

Regard sur le ciel : Gérer la circulation aérienne au Canada

Visite de l'exposition autoguidée

Introduction au guide

L'exposition Regard sur le ciel est située au centre du Hall d'exposition principal, une salle à aire ouverte. En vous rendant à cette exposition à partir du hall d'entrée, vous traverserez d'autres aires d'exposition. Cette exposition est autodirigée et n'est pas délimitée par des murs. Les visiteurs peuvent pénétrer dans cette exposition et la parcourir de diverses façons, mais aux fins de clarté, ce guide décrit un itinéraire précis. Le contenu de cette exposition est regroupé par thèmes clés. La première section, intitulée Systèmes, examine les systèmes complexes qui composent le réseau de navigation aérienne du Canada. La deuxième section, Les gens, explore l'évolution de la main-d'œuvre avec la croissance rapide de cette industrie. La troisième section, Technologies, se concentre sur les outils et les aspects techniques de la gestion de la circulation aérienne.

Cette exposition emprunte une forme unique. Une haute structure cylindrique évoquant une tour de contrôle est située au centre de l'exposition. À partir de ce cylindre, et commençant à quelques pieds de celui-ci, des murs autoportants sont disposés en rayons. Entre chaque paire de rayons (les murs), une section en forme de pointe ou de quartier est donc créée. Si vous arrivez de l'entrée principale, vous rencontrerez un autre quartier formé de deux murs avant d'arriver aux rayons. Des supports inclinés servant à l'affichage (porte-étiquettes) sont installés devant chaque structure murale. Les textes et les graphiques sont affichés sur les murs et sur ces supports. Des vitrines à artefacts, des vidéos et des éléments interactifs sont aussi installés sur ces supports inclinés. Des consoles installées de façon uniforme accueillent aussi des vidéos et des éléments interactifs. Toutes les vidéos et certains éléments interactifs comprennent des boutons et des écouteurs avec instructions en braille. Des instructions audio expliquent comment se servir des consoles.

Ce guide contient tous les textes d'exposition, des panneaux principaux aux détails sur les artefacts. À moins d'indications contraires, les textes compris dans ce guide sont transcrits des panneaux d'exposition. Ce guide décrit aussi les artefacts et les images importantes, lorsqu'indiqué. Nous espérons que votre visite vous plaira.

Section 1 : Introduction

Itinéraire : Commencez votre parcours au panneau d'introduction de l'exposition. Ce panneau autoportant est le premier élément de l'exposition que vous rencontrerez en vous dirigeant vers le centre du Musée à partir du hall d'entrée principal. Sur ce panneau à deux faces, vous trouverez le titre de l'exposition, une courte introduction et les crédits. La même information est affichée des deux côtés du panneau.

(panneau)

Regard sur le ciel

La gestion de la circulation aérienne assure la sécurité de l'espace aérien canadien grâce à un réseau de systèmes complexes, de personnes hautement qualifiées et de technologies de pointe.

(support incliné)

Regard sur le ciel : Gérer la circulation aérienne au Canada

Exposition conçue et réalisée par le Musée de l'aviation et de l'espace du Canada en collaboration avec NAV CANADA. (Logos des partenaires et mot-symbole du Canada).

Section 2 : Systèmes

Itinéraire : Tournez à 90 degrés vers la droite, avancez de quelques pas, puis tournez de nouveau à 90 degrés vers la droite. Vous arriverez face au premier mur de la section Systèmes. Les panneaux de cette section sont ornés d'un motif à deux tons vert d'eau (bleu vert) avec des accents rouge foncé. Des éléments décoratifs fantaisistes

comprennent des silhouettes d'avion qui serpentent entre les textes en laissant une traînée derrière eux (comme les avions laissent dans le ciel des traces vaporeuses appelées traînées de condensations). Le contenu est présenté de gauche à droite, comme il apparaît sur les murs et sur le support porte-étiquette.

(mur)

Les systèmes : un réseau insoupçonné

Un système de navigation aérienne (SNA) complexe permet de gérer la circulation aérienne. Depuis 1996, le SNA du Canada est géré par NAV CANADA, un organisme sans but lucratif. Grâce à un réseau d'installations réparties à travers le pays, NAV CANADA contrôle la circulation aérienne et transmet des données cruciales sur les conditions météorologiques et l'état des pistes. NAV CANADA entretient aussi les aides à la navigation comme les radiobalises et publie d'importants outils comme des cartes aéronautiques.

Fait important (ces faits apparaissent tout au long de l'exposition dans de grands cercles accompagnés d'un point d'exclamation) : NAV CANADA a été le premier service de navigation aérienne privé sans but lucratif au monde.

Division de l'espace aérien

Le Canada gère un vaste espace aérien de plus de 18 millions de kilomètres carrés. L'espace aérien est divisé en zones gérables : les régions d'information de vol. Le Canada compte sept de ces régions. Elles sont gérées par les centres de contrôle régionaux de Vancouver, Edmonton, Winnipeg, Toronto, Montréal, Moncton et Gander. Chaque centre coordonne les vols dans une portion de l'espace aérien achalandé du Canada et assure l'entretien de l'équipement comme les radars dans l'ensemble de sa région. Le centre de Gander gère aussi les vols transatlantiques et celui d'Edmonton coordonne la circulation aérienne dans le Nord, y compris les vols transpolaires.

Élément graphique : Les régions d'information de vol du Canada

Ce graphique montre une carte du Canada, avec les frontières des provinces. Sept formes irrégulières superposées au graphique représentent les sept FIR du Canada. La carte indique chaque ville à partir de laquelle une FIR est gérée. La FIR de Vancouver, au sud de la C.-B., couvre globalement les deux tiers de la province. La FIR d'Edmonton est vaste; elle comprend l'Alberta en entier, le nord de la C.-B. et de la Saskatchewan, le Yukon, les Territoires du Nord-Ouest et une grande partie du Nunavut. La FIR de Winnipeg couvre les deux tiers sud de la Saskatchewan, presque l'ensemble du Manitoba et le nord-ouest de l'Ontario. La FIR de Toronto couvre le reste de l'Ontario. La FIR de Montréal couvre l'ensemble du Québec et de petites parties du Nunavut et du Labrador. La FIR de Moncton couvre le Nouveau-Brunswick, la Nouvelle-Écosse et l'Île-du-Prince-Édouard, et la FIR de Gander couvre Terre-Neuve, la plus grande partie du Labrador et une grande bande de ciel dans la partie nord de l'Atlantique.

(support incliné)

Plus que des tours de contrôle

Le système de navigation aérienne du Canada comprend de nombreux types d'installations. Des tours de contrôle dirigent les avions durant le décollage et l'atterrissage dans les aéroports très fréquentés. Les pilotes communiquent avec les centres de contrôle régionaux pendant le vol. Des stations d'information de vol fournissent des renseignements sur les conditions météorologiques et l'état des pistes dans les aéroports moins fréquentés. Dans les communautés isolées du Nord, les pilotes s'informent auprès des stations radio d'aérodrome communautaire.

Console audiovisuelle : Le système de navigation aérienne

Cette installation est accessible, et les boutons et le haut-parleur sont indiqués par des étiquettes en braille. On peut explorer une version interactive de la carte du SNA décrite plus haut. L'installation comporte une description audio expliquant divers aspects de ce système complexe. Les visiteurs explorent une série d'onglets qui révèlent les endroits où se trouvent divers types d'installations du SNA à travers le pays. Ces installations sont indiquées par des icônes, mais leur nombre total fait partie de la description audio.

Itinéraire : Tournez à 180 degrés, et avancez de quelques pas pour arriver au mur suivant.

(mur)

Élément graphique : Dessin linéaire représentant les contours d'une tour de contrôle. Une légende dont la forme évoque un porte-adresse de valise indique que YUL est le code de l'aéroport auquel est attaché cette tour, située à Montréal, au Québec. Ce type de graphique revient à plusieurs reprises au cours de l'exposition.

Bien reçu!

En 1956, l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) a créé un nouvel alphabet phonétique. L'anglais étant la langue internationale de l'aviation, un mot en anglais représente chacune des lettres. Les contrôleurs aériens et les pilotes peuvent facilement comprendre ces mots malgré le crépitement de la radio.

Fait important : Le siège social de l'OACI se trouve à Montréal. Est-ce la raison pour laquelle le mot « QUEBEC » représente la lettre Q?

Image : Trois images groupées représentent le quartier général de l'ICAO, soit l'intérieur d'une grande salle de conférence où sont assis des délégués, l'extérieur de l'immeuble de l'ICAO et le logo de l'ICAO sur la façade de l'immeuble. Légende : Les délégués des 193 États membres de l'OACI se réunissent au quartier général de l'organisation. Montréal (Québec), 2019.

Image : Portrait d'un homme souriant portant un veston de tweed et une cravate. Légende : Jean-Paul Vinay, professeur à l'Université de Montréal, a aidé l'OACI à créer son alphabet phonétique international.

Controverse au Canada

Au début des années 1960, des francophones travaillant dans de petits aéroports québécois ont voulu communiquer en français. Or l'anglais est la norme en aviation. Leur requête a suscité un vif débat sur la sécurité et mené à une grève des pilotes qui a paralysé le transport aérien au Canada pendant plus d'une semaine en 1976.

Fait important : En 1980, Montréal est devenue la première région d'information de vol officiellement bilingue au monde.

Image : Comptoirs d'enregistrement vides dans l'aire d'embarquement des vols internationaux. Légende : Aire d'embarquement désertée à l'aéroport international de Toronto pendant la grève des pilotes de ligne. Ceux-ci s'opposaient à l'usage du français dans le contrôle de la circulation aérienne. Toronto (Ontario), 1976

Image : Illustration montrant un avion qui coupe la carte du Canada le long de la frontière Ontario-Québec. Caption: Caricature politique représentant un pays divisé par la langue utilisée pour contrôler la circulation aérienne. Un avion tranche le Canada, avec sur ses ailes les acronymes des syndicats des pilotes et des contrôleurs aériens. *Le Soleil*, 30 juin 1976

(support incliné)

Console audiovisuelle : Alphabet phonétique

Dans l'alphabet phonétique, un mot représente chaque lettre. Cela rend la communication plus claire pour les contrôleurs aériens et les pilotes. Cette installation invite les visiteurs à écouter une série de mots, puis à sélectionner la lettre correspondante en utilisant un curseur en forme d'avion. Elle s'inspire du jeu du bonhomme pendu : les lettres sélectionnées apparaissent à l'écran à mesure que le visiteur tente de décoder des messages secrets (comme « prêts pour le décollage »). Les mots suivants sont ceux qu'utilise l'alphabet phonétique : A = Alpha, B = Bravo, C = Charlie, D = Delta, E = Echo, F = Foxtrot, G = Gold, H = Hotel, I = India, J = Juliet, K = Kilo, L = Lima, M = Mike, N = November, O = Oscar, P = Papa, Q = Québec, R = Romeo, S = Sierra, T = Tango, U = Uniform, V = Victor, W = Whisky, X = X-ray, Y = Yankee, Z = Zulu.

Panneau biographique : Chris Rieken

(Des panneaux biographiques sont disposés à travers l'exposition et mettent en vedette des personnes qui travaillent ou qui ont travaillé dans divers secteurs de la gestion de la circulation aérienne. Chaque panneau comprend une photo et une citation de la personne, et une notice biographique.)

Gestionnaire national, Développement de l'espace aérien et normes, NAV CANADA. « Nous avons la possibilité de moderniser notre espace aérien grâce aux technologies d'aujourd'hui. C'est ce qui me tire du lit chaque matin » (2020). Chris Rieken a amorcé sa carrière comme contrôleur aérien à la fin des années 1990. Il a travaillé en Australie, au Royaume-Uni et au Canada. Chris est entré au service de NAV CANADA en 2004 et travaille en conception de l'espace aérien depuis 2017.

Artefact : Enregistrement sur vinyle de l'alphabet phonétique, Organisation de l'aviation civile internationale, Montréal (Québec) 1956 (Prêt : Organisation de l'aviation civile internationale). Légende : En 1956, l'Organisation de l'aviation civile internationale a envoyé des copies de ce disque vinyle à tous les États membres. Cet enregistrement a permis de s'assurer que toute personne travaillant dans le domaine de l'aviation connaît la prononciation correcte du nouvel alphabet phonétique international.

Artefact : Macarons politiques, Fabricants inconnus, vers 1976 (Prêt : Musée canadien de l'histoire). Légende : Ces macarons étaient portés par les membres du personnel de contrôle aérien et les pilotes qui appuyaient l'usage du français dans le domaine et par ceux qui s'y opposaient. Sur le macaron en anglais, on peut lire « L'anglais est la langue internationale de l'aviation ». Sur le macaron en français, on peut lire « Il y a du français dans l'air ».

Artefact : Modèle de la région de contrôle entourant l'aéroport de Montréal, Plastics of Canada, vers 1977 (Prêt : Bibliothèque et Archives Canada). Description : Une carte détaillée d'une région où sont disposées des formes de plastique rectangulaires et cylindriques représentant chacune une section de l'espace aérien situé au-dessus. Légende : En 1977 et en 1979, la Commission d'enquête sur le bilinguisme dans les services de contrôle de la circulation aérienne au Québec a tenu des audiences à Montréal pour explorer les risques éventuels de l'usage du français dans le contrôle aérien. Ce modèle a été exposé durant les audiences.

Section 3 : Les gens

Itinéraire : À partir de l'extrémité droite de ce mur, tournez à 90 degrés vers la droite, et avancez de quelques pas. Vous arriverez au mur de la prochaine partie de l'exposition, à droite. Les panneaux de cette section sont ornés d'un motif bleu ciel avec des accents orange foncé.

(mur)

Les gens : la plus grande richesse de l'aviation

Les gens jouent un rôle crucial dans la sécurité de notre espace aérien. Un personnel divers gère chaque jour des situations particulières, de l'entretien de l'infrastructure technologique à la gestion de la circulation dans l'espace aérien intérieur du Sud, la région transatlantique, et le Nord. Leur travail a évolué pour répondre à l'augmentation constante de la circulation aérienne au Canada.

Vidéo : Séquence accélérée de pistes d'aéroports internationaux. Une vidéo muette joue en boucle et montre des avions commerciaux qui décollent d'un aéroport international achalandé et y atterrissent. Avec la permission de Jordi Blumberg.

Un secteur en plein essor

Après la Deuxième Guerre mondiale, le transport aérien est devenu plus abordable. Depuis 1946, la circulation aérienne a ainsi augmenté de plus de 18 000 % au Canada. Cette croissance fulgurante a exercé une pression sur les services de la circulation aérienne au pays, surtout dans le corridor intérieur du Sud. Pour assurer le bon fonctionnement du système, on a créé de nouveaux postes. Au Canada, un système officiel de contrôle de la circulation aérienne a été mis sur pied dans les années 1940, et le besoin de contrôleurs n'a fait que croître durant les années 1960 et 1970.

Image : Des passagers circulent dans les aires bondées de l'aéroport international de Vancouver.
Vancouver (Colombie-Britannique), vers 2010

(support incliné)

Élément graphique : Dessin linéaire représentant une tour de contrôle. Toronto, Ontario. Code d'aéroport YYZ.

Infographie : Volume de passagers au Canada

Un graphique à barres illustre la hausse continue du volume de passagers au fil du temps; de 880 000 passagers en 1946 à 159 000 000 en 2019. Des icônes représentant des bagages empilés forment les barres du graphique. Un avion stylisé vole au-dessus des barres et met la hausse en évidence en traçant une ligne qui monte vers la droite.

Image : Un jeune garçon gravit un escalier pour monter à bord d'un avion, suivi de passagers adultes. Légende :
Embarquement à bord d'un avion à l'aéroport de Malton. Malton (Ontario), 1947

Image : Une aérogare, avec des hangars et un avion aussi visibles. Légende : Cette image aérienne de l'aéroport de Dorval illustre son essor rapide après la Deuxième Guerre mondiale. Montréal (Québec), Années 1950

Itinéraire : À partir de l'extrémité droite de ce mur, tournez à 180 degrés et avancez de quelques pas. Vous arriverez au mur de la prochaine partie de l'exposition.

(mur)

Les origines du métier

L'augmentation de la circulation aérienne durant la Deuxième Guerre mondiale a créé un besoin urgent de personnel qualifié pour coordonner les déplacements des avions. En 1940, le ministère des Transports a mis sur pied un programme de formation pour les contrôleurs aériens. Il jetait ainsi les bases du système que nous connaissons aujourd'hui.

Image : Quatre hommes attendent debout en groupe sur le balcon d'un petit bâtiment. Légende : Curt Bogart (à droite) pose avec des collègues. Saint-Hubert (Québec), Années 1940

Image : Une tour de contrôle dont le drapeau et les antennes radio sont givrés de neige et de glace. Légende : La tour de contrôle de l'aéroport de Saint-Hubert était le principal centre de formation en contrôle de la circulation aérienne pendant la Deuxième Guerre mondiale. Saint-Hubert (Québec), Années 1930

Artefact : Télégramme à Peter Casey, 1940. Légende : Ce télégramme convoque Peter Casey à la tour de contrôle de l'aéroport de Saint-Hubert pour y recevoir sa formation.

Artefact : Licence de contrôle aérien, ministère des Transports, 1940. Description : Une licence pliée, qui comprend la photo d'un homme et une signature. Légende : Peter Casey détenait cette ancienne licence de contrôle aérien. Il a été formé à l'aéroport de Saint-Hubert, où Curt Bogart lui a probablement enseigné.

Nous embauchons!

Avec la croissance phénoménale de l'aviation commerciale, le nombre de contrôleurs nécessaires pour assurer la sécurité de l'espace aérien s'est accru. De 1966 à 1976, le nombre de contrôleurs aériens a plus que triplé au Canada. Les charges de travail et le stress étaient considérables.

Image : Groupe de deux photos, dont la première montre une foule en attente, chaque personne étant assise sur ses bagages ou debout dans une aérogare achalandée, et la deuxième montre des membres du personnel qui s'affairent à leur poste de travail. Légende : Un terminal bondé (en haut) et une tour de contrôle avec tous ses effectifs (en bas) à l'aéroport international de Toronto. Le contrôle de la circulation aérienne était en pleine

expansion pour répondre à la demande. Toronto (Ontario), 1976-1977

Image : Un homme qui porte des lunettes de soleil tient un émetteur radio. Légende : Le contrôleur aérien Chuck Freeland observe l'Aéroport international Montréal-Mirabel par les vitres de la tour. Mirabel (Québec), Milieu des années 1970

Fait important : L'aéroport international Pearson de Toronto est le plus achalandé au Canada, avec plus de 1 200 vols par jour.

Infographie : Quitter le sol

Ce diagramme étiqueté illustre la façon dont les pilotes communiquent avec les diverses catégories de contrôleurs et contrôleuses de la circulation aérienne pendant qu'ils passent de la terre ferme à l'altitude de croisière, puis s'éloignent de l'aéroport. Le diagramme montre qu'il y a trois catégories de contrôleurs et contrôleuses de la circulation aérienne : les contrôleurs tour gèrent l'espace aérien de l'aéroport. Ils donnent les instructions et les autorisations aux pilotes, y compris pour le décollage et l'atterrissage. Les pilotes communiquent avec les contrôleurs tour à partir de la terre ferme jusqu'à 4 000 pieds (1 219 m), et du point de décollage jusqu'à une distance de 5,75 miles (9,26 km) de l'aéroport. Ensuite, les contrôleurs terminal aident à garder les avions à distance les uns des autres, les éloignent de l'aéroport le plus rapidement possible après le décollage et aident à les aligner en vue de l'atterrissage. Les pilotes communiquent avec les contrôleurs terminal pendant leur ascension jusqu'à 12 500 pieds (3 810 m), et jusqu'à une distance de 34,52 miles (55,56 km) de l'aéroport. Finalement, les pilotes communiquent avec les contrôleurs en route, qui maintiennent une distance sécuritaire entre les avions qui voyagent d'un aéroport à l'autre au moyen d'écrans de surveillance, de processeurs de données de vol et de systèmes de communications. Les pilotes communiquent avec les contrôleurs en route jusqu'à un maximum de 60 000 pieds (18 288 m).

(support incliné)

Panneau biographique : Curt Bogart

Contrôleur aérien et instructeur, ministère des Transports fédéral. « M. Bogart, qui a mis en place le contrôle de la circulation aérienne au Canada a été encensé pour son travail. Grâce à lui, [notre] système n'a rien à envier aux autres nations. » (*The Ottawa Citizen*, 1946). En 1939, Curtis « Curt » Bogart est devenu la première personne à détenir une licence de contrôleur au Canada. Il a mis sur pied les programmes de formation du pays en contrôle tour et, plus tard, en contrôle régional. Chef des services de circulation aérienne, Curt a pris sa retraite de la fonction publique du Canada en 1957.

Artefact : Casque d'écoute de contrôleur tour, Danavox Technology Co Ltd., vers 1975 (Prêt : Chuck Freedland).

Légende : Le contrôleur tour Chuck Freedland utilisait ce casque d'écoute lorsqu'il travaillait à l'aéroport international Montréal-Mirabel. Les contrôleurs tour utilisaient seulement les casques d'écoute lorsque la densité de la circulation aérienne nuisait à la communication par radio.

Artefact : Diorama, Fabricant et date inconnus. Légende : Ce diorama représente des contrôleurs tour à l'œuvre à l'aéroport d'Uplands (aéroport international d'Ottawa) au début des années 1970.

Artefact : Calculateur de vol, Cessna Aircraft Company, 1976 (Prêt : Pat Ulicki). Légende : Pat Ulicki utilisait ce calculateur de vol dans ses fonctions de contrôleuse tour en Saskatchewan. Elle calculait la vitesse verticale de montée et de descente des avions dans son secteur pour surveiller leur espacement durant le décollage et l'atterrissage.

Artefact : Manuel des opérations de contrôle de la circulation aérienne, Transports Canada, 1977 (Prêt : Pat Ulicki). Légende : Pat Ulicki utilisait ce manuel de référence, qui définissait les processus et procédures permettant aux contrôleurs aériens de faire leur travail de manière efficace et sécuritaire.

Panneau biographique : Pat Ulicki

Contrôleuse tour, Transports Canada. « C'est difficile [pour] les filles **et** pour les garçons. C'est un domaine relativement nouveau et on ne peut que s'y élever. » (1971) Patricia « Pat » Ulicki est devenue contrôleuse aérienne en 1968. Elle était la première femme contrôleuse tour à Saskatoon lorsqu'elle y a été affectée en 1971. Pat comptait alors parmi les 13 seules femmes contrôleuses au Canada.

Itinéraire : Dirigez-vous vers la droite, puis contournez le mur pour parvenir de l'autre côté.

(mur)

Traverser l'Atlantique

La petite ville de Gander, à Terre-Neuve, a déjà été une escale importante pour les vols transatlantiques. Construit à la fin des années 1930, l'aéroport de Gander était à l'époque le plus grand au monde. Gander était un poste de ravitaillement incontournable pour les avions traversant l'Atlantique. Du personnel occupant diverses fonctions y gérait les vols au départ et à destination de cette plaque tournante, grouillante d'activité. De nos jours, beaucoup moins de vols doivent faire escale à Gander, mais le personnel continue de gérer la circulation aérienne au-dessus de l'Atlantique Nord.

Fait important : Marilyn Monroe, Frank Sinatra et les membres des Beatles ne sont que quelques-unes des célébrités qui se sont posées à Gander.

Image : Des passagers gravissent des marches extérieures pour monter à bord d'un avion de passagers sur la queue duquel on voit bien le drapeau britannique. Légende : Des passagers montent à bord d'un avion britannique après le ravitaillement. Gander (Terre-Neuve), 1948

Image : Dessin montrant deux oies blanches tournées dans des directions opposées, avec des mots sous chacune disant « No Goose » (Pas d'oie) et « No Gander » (Pas de Gander). Légende : À la fin des années 1950, les avions commerciaux pouvaient voler sur de plus grandes distances sans escales. Les publicités des transporteurs faisaient valoir que leurs avions ne s'arrêtaient plus à Goose Bay, au Labrador, ou à Gander, à Terre-Neuve. 1957

Image : Une salle de contrôle avec des gens travaillant à divers postes; le drapeau de Terre-Neuve est visible sur le mur du fond. Légende : Intérieur du centre de contrôle régional de Gander. Gander (Terre-Neuve), Années 1990

Fait important : La ville de Gander, à Terre-Neuve, a failli se nommer « Airlandia ».

Le contrôle océanique

Il faut toute une équipe pour gérer les vols au-dessus de l'océan. Les contrôleurs océaniques suivent la trace d'avions qui volent à une distance très éloignée, au-delà de la portée des radars. D'autres professionnels, comme des opérateurs radio et des météorologues, jouent également un rôle clé dans cette équipe.

Image : Des hommes portant des casques d'écoute sont installés à des tables de travail disposées en rangée le long d'un mur couvert d'équipement de radiocommunication. Légende : Des opérateurs radio travaillent à la station d'information de vol internationale à Gander. Gander (Terre-Neuve), vers les années 1960

Image : Un contrôleur est installé devant un écran d'ordinateur de très grande dimension, où plusieurs fenêtres d'information sont ouvertes. Ces fenêtres sont superposées à une carte constellée de points de référence. Légende : De nos jours, les contrôleurs océaniques disposent de toute une gamme de technologies modernes, notamment un programme informatique sur mesure nommé GAATS+. Gander (Terre-Neuve), 2016

(support incliné)

Image : Des gens installés confortablement dans une aire d'attente située dans une mezzanine. Une murale est installée au-dessus de l'ouverture par laquelle on aperçoit une autre aire d'attente à l'étage inférieur. Légende :

Lorsque le nouveau terminal de l'aéroport international de Gander a ouvert ses portes, il s'est distingué pour son modernisme et ses œuvres d'art exceptionnelles. Gander (Terre-Neuve), 1959.

Artefact : Valise, Samsonite of Canada Ltd., Vers les années 1960. Description : Valise couverte d'autocollants de destinations diverses au Canada et ailleurs dans le monde. Légende : Cette valise appartenait à Anita Cole. Dans les années 1960, ses déplacements vers l'Europe impliquaient nécessairement un passage par Gander.

Artefact : Carte d'embarquement, Lignes aériennes Trans-Canada, 1954. Description : Un billet portant la silhouette d'un avion et montrant l'emplacement des sièges. Légende : Carte d'embarquement pour un vol vers Londres, en Angleterre, à bord d'un Lockheed Super Constellation. Un tel vol transatlantique nécessitait une escale de ravitaillement à Gander.

Infographie : Des autoroutes dans le ciel

Ce graphique comprend une carte de l'Atlantique Nord. Le Canada y apparaît à gauche, et l'Irlande et le Royaume-Uni à droite. La carte indique Gander, Prestwick (Écosse), et Shannon (Irlande). Entre les deux, l'océan est divisé en deux Zones de contrôle océanique appelées Gander et Shanwick. Cinq lignes d'avions montrent le trajet vers l'Est à partir de la zone de Gander et à travers la zone de Shanwick vers l'Europe; chaque ligne s'appelle une voie aérienne. Une image insérée représente une coupe transversale d'une voie aérienne qui montre l'étagement régulier des avions à 1 000 pieds d'intervalle : 34 000 pieds, 35 000 pieds, 36 000 pieds et 37 000 pieds. Sur le graphique, des zones de texte portent l'inscription suivante : Quand les avions traversent l'océan Atlantique, ils empruntent un réseau de « voies aériennes » appelé le système de routes organisées de l'Atlantique Nord. Chaque matin, à Gander, un planificateur océanique détermine où positionner les voies aériennes, en fonction, par exemple, des conditions météo et du courant-jet – un courant d'air rapide qui peut atteindre une vitesse d'environ 320 km/h (200 mi/h). Les vols en direction est vers l'Europe sont coordonnés en partie par NAV CANADA. Habituellement, cinq routes en direction est traversent l'Atlantique. Les vols en direction ouest vers l'Amérique du Nord sont coordonnés en partie par une organisation appelée NATS. Chaque soir, à Prestwick, en Écosse, un planificateur océanique décide où positionner les routes en direction ouest. Dans chaque voie aérienne, les avions sont empilés à 1 000 pi (environ 305 m) les uns des autres.

Itinéraire : À partir de l'extrémité droite de ce mur, tournez à 45 degrés vers la droite et avancez de quelques pas. Vous arriverez à un autre mur d'exposition (l'autre côté d'un panneau vu précédemment). Comme ce mur porte sur deux thèmes différents, ceux-ci sont présentés l'un après l'autre dans ce guide.

(mur)

Un talent naturel

Étonnamment, bon nombre des compétences que doivent posséder les contrôleurs aériens sont innées, tels qu'une bonne mémoire, une bonne capacité d'écoute et de communication, la prise de décision rapide, le fonctionnement multitâche efficace, et une excellente visualisation spatiale. Grâce à une formation spéciale, les contrôleurs apprennent les règles de l'air et perfectionnent leurs compétences naturelles.

Élément graphique : Dessin linéaire représentant une tour de contrôle. Edmonton, Alberta. Code d'aéroport YEG.

(support incliné)

Console audiovisuelle : Défi d'aptitudes au contrôle

Cette installation comprend trois jeux qui évaluent des aptitudes essentielles pour contrôler la circulation aérienne. Ces jeux, inspirés de questionnaires d'embauche créés par les NATS, évaluent l'acuité visuelle et les réflexes des participants.

Dans le premier jeu, Mémoire rapide, les participants doivent regarder une suite d'icônes qui clignotent à l'écran puis la reproduire de mémoire à l'aide d'un écran tactile. Le participant dispose de quelques tentatives pour

réussir, puis passer à des niveaux de difficulté croissante comportant toujours plus d'icônes et de plus longues suites.

Dans le deuxième jeu, Aptitudes spatiales, les participants doivent se servir de leurs doigts pour déplacer un cercle apparaissant à l'écran. Ils doivent empêcher le cercle d'entrer en collision avec des rectangles qui se déplacent à la surface du jeu. En plus d'éviter les collisions, les participants doivent garder le cercle dans une « zone sécuritaire » (il ne peut pas dépasser les limites de la surface de jeu). Les participants passent au niveau de difficulté supérieure en protégeant le cercle pour une durée déterminée.

Dans le troisième jeu, Atterrissage d'avions, les participants doivent contrôler la direction des avions qui survolent un aéroport doté d'une seule piste d'atterrissage. L'objectif est de diriger les avions pour qu'ils atterrissent dans la bonne direction sur la piste (cette direction change avec celle du vent). On change la direction d'un avion en tapotant les flèches qui l'entourent. Pour suivre la direction du vent, les participants doivent surveiller une manche à air au bas de l'écran. Les avions doivent se déplacer dans l'espace en restant à bonne distance les uns des autres. Les participants gagnent des points pour chaque avion qui atterrit, mais en perdent pour chaque erreur. Comme pour les autres jeux, celui-ci comporte trois niveaux.

(mur)

Les femmes aux commandes

Les femmes ont commencé à travailler dans des tours de contrôle durant la Deuxième Guerre mondiale. D'abord uniquement embauchées comme assistantes, les femmes ont pu obtenir leur licence de contrôleur dès les années 1950. Elles sont toutefois demeurées minoritaires. Au début des années 1970, le Canada comptait seulement 13 femmes contrôleuses. En 2019, elles représentaient seulement 17 % de l'ensemble des contrôleurs au pays.

Titre : Air Traffic Control Is Latest Occupation To Be Womanized (La plus récente occupation à être féminisée). *Winnipeg Free Press*, 29 mars 1943.

Artefact : Annonce d'emploi, Commission de la fonction publique, 1943. Description : Une affiche jaunie imprimée sur papier et recollée avec du ruban. Sur l'affiche, on peut lire : « Examens de la fonction publique, Agent de contrôle de la circulation d'aéroport, mâle – partout au Canada. Ministère des Transports – 1 920 \$ par an, plus la prime au coût de la vie fournie, moins les déductions habituelles ». Légende : En 1943, comme l'indique cette offre d'emploi, les postes de contrôleurs aériens étaient réservés aux hommes.

Le contrôle aérien au féminin

Au Canada, certaines organisations encouragent les femmes et les jeunes filles à envisager une carrière dans l'aviation, comme contrôleuses aériennes, par exemple. Certains groupes, dont Elevate Aviation et la Northern Lights Aero Foundation, organisent des ateliers pratiques et soulignent les contributions des femmes dans le domaine.

Image : Trois filles avec un petit chien sont assises au sol et examinent le train d'atterrissage avant d'un petit avion. L'une d'elles est étendue derrière la roue et pointe le mécanisme du doigt. Légende : Des étudiantes du programme Elevate Aviation examinent le train d'atterrissage d'un avion à l'aéroclub d'Edmonton. Edmonton (Alberta), 2019

Image : Quatre filles enthousiastes regardent par la vitre d'une tour de contrôle. L'une d'elles se sert de jumelles. Légende : Camp d'été d'une semaine Explore Aviation, organisé par NAV CANADA, 2019

Artefact : Porte-clés fait à la main, Elevate Aviation, vers 2018. Légende : Des étudiantes du programme Elevate Aviation participent à de nombreuses activités pratiques, comme riveter des pièces de métal pour fabriquer des porte-clés comme celui-ci.

Image : (Sur le support incliné, mais juste en dessous de cet artefact) Une jeune femme portant un t-shirt où on voit le logo du programme Elevate Aviation sourit fièrement. Légende : Kendra Kincade, Fondatrice et chef de la direction d'Elevate Aviation

(support incliné)

Image : Un bureau avec un grand casier mural incliné couvert de fentes à gauche, et deux pupitres à droite. À l'avant, deux hommes sont debout devant le casier, et à l'arrière, deux femmes sont assises aux pupitres. Légende : Des assistantes (à droite) effectuent des tâches administratives et transmettent l'information aux contrôleurs (à gauche). Winnipeg (Manitoba), Années 1940

Image : Une femme parle au téléphone à une console de tour de contrôle. Légende : Vivian Fuller Corran travaille dans la tour en tant qu'aide-contrôleuse aérienne. Winnipeg (Manitoba), 1941

Panneau biographique : Margaret Dunseith

Contrôleuse tour, Transports Canada. « Ils m'ont placée là pour voir ce que les [pilotes] penseraient d'une femme contrôleuse, ce qui était assez ridicule, puisque pendant la guerre, [les femmes] travaillaient déjà comme contrôleuses aux États-Unis. » (1980). Margaret Dunseith a commencé comme assistante au contrôle de la circulation aérienne pendant la Deuxième Guerre mondiale. Elle a été l'une des premières femmes au Canada à détenir une licence de contrôleur en bonne et due forme. Margaret a travaillé à l'aéroport de l'île de Toronto (maintenant l'Aéroport Billy Bishop) dès sa fondation, en 1953, et y est restée jusqu'à la retraite, en 1980.

Itinéraire : À partir de l'extrémité droite de ce mur, tournez à 135 degrés vers la gauche, et avancez de quelques pas. Vous arriverez à une vitrine. Vous ferez face au côté de la vitrine, où est située la légende de l'artefact (sur un support incliné).

Artefact : Console d'affichage d'un radar d'approche de précision, Bendix Aviation Corp., 1958. Description : Un grand terminal électronique comportant des commandes et deux écrans d'affichage circulaires servant à suivre la trajectoire des avions. Légende : Cette première console d'affichage du radar d'approche de précision utilisée au Canada a été installée à l'aéroport de Gander en 1959. Le système permettait aux contrôleurs de guider les avions qui devaient atterrir dans de mauvaises conditions météorologiques.

Itinéraire : Dirigez-vous vers la droite pour faire face à la vitrine, puis tournez à 45 degrés vers la droite et avancez de quelques pas. Le mur d'exposition suivant se trouvera à votre droite.

(mur)

Gestion de la crise du 11 septembre

Le 11 septembre 2001, quatre avions de ligne américains sont détournés par des terroristes. Près de 3 000 personnes sont tuées lors de ces attaques. L'espace aérien des États-Unis est immédiatement fermé à la circulation non militaire, et 239 vols sont forcés d'atterrir au Canada. Parmi ceux-ci, 38 se posent au petit aéroport de Gander.

Image : Photographie des deux tours principales du World Trade Centre, avec le ciel new-yorkais en arrière-plan. Une immense brèche est visible sur la façade du tiers supérieur de la première tour qui flambe. On voit un avion de passagers arriver de l'autre direction à basse altitude, sur le point d'entrer en collision avec la seconde tour. Légende : Cette photo a été prise tout juste avant qu'un avion détourné ne touche la seconde tour du World Trade Center. New York (New York), 11 septembre 2001.

Image : Deux photos d'avions stationnés anormalement près l'un de l'autre à un aéroport. L'image de gauche montre une file d'avions stationnés sur la piste principale, et celle de droite montre des avions en attente. Légende : Des avions garés s'accumulent sur les pistes à l'aéroport international de Gander. Lorsque les États-Unis

ont fermé leur espace aérien, le 11 septembre, 38 avions ont reçu l'ordre de se poser à Gander. Gander (Terre-Neuve), 11 septembre 2001.

Image : Deux photos de passagers. La photo du dessus montre des passagers qui se reposent sur des bancs d'église. La photo du dessous montre un homme qui se repose sur une petite plateforme peu élevée, sous des œuvres d'art, avec des bagages éparpillés un peu partout. Légende : La population de Gander a presque doublé du jour au lendemain. Les passagers et les équipages ont été hébergés dans de nombreux édifices publics, y compris les églises. Gander (Terre-Neuve), Septembre 2001

Image : Un groupe nombreux de passagers et d'employés prennent la pose ensemble, debout sur l'escalier et la rampe d'embarquement menant à un avion de ligne. Le mot « Gander » est très visible sur l'édifice du fond. Légende : Le dernier groupe de passagers à quitter Gander après les attaques du 11 septembre. Gander (Terre-Neuve), 15 septembre 2001

Fait important : Les gens de Gander et des environs offrent abri, nourriture, vêtements et soutien émotionnel à plus de 6 000 passagers cloués au sol pendant cinq jours.

Élément graphique : Dessin linéaire représentant une tour de contrôle. Gander, Newfoundland. Code d'aéroport YQX.

Artefact : Affiche de la comédie musicale de Broadway *Come from Away*. Description : Les mots « Come From Away » sont écrits en gros caractères orangés sur une affiche au fond bleu. Il n'y a aucune autre image. Légende : *Come from Away*, comédie musicale à succès sur Broadway, s'inspire de l'intervention extraordinaire des gens de Gander et des communautés environnantes pour accueillir les passagers et les équipages arrivés à l'improviste le 11 septembre 2001.

Vidéo : Film promotionnel de *Come From Away*
Une vidéo jouant en boucle montre des extraits d'une représentation de la comédie musicale de Broadway *Come From Away*.

(support incliné)

Vidéo : Contrôleur de la circulation aérienne de Gander
Entrevue avec un contrôleur de la circulation aérienne qui travaillait à l'Aéroport international de Gander le 11 septembre 2001. Cette installation est accessible, et les boutons et le haut-parleur sont indiqués par des étiquettes en braille. Les images de la vidéo ne sont pas nécessaires à l'écoute ou à la compréhension de l'entrevue.

Artefact : Portefeuille et son contenu, retrouvé en 2001 (Prêt : 9/11 Memorial Museum). Description : Un portefeuille endommagé, un billet de banque britannique de 20 livres, un permis de conduire britannique déchiré et une carte de fidélité d'un magasin appelé Sainbury. Caption: Anthony Dawson, un Britannique de 32 ans, assistait à une conférence au World Trade Center lorsque les tours se sont effondrées. Son portefeuille a été retrouvé, avec son contenu, sur le site de Ground Zero. *Le Musée de l'aviation et de l'espace du Canada tient à remercier le 9/11 Memorial Museum et la famille d'Anthony Dawson, qui ont appuyé ses efforts pour traiter des répercussions et de l'importance des événements tragiques qui ont eu lieu le 11 septembre 2001.*

Artefact : Morceau d'acier provenant du World Trade Center, retrouvé en 2001. (Prêt : 9/11 Memorial Museum). Légende : Ce morceau d'acier tordu qui faisait autrefois partie du World Trade Center à New York.

Artefact : Débris d'avion, retrouvé en 2001. (Prêt : 9/11 Memorial Museum). Légende : Ce débris d'avion a été retrouvé sur le site de Ground Zero, où se trouvait le World Trade Center à New York.

Panneau biographique : Patrick Woodford

Contrôleur tour, NAV CANADA. « Nous n'aimons pas trop parler du 11 septembre par ici. Nous préférons parler du 12 septembre » (2019). Patrick Woodford est devenu contrôleur aérien civil en 1988. Il était en poste à Gander le soir du 11 septembre 2001 et s'est beaucoup donné comme volontaire pour venir en aide aux « gens des avions. » Il a même prêté son camion à Beverly Bass, l'une des pilotes « venue d'ailleurs. » Patrick a pris sa retraite en 2018.

Itinéraire : Dirigez-vous vers la droite, puis contournez le mur pour parvenir de l'autre côté.

(mur)

Direction Nord

Les avions ont commencé à voler vers le Nord canadien dans les années 1920, changeant profondément la vie des gens qui y vivaient. L'aviation est devenue un service essentiel, qui fournit aux communautés éloignées un meilleur accès aux soins médicaux et aux biens de consommation. Le personnel occupant divers rôles assure la sécurité du transport aérien dans les régions nordiques et polaires du Canada.

Image : Une œuvre suivant des conventions inuites en matière de thème et de style. Elle montre un homme tenant un fouet et son chien, tous deux sur le dos d'un bœuf musqué. Tous les personnages sont au centre de l'image et regardent un avion qui vole dans le coin supérieur gauche. En arrière-plan, on voit un paysage montagneux.

Légende : Dans cette œuvre, l'artiste inuit Pudlat Pudlo illustre l'impact de l'aviation sur le mode de vie traditionnel dans le Nord. Citation de source : *Vision of Two Worlds* (Vision de deux mondes) 1983. Pudlat Pudlo (1916-1992) Lithographie et pochoir 56 x 78,5 cm (22 x 31 po)

Image : Photo d'un camion incrusté de neige et de glace, reculé à côté d'un avion de transport. Des gens déchargent l'avion et placent des marchandises dans le camion et sur le sol. Légende : Déchargement de la cargaison d'un DC-4 de la Pacific Western Airlines à l'aéroport d'Inuvik. Inuvik (Territoires du Nord-Ouest), décembre 1959

Image : Photo d'un homme souriant appuyé sur l'ouverture d'un petit avion et tourné vers le photographe. Deux chiens de traîneau sont visibles dans l'ouverture. Sur la queue de l'avion, on peut lire Yellowknife Airways.

Légende : Max Ward, célèbre pilote de brousse, se tient à côté d'un avion-cargo à bord duquel se trouvent deux chiens de traîneau. Max a plus tard fondé sa propre compagnie aérienne, Wardair. Emplacement inconnu, 1948

La navigation aérienne dans le Nord

Dans le Nord canadien, de nombreuses communautés isolées dépendent de l'aviation. La région accueille aussi des avions militaires et de gros avions commerciaux. Divers membres spécialisés du personnel travaillent dans cet environnement inhospitalier, et y assurent la gestion de la circulation aérienne et l'entretien des aides à la navigation et des systèmes de communication.

Artefact : Calendrier de maintenance, Transports Canada, 1984 (Prêt : NAV CANADA). Légende : Ce calendrier complexe décrivait les exigences de maintenance pour toutes les aides à la navigation situées autour de Resolute Bay.

(support incliné)

Artefact : Matériaux d'expédition et fournitures médicales, Fabricants divers, vers 2019 (Gracieuseté d'Air Inuit et du Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie James). Description : Une panoplie de matériel d'expédition et de fournitures médicales, y compris des cathéters. Légende : Le matériel d'expédition est important pour les personnes qui transportent des articles ménagers vers et entre des communautés du Nord. Des fournitures médicales sont souvent utilisées lors des vols MEDEVAC.

Un service médical essentiel

Les cliniques locales fournissent des soins de santé de base dans le Nord canadien, mais pour des soins hospitaliers, les patients doivent souvent aller dans le sud. Les communautés du Nord comptent sur des avions

ambulances pour transporter les patients et les traiter en vol, au besoin.

Image : Photo intérieure d'un petit avion de transport. Le D^r David Saint-Jacques est à l'avant-plan. Au milieu, une praticienne surveille des appareils qui mesurent l'état d'un patient enveloppé couché sur une civière (visage dissimulé pour protéger son identité). Le pilote et le copilote sont au fond, dans l'habitacle, tournés vers le photographe. Légende : Le Dr David Saint-Jacques accompagne un patient évacué par avion de sa communauté du Nord. David Saint-Jacques est par la suite devenu membre du Groupe des astronautes canadiens, vers 2009.

Image : Une œuvre suivant des conventions inuites en matière de thème et de style. Dans une grande pièce, plusieurs enfants et adultes entourent un homme assis qui tient un enfant endormi dans ses bras. La plupart des personnages portent des vêtements d'hiver colorés de style occidental. Une des femmes porte un manteau de peau inuit. La plupart sont tournés vers l'enfant et sourient. Légende : Dans son œuvre *The Homecoming*, l'artiste inuite Annie Pootoogook illustre des proches réunis à l'aéroport pour accueillir un nouveau-né tout juste arrivé dans sa communauté. Citation de source : *The Homecoming* (Retrouvailles) 2006. Annie Pootoogook (1969-2016), Encre sur papier, 80,5 x 93 cm (31 ½ x 36 ½ po)

Vidéo : Pilote d'Air Inuit

Entrevue avec Melissa Haney, pilote avec Air Inuit. Cette installation est accessible, et les boutons et le haut-parleur sont indiqués par des étiquettes en braille. Les images de la vidéo ne sont pas nécessaires à l'écoute ou à la compréhension de l'entrevue.

Panneau biographique : Melissa Haney

Pilote, Air Inuit. « En tant que pilotes nous contribuons à créer un pont entre les communautés du Nord, et avec le sud du pays. Nous avons l'impression de jouer un tout petit rôle dans l'immense et spectaculaire territoire du Nord, et c'est un honneur pour nous » (2019). Melissa Haney est née à Inukjuak, au Québec. Là d'où elle vient, on dépend des avions pour le transport régulier. Melissa a commencé sa carrière en 2001 comme agente de bord pour Air Inuit, où elle a ensuite été pilote. Elle est devenue la première femme inuite commandante de bord pour Air Inuit en 2016.

Itinéraire : À partir de l'extrémité droite de ce mur, tournez à 180 degrés et avancez de quelques pas. Vous arriverez au mur de la prochaine partie de l'exposition.

(mur)

Élément graphique : Dessin linéaire représentant une tour de contrôle. Iqaluit, Nunavut. Code d'aéroport YFB.

Vidéo : Eric Staples au travail

Une vidéo muette joue en boucle et montre des images prises par Eric Staples, contrôleur de la circulation aérienne à Frobisher Bay (maintenant Iqaluit) en 1957-1958. Parmi les scènes, on voit un avion décoller d'une piste éloignée et des gens qui travaillent à l'intérieur et autour de la tour de contrôle.

Stations radio d'aérodrome communautaire

En plus des grands aéroports de villes comme Yellowknife, au moins 50 stations radio d'aérodrome communautaire sont réparties dans le Nord. Ces petits aérodromes fournissent aux pilotes des renseignements sur les conditions météorologiques et sur l'état des pistes.

Image : Un bâtiment simple à toit pointu avec les inscriptions « Teslin » et « Elev 2313 » sur la façade. À l'arrière, on aperçoit des pins et des montagnes. Légende : Station radio d'aérodrome communautaire. Ces petites stations sont en grande partie prises en charge par des personnes de la région. Teslin (Yukon) 2016

Image : Un paysage arctique dénudé avec une remise carrée et un chemin de terre à l'avant-plan. La remise est surmontée d'un grand disque en mailles métalliques sur lequel est posée un cône. Légende : Radiophare omnidirectionnel à très haute fréquence (VOR), un outil d'aide à la navigation. Resolute Bay (Nunavut), vers les

années 1970-1980

Artefact : Parka, Fabricant inconnu, vers 1994 (Prêt : Dave VanDorp). Légende : Transports Canada a remis ce parka à Dave VanDorp, qui a passé une année à Resolute Bay. À titre de technologue, il assurait la maintenance des précieuses aides à la navigation autour de l'aéroport.

Les vols en territoire nordique

La région d'information de vol d'Edmonton est l'une des plus vastes au monde. Son personnel gère l'espace aérien du Yukon, des Territoires du Nord-Ouest, du Nunavut et de l'Alberta, et une partie de l'espace aérien de la Colombie-Britannique et de la Saskatchewan. Edmonton gère en moyenne 50 vols transpolaires par jour.

Fait important : La route polaire qui traverse l'espace aérien du Canada permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 600 000 tonnes chaque année.

Image : Un homme portant un casque d'écoute est assis devant une console d'ordinateur. Au-dessus de son épaule, on voit un écran montrant une carte couverte de lignes, de points et de codes. Légende : Un contrôleur transpolaire utilise un logiciel spécialisé, le Système canadien automatisé de la circulation aérienne (CAATS), au centre de contrôle régional d'Edmonton. Edmonton (Alberta), 2014

Image : Une carte montrant l'hémisphère Nord de la Terre. Le globe est blanc, et les pays sont délimités par des lignes noires. Un cercle centré sur la carte montre la région polaire la plus au Nord. Des lignes multicolores reliant entre eux des points sur chacun des continents traversent ce cercle. Légende : Ce graphique montre les nombreuses routes transpolaires que les transporteurs aériens peuvent emprunter aujourd'hui.

(support incliné)

Panneau biographique : Eric Staples

Contrôleur aérien, Transports Canada. « [Les résidents de Frobisher] ont construit un igloo comme site touristique pour les passagers venus de Los Angeles qui s'arrêtaient là en route vers Paris ou Londres » (2012). Eric Staples a commencé sa carrière en 1953. Il a accepté bon nombre de missions spéciales, passant notamment plusieurs mois à Frobisher Bay (maintenant Iqaluit) durant l'hiver de 1957-1958. Eric a officiellement pris sa retraite en 1988, mais il a continué de s'impliquer dans le domaine jusque dans les années 1990.

Image : Un homme portant un parka doublé de fourrure et des gants épais se tient debout sur le balcon d'une tour de contrôle. Légende : Eric Staples se tient à l'extérieur d'une tour de contrôle dans le Grand Nord. Frobisher Bay, maintenant Iqaluit (Nunavut), décembre 1957

Artefact : Calculateur de vol, Mark VIII-C, Pan Am & Weems System of Navigation, vers 1957 (Prêt : La famille Staples). Description : Un rectangle métallique mince portant un complexe réseau de lignes et des chiffres, avec un disque de métal qui pivote et sur lequel on voit aussi des lignes et des chiffres. Légende : Eric Staples utilisait ce calculateur de vol pour calculer la vitesse et l'altitude de l'avion dont il suivait la trajectoire.

Artefact : Certificat d'opérateur radio, ministère des Transports, 1954 (Prêt : La famille Staples). Légende : Eric Staples a reçu ce certificat d'opérateur radio en 1954.

Artefact : Licence de contrôleur aérien, ministère des Transports, 1955 (Prêt : La famille Staples). Légende : La licence de contrôleur aérien d'Eric Staples indique les endroits où il était qualifié pour travailler jusque dans les années 1970.

Artefact : Parka, Fabricant inconnu, vers 1994 (Prêt : Dave VanDorp). Légende : Transports Canada a remis ce parka à Dave VanDorp, qui a passé une année à Resolute Bay. À titre de technologue, il assurait la maintenance des précieuses aides à la navigation autour de l'aéroport.

Artefact : Trousse d'outils, Fabricant inconnu, vers les années 1980 (Prêt : Dave VanDorp). Légende : Dave VanDorp a utilisé ces outils tout au long de sa carrière de technologue à divers endroits, y compris à Resolute Bay.

Panneau biographique : Dave VanDorp

Gestionnaire, Assurance de la qualité, NAV CANADA. « Le travail dans le Grand Nord est une occasion tout à fait unique. M'y rendre dans un bon état d'esprit et profiter au maximum du peu de temps que j'y passerais, c'était ma devise » (2020). Dave VanDorp est entré à Transports Canada en 1991 comme technologue. En 1996, il est parti en mission pendant un an : il assurait l'entretien des aides à la navigation à Resolute Bay, qui fait maintenant parti du Nunavut. Dave est demeuré en poste lorsque NAV CANADA a pris en charge le système de navigation aérienne du pays, en 1996.

Image : Un homme souriant portant un parka doublé de fourrure se tient debout dans un paysage arctique enneigé. En arrière-plan, on aperçoit bâtiments au sommet de collines enneigées. Légende : Dave VanDorp, portant son parka de Transports Canada, pose debout dans le froid du Grand Nord. Resolute Bay (Nunavut) 1996

Itinéraire : Vous êtes arrivés à la fin de la section intitulée « Les gens ». Si vous continuez vers la droite et tournez le coin, vous arriverez à une petite section intitulée « Familles en vol ». Cette section comprend des activités pour les tout petits, y compris des livres. Nous vous demandons de vous déplacer avec précautions dans cette section en raison des risques que représentent les petites chaises et les livres éparpillés au sol. Si vous préférez contourner cette section, continuez droit devant plutôt que de tourner le coin, et continuez à marcher jusqu'au bord du prochain mur.

Section 4 : Familles en vol

En tournant le coin, vous arriverez à une aire d'activités pour les enfants. Le long du premier mur que vous rencontrerez à votre gauche, vous trouverez des bancs, ainsi qu'une étagère avec des livres et un grand écran. Veuillez noter que des prises USB sont installées près des bancs pour les personnes qui souhaitent recharger des appareils et se reposer. D'autres bancs et un grand écran se trouvent aussi le long du mur situé en face, à votre droite. Tout au fond de cette section en forme de pointe se trouve un comptoir assez bas avec des activités pour les tout petits. Cette section est conçue pour évoquer les consoles et les parois vitrées d'une tour de contrôle. Les panneaux de cette section sont ornés d'un motif bleu marine avec des accents jaunes.

(mur)

Familles en vol

Des scènes de retrouvailles au baptême de l'air d'un enfant, le transport aérien a joué un rôle mémorable dans la vie de nombreux Canadiens. En coulisses, le système complexe de navigation aérienne du Canada permet aux familles de voler. Ces images envoyées par des gens de partout au pays témoignent de certains de ces moments spéciaux.

Vidéo : Familles en vol

Un grand écran montre des photographies offertes au Musée par des familles de partout au Canada. Les images montrent par exemple des familles en train d'attendre l'arrivée d'un être cher à l'aéroport, des enfants assis dans la cabine de pilotage ou en train de regarder par le hublot d'un avion, des gens qui pilotent des aéronefs de plaisance, etc. La vidéo comporte environ 50 images qui jouent en boucle.

Itinéraire : À partir du côté droit de ce mur, tournez à 180 degrés, et avancez de quelques pas. Vous arriverez au mur de la prochaine partie de l'exposition, à droite. C'est ici que vous courez le plus de risques de trébucher. Veuillez noter que l'aire de jeu pour les enfants est à votre gauche quand vous vous dirigez vers le mur suivant.

(mur)

Fait important : En 2019, on estimait que la circulation aérienne commerciale dans le monde entier aurait presque doublé pour atteindre 8,2 milliards de passagers en 2038.

Vidéo : Un ciel encombré : Voler dans le futur

Ce court métrage d'animation explore l'avenir possible de l'aviation et souligne les défis que pourrait représenter un ciel encombré. La vidéo dure un peu plus d'une minute et joue en boucle sur fond de musique. La séquence animée se déroule comme suit : L'arrière-plan montre un paysage urbain en deux dimensions, avec un aéroport à droite. Un unique hélicoptère s'élève à partir d'un toit. Au lever du jour, la ville s'anime. Des avions de passagers se mettent à décoller de l'aéroport et à survoler la ville. Divers autres véhicules volants apparaissent et se mettent à voler autour et au-dessus de la ville, dans un mouvement continu. L'image zoome sur un drone de livraison qui prend un colis sur une toiture puis le dépose sur une deuxième toiture à l'autre extrémité de la ville. Puis, l'image se tourne vers deux employés de bureau en train de monter à bord d'un taxi aérien sur une autre toiture. Le taxi aérien les dépose sur une deuxième toiture à l'autre extrémité de la ville, et y prend une femme qui porte une mallette et la dépose à l'aéroport. À l'aéroport, l'image se porte maintenant sur un avion à réaction qui monte au-dessus de la ville, et sur d'autres avions de passagers, hélicoptères et taxis aériens qui sillonnent le ciel. L'image revient vers le paysage urbain. Un unique hélicoptère retourne se poser sur une toiture alors que le soleil se couche sur la ville et sur l'aéroport.

L'avenir, c'est maintenant!

Le volume de circulation aérienne continue de croître au Canada, et notre système de navigation aérienne est sous pression. De plus, divers types d'aéronefs comme les drones et les taxis aériens pourraient encore compliquer les choses. Les technologies et systèmes de surveillance à venir viseront à rendre la gestion de la circulation aérienne encore plus efficace en vue d'assurer la sécurité de l'espace aérien au Canada.

Itinéraire : Dirigez-vous vers la droite, puis contournez le mur pour parvenir de l'autre côté. Vous avancez maintenant vers la section Technologies de l'exposition. Le thème bleu marine se poursuit dans cette section.

Section 5 : Technologies

(mur)

Les technologies : travailler toujours mieux

La gestion de la circulation aérienne a beaucoup changé depuis la fin des années 1930. Les ordinateurs et l'automatisation ont simplifié la collecte et l'utilisation de l'information. Grâce à de nouveaux logiciels, des tâches complexes comme suivre les déplacements d'un avion sont devenues plus simples. Ces nouvelles technologies ont accru la sécurité aérienne tout en réduisant le niveau de stress du personnel.

Tout est dans les données

Quand on gère la circulation aérienne, on n'a jamais trop d'information à sa disposition. Le personnel de la circulation aérienne utilise différentes technologies pour obtenir le plus d'information possible. Autrefois, les données devaient être rassemblées à la main et nécessitaient des calculs complexes. Aujourd'hui, elles sont essentiellement traitées par ordinateur et le personnel peut facilement y accéder directement à partir de son poste de travail.

Au-delà du champ visuel

Grâce aux technologies de surveillance, le personnel de la circulation aérienne peut « voir » au-delà de sa portée visuelle normale. À l'aide de radars, et plus récemment de satellites, ils peuvent trouver rapidement la position exacte d'un avion.

Image : Un homme portant un gros casque d'écoute muni d'un micro est assis à une console radar. La console est

munie d'un écran circulaire, au centre, entouré de boutons et de cadrans. À l'écran, on voit des cercles et des lignes, dont la plupart partent d'un point central. Légende : Un contrôleur en route au centre de contrôle régional de Toronto suit la trajectoire d'avions sur la console d'affichage du radar Raytheon AASR-1. Malton (Ontario), 1971

Des radars révolutionnaires

Dans les années 1950, il n'y avait aucune couverture radar entre les aéroports canadiens. Les contrôleurs ne connaissaient pas la position en temps réel des avions qu'ils surveillaient. Des collisions survenues en vol durant les années 1950 ont démontré la nécessité d'une couverture plus large. En 1959, on a donc mis en place un réseau radar dans tout le sud du Canada.

Image : Le haut de la page titre d'un journal, où on peut lire : « 38 Die at Moose Jaw as 2 Planes Collide » (38 morts à Moose Jaw après une collision impliquant 2 avions). Un sous-titre ajoute : « TCA North Star, Trainer Crash » (Un TCA North Star et un Trainer entrent en collision), avec une photo de chaque type d'avion. Légende : La collision en vol d'un aéronef de passagers des Lignes aériennes Trans-Canada et d'un avion d'entraînement de l'ARC a fait les manchettes partout au Canada. Moose Jaw (Saskatchewan), 8 avril 1954

Image : Un tableau représentant deux avions en vol, l'aile de l'un des deux entrant en contact avec la queue de l'autre. Les deux volent à peu près dans la même direction. On voit des débris au point d'impact. Légende : Reconstitution artistique d'une collision en vol au-dessus du Grand Canyon en 1956. Cette tragédie a fait 128 victimes. Citation de source : *Sans titre*, vers 1957. Mel Hunter (1927-2004) Gouache sur carton 48 x 44.5 cm (19 x 17 ½ po)

(support incliné)

Infographie : Cercles de couverture

Ce graphique montrant l'élargissement de la couverture de surveillance radar, de 1959 à aujourd'hui, pour englober l'ensemble de l'espace aérien du Canada. Cinq cartes apparaissant l'une après l'autre montrent l'élargissement de la couverture, représentée en jaune, qui s'étend peu à peu à la carte entière. Sur chaque carte, le jaune foncé montre la nouvelle couverture, et le jaune pâle montre la couverture existante jusqu'alors. La légende du graphique se lit ainsi : La couverture de surveillance ayant augmenté avec le temps, les contrôleurs peuvent suivre les avions avec plus de précision. 1959 : (La couverture se concentre le long de la frontière canado-américaine.) Le radar primaire utilise la réflexion des signaux radio pour détecter la position des avions. Un réseau de radars de surveillance des aéroports et des voies aériennes (AASR) a permis la première surveillance en route au Canada. 1996 : (La couverture s'étend à l'ensemble de la moitié inférieure du Canada.) Le radar secondaire de surveillance (SSR) a amélioré la couverture du Sud du Canada. Le SSR communique avec les avions équipés de transpondeurs spécialisés, qui transmettent leur position et leurs informations de vol aux contrôleurs. 2004 : (La couverture s'étend au Nord du Québec, et comprend des parties d'Iqaluit, ainsi que le centre des Territoires du Nord-Ouest) NAV CANADA a construit six nouveaux sites SSR et mis à jour une installation existante pour augmenter la couverture dans le Nord du Canada grâce au Programme d'expansion des radars du Nord. 2011 : (La couverture s'étend presque à l'ensemble du Nord du Canada) Les installations Surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B) ont élargi la couverture dans le Nord du Canada. L'ADS-B utilise le GPS pour déterminer et rapporter la position précise d'un avion. Aujourd'hui : (Toute la carte est jaune foncé.) Actuellement, l'ADS-B satellitaire rend possible la surveillance de tout l'espace aérien du Canada et du monde entier. Les avions transmettent leurs données de vol aux satellites, qui les retransmettent aux contrôleurs aériens sur Terre.

Vidéo : Comment fonctionne un Radar?

Vidéo animée expliquant le fonctionnement des radars. Cette installation est accessible, et les boutons et le haut-parleur sont indiqués par des étiquettes en braille. Les images de la vidéo ne sont pas nécessaires à l'écoute ou à la compréhension de l'entrevue, et une narratrice explique tout ce qui se passe à mesure.

Itinéraire : À partir du côté droit de ce mur, tournez à 135 degrés vers la droite et avancez de quelques pas. Vous arriverez à une grande vitrine autoportante.

Artefact : Console de radar ASR-5, Raytheon Company, vers 1959 (Prêt : Musée de l'aviation de Montréal).

Légende : Ce type de console de visualisation était utilisé pour le système radar en route AASR-1, de même que pour les radars ASR-5 locaux situés autour des aéroports.

Itinéraire : En faisant face à la vitrine, tournez à 135 degrés vers la droite et avancez de quelques pas. Le mur d'exposition suivant se trouvera à votre droite.

(mur)

Panneau biographique : Rudy Kellar

Vice-président directeur, Prestation des services, NAV CANADA. « Je ne saurais vanter assez les avantages sans précédent de la surveillance d'Aireon à l'échelle mondiale – et maintenant nationale – en matière de sécurité » (2020). Après une longue carrière en aviation et en gestion de transporteurs aériens, Rudy Kellar est entré au service de NAV CANADA en 2005. En partenariat avec Aireon, il a travaillé dès les débuts au déploiement de l'ADS-B satellitaire de NAV CANADA.

La nouvelle révolution : L'ADS-B

Les technologies de surveillance au sol comme les radars sont difficiles à installer en régions éloignées. Mais Aireon a changé la donne. Cette entreprise appuyée à ses débuts par NAV CANADA a développé un système de surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B) par satellite. L'ADS-B capte les signaux des aéronefs et transmet des renseignements essentiels au personnel de la circulation aérienne en temps quasi réel.

Image : Une image représentant la Terre entourée de satellites de communication espacés régulièrement. Chaque satellite suit une trajectoire linéaire nord-sud. Légende : Ce graphique montre la constellation de satellites Iridium NEXT, qui transportent la charge utile du système ADS-B. L'ADS-B offre une couverture mondiale complète pour la surveillance aérienne.

Élément graphique : Dessin linéaire représentant une tour de contrôle. Fort Nelson, British Columbia. Code d'aéroport YYE.

Quel temps fait-il?

Les données locales sur les conditions météorologiques étaient traditionnellement recueillies par des employés tels que les spécialistes de l'information de vol. De plus en plus, ces données sont recueillies par des capteurs. Des logiciels spéciaux adaptés par NAV CANADA traitent ces renseignements et les transmettent directement aux postes de travail du personnel.

Image : Une personne sur un sentier s'approche de deux structures. En arrière-plan se trouve un édifice bleu comportant une tour de contrôle. Légende : Un spécialiste de l'information de vol vérifie l'équipement de surveillance météorologique, qui enregistrait la température et le point de rosée. Ces informations étaient recueillies toutes les heures et transmises aux pilotes. Emplacement inconnu, vers les années 1980.

Image : Trois hommes, dans un champ, se préparent à lancer un très gros ballon. Légende : Du personnel du ministère des Transports du Canada gonfle un ballon utilisé pour mesurer le plafond – ou la hauteur des nuages les plus bas – autour d'un aéroport. Fort Nelson (Colombie-Britannique), vers 1940

(support incliné)

Vidéo : Comment fonctionne l'ADS-B?

Vidéo animée expliquant le fonctionnement du système ADS-B. Cette installation est accessible, et les boutons et le haut-parleur sont indiqués par des étiquettes en braille. Les images de la vidéo ne sont pas nécessaires à l'écoute ou à la compréhension de l'entrevue, et une narratrice explique tout ce qui se passe à mesure.

Artefact : Modèle du satellite (Prêt : NAV CANADA). Légende : Le satellite Iridium NEXT transporte une charge utile ADS-B (la boîte blanche).

Artefact : Outils de surveillance météorologique, Fabricants divers, Années 1950 et 1960 (Prêt : Thomas Murphy).
Légende : Les spécialistes de l'information de vol utilisaient ces outils pour surveiller les conditions météo à l'aéroport de Nanaimo, en Colombie-Britannique. On peut voir un carnet de notes, un instrument servant à gonfler les ballons-sondes météorologiques et un psychromètre fronde pour mesurer l'humidité relative.

Panneau biographique : François Ouellet

Spécialiste de l'information de vol, NAV CANADA. « Le travail évoluait constamment. L'équipement s'est de plus en plus amélioré, produisant des rapports météorologiques beaucoup plus précis » (2020). François Ouellet est devenu spécialiste de l'information de vol pour Transports Canada en 1982. Il a passé plusieurs années dans des stations d'information de vol au Québec et au Nunavut, avant de travailler pour ce qui est devenu le Centre d'information de vol de Québec de NAV CANADA. François a pris sa retraite en 2013.

Itinéraire : Dirigez-vous vers la droite, puis contournez le mur pour parvenir de l'autre côté.

(mur)

Des données bien utilisées

Grâce à toute cette information, le personnel de la circulation aérienne garde une distance sécuritaire entre les aéronefs. Avec l'augmentation de la circulation aérienne au Canada, il est devenu plus difficile de suivre la progression des aéronefs dans le ciel. Avec l'augmentation de la circulation aérienne au Canada, il est devenu plus difficile de suivre la progression des aéronefs dans le ciel. Les technologies modernes ont permis de compenser en automatisant bon nombre de processus voraces en temps liés au suivi et aux communications. De nos jours, l'image du contrôleur débordé est loin de la réalité!

Le passage au numérique

Les ordinateurs représentent l'une des plus importantes innovations dans la gestion de la circulation aérienne. Ils ont augmenté la vitesse de transmission de l'information et révolutionné l'affichage des données. Sans ordinateurs, il serait pratiquement impossible de gérer le volume actuel de circulation aérienne.

Image : Deux hommes assis dans une tour de contrôle, entourés d'équipement. En arrière-plan, à travers les parois vitrées de la tour, on aperçoit un avion sur une piste. Légende : Sur cette image, on voit les outils utilisés par les premiers contrôleurs aériens : projecteur directif, pistolet signaleur, radio de communication et téléphone. Emplacement inconnu, Années 1940

Image : Un homme est assis devant une grande surface de travail inclinée couverte de fiches de papier blanc alignées minutieusement. Il tient un calculateur de vol et écrit de l'information sur une bande de papier. Légende : Le contrôleur aérien Cyril Rowsell utilise un calculateur de vol et enregistre ses calculs sur des fiches de progression de vol. Gander (Terre-Neuve), Années 1950

Image : Une femme qui porte un petit casque d'écoute est assise devant un écran circulaire installé à même le plan de travail. Deux autres personnes, à sa gauche, travaillent à d'autres postes. Légende : La contrôleuse en route Anne Gorman surveille un écran radar, tandis que son collègue enregistre l'information de vol. Pendant les périodes de pointe, ces tâches étaient partagées entre les contrôleurs. Toronto (Ontario), vers les années 1960

Image : Plusieurs personnes travaillent installées à une longue table couverte de gros dossiers, de classeurs et de papiers. Légende : Avant la communication des plans de vol par voie électronique, l'information était traitée et transmise manuellement dans des centres d'information comme celui d'Edmonton. Edmonton (Alberta), vers les années 1970

Image : Une personne est assise seule dans une tour de contrôle face à son poste de travail et devant des parois

vitrées qui révèlent un ciel nuageux. Légende : Un contrôleur entouré d'écrans travaille dans la tour de l'aéroport international de Vancouver. La technologie a grandement contribué à réduire le niveau de stress chez les contrôleurs depuis les années 1960 et 1970. Vancouver (Colombie-Britannique), vers 2019

Installation interactive : Les écrans des contrôleurs

Sur le support incliné ci-dessous, les visiteurs trouveront un cadran entouré de quatre images circulaires représentant les écrans de contrôle. Chaque image montre à quoi ressemblerait l'écran d'un contrôleur ou d'une contrôleuse selon la génération de l'équipement ou du logiciel. En tournant le cadran, les visiteurs choisissent une image et révèlent un chiffre. Le chiffre correspond à un texte affiché au mur, au-dessus. Le texte se lit comme suit : Découvrez comment les écrans des contrôleurs aériens ont évolué au fil du temps. 1. (Un fond bleu foncé granuleux, couvert de points et de lignes bleu pâle. On trouve aussi des taches irrégulières bleu pâle.) Utilisé depuis les années 1940, le Radar primaire de surveillance envoie des signaux et enregistre des « bips » à l'écran chaque fois qu'ils sont réfléchis. Le radar capte les gouttes de pluie, les oiseaux et les caractéristiques du paysage, qui peuvent être difficiles à distinguer des avions. 2. (Un fond bleu plus foncé. Des lignes bleu pâle plus clairement définies. Une marque blanche plus grosse apparaît près du centre.) Disponible depuis le début des années 1960, le Radar secondaire de surveillance est plus précis. Il communique avec les transpondeurs des avions pour confirmer leur identité, puis affiche leur emplacement à l'aide de symboles clairs. 3. (Un fond noir foncé traversé de points et de lignes vert pâle. Certains points s'accompagnent de codes courts, comme « BA263 »). Introduit au début des années 1980, le Système commun en route et terminal (JETS) affichait une « étiquette » pour chaque avion à l'écran. Ce logiciel utilisait les données recueillies par le Radar secondaire de surveillance, mais comprenait plus de détails tels que les numéros de vol, l'altitude et la vitesse. Le JETS ne sert plus, de nos jours. 4. (Un fond noir très foncé, avec des lignes bleu pâle très fines et très précises. Des points blancs très visibles s'accompagnent d'étiquette bien claires.) NAV CANADA a lancé le Système canadien automatisé de la circulation aérienne (CAATS) en 2001. Ce logiciel de pointe tire des données de nombreuses sources et permet aux contrôleurs de filtrer le contenu qu'ils voient à l'écran.

(support incliné)

Panneau biographique : Steve Doherty

Contrôleur en route, NAV CANADA. « Nous disposons d'un équipement à la fine pointe et avons accès à une énorme quantité de données. Avec les bons outils, on peut faire un travail remarquable » (2020). Steve Doherty a commencé comme contrôleur aérien en 1971. Il a travaillé à la fois comme contrôleur terminal et contrôleur en route. Tout au long de sa carrière, Steve a été témoin des changements extraordinaires qu'ont entraînés l'utilisation accrue des ordinateurs et l'automatisation.

Infographie : Avoir une vue d'ensemble

Ce graphique montre un écran d'ordinateur en haut, entouré de symboles qui évoquent des données. Une ligne descendant de l'écran mène à une série d'icônes, chacune liée à une zone de texte. Au bout de la ligne, un avion de passager est stationné à côté d'une tour de contrôle. Au bas, un personnage qui apparaît avec une bulle lève les pouces. Le texte se lit comme suit : Grâce aux ordinateurs et autres technologies, les contrôleurs ont plus d'informations au bout des doigts. Météo : Autrefois, les contrôleurs devaient quitter leur poste de travail pour consulter les rapports météo ou pour contacter les météorologistes. Aujourd'hui, les données météo numériques sont transmises directement à la console du contrôleur. Communications : Autrefois, les contrôleurs communiquaient principalement par radio. Tous les messages devaient être répétés pour en confirmer l'exactitude. Aujourd'hui, de plus en plus de communications sont textuelles, ce qui évite des erreurs. Mise à jour des informations : Autrefois, les contrôleurs devaient quitter leur poste de travail pour avoir les dernières mises à jour, comme les fermetures d'aéroports ou d'espaces aériens. Aujourd'hui, les notifications sont transmises directement à la console du contrôleur. Suivi des avions : Autrefois, les contrôleurs parlaient avec les pilotes pour obtenir leur position, altitude et vitesse. Aujourd'hui, les écrans des contrôleurs affichent automatiquement la position, l'altitude et la vitesse des avions et signalent les risques de collision. Bulle : L'automatisation me fait gagner du temps, m'enlève du stress et améliore la sécurité aérienne!

Itinéraire : Le dernier élément le long du support incliné est l'installation interactive décrite précédemment, qui

portait sur les écrans de contrôle. À partir de l'extrémité du mur, tournez à 180 degrés et avancez de quelques pas. Le mur suivant se trouvera à votre droite.

(mur)

L'information au bout des doigts

Depuis les années 1950, les contrôleurs utilisent des fiches de données de vol pour suivre la trajectoire des avions. D'abord rédigées à la main sur des bandes de papier, les informations de vol ont ensuite été numérisées, puis imprimées de façon centralisée ou au poste de travail d'un contrôleur. De nos jours, les fiches de vol s'affichent à l'écran : plus besoin de les imprimer.

Image : Deux hommes sont assis séparément à une longue surface de travail inclinée couverte de fiches de papier blanc insérées minutieusement dans des fentes alignées. L'homme à l'avant-plan porte un casque d'écoute tout en regardant les fiches. Légende : Un contrôleur enregistre à la main l'information de vol sur des fiches. Gander (Terre-Neuve), vers les années 1950

Image : Une femme assise à un poste de travail incliné plus petit déplace une fiche de papier. À proximité, on voit un ordinateur et de l'équipement radar. Légende : Une contrôleur aérienne enregistre des données mises à jour sur une fiche de progression de vol vers les années 1990.

Image : Un homme assis devant un grand écran tactile incliné. À l'écran, l'information est alignée dans des cases disposées en rangées bien définies et qui ressemblent à des fiches de papier. Légende : Un spécialiste de l'information de vol de la station d'information de vol de Lethbridge utilise le système NAVCANstrips, un programme de fiches de vol électroniques développé par NAV CANADA. Lethbridge (Alberta), 2016

Pouvez-vous répéter?

Une bonne communication est essentielle à la gestion de la circulation aérienne. Si des données de première importance sont mal comprises, un vol peut tourner à la catastrophe. L'information est donc répétée plusieurs fois pour en assurer l'exactitude. Grâce à la technologie, on simplifie le plus possible les communications.

Images et légende :

Deux photos de contrôleurs tour au travail. La première montre un homme qui porte des lunettes d'aviateur. Il a une pipe aux lèvres et il tient un récepteur radio tout en pointant un gros projecteur cylindrique. La seconde image montre un homme qui regarde à travers la paroi vitrée d'une tour et qui parle dans un récepteur radio. Légende : Des contrôleurs de tour utilisent des projecteurs directs et des radios pour communiquer avec des pilotes. Winnipeg (Manitoba), Début des années 1940

Élément graphique : Dessin linéaire représentant une tour de contrôle. Winnipeg, Manitoba. Code d'aéroport YWG.

(support incliné)

Infographie : Fiches de données de vol

Ce graphique montre une fiche de données de vol en papier où sont imprimés divers codes. Le dessin d'une main tenant un stylo flotte au-dessus de la fiche, comme si la main était sur le point d'y écrire quelque chose. Des rectangles numérotés entourant la fiche en expliquent les codes. Le texte du graphique se lit ainsi : Autrefois, les contrôleurs aériens utilisaient des fiches de papier pour accéder rapidement aux informations clés sur les avions qu'ils suivaient dans le ciel et les enregistrer. Tous les codes sur ces coupons ont une signification particulière. 1. (Le rectangle contient les codes DHK972 et H/B763/WX) Détails sur l'avion : DHK indique la compagnie aérienne (DHL Air Limited) et 972 indique le numéro de vol. H indique la taille (H pour « Heavy » signifie gros-porteur). B763 indique la marque et le modèle (Boeing 767, série 300) et WX indique le type d'équipement de navigation à bord. 2. (Le rectangle contient M.80) Vitesse : M.80 indique Mach 0,80 ou 850 km/h (530 mi/h). Mach 1 est la vitesse du son. 3. (Un grand rectangle contient 0329, 360 et A/BOBSU) Où, quand et à quelle hauteur? A/BOBSU indique un

point de route de l'itinéraire de l'avion qui se trouve dans la zone du contrôleur. 0329 indique l'heure estimée à laquelle l'avion passera ce point de route. Dans ce cas-ci : 3 h 29. 360 indique l'altitude à laquelle l'avion passera ce point de route. Dans ce cas-ci : à 36 000 pieds (environ 11 km). 4. (Le rectangle contient 0711) Code de transpondeur : Les avions transmettent ce code à des récepteurs au sol, ainsi que des informations comme leur altitude et leur vitesse. 5. (Le rectangle contient EGNX, MT, BOBTA, YQA, APE, CINCE8 et KCVG) Repères en cours de route : EGNX indique Aéroport de départ, et KCBG indique Aéroport d'arrivée. Les autres groupes indiquent les aides à la navigation et les points de route dans le secteur du contrôleur.

Artefact : Projecteur directif, Fabricant inconnu, vers 1955 (Prêt : Glenn Clark). Description : Un gros cylindre fixé à une base rectangulaire munie d'une poignée-pistolet. Légende : Les projecteurs directifs faisaient partie des outils utilisés par les contrôleurs pour communiquer avec les pilotes. Les messages véhiculés variaient en fonction des couleurs ou des schémas d'impulsions utilisés. Ce projecteur était utilisé à l'aéroport de Brandon, au Manitoba.

Artefact : Console de communication, ATS Aerospace Inc., Milieu des années 1990 (Prêt : NAV CANADA). Légende : Les fréquences radio et les numéros de téléphone couramment utilisés étaient programmés dans des consoles de communication comme celle-ci. Les contrôleurs gagnaient ainsi du temps lorsqu'ils communiquaient avec les pilotes et entre collègues. Cette console était utilisée au centre de formation de NAV CANADA à Cornwall, en Ontario.

Console audiovisuelle : Suivez les avions

Dans cette activité, les visiteurs jouent à contrôler la circulation aérienne en suivant la position des avions qui traversent leur espace aérien. Ce jeu met à l'épreuve les réflexes et les habiletés spatiales des participants. Les participants reçoivent des appels de trois pilotes, qui les informent de leur position sur la carte. Les participants doivent appuyer un bouton rapidement pour vite identifier l'avion qu'ils suivent, puis touchent l'écran tactile au bon endroit pour marquer la position de l'avion. Ils doivent s'assurer que deux avions n'entrent pas dans le même carré, qui représente un espace d'un kilomètre carré. Si deux avions s'approchent de trop près, les participants doivent appuyer un bouton d'avertissement. Si un participant ne marque pas la position d'un avion dans un délai de trois secondes ou s'il fait erreur en la marquant, il reçoit un avertissement du superviseur. Après trois erreurs, la partie est terminée.

Itinéraire : Vous arrivez ici à la fin naturelle de l'exposition Regard sur le ciel. Un dernier mur d'information, situé près du début de l'exposition, a été omis de cette visite pour faciliter le déplacement. Cette information fait partie de la section d'exposition intitulée « Les gens » et porte sur la multiplication rapide des voyages commerciaux. Si vous souhaitez retourner au début de l'exposition pour explorer ce contenu, veuillez procéder ainsi : À partir du côté droit de ce mur, tournez à 45 degrés vers la droite, et avancez de quelques pas. Vous arriverez à un mur vu précédemment. Continuez en longeant le côté gauche de ce mur, décoré d'une grande image de nuages et le long duquel des bancs sont installés. À partir de l'extrémité de ce mur, tournez à 90 degrés vers la droite et faites environ deux pas pour arriver au reste de l'exposition.

(support incliné)

Panneau biographique : Billie Houseman

Agente de bord, Lignes aériennes Trans-Canada. « Lorsque je suis entrée au service de la compagnie, nos avions transportaient 10 passagers. Maintenant, le North Star transporte 48 personnes, et des avions encore plus gros se pointent à l'horizon! » (1953). La carrière de Lillian « Billie » Houseman s'est étendue sur 39 ans, de 1944 à 1983. Elle a travaillé pour la compagnie Lignes aériennes Trans-Canada, devenue Air Canada. Billie a pu assister à la croissance vertigineuse de l'industrie de l'aviation après la Deuxième Guerre mondiale.

Image : Une rangée de femmes en uniformes bleu pâle marchent d'un même pas, main dans la main, vers le photographe. En arrière-plan, on voit un avion de passagers. Légende : Billie et huit de ses collègues agentes de bord, que l'on voit ici, ont été assignées à une nouvelle route de Toronto à Chicago. 1946

Artefact : Veste d'agente de bord des Lignes aériennes Trans-Canada, Tip Top Tailors Ltd., 1953. Description : Un uniforme bleu pâle comprenant une veste à manches longues, une blouse blanche et une jupe à la hauteur du genou. Légende : Billie Houseman a reçu cette veste en 1953. Ce modèle d'uniforme a servi de 1953 à 1963.

Artefact : Jeux de société, Fabricants divers, vers 1950 (Prêt : Albert Wakarchuk). Description : Deux petits jeux sur table portatifs conçus pour le voyage. Les pièces sont conçues pour rester en place si le jeu se déplace accidentellement. Le premier est un jeu de dames et d'échecs, et le deuxième un jeu de tic-tac-toe. Légende : L'agente de bord Billie Houseman gardait ces petits jeux de société à portée de la main pour divertir les passagers durant leur vol.