

RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ACCIDENT AÉRONAUTIQUE

DÉCROCHAGE PENDANT LA MONTÉE INITIALE

**PIPER PA-12 SUPER CRUISER C-GEDA
AÉROPORT DE HIGH PRAIRIE (ALBERTA)
25 MAI 1994**

RAPPORT NUMÉRO A94W0078



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

Décrochage pendant la montée initiale

Piper PA-12 Super Cruiser C-GEDA
Aéroport de High Prairie (Alberta)
25 mai 1994

Rapport numéro A94W0078

Résumé

Le propriétaire du PA-12 effectuait un vol de démonstration avec un acheteur éventuel en place arrière. Immédiatement après le décollage à l'aéroport de High Prairie, l'avion a amorcé une montée à un angle prononcé jusqu'à environ 150 pieds au-dessus de la piste, puis il a piqué du nez et s'est écrasé au sol. Un incendie s'est déclaré après l'écrasement. Les deux occupants ont subi des blessures mortelles.

Le Bureau a déterminé que l'avion a décroché au décollage pour une raison inconnue. L'altitude disponible était insuffisante pour permettre une sortie du décrochage.

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	2
1.5.1 Généralités	2
1.5.2 Le propriétaire-pilote	2
1.5.3 L'acheteur	2
1.6 Renseignements sur l'aéronef	2
1.6.1 Généralités	2
1.6.2 L'avion	2
1.7 Renseignements météorologiques	3
1.8 Télécommunications	3
1.9 Renseignements sur l'aérodrome	4
1.10 Renseignements sur l'épave et sur l'impact	4
1.11 Renseignements médicaux	4
1.12 L'incendie	4
1.13 Questions relatives à la survie des occupants	5
1.14 Essais et recherches	5
1.15 Renseignements supplémentaires	5
1.15.1 Réglage de la compensation pour l'atterrissage	5
1.15.2 Limites d'utilisation du Piper PA-12	5
1.15.3 Orientation de la chape du stabilisateur	5
1.15.4 Assurance responsabilité minimale	5
2.0 Analyse	7
2.1 Introduction	7
2.2 Maîtrise de l'avion	7
3.0 Conclusions	9
3.1 Faits établis	9
3.2 Causes	9
4.0 Mesures de sécurité	11
4.1 Mesures prises	11

4.1.1	Illustration de la liste des pièces	11
5.0	Annexes	
	Annexe A - Liste des rapports de laboratoire pertinents	13
	Annexe B - Sigles et abréviations	15

1.0 Renseignements de base

1.1 Déroulement du vol

Le propriétaire-pilote vendait son Piper PA-12 et s'était arrangé pour qu'un acheteur éventuel examine l'avion à l'aéroport de High Prairie (Alberta). L'acheteur et un technicien d'entretien d'aéronef (TEA)¹ avaient été amenés à High Prairie à bord d'un avion privé le jour de l'accident. Le propriétaire-pilote était parti de sa ferme à bord du PA-12 à destination de l'aéroport de High Prairie situé non loin de là et avait atterri après l'avion privé. Les trois hommes ont effectué une inspection extérieure de l'avion et ont parlé brièvement sur l'aire de trafic. Le propriétaire-pilote a ensuite accepté, à la demande de l'acheteur, de lui faire effectuer un bref vol de démonstration. On a vu l'avion effectuer une course au décollage normale sur la piste 07. Immédiatement après le

10 h 22, heure avancée des Rocheuses (HAR)², de jour, par 55° 23' de latitude Nord et 116° 28' de longitude Ouest³.

1.2 Victimes

	Équipage	Passagers	Autres	Total
Tués	1	1	-	2
Blessés graves	-	-	-	-
Blessés légers/ indemnes	-	-	-	-
Total	1	1	-	2

1.3 Dommages à l'aéronef

L'avion a été détruit par le choc et par le violent incendie qui s'est déclaré après l'écrasement.

1.4 Autres dommages

Il n'y a eu aucun autre dommage important à la propriété.

- 1 Voir l'annexe B pour la signification des sigles et abréviations.
- 2 Les heures sont exprimées en HAR (temps universel coordonné [UTC] moins six heures) sauf indication contraire.
- 3 Les unités correspondent à celles des manuels officiels, des documents, des rapports et des instructions utilisés ou reçus par l'équipage.

décollage, l'avion a amorcé une montée à un angle prononcé jusqu'à environ 150 pieds-sol, il a piqué du nez et a amorcé une vrille sur un quart de tour avant de plonger verticalement jusqu'au sol. Un violent incendie s'est déclaré après l'écrasement. Les deux occupants ont subi des blessures mortelles.

L'accident s'est produit à

1.5 Renseignements sur le personnel

1.5.1 Généralités

	Pilote Passager
Âge	54 ans/51 ans
Licence	pilote privé pilote privé
Date d'expiration du certificat de validation	1er jan/1er avril 1995/1995
Nombre total d'heures de vol	2 000/765
Nombre total d'heures de vol sur type en cause	210N/D
Nombre total d'heures de vol dans les 90 derniers jours	6,6N/D
Nombre total d'heures de vol sur type en cause dans les 90 derniers jours	6,6N/D
Nombre d'heures de service avant l'accident	1N/D

Nombre d'heures libres avant la prise de service	N/D	N/D
---	-----	-----

1.5.2 Le propriétaire-pilote

Le propriétaire-pilote était un fermier à son compte qui était considéré comme un homme d'affaires prospère. Il avait obtenu sa licence de pilote privé en 1978. La licence était valide pour le pilotage de monomoteurs et de multimoteurs terrestres, elle était annotée pour le vol de nuit, et elle était accompagnée d'un certificat de validation de licence à jour. Le pilote possédait le PA-12 depuis 1987, et il avait possédé plusieurs autres avions antérieurement. Il avait effectué environ 10 heures de vol dans les 12 mois précédant l'accident. Rien n'indique qu'il ait reçu de l'entraînement périodique en double commande au cours des dernières années. Il s'était consacré récemment à d'autres passe-temps et avait décidé de vendre le PA-12 parce qu'il ne l'utilisait pas beaucoup. Il avait indiqué que l'avion présentait de bonnes performances, et il avait discuté des avantages du rendement de l'hélice «Borer» avec l'acheteur immédiatement avant de monter à bord pour le vol de démonstration.

1.5.3 L'acheteur

L'acheteur était titulaire d'une licence de pilote privé et d'un certificat de validation de licence à jour, valide pour les avions et les hydravions monomoteurs et multimoteurs, et d'une annotation pour le vol de nuit. Il avait versé un acompte sur le prix de l'avion avant de se rendre à High Prairie.

1.6 Renseignements sur l'aéronef

1.6.1 Généralités

Généralités	
Constructeur	Piper Aircraft Corporation
Type	PA-12
Année de construction	1947
Numéro de série	12-2740
Certificat de navigabilité	valide
Nombre total d'heures de vol cellule	2 134
Type de moteur (nombre)	Avco Lycoming O-320-A2B (1)
Type d'hélice (nombre)	McCaughey 1A175-GM8241 (1)

Masse maximale autorisée au décollage	
Type de carburant recommandé	1 750 lb essence aviation 80-87

1.6.2 L'avion

L'avion était équipé d'une double commande. Il n'était pas équipé d'un avertisseur de décrochage, mais ce n'était pas exigé par la réglementation en vigueur.

L'examen des livrets techniques de l'avion a révélé que les dernières inspection et certification de l'avion avaient été faites le 20 avril 1994. Le pilote avait depuis effectué environ trois heures et demie de vol. La masse de l'avion avoisinait les 1 750 livres, ce qui était sa masse maximale autorisée, et le centre de gravité était dans les limites prescrites.

Plusieurs modifications avaient été incorporées à l'avion. Un moteur Lycoming O-320-A2B de 150 HP y avait été monté conformément au certificat de type supplémentaire (CTS) SA83AL, de même qu'une hélice McCaughey 1A175-GM8241 (Borer), conformément au CTS SA279AL. Les Piper PA-12 étaient à l'origine équipés d'un moteur Lycoming de la série O-235 produisant entre 100 et 115 HP. L'avion avait été équipé de pneus plus gros, conformément à l'homologation numéro W89-114 de Transports Canada. L'avion avait également été équipé de gouvernes de profondeur de Piper PA-18. Il existe des CTS pour la modification du stabilisateur. Toutefois, on n'a pas trouvé de CTS dans les documents de l'avion. L'avion n'était pas équipé de volets.

L'avion était équipé du dispositif de compensation en tangage à simple câble à poulie d'origine. Le ripage du câble de compensation est un problème courant d'entretien sur ce modèle d'avion. Toutefois, le pilote n'avait rien signalé indiquant que ce problème s'était produit dans le passé, et on n'a trouvé aucune inscription dans les livrets attestant le ripage du câble de compensation.

L'enquête a révélé que le propriétaire-pilote utilisait de l'essence automobile sans plomb dans l'avion. Rien n'indique que les renseignements nécessaires avaient été inscrits dans les livrets de l'avion ni qu'un CTS ou une homologation de type supplémentaire (HTS) permettant l'utilisation d'essence automobile ait jamais été incorporé à l'avion, comme l'exige le document TP 10737 intitulé *Utilisation de l'essence automobile dans les aéronefs de l'aviation générale* de Transports Canada.

1.7 Renseignements météorologiques

De bonnes conditions météorologiques de vol à vue prévalaient au moment de l'accident. Selon un témoin, le vent soufflait de l'est à une vitesse comprise entre 5 et 10 noeuds. Les observations météorologiques supplémentaires pour l'aviation, effectuées environ 10 minutes après l'accident, étaient les suivantes : nuages épars à 7 000 pieds, visibilité supérieure à 15 milles, vents du 140 degrés vrai à 22 noeuds, et température de 25 degrés Celsius.

1.8 Télécommunications

L'aéroport était muni d'une installation de télécommunications air-sol UNICOM dont l'utilisation était assurée par le gestionnaire de l'aéroport. La fréquence de trafic d'aérodrome (ATF) désignée était de 122,8 mégahertz (MHz). Aucune communication avec l'avion sur la fréquence ATF n'a été signalée.

1.9 Renseignements sur l'aérodrome

L'aéroport de High Prairie est un aéroport enregistré. La piste 07/25 mesure 3 272 pieds de long sur 75 pieds de large, et sa surface est asphaltée. L'altitude de l'aérodrome est de 1 974 pieds-mer.

1.10 Renseignements sur l'épave et sur l'impact

L'avion s'est immobilisé sur la partie nivelée plane à environ 1 640 pieds du seuil de la piste 07 et à environ 47 pieds au nord du bord de cette dernière. Les débris de l'avion étaient répartis sur une zone très limitée. Les dommages et les marques dans le sol révèlent que l'avion a heurté le sol en piqué, presque verticalement.

Les pieds avant du siège du pilote n'étaient pas fixés à la structure de fixation. Le siège a été envoyé au Laboratoire technique du BST pour déterminer si cette situation avait contribué à la perte de maîtrise. Un examen a permis de déterminer que la structure du siège du pilote était intacte avant l'impact, et rien n'indiquait que le siège présentait une faiblesse avant l'accident. Les charges d'écrasement dépassaient largement les charges théoriques de rupture du siège.

Le PA-12 utilise un stabilisateur à calage variable pour la compensation en tangage. La position du bord d'attaque se régle au moyen de la chape du stabilisateur dont la course sur la vis de réglage du stabilisateur est d'environ 17 filets. L'examen du stabilisateur effectué après l'écrasement a permis de déterminer que la chape était réglée à environ un filet de la partie inférieure de la vis de réglage, ce qui plaçait le bord d'attaque du stabilisateur près de la limite inférieure de la course. L'effet produit était une compensation en cabré.

À cause de la destruction quasi totale de l'avion au cours de l'écrasement et de l'incendie, il n'a pas été possible de déterminer avec certitude si une défaillance ou le mauvais fonctionnement d'un système avant l'impact avait contribué à l'accident; toutefois, l'enquête n'a révélé aucun élément de preuve à cet effet.

1.11 Renseignements médicaux

Rien n'indique que des facteurs physiologiques ou psychologiques aient pu perturber les capacités du pilote. L'autopsie pratiquée sur le corps des deux pilotes n'a révélé aucun indice d'incapacité. Le propriétaire-pilote était en

place avant. À cause des brûlures graves que présentaient les mains et les pieds des deux pilotes, il a été impossible de déterminer qui était aux commandes au moment de l'écrasement.

1.12 *L'incendie*

Les deux réservoirs de carburant montés dans les ailes ont été éventrés à l'impact. Le violent incendie alimenté par le carburant qui s'est déclaré après l'écrasement a consumé tout le revêtement en toile de la cellule et tout l'intérieur de la cabine.

Le service des incendies municipal de High Prairie est intervenu après avoir été avisé de l'accident par le gestionnaire de l'aéroport.

1.13 *Questions relatives à la survie des occupants*

L'accident n'offrait aucune chance de survie parce que les forces d'impact dépassaient les limites normales de la résistance humaine. L'avion était équipé de ceintures de sécurité munies de boucles de type toile-métal désuètes. L'avion n'était pas équipé de bretelles de sécurité. La radiobalise de détresse (ELT) a été détruite dans l'incendie qui s'est déclaré après l'écrasement.

1.14 *Essais et recherches*

Après l'accident, un propriétaire et pilote expérimenté de PA-12 a effectué des vols d'essai à bord d'un avion semblable, dans différentes configurations, pour déterminer les efforts aux commandes après avoir mis la compensation de cabré. Les essais ont révélé qu'un pilote devait être en mesure de vaincre physiquement la compensation en cabré, comme dans le cas de l'avion accidenté, pour conserver l'assiette voulue et la vitesse de montée.

1.15 *Renseignements supplémentaires*

1.15.1 *Réglage de la compensation pour l'atterrissage*

On avait vu le pilote effectuer un atterrissage trois points normal à l'arrivée à l'aéroport de High Prairie. Les calculs de masse et centrage ont permis de déterminer que si le pilote avait été seul à bord, le centre de gravité aurait été près de la limite avant. L'atterrissage trois points aurait été plus facilement effectué une fois la compensation réglée pratiquement au point de cabré maximal.

1.15.2 *Limites d'utilisation du Piper PA-12*

Le *Piper PA-12 Handbook of Operating Limitations and Information* stipule que la vitesse indiquée vraie de décrochage de l'avion est de 49 mi/h (TIAS). Il y est précisé que la meilleure vitesse ascensionnelle est de 75 mi/h TIAS dans la catégorie normale. L'enquête n'a pas révélé à quelle vitesse le pilote effectuait normalement la montée. Un témoin a indiqué que le moteur semblait tourner à plein régime lorsque le nez de l'avion a piqué, et que les gaz semblaient avoir été réduits puis remis un instant avant que l'avion ne heurte le sol.

1.15.3 *Orientation de la chape du stabilisateur*

L'enquête a révélé que la chape du stabilisateur avait été montée le côté plat vers le haut. La liste des pièces de PA-12 montre la chape du stabilisateur montée le côté plat vers le bas. Un entretien avec l'avionneur a permis d'établir que la chape du stabilisateur était orientée à l'envers sur l'illustration de la liste des pièces; la chape était donc correctement montée sur l'avion.

1.15.4 *Assurance responsabilité minimale*

Bien que ce point n'ait aucun rapport avec l'accident, l'avion était utilisé sans l'assurance responsabilité minimale exigée par le *Règlement de l'Air*, série VI, n° 10.

2.0 *Analyse*

2.1 *Introduction*

Le compte rendu d'un témoin digne de foi et la nature des dommages attribuables à l'impact indiquent que l'avion a décroché à basse altitude pendant la montée initiale. L'examen de l'avion sur les lieux n'a révélé aucune anomalie mécanique antérieure à l'impact qui aurait pu provoquer une perte de maîtrise. Les conditions météorologiques étaient propices au vol. L'analyse portera sur les facteurs opérationnels qui semblent avoir contribué au décrochage au décollage, puis à la perte de maîtrise.

2.2 *Maîtrise de l'avion*

L'enquête n'a pas permis d'établir pourquoi l'avion avait amorcé une montée rapide à un angle prononcé et avait ensuite décroché après le décollage. Toutefois, plusieurs éléments ont été examinés. Le propriétaire-pilote n'avait effectué que 10 heures de vol dans les 12 derniers mois. Il est probable que l'habileté au pilotage et les compétences du pilote ont souffert du fait que le pilote avait effectué peu d'heures de vol récemment. Il serait difficile de mesurer jusqu'à quel point ce peu d'expérience récente a pu nuire au pilote; toutefois, il est probable que son peu d'expérience de vol récente l'ait rendu moins habile à reconnaître l'imminence d'un décrochage et à effectuer une sortie de décrochage en perdant le moins d'altitude possible. Les effets néfastes du peu d'heures de vol récentes sur les compétences des pilotes peuvent être compensés par l'entraînement en double commande; toutefois, rien n'indique que le pilote ait reçu de l'entraînement en double commande au cours des dernières années. De plus, comme l'avion n'était pas équipé d'un avertisseur de décrochage, il est possible que le pilote n'ait reconnu que tardivement l'imminence du décrochage.

Le fait de savoir que l'acheteur était très intéressé à acheter l'avion peut avoir incité le propriétaire-pilote à vouloir démontrer de

façon excessive les performances de l'avion en montée et l'ait fait amorcer une montée initiale prononcée à basse vitesse.

La position de la chape de stabilisateur réglable indique que la compensation du stabilisateur était réglée en position d'atterrissage au moment de l'accident. Des essais indépendants en vol ont permis d'établir que le pilote devait être en mesure de vaincre facilement les forces de compensation, mais l'avion aurait présenté une tendance à cabrer à la puissance de décollage. Il peut y avoir eu ripage du câble de compensation après le décollage, ce qui peut avoir été une source de distraction pour le pilote qui tentait de recompenser l'avion. Toutefois, aucun indice ne permet d'étayer cette hypothèse.

Un décrochage au décollage doit être reconnu sur-le-champ, et la sortie de décrochage, amorcée sans tarder, puisque l'altitude disponible pour sortir du décrochage est très limitée. L'altitude disponible était insuffisante pour sortir du décrochage.

3.0 Conclusions

3.1 Faits établis

1. L'avion a décroché à basse altitude pendant la montée initiale, ce qui a rendu impossible tout redressement.
2. Le dispositif de compensation du stabilisateur était réglé près de la position plein cabré.
3. Rien n'indique qu'il y ait eu une défaillance de la cellule ou un mauvais fonctionnement des systèmes avant l'accident.
4. L'avion n'était pas équipé d'un avertisseur de décrochage; la réglementation en vigueur de l'exigeait pas.
5. Aucun document n'attestait que la gouverne de profondeur de PA-18 avait été montée conformément à un CTS pertinent.
6. L'avion était utilisé avec de l'essence automobile sans plomb; toutefois, rien n'indique que les exigences du document TP 10737 intitulé *Utilisation de l'essence automobile dans les aéronefs de l'aviation générale* de Transports Canada aient été respectées.
7. La chape du stabilisateur était orientée à l'envers sur l'illustration de la liste des pièces de PA-12.
8. L'avion était équipé de ceintures de sécurité qui utilisaient des boucles de type métal-toile désuètes.

3.2 Causes

L'avion a décroché au décollage pour une raison inconnue. L'altitude disponible était insuffisante pour permettre une sortie du décrochage.

4.0 *Mesures de sécurité*

4.1 *Mesures prises*

4.1.1 *Illustration de la liste des pièces*

L'orientation de la chape du stabilisateur qui était montrée sur l'illustration de la liste des pièces de PA-12, de Piper J-3 et de PA-11, était incorrecte. Une lettre d'information a été envoyée à Transports Canada pour lui signaler cette anomalie.

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 17 février 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 - Liste des rapports de laboratoire pertinents

L'enquête a donné lieu au rapport de laboratoire suivant :

LP 79/94 - *Seat Structure Analysis* (Analyse de la structure du siège).

On peut obtenir ce rapport en s'adressant au Bureau de la sécurité des transports du Canada.

Annexe B - Sigles et abréviations

ATF	trafic d'aérodrome
BST	Bureau de la sécurité des transports du Canada
CTS	certificat de type supplémentaire
HAR	heure avancée des Rocheuses
h	heure(s)
HP	horse power
HTS	homologation de type supplémentaire
MHz	mégahertz
mi/h	mille(s) à l'heure
TEA	technicien d'entretien d'aéronef
TIAS	vitesse indiquée vraie
UTC	temps universel coordonné
°	degré(s)
'	minute(s)