

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ACCIDENT AÉRONAUTIQUE

COLLISION AVEC UN OISEAU

**WISCONSIN AVIATION INC.
CESSNA 441 CONQUEST N441CA
AÉROPORT DE FORT FRANCES (ONTARIO)
18 JUIN 1994**

RAPPORT NUMÉRO A94C0105



Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet accident aéronautique dans le seul but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

Rapport d'enquête sur accident aéronautique

Collision avec un oiseau

Wisconsin Aviation Inc.
Cessna 441 Conquest N441CA
Aéroport de Fort Frances (Ontario)
18 juin 1994

Rapport numéro A94C0105

Résumé

Au cours du décollage, le moteur gauche du Cessna Conquest a perdu de la puissance. Le pilote a reconnu la perte de puissance une fois la vitesse de cabrage atteinte, et il a décidé de poursuivre le décollage. Le pilote n'a pu conserver la maîtrise de l'avion en vol, et l'appareil s'est écrasé sur le terrain d'aviation. Les passagers ont été légèrement blessés; l'avion a subi des dommages importants.

Le Bureau a déterminé que le pilote a perdu la maîtrise de l'avion au décollage lorsque le moteur gauche a perdu de la puissance après avoir ingéré un oiseau. Autres causes coucourantes : une masse au décollage supérieure à la masse maximale autorisée et un centrage situé derrière la limite de centrage.

This report is also available in English.

Table des matières

	Page
1.0 Renseignements de base	1
1.1 Déroulement du vol	1
1.2 Victimes	1
1.3 Dommages à l'aéronef	1
1.4 Autres dommages	1
1.5 Renseignements sur le personnel	1
1.6 Renseignements sur l'aéronef	2
1.7 Renseignements météorologiques	3
1.8 Séquence de décollage	3
1.9 Renseignements sur l'aérodrome	3
1.10 Enregistreurs de bord	3
1.11 Renseignements sur l'épave et sur l'impact	3
1.12 Renseignements médicaux	4
1.13 Incendie	4
1.14 Questions liées à la survie des occupants	4
1.15 Péril aviaire	5
2.0 Analyse	7
2.1 Perte de puissance	7
2.2 Mesures prises par le pilote	7
2.3 Limites du manuel de vol	7
2.4 Péril aviaire	7
2.5 Force de décélération	8
3.0 Conclusions	9
3.1 Faits établis	9
3.2 Causes	9
4.0 Mesures de sécurité	11
4.1 Mesures prises	11
5.0 Annexe	
Annexe A - Sigles et abréviations	13

1.0 Renseignements de base

1.1 Déroulement du vol

Le pilote d'un Cessna 441 Conquest effectuait un vol d'affrètement international entre l'aéroport international General Mitchell, à Milwaukee, au Wisconsin, et Gods Lake Narrows, au Manitoba. Il s'est posé à Fort Frances, en Ontario, pour passer la douane et refaire le plein, avant de poursuivre son vol à vue (VFR)¹ vers Gods Lake Narrows. Au cours du décollage à Fort Frances, le moteur gauche de l'avion a perdu de la puissance. Le pilote a décidé de poursuivre le décollage, mais n'a pas été en mesure de maîtriser l'avion une fois que celui-ci eut pris l'air. L'avion s'est déporté sur la gauche et s'est écrasé sur le terrain d'aviation.

L'accident s'est produit à 4 h 25, heure avancée du Centre (HAC), avant le lever du soleil, sur l'aéroport municipal de Fort Frances, par 48° 39' de latitude Nord et 93° 29' de longitude Ouest, à une altitude de 1 125 pieds-mer.

1.2 Victimes

	Équipage	Passagers	Autres	Total
Tués	-	-	-	-
Blessés graves	-	-	-	-
Blessés légers/ Indemnes	1	6	-	7
Total	1	6	-	7

1 Voir l'annexe A pour la signification des sigles et abréviations.

1.3 Dommages à l'aéronef

L'avion a subi des dommages importants. Le cône de nez et le compartiment à bagages du nez de l'avion ont été éventrés, et le train avant a été arraché de l'avion. Le moteur gauche a été arraché de ses attaches et s'est immobilisé à la droite et légèrement en arrière de l'avion. Les volets et l'aileron de l'aile droite ont été arrachés, et le mécanisme de rentrée du train

principal gauche a traversé l'extrados de l'aile gauche. Les réservoirs de carburant de l'avion ont été éventrés, mais il n'y a eu aucun incendie.

1.4 Autres dommages

Le sol dans la zone où s'est immobilisé l'avion a dû être enlevé parce qu'il avait été souillé par le carburant qui s'est répandu au moment de l'accident.

1.5 Renseignements sur le personnel

	Pilote
Âge	27 ans
Licence	pilote de ligne (É.-U.)
Date d'expiration du certificat de validation	17 jan 1995
Nombre total d'heures de vol	4 800
Nombre total d'heures de vol sur type en cause	40
Nombre total d'heures de vol dans les 90 derniers jours	40
Nombre total d'heures de vol sur type en cause dans les 90 derniers jours	40
Nombre d'heures de service avant l'événement	6
Nombre d'heures libres avant la prise de service	48

Le pilote possédait la licence et les qualifications nécessaires au vol et en vertu de la réglementation en vigueur.

Le pilote avait reçu à l'interne la formation au sol ainsi que l'entraînement au pilotage sur Cessna 441; il avait aussi reçu de la formation au sol de la Flight Safety Foundation et cinq heures d'entraînement en simulateur.

1.6 Renseignements sur l'aéronef

Constructeur	Cessna Aircraft
Type	Cessna Conquest
Année de construction	1978
Numéro de série	441-0046
Certificat de navigabilité	valide
Nombre total d'heures de vol cellule	2 447
Type de moteur (nombre)	Airesearch TPE 331-8 (2)
Type d'hélice (nombre)	Hartzell HC-B3TN-5E (2)
Masse maximale autorisée au décollage	9 850 lb
Type de carburant recommandé	Jet A, A-1, Jet B, JP4, JP5
Type de carburant utilisé	Jet B

L'avion était équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées.

Le manuel du pilote et le manuel de vol approuvé [*Pilot's Operating Handbook and Approved Airplane Flight Manual (POH)*] recommande de faire accélérer l'avion à 98 noeuds avant le cabrage précédant le décollage afin d'avoir une marge de sécurité advenant une panne moteur. Le POH précise que :

la diminution de puissance en cas de panne moteur n'est pas aussi importante que pour d'autres avions en raison de la puissance massique élevée de l'avion; de plus, le système de détection de couple négatif va automatiquement augmenter l'angle des pales de l'hélice pour diminuer la traînée normalement associée à une hélice qui tourne en moulinet.

Le POH précise que la masse maximale au décollage de l'avion est de 9 850 livres. Les limites de centrage prescrites à la masse maximale sont;

- i) limite arrière : 178,07 pouces derrière le point de référence; et,
- ii) limite avant : 173,35 pouces derrière le point de référence.

Le formulaire de masse et centrage comprenant le manifeste de vol de la compagnie indiquait une masse totale au décollage de 9 850 livres et un centrage de 177,5 pouces derrière le point de référence. Dans les conditions du vol, cette masse totale au décollage nécessitait une course au décollage d'environ 1 950 pieds. Après l'accident, les bagages ont été pesés, et on a demandé aux passagers de confirmer leur poids. Grâce à ces poids révisés, on a recalculé la masse totale au décollage et le centrage pour obtenir une masse totale au décollage de 10 471 livres et un centrage situé à 180 pouces derrière le point de référence. Le POH ne renferme pas de tableaux de distances de décollage pour des

masses maximales au décollage supérieures à 9 850 livres.

1.7 Renseignements météorologiques

La station météorologique la plus proche de l'aéroport de Fort Frances est International Falls, au Minnesota, à cinq milles au sud de Fort Frances. Au moment de l'accident, la météo à International Falls était la suivante : ciel dégagé avec visibilité limitée à un demi-mille dans le brouillard; le vent soufflait du 240 degrés à quatre noeuds, et la température était de 11 degrés Celsius.

Des conditions météorologiques similaires ont été signalées par des témoins à l'aéroport de Fort Frances.

1.8 Séquence de décollage

Le pilote a amorcé le décollage à partir du seuil de la piste 30 et a accéléré jusqu'à atteindre la vitesse de cabrage prescrite de 98 noeuds. Pendant le cabrage de l'avion, le pilote a vu un oiseau voler vers le côté gauche de l'avion. Il a ensuite senti un mouvement de lacet vers la gauche et a noté une diminution du couple pour le moteur gauche comme il se préparait à rentrer le train d'atterrissage. L'avion se dirigeait alors vers le côté de la piste et, parce que la vitesse était alors à 98 noeuds, le pilote a décidé de poursuivre le décollage, mais il n'a pu conserver la maîtrise de l'avion. L'appareil s'est écrasé, train sorti, du côté gauche de la piste. Lorsque l'avion s'est immobilisé, le pilote a aidé les passagers à quitter l'avion, puis a couru jusqu'à l'aérogare chercher de l'aide.

1.9 Renseignements sur l'aérodrome

L'aéroport municipal de Fort Frances est un aérodrome non contrôlé. Il est exploité par la

municipalité de Fort Frances. La piste principale (30/12) mesure 4 500 pieds sur 100 pieds. La piste qui la traverse (03/21) mesure 2 600 pieds sur 75 pieds, et elle croise la piste principale perpendiculairement, à 3 100 pieds du seuil de la piste 30. Le croquis de l'aérodrome de Fort Frances dans le *Supplément de vol - Canada* (CFS) montre que l'espace aérien environnant est une zone de circulation d'aérodrome (ATZ) dans un rayon de 5 milles marins et jusqu'à une hauteur de 4 100 pieds au-dessus du sol. La visibilité minimale en vol VFR dans une ATZ est de trois milles.

Le pilote a déclaré qu'il n'avait pas remarqué le symbole ATZ sur le croquis d'aérodrome et qu'il croyait que la visibilité minimale pour Fort Frances était celle d'un espace aérien non contrôlé, c'est-à-dire un mille.

1.10 *Enregistreurs de bord*

L'avion n'était pas équipé d'un enregistreur de données de vol (FDR) ni d'un enregistreur phonique (CVR), et il n'y était pas tenu par la réglementation.

1.11 *Renseignements sur l'épave et sur l'impact*

Des plumes d'oiseau et une aile d'oiseau ont été retrouvées à gauche de l'axe de piste, à environ 1 600 pieds du seuil de la piste 30. Les restes ont permis de déterminer qu'il s'agissait d'une mouette.

Deux marques de pneu sur la piste 30 commençaient à environ 1 800 pieds du seuil, s'incurvaient vers la gauche et se terminaient 400 pieds plus loin, à environ 2 200 pieds du seuil de piste. La distance entre les marques de pneu correspondait à la voie entre les roues du train d'atterrissage de l'avion en question. La marque du pneu gauche était nettement moins prononcée que celle du pneu droit, et les deux marques devenaient de moins en moins prononcées à mesure qu'elles s'éloignaient du seuil de la piste 30. Les deux marques s'arrêtaient à environ 20 pieds du bord de la piste.

Un sillon dans le gazon commençait à environ 2 900 pieds du seuil de la piste 30, à près de 146 pieds à gauche du bord de la piste, et il s'incurvait vers la gauche en ligne avec les marques de pneu et l'avion. Le feu de l'extrémité de l'aile gauche se trouvait au début du sillon. Le sillon, les deux marques de pneu sur la piste et la trace laissée par l'épave principale étaient alignés, suivant la même trajectoire incurvée.

Des marques d'impact et des débris de l'avion ont été retrouvés dans un fossé qui s'étend parallèlement à la piste qui croise la piste principale, à environ 35 pieds à l'est du bord de la piste. Des marques de dérapage de pneu et des débris se trouvaient en travers de la piste, en ligne avec l'épave principale. Il y avait des marques d'impact et des débris dans un deuxième fossé, à l'ouest de la piste qui croisait la piste principale. Les marques et les débris indiquaient que l'avion se déplaçait queue en premier lorsqu'il a traversé la piste. L'avion a pivoté une autre fois après avoir heurté le deuxième fossé et s'est immobilisé vers l'ouest, à environ 100 pieds à l'ouest de la piste qui croisait la piste principale et à environ 300 pieds au sud de la piste 30. Le moteur droit était toujours fixé à l'avion. Le moteur gauche s'était séparé de l'avion et se trouvait à la droite de l'avion.

L'entrée d'air du moteur gauche présentait de nombreux signes d'ingestion d'oiseau : éclaboussures de sang et débris. Le moteur sentait les plumes brûlées. Les pales de l'hélice gauche étaient presque droites. Les pales de l'hélice droite étaient déformées.

1.12 *Renseignements médicaux*

Rien n'indique qu'une incapacité ou des facteurs physiologiques aient perturbé les capacités du pilote.

1.13 *Incendie*

Il n'y a pas eu d'incendie, que ce soit avant ou après l'accident. Des services d'intervention d'urgence étaient disponibles.

1.14 *Questions liées à la survie des occupants*

Après avoir aidé les passagers à évacuer l'avion, le pilote a couru jusqu'à l'aérogare pour obtenir de l'aide. Personne n'a été témoin de l'écrasement à cause de la pénombre et du brouillard au sol qui se déplaçait sur le terrain d'aviation. Le directeur de l'aéroport a déclenché les procédures d'intervention d'urgence dès l'arrivée du pilote à l'aérogare. La réponse a été immédiate, et les passagers ont été transportés à l'hôpital pour examen à International Falls, au Minnesota.

Les bagages n'étaient pas arrimés par des filets ou des cordes, mais ils ne se sont pas déplacés vers l'avant.

La radiobalise de détresse ne s'est pas déclenchée. Un examen après l'accident a révélé que la radiobalise était en bon état de marche. Elle était du type qui se déclenche à la suite d'une décélération le long de l'axe longitudinal de l'avion alors que ce dernier se déplace vers l'avant. La radiobalise était correctement montée et alignée dans le fuselage arrière de l'avion, et elle était armée.

1.15 *Péril aviaire*

Transports Canada recommande que des dépotoirs ne soient pas aménagés à moins de cinq milles d'un aéroport et qualifie d'extrêmement dangereux les dépotoirs se trouvant en deçà de cette distance².

Le dépotoir de la municipalité de Fort Frances est situé à environ un mille au sud de l'aéroport de Fort Frances. Des centaines de mouettes ont été observées sur les lieux du dépotoir le lendemain de l'accident. Le CFS ne donne aucun avertissement de péril aviaire pour Fort Frances.

Il n'y a aucune statistique disponible sur les impacts d'oiseau à Fort Frances dans les banques de données de Transports Canada. Transports Canada signale qu'une grande partie de ses renseignements est obtenue des aéroports qu'il exploite et des lignes aériennes commerciales³. Aucun événement mettant en cause des oiseaux à Fort Frances n'est consigné dans la banque de données du Bureau de la sécurité des transports du Canada.

La *Publication d'information aéronautique* (A.I.P. Canada) fournit de l'information sur les rapports d'impact d'oiseau. La formule de rapport d'impact d'oiseau décrite dans l'A.I.P. Canada précise que le Bureau canadien de la sécurité aérienne est l'organisme responsable de la réception des rapports et que le Musée national des sciences naturelles est l'organisme chargé de la réception des restes d'oiseau. Le Bureau canadien de la sécurité aérienne a depuis été remplacé par le Bureau de la sécurité des transports du Canada. L'organisme chargé d'analyser les restes d'oiseau est le Musée canadien de la nature.

2 Transports Canada, «Utilisation des terrains adjacents aux aéroports» dans *Gestion de la faune dans les aéroports canadiens*, TP8240, n° 14, hiver 1994.

3 Transports Canada, TP10573F, *Impacts d'oiseaux sur les avions canadiens*, résumé du rapport, 1991.

2.0 Analyse

2.1 Perte de puissance

Les débris relevés sur la piste et dans le moteur gauche indiquent qu'une ou plusieurs mouettes ont été ingérées par le moteur gauche. Le peu de déformation des pales de l'hélice gauche à l'impact et l'observation par le pilote d'un faible couple du moteur gauche, jumelée à un mouvement de lacet sur la gauche, indiquent que l'ingestion a provoqué une perte de puissance dans le moteur gauche.

2.2 Mesures prises par le pilote

Selon les restes d'oiseau sur la piste, l'ingestion s'est produite après une course au décollage de 1 600 pieds. Les marques de dérapage sur la piste sont les premières indications d'un mouvement de lacet vers la gauche, qui s'est produit après environ 1 800 pieds de course au décollage. Les marques de pneu des roues du train principal sur la piste sont probablement attribuables au fait que le pilote a par inadvertance exercé une pression du bout des pieds sur les freins alors qu'il tentait de compenser à droite au palonnier pour corriger le mouvement de lacet qui s'était amorcé. Le capteur de couple négatif du moteur gauche a réduit le lacet à gauche qui s'était amorcé initialement. C'est pourquoi le pilote ne s'est pas immédiatement aperçu de la perte de puissance à mesure qu'il accélérât pour atteindre la vitesse de cabrage. En raison de la puissance massique élevée de l'avion, la vitesse de cabrage de 98 noeuds a été atteinte. Après le cabrage, le pilote s'est rendu compte que le mouvement de lacet était prononcé et il a confirmé la perte de puissance du moteur gauche grâce à l'indicateur de couple. À ce moment, il a aussi vu une mouette passer très près du côté gauche du fuselage. Le pilote pouvait alors interrompre le décollage ou le poursuivre, mais, comme il avait atteint la vitesse de cabrage, il a décidé de poursuivre le décollage. L'avion a déjaugé après une course au décollage d'environ 2 200 pieds, comme l'indiquait la fin des marques de dérapage sur la piste.

2.3 Limites du manuel de vol

Le pilote a poursuivi le décollage, mais il n'a pu maîtriser l'avion; ce qui est probablement attribuable en partie à une masse totale supérieure à la masse maximale autorisée et à un centrage qui se trouvait à l'extérieur des limites arrière précisées dans le manuel de vol approuvé.

2.4 Péril aviaire

L'absence de tout rapport sur les impacts d'oiseau à Fort Frances est probablement attribuable à l'organisation du système de rapports plutôt qu'à l'absence d'impacts avec les oiseaux, parce que le système de rapports est principalement documenté par les aéroports exploités par Transports Canada et les transporteurs commerciaux. Selon les lignes directrices de Transports Canada, la proximité du dépotoir par rapport à l'aéroport classerait Fort Frances comme un aéroport extrêmement dangereux pour les impacts d'oiseau. L'observation d'un nombre considérable d'oiseaux au dépotoir le lendemain de l'accident aurait tendance à confirmer l'existence d'un lieu de rassemblement extrêmement dangereux à moins de un mille de l'aéroport de Fort Frances.

2.5 Force de décélération

Il est probable que la plus grande partie de la décélération se soit produite alors que l'avion se déplaçait queue en premier sur la piste qui croisait la piste principale et dans le deuxième fossé. Par conséquent, la principale force de décélération a permis de retenir les bagages à l'arrière de la cabine où ils étaient rangés. Le sens de la force était aussi à l'opposé de celui qui aurait provoqué le déclenchement de la radiobalise de détresse; c'est pourquoi la radiobalise n'a pas émis de signal.

3.0 Conclusions

3.1 Faits établis

1. Le pilote possédait la licence et les qualifications nécessaires au vol et en vertu de la réglementation en vigueur.
2. L'avion était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur et aux procédures approuvées.
3. La masse au décollage était supérieure à la masse maximale autorisée, et le centrage se trouvait à l'extérieur des limites arrière précisées dans le manuel de vol approuvé.
4. Le moteur gauche a perdu de la puissance après avoir ingéré un ou plusieurs oiseaux.
5. Le pilote a perdu la maîtrise de l'avion après le décollage.
6. La radiobalise de détresse ne s'est pas déclenchée parce que la plus grande partie de la force de décélération s'est exercée dans le sens opposé à celui qui aurait provoqué le déclenchement de la radiobalise.
7. La cargaison dans la cabine n'était pas arrimée convenablement.
8. Le pilote n'avait pas remarqué le symbole de l'ATZ sur le croquis de l'aérodrome de Fort Frances.
9. Les indications de l'A.I.P. Canada sur les impacts d'oiseau ne sont pas exactes.
10. Il y a un lieu extrêmement dangereux de rassemblement d'oiseaux à moins de un mille de l'aéroport de Fort Frances.

11. Il n'y a aucun avertissement de péril aviaire à la rubrique de l'aéroport de Fort Frances dans le CFS.

3.2 Causes

Le pilote a perdu la maîtrise de l'avion au décollage lorsque le moteur gauche a perdu de la puissance après avoir ingéré un oiseau. Autres causes concourantes : une masse au décollage supérieure à la masse maximale autorisée et un centrage situé derrière la limite de centrage.

4.0 *Mesures de sécurité*

4.1 *Mesures prises*

Après l'accident, le BST a envoyé à Transports Canada l'avis de sécurité no 940206 pour lui demander de modifier le *Supplément de vol - Canada* de façon à y ajouter un avertissement de péril aviaire sous Fort Frances. Le BST a également envoyé à Transports Canada la lettre d'information no 940207 pour lui signaler les erreurs contenues dans les procédures de compte rendu de péril aviaire décrites dans l'A.I.P. Canada.

Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. La publication de ce rapport a été autorisée le 26 janvier 1995 par le Bureau, qui est composé du Président, John W. Stants, et des membres Gerald E. Bennett, Zita Brunet, l'hon. Wilfred R. DuPont et Hugh MacNeil.

Annexe A - Sigles et abréviations

A.I.P.	<i>Publication d'information aéronautique</i>
ATZ	zone de circulation d'aérodrome
BST	Bureau de la sécurité des transports du Canada
CFS	<i>Supplément de vol - Canada</i>
POH	<i>Pilot's Operating Handbook and Approved Airplane Flight Manual</i>
VFR	règles de vol à vue