

Bureau de la sécurité des transports  
du Canada



Transportation Safety Board  
of Canada

**RAPPORT D'ENQUÊTE AÉRONAUTIQUE**  
**A08O0168**



**PERTE DE MAÎTRISE ET COLLISION AVEC LE RELIEF**

**DU VAN'S RV-3B C-GJIF**  
**À L'AÉROPORT RÉGIONAL LAKE SIMCOE**  
**DE BARRIE-ORILLIA (ONTARIO)**  
**LE 6 JUILLET 2008**

**Canada**

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement 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 aéronautique

### Perte de maîtrise et collision avec le relief

du Van's RV-3B C-GJIF  
à l'aéroport régional Lake Simcoe  
de Barrie-Orillia (Ontario)  
le 6 juillet 2008

Rapport numéro A08O0168

### *Sommaire*

Le 6 juillet 2008, l'avion privé Van's RV-3B (portant l'immatriculation C-GJIF et le numéro de série 11340) effectue un vol aller-retour à des fins récréatives entre l'aéroport régional Lake Simcoe de Barrie-Orillia (Ontario) et les environs de Tobermory (Ontario). Au retour vers l'aéroport régional Lake Simcoe, l'avion entre dans un circuit à gauche pour atterrir sur la piste 28. À 10 h 20, heure avancée de l'Est, l'avion se pose et rebondit à deux ou trois reprises. Après son dernier rebond, l'avion part en montée accentuée avant de redescendre rapidement et de percuter le gazon, à quelque 20 pieds à gauche du bord sud de la piste et à environ 2 000 pieds du seuil de cette dernière. Un incendie se déclare après l'impact. Le pilote subit des blessures mortelles et l'avion est détruit.

*This report is also available in English.*

## *Autres renseignements de base*

Le vol en question dans cet accident était le deuxième du jour. L'avion avait quitté l'aéroport d'Ottawa/Carp (Ontario) vers 6 h 45, heure avancée de l'Est (HAE)<sup>1</sup>, pour se rendre selon les règles de vol à vue jusqu'à l'aéroport régional Lake Simcoe de Barrie-Orillia (Ontario), où il est arrivé vers 8 h. L'avion a été avitaillé en carburant et il a décollé vers 8 h 45 en direction de Tobermory. La radio de London a enregistré trois messages radio : le premier, lorsque C-GJIF a traversé la région de Wiarton en route vers Tobermory, le second, lorsqu'il s'est approché de la région de Tobermory et le troisième, lorsqu'il a traversé la région de Wiarton, au retour vers l'aéroport régional Lake Simcoe.

Une cible du radar primaire correspondant à C-GJIF a été suivie par le radar de NAV CANADA de Toronto, radar de contrôle de la circulation aérienne le plus proche, depuis les environs de l'aéroport régional Lake Simcoe jusqu'à quelque 40 milles marins (nm) à l'ouest, lors des étapes aller et retour. Le reste du vol s'est effectué au-dessous du plancher de la couverture radar. D'après le carnet de route de l'avion, le transpondeur avait été déposé à des fins de maintenance, et aucun écho secondaire n'a donc été enregistré. Rien dans la réglementation n'obligeait l'avion à être équipé d'un transpondeur à l'intérieur de l'espace aérien utilisé.

Les conditions météorologiques qu'a enregistrées le système automatisé d'observations météorologiques (AWOS) de l'aéroport régional Lake Simcoe (AWOS) à 10 h 25 étaient les suivantes : ciel dégagé, visibilité de 10 milles terrestres (sm), température de 24 °C, point de rosée de 14 °C, vent du 160° Vrai (T) soufflant à 3 noeuds, calage altimétrique de 30,07 pouces de mercure et altitude-densité de 2 100 pieds. Des conditions météorologiques similaires prévalaient le long de la route de vol. Les conditions météorologiques étaient propices au vol, et elles ne sont pas considérées comme un facteur contributif à cet accident.

L'avion est entré à mi-chemin de l'étape vent arrière d'un circuit à gauche de la piste 28, piste asphaltée longue de 5 000 pieds et large de 100 pieds. Des appels radio normaux ont eu lieu, mais le pilote n'a pas mentionné s'il avait l'intention d'effectuer un atterrissage avec arrêt complet ou un posé-décollé. En finale, l'avion s'est approché du seuil de la piste, presque à l'horizontale. Il s'est posé à quelque 1 000 pieds au-delà du seuil de la piste; il est demeuré à l'horizontale, et il n'y a pas eu de tentative apparente d'arrondi. L'avion a rebondi jusqu'à une hauteur évaluée à 15 pieds, puis il a touché le sol une deuxième fois, dans un cabré plus prononcé – presque dans une assiette trois points. Il a rebondi une deuxième fois, et peut-être une troisième. Après son dernier rebond, il n'avait plus beaucoup de vitesse (autrement dit, il était à bas régime) et dans un cabré prononcé. La puissance moteur a augmenté. Au sommet du rebond, qui a pu atteindre de 50 à 75 pieds, l'avion a piqué du nez brusquement. En redescendant, il s'est mis en cabré tout en continuant à descendre. Il a heurté le sol presque à plat, les ailes à l'horizontale, à un cap de 30 à 40° à gauche du cap de la piste. Un incendie s'est déclaré quelques secondes après l'impact.

Du personnel du terrain d'aviation et d'autres personnes qui s'y trouvaient sont intervenus et sont arrivés sur place en un peu plus d'une minute. Ils ont tenté de maîtriser l'incendie au moyen d'extincteurs portatifs. Ils ont trouvé la verrière en position fermée et verrouillée, et le

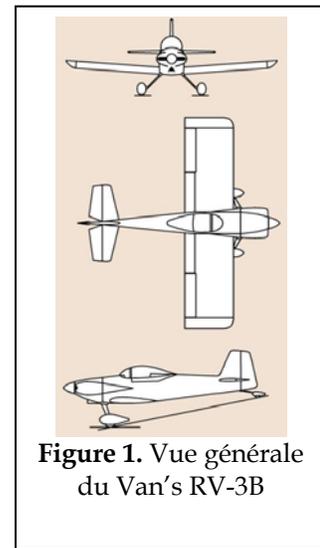
---

<sup>1</sup> Les heures sont exprimées en HAE (temps universel coordonné [UTC] moins quatre heures).

pilote sans réaction, dans le poste de pilotage. L'intensité des flammes les a empêchés d'accéder au poste de pilotage. Des pompiers volontaires sont arrivés individuellement dans les minutes qui ont suivi et ils ont utilisé des extincteurs portatifs additionnels pour éteindre l'incendie, lequel s'est poursuivi jusqu'à l'arrivée sur les lieux du camion à incendie, quelque 10 minutes après l'accident.

L'examen de l'épave a permis d'établir que le train principal s'était rompu vers l'arrière à l'impact, ce qui avait provoqué la pénétration du train principal droit dans le réservoir carburant au niveau du bord d'attaque de l'aile droite et une fuite de carburant. Celui-ci s'est enflammé, probablement en raison de son contact avec la pipe d'échappement chaude sortant directement du moteur. Le poste de pilotage et la partie intérieure de l'aile droite ont brûlé lors de l'incendie. Les câbles de commande à l'extérieur du poste de pilotage étaient intacts, et il a été établi que les commandes pouvaient se déplacer librement. On a retrouvé le bord de fuite du volet compensateur de profondeur légèrement relevé (correspondant au piqué de l'avion). L'aile gauche était intacte et le réservoir carburant correspondant était presque à moitié rempli de carburant. Rien n'indiquait que l'avion avait subi une défaillance mécanique avant l'accident.

Le Van's RV-3B est un monoplan monoplace monomoteur à aile basse entièrement métallique doté d'un train d'atterrissage classique (c.-à-d., à roulette de queue) comme celui illustré à la figure 1. Cet avion, que le pilote avait construit à partir de plans et de kits, avait reçu un certificat spécial de navigabilité pour aéronef de construction amateur, conformément aux dispositions de l'article 507.03 du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC). L'examen des carnets de route et des dossiers de construction de l'avion a permis d'établir que ce dernier avait été construit, certifié et entretenu correctement. La structure restante montrait que le travail avait été bien fait. Selon des renseignements provenant du constructeur, tout indique, d'après la nature de la défaillance du train, que le taux de descente était élevé au moment de l'impact et il n'y avait encore jamais eu de défaillance de ce type pendant un atterrissage respectant les limites de conception.



Le pilote était titulaire d'une licence de pilote privé depuis 1997, et il était certifié et qualifié pour le vol conformément à la réglementation en vigueur. Il avait commencé à piloter sur des avions à train tricycle. Son expérience sur des avions à train classique, tirée des inscriptions faites dans son carnet de vol, figure au tableau 1.

Date	Expérience	Vols/heures <sup>2</sup>
Juillet 2000	Contrôle à bord d'un avion à train classique – instruction en double commande à bord du Champion 7ECA	2 / 3
Juillet 2001	Instruction en double commande à bord du Champion 7ECA, notamment atterrissages 3 points	2 / 4
Décembre 2002	Instruction en double commande à bord du Piper PA-18, notamment atterrissages 3 points	2 / 2
Septembre 2003	Instruction en double commande à bord du Van's RV-9 donnée par un instructeur titulaire d'une annotation délivrée en usine	1 / 1
Décembre 2003 à février 2004	Annotation pour avion à roulette de queue – instruction en double commande aux États-Unis à bord du Piper PA-18 et de l'Aviat A1B	15 / 17
Septembre 2004	Instruction en double commande à bord du Van's RV-7 donnée par un instructeur titulaire d'une annotation délivrée en usine	1 / 1
Septembre 2005	Instruction en double commande à bord du Van's RV-7 donnée par un instructeur titulaire d'une annotation délivrée en usine	1 / 1
Mai 2006	Vols de vérification à l'usine sur RV à roulette de queue à bord du Van's RV-7, effectués par un instructeur titulaire d'une annotation délivrée en usine <sup>3</sup>	6 / 9
24 juin 2006	Premier vol du pilote à bord du Van's RV-3B, également vol inaugural de C-GJIF	
Juin 2006 à juillet 2008	Expérience à bord de C-GJIF	80 / 122

**Tableau 1.** Inscriptions dans le carnet de vol du pilote

Avant la date de l'accident, le pilote totalisait 453 heures de vol, dont 122 aux commandes de l'avion en question. Au cours des 30 jours qui ont précédé l'accident, il avait totalisé 17 heures de vol, toutes aux commandes de l'avion en question. Le jour de l'accident, il a totalisé quelque 3 heures de plus. Aucun renseignement n'était disponible quant à son calendrier d'activités ou de repos au cours des deux jours qui ont précédé l'accident.

Le pilote utilisait habituellement une technique d'atterrissage trois points, mais il avait depuis peu expérimenté la technique d'atterrissage sur les roues principales, laquelle technique nécessite un poser dans une assiette horizontale sur les roues principales et, au moment où ces dernières touchent le sol, une poussée sur le manche pour les garder fermement sur la piste jusqu'à ce que la vitesse diminue et que la queue touche le sol, lorsque l'efficacité de la gouverne de profondeur diminue<sup>4</sup>. Le carnet de vol du pilote ne comportait aucune inscription

<sup>2</sup> Les vols et les heures n'incluent pas ceux du jour de l'accident.

<sup>3</sup> Le constructeur, Van's Aircraft Inc., a mis au point un programme de formation à la transition visant à aider les pilotes qualifiés à effectuer la transition vers les avions de la série RV. L'entreprise indique plusieurs instructeurs de vol qualifiés qui offrent ce programme. L'instruction est donnée à bord d'avions RV biplaces dont les caractéristiques de vol sont similaires à celles des avions RV monoplaces.

<sup>4</sup> Transports Canada, TP 975F, *Guide de l'instructeur de vol - Avion*, révision 09/2004.

spécifique concernant une formation à l'atterrissage sur les roues principales, mais une telle inscription n'est pas requise, et les atterrissages sur les roues principales sont habituellement effectués dans le cadre d'annotations sur avions à roulette de queue.

On a retrouvé le pilote dans le poste de pilotage de l'avion, le harnais de sécurité toujours attaché et la verrière toujours verrouillée. L'autopsie n'a permis de déceler aucun signe de problème médical antérieur qui aurait pu contribuer à une incapacité du pilote. Il y avait des indices de forces importantes à l'impact qui auraient pu rendre le pilote inconscient ou moins conscient. Par conséquent, le pilote a été insensible à la situation et il n'a pas été en mesure de s'extirper de l'avion avant de succomber à l'inhalation de fumée. Les constatations médicales ne renfermaient aucun élément significatif, et aucune trace de drogue ou d'alcool n'a été découverte. Il a été établi que la cause de la mort a été l'incendie qui s'est déclaré après l'écrasement, y compris l'inhalation de fumée et l'empoisonnement au monoxyde de carbone. Sans cet incendie, il aurait été possible de survivre à l'écrasement.

L'avion était équipé d'une radiobalise de repérage d'urgence (ELT) montée derrière le poste de pilotage. Il a été établi que cette ELT avait subi des dommages importants à cause de l'incendie et de la chaleur. On n'a signalé aucune transmission en provenance de l'ELT au moment de l'accident, et le Centre conjoint de coordination des opérations de sauvetage (CCCOS) de Trenton a indiqué que le système de recherche et de sauvetage par satellite n'avait décelé aucun signal d'ELT. Il a été impossible d'établir si l'ELT avait fonctionné, même momentanément, avant sa destruction dans l'incendie qui s'est déclaré après l'écrasement.

L'avion de type RV-3 a été conçu vers la fin des années 1960. Environ 250 de ces avions ont été construits dans le monde, et 14 sont immatriculés au Canada. Les dossiers du Bureau de la sécurité des transports (BST) font état de quatre autres accidents et d'un incident mettant en question ce type d'avion au Canada :

- 1978 - Défaillance structurale de l'aile en vol.
- 1982 - Collision avec un camion au sol.
- 1992 - Approche rapide; marsouinage après le toucher des roues; perte de maîtrise en direction; sortie sur le côté de la piste et capotage.
- 1996 - Atterrissage dur et rebond; pendant la remise des gaz, la commande des ailerons s'est coincée; l'avion est parti en roulis et a heurté le sol.
- 2008 - Atterrissage par vent de travers soufflant en rafales – l'avion a rebondi avant de décrocher et de sortir sur le côté de la piste; dommages mineurs seulement.

On a passé en revue les documents d'orientation concernant les techniques d'atterrissage trois points et sur les roues principales dans le cas d'avions à train classique. Le rebond à l'atterrissage est considéré par la Federal Aviation Administration comme une oscillation induite par le pilote qui survient après le toucher des roues d'un avion dans une assiette en

piqué et à vitesse excessive<sup>5</sup>. L'atterrissage sur les roues principales crée un moment de tangage en cabré, lequel, s'il n'est pas maîtrisé, produit une assiette en tangage supérieure, un angle d'attaque plus important et une portance supérieure. Par conséquent, l'avion décolle et monte. La réaction du pilote pour réduire l'angle de tangage consiste à pousser sur le manche, ce qui renforce l'effet de la stabilité naturelle de l'avion et fait atterrir l'avion une seconde fois à un taux de descente supérieur et avec une plus grande tendance à rebondir que lors du premier atterrissage, comme l'illustre la figure 2.

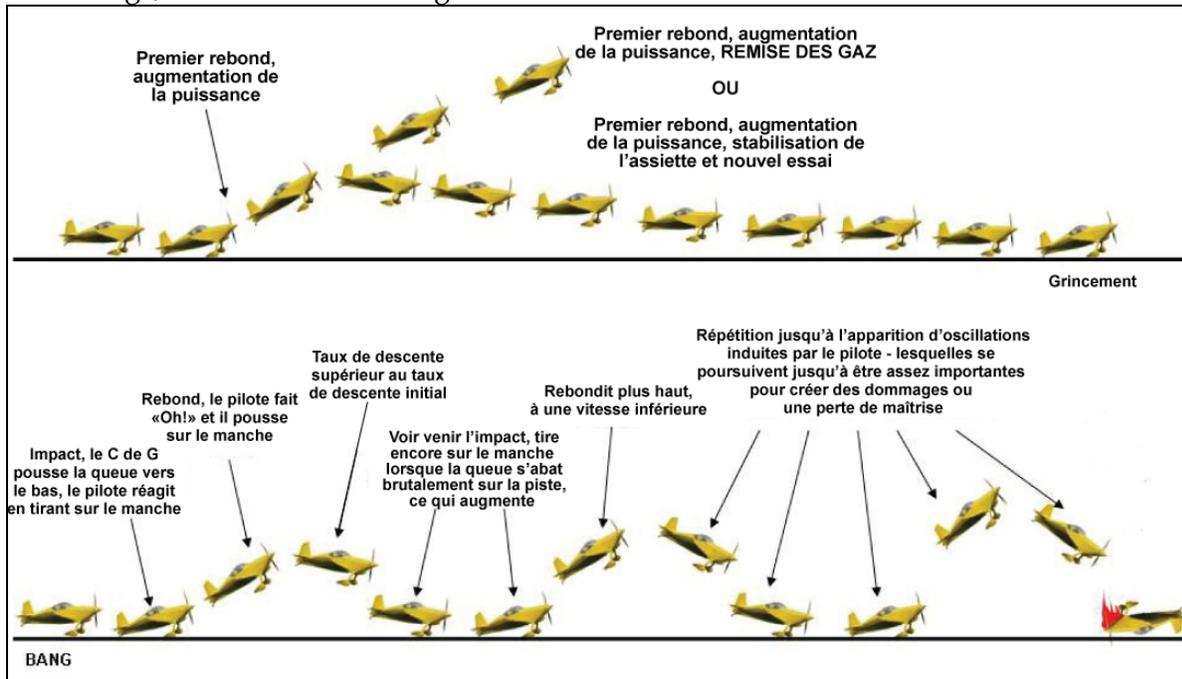


Figure 2. Atterrissage avec rebond d'un avion à train classique (Adapté avec la permission de George McQueen)

L'Experimental Aircraft Association stipule que trois choix s'offrent à un pilote après le rebond d'un avion : <sup>6</sup>

- augmenter la puissance et remettre les gaz;
- si la longueur de piste est suffisante, après le premier rebond, augmenter la puissance et mettre l'avion en palier, puis réduire la puissance et refaire un arrondi à mesure que la vitesse diminue, afin d'effectuer un atterrissage acceptable;
- laisser le rebond se poursuivre malgré les risques de dommages.

<sup>5</sup> Federal Aviation Agency des États-Unis, brochure P-8740-48, *On Landings Part 1*, 1995.

<sup>6</sup> Experimental Aircraft Association, Reach for the Sky Learn to Fly Article 11/08, *Bad Landings*.

## *Analyse*

Comme il n'y avait aucun signe de défaillance mécanique ni d'incapacité du pilote avant l'accident, l'enquête s'est concentrée sur la technique d'atterrissage qu'a utilisée le pilote et sur la réaction de ce dernier au moment du rebond après le premier toucher des roues. L'assiette de l'avion pendant l'approche, ainsi que le réglage de compensation en tangage légèrement en piqué découvert à l'intérieur de l'épave, indiquent une vitesse d'approche supérieure à la normale correspondant à un atterrissage intentionnel sur les roues principales. Même si le pilote possédait moins d'expérience dans les atterrissages sur les roues principales que dans les atterrissages trois points, rien n'indiquait qu'il ne possédait pas les compétences nécessaires pour se poser comme il l'a fait.

Après le rebond de l'avion au premier toucher des roues, l'absence d'augmentation de la puissance indique que le pilote a tenté de poursuivre l'atterrissage en utilisant la vitesse existante de l'avion. Mais il a involontairement provoqué une oscillation induite par le pilote, laquelle s'est traduite par un deuxième rebond plus important et, peut-être, un troisième. Par la suite, il semble que l'augmentation de la puissance après le dernier rebond ait été une tentative de remise des gaz, mais le régime du moteur de l'avion était trop bas pour que le pilote sorte du cabré et évite un impact qui dépassait les limites de conception du train. En somme, la tentative de remise des gaz a eu lieu trop tard pour pouvoir réussir; l'enquête n'a cependant pas permis d'établir avec exactitude pourquoi cette tentative n'avait pas eu lieu plus tôt. En raison du taux de descente élevé au moment de l'impact, le train s'est affaissé et a perforé le réservoir carburant, ce qui a provoqué une fuite de carburant et l'inflammation de ce dernier sous l'effet de la pipe chaude d'échappement direct. Bien qu'il aurait été possible de survivre à l'impact, ce dernier a entraîné une incapacité du pilote qui l'a empêché d'évacuer l'avion avant de succomber à l'inhalation de fumée.

## *Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs*

1. En approche et probablement à l'atterrissage, l'avion avait une vitesse supérieure à la normale, ce qui a provoqué un rebond au toucher des roues.
2. Le pilote a tenté de poursuivre l'atterrissage sans corriger le rebond comme il aurait fallu, ce qui a donné lieu à un autre rebond de l'avion, puis à un impact avec le sol à un taux de descente qui dépassait les limites de conception du train d'atterrissage. Par conséquent, le train s'est affaissé, un réservoir de carburant a été perforé et un incendie s'est déclaré après l'impact.
3. Il était possible de survivre à l'écrasement, mais le pilote, victime d'une incapacité sous la force de l'impact, n'a pas été en mesure d'évacuer le poste de pilotage et il a succombé par inhalation de la fumée produite par l'incendie qui s'était déclaré après l'impact.

## *Autres faits établis*

1. L'intensité de l'incendie après impact a empêché les intervenants d'atteindre le poste de pilotage pour libérer le pilote.
2. Les dommages dus à l'incendie après impact et à la chaleur ont provoqué une panne de la radiobalise de repérage d'urgence (ELT).

*Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 6 octobre 2009.*

*Visitez le site Web du BST ([www.bst-tsb.gc.ca](http://www.bst-tsb.gc.ca)) pour plus d'information sur le BST, ses produits et ses services. Vous y trouverez également des liens vers d'autres organismes de sécurité et des sites connexes.*