

CENTRE D'ESSAIS TECHNIQUES (AÉROSPATIALE)

La capacité d'essais techniques en vol des Forces armées canadiennes

Avril 2015

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
BUT.....	1
MISSION	1
INSTALLATIONS	1
ORGANISATION	3
COMMANDEMENT ET CONTRÔLE	3
DIRECTION DE L'ÉVALUATION	3
Sections de l'évaluation	3
Opérations	6
Contrôle des projets	6
DIRECTION DU SOUTIEN À L'ÉVALUATION	7
Maintenance des aéronefs	7
Acquisition et traitement des données	8
Services techniques	13
DIRECTION DU SOUTIEN LOGISTIQUE	15
DIRECTION DE LA SÉCURITÉ	16

INTRODUCTION

1. Le ministère de la Défense nationale a besoin d'une organisation indépendante et impartiale en mesure de procéder à l'évaluation en vol et à l'évaluation technique des aéronefs et de l'équipement aérospatial des Forces armées canadiennes. L'organisation offrant ces services aux Forces armées canadiennes est le Centre d'essais techniques (Aérospatiale) situé à Cold Lake (Alberta). Le Centre d'essais techniques (Aérospatiale) offre des services polyvalents dans le domaine de la mise à l'essai et de l'évaluation du matériel aérospatial utilisé pour les opérations des Forces armées canadiennes. Il possède une vaste expertise technique et peut effectuer divers types d'essais, qu'il s'agisse d'étudier des hypothèses de conception d'installations prototypes ou d'évaluer la capacité d'un aéronef potentiel à accomplir une mission donnée.

BUT

2. Le présent document vise à décrire la mission, l'organisation et les capacités du Centre d'essais techniques (Aérospatiale).

MISSION

3. La mission du Centre d'essais techniques (Aérospatiale) est d'offrir des services dans le domaine de la mise à l'essai et de l'évaluation du matériel aérospatial à l'appui des capacités opérationnelles de l'Aviation royale canadienne. Le Centre d'essais techniques (Aérospatiale) est une unité du sous-ministre adjoint (Matériels) qui relève directement du Directeur général – Gestion du programme d'équipement aérospatial.

4. Le Centre d'essais techniques (Aérospatiale) doit être en mesure d'exécuter un large éventail d'essais au sol et en vol visant des aéronefs et des systèmes d'aéronef, de s'adapter pour réagir à l'évolution rapide des priorités et, s'il y a lieu, répondre aux demandes en temps de guerre. Pour ce faire, il doit parfois procéder à un déploiement sur des sites rudimentaires en vue d'effectuer des essais. Les capacités d'essais sont variées sur le plan technique. Elles peuvent englober les modifications logicielles des systèmes d'armes, la certification de charges, la certification de l'avionique, la mise à l'essai des véhicules aériens sans pilote, la mise à l'essai des systèmes d'abandon d'urgence (équipements de survie des aéronefs et sièges éjectables), la certification d'entraîneurs synthétiques de vol et la mise à l'essai des limites de fonctionnement et des vibrations des hélicoptères embarqués.

INSTALLATIONS

5. Le Centre d'essais techniques (Aérospatiale) est une unité hébergée de la 4^e Escadre Cold Lake, en Alberta (Canada), la plus importante base de chasseurs de l'Aviation royale canadienne. À titre d'unité hébergée, le Centre d'essais techniques (Aérospatiale) bénéficie du soutien administratif, technique et logistique de la 4^e Escadre. L'escadre possède et entretient toutes les infrastructures fixes utilisées par le Centre d'essais techniques (Aérospatiale). La 4^e Escadre est responsable de l'exploitation de l'aérodrome et offre des services complets aux aéronefs militaires volant selon des règles de vol à vue ou aux instruments, en tout temps. L'aérodrome compte deux pistes parallèles principales qui mesurent respectivement 12 500 pieds sur 200 pieds et 10 000 pieds sur 150 pieds. Une piste transversale mesurant 8 300 pieds sur

200 pieds est également en service. Les pistes peuvent accueillir tous les types d'avions, depuis les chasseurs de conception avancée jusqu'aux avions de transport lourds (avions de la catégorie Boeing 747, C-17 Globemaster, C-5 Galaxy). Un dispositif d'arrêt est installé aux extrémités d'approche et départ des trois pistes. Les systèmes d'approche aux instruments incluent un radiophare non directionnel, un système de navigation aérienne tactique, un système d'atterrissage aux instruments et un radar d'approche de précision. La 4^e Escadre possède également une licence qui l'autorise à entreposer et à assembler une grande variété d'explosifs et de munitions.

6. La 4^e Escadre entretient et exploite le polygone de tir aérien de Cold Lake qui est situé à 25 milles marins au nord de la base. Il s'agit d'un des plus grands polygones au monde; son empreinte, de la surface à l'infini, mesure 98 milles marins de longueur par 35 milles marins de largeur. Le polygone contient plusieurs complexes de cibles au sol destinés à l'entraînement et aux essais de largage de bombes inertes. Le site de Cold Lake englobe le polygone d'évaluation de Primrose Lake, le polygone de tir du lac Jimmy et le polygone de Shaver River. Les deux derniers polygones sont exploités par la 4^e Escadre, tandis que le polygone d'évaluation de Primrose Lake est principalement exploité par le Centre d'essais techniques (Aérospatiale). Le polygone de tir du lac Jimmy et le polygone de tir de Shaver River sont certifiés pour l'utilisation d'armes réelles pesant jusqu'à 2000 lb, notamment le largage de bombes polyvalentes, le tir de missiles/roquettes air-sol et le tir au canon. Des autorisations de larguer des bombes réelles de toute dernière génération à guidage de précision laser et GPS sur certaines cibles du polygone de tir aérien de Cold Lake ont été délivrées au cas par cas. Ce polygone comporte également des couloirs supersoniques et des zones de vol à basse altitude.

7. Le polygone d'évaluation de Primrose Lake compte trois zones de largage; les zones ALPHA et BRAVO sont aménagées en surface et sont utilisées pour les opérations air-sol, y compris le tir d'armes réelles (roquettes et bombes polyvalentes); la zone CHARLIE est un plan d'eau servant aux opérations de largage d'armes menées tant en hiver et qu'en été. L'utilisation du plan d'eau permet d'évaluer facilement les performances de charges spéciales, comme les distributeurs de munitions ou les munitions à dispersion. Un dispositif de tir au sol permet de tirer des roquettes statiques sur la surface du lac. Les trois zones mentionnées sont visibles au moyen du système d'information temps, espace et position. Un dispositif de comptage des points d'impact est également disponible.

8. Les locaux du Centre d'essais techniques (Aérospatiale) sont situés dans le bâtiment Janus Zurkowski (hangar 7) qui abrite les bureaux, laboratoires, ateliers ainsi qu'installations d'entreposage et d'entretien des aéronefs. Le bâtiment comprend aussi une aire d'essai pouvant accueillir des avions aussi gros que le CC 130 Hercules et le CP 140 Aurora. L'aire comporte des ancrages de plancher renforcés pour permettre la mise à l'essai des structures des aéronefs et l'application de charges; sa température est contrôlée pour permettre l'étalonnage des instruments de précision à n'importe quelle période de l'année. En outre, la lumière extérieure peut être complètement masquée dans l'aire d'essai afin permettre l'évaluation des performances de visibilité des systèmes d'éclairage et de la comptabilité des lunettes de vision nocturne au moyen d'un simulateur de ciel nocturne.

ORGANISATION

9. Le Centre d'essais techniques (Aérospatiale) est composé d'un groupe de Commandement et de contrôle et de quatre directions : Évaluation, Soutien à l'évaluation, Soutien logistique (qui inclut l'administration financière, la formation et les ressources humaines) et Sécurité. L'unité gère, en moyenne, 30 projets de complexité variée en tout temps et publie environ 20 rapports et notes techniques par an. De nombreux projets exigent le déploiement dans des escadres de l'Aviation royale canadienne partout au Canada ou vers les installations des fabricants d'équipement d'origine situées partout dans le monde. De récents projets ont nécessité des déploiements vers des sites rudimentaires, comme la baie Resolute et Alert (T.N.-O.), Kandahar (Afghanistan) et à bord d'une frégate de la Marine royale canadienne dans l'Atlantique Nord.

COMMANDEMENT ET CONTRÔLE

10. Le groupe Commandement et contrôle, qui comprend un commandant, un adjudant-chef d'unité et un petit effectif de grades supérieurs, est responsable de l'exploitation et de la gestion quotidiennes de toutes les activités de l'unité. Parmi ses responsabilités particulières, mentionnons l'autorité d'acceptation finale de nouveaux projets, l'autorité de publier des prévisions de dépenses de projet et des rapports d'essai, l'autorité de publier des rapports contractuels et financiers ainsi que les responsabilités liées à la qualité de tous les travaux et éléments livrables, à l'efficacité organisationnelle, à la discipline et à la sécurité.

DIRECTION DE L'ÉVALUATION

11. La Direction de l'évaluation compte 54 postes, incluant le pilote d'essai en chef, et elle est divisée en sept sections : Évaluation des multimoteurs, Évaluation des chasseurs/avions-écoles, Évaluation des hélicoptères, Évaluation des systèmes avioniques/équipage, Détachement de Trenton du Centre d'essais techniques (Aérospatiale), Opérations et Contrôle des projets.

Sections de l'évaluation

12. Les sections de l'évaluation des multimoteurs, de l'évaluation des chasseurs/avions-écoles, de l'évaluation des hélicoptères et du détachement de Trenton sont composées de pilotes d'essai qualifiés, d'ingénieurs d'essais en vol, d'évaluateurs de systèmes qualifiés et d'ingénieurs de soutien spécialisés.

13. La plupart des 14 pilotes d'essai qualifiés et des neuf ingénieurs d'essais en vol sont employés dans ces sections, et ils sont tous diplômés de la National Test Pilot School, de l'Empire Test Pilot School, de l'International Test Pilots School, de la United States Navy Test Pilot School, de la United States Air Force Test Pilot School ou de l'École du personnel navigant d'essais et de réception. Les pilotes d'essai qualifiés et les ingénieurs d'essais en vol sont qualifiés pour évaluer les performances, la stabilité, le pilotage, les nacelles, le largage, les vibrations aéroélastiques et d'autres facteurs sur les avions multimoteurs, les chasseurs, les avions-écoles, les hélicoptères, les véhicules aériens sans pilote et les simulateurs de vol neufs, modifiés, réparés ou révisés. Ce personnel possède également l'expertise requise pour évaluer les systèmes avioniques et de missions.

14. La plupart des évaluateurs de systèmes qualifiés sont également employés dans les sections de la Direction de l'évaluation. Ces évaluateurs sont des officiers opérateurs de systèmes de combat aérien possédant une solide expérience opérationnelle dans l'Aviation royale canadienne et ayant suivi une instruction ou une formation avancée pertinente à l'évaluation de systèmes aérospatiaux. Dans les projets d'évaluation de systèmes auxquels ils sont affectés, les évaluateurs de systèmes qualifiés ont des responsabilités, au sol et en vol, identiques à celles des ingénieurs d'essais en vol.

15. La Direction de l'évaluation emploie aussi des ingénieurs spécialisés dans des domaines comme l'aéronautique, l'avionique, l'électricité, l'armement, les structures, la mécanique, la propulsion, l'imagerie, les facteurs humains ou l'ingénierie des systèmes. Ces ingénieurs spécialisés peuvent diriger certains projets d'essais basés au sol, et ils offrent un soutien spécialisé aux officiers de projet responsables des projets d'essais en vol. Entre autres, les ingénieurs spécialisés possèdent l'expérience et assument les responsabilités spécifiques suivantes :

- a. Ingénieurs en systèmes d'armes : Ingénieur possédant le diplôme de premier cycle ou de cycles supérieurs nécessaire pour contribuer aux projets d'autorisation de charges extérieures/d'armes d'aéronefs, qui effectue notamment :
 - (1) la vérification de l'ajustement et de la fonction;
 - (2) la mesure des propriétés de masse;
 - (3) l'élaboration et la révision des listes de vérifications des charges;
 - (4) la vérification de la sécurité des nacelles;
 - (5) la vérification de la séparation/du largage;
 - (6) des essais balistiques et de vibration des charges extérieures;
 - (7) des essais de précision des systèmes d'armes;
 - (8) l'élaboration de modèles de sécurité des armes;
 - (9) l'évaluation en vue d'élargir des enveloppes d'autorisation de charges extérieures/d'armes.

- b. Ingénieurs en aéronautique : Ingénieur possédant le diplôme de cycles supérieurs nécessaire pour contribuer aux projets d'analyse aérodynamique, qui effectue notamment :
 - (1) le contrôle des performances et des qualités de vol (stabilité et maîtrise);
 - (2) la certification des charges extérieures;
 - (3) des essais de vibrations aéroélastiques;

- (4) des essais de validation des structures;
 - (5) la mesure des charges aérodynamiques captives;
 - (6) la mise à l'essai des circuits anémobarométriques.
- c. Ingénieurs en mécanique : Ingénieur possédant le diplôme de cycles supérieurs nécessaire pour contribuer aux projets d'analyse mécanique, comme des projets relatifs à l'équipement de survie (sièges éjectables, parachutes).
- d. Ingénieurs en structures d'aéronefs : Ingénieur possédant le diplôme de cycles supérieurs nécessaire pour contribuer aux projets d'analyse des structures, qui effectue notamment :
- (1) des essais de fatigue et de résistance statique;
 - (2) des essais de vibration de la cellule au sol;
 - (3) l'étude de charges structurales statiques et dynamiques en vol;
 - (4) des essais de vibrations aéroélastiques;
 - (5) des essais en environnement d'instruments (vibrations, charges d'impact, climat).

16. La Section de l'évaluation des systèmes avioniques/équipage compte 16 employés possédant diverses compétences. Les quatre évaluateurs de systèmes qualifiés, qui ont tous réussi le cours sur les systèmes aérospatiaux des forces canadiennes et/ou qui sont diplômés en génie et titulaires d'un diplôme de cycles supérieurs, sont secondés par un ingénieur en compatibilité électromagnétique, un technologue en compatibilité électromagnétique et trois techniciens en équipement de survie des aéronefs. L'ensemble de ce personnel a pour mandat d'évaluer les systèmes avioniques, les systèmes de mission ainsi que l'équipement de survie des aéronefs et les systèmes d'abandon d'urgence.

17. Le personnel d'évaluation perfectionne continuellement ses compétences professionnelles pour rester au niveau et assurer l'actualisation des essais en vol en tenant compte des percées technologiques faites dans le domaine des aéronefs, des systèmes d'aéronefs, des essais en vol et de la sécurité des essais en vol. Ce personnel acquiert et développe aussi son expertise en matière de gestion de projets. Les responsabilités assumées par le personnel d'évaluation dans le cadre du projet sont notamment :

- a. à titre d'officier de projet, de remplir le rôle de gestionnaires de projet pour diriger l'équipe chargée des essais en vue d'atteindre les objectifs du projet;
- b. de collaborer avec des ingénieurs de soutien, des ingénieurs en instrumentation pour essais en vol et des ingénieurs en données afin d'établir les paramètres requis pour répondre aux questions posées par le commanditaire et le Directeur de la navigabilité aérienne et du soutien technique lors de l'attribution des tâches;

- c. d'établir les prévisions de dépense associées aux projets, d'élaborer le programme des essais, de procéder à l'évaluation des risques et de produire les rapports d'essais associés;
- d. de participer à l'élaboration des plans d'acquisition et de réduction des données;
- e. d'assurer la liaison avec les unités du ministère de la Défense nationale et les organismes externes compétents pour obtenir et coordonner toutes les ressources nécessaires à l'exécution des essais au sol et en vol;
- f. de préparer, de participer et/ou de diriger les réunions de projet, les exposés, les présentations, les comités de révision technique et les comités de révision de la sécurité;
- g. d'élaborer des fiches d'essais, des exposés avant et après la mission ainsi que des rapports après les vols pour s'assurer que toutes les données sont consignées;
- h. de diriger l'équipe chargée des essais et d'exécuter/de guider le programme d'essais en vol à titre de directeur des essais (ingénieur des essais en vol) ou de pilote d'essai;
- i. de résumer les procédures d'essai, les conditions, les résultats et les observations collatérales par l'ébauche, la révision et l'approbation (selon les pouvoirs délégués) de rapports d'essais en vol militaires officiels élaborés selon le modèle normalisé des paragraphes à sept parties, qui souligne le rôle militaire;
- j. de fournir des analyses techniques sous la forme de notes techniques, le cas échéant.

Opérations

18. La Section des opérations compte 15 employés, notamment le personnel navigant, les spécialistes en météorologie et le personnel de contrôle du champ de tir. La section a pour mandat d'approuver, de coordonner et de superviser en collaboration avec la 4^e Escadre toutes les opérations de vol quotidiennes locales et toutes les activités qui ont lieu dans le polygone d'évaluation de Primrose Lake, ainsi que de gérer l'espace aérien du Centre d'essais techniques (Aérospatiale), le champ de tir, l'aérodrome, le carburant des aéronefs et d'autres besoins. La Section des opérations gère également l'instruction et la normalisation du personnel navigant.

Contrôle des projets

19. Le Bureau de contrôle des projets est chargé, au quotidien, de l'attribution des projets et de leur suivi. La section comprend quatre employés, dont des officiers possédant une expérience pertinente des essais en vol, et elle a pour mandat de tenir à jour le calendrier principal de tous les projets les ressources qui leur sont affectées et leur échéanciers. Le Bureau de contrôle des projets assure la coordination des tâches avec le Bureau de coordination des essais et des évaluations de la Force aérienne, situé à Ottawa, pendant toute la durée d'un projet, du lancement à la clôture.

20. Le Bureau de contrôle des projets élabore et tient à jour le manuel de gestion des projets du Centre d'essais techniques (Aérospatiale) et gère les dossiers de qualification et d'autorisation du personnel menant les essais et les évaluations techniques. Le personnel chargé du contrôle des projets sert d'état-major pour le commandant, pour lequel il gère diverses questions et initiatives.

DIRECTION DU SOUTIEN À L'ÉVALUATION

21. La Direction du soutien à l'évaluation comprend quatre sections (Maintenance des aéronefs, Acquisition et traitement des données, Services techniques ainsi que Navigabilité et gestion de la qualité), et elle est la plus imposante des directions, comptant 164 employés. Les trois sections principales (Section de la navigabilité et de la gestion de la qualité non incluse) sont décrites plus en détail ci-après.

Maintenance des aéronefs

22. La Section de la maintenance des aéronefs compte 73 employés (dont des techniciens appartenant à toutes les spécialités aéronautiques) et a pour mandat d'assurer l'entretien, la maintenance et la réparation des aéronefs affectés au Centre d'essais techniques (Aérospatiale) ainsi que de tout l'équipement de survie connexe. L'unité possède deux CF188 Hornet, cinq CT114 Tutor et deux CH146 Griffon servant de plates-formes d'essais, à l'observation de sécurité/photographique et au maintien des compétences pilote. Un des CH146 et trois CT114 sont équipés de groupes d'instruments spécialisés pouvant être utilisés pour répondre aux besoins du Centre d'essais techniques (Aérospatiale). La Section de la maintenance des aéronefs est un organisme de maintenance accrédité, ce qui signifie que le Manuel de politiques de maintenance de l'unité a subi les vérifications poussées du Directeur de la navigabilité aérienne et du soutien technique visant à s'assurer que toutes les procédures et politiques de maintenance sont conformes aux exigences applicables du Manuel de navigabilité technique et des Politiques de maintenance de la 1^{re} Division aérienne du Canada.

23. La Section de la maintenance des aéronefs est dirigée par l'officier des techniques de maintenance des aéronefs de l'unité, qui est également responsable du programme de prévention des dommages par corps étranger. L'officier de production des aéronefs est chargé de la maintenance aux premier et deuxième échelons des aéronefs. Les tâches de maintenance de premier échelon sont étroitement liées aux opérations de vol quotidiennes. Elles englobent des inspections avant et après vol, le démarrage des aéronefs, le stationnement et l'avitaillement en plus des changements de configuration et des réparations d'aéronefs. Le Centre d'essais techniques (Aérospatiale) effectue certaines inspections majeures du CH146 Griffon. Par contre, les inspections majeures des CF188 Hornet et des CT114 Tutor sont exécutées par d'autres unités. La maintenance en atelier des équipements d'aéronef et les autres tâches d'atelier, y compris la réparation des structures d'aéronef et l'entretien de l'équipement de survie des aéronefs, incombent à l'officier de soutien à la maintenance des aéronefs. L'officier des contrôles et registres de maintenance des aéronefs est chargé de coordonner les tâches de maintenance préventive des aéronefs et les inspections connexes ainsi que d'assurer l'intégrité des registres de maintenance des aéronefs.

Acquisition et traitement des données

24. La Section de l'acquisition et du traitement des données comprend trois sous-sections : Ingénierie des instruments pour essais en vol, Laboratoire de systèmes de données embarqués et Ingénierie du traitement des données. Le Centre d'essais techniques (Aérospatiale) est un organisme de conception accrédité. Comme il l'a fait pour le processus de désignation d'organisme de maintenance accrédité, le Directeur de la navigabilité aérienne et du soutien technique a vérifié les processus techniques du Centre d'essais techniques (Aérospatiale) propres au développement, à la conception, à la fabrication et à l'installation des instruments pour essais en vol afin de s'assurer qu'ils sont tous conformes aux exigences du Manuel de navigabilité technique et des Politiques de maintenance de la 1^{re} Division aérienne du Canada.

25. La Sous-section de l'ingénierie des instruments pour essais en vol est le cœur de l'organisme de conception accrédité. Elle comprend deux ingénieurs en électricité, quatre ingénieurs en structure et deux ingénieurs en instrumentation, ainsi que quatre techniciens-concepteurs, qui conçoivent et dirigent les tâches de certification visant tous les instruments et systèmes d'acquisition de données nécessaires aux essais en vol. Les responsabilités propres au personnel de la Sous-section de l'ingénierie des instruments pour essais en vol pourraient comprendre :

- a. Ingénieur en instruments pour essais en vol
 - (1) travailler avec l'officier de projet et les ingénieurs et techniciens spécialisés en traitement des données pour définir les paramètres requis afin de pouvoir répondre aux questions posées par le commanditaire;
 - (2) travailler avec les techniciens pour concevoir et certifier le système d'acquisition et d'archivage ou le système de télémétrie qui sera utilisé pour obtenir les données;
 - (3) à titre d'ingénieur de projet, agir comme gestionnaire de projet chargé des instruments/des données et s'assurer que la conception des instruments pour essais en vol satisfait aux exigences et qu'elle est réalisée à temps avec les ressources affectées;
 - (4) connaître parfaitement le système de navigabilité technique du ministère de la Défense nationale et toutes les politiques de maintenance de la 1^{re} Division aérienne du Canada;
 - (5) déterminer et obtenir les pièces électriques et mécaniques au moyen du système d'approvisionnement militaire;
 - (6) travailler avec les techniciens en électricité, instrumentation et mécanique ainsi qu'avec les techniciens d'aéronefs pour installer le système d'acquisition de données sur l'avion;
 - (7) contribuer aux processus qui sous-tendent l'organisme de conception accrédité;

- (8) perfectionner continuellement ses compétences professionnelles pour rester à jour et assurer l'actualisation des essais en vol en tenant compte des percées technologiques faites dans le domaine des aéronefs, des systèmes d'aéronefs, des essais en vol et de la sécurité des essais en vol;
- (9) acquérir et développer son expertise de gestion de projets;
- (10) maintenir une capacité courante de déploiement incluant en mer, au besoin.

b. Technicien-concepteur (techniciens en mécanique et en électricité)

- (1) travailler avec les ingénieurs et les techniciens en instruments pour essais en vol en vue de concevoir et de certifier le système d'acquisition et d'archivage ou le système de télémétrie qui sera utilisé pour collecter les données;
- (2) élaborer les schémas des circuits électriques et des systèmes mécaniques;
- (3) déterminer et obtenir les pièces électriques et mécaniques au moyen du système d'approvisionnement militaire;
- (4) travailler avec des techniciens en structures d'aéronefs pour modifier les concepts mécaniques, s'il y a lieu;
- (5) travailler avec les techniciens en instrumentation pour résoudre les problèmes qui pourraient survenir pendant la fabrication des instruments pour essais en vol;
- (6) perfectionner continuellement ses compétences professionnelles pour rester à jour et assurer l'actualisation des essais en vol en tenant compte des percées technologiques faites dans le domaine des aéronefs, des systèmes d'aéronefs, des essais en vol et de la sécurité des essais en vol;

26. La fabrication, l'installation, la maintenance et la réparation des instruments sont réalisées par le Laboratoire des systèmes de données embarqués, qui compte 14 techniciens spécialisés en avionique et quatre technologues. Le Laboratoire des systèmes de données embarqués est un organisme de conception accrédité, ce qui signifie que son manuel des procédés techniques a été vérifié pour s'assurer qu'il est conforme à toutes les exigences applicables du Manuel de navigabilité technique et des Politiques de maintenance de la 1^{re} Division aérienne du Canada.

27. Le personnel du Laboratoire des systèmes de données embarqués entretient et exploite bon nombre des bancs d'essai en environnement (propriétés de masse, vibrations, caisson d'essais thermiques et climatiques) exigés pour répondre aux normes de certification environnementale applicables à l'avionique, en plus des équipements spéciaux requis pour mettre à l'essai les systèmes d'imagerie de vision nocturne. Les responsabilités propres au personnel du laboratoire des systèmes de données embarqués pourraient comprendre :

a. Technicien en instrumentation

- (1) travailler avec les ingénieurs en instruments pour essais en vol, les techniciens en instruments et les techniciens d'aéronefs pour concevoir et certifier le système d'acquisition et d'archivage ou le système de télémétrie qui sera utilisé pour collecter les données;
- (2) assembler et procéder au dépannage des faisceaux de fils des prototypes et d'autres composantes des installations d'instruments pour essais en vol;
- (3) obtenir et maintenir une qualification de soudage haute fiabilité pour la fabrication des capteurs;
- (4) travailler avec les techniciens d'aéronefs pour installer des ensembles d'instruments pour essais en vol à bord des aéronefs et des composantes d'aéronefs;
- (5) utiliser les équipements d'essais en environnement;
- (6) utiliser diverses palettes d'instruments pour essais en vol et d'autres équipements d'essais, selon les besoins;
- (7) mettre au point un système de logistique intégré (formation, maintenance, pièces de rechange, élimination, etc.) pour les instruments pour essais en vol fabriqués et pour tous les autres systèmes utilisés dans les essais (équipements d'essais en environnement, équipements d'essai de vibrations au sol, équipements du Laboratoire des systèmes d'imagerie et de vision nocturne) afin de s'assurer que les équipements en question sont entretenus, étalonnés et prêts pour les essais;
- (8) perfectionner continuellement ses compétences professionnelles pour rester à jour et assurer l'actualisation des essais en vol en tenant compte des percées technologiques faites dans le domaine des aéronefs, des systèmes d'aéronefs, des essais en vol et de la sécurité des essais en vol;
- (9) maintenir une capacité courante de déploiement incluant en mer, au besoin.

b. Technologue en instruments

- (1) travailler avec les ingénieurs en instruments pour essais en vol et des techniciens pour concevoir et certifier le système d'acquisition et d'archivage ou le système de télémétrie qui sera utilisé pour collecter les données;
- (2) programmer les ordinateurs qui modulent les signaux de transmission ou d'archivage;

- (3) entretenir et préparer les systèmes de télémétrie à bord de l'avion et en atelier;
- (4) entretenir et préparer l'infrastructure de la salle de contrôle des essais en vol;
- (5) déterminer le format et programmer les dispositifs d'affichage utilisés dans la salle de contrôle des essais en vol pour la surveillance en temps réel;
- (6) étalonner les systèmes d'instruments pour les essais en vol;
- (7) fournir un soutien logistique intégré à l'égard de toutes les salles de contrôle des essais en vol ainsi que des systèmes de télémétrie et d'étalonnage;
- (8) perfectionner continuellement ses compétences professionnelles pour rester à jour et assurer l'actualisation des essais en vol en tenant compte des percées technologiques faites dans le domaine des aéronefs, des systèmes d'aéronefs, des essais en vol et de la sécurité des essais en vol;

28. La réduction des données, réalisée en collectant les données expérimentales brutes et en les transformant en données exploitables pour les ingénieurs et les officiers de projet, est assurée par la Sous-section de l'ingénierie du traitement des données. Cette dernière comprend deux ingénieurs (en électricité/traitement des signaux), deux technologues et trois techniciens. L'Ingénierie du traitement des données contribue non seulement à la définition du concept des instruments pour essais en vol au début du projet, mais elle coopère également avec l'équipe d'essais pendant l'exécution du projet puis archive les données lorsque le projet est terminé. Voici certaines des nombreuses tâches incombant à cette sous-section : générer l'information temps, espace et position à partir de sources variées; transférer l'information temps, espace et position ainsi que d'autres renseignements sur Microsoft Excel et d'autres programmes personnalisés et exclusifs; effectuer une analyse statistique pour valider des données ou pour attribuer un niveau de confiance aux données déduites ou brutes; effectuer une analyse numérique (p. ex., ajustement de courbe, différenciation/intégration des données) et le traitement des signaux. Pour permettre la mise à l'essai de véhicules aériens sans pilote, faciliter la mise à l'essai d'aéronefs complexes et améliorer la sécurité des essais à risques plus élevés, le Centre d'essais techniques (Aérospatiale) utilise une salle de contrôle des essais en vol. Cette salle est reliée au polygone d'évaluation de Primrose Lake au moyen d'une liaison par réseau hertzien et elle est configurable pour permettre à l'équipe d'essais d'assurer un suivi des données transmises par le véhicule mis à l'essai. Les responsabilités propres au personnel de la Sous-section de l'ingénierie du traitement des données pourraient comprendre :

a. Ingénieur en traitement des données

- (1) travailler avec l'officier de projet, des ingénieurs en instrumentation pour essais en vol, des technologues et des techniciens pour définir les paramètres à collecter afin de pouvoir répondre aux questions posées par le commanditaire;

- (2) élaborer des programmes d'acquisition de données conformément à l'annexe des exigences relatives aux données élaborée par l'officier de projet;
- (3) définir la méthode requise pour traiter les données et la documenter dans les plans de réduction des données.
- (4) travailler avec l'officier de projet et les technologues en instrumentation pour déterminer le format des dispositifs d'affichage de la salle de contrôle des essais en vol utilisés pour le contrôle en temps réel, selon les besoins;
- (5) traiter les données brutes enregistrées afin de produire les renseignements techniques qui seront utilisés pour élaborer des graphiques, des statistiques, des notes techniques, etc. Ce traitement peut nécessiter l'exécution des tâches suivantes :
 - (a) développer des programmes informatiques permettant d'extraire ou de fusionner des données utiles provenant de divers flux de données;
 - (b) effectuer une modélisation et une analyse numériques ainsi que le traitement des signaux (filtrage et transformations de Fourier rapides).
- (6) interpréter les données techniques après traitement et produire les graphiques, les analyses statistiques pertinentes et autres éléments qui seront intégrés au rapport final par l'officier de projet;
- (7) produire la documentation technique, s'il y a lieu;
- (8) À l'aide de divers outils d'analyse, déterminer l'emplacement de la constellation du système d'information temps, espace et position pour obtenir des données de position les plus précises qui soient avec la redondance adaptée;
- (9) perfectionner continuellement ses compétences professionnelles pour rester à jour et assurer l'actualisation des essais en vol en tenant compte des percées technologiques faites dans le domaine des aéronefs, des systèmes d'aéronefs, des essais en vol et de la sécurité des essais en vol;
- (10) acquérir et développer son expertise de gestion de projets;
- (11) maintenir une capacité courante de déploiement incluant en mer, au besoin.

b. Technologiste en traitement des données

- (1) utiliser les outils conçus par les ingénieurs en traitement de données pour convertir les données de leur forme modulée brute en unités d'ingénierie;
- (2) lire et comprendre les documents de contrôle des interfaces qui définissent les structures de données;
- (3) utiliser divers outils logiciels pour extraire des données utiles de divers flux de données;
- (4) utiliser un logiciel de traitement vidéo pour traiter les flux de données vidéo du système d'information temps, espace et position, en vue de produire des flux de données d'information temps, espace et position;
- (5) développer et vérifier des processus pour s'assurer que les données sont précises, exactes et identifiables;
- (6) perfectionner continuellement ses compétences professionnelles pour rester à jour et assurer l'actualisation des essais en vol en tenant compte des percées technologiques faites dans le domaine des aéronefs, des systèmes d'aéronefs, des essais en vol et de la sécurité des essais en vol;
- (7) maintenir une capacité courante de déploiement incluant en mer, au besoin.

Services techniques

29. La Section des services techniques compte 39 employés. Elle a pour mission d'assurer l'exploitation, la maintenance et le soutien logistique intégré de toutes les infrastructures techniques autres que celles consacrées aux aéronefs, depuis la bibliothèque technique jusqu'au système d'information temps, espace et position. La section comprend trois sous-sections : Systèmes d'information, Systèmes de données sol et Systèmes de données d'image.

30. La Sous-section des systèmes d'information compte neuf employés chargés de gérer les ordinateurs et l'infrastructure de télécommunications de l'unité, ainsi que l'installation de traitement sécurisée. Cette installation est certifiée pour le traitement des données classifiées jusqu'au niveau SECRET, et peut servir à la présentation d'exposés et de comptes rendus opérationnels classifiés. L'expérience et les responsabilités spécifiques du personnel de la Sous-section des systèmes d'information comprennent :

- (1) assumer des fonctions de gestion d'administrateur de réseau;
- (2) assurer la maintenance et le soutien logistique intégré des ordinateurs de bureau et des systèmes de réseau;

- (3) assurer la maintenance et le soutien logistique intégré de systèmes informatiques spéciaux;
 - (a) systèmes classifiés;
 - (b) systèmes et logiciels de conception assistée par ordinateur;
 - (c) logiciels de gestion de la configuration pour les documents de conception (notes techniques et schémas);
 - (d) réseau de la salle de contrôle des essais en vol;
 - (e) stations de traitement d'images utilisées pour transformer les renseignements du système d'information temps, espace et position en données temps, espace et position;
 - (f) programmation d'applications personnalisées et logiciels en langages C, C++ et dans d'autres langages;
 - (g) maintenance de l'installation de traitement sécurisée;
 - (h) appui aux télécommunications, câblées et sans fil.

31. Le Laboratoire des systèmes de données sol compte 12 employés. Il est chargé de la maintenance du système d'information temps, espace et position (dispositifs de poursuite optique, stations de travail en pont, génératrices, remorques, etc.), de la tour du polygone d'évaluation de Primrose Lake, du matériel météorologique, des ordinateurs et du matériel de télécommunications et de l'infrastructure de télémétrie, tant sur le polygone de Primrose Lake que dans la salle de contrôle des essais en vol (Hangar 7). L'expérience et les responsabilités spécifiques du personnel de la Sous-section des systèmes de données sol comprennent :

- (1) fournir un soutien logistique intégré à l'ensemble des systèmes de données sol utilisés pour les essais et à l'appui des essais (systèmes de localisation GPS différentiel, antennes de la salle de contrôle des essais en vol, liaisons par réseau hertzien, etc.);
- (2) installer et entretenir les antennes, les équipements radio et les systèmes de liaison par réseau hertzien, selon les besoins;
- (3) installer et entretenir les systèmes de télécommunication du polygone;
- (4) configurer et installer les constellations du système d'information temps, espace et position, selon les besoins.

32. Le Laboratoire des systèmes de données d'image totalise 17 employés. Le laboratoire est chargé de l'utilisation opérationnelle du système d'information temps, espace et position et d'autres dispositifs photographiques (photographie ou vidéo) du Centre d'essais techniques (Aérospatiale). L'expérience et les responsabilités spécifiques du personnel de la Sous-section des systèmes de données d'image comprennent :

- (1) qualification en place arrière sur les chasseurs et utilisation de la caméra pour les missions d'observation de sécurité/photographique;
- (2) qualification d'entraînement à l'évacuation d'urgence pour la tenue des missions d'essai des hélicoptères;
- (3) utilisation de caméras à imagerie thermique, du dispositif de poursuite laser, etc.;
- (4) participation aux essais et à l'évaluation des nouvelles caméras mises en service dans l'Aviation royale canadienne afin d'assurer leur compatibilité au vol et leur utilisation sécuritaire à bord de tous les aéronefs de l'Aviation royale canadienne;
- (5) qualification d'opérateurs de dispositifs de poursuite optique, de contrôleur photo et/ou de contrôleur d'acquisition pour faire fonctionner le système d'information temps, espace et position;
- (6) montage vidéo/photo et archivage des données d'essai et des images d'accidents;
- (7) soutien logistique intégré pour tout l'équipement de montage photo et vidéo spécialisés.

DIRECTION DU SOUTIEN LOGISTIQUE

33. La Direction du soutien logistique comprend 20 employés. Elle est chargée de la gestion de toutes les fonctions administratives de l'unité, notamment des fonctions liées à la gestion des ressources humaines (militaires et civiles, formation et dotation en personnel), à la gestion financière (prévisions budgétaires et comptes rendus) et au contrôle du matériel (approvisionnement, entreposage, expédition et réception). Ses fonctions spécifiques comprennent :

- a. Gestion des ressources humaines
 - (1) administration générale du personnel (militaire et civil);
 - (2) administration des dossiers des candidats de la Test Pilot School, des programmes d'études de cycles supérieurs et de tous les autres programmes de formation dispensés en dehors du service;
 - (3) formation;

- (4) dotation en personnel.
- b. Finances
 - (1) approbation et traitement des demandes de remboursement des frais de déplacement;
 - (2) élaboration et gestion des contrats relatifs à la Test Pilot School;
 - (3) mise en place de contrats pour d'autres formations spécialisées;
 - (4) approvisionnement relatif au temps d'utilisation des polygones;
 - (5) gestion budgétaire des fonds nationaux d'approvisionnement, d'exploitation et de maintenance;
 - (6) rapports périodiques des dépenses;
- c. Contrôle du matériel
 - (1) fourniture des composantes des instruments pour essais en vol;
 - (2) fourniture des composantes d'aéronef;
 - (3) achat de faible valeur à l'appui des activités courantes;
 - (4) contrat de grande valeur à l'appui des exigences du projet, de la croissance des capacités et de la maintenance.

DIRECTION DE LA SÉCURITÉ

34. La Direction de la sécurité compte deux employés qui sont chargés d'élaborer, de promouvoir et d'administrer le programme de sécurité des vols (dont le programme de sécurité des armes aériennes) et le programme de sécurité générale. Parmi les responsabilités spécifiques, mentionnons la diffusion du matériel didactique, la tenue de réunions de comités, la recherche et la dotation en personnel des activités d'enquête de navigabilité, la tenue de sondages et d'enquêtes, la mise en œuvre d'un programme de prévention des collisions avec les oiseaux, la prise de mesures correctives à l'égard de situations dangereuses et la prestation de conseils sur des questions de sécurité.