

Table des matières

Histoire	3
Projet préliminaire	3
Grandes lignes.....	4
Premières commandes et prototype	4
Vol inaugural et essais.....	5
Problèmes financiers	6
Acquisition par Airbus.....	6
Commandes et livraisons	7
Caractéristiques.....	8
Principaux fournisseurs	9

Airbus A220 (CSeries)

AIRBUS A220



Initialement connu comme CS300, le 8^e avion d'essais en vol effectue un passage bas à l'aéroport de Toulouse-Blagnac le 10 juillet 2018 pour sa présentation au siège d'Airbus sous sa nouvelle appellation.

Rôle	Avion de ligne moyen-courrier
Constructeur	Airbus Canada limited partnership Airbus (via sa filiale <i>Société en commandite Airbus Canada détenue à 75% par Airbus, et à 25% par le gouvernement du Québec</i>)
Statut	A220-100 : Certifié A220-300 : Certifié
Premier vol	16 septembre 2013 (CS100) 27 février 2015 (CS300)
Mise en service	15 juillet 2016 (CS100) 14 décembre 2016 (CS300)
Premier client	SWISS
Client Principal	Delta Air Lines : 57 Air Baltic : 44 Air Canada : 31
Cout Unitaire	A220-100 : 62 millions de dollars A220-300 : 71 millions de dollars
Production	Depuis 2012

Livraisons	56 A220-100 176 A220-300
En service	56 A220-100 176 A220-300
Variantes	A220-100, A220-300

L'Airbus A220, initialement Bombardier CSeries, est un avion de ligne civil conçu par l'avionneur canadien Bombardier Aéronautique et produit par Airbus depuis 2012.

Entré en service commercial le 15 juillet 2016, la série comporte deux modèles : le BD-500-1A10 (CS100) de 110 places et le BD-500-1A11 (CS300) de 135 places. Le but originel de Bombardier était d'élargir sa gamme de jets régionaux CRJ aux appareils de plus de 100 places afin de concurrencer les plus petits modèles de Boeing et d'Airbus.

Le premier vol du CS100 a lieu le 16 septembre 2013 à l'aéroport international Montréal-Mirabel et celui du CS300 le 27 février 2015 au même endroit.

D'importants difficultés financières et de commercialisation amènent l'avionneur canadien à se rapprocher d'Airbus, qui acquiert une participation majoritaire de 50.01% dans le CSeries en 2017 ; par suite de cette prise de contrôle par l'entreprise européenne, les désignations commerciales CS100 et CS300 deviennent A220-100 et A220-300 le 10 juillet 2018.

LE 29 juin 2016, la compagnie Swiss est le premier client mondial à recevoir l'A220, qu'elle met en service le 15 juillet 2016. En Amérique du Nord, Delta Air Lines est le premier client à le recevoir, plus de deux ans après Swiss, le 26 octobre 2018.

Histoire

Projet préliminaire

Bombardier planifiait un nouvel appareil de 85 à 120 sièges pour le CRJ. Il s'agissait du projet BRJ-X qui a été abandonné au profit du CRJ900, un allongement à 90 places du modèle précédent, et le CRJ-1000 de 100 places a été annoncé le 18 février 2006, toujours dérivé du même modèle de base. Le projet BRJ-X renaît sous le nom de projet de CSeries (série C) en juillet 2004, une toute nouvelle famille de jet de 110 à 149 passagers. Avec ce nouvel appareil, Bombardier entrerait dans un nouveau créneau de vente, soit celui occupé par Boeing et Airbus.

La compagnie espérait introduire ce nouveau produit en 2010 et a donc commencé à sonder le marché pour des clients potentiels en mars 2005. En mai 2005, Bombardier obtenait un accord de financement par les gouvernements du Québec, du Canada et du Royaume-Uni pour ce projet. Les pièces seraient produites chez Canadair de Montréal et Short Brothers de Belfast. Le lieu de l'assemblage final n'était pas encore déterminé mais la compagnie avait déjà des installations de ce type près de l'aéroport international Montréal-Mirabel, au nord de Montréal, rendant ce lieu le plus probable.

Grandes lignes

Après des années de suspens et d'hésitation, Bombardier a annoncé le 13 juillet 2008, au Salon aéronautique de Farnborough que les avions de la CSeries verraient le jour et que l'assemblage final des appareils se ferait à Mirabel au Québec, le fuselage de l'appareil sera construit en Chine, tandis que ses installations de Belfast, en Irlande du Nord, se chargeront des ailes. L'usine Canadair de Bombardier de l'arrondissement Saint-Laurent, à Montréal, construira le fuselage arrière et le poste de pilotage.

L'entrée en service était prévue en 2013. La valeur approximative de chaque avion serait de 46.7 millions de dollars US. L'investissement total serait de 2.6 milliards de dollars canadiens dans la mise au point, dont un tiers proviendrait de Bombardier, un tiers des fournisseurs et un tiers des gouvernements. Les retombées prévues au Québec étaient de 1000 emplois d'ici 2013 et 3500 au maximum lors de la production vers 2017.

Premières commandes et prototype

Lufthansa a signé en juillet 2008 une lettre d'intérêt prévoyant jusqu'à soixante avions, incluant trente options. L'annonce de la signature de la première commande ferme a été faite le 11 mars 2009. Le transporteur allemand Lufthansa y commande trente avions et prend des options sur trente autres appareils, comme dans la lettre d'intention. La filiale de Lufthansa, SWISS, exploitera ces avions. L'entente est d'une valeur de près de deux milliards de dollars US. Bombardier Aéronautique a également annoncé l'adoption de nouvelles désignations de modèles pour cette gamme d'avions : l'appareil de 110 places, connu antérieurement sous le nom de C100 et l'appareil de 130 places devient le CS300.

Le 24 août 2009, la première section de fuselage fabriquée en Chine est arrivée à l'usine Canadair de Saint-Laurent. Elle permettra de tester la résistance des nouveaux matériaux qui seront utilisés dans la construction de l'appareil, dont l'aluminium-lithium, produit par Constellium, qui sera utilisé pour le fuselage central. Cet alliage est à la fois plus léger et plus résistant que l'aluminium traditionnellement utilisé. Pour tester sa rigidité, Bombardier simulera l'équivalent de 180 000 vols, trois fois la vie normale d'un appareil. Le 15 septembre 2009, Bombardier Aéronautique lance les travaux de construction de ses nouvelles installations pour ses avions CSeries à Mirabel.

En février 2010, la société nord-américaine Republic Airways Holdings a décidé d'acquérir quarante CSeries. Cela a porté à 90 le nombre de commandes fermes, avec autant en option.

En juin 2011, juste avant et durant le Salon du Bourget, Bombardier a annoncé la vente de plusieurs appareils de la CSeries. D'abord le 2 juin, l'achat de dix appareils et dix options par la compagnie suédoise Braathens Aviation fut annoncé, une commande d'environ 665 millions de dollars US. Puis le 7 juin, ce fut l'acquisition de trois avions CS100 et la signature de trois options supplémentaires par une société qui a voulu garder l'anonymat. Le 20 juin, ce fut une commande de dix avions CS100 avec 6 options supplémentaires pour un autre transporteur qui a voulu garder l'anonymat, ce dernier sera le premier à recevoir le nouvel appareil parmi tous les acheteurs. On apprendra le 4 juin 2013, qu'il s'agit de Gulf Air. Le 21 juin, Korean Air signa une lettre d'intention d'achat pour dix avions CS300 avec dix options et dix droits d'achat supplémentaires, toujours pour des CS300. Cette lettre d'intention a été transformée en commande ferme le 29 juillet. Le

24 juin, une autre commande de dix CS100, par un client qui a désiré garder l'anonymat, fut annoncée. Finalement, le 15 novembre, le transporteur turc Atlasjet Airlines a signé une lettre d'intention portant sur dix appareils CS300 ainsi que sur cinq options supplémentaires.

En 2012, le 19 janvier la société aérienne suisse PrivatAir a commandé cinq appareils CS100 ainsi que cinq options. Le 8 juillet, à la veille du salon aéronautique de Farnborough, Bombardier annonça une lettre d'intention d'achat conditionnelle provenant d'un client qui a voulu garder l'anonymat portant sur cinq appareils CS100, dix CS300 accompagnée de quinze options supplémentaires. Cette lettre d'intention est transformée en commande ferme le 21 décembre.

Le 17 février 2016, Air Canada a annoncé la signature d'une lettre d'entente portant sur 45 commandes fermes de CS300 et 30 options, certaines commandes pourraient être converties en appareils CS100 de plus petite taille. Les livraisons doivent débuter à la fin 2019 et s'échelonner jusqu'en 2022. Les appareils remplaceront une partie des 45 avions E190 d'Embraer du parc aérien actuel et permettront à Air Canada d'accroître son réseau. La commande est la plus importante jusqu'ici pour le CSeries. C'est aussi la troisième d'une compagnie aérienne d'envergure (après SWISS et Korean Air).

Le 28 avril 2016, Delta annonce une commande ferme de 75 appareils CS100, assortie d'une option pour 50 de plus, dans le cadre de ce qui est la plus importante commande pour Bombardier à cette date.

A la suite de la prise de participation majoritaire d'Airbus en octobre 2017, l'appareil de 110 places, connu antérieurement sous le nom de CS100, devient l'Airbus A220-100 et l'appareil de 130 places devient l'Airbus A220-300.

Le 30 juillet 2019, Air France passe une commande ferme de 60 A220-300, avec une option pour 30 appareils de plus, afin de remplacer les A318 et A319. Elle fait part à plusieurs reprises de son intention d'acheter des A220-500 si le projet est concrétisé.

Vol inaugural et essais

Le 15 octobre 2012, Bombardier annonce que l'assemblage final a commencé. Le premier véhicule d'essai s'appelle FTV1. Finalement, le 19 décembre, un client provenant des Amériques, qui a souhaité garder l'anonymat, a signé une lettre d'intention pour douze appareils CS100 accompagnée de douze options supplémentaires. Le 10 mai 2013, ce client se révéla être Porter Airlines qui convertit sa lettre d'intention en commande conditionnelle.

Le vol inaugural du premier appareil, qui devait avoir lieu à la fin juin 2013, a été reporté deux fois. Le 16 août, le premier essai de roulement au sol a été exécuté et Bombardier a promis à cette occasion de tenir le premier vol quelques semaines plus tard. Promesse tenue puisque le premier vol du CS100 a finalement eu lieu le lundi 16 septembre 2013 à l'aéroport international Montréal-Mirabel. Quant à la version CS300, le vol inaugural s'est déroulé le 27 février 2015.

Le 18 décembre 2015 après 3 000 heures de vols d'essais, le CS100 a reçu sa certification de type des mains de l'autorité canadienne Transports Canada. La certification par la FAA et l'AESA est annoncée le 16 juin 2016, ouvrant la voie aux premières livraisons.

Problèmes financiers

Le coût du programme de développement du CSeries a dépassé l'estimation initiale ; les essais se sont prolongés et les commandes ont tardé à se concrétiser face à la concurrence tenace des deux géants Boeing et Airbus. Pour sauver le programme, le gouvernement du Québec a annoncé un investissement de 1.3 milliards de dollars canadiens (1 milliard \$US) le 29 octobre 2015, en échange d'une participation de 49.5 % dans ce programme, après une perte de 4.6 milliards de dollars \$US au troisième trimestre 2015 chez Bombardier.

Le 26 septembre 2017, le département du Commerce des États-Unis (DOC) imposa des droits compensatoires préliminaires de près de 220% aux appareils CSeries à la suite d'une requête de l'avionneur Boeing, bien que ce dernier n'ait pas d'appareil dans ce créneau, ni même soumissionné pour la vente de tels appareils à Delta Air Lines, profitant de la ferveur protectionniste créée par le président Donald Trump pour se défaire d'un compétiteur potentiel.

Le 16 octobre 2017, Airbus annonça l'acquisition d'une majorité des parts de la série-C de Bombardier, Airbus détiendra 50.01 % du programme tandis que Bombardier et le gouvernement du Québec auront respectivement environ 31% et 19%. L'entente prévoit une garantie pour le maintien au Québec du siège social de la CSeries, jusqu'à détenir conjointement par Québec et Bombardier, ainsi que de l'assemblage final réalisé à Mirabel. Une deuxième ligne d'assemblage final serait mise sur pied à Mobile, en Alabama, afin de fournir les clients américains, permettant ainsi d'éviter les droits compensatoires et antidumping que souhaite imposer le gouvernement américain sur le programme.

Le 26 janvier 2018, l'USITC (*United States International Trade Commission*) a unanimement déclaré illégaux les droits compensatoires et antidumping de 292% que le ministère du Commerce souhaitait imposer. Par ce jugement et son association avec Airbus, les commandes ont pu reprendre et le 28 mai 2018, Bombardier annonçait qu'AirBaltic avait acheté 30 avions CS300, et pris 30 options, au prix catalogue de 2.9 milliards de dollars US.

En février 2020, Airbus annonce l'acquisition de la participation restante de 25% de Bombardier dans le programme A220, passant sa participation à 75%, pour 591 millions de dollars canadiens, le reste demeurant la possession de la province de Québec.

Acquisition par Airbus

Le 13 février 2020, Bombardier vend la famille CSeries à Airbus pour la somme de 600 millions de dollars canadiens. Dès lors, Airbus détient 75% de la compagnie et le gouvernement du Québec en détient 25%. Cette vente libère Bombardier de ses dettes vis-à-vis de Boeing. Consolidé, le programme retrouve le succès.

Fin 2021, il est envisagé le lancement d'une nouvelle version allongée (-500) d'environ 180 passagers proche de l'A320neo. Bombardier avait déjà prévu le coût de faire un avion similaire.

L'avion devait s'appeler CS500, 165 places serait le total pour le modèle -500. Une différence de 15 places entre Bombardier et Airbus.

Commandes et livraisons

Le 29 juin 2016, Bombardier livre le premier CS100 à la compagnie de lancement SWISS après un convoyage depuis le Canada. Il est entré en service le 15 juillet entre l'aéroport international de Zurich et Paris Charles de Gaulle puis vers d'autres destinations européennes.

Commandes et livraisons par année

Type	Commandes fermes	2016	2017	2018	2019	2020
A220-100	102	5	3	4	25	10
A220-300	812	2	14	29	23	28
Total	914	7	17	33	48	38

2021	2022	2023	2024*	Total livrés	Reste à livrer
3	6	3	1	60	42
47	47	65	11	266	546
50	53	68	12	326	588

*au 31.03.2024

Commandes fermes

Compagnie aériennes	A220-100	A220-300
Air Austral		3
Air Baltic		80
Air Canada		60
Air France		60
Air Niugini	6	
Air Tanzania		4
Air Vanuatu	2	1
Breeze Airways		90
Delta Airlines	45	100
Egyptair		12
Ibom Air		10
Iraqi Airways		5
ITA Airways	7	
Jetblue Airways		100
Korean Air		10
Lufthansa		40
Odyssey Airlines	10	
Qantas Airways		29

Swiss International Air Lines	9	21
Loueurs d'avions	A220-100	A220-300
Air Lease Corporation	9	67
Aviation Capital Group		20
Azorra Aviation		22
Carlyle Aviation Partner		1
Griffin Global Asset Management		6
GTLK		6
Ilyushin Finance Co.		14
Macquarie AirFinance		26
Nordic Aviation Capital	5	15
Divers	A220-100	A220-300
Gouvernements et privés	9	2
Acheteur non dévoilé		8
Total	102	812

Caractéristiques

	A220-100	A220-300
Passagers	108 (mixte)	130 (mixte)
	120 (standard)	140 (standard)
	133 (haute densité)	160 (haute densité)
Intervalle entre rangées (cm)	81 à 91 (mixte) – 81 (standard) – 71 (haute densité)	
Équipage	2 (commandant de bord, copilote)	
Longueur (m)	34.9m	38.7m
Envergure	35.1m	
Surface des ailes (net)	112.3m ³	
Hauteur	11.5m	
Diamètre du fuselage	3.70m	
Masse maximale au décollage	60 781 kg	67 585 kg
Masse maximale à l'atterrissage	50 576 kg	58 740 kg
Volume de fret	23.7m ³	31.6m ³
Distance franchissable	5 741 km	6 112 km
Volume des réservoirs	22 038 l	21 277 l
Vitesse de croisière maximale	Mach 0.82 (870 km/h)	
Vitesse de croisière typique	Mach 0.78 (828 km/h)	
Distance de décollage au poids maximum	1 463 m	1 890 m
Longueur d'atterrissage	1 387 m	1 509 m
Plafond	12 497 m	
Moteurs	2 x Pratt & Whitney PW1500G	
Poussée par moteur	103.6 kN	

Selon le site de Bombardier Aéronautique

Type d'appareils

- Avion moyen-courrier avec les réacteurs double-flux sous les ailes principales.

Architecture

- Ailes fixes
- Commande de vol électronique
- Réacteurs double-flux
- Allée centrale simple

Autonomie

- Consommation de carburant réduite de 20% par rapport à la moyenne de même format en 2009
- 20% moins de CO₂ et 50% de moins de NO_x
- Autonomie de 1 800 à 2 950 milles marins, soit 3 330 à 5 460 km/

Principaux fournisseurs

L'appareil CSeries de Bombardier devenu l'A220 est comme un énorme puzzle dont les pièces sont fabriquées dans une dizaine de pays selon les prévisions de 2009 données ici. Le fuselage est fabriqué par Shenyang Aircraft Corporation à Shenyang en Chine. Le poste de pilotage et l'empennage seront fabriqués par Bombardier à Saint-Laurent. Les ailes sont fabriquées par Bombardier à Belfast. Pratt & Whitney fournit les moteurs et l'assemblage final de l'avion se fait à Mirabel dont Airbus s'est engagé à maintenir les activités au moins jusqu'en 2041. En janvier 2019, l'usine Airbus de Mobile (Alabama) aux Etats-Unis commence à produire des A220 destinés au marché de ce pays. La chaîne de montage compterait 400 personnes et les livraisons débiteront en 2020 selon les précisions de 2018. Le 19 mai 2020, Airbus inaugure la ligne d'assemblage de l'A220 de Mobile qui étaient auparavant réalisés dans un bâtiment initialement destiné à la famille A320.

Voici la liste des fournisseurs en 2009

- Aernova Aerospace (Espagne) : caisson central
- Asco Industries (Belgique) : rails de bec de bord d'attaque et rails de volets
- Pratt & Whitney : système de propulsion avec la nouvelle génération Pure Power™ série PW1000
- Parker Hannifin (Etats-Unis) : Commande de vol
- Rockwell Collins (Etats-Unis) : suite intégrée d'avionique pour le cockpit
- Woodward MPC (Etats-Unis) : système de manette des gaz
- Esterline Control Systems-Korry (Etats-Unis) : panneau du cockpit
- Honeywell (Etats-Unis) : Système de données inertielle et générateur auxiliaire (APU)
- Goodrich Corporation (Etats-Unis) système de données anémométriques électroniques, système de détection de givrage
- L-3 Aviation Recorders (Etats-Unis) : enregistreurs de vol (CVR et FDR)

- Hamilton Sundstrand (Etats-Unis) : génération et distribution électrique
- Kidde Aerospace & Defense (Etats-Unis) : système de gestion de cabine
- Magnaghi & Salver (Italie) : système de volets hypersustenseurs et aérofreins
- Parker Air & Fuel Div. (Etats-Unis) : système de balancement du carburant
- Liebherr-Aerospace Toulouse (France) : système de prélèvement d'air et de pressurisation
- Liebherr-Aerospace Lindenberg (Allemagne) : train d'atterrissage
- Meggitt (Etats-Unis) : roues et freins
- Michelin (France) : pneumatiques
- Spirit AeroSystems (Etats-Unis) : composantes des nacelles moteur
- Sonaca (Belgique) : bord d'attaque d'aile et becs de bord d'attaque

Lieux d'assemblage

Historiquement, ces avions sont assemblés à Mirabel, près de Montréal, au Canada

Cependant, à la suite du rachat du programme par Airbus, une seconde chaîne a été installée à Mobile, en Alabama aux Etats-Unis.