



# Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A21Q0007

## PERTE DE MAÎTRISE ET COLLISION AVEC LE RELIEF

Wag-A-Bond (aéronef de construction amateur), C-GKGX

Lac Barron, Gore (Québec)

3 mars 2021

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement dans le but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales. **Le présent rapport n'est pas créé pour être utilisé dans le contexte d'une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre.** Reportez-vous aux Conditions d'utilisation à la fin du rapport.

### Déroulement du vol

Le matin du 3 mars 2021, vers 8 h 17<sup>1</sup>, l'aéronef de construction amateur Wag-A-Bond (immatriculation C-GKGX, numéro de série 01) a décollé du lac Barron, près de la municipalité de Gore (Québec), à destination de l'aérodrome de Lachute (CSE4) (Québec). Le pilote allait rejoindre un des copropriétaires de l'aéronef afin d'effectuer d'autres vols dans la journée.

Lors du décollage en direction ouest sur la surface gelée du lac, les volets étaient réglés à 40°<sup>2</sup>. L'aéronef est monté à près de 50 pieds au-dessus du sol (AGL) près de la rive nord du lac et a amorcé un virage à gauche avec les volets toujours réglés à 40°<sup>3</sup>. L'aéronef est entré en vrille vers la gauche et a percuté la surface du lac pratiquement à la verticale, l'aile gauche touchant la surface en premier (figure 1)<sup>4</sup>.

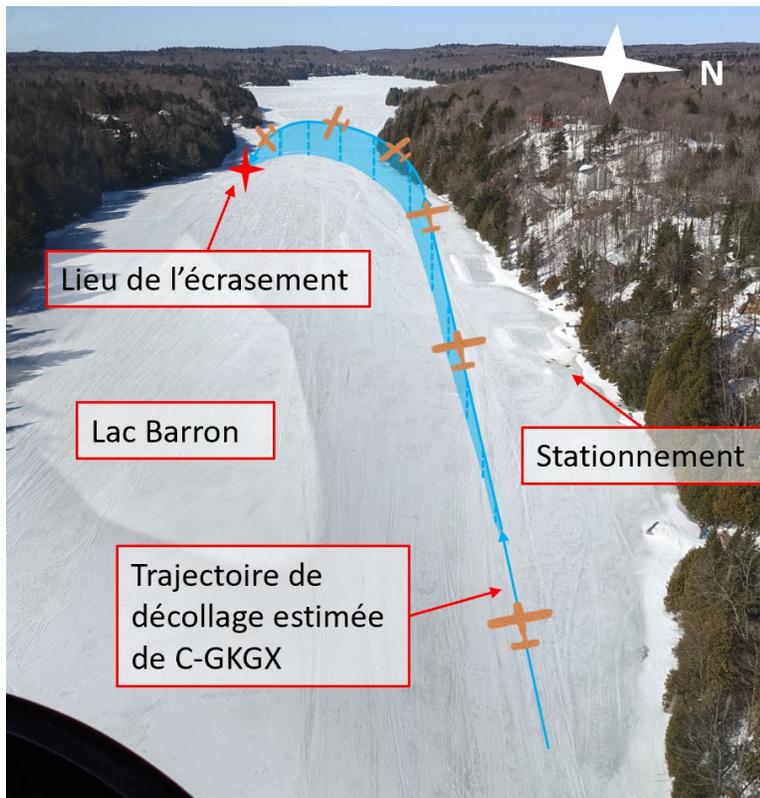
<sup>1</sup> Les heures sont exprimées en heure normale de l'Est (temps universel coordonné moins 5 heures).

<sup>2</sup> Le réglage des volets à 40° correspond au réglage maximum. Ce réglage était utilisé pour faciliter le décollage sur la neige. Sur certains aéronefs comme le Piper PA-18, ce réglage est aussi utilisé comme technique de décollage court.

<sup>3</sup> Le pilote aurait amorcé un virage à gauche afin de s'éloigner de la rive et d'effectuer sa montée au centre du lac pour réduire le bruit pour les riverains, cette procédure faisant partie d'une entente entre les copropriétaires de l'avion.

<sup>4</sup> La trajectoire exacte de l'aéronef n'a pas pu être déterminée, car il n'était pas équipé d'un enregistreur de données de vol, mais il n'était pas tenu de l'être en vertu de la réglementation en vigueur.

Figure 1. Trajectoire estimée de l'aéronef à l'étude (Source : BST)



Une personne qui se trouvait à proximité du lieu de l'accident a rapidement appelé les services d'urgence en composant le 9-1-1. La radiobalise de repérage d'urgence émettant sur la fréquence de 121,5 MHz s'est activée lors de l'impact et a transmis un signal.

Le pilote a été mortellement blessé. L'aéronef a été détruit par les forces de l'impact et aucun incendie ne s'est déclaré après l'impact.

### **Renseignements météorologiques**

Selon le message d'observation météorologique régulière d'aérodrome (METAR) émis à 8 h 34 pour l'aéroport international de Montréal (Mirabel) (CYMX) au Québec, situé à 10 milles marins (NM) au sud-est du lieu de l'accident, des vents variables de 3 nœuds soufflaient du 230° vrai (V) au 320°V. Les conditions météorologiques étaient propices pour effectuer ce vol selon les règles de vol à vue et n'ont pas été retenues comme facteur dans cet accident.

### **Renseignements sur le pilote**

Le pilote avait la licence et les qualifications nécessaires pour effectuer le vol à l'étude conformément à la réglementation en vigueur. Il détenait une licence canadienne de pilote professionnel — avion et un certificat médical de catégorie 1, tous deux valides. Il avait les qualifications suivantes : monomoteur, multimoteur, vol aux instruments (groupe 1) et hydravion. Au moment de l'événement, il avait accumulé 957 heures de vol, dont 30,5 sur aéronefs équipés de skis et 10,3 sur l'aéronef à l'étude.

Selon l'information obtenue au cours de l'enquête, rien n'indique que la performance du pilote ait été affectée par des facteurs médicaux, pathologiques ou physiologiques.

## Renseignements sur l'aéronef

Le Wag-A-Bond est un aéronef de construction amateur. L'aéronef à l'étude a été construit en 2011 et a reçu un certificat spécial de navigabilité<sup>5</sup> le 15 novembre 2012. L'aéronef était monté sur roues et skis (figure 2).

Figure 2. Photo de l'aéronef à l'étude (Source : copropriétaire de l'aéronef)



Le carnet de route de l'aéronef indiquait qu'il avait accumulé 208,8 heures de vol depuis sa fabrication. Il avait une masse maximale au décollage de 1800 livres et une masse à vide de 1176 livres. L'aéronef était équipé d'un moteur Avco Lycoming O-320-A2B (numéro de série L1057927). Il s'agit d'un moteur à 4 temps et à 4 cylindres à refroidissement par air, qui développe une puissance de 150 hp à un régime maximal de 2700 tr/min.

L'aéronef n'était pas équipé d'un avertisseur de décrochage et ne présentait aucune anomalie connue avant le vol à l'étude.

## Site de l'accident et examen de l'épave

Figure 3. Photo de l'épave (Source : BST)



L'aéronef a percuté la surface gelée du lac selon un angle presque vertical et s'est immobilisé ainsi à l'endroit de l'impact. Des traces dans la neige indiquaient que l'aile gauche avait touché la surface en premier, suivie du nez de l'appareil (figure 3). Les réservoirs de carburant, situés dans les ailes, ont été endommagés, ce qui a causé un petit déversement de carburant.

Les ailes s'étaient partiellement détachées du fuselage, mais les câbles actionnant les ailerons étaient sous tension et toujours reliés à la cabine. Le système de câbles et de poulies actionnant les gouvernes de

<sup>5</sup> Certificat délivré par Transports Canada en vertu de l'article 507.03 du *Règlement de l'aviation canadien*.

profondeur et de direction a été vérifié autant que possible : quand on tirait sur les câbles situés sous le fuselage, les gouvernes bougeaient librement. Le manche a été arraché sous l'effet des forces d'impact, tout comme les câbles le reliant. Les dommages aux ailes et à la structure étaient la conséquence des forces de l'impact et du travail des premiers intervenants.

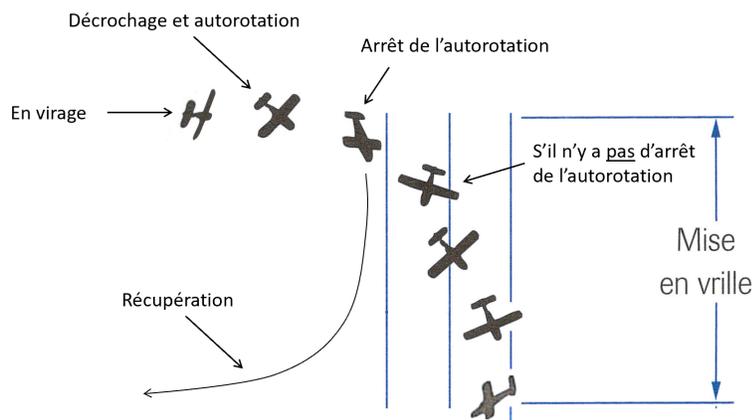
## Décrochage aérodynamique et mise en vrille

Un décrochage est une perte de portance et une augmentation de traînée qui se produit lorsque l'aéronef vole à un angle d'attaque supérieur à l'angle qui assure la portance maximale. Quelle que soit la vitesse, un aéronef décroche toujours lorsque les ailes atteignent cet angle d'attaque critique<sup>6</sup>.

La vitesse de décrochage, quant à elle, varie entre autres selon le poids de l'aéronef, le réglage de la puissance, la position des volets et l'angle d'inclinaison de l'aéronef. La mise en vrille s'amorce au moment où l'aéronef décroche et qu'une aile produit plus de portance que l'autre. L'aile descendante ayant un angle d'attaque plus grand décroche encore plus et produit plus de traînée, ce qui provoque une autorotation. Pendant cette phase de mise en vrille, la trajectoire de vol passe de l'horizontale à la verticale<sup>7</sup>.

Généralement, même si le pilote prend les mesures nécessaires pour arrêter l'autorotation dès qu'elle commence, l'aéronef se retrouve en position verticale, prend de la vitesse rapidement et nécessite une grande altitude pour pouvoir reprendre une trajectoire horizontale. Si l'autorotation se poursuit, l'aéronef pourrait se stabiliser en vrille et suivre une trajectoire hélicoïdale vers le bas (figure 4).

Figure 4. Mise en vrille (Source : BST, d'après Transports Canada, TP 1102F, Manuel de pilotage, 4<sup>e</sup> édition [1998], figure 2-31)



Dans le vol à l'étude, la traînée plus élevée en raison des volets réglés à 40° a limité la vitesse de l'aéronef lors de la montée. Le couple du moteur à pleine puissance induisait un roulis vers la gauche; le souffle de l'hélice sur le stabilisateur et la gouverne de direction induisait un lacet vers la gauche. Lorsque le pilote a amorcé un virage vers la gauche à basse vitesse en actionnant les commandes et le palonnier de gauche, il est probable que l'aéronef a décroché et est entré dans une autorotation de mise en vrille. La hauteur de l'aéronef, qui était d'environ 50 pieds AGL au moment de la perte de maîtrise, ne permettait pas au pilote d'éviter la collision avec la surface gelée du lac.

## Message de sécurité

Dans l'événement à l'étude, l'utilisation des volets à leur réglage maximal (40°) a limité l'accélération pendant la montée initiale. Lors de manœuvres à basse vitesse, surtout lors de la montée initiale après le décollage, les

<sup>6</sup> Transports Canada, TP 1102, *Manuel de pilotage*, 4<sup>e</sup> édition (1998), p. 93.

<sup>7</sup> Ibid., p. 99.

pilotes doivent surveiller tout signe de décrochage imminent et user de précaution en manipulant les commandes de vol afin d'éviter un décrochage et l'autorotation de mise en vrille et potentiellement un impact avec le sol.

Le présent rapport conclut l'enquête du Bureau de la sécurité des transports du Canada sur cet événement. Le Bureau a autorisé la publication de ce rapport le 28 juillet 2021. Le rapport a été officiellement publié le 17 août 2021.

Visitez le site Web du Bureau de la sécurité des transports du Canada ([www.bst.gc.ca](http://www.bst.gc.ca)) pour obtenir de plus amples renseignements sur le BST, ses services et ses produits. Vous y trouverez également la Liste de surveillance, qui énumère les principaux enjeux de sécurité auxquels il faut remédier pour rendre le système de transport canadien encore plus sécuritaire. Dans chaque cas, le BST a constaté que les mesures prises à ce jour sont inadéquates, et que le secteur et les organismes de réglementation doivent adopter d'autres mesures concrètes pour éliminer ces risques.

## À PROPOS DE CE RAPPORT D'ENQUÊTE

Ce rapport est le résultat d'une enquête sur un événement de catégorie 4. Pour de plus amples renseignements, se référer à la Politique de classification des événements au [www.bst.gc.ca](http://www.bst.gc.ca).

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

## CONDITIONS D'UTILISATION

### Utilisation dans le cadre d'une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre

La *Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports* stipule que :

- 7(3) Les conclusions du Bureau ne peuvent s'interpréter comme attribuant ou déterminant les responsabilités civiles ou pénales.
- 7(4) Les conclusions du Bureau ne lient pas les parties à une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre.

Par conséquent, les enquêtes du BST et les rapports qui en découlent ne sont pas créés pour être utilisés dans le contexte d'une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre.

Avisez le BST par écrit si le présent rapport d'enquête est utilisé ou pourrait être utilisé dans le cadre d'une telle procédure.

### Reproduction non commerciale

À moins d'avis contraire, vous pouvez reproduire le présent rapport d'enquête en totalité ou en partie à des fins non commerciales, dans un format quelconque, sans frais ni autre permission, à condition :

- de faire preuve de diligence raisonnable quant à la précision du contenu reproduit;
- de préciser le titre complet du contenu reproduit, ainsi que de stipuler que le Bureau de la sécurité des transports du Canada est l'auteur;
- de préciser qu'il s'agit d'une reproduction de la version disponible au [URL où le document original se trouve].

### Reproduction commerciale

À moins d'avis contraire, il est interdit de reproduire le contenu du présent rapport d'enquête, en totalité ou en partie, à des fins de diffusion commerciale sans avoir obtenu au préalable la permission écrite du BST.

### Contenu faisant l'objet du droit d'auteur d'une tierce partie

Une partie du contenu du présent rapport d'enquête (notamment les images pour lesquelles une source autre que le BST est citée) fait l'objet du droit d'auteur d'une tierce partie et est protégé par la *Loi sur le droit d'auteur* et des ententes internationales. Pour des renseignements sur la propriété et les restrictions en matière des droits d'auteurs, veuillez communiquer avec le BST.

### Citation

Bureau de la sécurité des transports du Canada, *Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A21Q0007* (publié le 17 août 2021).

Bureau de la sécurité des transports du Canada  
200, promenade du Portage, 4<sup>e</sup> étage  
Gatineau QC K1A 1K8  
819-994-3741; 1-800-387-3557  
[www.bst.gc.ca](http://www.bst.gc.ca)  
[communications@tsb.gc.ca](mailto:communications@tsb.gc.ca)

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le Bureau de la sécurité des transports du Canada, 2021

Rapport d'enquête sur la sécurité du transport aérien A21Q0007

N° de cat. TU3-10/21-0007F-PDF  
ISBN 978-0-660-39937-9

Le présent rapport se trouve sur le site Web du Bureau de la sécurité des transports du Canada à l'adresse [www.bst.gc.ca](http://www.bst.gc.ca)

*This report is also available in English.*