concernant l'intégration des systèmes et les caractéristiques opérationnelles, ce sont également des aspects à la fois organisationnels et logistiques qui sont examinés dans le cadre de l'expérimentation. Ceci afin de pouvoir identifier les processus relatifs à l'entretien, le coût de fonctionnement et la nécessité de procéder à des adaptations d'infrastructure. A cet égard, il est essentiel d'exiger en principe de tous les fabricants les mêmes éléments d'évaluation.

15.4.4 Niveau de développement exigé des candidats

Afin de minimiser les risques d'acquisition, les lignes directrices ci-après doivent s'appliquer pour estimer le niveau de maturité des systèmes et des sous-systèmes: en principe, sont pris en compte les candidats dont la configuration (composants, architecture logicielle, intégration de système) au moment des essais en vol concorde avec la configuration d'acquisition ainsi que de livraison, de manière à garantir que le système introduit en Suisse soit le même à ce moment-là que celui utilisé au sein des forces aériennes du pays d'origine. Au cas où certains sous-systèmes critiques⁷¹ et leur intégration ne seraient, au moment de l'évaluation, pas encore au même niveau que la configuration de livraison, les écarts correspondants doivent être saisis et catégorisés à l'aide d'un processus formel, systématique et mesurable⁷². Le niveau de développement et d'intégration doit cependant se rapprocher de la configuration d'acquisition et permettre des essais dans un environnement représentatif sur le plan opérationnel. Un système radar doit ainsi pouvoir être testé en vol contre de vrais plastrons. Il est envisageable que certains aspects spécifiques de tels systèmes ne puissent pas être testés ou seulement partiellement, en raison de certaines limitations, notamment dans le domaine des logiciels. Dans le cadre de l'évaluation, il faut analyser de manière systématique

⁷¹ Dans le contexte de l'acquisition, les sous-systèmes critiques sont ceux qui sont indispensables pour atteindre l'efficacité opérationnelle d'un nouvel avion de combat mais qui sont assortis de risques nouveaux ou de risques technologiques plus grands.

⁷² Des méthodes correspondantes ont été développées ces dernières décennies, par exemple par des organes d'acquisition aux Etats-Unis (p. ex. Ministère de la défense, Département de l'énergie, NASA) et d'autres, avec une catégorisation selon le degré de maturité du niveau d'évolution des technologies, mais aussi des processus de fabrication, des interfaces ou des systèmes globaux, sur la base de critères mesurables. On trouvera par exemple une vue d'ensemble dans la version provisoire du guide rédigé par le US Government Accountability Office (GOA) <https://www.gao.gov/products/GAO-16-410G>.

les dernières étapes de développement planifiées par les soumissionnaires jusqu'à ce que les systèmes concernés soient introduits. Les risques inhérents sont répertoriés et identifiés dans le rapport d'essai au moyen de méthodes standardisées. Si l'acquisition de composants de système en développement présentait des risques excessifs, elle ne pourrait être poursuivie telle quelle et il faudrait alors opter pour les composants développés qui se basent sur d'anciennes technologies.

15.4.5 Maturité d'acquisition

Les critères pour la maturité d'acquisition sont définis dans l'ordonnance sur le matériel de l'armée⁷³. Lorsque la maturité d'acquisition est prononcée, il faut tenir compte du fait que, par expérience, plusieurs années s'écoulent entre la fin de l'évaluation et l'introduction de systèmes aussi complexes que des avions de combat. Durant cette période, le développement des avions se poursuit, afin qu'ils conservent leur valeur combative face à un adversaire moderne. Les logiciels doivent ainsi correspondre aux normes les plus récentes libérées par le fabricant au moment de la livraison. La même remarque vaut pour certaines pièces isolées, qui en raison d'améliorations ou d'obsolescence sont remplacées par des composants plus récents pendant toute la durée de vie des avions. L'objectif est que la Suisse se dote d'un avion de combat à la pointe du progrès lors de sa livraison. Il faut donc prendre en compte des développements qui ne proposent pas seulement un produit légèrement modifié, mais surtout de meilleure qualité. Un avion de combat qui n'est pas arrivé à maturité technique au moment de l'acquisition n'entre en revanche pas en ligne de compte. Les développements suisses majeurs, qui correspondraient à une *helvétisation* du produit, ne sont pas une option non plus.

15.4.6 Aspects liés au personnel

La mise en œuvre d'un projet d'envergure tel que l'acquisition d'un avion de combat, avec les dépendances caractéristiques que cela implique, nécessite des ressources en personnel considérables. Quelque 40 équivalents plein temps au sein du DDPS (Groupe Défense et armasuisse) sont nécessaires pour se consacrer à l'évaluation et à l'acquisition. Or, ce personnel hautement qualifié et spécialisé n'est actuellement pas disponible au sein du DDPS, ou en tout cas pas intégralement. Un renforcement du personnel à travers l'engagement de nouveaux spécialistes n'est possible que dans une certaine mesure, d'une part parce qu'il n'est pas chose aisée de trouver le personnel qualifié nécessaire sur le marché et d'autre part, parce que leur formation nécessite beaucoup de temps.

15.4.7 Partenaires contractuels pour l'évaluation et l'acquisition

Les avions de combat sont développés par l'industrie à la demande de gouvernements. En leur qualité de mandants ainsi que de bailleurs de fonds, les instances gouvernementales compétentes formulent des exigences spécifiques et accompagnent très étroitement le développement. Certains domaines militairement sensibles sont même exclusivement traités par lesdites instances; en conséquence et en règle générale, c'est le gouvernement du pays fabricant qui fixe les conditions de vente du système d'armes à d'autres nations. S'agissant des systèmes américains, l'acquisition se fait en règle générale dans le cadre d'un programme communément appelé *foreign military sales* (FMS) avec le gouvernement américain comme partenaire contractuel. Les systèmes d'autres pays peuvent aussi être directement acquis auprès de l'industrie (*direct commercial sales*).

⁷³ Cf. art. 9 OMat : a) exigences remplies, adaptation à l'usage de la troupe, conformité au droit international public, b) plan d'engagement, d'instruction et de gestion du système, plan de sécurité, c) volume d'acquisition et attribution, d) conséquences sur armée, immeubles, personnel, fonctionnement, maintenance et instruction, e) calcul des coûts, f) conséquences sur l'économie publique, la politique d'armement et la politique de sécurité, g) appréciation des risques, h) choix du type de matériel.

L'avantage d'un traitement par le gouvernement (*government to government*) réside dans le fait que la Suisse profite du volume d'acquisition et des ressources des autorités étrangères d'acquisition, du point de vue du personnel et des finances. Le désavantage réside dans le fait que ces ressources doivent être cofinancées par la Suisse et que l'implication de ces autorités entraîne une charge de coordination supplémentaire.

Durant les décennies écoulées, le traitement contractuel des acquisitions d'avions de combat s'est toujours effectué avec les pays fabricants et leurs gouvernements. Que ce soit lors de l'acquisition des F-5 Tiger ou des F/A-18C/D, les contrats ont toujours été conclus entre la Confédération suisse et le gouvernement des Etats-Unis. L'acquisition du Gripen E aurait également été effectuée dans le cadre d'un contrat d'Etat signé avec la Suède. Ce procédé, que d'autres pays utilisent dans leurs évaluations en cours (p. ex. la Finlande et la Belgique), a fait ses preuves en Suisse. Le groupe d'experts est dès lors d'avis que l'évaluation et l'acquisition du prochain avion de combat devraient s'effectuer si possible par l'entremise du gouvernement du pays fabricant concerné.

Quant à la question de savoir s'il est possible de traiter l'acquisition par l'intermédiaire d'un gouvernement étranger, elle sera clarifiée au début de l'évaluation avec les soumissionnaires et les pays fabricants. C'est à ce moment-là que le partenaire contractuel sera désigné. Si le type d'acquisition change en cours de projet, cela nécessite un nouvel appel d'offres, avec un risque de retard et de surcoût.

15.4.8 Evaluation en coopération

L'évaluation d'un avion de combat tout comme celle d'un système de défense sol-air est un processus complexe, qui nécessite des ressources considérables, tant sur le plan du personnel que des finances. Dans un tel contexte, il serait sur le principe judicieux de viser un regroupement des forces, en effectuant par exemple l'évaluation et l'acquisition en commun avec un autre pays. Un tel procédé aurait comme avantage qu'une offre plus avantageuse pourrait être négociée si le nombre d'appareils commandés était plus important.

La coordination de la décision politique représenterait toutefois un défi majeur. Les exigences de la politique à l'égard d'un projet d'acquisition de cette ampleur sont multiples. Comme déjà précisé plus haut, il n'est pas seulement question d'exigences qu'un avion doit remplir sur le plan militaire et technique, mais également de toute une série d'autres aspects fondamentaux, que chaque pays évalue différemment. Il serait très certainement vain ou presque de parvenir à un accord au niveau de cette appréciation. S'y ajoute le fait que les processus politiques diffèrent parfois grandement d'un pays à l'autre, ce qui complique une évaluation et une acquisition communes de même que l'exploitation durant la phase commune d'utilisation. En Suisse, les instruments de la démocratie directe peuvent aussi retarder ou faire échouer une acquisition. Il est ainsi peu probable, qu'un Etat tiers se lance dans une procédure à l'issue aussi incertaine, surtout qu'un retard ou un échec entraîneraient des coûts très élevés.

Pour toutes ces raisons, il n'est pas indiqué de procéder à l'évaluation d'un avion de combat avec un partenaire de coopération. Il est préférable de viser un échange d'informations avec d'autres nations qui évaluent un nouvel avion de combat au même moment. Un échange régulier avec la Finlande notamment pourrait être avantageux pour les deux pays. Même si la Suisse évalue le prochain avion de combat de manière indépendante, cette façon de faire n'exclut pas une coopération ultérieure avec d'autres utilisateurs du même type d'avion. Cet aspect est pris en compte lors des travaux d'évaluation. Du point de vue économique, une collaboration de ce type serait par exemple pertinente pour l'instruction et l'entraînement commun ou pour concentrer des capacités industrielles dans l'un des pays.

15.4.9 Le Gripen E/F, un candidat potentiel

Le présent rapport souhaite ne pas détailler les candidatures pour une acquisition, puisque ceci fera partie de l'évaluation proprement dite. Toutefois, la question se pose dans le public si le Gripen E/F, dont le financement avait été refusé en mai 2014 lors d'une votation à la suite d'un référendum, peut entrer en considération dans le cadre d'une prochaine évaluation. Avant la votation, le doute subsistait quant à savoir si la version proposée à l'acquisition, un développement de l'avion de combat suédois Gripen C/D, était suffisamment avancée. Entre-temps, le fabricant suédois a poursuivi le développement du Gripen E même sans commande suisse et il est à prévoir que le Gripen E/F répondra aux normes les plus récentes en termes de développement européen d'avions de combat et sera ensuite engagé pendant plusieurs décennies. Dès lors, s'il remplit les conditions décrites dans le chapitre consacré à l'évaluation, le Gripen E/F constitue aux yeux du groupe d'experts un candidat tout à fait valable pour être intégré à l'évaluation.

15.5 Evaluation d'un système de défense sol-air

15.5.1 Etat de l'évaluation des systèmes de défense sol-air

Dans le cadre du projet DSA 2020, il était dans un premier temps prévu d'acquérir un système de défense sol-air de moyenne portée. Après le rejet de la loi instituant un fonds pour l'acquisition du Gripen, le DDPS a décidé en août 2014 d'avancer de deux ans l'acquisition prévue dans le cadre du programme d'armement 2019 et d'accélérer le projet en conséquence. Afin que le projet soit développé plus rapidement, l'entreprise Thales Suisse SA a été engagée en soutien⁷⁴, afin de procéder aux préparatifs d'acquisition en compagnie d'armasuisse. Après la décision prise par le chef du DDPS de suspendre provisoirement le projet DSA 2020 jusqu'à ce qu'une vue d'ensemble adéquate de la défense aérienne soit disponible et que les questions en suspens aient été clarifiées, le contrat signé avec l'entreprise Thales Suisse SA a été résilié en avril 2016, la résiliation du contrat n'étant pas due à des prestations lacunaires ou insuffisantes de la part de l'entreprise. Les travaux d'évaluation planifiés (essais des effecteurs et des capteurs) ne se sont pas poursuivis après la décision de suspension du chef du DDPS. L'évaluation n'a par conséquent pas non plus pu être menée à terme.

Sur le crédit de 49 millions approuvé pour les études de projets, les essais et les préparatifs d'achats (EEP), 19 millions ont été utilisés pour accélérer le projet et le développer avec le soutien de l'entreprise Thales Suisse SA. Il reste dès lors un crédit EEP de l'ordre de 30 millions qui peut être utilisé pour une évaluation.

15.5.2 Nouveau départ de l'évaluation et aspects temporels

Le présent rapport présente les bases conceptuelles nécessaires pour un nouveau départ du projet DSA 2020. Dans un premier temps, il s'agit d'évaluer un système de longue portée indépendant des conditions atmosphériques pour la lutte contre les avions de combat à moyenne et haute altitude, les drones armés, les missiles de croisière (en partie) et, dans la mesure du possible, les munitions de précision, un système avec lequel une capacité de base peut être atteinte dans les années 2020. L'objectif est de soumettre cette acquisition aux Chambres fédérales dans un message sur l'armée au plus tard au début des années 2020, soit au moment où le Parlement sera appelé à se prononcer sur l'approbation du crédit pour l'acquisition du prochain avion de combat.

⁷⁴ Au terme de l'évaluation préalable et de l'adoption d'une liste réduite de candidats pour un système de défense sol-air de moyenne portée, l'entreprise Thales Suisse SA a été invitée en compagnie de deux autres concurrents à participer à l'appel d'offres en qualité d'entreprise générale. Le choix de Thales a été fait à la fin du mois d'août 2015, après le retrait de l'une des entreprises invitées et un examen de sélection élargi.

Afin que ce calendrier puisse être tenu, l'évaluation doit être lancée le plus rapidement possible, selon les bases conceptuelles développées dans le présent rapport. Pour les études de projets, les essais ainsi que les préparatifs d'achats, il est dans un premier temps possible d'utiliser le solde de crédit EEP d'environ 30 millions du projet DSA 2020. Au vu des deux raisons qui suivent, une procédure plus rapide constituerait un défi considérable au niveau de la planification. D'une part, de nombreuses acquisitions urgentes doivent être effectuées dans les années à venir jusqu'en 2021 (p. ex. maintien de la valeur de composantes du système de surveillance de l'espace aérien Florako, du char de grenadiers 2000, de l'hélicoptère de transport 98 Cougar ainsi que de l'avion d'entraînement PC-21, acquisition d'engins de vision nocturne et d'un système de recherche tactique de renseignements, remplacement de composantes de la communication mobile, investissements dans le centre de calcul du DDPS ainsi que dans le réseau de conduite suisse, acquisitions subséquentes pour atteindre un niveau d'équipement complet). L'ensemble du volume d'investissements disponible doit être utilisé dans les années à venir pour ces programmes d'armement, sans quoi l'armée perdrait différentes capacités. D'autre part, après la suspension provisoire du projet DSA 2020 et l'abandon d'autres essais, il n'y a pas de résultats suffisants pour poursuivre immédiatement les travaux d'évaluation. Un raccourcissement des délais serait possible si, comme pour le projet DSA 2020 dans les années 2015–2016, une entreprise externe était impliquée pour appuyer les travaux d'évaluation. Comme mentionné dans le rapport de l'ancien directeur du Contrôle fédéral des finances, Kurt Grüter, relatif à l'enquête administrative concernant le projet DSA 2020, les préparatifs d'achats et la décision portant sur le type de systèmes et de produits, sont des tâches souveraines, qui doivent en principe être effectuées à l'aide de ressources internes au DDPS. Il y a donc lieu de renoncer à impliquer une entreprise externe pour accélérer le processus d'acquisition.

15.5.3 Etendue de l'évaluation et procédure

Les systèmes de défense sol-air se distinguent des avions de combat dans le sens où toutes les composantes essentielles d'un avion de combat (capteurs, effecteurs, conduite de l'engagement) sont intégrées à une plateforme, où elles sont mises en réseau, alors que pour la défense sol-air il s'agit de composantes isolées qui sont aménagées de manière modulaire. Cette particularité améliore certes la flexibilité des systèmes en question à l'engagement, mais requiert des efforts considérables pour l'évaluation.

Dans le projet DSA 2020 provisoirement suspendu, les différentes composantes du système ont été évaluées isolément par armasuisse (avec un soutien externe) et en étroite collaboration avec les Forces aériennes, la Base d'aide au commandement ainsi que la Base logistique de l'armée; des pistes ont été élaborées pour intégrer les différentes composantes dans un système global. Pour le nouveau lancement du projet, on peut envisager fondamentalement trois manières de procéder.

- Dans la **première approche**, la Suisse reprendrait une architecture existante à partir des diverses composantes du système, telle qu'elle est déjà utilisée ou en voie d'introduction dans d'autres forces armées. Pour ce faire, il serait indispensable que ces forces armées posent des exigences comparables à leurs systèmes. Une telle procédure dépendrait cependant de la disposition des Etats à accorder aux autorités d'acquisition suisses l'accès à leur architecture de défense aérienne.
- Une **deuxième possibilité** consisterait à évaluer auprès de certaines entreprises un système global constitué de capteurs, d'effecteurs ainsi que de systèmes de conduite et de communication. Les entreprises approchées proposeraient des composantes de constructeurs avec lesquels une collaboration paraît économiquement viable.
- Une **troisième variante** serait finalement une répétition de la mise en œuvre, telle qu'elle a été vécue dans le cadre du projet DSA 2020 sous la direction d'armasuisse. A cet effet, des composantes de systèmes de divers fabricants sur le marché mondial se-

raient évaluées. Comme cela a déjà été le cas pour le projet DSA 2020, le défi serait de regrouper par la suite ces composantes en un tout qui fonctionne et de l'intégrer au système de surveillance de l'espace aérien et de conduite des opérations aériennes Florako.

Avant qu'une évaluation proprement dite puisse être nouvellement lancée, il faut d'abord procéder à une analyse de marché, durant laquelle il s'agit de clarifier quelle est l'approche la plus pertinente. Concrètement, il s'agit d'examiner en priorité si une collaboration avec la Suisse serait imaginable pour des Etats ayant des concepts de défense sol-air similaires et quelles entreprises seraient en mesure de fournir des systèmes globaux appropriés. Il faut par ailleurs procéder à une première évaluation des travaux d'intégration dans l'infrastructure existante, notamment le système de surveillance de l'espace aérien Florako. Sur la base de cette analyse de marché, qui doit démarrer au cours du second semestre de l'année 2017, il sera possible de déterminer quelle approche choisir. Une évaluation de composantes de systèmes isolées, comme décrit dans la troisième approche, nécessiterait le plus de ressources et de temps, et présente le plus grand risque. Elle doit donc si possible être évitée.

15.5.4 Suite du processus pour la défense sol-air à courte portée

Les capacités pour la protection des objets et celles pour la protection des troupes au sol mobiles contre les menaces dans l'espace aérien inférieur sont aujourd'hui couvertes à l'aide du système de canons de défense contre avions moyenne ainsi que du système mobile d'engins guidés de défense contre avions Rapier et des engins guidés de défense contre avions portatifs Stinger. Tous ces systèmes vont atteindre la fin de leur durée de vie au début ou au milieu des années 2020.

Quant à la question de savoir comment les capacités destinées à la protection d'objets et de secteurs dans l'espace aérien inférieur doivent être pérennisées à moyen et long termes, elle dépend des prestations qui peuvent être couvertes avec le système de longue portée mais aussi de l'évolution technologique des systèmes de défense sol-air de courte portée. En raison des ressources limitées, l'acquisition de telles composantes ne devrait être initiée qu'à la fin des années 2020 ou au début des années 2030, soit après l'acquisition d'un système de longue portée. Afin qu'aucune lacune ne surgisse dans la seconde moitié des années 2020 pour ce qui est de la protection de l'espace aérien inférieur, il faut envisager d'utiliser des parties de la défense contre avions moyenne et des engins guidés Stinger bien au-delà de la fin actuellement planifiée de leur durée de vie (cf. chap. 17.3, p. 177 ss).

15.5.5 Aspects liés au personnel

La mise en œuvre du projet d'acquisition d'un système de défense sol-air de longue portée nécessite à peu près autant de ressources en personnel que le projet du prochain avion de combat. Un défi particulier réside dans le fait que l'échelonnement initialement prévu des deux grands projets (la défense sol-air initialement avec le message sur l'armée 2017 et le prochain avion de combat avec le message sur l'armée 2022) n'est désormais quasi plus possible, ceci en raison de la suspension du projet DSA 2020. Afin d'éviter les lacunes dans la protection de l'espace aérien et de remplacer si possible sans friction les systèmes actuels arrivant au terme de leur durée de vie dans les années à venir, les crédits d'engagement pour les deux projets doivent être demandés pratiquement en même temps au début des années 2020.

Pour le système de défense sol-air de longue portée, tout comme pour l'avion de combat, il faut quelque 40 équivalents plein temps au sein du DDPS (répartis entre le Groupement Défense et armasuisse) sur dix ans, qui se consacrent à l'évaluation et à l'acquisition. Un renforcement du personnel du DDPS par de nouveaux spécialistes n'est possible que de manière limitée là aussi. Le Secrétariat général du DDPS élabore en collaboration avec armasuisse des solutions afin que le projet du prochain avion de combat et celui de défense sol-air de longue portée puissent tous les deux être suffisam-

ment alimentés en personnel. L'engagement de nouveaux collaborateurs doit être initialisé le plus rapidement possible. Moins expérimentés, les nouveaux collaborateurs doivent, après une période d'introduction, être engagés dans des projets de plus faible complexité, afin que le personnel expérimenté puisse se concentrer sur le traitement des deux grands projets à venir. Un avantage réside dans le fait que tant armasuisse que le Groupement Défense dispose de personnel qui a pu se familiariser avec le savoir-faire technique nécessaire lors des diverses évaluations intervenues ces dernières années (remplacement partiel des F-5 Tiger, défense sol-air 2020)

16 Participation industrielle (affaires compensatoires, offset)

Lorsque la Suisse achète du matériel de guerre à l'étranger et que le volume d'acquisition est important, elle s'accorde en général avec le fournisseur sur la réalisation de ce qui est communément appelé une participation industrielle. Le fournisseur s'engage à conclure des contrats supplémentaires avec des sociétés suisses pour compenser jusqu'à 100% de l'enveloppe financière du contrat, raison pour laquelle on parle également d'affaires compensatoires ou encore d'*offset*, terme utilisé généralement à l'international. Les bénéficiaires de cette pratique sont, d'une part, la Suisse et l'armée, qui en profitent pour acquérir des compétences et des technologies importantes pour la sécurité, et d'autre part, l'industrie suisse qui peut, grâce à ces affaires, étendre ses compétences et s'implanter sur de nouveaux marchés.

16.1 Possibilités d'affaires compensatoires

L'accord sur les marchés publics de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) autorise les participations industrielles uniquement lors de l'acquisition de matériel de guerre. D'une manière générale, ces participations peuvent être de deux types : les affaires compensatoires directes et indirectes.

Les *affaires compensatoires directes* sont des affaires en lien direct avec les acquisitions d'armement qui ont fourni le cadre à l'accord sur les participations industrielles. Elles consistent par exemple, pour une entreprise suisse, à livrer des composants pour le bien d'armement à acquérir ou à se charger de leur développement ou de leur fabrication sous licence globale ou partielle. La participation industrielle directe permet ainsi d'acquérir des capacités industrielles débouchant sur une indépendance aussi vaste que possible pour l'entretien, pour le maintien et l'accroissement de la valeur combattive.

Les *affaires compensatoires indirectes* ne sont pas directement liées au bien d'armement à acquérir et portent sur des mandats indépendants de l'industrie. On distingue les affaires compensatoires qui relèvent de la sécurité et de l'armement des affaires compensatoires indirectes civiles. Les participations industrielles indirectes servent à ouvrir des marchés à des entrepreneurs suisses, leur donnent accès à des technologies et leur permettent d'acquérir du savoir-faire. Elles leur offrent aussi la possibilité de générer des volumes supplémentaires de commandes et d'exportations, et de renforcer la position de l'industrie suisse sur le marché international. Pour qu'une affaire compensatoire soit prise en compte à 100%, il faut que sa valeur ajoutée générée en Suisse soit d'au moins 61% ; dans le cas contraire, seule la part effective de valeur ajoutée est

prise en compte. Les affaires dont la part de valeur ajoutée est inférieure à 20% ne comptent pas du tout.

16.2 Autres caractéristiques des affaires compensatoires

Les affaires compensatoires indirectes complètent les affaires compensatoires directes et représentent généralement un volume d'affaires notablement plus élevé. Le DDPS édicte des directives qui fixent, au cas par cas, la part de participation industrielle directe requise pour garantir une utilité aussi grande que possible en termes de politique de sécurité. Cette part dépend toutefois du bien d'armement à acquérir, étant donné que les fournisseurs ne sont souvent pas disposés à délivrer les informations nécessaires pour une participation directe, comme c'est notamment le cas pour certains systèmes d'arme.

La Confédération ne fournit aucune subvention, que ce soit pour les participations directes ou indirectes; les offres soumises par les entreprises suisses doivent être suffisamment compétitives pour permettre la conclusion d'affaires compensatoires.

Une participation industrielle peut d'un côté contribuer à obtenir certains avantages sur le plan de la politique de sécurité et de l'armement, tout en maintenant la place industrielle suisse et ses emplois. D'un autre côté, elle présente généralement l'inconvénient, pour le soumissionnaire qui s'engage à réaliser des affaires compensatoires, d'entraîner des dépenses supplémentaires pouvant déboucher sur un surcoût (surtout pour les participations directes) et sur un renchérissement du bien d'armement à acquérir.

16.3 Importance du point de vue de la politique de sécurité

Le renforcement de la base technologique et industrielle importante pour la sécurité de la Suisse est un objectif avéré du Conseil fédéral dans le cadre de sa stratégie de participation industrielle. A cet effet, le Conseil fédéral encourage d'une part les compétences scientifiques et techniques susceptibles de soutenir les acquisitions d'armement. Les affaires compensatoires directes doivent d'autre part permettre à certaines parties de l'industrie suisse d'acquérir l'autonomie nécessaire pour assurer le plus largement possible l'entretien des systèmes de l'armée et garantir le maintien ou l'accroissement de leur valeur sur toute leur durée d'utilisation. En situation normale, cela présente aussi des avantages en termes économiques et d'organisation; mais il s'agit avant tout, en cas de crises, de limiter la dépendance à l'égard de l'étranger, puisque dans une telle situation, les pays concernés privilégieraient leur industrie de la sécurité indigène pour couvrir leurs propres besoins.

La base technologique et industrielle importante pour la sécurité comprend des entreprises qui fabriquent des biens d'armement ou leurs composants, mais aussi des hautes-écoles et d'autres instituts de recherche qui développent des compétences importantes pour la sécurité. Ces entreprises et ces institutions suisses, ainsi que leurs compétences et leurs technologies, sont répertoriées dans une banque de données gérée par armasuisse.

16.4 Processus des affaires compensatoires

Il existe une interaction étroite entre la réalisation d'affaires compensatoires et le processus d'armement. L'objectif est d'examiner la possibilité d'une participation industrielle très tôt dans le processus d'acquisition, de formuler des directives claires et d'informer les fournisseurs soumissionnaires et les entreprises suisses intéressées dès le départ et en toute transparence.

Processus de participation industrielle



Processus d'acquisition

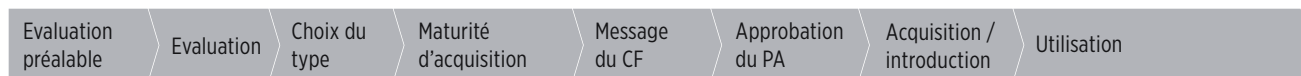


Fig. 26 : Principe du processus de participation industrielle et du processus d'armement ou d'acquisition

Les premières directives concernant la participation industrielle sont élaborées dans la *phase conceptuelle*, en parallèle de l'évaluation. Il s'agit alors de se fonder sur la stratégie de participation industrielle du Conseil fédéral pour définir des lignes directrices générales en ce qui concerne la participation de la base technologique et industrielle suisse à l'acquisition prévue. Compte tenu de la durée totale d'utilisation, des exigences sont également formulées concernant l'entretien et la maintenance, ainsi que des mesures ultérieures de maintien et d'accroissement de la valeur. Les directives de participation industrielle sont transmises aux entreprises en concurrence et aux partenaires industriels.

Dans la *phase d'ébauche du contrat*, le contrat relatif à l'acquisition et à la participation industrielle est préparé, puis les différentes offres d'affaires compensatoires sont évaluées moyennant une analyse *coût-efficacité* (qui se réfère au terme allemand *Nutzwertanalyse*). Les résultats sont ensuite intégrés à l'évaluation globale en vue de l'acquisition du nouveau bien d'armement. Etant donné que les objectifs des affaires compensatoires directes et indirectes sont différents, les deux aspects sont évalués en partie séparément. C'est également lors de cette phase qu'est défini le volume de participation industrielle directe et indirecte.

Les *travaux préparatoires* pour la réalisation ultérieure des affaires compensatoires sont entrepris pendant les débats au Parlement et jusqu'à l'approbation du programme d'armement. Les contrats quant à eux ne prennent en règle générale effet qu'avec l'approbation du programme d'armement ; dans certains cas, il se peut parfois que des contrats déjà en vigueur soient pris en compte.

La *mise en œuvre* des affaires compensatoires a finalement lieu pendant la phase d'acquisition et d'introduction du matériel d'armement. Le fournisseur étranger confie alors des mandats à l'industrie suisse et fournit la preuve que les affaires compensatoires ont été réalisées, en précisant le volume et le degré de conformité aux directives. De son côté, armasuisse effectue un contrôle de gestion opérationnel en collaboration avec le Bureau des affaires compensatoires de Berne⁷⁵, qui l'appuie pour le contrôle de gestion et l'évaluation des offres de participation soumises, et lui procure des contacts dans l'industrie.

Le contrôle de gestion stratégique et le reporting dans la *phase d'évaluation* permettent de tirer les enseignements des affaires compensatoires réalisées. C'est sur cette base

⁷⁵ Le Bureau des affaires compensatoires de Berne est organisé par l'Association de l'industrie suisse des machines, des équipements électriques et des métaux (Swissmem) et le Groupe romand pour le matériel de défense et de sécurité (GRPM), sous la houlette de l'Association for Swiss Industry Participation in Security and Defence Procurement Programs (ASIPRO).

que les participations industrielles futures sont préparées. Le contrôle de gestion stratégique est également du ressort d'armasuisse, bien que le contrôle de la gestion dans le domaine des affaires compensatoires indirectes soit assuré par le Bureau des affaires compensatoires de Berne.

16.5 Retour d'expérience sur les participations industrielles

La Suisse exige des participations industrielles depuis l'acquisition de l'avion de combat F-5 Tiger au milieu des années 1970, soit depuis quarante ans environ. Du point de vue de la défense nationale et au regard du savoir-faire acquis et des lacunes de capacités comblées dans le domaine technologique, les participations industrielles ont particulièrement fait leurs preuves lors de l'acquisition de grands systèmes, comme le char de combat Leopard II, le F/A-18C/D, le système de surveillance de l'espace aérien Florako ou le char de grenadiers 2000. Dans tous ces cas, la participation directe a atteint quelque 20 à 40%.

D'une manière générale, la part des participations industrielles dans les programmes d'armement connaît de fortes fluctuations. Durant les dix dernières années, la valeur des programmes d'armement a été compensée, au moyen de contrats d'affaires compensatoires, à raison d'un tiers environ par des participations industrielles directes d'entreprises générales suisses, à raison de dix pourcents par des participations industrielles directes de filiales suisses d'entrepreneurs généraux étrangers et à raison d'un quart par des participations indirectes. Ainsi, ce sont au total plus de 70% de la valeur des programmes d'armement qui ont eu des effets favorables sur l'emploi dans le pays. Lors d'acquisitions de biens d'armement qui ne sont pas considérés comme du matériel de guerre, les participations industrielles indirectes ne sont pas autorisées en vertu des dispositions édictées par l'OMC.

Pour l'acquisition du F/A-18C/D, la participation directe s'est élevée au total à plus de 300 millions de francs sur un volume d'affaires compensatoires de 2,5 milliards de francs, auxquels sont venus s'ajouter des rachats (*buy back*) pour 180 millions de francs; c'est-à-dire des composants produits par des entreprises suisses pour les F/A-18C/D suisses, qui ont par exemple aussi été livrés à l'US Navy. Le programme d'affaires compensatoires comprenait non seulement le montage final de 32 des 34 avions achetés, mais aussi la fabrication en Suisse de divers éléments cellulaires ainsi que de systèmes mécaniques et de pièces de moteur. Les avantages et les inconvénients de l'assemblage final de l'avion en Suisse ont été soigneusement pris en compte dans l'évaluation. La décision a finalement été prise en faveur d'un assemblage final en Suisse en raison notamment du transfert de savoir-faire relatif à la cellule de l'avion, de l'amélioration considérable des connaissances du système et de l'acquisition de compétences pour l'entretien, la prolongation ultérieure de la durée d'utilisation et l'accroissement de la valeur combative. Des entreprises suisses ont, entre autres, participé à la fabrication des ailes extérieures, des réservoirs de carburant, des dérives, des ailerons et de l'empennage, du train avant, des roues et des freins, de l'unité de pilotage électronique, du verrouillage du train, ainsi qu'à celle de composants du moteur. Outre les entreprises principalement impliquées dans la construction des F/A-18, une cinquantaine d'autres sociétés ont assumé des mandats de sous-traitance liés à cet avion. En plus des affaires compensatoires directes, près de 400 sociétés suisses ont aussi participé à des affaires compensatoires indirectes. Concernant l'exploitation du F/A-18C/D, la participation industrielle a été profitable non seulement sur le plan économique, mais aussi militaire. Des connaissances approfondies de l'avion ont des effets bénéfiques sur la disponibilité de la flotte et, par ailleurs, l'autonomie en cas de crise ou de conflit est améliorée grâce à de meilleures compétences au niveau de la maintenance.

En 2014 également, lors du rejet du projet d'acquisition du Gripen, le fabricant Saab s'était déjà engagé, lors de la soumission de son offre, à compenser les flux financiers par un programme industriel suisse. A la différence du F/A-18, le montage final des avions ne devait pas se faire en Suisse; il était prévu d'envoyer un noyau de collaborateurs de l'industrie et des Forces aériennes pour y participer en Suède afin d'acquérir le savoir-faire nécessaire pour assurer l'exploitation et l'entretien. En outre, Saab et l'industrie suisse avaient examiné d'autres possibilités de participations directes et indirectes; concrètement, les affaires compensatoires auraient été négociées après la conclusion du contrat, ce qui n'a pas eu lieu, à quelques exceptions près, en raison du rejet essuyé par la loi sur le fonds Gripen.

En application des directives relatives au remplacement partiel du Tiger, la politique en matière d'affaires compensatoires, actualisée au 1^{er} juin 2016, vise une répartition régionale dans les trois régions linguistiques d'approximativement 65% en Suisse allemande, 30% en Suisse romande et 5% dans la partie italophone du pays. Les représentants de l'industrie proposent de viser au moins une participation directe de vingt pourcents. Ce point doit toutefois être traité au cas par cas avec beaucoup de précaution en fonction de l'estimation des coûts supplémentaires (surtout les coûts uniques liés aux changements de sous-traitants au bénéfice de soumissionnaires suisses). Le risque latent existe en outre que le volume des affaires compensatoires ne se limite qu'à un nombre restreint d'entreprises d'armement suisses et que de ce fait, la répartition régionale recherchée ne puisse pas être réalisée.

16.6 Appréciation du groupe d'experts

La participation industrielle est une pratique parfois publiquement critiquée; on l'accuse notamment de générer des surcoûts et de manquer de transparence lors de l'adjudication des mandats. Compte tenu des directives évoquées dans le présent document, elle offre cependant aussi des avantages en termes économiques et de sécurité.

C'est tout d'abord la participation industrielle directe qui, outre l'acquisition en soi, est particulièrement utile du point de vue de la sécurité. Dès lors qu'une participation industrielle est envisagée, le groupe d'experts est d'avis qu'il faut viser une part d'affaires compensatoires directes aussi élevée que possible. Cependant, les affaires compensatoires indirectes peuvent, elles aussi, contribuer à la sécurité. Sur toute la durée d'une participation industrielle, qu'elle soit directe ou indirecte, il faudrait que la majorité des affaires compensatoires soit confiées à des entrepreneurs de la base industrielle et technologique importante pour la sécurité afin de garantir, également dans le domaine des participations indirectes, une utilité aussi grande que possible pour la sécurité.

Il faudrait, par exemple, clarifier dès la soumission de l'offre la question de savoir si, en vue d'améliorer les connaissances sur le système, le montage de l'avion en Suisse pourrait faire l'objet d'une participation directe de l'industrie suisse. L'alternative pourrait être un montage par le fabricant de l'avion auprès duquel serait envoyée une équipe constituée de collaborateurs de l'industrie suisse et des Forces aériennes, comme cela était prévu pour l'acquisition du Gripen. La décision d'effectuer une partie ou l'ensemble du montage en Suisse ne pourrait être prise qu'après l'ouverture des offres.

Pour ce qui est de l'acquisition de nouveaux avions de combat ou de moyens de défense sol-air pour protéger l'espace aérien, la possibilité de confier à des entrepreneurs suisses l'entretien, la réparation et la maintenance⁷⁶ de certains composants, constituerait une forme intéressante de participation industrielle, qui pourrait déjà être inscrite dans l'appel d'offres. Les acquisitions et les négociations sur les affaires compensatoires antérieures démontrent qu'il existe en Suisse des entrepreneurs qui remplissent

les critères de participation et qui sont en mesure de fournir de telles prestations sur le long terme. C'est pourquoi la participation industrielle peut également s'étendre à la phase d'utilisation ou pour d'entretien. En cas d'adjudication d'un tel mandat à un entrepreneur suisse, les effets pourraient être durables étant donné que la relation d'affaires qui en découlerait ne se limiterait pas uniquement aux phases de développement et de production, mais se prolongerait sur toute la durée d'utilisation du bien acquis. Il s'agit en outre d'examiner si des entrepreneurs suisses pourraient éventuellement aussi fournir les prestations d'entretien et de maintenance qu'ils proposent en Suisse pour des flottes étrangères. L'utilité conférée aux affaires compensatoires s'en trouverait renforcée tant d'un point de vue économique que sur le plan de la politique de sécurité et de l'armement. Il faut toutefois prendre en compte le fait qu'en acquérant un type d'avion de combat déjà en service, c'est-à-dire dans le cas d'un *achat sur étagère*, toutes les formes de participation industrielle directe sont quasiment impossibles à réaliser, ou alors avec des coûts importants à la clé. L'acquisition d'avions de combat qui ne seraient pas encore opérationnels offre, en revanche, des possibilités d'affaires compensatoires, mais les risques encourus sont plus importants.

La transparence de tous les services impliqués vis-à-vis du public est une condition préalable essentielle lors d'une participation industrielle, pour autant que sa pratique n'ait pas d'effets négatifs directs pour les entrepreneurs au niveau de la concurrence. Ce cas de figure pourrait par exemple se produire à la suite d'une révélation d'affaires compensatoires indirectes qui, à la différence d'une participation directe, ne feraient pas partie de l'acquisition et ne seraient donc pas soumises aux mêmes règles. Les mêmes exigences de transparence peuvent nuire aux secrets d'affaires et de fabrication des entreprises impliquées dans les compensations indirectes. Immédiatement après le choix du type d'avion, les entrepreneurs directement impliqués devraient être répertoriés dans un registre public similaire à la banque de données d'armasuisse qui recense les entreprises de la base technologique et industrielle importante pour la sécurité.

17 Mesures d'accompagnement

Le processus d'acquisition de systèmes complexes comme les avions de combat et les moyens de défense sol-air s'étend sur des années, malgré la définition d'un calendrier très serré. Pendant ces années, le processus de vieillissement des systèmes en service se poursuit ; certains d'entre eux devront même être mis hors service avant qu'ils puissent être renouvelés si aucune mesure n'est prise avant l'acquisition prévue dans les années 2020. Selon les circonstances, les possibilités liées à l'acquisition du prochain avion de combat et d'un système de défense sol-air vont par conséquent être considérablement réduites. Afin de garantir la liberté de manœuvre, il est nécessaire de prendre des mesures d'accompagnement avant même le début du processus effectif d'acquisition. Certaines d'entre elles sont urgentes, d'où leur recommandation par le groupe d'experts dans leur rapport succinct du 18 novembre 2016 sur les premiers constats issus des travaux et les mesures immédiates préconisées.

Le passage des deux flottes actuelles d'avions de combat (F-5 Tiger et F/A-18C/D) aux nouveaux avions doit se faire par étapes dans le courant des années 2020. Les F-5 Tiger encore utilisés sur le moyen terme à titre d'avion de service pour décharger les F/A-18C/D seront retirés du service quelques années après la décision d'acquérir les nouveaux avions de combat ; les heures de vol effectuées avec des F/A-18C/D seront réduites à mesure que les nouveaux avions entreront en service. Les F/A-18C/D seront aussi retirés du service une fois la nouvelle flotte entièrement opérationnelle, sauf dans l'option 4 où ils restent en service après la livraison des nouveaux avions de combat.

En plus des mesures relatives aux avions de combat déjà demandées dans le message sur l'armée 2017 et rappelées ci-dessous, des mesures d'accompagnement sont également nécessaires pour une partie des moyens actuels de défense contre avions afin de combler la phase jusqu'au renouvellement complet de la défense sol-air et assurer ainsi qu'aucune lacune capacitaire n'apparaisse pendant cette période.

17.1 Prolongation de la durée d'utilisation du F/A-18C/D Hornet

Les F/A-18C/D des Forces aériennes suisses ont été conçus pour effectuer 5000 heures de vol chacun. Si aucune mesure préalable n'est prise, les F/A-18C/D suisses auront épuisé les 5000 heures de vol par machine pour lesquelles ils sont certifiés et atteindront la fin de leur durée technique d'exploitation au plus tard en 2025 (cf. pt. 10.3.2, p. 104 s.). Il est prévu de requérir l'acquisition de nouveaux avions de combat dans le cadre du programme d'armement 2022. Les appareils seraient ensuite livrés de manière échelonnée dès 2025, toute la flotte devant être opérationnelle aux alentours de 2030. Afin d'éviter toute lacune stratégique dans la protection de l'espace aérien, l'engagement de la flotte des F/A-18C/D doit être prolongé, au moins jusqu'à ce que l'introduction du prochain avion de combat soit terminée. Il est, de ce fait, nécessaire de prolonger leur durée d'exploitation au moins jusqu'en 2030⁷⁷ et de placer la limite des heures de vol à 6000 par appareil.

⁷⁷ Si, par des mesures adéquates, les F/A-18C/D suisses sont certifiés pour accomplir 6000 heures de vol, cela donnera une certaine marge de manœuvre vers 2030 lorsqu'ils seront retirés du service. En effet, les avions n'atteindront pas tous la limite des 6000 heures au même moment. En outre, si les prochains avions de combat entrent en service en 2025, une partie des heures annuelles de vol sur F/A-18 leur serait affectée, repoussant ainsi la fin de la durée d'utilisation des F/A-18C/D, ou tout au moins d'une partie de la flotte.

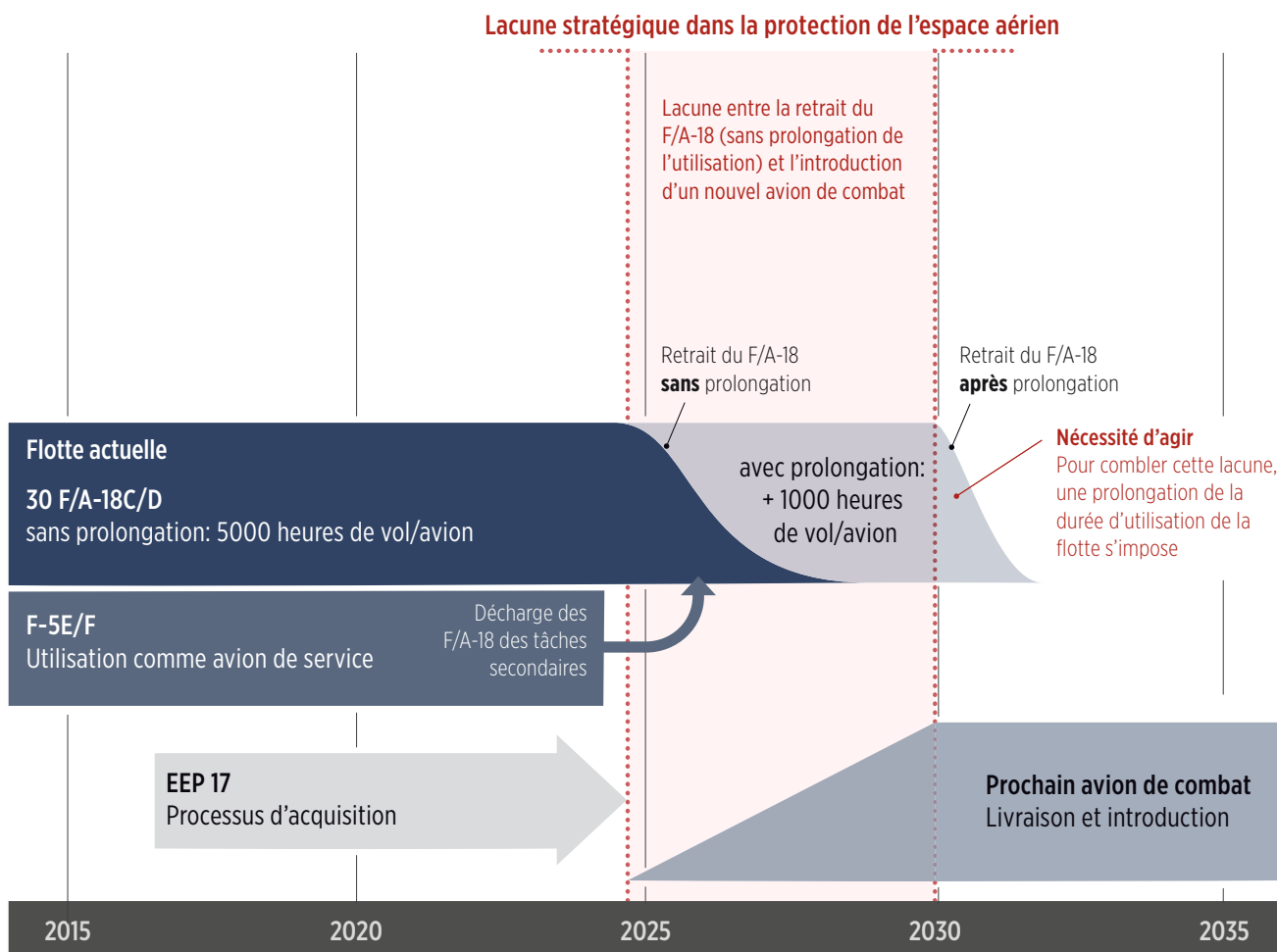


Fig. 27 : Lacunes stratégiques dans la protection de l'espace aérien entre la mise hors service du F/A-18C/D sans prolongation de sa durée d'utilisation et l'introduction du prochain avion de combat

En l'absence de mesures adéquates, les F/A-18C/D auront épuisé les 5000 heures de vol par avion pour lesquelles ils sont certifiés et atteindront la fin de leur durée d'utilisation au milieu des années 2020. Livrée et introduite de manière échelonnée à partir du milieu des années 2020, la flotte des prochains avions de combat sera entièrement opérationnelle aux environs de 2030. Afin d'éviter une lacune dans le domaine de la protection de l'espace aérien dans la seconde moitié des années 2020, la durée d'utilisation des F/A-18C/D doit être prolongée au moins jusqu'en 2030. A cet effet, les F/A-18C/D doivent être certifiés pour 6000 heures de vol par avion. Une partie de la flotte de Tiger restera provisoirement en service pour décharger la flotte de F/A-18 de tâches accessoires.

Réduire encore plus le nombre annuel d'heures de vol sur F/A-18, c'est-à-dire aller au-delà de la réduction déjà prévue⁷⁸ pour ainsi prolonger de plusieurs années la durée d'exploitation de l'ensemble de la flotte dont la limite est fixée à 5000 heures de vol par appareil, n'est pas une option viable. En effet, avec une telle mesure, les pilotes ne pourraient plus accomplir l'intégralité de l'entraînement requis pour rester opérationnels sur F/A-18 (approximativement 120 heures/an par pilote d'escadrille). Pour la même raison, il n'est pas non plus judicieux qu'ils s'entraînent en lieu et place sur un autre avion (par ex. F-5 Tiger ou PC-21) ou sur le simulateur du F/A-18. Une baisse du nombre annuel des heures de vol induite par une réduction du corps des pilotes pro-

⁷⁸ Les heures annuelles de vol ont déjà été adaptées lors de la planification pluriannuelle de 2016 afin de les stabiliser, à moyen terme, à quelque 6000 heures par an.

fessionnels limiterait considérablement la liberté de manœuvre et la capacité à durer lors d'engagements sur une longue période. Les avions disponibles seraient certes en nombre suffisant, mais il n'y aurait pas assez de pilotes pour assurer les engagements.

17.1.1 Objet de la prolongation de la durée d'exploitation

Pour pouvoir prolonger la durée d'exploitation des F/A-18, comme proposé aux Chambres fédérales par le Conseil fédéral dans son message du 22 février 2017 sur l'armée, un crédit d'engagement de 450 millions de francs est nécessaire. La prolongation de la durée d'exploitation englobe trois domaines :

- programme d'assainissement de la structure, certification incluse, pour que chaque avion soit certifié à 6000 heures de vol ;
- remplacement d'éléments ;
- mesures diverses pour prolonger l'efficacité opérationnelle.

Assainissement de la structure

Malgré le renforcement préventif de la cellule du F/A-18C/D suisse lors de la production, plusieurs faiblesses ont été identifiées dans le cadre des tests de fatigue et pendant son utilisation. Certaines ont pu être corrigées dans un premier programme d'assainissement. Depuis, plusieurs autres faiblesses sont apparues qui exigent la prise de mesures avant même que chaque appareil ait atteint la limite des 5000 heures de vol. Pour pouvoir exploiter la flotte au moins cinq années de plus et certifier la capacité de chaque avion à effectuer 6000 heures de vol, d'autres modifications doivent être réalisées à titre préventif. C'est pourquoi il est nécessaire d'initialiser prochainement un autre programme d'assainissement, sans quoi une partie au moins de la flotte ne serait déjà plus opérationnelle avant 2025. Concrètement, cela signifie qu'une partie du programme d'assainissement est requise pour que les F/A-18C/D puissent atteindre ne serait-ce que les 5000 heures prévues. En outre, il est impératif que des mesures supplémentaires soient prises pour pouvoir atteindre les 6000 heures de vol visées. Dans l'ensemble, ce sont près de 80 points potentiellement faibles au niveau de la structure qui doivent être analysés et, au besoin, corrigés. Ces modifications sont destinées à diminuer le besoin de réaliser des inspections périodiques et des réparations non planifiées ainsi qu'à maintenir les machines en état de vol jusqu'en 2030, c'est-à-dire jusqu'à la dernière livraison des nouveaux avions de combat.

Remplacement d'éléments

Actuellement, divers éléments du système d'arme F/A-18C/D ne permettent pas d'exploiter la flotte au-delà de 2025. Cela concerne tant les munitions comme les missiles air-air à guidage radar, que les systèmes de support et d'instruction, le système de planification des missions et le simulateur. Ces éléments deviendront obsolètes dès 2025 ; en d'autres termes, plusieurs composants auront atteint leur limite d'âge et il ne sera alors guère possible de se fournir en pièces détachées. Dans le cadre de la prolongation de la durée d'utilisation du F/A-18, en plus d'assurer la disponibilité logistique des composants de l'avion, il s'agira de mettre à niveau le simulateur et le système de planification des missions afin qu'ils soient exploitables au-delà de 2025, ceci en procédant à des mises à jour tant du matériel que des logiciels des éléments concernés. De plus, une partie des missiles air-air à guidage radar acquis dans le cadre du programme d'armement 1992 doit être remplacée⁷⁹ afin d'éviter que le nombre de missiles disponibles après 2025 soit réduit d'un tiers environ. Sans remplacement, l'approvisionnement serait insuffisant jusqu'en 2030, ce qui constituerait un risque considérable en cas de crise, ou de conflit, sans compter que les missiles sont, depuis peu, plus fortement sollicités en situation normale déjà du fait de la disponibilité 24h/24 dans le cadre

⁷⁹ Un premier remplacement partiel des missiles air-air à guidage radar AIM-120B Amraam a été réalisé avec le programme d'armement 2011. Pour pouvoir engager le F/A-18C/D jusqu'en 2030, les missiles radar restants de ce type devront aussi être remplacés.

du service de police aérienne. A propos du missile air-air à guidage radar Amraam qui équipe le F/A-18, il s'agit d'une arme standard largement répandue.

Mesures pour prolonger l'efficacité opérationnelle

Afin de prolonger l'efficacité opérationnelle du F/A-18, notamment dans les domaines des communications, de la navigation et de l'identification (transmission sécurisée et cryptée des données), il est nécessaire de remplacer ou de compléter, voire de renouveler, divers composants. Il faut, en premier lieu, remplacer le système de communication actuel, qui est de deuxième génération, par un système de cinquième génération. Ce dernier n'offre pas seulement une meilleure résistance au brouillage, mais permet aussi de crypter les données transmises. De plus, il s'agit de remplacer le système Datalink de transfert des données avec lequel des informations sur la situation aérienne peuvent être échangées entre la centrale d'engagement et les avions, et qui assure également des transmissions radiotéléphoniques sécurisées. Comme il est envisagé d'installer les mêmes systèmes que ceux utilisés par la nation du constructeur de l'avion, le remplacement prévu permettra aussi de réduire les efforts nécessaires pour assurer la maintenance. Les jumelles de vision nocturne (fixées au casque du pilote) sont également à remplacer par un système moderne totalement intégré au casque (*night vision cueing device*) permettant au pilote d'avoir un meilleur aperçu de son secteur d'engagement dans l'obscurité. Enfin, une mise à jour du logiciel de l'avionique est à effectuer, entre autres pour que les nouveaux composants, comme le système de communication, puissent fonctionner.

Ces mesures assureront l'efficacité opérationnelle du F/A-18C/D au-delà de 2025. Aucun renouvellement de capteurs et d'ordinateurs n'étant prévu, les performances et la capacité de survie par rapport à d'autres avions de combat modernes dans le cadre de la défense aérienne diminueront progressivement après 2025. Toutefois, le F/A-18C/D se prêtera très bien aux missions dans le cadre de la police aérienne jusqu'en 2030 au moins.

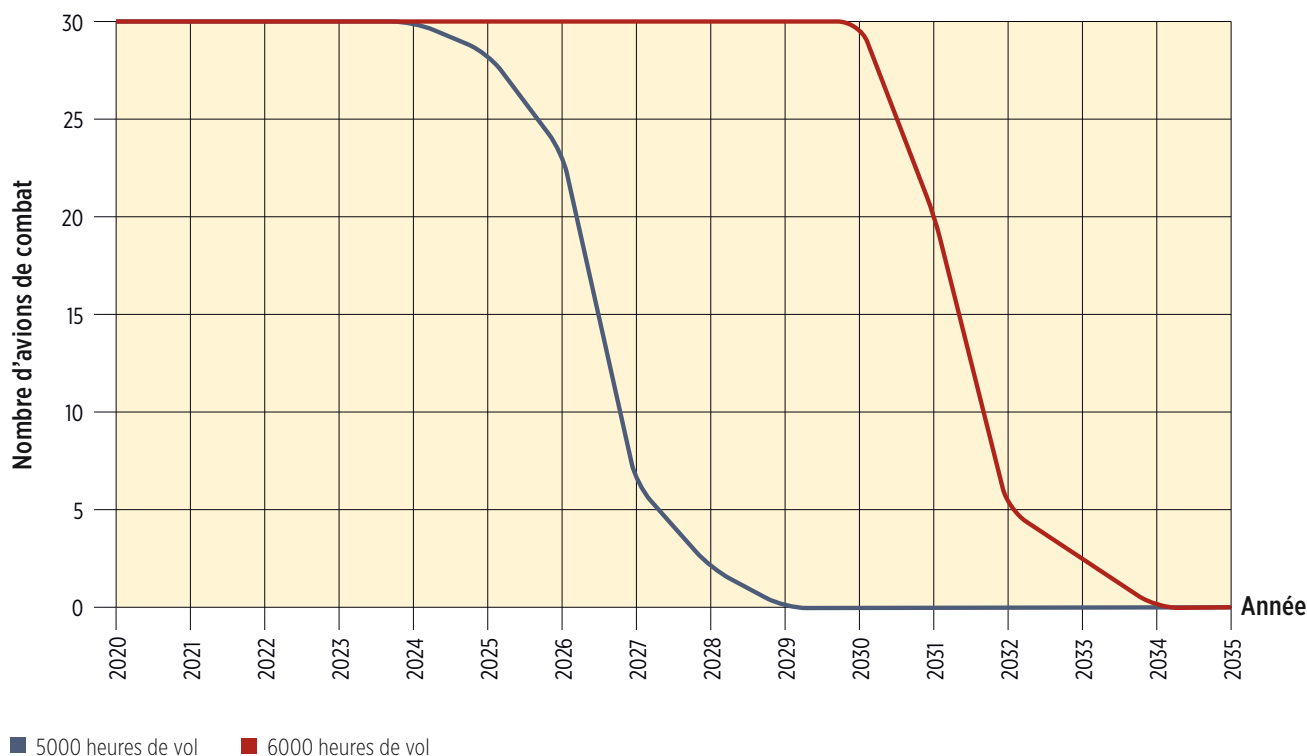


Fig. 28 : Mise hors service de la flotte des F/A-18 avec 5000 / 6000 heures de vol par avion (sans tenir compte de l'introduction d'un nouvel avion de combat dès le milieu des années 2020, mais avec le programme d'assainissement de la structure II)

Les mesures préjudiciables à l'acquisition d'un nouvel avion de combat ont été délibérément écartées. Ainsi, il n'est pas question d'acquérir un autre lot de missiles modernes à guidage infrarouge pour le F/A-18C/D, car ceux-ci ne pourraient pas être utilisés ultérieurement par tous les appareils susceptibles d'être acquis. S'ajoute à cela le fait qu'il n'est pas encore possible de savoir avec certitude si les nouveaux missiles à guidage infrarouge atteindront effectivement l'efficacité opérationnelle requise. Leur installation sur les F/A-18C/D suisses retarderait de deux à trois ans au moins le déroulement du programme de prolongation de la durée d'exploitation de l'avion ; celle des missiles serait, quant à elle, considérablement réduite au regard de la durée de vie restante.

17.1.2 Autres mesures examinées

Outre la prolongation de la durée d'utilisation et la certification de chaque F/A-18C/D jusqu'à 6000 heures de vol, le groupe d'experts a aussi examiné la possibilité de maintenir les capacités opérationnelles, la possibilité d'étendre la prolongation de la durée d'exploitation avec certification des avions jusqu'à 7000 heures de vol, tout comme la possibilité de renoncer à la prise de mesures avant 2020.

Programme de maintien des capacités opérationnelles

Parmi toutes les nations disposant du F/A-18, seuls la Suisse et les Etats-Unis (US Marine Corps), ainsi que la Finlande dans une moindre mesure, ont examiné la possibilité d'effectuer un maintien complet des capacités opérationnelles dans le but de maintenir à jour au-delà de 2030 les performances tant dans le cadre du service de police aérienne que dans celui de la défense aérienne. Une telle mise à niveau impliquerait notamment l'intégration d'un radar moderne (technologie AESA), d'ordinateurs de mission plus puissants et d'effecteurs plus efficaces (version modernisée des missiles à guidage infrarouge). De telles mesures se chiffreraient à 1 milliard environ de plus que les coûts prévus pour le programme de prolongation de la durée d'exploitation. Vu les coûts considérables engendrés et la durée supplémentaire d'utilisation toujours limitée, un pareil programme de mise à niveau n'est actuellement pas envisageable financièrement, sans parler des risques techniques excessivement élevés.

Prolongation de la durée d'exploitation au-delà de 2030 et certification jusqu'à 7000 heures de vol

D'autres mesures visant le maintien en service du F/A-18C/D suisse au-delà de la période prévue par le programme de prolongation de la durée d'exploitation envisagé, à savoir la certification des appareils jusqu'à 7000 heures de vol, ont également été étudiées. Ces mesures ne sont pas judicieuses pour trois raisons. Premièrement, sans le remplacement des capteurs et des systèmes d'autoprotection, et sans augmentation de la puissance de calcul, l'avion perdrait toujours plus son efficacité opérationnelle. Deuxièmement, les analyses que nécessite un tel programme n'ont jusqu'à présent jamais pu être effectuées dans leur intégralité ; les conditions pour décréter la maturité d'un tel programme ne pourraient ainsi pas être remplies à temps. Afin d'effectuer toutes les études requises, la réalisation du projet devrait être retardée de près de deux ans, ce qui impliquerait une lacune stratégique dans la protection de l'espace aérien malgré la prolongation de la durée d'utilisation. Troisièmement, une prolongation à 7000 heures de vol par avion entraînerait des coûts qui seraient difficiles à assumer au regard de la situation financière actuelle ainsi que des risques qui ne peuvent guère être calculés.

Renonciation à la prolongation de la durée d'utilisation avant 2020

Renoncer d'ici à 2020 à un programme complet visant à prolonger la durée d'utilisation du F/A-18 pour ne procéder qu'au programme d'assainissement de la structure – ce dernier étant absolument nécessaire pour maintenir la capacité de vol sur le moyen terme – n'est pas non plus une option envisageable. En effet, reprendre plus tard, en lieu et place de l'acquisition d'un nouvel avion de combat à partir du milieu des années 2020, un programme complet de prolongation d'une dizaine d'années de la durée d'utilisation du F/A-18, soit jusque dans les années 2030, est irréaliste. D'un point de vue purement technique, le lancement différé du projet de prolongation serait certes

possible, néanmoins difficile à assumer financièrement. De plus, la Suisse serait alors, selon toute vraisemblance, la seule nation au monde à encore exploiter cet avion et devrait supporter elle-même l'ensemble des coûts liés à son développement. Pareille option impliquerait de fait que le constructeur s'engage à assurer le support de son avion de combat pour la Suisse uniquement.

Capacité restreinte à mener des attaques aériennes au sol

Le groupe d'experts a également étudié la possibilité de développer, dans le cadre de la prolongation de la durée d'exploitation, une capacité restreinte à mener des attaques aériennes contre des cibles au sol. Pour ce faire, il aurait fallu adapter le logiciel du F/A-18 et acquérir un stock minimal de munitions de guerre et d'exercice. Ainsi, cette capacité, très importante pour l'armée, aurait pu être restaurée avant l'introduction du nouvel avion de combat en 2030. Par rapport au prochain avion de combat, le développement de cette capacité aurait pu être simplifié si elle avait été introduite sur le F/A-18 dont les propriétés aéronautiques sont bien connues des Forces aériennes suisses. Le groupe d'experts, dans son rapport succinct du 18 novembre 2016, avait dès lors proposé de pousser plus loin l'examen de cette option, notamment en requérant du constructeur plus d'informations au sujet du financement. Les renseignements correspondants ont montré que le développement sur le F/A-18C/D d'une capacité restreinte à mener des attaques aériennes au sol était tout à fait possible et pouvait être assumé financièrement. Toutefois, le Conseil fédéral a décidé, en février 2017, de ne pas prendre en compte cette capacité supplémentaire dans le programme de prolongation de la durée d'exploitation du F/A-18C/D.

17.2 Engagement des F-5 Tiger pour décharger la flotte des F/A-18

Dans sa réponse du 27 août 2014 à l'interpellation Stöckli 14.3575 Avenir de la flotte de Tiger et de la Patrouille Suisse après le non au Gripen, le Conseil fédéral a expliqué que, si l'utilisation des F-5 Tiger permet effectivement de décharger la flotte de F/A-18C/D, leur contribution à la sécurité de la Suisse, et en particulier à celle de son espace aérien, est insignifiante. Sans modernisation, les F-5 ne remplissent que partiellement les exigences opérationnelles du service de police aérienne, d'où la volonté du Conseil fédéral, exprimée dans le concept pour la sécurité à long terme de l'espace aérien (rapport donnant suite au postulat Galladé 12.4130), de retirer ces avions en 2016 déjà. Toutefois, le DDPS avait renoncé temporairement à cette mise hors service car les compétences y relatives devaient être redéfinies dans le cadre du DEVA. En application de la motion Niederberger 11.3135, le Conseil fédéral devra soumettre pour adoption à l'Assemblée fédérale un message sur la mise hors service ou la liquidation de biens d'armement importants (art. 109a, al. 4, LAAM) et ce dès l'entrée en vigueur de la révision du 1^{er} janvier 2018 de la LAAM. Cette réglementation concerne également les avions de combat.

Le fait de renoncer provisoirement au retrait des Tiger a permis d'examiner une fois encore dans le détail le rapport entre les coûts et l'utilité d'une prolongation de son exploitation. Le groupe d'experts est arrivé à la conclusion que, en dépit de leurs performances limitées lors d'engagements (défense aérienne et service de police aérienne), une partie des F-5 Tiger restants pouvait encore être engagée durant quelques années – jusqu'à l'introduction du prochain avion de combat – en tant qu'*avion de service* (p. ex. pour servir de cible, dans le rôle d'agresseurs lors d'entraînements au combat aérien comme cela se fait aux Etats-Unis⁸⁰, pour l'entraînement dans les domaines de la guerre électronique, au profit de missions de surveillance de la radioactivité de l'air [EKUR⁸¹],

⁸⁰ Comme aux Etats-Unis, les F-5 E/F peuvent aussi être utilisés avantageusement en Suisse en tant qu'adversaire en combat aérien. Aux Etats-Unis, les avions portant la désignation F-5N/F adversary aircraft participent à des exercices dans le cadre de l'entraînement au combat aérien et de l'instruction aux tactiques de combat adverses, ainsi que pour l'entraînement au profit de l'US Navy, de l'US Marine Corps, des forces aériennes américaines et canadiennes. Selon les données officielles, ces appareils ne disposent plus de canons.

⁸¹ EKUR désigne l'ancienne Commission fédérale de surveillance de la radioactivité (aujourd'hui Section Radioactivité de l'environnement de l'Office fédéral de la santé publique).

pour des vols d'essais effectués par armasuisse et, dans une moindre mesure, pour le service de police aérienne de jour et dans de bonnes conditions de visibilité) et, enfin, comme avions de la Patrouille Suisse.

Le maintien en service de 26 F-5 Tiger évite aux F/A-18C/D de devoir effectuer des tâches secondaires pour se concentrer exclusivement sur leurs tâches principales (service de police aérienne 24/24, missions et entraînement de défense aérienne) afin de retarder leur mise hors service. Mais cette solution n'est viable que si elle est accompagnée de mesures organisationnelles propres à réduire le nombre annuel d'heures de vol de la flotte des F/A-18. Une poursuite provisoire de l'exploitation d'au moins une partie de la flotte des F-5 Tiger comme *avion de service* peut contribuer à une telle baisse jusqu'à ce qu'une part déterminante des heures de vol à effectuer puisse être assumée par les prochains avions de combat. Pour ce faire, en attendant l'introduction du prochain avion de combat, il est nécessaire de renoncer à la mise hors service de la flotte des F-5 Tiger toute entière, laquelle était initialement prévue dans les années à venir. Les charges prévues pour la prolongation de l'exploitation de 26 F-5 Tiger sont estimées à 30 millions par an.

Néanmoins, les F-5 Tiger qui ne sont plus utilisés doivent être retirés du service aussi rapidement que possible afin de réduire les charges d'exploitation. A cette fin, le concept actuel de mise hors service doit être revu et adapté en fonction des mesures recommandées dans le présent rapport. La demande de liquidation des F-5 Tiger qui ne sont plus utilisés doit être soumise au Parlement avec le message sur l'armée 2018.

Si une partie de la flotte des F-5 Tiger est maintenue en service, un nombre minimum mais suffisant de missiles d'exercice doit également être conservé pour garantir des conditions d'entraînement réalistes. La liquidation complète des missiles à guidage infrarouge AIM 9-P réduirait l'efficacité des entraînements où les Tiger représentent les agresseurs. La qualité de l'entraînement des équipages F/A-18 en souffrirait également. Il convient néanmoins d'examiner une éventuelle liquidation des munitions de guerre.

Il s'agit aussi de maintenir la capacité d'engager les canons de bord de 20 mm du F-5 Tiger afin de permettre aux équipages de conserver le niveau nécessaire d'entraînement et, si nécessaire, de pouvoir engager les F-5 restants avec des munitions de guerre, comme c'est le cas actuellement.

Une modernisation du F-5 ne constitue cependant pas une option. Même si elle est techniquement possible, cette solution ne peut se justifier du point de vue financier, d'autant que, en raison de la construction de sa cellule, le F-5 Tiger ne pourrait pas se mettre sur un pied d'égalité avec les avions de combat modernes malgré une mise à niveau onéreuse.⁸² En outre, il s'écoulerait plusieurs années jusqu'à ce que tous les avions encore en service soient transformés. En d'autres termes, un programme de modernisation ne pourrait pas être réalisé avant la date prévue pour la livraison du prochain avion de combat.

17.3 Mesures dans le domaine de la défense sol-air

Concernant la défense sol-air, il s'agit, comme préalablement indiqué, d'acquérir dans un premier temps un système de longue portée permettant de contrer les menaces dans l'espace aérien moyen ou supérieur. Si un crédit d'engagement proposé en ce sens

⁸² Sur mandat du chef du DDPS, une étude de faisabilité portant sur la modernisation du F-5 a été réalisée en 2011. A cette occasion, un consortium industriel, composé de RUAG Aviation en tant que centre de compétences pour le matériel et de l'entreprise Northrop Grumman Corporation en tant que fabricant d'origine du F-5, a soumis une offre fondée sur un paquet de modifications proposé par l'entreprise israélienne Elbit Systems Ltd. et acquis par les forces aériennes brésiliennes, puis complété selon les spécifications des Forces aériennes suisses. Deux variantes ont été mises au point. Les coûts pour le développement, l'acquisition et la transformation ont été établis entre 950 et 1250 millions en fonction des variantes.

dans le cadre d'un message sur l'armée venait à être approuvé au début des années 2020, il faudrait compter cinq ans environ avant que le système soit entièrement livré et introduit auprès de la troupe. Ces délais tiennent au fait que des biens d'armement d'une telle complexité technologique ne sont produits que sur commande, intégrés et vérifiés par le principal fournisseur et ses sous-traitants. Aussi, l'instruction des opérateurs, tout comme la phase qui va de l'introduction du premier système jusqu'à l'obtention de la disponibilité opérationnelle à proprement parler, requièrent beaucoup de temps. L'acquisition d'un système de courte portée destiné à la protection d'objets (p. ex. lors de conférences) et de troupes terrestres en mouvement contre des menaces venant de l'espace aérien inférieur, ne peut intervenir qu'ultérieurement. Il est prévu de soumettre aux Chambres fédérales un projet correspondant à la fin des années 2020 ou au début des années 2030.

Le danger de voir disparaître dans le courant des années 2020 des capacités dont l'armée a besoin pour remplir ses missions dans un futur proche est aussi vrai pour la défense sol-air que pour les avions de combat. Pour l'instant, la protection d'objets ainsi que la protection contre des menaces venant de l'espace aérien inférieur (protection des troupes terrestres en mouvement, en particulier contre les hélicoptères de combat) incombe à la défense contre avions moyenne. Elle dispose du système de canon de défense contre avions 63/90 et de l'appareil de conduite de tir 75/95 ainsi que des systèmes de missiles de défense contre avions Rapier et Stinger. Les trois systèmes atteindront la fin de leur durée d'utilisation au début ou dans le courant des années 2020. Si aucune mesure transitoire n'est prise prochainement en ce qui les concerne, des lacunes capacitaires risquent aussi d'apparaître dans l'espace aérien inférieur. Ceci du fait que les nouveaux systèmes de défense sol-air de longue et de courte portée ne seront aptes à l'engagement qu'après l'échéance de l'exploitation technique des systèmes actuels.

Les mesures nécessaires induisent globalement des coûts d'investissement s'élevant à quelques centaines de millions ; des chiffres plus précis ne pourront être avancés que dans le cadre d'analyses plus poussées. Il est impératif de maintenir un système cohérent et fonctionnel tout au long de la phase de remplacement des moyens actuels par les moyens modernes. Dans ce contexte, le fait que toutes les formations de défense contre avions sont composées d'éléments de milice constitue un grand défi. De fait, il n'est pas recommandé de dissoudre ces formations avant l'introduction de nouveaux systèmes, alors que les moyens dont elles disposent deviennent techniquement obsoletés. Les reconstituer et les équiper avec de nouveaux appareils peu de temps après, ne serait pas judicieux, ne serait-ce que pour des raisons liées au renouvellement du personnel et à l'instruction dans les écoles et les cours de répétition.

17.3.1 **Système mobile d'engins guidés de défense contre avions Rapier**

Le système mobile d'engins guidés de défense contre avions Rapier atteindra la fin de sa durée technique d'utilisation en 2020. Le dernier tir de vérification avec munition de guerre s'est effectué en 2013 et aucun autre tir de ce genre n'est prévu avant la mise hors service du système. Etant donné que les missiles de guerre ne pourront plus être employés dès 2018 du fait de l'absence de tir de vérification, il s'agit de définir comment ces engins pourraient éventuellement être réactivés s'il fallait les engager dans le cadre de la défense entre 2018 et le moment de leur retrait du service. Cette circonstance ne change toutefois rien sur le plan de l'instruction puisque les engins utilisés dans ce cadre-là ne sont pas des missiles de guerre. Reste que si l'on tient compte des nombreuses obsolescences et de la perte d'efficacité opérationnelle, l'option consistant à poursuivre l'exploitation de ce système de plus de trente ans n'est pas défendable.

La prolongation de l'utilisation du Rapier âgé de plus de trente ans n'est possible, au vu des nombreuses obsolescences, qu'en réduisant le nombre de systèmes. Une réduction permettrait de remplacer des composants, qui ne sont plus réparables ou qui ne peuvent plus être obtenus, par ceux de systèmes retirés du service. Avant de soumettre une mise hors service aux Chambres fédérales, une éventuelle prolongation de

l'exploitation doit être analysée en détail et en particulier les répercussions du point de vue des coûts et les effets sur l'organisation de l'armée.

17.3.2 Défense contre avions moyenne

Dans le cadre du programme supplémentaire d'armement 2015, le système de canon de défense contre avions moyenne 63/90 et l'appareil de conduite de tir 75/95 bénéficient de mesures visant à prolonger leur durée d'utilisation ; dans ce contexte, le réseau de capteurs de la défense contre avions moyenne va également être étendu par l'intégration des unités de feu qui ne sont pas encore interconnectées. La protection des objets contre des cibles volant à faible vitesse, en particulier dans le cadre d'une conférence, est ainsi garantie jusqu'au milieu des années 2020. Mais pour assurer l'exploitation du système au-delà de 2025, diverses mesures de prolongation de la durée d'utilisation doivent être prises entre-temps afin de créer les conditions pour que la capacité à protéger des objets dans le cadre de la sauvegarde de la souveraineté sur l'espace aérien reste garantie jusqu'à l'introduction d'un nouveau système de courte portée.

Selon le groupe d'experts, compte tenu de la durée restante d'exploitation du système, l'adoption d'un programme de modernisation dans le but d'accroître l'efficacité contre les cibles de petite taille – lequel concernerait notamment l'appareil de conduite du tir, le canon ainsi que l'acquisition de munitions spéciales – n'est pas une option qui puisse être retenue. Elle impliquerait des investissements considérables et une augmentation des charges d'exploitation, alors que les investissements nécessaires à la poursuite de l'exploitation d'un système cohérent jusqu'au début des années 2030 devraient plutôt être maintenus au niveau le plus bas possible. A cet effet, il serait également possible de diminuer de manière échelonnée le niveau d'équipement des formations, tout en veillant à ce que l'instruction soit garantie et que les prestations exigées dans le cadre de la protection des conférences continuent d'être assurées.

17.3.3 Engins guidés légers de défense contre avions Stinger

Le système d'engins guidés légers de défense contre avions portable Stinger introduit au début des années 1990 sert avant tout à protéger l'espace aérien inférieur jusqu'à une altitude de 3000 mètres environ. Les avantages de ce système d'arme relativement bon marché et simple d'emploi tiennent dans la rapidité de son engagement, dans les effecteurs passifs et dans la rapidité de son déploiement. Le Stinger présentera encore une certaine valeur opérationnelle au milieu des années 2020,⁸³ notamment dans la lutte contre les hélicoptères, les avions de combat volant à basse altitude et, dans la mesure du possible, contre les drones. Des mesures de prolongation de la durée d'utilisation du Stinger doivent également être prises pour assurer une transition fluide vers l'acquisition d'un nouveau système de courte portée à la fin des années 2020 ou au début des années 2030, ainsi que pour maintenir pleinement la capacité à protéger les formations de combat mobiles contre les menaces venant de l'espace aérien inférieur lors de la phase transitoire.

S'il faut maintenir en service un certain nombre de Stinger jusqu'à l'introduction d'un nouveau système de courte portée dans les années 2030, des investissements seront inévitables. L'ordre de grandeur de ces derniers dépendra de l'étendue des mesures à prendre. Ces dernières peuvent aller d'un programme de prolongation de la durée d'utilisation destiné à éliminer les obsolescences attendues, à un programme d'achat de nouveaux missiles, en passant par un programme de modernisation impliquant le remplacement de composants électroniques et pyrotechniques. Une évaluation poussée, menée au début des années 2020, permettra de savoir quelle variante s'avérera être, en fin de compte, la plus appropriée.

83 La Finlande a encore acquis des missiles de défense contre avions de type Stinger tout dernièrement, soit en 2014.

La poursuite de l'exploitation du système d'alerte pour Stinger constitue un défi. Ce petit système radar déployable a été acquis dans le cadre du programme d'armement 2002 et introduit dès 2006. Sa portée est de 30 kilomètres et il peut alerter les unités de feu Stinger à toute heure, quelles que soient les conditions météorologiques. Le système atteindra la fin de sa durée technique d'utilisation au plus tard en 2020, en raison de compétences restreintes dans le domaine de la maintenance. Il reste à vérifier en détail si et dans quelle mesure il peut être remplacé ou soumis à un programme visant à prolonger sa durée d'utilisation.

17.3.4 Radar tactique d'aviation Tafilir

Le radar tactique d'aviation Tafilir, qui a en principe déjà atteint la fin de sa durée d'utilisation, sert à densifier localement la couverture des capteurs dans l'espace aérien moyen et inférieur. Il était prévu de maintenir cette capacité avec les capteurs radar mobiles du système de défense sol-air de moyenne portée qu'il était prévu d'acquérir dans le cadre du projet DSA 2020, provisoirement suspendu. Les besoins opérationnels pour les engagements de sûreté n'ayant pas changé, trois systèmes Tafilir sont actuellement maintenus en service à grands frais. Si l'exploitation du système devait se poursuivre jusqu'à l'introduction du système pour la défense sol-air de longue portée, des mesures devraient inévitablement être prises tant sur le plan technique que du personnel. Le corps de troupe exploitant le système Tafilir devant être dissous à la fin de 2020, d'autres mesures devraient nécessairement être prises pour assurer son exploitation.

17.4 Mesures immobilières

En 2014, dans le cadre du DEVA, le DDPS a présenté au Conseil fédéral un concept de stationnement prévoyant la vente de divers biens immobiliers afin de réduire les charges d'exploitation en tenant compte des besoins effectifs de l'armée et, en contrepartie, de libérer plus de moyens financiers pour les investissements.

En 2003 déjà, les aérodromes d'Interlaken, de Lodrino, de San Vittore et de Tourtemagne ont été abandonnés, celui de Mollis en 2007; Buochs est resté en exploitation comme *sleeping base* avec un minimum de moyens pour assurer son entretien. A Dübendorf, l'exploitation des avions de combat a cessé fin 2005. Au vu du nouveau concept de stationnement, les bases aériennes de Sion et de Buochs vont aussi être abandonnées. Dübendorf servira dès 2022 de base pour hélicoptères. Une fois le concept de stationnement concrétisé, il restera ainsi encore les bases aériennes de Meiringen, Emmen et Payerne pour accueillir les avions de combat. La base aérienne d'Alpnach restera à disposition des hélicoptères et celle de Locarno servira principalement à l'écolage des pilotes militaires et de base pour le transport aérien au sud des Alpes.

Outre les aérodromes militaires, les Forces aériennes utilisent aussi les aéroports civils (p. ex. celui de Bern-Belp). Leur utilisation à des fins militaires est régie dans les dispositions de la législation aéronautique et du règlement d'exploitation des différents aérodromes. Dans le cadre de la révision des conditions-cadres sur le plan de l'infrastructure, les possibilités d'utiliser conjointement les pistes et les infrastructures civiles doivent être prises en considération.

Actuellement, les flottes d'avions de combat en service se composent de 30 F/A-18C/D et de 26 F-5 Tiger qui sont engagés, selon le nouveau concept de stationnement, à partir de Payerne, Meiringen et Emmen.

Pour autant que la politique ne se prononce pas pour une expansion considérable du potentiel de défense aérienne, les 56 avions de combat actuels devraient être remplacés par de nouveaux avions en nombres comparables, qui seront basés sur les mêmes aérodromes militaires.

L'acquisition de nouveaux avions impliquera aussi de procéder à des adaptations immobilières, dont l'ampleur dépendra pour beaucoup du type d'avion choisi et dont les conséquences financières feront partie de la procédure d'évaluation. Concernant l'exploitation de ces avions, il s'agira si possible d'utiliser les biens immobiliers existants. Sachant d'expérience que les systèmes modernes, de par leurs performances avancées, imposent des exigences plus élevées sur l'infrastructure immobilière que les systèmes actuellement engagés, des constructions seront inévitables. Cela concerne non seulement les abris, les cavernes et les hangars, mais aussi les locaux pour les systèmes de conduite et les simulateurs ainsi que les ateliers. Dans l'optique de la réintroduction de la capacité d'attaque au sol, des constructions devront aussi être prévues sur les places de tir afin que celles-ci permettent d'entraîner les engagements air-sol avec des munitions d'exercice.

Le maintien en service d'une partie de la flotte des F-5 implique que des biens immobiliers (p. ex. ateliers, entrepôts de pièces détachées, magasins de munitions) ne pourront être restitués qu'après la date initialement prévue. Pour certains d'entre eux, des mesures d'assainissement devront être prises et des constructions effectuées pour permettre l'application des prescriptions (p. ex. dispositifs de détection des incendies, installations de détection d'effraction, etc.).

Les mesures immobilières ne s'imposent pas uniquement du fait de l'acquisition de nouveaux avions de combat, mais aussi en raison de l'introduction d'un nouveau système de défense sol-air. Dans ce contexte, il s'agit de maintenir des places de tir et d'exercice et de procéder à des adaptations de certains biens immobiliers existants. Le concept de stationnement n'a sciemment pas fixé de cadre définissant leur utilisation future, afin de conserver la liberté de manœuvre qui s'impose. La nécessité de construire un bâtiment pour le simulateur, d'augmenter les infrastructures des ateliers spéciaux ou des systèmes de conduite, dépendra du système qui sera acquis et ne pourra être définie que dans le cadre de l'évaluation. L'entreposage des missiles constitue aussi un défi particulier, puisque en ce qui les concerne, il faut tenir compte d'exigences spéciales en termes de sécurité.

18 Financement

18.1 Considérations de base

Les charges financières nécessaires pour la réalisation des options présentées au chapitre 12 correspondent tout d'abord à des crédits d'engagement, c'est-à-dire au montant jusqu'à concurrence duquel le Conseil fédéral peut contracter des engagements financiers pour un projet déterminé⁸⁴. Les demandes de crédits d'engagement sont inscrites dans le programme d'armement soumis aux Chambres fédérales avec le message annuel sur l'armée. Selon la planification actuelle, il est prévu d'inscrire une demande pour le prochain avion de combat dans le programme d'armement 2022.

84 Le crédit d'engagement autorise à engager, pour un projet unique ou un groupe de projets similaires, des dépenses jusqu'à concurrence du plafond autorisé.

La demande d'un crédit d'engagement de 4, 6, 8 ou même de 11 à 15 milliards de francs pour l'acquisition d'avions de combat en 2022 ne signifie pas que le DDPS recevra, cette même année, des moyens financiers supplémentaires d'un montant équivalent, soit en supplément des charges d'exploitation et des autres crédits d'investissement (immobilier et charges d'armement, y. c. matériel d'armement, BER, EEP, BMI⁸⁵, TVA sur les importations). De fait, les crédits d'engagement issus des programmes d'armement sont payés sur plusieurs années, au fur et à mesure des livraisons du matériel d'armement commandé à la suite de l'approbation des crédits par les Chambres fédérales. Pour ce faire, des crédits budgétaires avec incidences financières (AIF) sont alloués dans le budget annuel approuvé par le Parlement et font partie intégrante du budget ordinaire de l'armée. Ce dernier englobe les charges d'exploitation annuelles et les paiements exigibles selon les programmes d'armement approuvés les années précédentes, de même que les autres engagements approuvés avec les précédents messages sur l'armée.

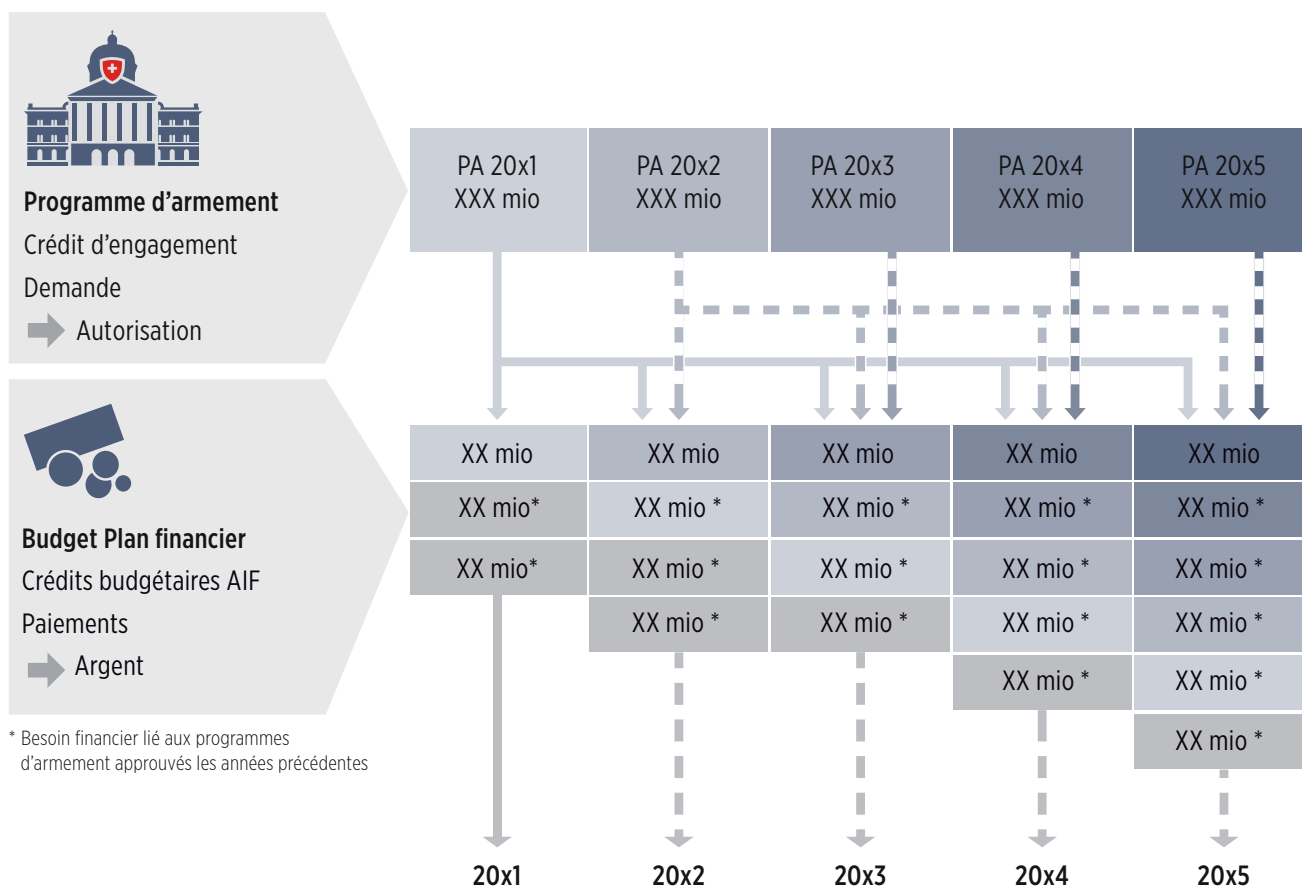


Fig. 29 Relation entre les crédits d'engagement et les crédits budgétaires AIF

Si un crédit d'engagement destiné à l'acquisition d'avions de combat est approuvé pour un montant défini avec le programme d'armement 2022, les paiements seront effectués après l'octroi dudit crédit sur une période de dix ans environ, parallèlement à la livraison de la nouvelle flotte, selon le plan négocié avec le constructeur. Cela signifie qu'il faudra engager en moyenne 10% du crédit alloué aux avions de combat chaque année entre 2023 et 2032, avec des pics possibles certaines années.

85 BER : équipement personnel et matériel à renouveler ; EEP : études de projets, essais et préparatifs d'achat ; BMI : munitions d'instruction et gestion des munitions.

Sur cette période, l'armée aura un défi particulier à relever : si elle ne veut pas perdre une grande partie de ses capacités, elle devra financer non seulement les avions de combat et les moyens de défense sol-air, mais aussi le renouvellement de nombreux systèmes principaux (artillerie, chars de combat Léopard, véhicules spéciaux du génie et de l'artillerie, véhicules d'exploration, chars de grenadiers à roues), qui atteindront la fin de leur durée d'utilisation.

Il ne faut pas négliger le fait qu'au financement des nouveaux avions de combat viendront en outre s'ajouter leurs coûts d'exploitation. Or, ce groupe de dépenses fixes pour le nouvel avion de combat ne doit pas menacer l'équilibre financier de l'armée. L'avion de combat doit pouvoir être durablement financé sur toute sa durée d'utilisation, soit sur 30 à 40 années. Les options de financement qui ne tiendraient compte que de l'acquisition en soi manqueraient dès lors de vision à long terme.

L'acquisition de nouveaux moyens de défense aérienne représente incontestablement un investissement considérable. Eu égard à la période d'acquisition de dix ans, il vaut la peine de replacer les charges annuelles moyennes, représentant près de 10% du crédit d'engagement, dans le contexte général des dépenses de la Confédération. Vu sous cet angle, les dépenses nécessaires pour assurer la protection de l'espace aérien sur le long terme représentent, selon l'option choisie, 0,5 à 2% environ de l'ensemble des dépenses fédérales.

18.2 Options de financement

Le groupe d'experts a examiné différentes variantes de financement pour l'acquisition du prochain avion de combat. Pour commencer, ce sont différentes variantes de financement spécial qui sont présentées ci-dessous.

18.2.1 Modèles de financement spécial

Location

La location signifie qu'une armée de l'air étrangère mette certains de ses avions de combat, en règle générale usagés, à la disposition de la Suisse. Les appareils resteraient la propriété de l'armée de l'air concernée, à qui la Suisse devrait verser un loyer à titre d'indemnisation.

Aux yeux du groupe d'experts, il ne serait pas judicieux de louer des avions de combat en dehors de toute politique claire concernant de nouvelles acquisitions. Les avions de combat modernes exigent une phase intense de reconversion et d'entraînement jusqu'à ce que les prestations exigées puissent être fournies. A cela s'ajoutent des investissements considérables dans les infrastructures. Une location d'avions de combat ne serait dès lors intéressante que si l'avion correspondait, pour l'essentiel, à celui envisagé dans un projet d'acquisition ultérieur, comme cela aurait été le cas avec la solution transitoire envisagée pour le Gripen C/D en prévision de l'introduction du Gripen E. Toute location aurait en fait un effet préjudiciable sur un achat ultérieur ou dépendrait pour le moins du choix du type d'avion.

Une location ne serait pas non plus pertinente sur le plan économique. En effet, étant donné qu'un loueur souhaite rémunérer son capital, obtenir une prime pour le risque encouru, réaliser un bénéfice et couvrir ses charges administratives, une location coûterait en fin de compte plus cher à la Confédération que l'achat d'un nouvel avion. Les implications d'une telle solution en termes de sécurité seraient problématiques également puisque l'avion de combat resterait la propriété d'un tiers, ce qui impliquerait certains risques en cas de crises, et surtout en cas de conflit armé. L'engagement d'avions de combat usagés est en outre préjudiciable sur le plan militaire, étant donné que la valeur au combat de telles machines est souvent moindre que celle d'avions

de combat modernes de dernière génération (pour les solutions d'occasion, voir aussi le chapitre 13.2.3, p. 133 s.).

D'une manière générale, la location d'avions de combat pourrait éventuellement se défendre comme solution de transition jusqu'à l'introduction de nouveaux avions de combat. Elle ne constitue en revanche pas une alternative appropriée sur le plan militaire, ni du point de vue de la sécurité, de l'économie et des finances.

Leasing

Prendre de nouveaux avions de combat en leasing signifie que le fabricant assure leur financement avant de les mettre à la disposition de la Suisse pour un usage temporaire contre paiement d'une indemnité de leasing convenue entre les deux parties. Selon les conditions négociées, les avions sont soit achetés par la Suisse après le versement de toutes les redevances de leasing, soit rendus au fabricant au terme de la durée de leasing convenue. Le fabricant est ensuite libre de les louer à d'autres locataires, de les vendre comme occasions ou de les liquider.

Certains pays procèdent effectivement de la sorte, comme par exemple les forces aériennes tchèques, qui engagent 14 Gripen C/D suédois pour protéger leur espace aérien. Les inconvénients d'une telle solution sur le plan économique et de la sécurité sont toutefois similaires à ceux d'une location. De plus, conformément à l'art. 52 de l'ordonnance sur les finances de la Confédération, des contrats de leasing ne peuvent être conclus que si cela est nécessaire pour une utilisation économique des moyens financiers. La solution des avions de combat en leasing ne permettrait pas de remplir cette condition préalable, raison pour laquelle le groupe d'experts considère qu'elle ne rentre pas en ligne de compte.

Partenariat public-privé (Public Private Partnership – PPP)

Un partenariat public-privé est une collaboration réglée contractuellement entre le secteur public et une entreprise de l'économie privée, qui vise un partage des tâches. Le partenaire privé fournit les prestations avec le plus d'efficacité possible et assure le financement (et, par voie de conséquence, la rentabilité), alors que le secteur public est chargé de réaliser les objectifs. Un avion de combat exploité dans ce cadre resterait la propriété d'un tiers, lequel l'exploiterait ou en assurerait au moins l'entretien, tandis que la Confédération s'engagerait à l'utiliser conformément aux conditions contractuelles et à verser pour ce faire une indemnité.

Pour un partenaire privé, un tel modèle ne serait toutefois financièrement avantageux que s'il pouvait également louer ou utiliser l'avion de combat autrement, ce qui serait problématique pour la Suisse, tant sur le plan de la politique de sécurité que de la neutralité. Il y a une différence fondamentale entre un partenaire privé, qui peut agir dans le domaine des transports publics ou de la santé, et un partenaire qui contribue de manière essentielle à l'exécution de tâches originelles de l'armée telles que la protection de l'espace aérien. Dans sa stratégie de coopération du 26 novembre 2010, le DDPS a clairement établi que seuls les équipements et les infrastructures dont l'armée ne devait pas nécessairement disposer à tout moment pour accomplir ses missions pouvaient faire l'objet d'externalisations auprès d'exploitants privés. Pour les avions de combat, ces critères ne sont pas applicables. De plus, cette solution coûterait finalement plus cher à la Confédération qu'un achat, surtout parce que le coût du capital qui incombe au partenaire serait plus élevé que les frais de financement à la charge de la Confédération.

Prêt du constructeur

En cas de prêt octroyé par le fabricant, au contraire d'une location ou d'un leasing, l'avion de combat devient la propriété de la Confédération. Le fabricant assure le financement sous la forme d'un prêt à rembourser progressivement. Avec ce mode de financement, un tiers assume également une partie du risque, ce pour quoi il doit sans aucun doute être indemnisé. S'ajoute à cela le fait que la Confédération a la possibilité d'emprunter sur le marché financier à des conditions plus avantageuses qu'un tiers.

Un prêt pour un système d'armes serait donc très difficile à justifier auprès des institutions politiques.

Fonds

Pour le financement du Gripen E, dont l'acquisition a finalement été refusée en mai 2014, il était prévu de créer, conformément à l'art. 52 de la loi du 7 octobre 2005 sur les finances de la Confédération (LFC ; RS 611.0), un fonds spécial alimenté sur dix ans par des dépôts prélevés sur le budget ordinaire de l'armée. La mise en place du fonds aurait notamment permis de répartir le financement sur plusieurs années, tout en évitant des pics de paiement dans le budget ordinaire de certaines années. Le but était d'éviter que ces pics n'entraînent des coupes dans les dépenses à brève échéance dans d'autres domaines de l'armée ou groupes de tâches de la Confédération. Ainsi, d'autres acquisitions auraient néanmoins pu être consenties, même sur les années où d'importants versements étaient prévus.

Le recours à un fonds peut limiter la contrôlabilité et la transparence du budget, et risque d'affaiblir les incitations à opter pour des solutions économiques, raison pour lesquelles il est en général préjudiciable du point de vue financier. Dans le cas du prochain avion de combat, il n'est en outre tout simplement plus possible de constituer un fonds suffisant avant la livraison, le temps nécessaire pour l'épargne préalable faisant défaut. Sans compter que le besoin de renouvellement à combler par l'armée jusqu'en 2021 est si élevé qu'il est impossible de réaffecter à un fonds des moyens prélevés sur le budget ordinaire de l'armée en quantité suffisante. Enfin, alimenter un fonds après approbation du programme d'armement alors que la livraison des avions a commencé revient, en fin de compte, au même que d'affecter une partie des investissements à l'acquisition desdits avions, point déjà garanti par les plans financiers et les budgets.

La mise en place d'un fonds alimenté par des moyens issus de crédits budgétaires nécessiterait, en outre, la constitution d'une base juridique formelle spéciale par laquelle un référendum deviendrait nécessaire pour le processus d'acquisition, comme cela avait été le cas pour le Gripen E. Proposer un financement inadéquat à seule fin de permettre une votation populaire ne serait toutefois pas judicieux. Le groupe d'experts est par conséquent d'avis qu'il est indiqué de se distancier de cette solution.

18.2.2 Financement dans le cadre du processus budgétaire ordinaire de la Confédération et de l'armée

Tous les modèles de financement spéciaux examinés présentent des inconvénients non seulement du point de vue économique et financier mais aussi et surtout sur le plan militaire et sur celui de la politique de sécurité. Le groupe d'experts est d'avis que seul un achat est indiqué ; cet achat doit être réalisé dans le cadre du processus budgétaire ordinaire de la Confédération et de l'armée, sans recourir à un fonds. Il s'agira alors non seulement de garantir, dans ce cadre qui s'étendra de 2023 à 2032, le financement des moyens nécessaires à la protection de l'espace aérien, mais aussi d'assurer, sur cette même période, un renouvellement approprié des systèmes au sol et des systèmes de conduite qui atteignent la fin de leur durée d'utilisation.

Il ne serait pas raisonnable d'acquérir en priorité des moyens de protection de l'espace aérien tout en reportant dans les années après 2032 l'ensemble des autres renouvellements qui s'imposent. Les systèmes concernés sont, pour la plupart, tellement désuets que seul un maintien coûteux de leur valeur permettrait une performance militaire suffisante. Le gros des systèmes qui arrivera techniquement au terme de sa durée d'utilisation dans les années 2020 a été acheté durant la guerre froide ou peu après. Sa valeur militaire est aujourd'hui déjà tellement limitée qu'en cas de conflit, il serait pour le moins illusoire d'espérer affronter avec quelques chances de succès un adversaire utilisant des moyens modernes. Employer ces systèmes au-delà du terme prévu de leur durée d'utilisation ne serait, en outre, pas économique non plus car cela entraînerait une hausse constante des charges d'exploitation. Les programmes coûteux de maintien de la valeur, de même que l'augmentation continue des charges d'exploit-

tation, réduiraient considérablement les possibilités d'investir dans des systèmes modernes et performants.

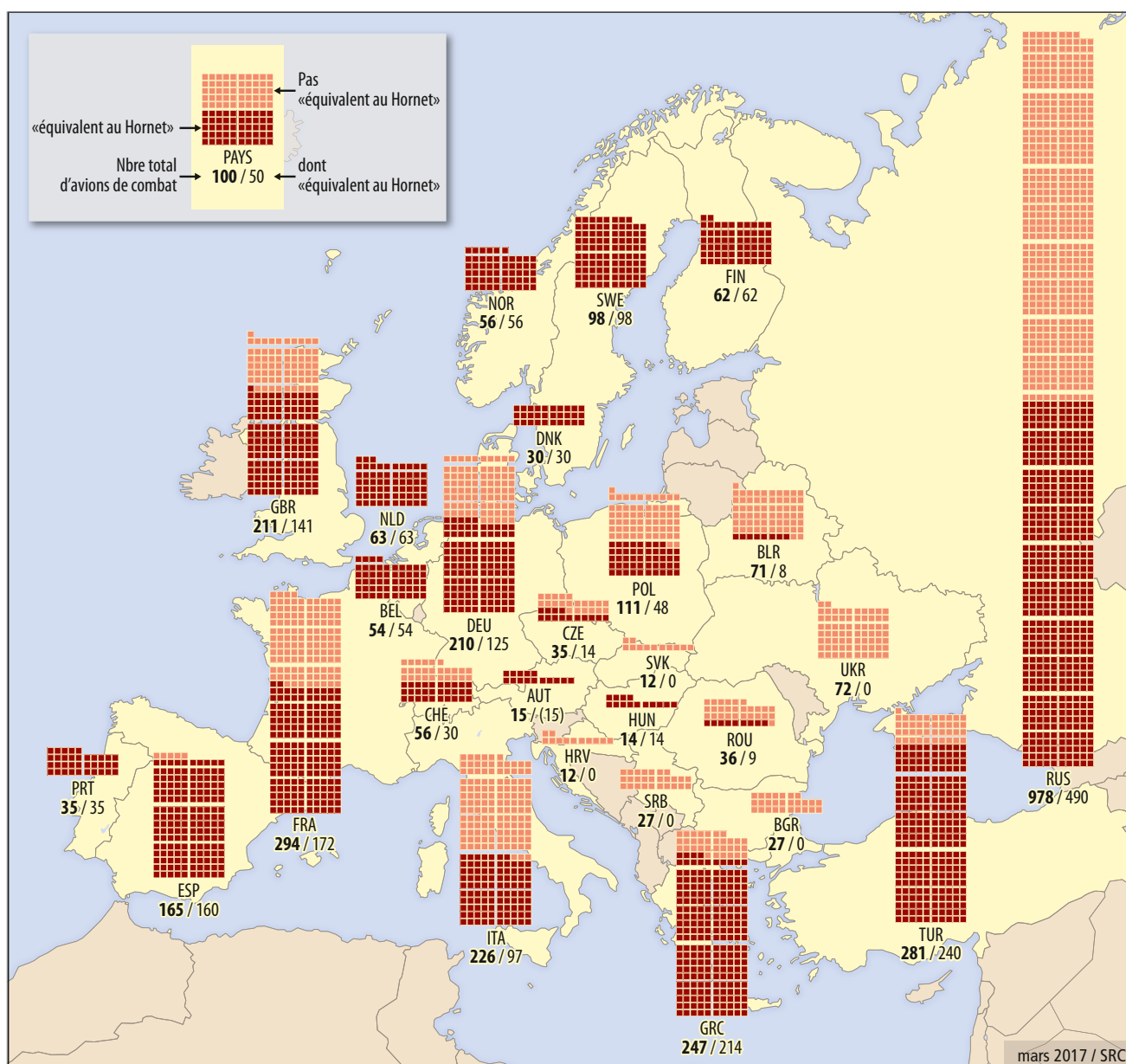
La sécurité en matière de planification est décisive pour les acquisitions de grands systèmes à effectuer dans les années 2020, et notamment pour l'achat du prochain avion de combat. Afin d'y parvenir, il est essentiel que le Conseil fédéral et le Parlement posent suffisamment tôt les indispensables jalons financiers et définissent d'emblée un cadre financier clair et contraignant sur la durée. Ainsi, les acquisitions décisives pour le développement matériel de l'armée à long terme reposeront dès le départ sur une base solide.

Annexe

Annexe 1:

Potentiel en matière de guerre aérienne en Europe

L'illustration ci-après offre un aperçu du nombre d'avions en service dans les forces aériennes européennes (état : printemps 2017), avec distinction entre avions de combat modernes et avions de types généralement plus anciens.



Allemagne

Ces dernières années, les forces aériennes allemandes ont fortement réduit leur flotte d'avions de combat. Quelque 210 appareils sont actuellement en service au sein de la *Luftwaffe*, dont 125 avions de combat multirôle modernes. D'après les prévisions actuelles, la flotte allemande devrait être légèrement renforcée d'ici 2020, pour atteindre 228 machines.

Les moyens et le personnel bien formé des forces aériennes allemandes leur permettent d'assurer à la fois les tâches de défense aérienne et celles du service de police aérienne. Deux patrouilles sont disponibles en permanence à deux emplacements différents pour intervenir rapidement dans le cadre du service de police aérienne en cas de menace dans l'espace aérien allemand. La *Luftwaffe* est également en mesure d'effectuer des missions de reconnaissance pour identifier des cibles terrestres, puis de combattre ces dernières avec des armes de précision de longue portée. La *Bundeswehr* dispose en outre de moyens spécialisés lui permettant de neutraliser les défenses antiaériennes adverses.

Outre l'introduction complète de l'avion de combat multirôle Eurofighter et le développement des capacités de ce dernier par de nouvelles armes air-air et air-sol, l'Allemagne prévoit de remplacer ses Tornado, utilisés comme chasseurs-bombardiers et avions de reconnaissance depuis le début des années 1980, par un nouveau système d'armes. Il s'agit là néanmoins d'une planification à très long terme, qui n'aboutira vraisemblablement pas avant 2035. Ledit nouvel avion de combat allemand devrait reprendre autant que possible les technologies existantes et ne sera ainsi pas la conséquence d'un développement entièrement nouveau. La question de sa furtivité n'a pas encore pu être définitivement tranchée.

France

La taille de la flotte d'avions de combat de la France a fortement diminué depuis l'an 2000. Cette dernière compte actuellement 294 machines. Ce chiffre est appelé à reculer davantage encore au cours des quinze prochaines années en raison de la mise hors service de certains types d'appareils. Les moyens restants bénéficieront cependant d'un programme de modernisation. Ainsi, la flotte devrait être renforcée par des avions de combat multirôle supplémentaires de type Rafale et par l'introduction de nouvelles armes. L'objectif est d'augmenter le potentiel de l'Armée de l'air, malgré une réduction du nombre d'avions de combat.

La France est à même d'assurer la plupart des tâches liées à la guerre aérienne grâce à ses moyens et à son personnel bien qualifié, lequel bénéficie d'une solide expérience acquise lors d'engagements. Plusieurs patrouilles sont disponibles à différents emplacements pour des interventions de police aérienne. En cas de besoin, le suivi de la situation aérienne peut être amélioré par des radars aéroportés (avions AWACS). Les avions de combat multirôle français peuvent être équipés de capteurs de longue portée pour la reconnaissance de cibles terrestres. Ils sont également en mesure de combattre des cibles à grande distance avec une précision élevée et, grâce à la capacité de ravitaillement en vol, avec un très grand rayon d'action depuis la France. L'Armée de l'air dispose de capacités avancées en matière de destruction des défenses antiaériennes d'un adversaire et de traitement de cibles éphémères, qui ne peuvent être combattues que durant un court laps de temps (p. ex. des cibles mobiles). Enfin, elle occupe un rôle central dans la stratégie nationale de dissuasion nucléaire.

A très long terme (après 2030), la France entend mettre en service un drone de combat furtif afin de compléter sa flotte d'avions de combat multirôle modernes. Elle mène actuellement un projet en ce sens avec la Grande-Bretagne dans le but de construire un démonstrateur aérien dont le premier vol est prévu pour 2025. Elle ne devrait toutefois pas disposer de drone de combat pour des missions de reconnaissance et des missions air-sol avant 2030. Son objectif est de pouvoir mener des missions combinées, tant avec des avions de combat multirôle qu'avec des drones.

Italie

Après une réduction temporaire de leur flotte, les forces aériennes italiennes sont de nouveau en pleine expansion depuis quelques années. Quelque 226 avions de combat sont actuellement en service en leur sein, dont 97 avions multirôle modernes. Tous ces appareils sont appelés à être successivement remplacés dans les années à venir. La flotte italienne doit certes être ramenée à 186 avions de combat d'ici 2030, mais elle sera alors exclusivement composée d'avions multirôle modernes (dont pour moitié d'avions de combat furtifs américains F-35A/B, en partie produits en Italie). L'armement des appareils sera également renouvelé, élargissant l'éventail des engagements possibles et accroissant les capacités. En dépit de la réduction quantitative des moyens, le potentiel aérien de l'Italie sera dans l'ensemble augmenté.

Les forces aériennes italiennes sont déjà en mesure d'assurer un vaste éventail de tâches dans le domaine de la guerre aérienne. Les avions de combat multirôle Eurofighter Typhoon remplissent, pour l'instant, néanmoins uniquement des missions de police aérienne et de défense aérienne. Trois patrouilles sont disponibles sur trois bases aériennes différentes pour assurer le service de police aérienne en Italie, en Albanie, et, par périodes, en Slovénie. L'Italie recevra en 2020 deux avions de surveillance et d'alarme avancée destinés à améliorer le suivi de la situation aérienne.

Pour ses missions de reconnaissance et d'attaque au sol, l'*Aeronautica militare* utilise actuellement des plateformes aériennes de conception ancienne (Tornado, AMX). Ces appareils doivent être retirés du service d'ici 2025, malgré des performances qui demeurent remarquables : ainsi, ils sont en mesure de combattre des cibles avec précision et à de grandes distances, quelles que soient les conditions atmosphériques ; ils disposent d'un grand rayon d'action grâce à leur capacité de ravitaillement en vol. Avec leurs missiles de croisière, les forces aériennes italiennes sont également capables de combattre des cibles bien défendues dans la profondeur d'un territoire adverse. Elles sont aussi en mesure de neutraliser les défenses antiaériennes d'un adversaire.

Finlande

Depuis la fin de la guerre froide, la Finlande, qui n'est pas membre d'une alliance militaire, a développé de solides compétences dans le domaine de la défense aérienne. L'acquisition de 64 avions de combat multirôle de type F/A-18C/D (dont 62 sont encore en service) dans la deuxième moitié des années 1990 a marqué le début de cette dynamique. Les équipages finlandais mettent, en outre, un accent particulier sur leur entraînement, qui se déroule notamment dans le cadre d'exercices à l'étranger avec des partenaires internationaux. Du reste, l'armée de l'air finlandaise a déjà été certifiée à deux reprises par l'Otan dans le cadre de l'*operational capability concept*. Une patrouille se trouve en permanence en degré d'alerte élevé pour assurer le service de police aérienne à partir de plusieurs bases aériennes.

Ces dernières années, l'armée de l'air finlandaise a commencé à développer ses capacités d'attaque au sol. La modernisation de la flotte de F/A-18 en ce sens est bientôt achevée. Le programme de modernisation en question vise à équiper ses F/A-18 d'une série d'armes de précisions, alors que ces derniers étaient à l'origine uniquement prévus pour des engagements air-air, à l'instar des appareils suisses. L'armée de l'air finlandaise entend notamment acquérir par là des capacités d'interdiction aérienne. L'intégration des missiles de croisière de longue portée permettra aussi de combattre des cibles stratégiques situées dans la profondeur du territoire d'un adversaire potentiel.

Les F/A-18C/D atteindront la fin de leur durée d'utilisation entre 2025 et 2030. La Finlande s'est équipée de F/A-18C/D à la même époque que la Suisse, mais dans le cadre d'une acquisition séparée, portant sur deux fois plus d'appareils. Elle pourra conserver ses avions un peu plus longtemps en service sans devoir réaliser un programme de prolongation de leur durée d'utilisation. Un programme d'accroissement de la valeur combative n'est pas à l'ordre du jour non plus avant leur retrait. La flotte de F/A-18 est au contraire appelée à être remplacée par un nouvel avion de combat multirôle dans

la deuxième moitié des années 2020. Ce nouvel appareil devra pouvoir accomplir tant des engagements air-air qu'air-sol. La Finlande accorde une grande importance à l'effet dissuasif produit par un avion de combat moderne sur des adversaires potentiels. Le pré-rapport concernant ce projet d'acquisition précise que le remplacement intégral de la flotte de F/A-18 ne sera possible qu'avec une augmentation du budget ordinaire de la défense.

Suède

La Suède, qui n'est pas non plus membre d'une alliance militaire, dispose traditionnellement d'une force aérienne robuste, notamment grâce à l'existence d'une importante industrie aéronautique nationale. La flotte d'avions de combat suédoise est à même d'assurer un large éventail de missions qui vont de la police aérienne à la défense aérienne, en passant par la reconnaissance et l'attaque au sol et en mer. Durant la guerre froide et jusque dans les années 2000, ces différentes missions étaient remplies par des versions spécialisées du Viggen, avion entièrement développé et produit en Suède, dont quelque 330 exemplaires étaient en service dans le pays. Depuis la fin des années 1990, la taille de la flotte aérienne suédoise a fortement diminué en raison d'une situation moins tendue en Europe et de l'entrée en service du nouvel avion de combat multirôle Gripen, également de conception indigène. Le nombre initialement prévu de 200 machines a été revu à la baisse ; ce sont actuellement 98 avions qui sont à l'engagement et qui sont régulièrement remis à jour dans le cadre de programmes de maintien de la valeur combative (p. ex. installation d'un nouveau logiciel permettant l'engagement du Meteor, missile air-air le plus performant au monde).

Fin mars 2013, l'armée de l'air russe a mené un assaut simulé contre des cibles stratégiques en Suède avec des bombardiers escortés par des avions de chasse. Cet incident a conduit les forces aériennes suédoises à remettre sur pied un service de police aérienne permanent, alors qu'il avait été sciemment décidé par le passé de se contenter d'une disponibilité lacunaire, pour des raisons budgétaires. Actuellement, deux avions au minimum sont en permanence prêts à intervenir très rapidement à partir d'une base opérationnelle en cas de violation de l'espace aérien suédois. La surveillance de l'espace aérien nécessaire à la défense aérienne est assurée, en temps normal, par des radars au sol. Au besoin, elle peut être renforcée par des avions de surveillance. La Suède accorde en outre une grande importance au fait de conserver la capacité à engager ses avions de combat à partir de terrains improvisés et décentralisés.

L'arsenal air-sol suédois est en pleine évolution dans le cadre du programme de modernisation du Gripen. Le nouvel armement permettra à l'avion de combattre un plus grand nombre de cibles, à une plus grande distance. Les forces aériennes suédoises prévoient également d'introduire, ces prochaines années, des missiles de croisière de très longue portée, notamment pour dissuader des agresseurs potentiels.

A moyen et long terme, c'est-à-dire d'ici 2030, le gouvernement suédois entend renouveler entièrement sa flotte d'avions de combat en introduisant la nouvelle version de son avion de combat actuel (Gripen E). Cette nouvelle version disposera de capteurs plus performants, d'une meilleure interconnexion, d'une plus grande autonomie et d'une charge utile (armement) accrue. La flotte aérienne sera probablement ramenée à quelque 70 avions multirôle dans le cadre de cette modernisation. Le potentiel des forces aériennes suédoises sera toutefois renforcé grâce aux meilleures performances de ces appareils.

Autriche

L'Autriche est le seul Etat non membre d'une alliance figurant dans la catégorie des pays disposant d'une flotte d'avions de combat modernes, de petite taille toutefois. Sa politique de sécurité se concentre avant tout sur la promotion de la paix et, tout en restant neutre, sur la coopération avec des partenaires, notamment au sein de l'Union européenne. La *Bundesheer* compte 15 avions de combat modernes de type Eurofighter Typhoon. Au vu de l'armement des appareils (canon et missiles de courte portée)

et de l'absence de système d'alerte radar, la configuration des avions de combat ne se prête que de manière restreinte à la défense aérienne. Les avions sont principalement engagés pour des missions dites de surveillance active de l'espace aérien. En situation normale, les forces aériennes autrichiennes sont en mesure d'intervenir contre des violations de leur espace aérien durant les jours ouvrés, en journée uniquement. Lors d'événements particuliers (p. ex. lors de conférences) ou en cas de détérioration de la situation, elles peuvent accroître temporairement leur disponibilité. Actuellement, la *Bundesheer* dispose de moins de pilotes qualifiés sur Eurofighter que d'avions de combat. Sa capacité à durer lors d'un engagement prolongé s'en trouverait d'autant plus réduite.

Russie

Sur les 980 avions de combat dont dispose la Russie, la moitié environ peut être considérée comme moderne. Outre le matériel qui a été ou qui est en cours de modernisation, les capacités des équipages sont sans cesse améliorées. Les mesures ci-après ont notamment permis d'accroître le potentiel des forces aériennes russes :

- augmentation du nombre d'heures de vol,
- adaptation de l'instruction aux nouvelles réalités opérationnelles,
- modernisation des moyens d'entraînement,
- augmentation du rythme des exercices et
- mise à profit d'engagements de combat pour développer l'expérience opérationnelle (p. ex. en Syrie).

La flotte d'avions de combat, composée aujourd'hui de Su-30SM, Su-34 et Su-35S, sera vraisemblablement renforcée après 2020 par un nombre substantiel de PAK FA, premier avion de combat furtif russe. Les forces aériennes et spatiales russes devraient ainsi acquérir de nouvelles capacités. La flotte de bombardiers est également appelée à augmenter sa valeur combative, avec la relance de la production de Tu-160 et l'introduction d'un nouveau modèle, le PAK DA. L'efficacité de l'aviation russe à long rayon d'action sera ainsi considérablement renforcée, tant sur le plan nucléaire que conventionnel. Les forces aériennes russes disposent par ailleurs déjà de missiles de croisière modernes opérationnels, leur offrant la capacité de mener des frappes dans la profondeur d'un territoire adverse sans devoir s'exposer à une trop grande menace.

Annexe 2:

Durée d'utilisation des F/A-18 par les autres pays utilisateurs

Presque tous les pays utilisateurs⁸⁶ de F/A-18 ont d'ores et déjà lancé des mesures destinées à prolonger la durée d'utilisation de leurs appareils ou sont sur le point de le faire. Ces mesures visent notamment à maintenir l'aptitude à voler des F/A-18 jusqu'au remplacement de ces derniers par des avions de combat plus modernes. A ce sujet, les autres nations exploitant le F/A-18 sont, en principe, avantagées par rapport à la Suisse : elles sont plus à même d'adapter le programme de prolongation de la durée d'utilisa-

⁸⁶ L'US Navy et les forces aériennes australiennes ont acheté des F/A-18E/F Super Hornet pour remplacer une partie de leur flotte de F/A-18C/D.

tion de leurs F/A-18 en tenant compte de l'introduction du modèle successeur, car elles possèdent des flottes plus importantes, disposent déjà d'avions de combat de dernière génération et utilisent leurs F/A-18 encore à disposition pour des missions d'attaque au sol et non – comme la Suisse – exclusivement pour la défense aérienne. L'efficacité opérationnelle en combat aérien n'a pas la même signification pour ces pays que pour la Suisse.

Le tableau ci-après montre la planification du retrait du service des F/A-18 par les différents pays utilisateurs.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Australien	71 A/B																
Finland	62 C/D																
Kanada	77 A/B																
Kuwait	38 C/D		zzt. keine Angaben über AdS														
Malaysia	8 D																
Espanien	85 A/B (+)																30 A/B
USA	558 A-D																

Fig. 31 Planification du retrait du service des F/A-18 par les différents pays utilisateurs

bleu foncé : début du retrait du service

bleu clair : durée du retrait du service

- L'Australie retirera du service les 71 F/A-18A/B Hornet qui lui restent entre 2018 et 2022. Afin de garantir la disponibilité opérationnelle jusqu'à l'introduction d'un avion de combat de dernière génération (probablement le F-35 Joint Strike Fighter), elle a acquis 24 F/A-18E/G Super Hornet/Growler. Ces derniers devraient rester en service au-delà de 2030.
- La Finlande envisage de remplacer sa flotte de 62 F/A-18C/D par un nouvel avion de combat entre 2025 et 2030, pour autant que l'acquisition se déroule comme prévu. Une mise à niveau de l'avionique est en cours ; en revanche, aucun programme de prolongation de la durée d'exploitation n'est prévu pour la cellule. Afin de garantir l'exploitation, les heures de vol ont été limitées à 4200 par cellule. Jusqu'à son remplacement, la flotte, deux fois plus importante que celle de la Suisse, peut être exploitée de manière à éviter une prolongation de sa durée d'exploitation.
- Au Canada, le retrait du service des 77 F/A-18A/B Hornet débutera en 2020. Pour une flotte réduite de 45 avions, la durée d'exploitation devrait courir jusqu'en 2025 au moins.
- Le Koweït dispose encore de 38 F/A-18C/D Hornet (dont 4 sont probablement entreposés). Il a prévu d'en remplacer 27 par au plus 32 F/A-18E/F Super Hornet, pour lesquels le gouvernement américain vient tout juste de donner son accord. Les F/A-18C/D Hornet inutilisés devraient être repris par les USA pour équiper l'US Marine Corps.
- La Malaisie prévoit d'utiliser ses 8 F/A-18D Hornet jusqu'en 2030. La planification de leur retrait du service n'est pas connue.
- L'Espagne prévoit de retirer ses 85 F/A-18A/B (+) par étapes : 20 avions seront retirés du service dès 2020 et le reste de la flotte dès 2025. Au total, il ne restera probablement plus que 30 avions en service en 2030.
- Les Etats-Unis disposent au total de près de 600 F/A-18 (modèles A à D), répartis entre l'US Marine Corps et l'US Navy. Le retrait du service des F/A-18 Hornet de l'US Marine Corps a débuté en 2016. Afin de garantir la disponibilité opérationnelle des avions de

combat jusqu'à l'introduction complète du F-35 Joint Strike Fighter, prévue en 2032, 96 F/A-18A/C sont soumis à un nouveau programme de prolongation de la durée d'utilisation portant sur la cellule et l'avionique (nouveaux ordinateurs de mission compris). L'US Navy a déjà commencé à retirer ses F/A-18 Hornet au cours de la dernière décennie. La mise hors service devrait être terminée avant 2030. Dès 2025, seuls 20% des appareils en service actuellement devraient être encore utilisés.

Impressum

Editeur	Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports (DDPS)
Rédaction	Groupe d'experts pour le prochain avion de combat, sous la direction du chef de l'Etat-major de l'armée
Premedia	Centre des médias électroniques (CME), 81.213 f
Copyright	05.2017, DDPS
2 ^{ème} Tirage	250
Internet	http://www.vbs.admin.ch/fr/defense/securisation-espace-aerien/nac.html

La version allemande du présent rapport est également disponible sous forme imprimée.

