

## Perte de séparation, avis de résolution TCAS, en instruction solo

<b>Aéronefs</b>	1- Bombardier CRJ100 immatriculé F-GRJR, indicatif radio AF815SW 2- Beechcraft Skipper BE77 immatriculé OO-GVE
<b>Date et heure</b>	Lundi 17 mai 2010 à 14 h 55 <sup>(1)</sup>
<b>Exploitants</b>	1- BRITAIR 2- Club
<b>Lieu</b>	AD Lille-Lesquin (59)
<b>Nature des vols</b>	1- Transport public de passagers 2- Aviation générale
<b>Conséquences et dommages</b>	Aucun

<sup>(1)</sup>Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en temps universel coordonné (UTC). Il convient d'y ajouter deux heures pour obtenir l'heure en France métropolitaine le jour de l'événement.

## DEROULEMENT DES VOLS

Le CRJ 100 immatriculé F-GRJR effectue un vol régulier de transport public au départ de l'aérodrome de Lyon-Saint Exupéry (69) et à destination de l'aérodrome de Lille-Lesquin (59). Le pilote du Beechcraft Skipper BE77 immatriculé OO-GVE effectue un vol solo sous régime de vol VFR au départ de l'aérodrome de Charleroi (Belgique) et à destination de l'aérodrome de Courtrai (Belgique).

A 14 h 49 min 38, le pilote du OO-GVE pénètre dans la TMA 2 de Lille à 2 000 pieds QNH sans prendre contact avec le contrôleur d'approche de Lille (Les deux trajectoires des avions sont représentées en page 3).

A 14 h 51 min 28, le contrôleur d'approche de Lille autorise l'équipage du F-GRJR à descendre à 2 000 pieds QNH au cap 005° pour une approche ILS piste 26.

A 14 h 52 min 51, le contrôleur informe l'équipage du F-GRJR de l'apparition sur son écran radar d'un trafic dont le transpondeur émet en code 7000 à 2 NM au nord du point d'interception de l'axe de la piste 26 à 1 500 pieds QNH évoluant en direction du sud ouest.

A 14 h 53 min 06, le contrôleur indique à l'équipage du F-GRJR que le trafic est dans leur 11 heures à 8 NM de la droite vers la gauche. L'équipage accuse réception.

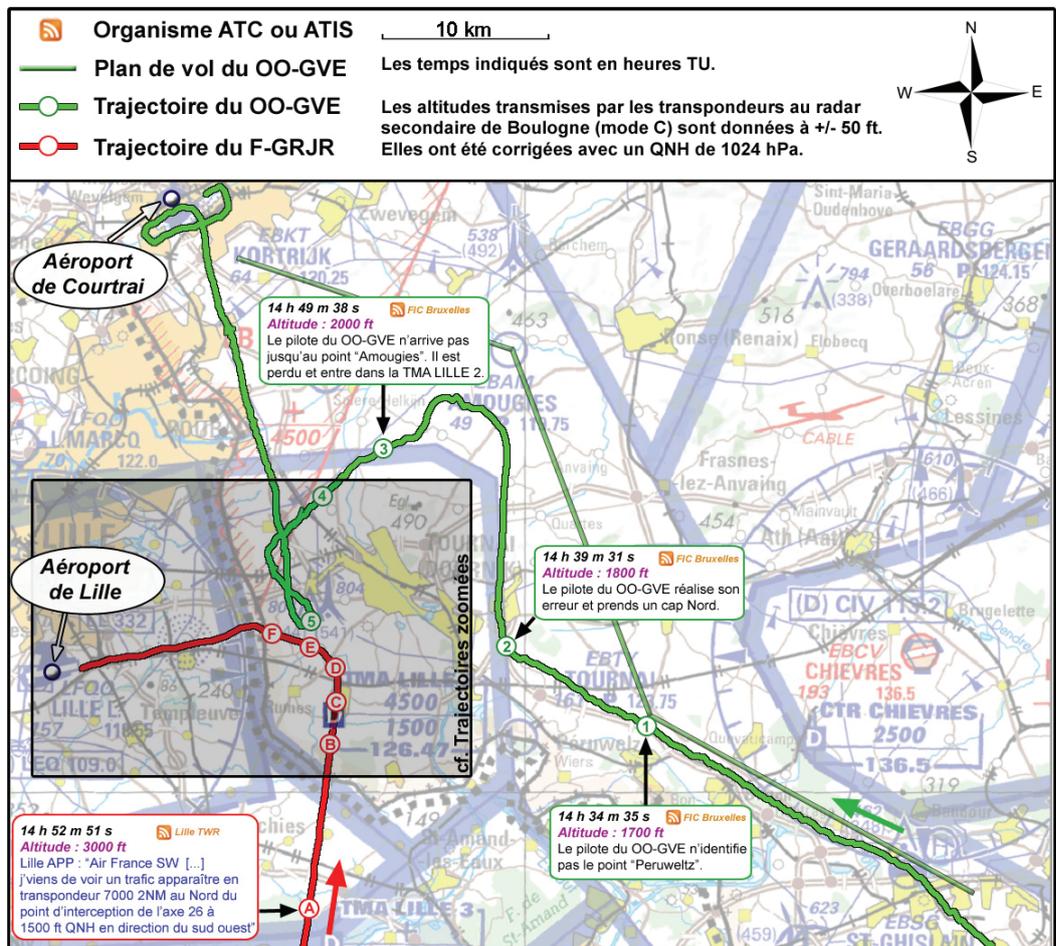
A 14 h 54 min 01, le contrôleur signale à l'équipage du F-GRJR que le trafic vient de virer à gauche et qu'il est proche du point d'interception de la finale. L'équipage collationne et répond qu'il a un contact TCAS quasiment droit devant à 5 NM à la même altitude.

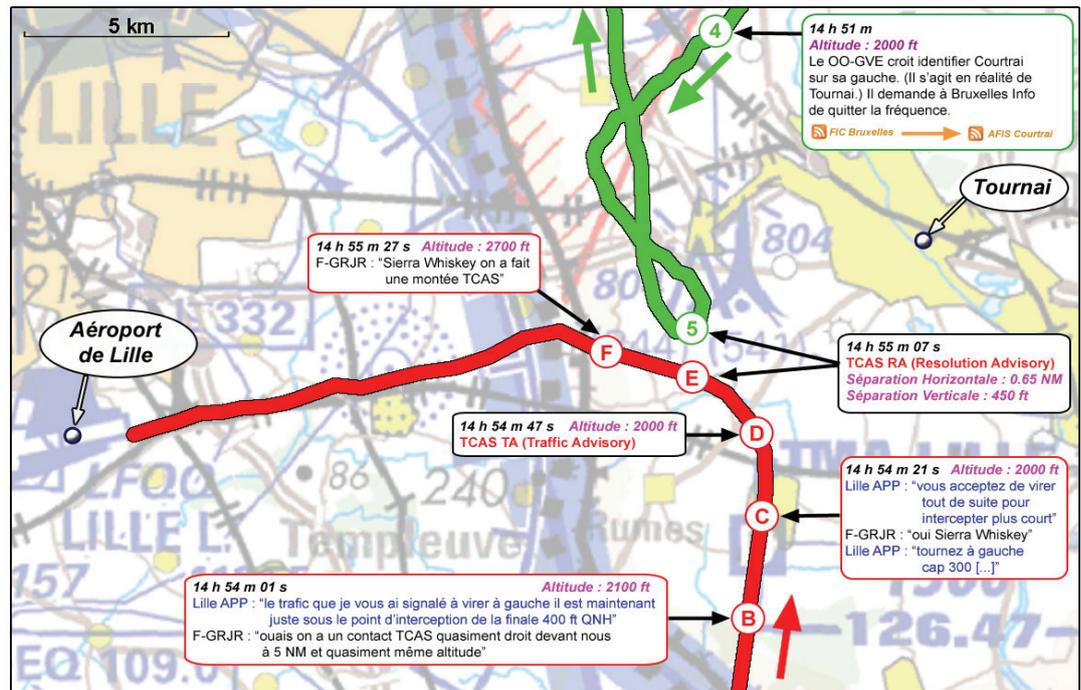
A 14 h 54 min 21, le contrôleur demande à l'équipage du F-GRJR s'il accepte de virer immédiatement pour « intercepter plus court ». L'équipage accepte et le contrôleur lui demande de tourner à gauche au cap 300° afin d'intercepter l'axe. Il est autorisé à l'approche ILS 26.

A 14 h 55, le pilote du OO-GVE aperçoit le F-GRJR face à lui en montée, il se met immédiatement en descente et en virage à droite.

A 14 h 55 min 27, l'équipage du F-GRJR informe le contrôleur qu'il vient de suivre une résolution TCAS « CLIMB CLIMB » et qu'il est monté de 1 000 pieds. L'équipage signale qu'il peut redescendre. Le contrôleur demande si l'équipage accepte de finir à vue et précise qu'il ne connaissait pas les évolutions du trafic conflictuel.

Au point critique du rapprochement, la séparation verticale est de 450 pieds et la séparation horizontale de 0,65 NM.





## RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

### Renseignements météorologiques

Au moment de l'évènement, le message ATIS en vigueur sur l'AD de Lille était :

- vent 313°/15 kt,
- CAVOK,
- température 16 °C,
- température du point de rosée 02 °C,
- QNH 1024 hPa.

### Données TCAS

Les enregistrements du TCAS et QAR du F-GRJR ne contenaient aucune donnée relative à l'évènement. Une simulation basée sur les données mono-radar de Boulogne a été réalisée par la DSNA avec le simulateur OSCAR (Off-line Simulator for Collision Avoidance Resolution). La simulation effectuée donne les résultats suivants :

- 14 h 54 min 47 : le TCAS émet un avis de trafic TA ;
- 14 h 55 min 07 : le TCAS émet un avis de résolution RA correctif « CLIMB CLIMB » ; le OO-GVE est 330 pieds plus bas à 0,73 NM ;
- 14 h 55 min 17 : le TCAS émet un « Clear of Conflict ».



### Le vol du OO-GVE

Le pilote du OO-GVE est un homme âgé de 34 ans, il est élève pilote depuis août 2009. Le jour de l'évènement, le pilote réalise sa première navigation longue en solo (150 NM) dans le cadre de l'obtention du PPL(A). Ce vol comporte trois étapes :

- vol AD Charleroi - AD Courtrai ;
- vol AD Courtrai - AD Liège ;
- vol AD Liège - AD Charleroi.

Le pilote prépare son vol et soumet son dossier de vol à son instructeur qui approuve le vol. Le pilote explique que, lors de la première étape, il doit survoler les points de navigation de Thuin, Wanze, l'aérodrome de Saint-Ghislain, Peruwelz (intersection sur l'autoroute E42), l'aérodrome d'Amougies puis Courtrai. Conformément à sa préparation du vol, il contacte l'organisme d'information de vol de Bruxelles Info (126,9 Mhz) et vole à 1 800 pieds QNH au passage du point Thuin. Au dessus de l'autoroute E42, il ne parvient pas à localiser le point Peruwelz (cf. point n° 1 de la trajectoire) et poursuit sa route en survolant l'autoroute. Parvenu à l'intersection suivante (point n° 2), il réalise son erreur de navigation et décide de voler vers le nord afin de trouver le point suivant (AD Amougies). Il détermine que dix minutes de vol lui permettront de rejoindre ce point. Après six minutes de vol, il ne parvient pas à repérer l'aérodrome d'Amougies. Il se considère perdu et se met en virage pour se repérer (point n° 3). Il ne contacte pas le contrôleur de Bruxelles Info pour obtenir des informations sur sa position. Il aperçoit une ville dans le sud qu'il identifie à tort comme Courtrai (il s'agit en fait de Tournai), et prend donc un cap au sud ouest (point n° 4).

A 14 h 49 min 38, le pilote du OO-GVE pénètre dans la TMA 2 de Lille à 1 800 pieds sans prendre contact avec le contrôleur d'approche de Lille. Il quitte le centre d'information de vol de Bruxelles et contacte l'agent AFIS de Courtrai. Il poursuit son vol pendant environ deux minutes avant de tourner vers le sud en direction de la position présumée de l'aérodrome de Courtrai.

A 14 h 55, le pilote du OO-GVE aperçoit le F-GRJR face à lui en montée, il se met en descente en virage à droite. Après le rapprochement dangereux, il contacte l'agent AFIS de Courtrai et lui demande un cap à suivre afin de rejoindre l'aérodrome.

### Témoignage de l'équipage du F-GRJR

L'équipage du F-GRJR explique qu'il n'a jamais eu de contact visuel avec le trafic conflictuel. Il a suivi l'avis de résolution correctif à monter émis par le TCAS.

### Le contrôleur de Bruxelles Information

Note : les informations ci-dessous sont issues d'un questionnaire transmis à l'organisme de contrôle belge.

Le pilote du OO-GVE était en contact avec le contrôleur de Bruxelles Info. Au premier contact, il avait informé le contrôleur que sa destination était l'aérodrome de Courtrai. Le dernier contact entre le pilote du OO-GVE et le contrôleur de Bruxelles Info s'effectue à 14 h 51 min. A cet instant, le pilote est déjà dans la TMA 2 de Lille et vole entre 1 800 et 2 000 pieds QNH. Il demande à quitter la fréquence pour passer avec l'agent AFIS de Courtrai. Le contrôleur de Bruxelles Info dispose d'une visualisation radar des espaces aériens et de la trajectoire du OO-GVE. Il n'a pas contacté le pilote ou le contrôleur de Lille pour les informer de la situation. L'organisme de contrôle belge précise que le contrôleur de Bruxelles Info est en charge de toute la FIR belge et qu'il est par conséquent difficile de suivre tous les avions en transit dans cette FIR.

### Le contrôleur de Lille APP

Note : les informations ci-dessous sont issues d'un entretien avec le SNA Nord.

Au moment de l'évènement, les secteurs LOC et TMA Est de Lille étaient regroupés. Le contrôleur en poste était en instruction. Il remarque le plot radar d'un trafic VFR en bordure de TMA 2 en code transpondeur 7 000, avec l'indication « FL 15 ». Il interprète la lecture de l'altitude au radar FL15 au calage 1013 à 1 500 pieds QNH et pense par conséquent que les deux aéronefs sont séparés de 500 pieds et que le trafic VFR transite en dessous de la TMA 2 en espace de classe G. En réalité le QNH du jour est de 1024 hPa et l'avion est donc à environ 1 800 pieds QNH, soit à l'intérieur de la TMA2.

Il a été précisé que cette confusion n'a pas permis de fournir les informations de trafic suffisantes pour éviter la perte de séparation. Il a fourni des informations de trafic en indiquant au F-GRJR l'altitude du trafic VFR relevée sur le radar et non un écart d'altitude entre les deux trafics. La trajectoire du trafic VFR intrus, à proximité du point d'interception de l'ILS, était erratique et semblait se rapprocher de l'aérodrome avant de s'en éloigner vers le sud-est. Le contrôleur a proposé au F-GRJR un guidage pour intercepter la finale en aval du trafic VFR. Alors qu'il donnait le cap d'interception, le

trafic VFR a effectué une manœuvre et suivi une trajectoire convergente avec celle du F-GRJR dont le TCAS s'est déclenché. Le F-GRJR est remonté à 3 000 pieds avant de finir l'approche visuellement.

Après l'évènement le contrôleur de Lille APP a appelé successivement les contrôleurs de Bruxelles Info et de l'aérodrome de Courtrai. Il a appris que le pilote du VFR intrus était un jeune élève qui s'était perdu et avait confondu l'aérodrome de Lille avec celui de Courtrai. Il était en fréquence avec Courtrai pendant l'évènement.

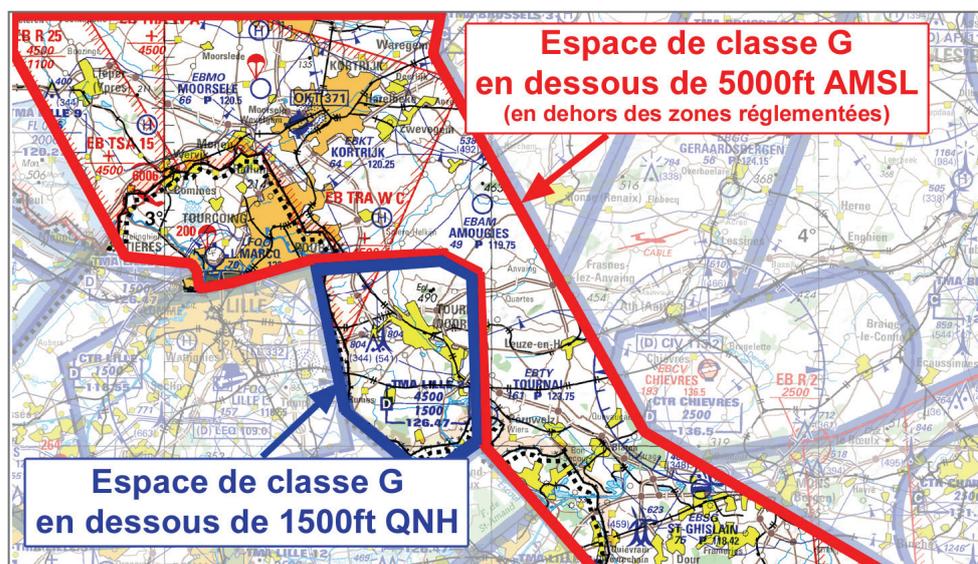
### Espaces aériens

La zone où la perte de séparation s'est produite est composée :

- d'un espace aérien de classe G du sol à 1 500 pieds QNH (Bruxelles INFO) :
  - dans cet espace, les services de la navigation aérienne Belge (BELGOCONTROL) fournissent les services d'information de vol et d'alerte ;
  - selon la réglementation Belge, les vols VFR dans la FIR de Bruxelles doivent activer leur transpondeur en mode A et C et afficher le code 7000 ;

- d'un espace aérien de classe D de 1 500 pieds à 4 500 pieds QNH (TMA 2 Lille) :
  - cet espace est géré par les services de la navigation aérienne française (SNA Nord) ;
  - les vols IFR et VFR sont admis, et il est fourni un service de contrôle de la circulation aérienne à tous les vols ; la séparation est assurée entre vols IFR et les vols IFR reçoivent des informations de trafic relatives aux vols VFR ; les vols VFR reçoivent des informations de trafic relatives à tous les autres vols ;
  - rapprochement IFR/VFR « intrus ».

Lorsqu'un vol VFR pénètre dans un espace aérien contrôlé sans contact (« vol intrus ») ; la prévention des abordages repose sur la fourniture d'informations de trafic ou d'une suggestion de manœuvre entre l'IFR et le VFR, à la demande de l'un des deux pilotes. L'ATS agit sur l'IFR.



## AD Courtrai

L'aérodrome de Courtrai est un aérodrome non contrôlé, il dispose d'un service AFIS. L'agent AFIS ne possède pas de radar. Lorsque le pilote du OO-GVE l'a contacté pour lui demander un cap à suivre afin de rejoindre l'aérodrome, l'agent a effectué un relevé goniométrique et lui a indiqué un QDM.

## Organismes du contrôle aérien

### Compatibilité IFR/VFR

Dans les approches, la compatibilité IFR/VFR est gérée par les contrôleurs, quelle que soit la classe d'espace. Les vols VFR qui ont établi un contact radio sont pris en compte soit sur la fréquence de contrôle d'approche qui traite les vols IFR, soit sur une fréquence d'information de vol qui ne traite que les vols VFR. Afin d'assurer la compatibilité IFR/VFR, une coordination étroite est donc nécessaire entre les positions de contrôle et d'information de vol. A ce titre, tous les vols VFR (code 70XX ou 7000) sont visualisés sur les positions d'information de vol.

Des procédures relatives au cas de l'intrusion sans contact d'un trafic VFR dans un espace contrôlé sont définies dans la réglementation de la circulation aérienne (RCA) partie Services de la circulation aérienne (SCA) chapitre 3 :

*« Dès qu'un organisme des services de la circulation aérienne sait qu'un aéronef non identifié se trouve dans la partie d'espace aérien dont il est chargé, il s'efforce de déterminer l'identité de l'aéronef lorsque cela est nécessaire pour assurer les services de la circulation aérienne ou lorsque les autorités militaires appropriées en ont fait la demande, conformément aux procédures adoptées sur le plan local. À cette fin, l'organisme des services de la circulation aérienne prend celles des mesures ci-après qui conviennent selon les circonstances :*

- a) il s'efforce d'établir des communications bilatérales avec l'aéronef ;*
- b) il se renseigne au sujet du vol auprès des autres organismes des services de la circulation aérienne dans la région d'information de vol et leur demande d'aider à établir des communications bilatérales avec l'aéronef ;*
- c) il se renseigne au sujet du vol auprès des organismes des services de circulation aérienne qui desservent les régions d'information de vol contiguës et il leur demande d'aider à établir des communications bilatérales avec l'aéronef ;*
- d) il essaie d'obtenir des renseignements d'autres aéronefs se trouvant dans la région. »*

Note : les contrôleurs de Bruxelles Info et de Lille APP ne se sont pas contactés pour s'informer sur le trafic VFR.

## Coordination entre les centres belges et français

### Protocoles entre Bruxelles ACC et Lille APP

La lettre d'accord établie entre les centres de Bruxelles ACC et Lille APP (chapitre traitant des procédures de coordination Annexe D) ne mentionne pas le cas de l'intrusion d'un trafic VFR dans un espace contrôlé (voir ci-après).

**D.5 VFR flights****D.5.1 VFR flights in the Lille SIV**

D.5.1.1 VFR flights within the Lille SIV shall not be operated at transonic and supersonic speeds.

**D.5.1.2 Frequency and activity hours**

Lille APP (east sector): 126.475 MHz  
Lille APP (west sector): 120.275 MHz  
Opening hours: H24

**D.5.1.3 Transfer of Communication**

VFR flights have to obtain an ATC clearance before entering controlled airspace, especially class D TMA 1 and 2.

All known VFR traffic, intending to operate in controlled airspace, will be transferred to Lille APP prior the flight is expected to cross the AoR boundary.

**D.5.2 VFR flights in the Brussels FIR**

D.5.2.1 VFR flights within the Brussels FIR shall not be operated at transonic and supersonic speeds.

**D.5.2.2 Frequency and activity hours**

Brussels FIC: 126.900 MHz  
Opening hours: H24

**D.5.2.3 Status**

Since VFR flights are subject to air traffic control when flying in controlled airspace in the Brussels FIR, these flights have to obtain an ATC clearance before entering controlled airspace.

**D.5.2.4 Co-ordination**

Lille APP will forward information to the Brussels ACC/FIC on known VFR flights intending to enter the Brussels FIR above 4500 ft AMSL at least 5 min prior the flight is expected to cross the FIR boundary.

Note: There will be no ACT exchange for VFR flights.

**D.5.2.5 Transfer of Communication**

VFR traffic intending to operate in controlled airspace will be transferred to Brussels FIC (or to any other frequency as specified during co-ordination) not later than at the FIR boundary.

Note : une délégation de l'espace aérien sous la TMA 2 entre le sol et 1 500 pieds de la Belgique à la France fait actuellement l'objet de discussions entre les organismes concernés. Dans cette hypothèse, l'organisme de la circulation aérienne de Lille rendrait les services d'information et d'alerte dans cet espace aérien non contrôlé de classe G.

**Système de protection de volume d'espace aérien APW**

L'Area Proximity Warning (APW) est un système ATM dont la fonction est de protéger un volume d'espace aérien défini. Ce système propose un filet de sauvegarde basé sur les données de surveillance et de prédiction de trajectoire de vol afin d'avertir le contrôleur lorsqu'un aéronef est, ou est censé pénétrer dans un volume défini. L'APW peut avoir un ou plusieurs rôles, tels que :

- avertir le contrôleur de la pénétration non autorisée de vols contrôlés dans un espace aérien restreint ;
- avertir le contrôleur de la pénétration non autorisée de vols non contrôlés dans un espace aérien contrôlé.

Note : la DSNA avait identifié en 2008 les aérodromes qui devraient être équipés de ce système. L'implémentation était prévue à Lille en fin 2009. Le déploiement a pris du retard et a été repoussé au premier semestre 2011.

## Système d'enregistrement des communications ATC

Au cours de l'enquête, il est apparu que les communications des contrôleurs de Lille sont émises et enregistrées via des postes opérationnels (système RAIATEA) qui enregistrent les communications téléphoniques et radio sur la même voie. Lorsque des communications radio et téléphoniques sont émises simultanément, l'enregistrement des communications privilégie les communications radio. Par conséquent, les communications téléphoniques deviennent inaudibles sur l'enregistrement.

Note : plusieurs aérodromes français sont équipés de ce système d'enregistrement. La DSNA explique qu'une mise à jour du système est en cours de déploiement et permettra de régler ce problème.

## ANALYSE

L'équipage du F-GRJR sous régime IFR a réalisé une manœuvre d'évitement en réponse au déclenchement d'un avis de résolution TCAS (RA) en raison d'une perte de séparation avec le OO-GVE sous régime VFR.

Les deux aéronefs évoluaient sensiblement à la même altitude dans le même espace aérien contrôlé avec des trajectoires convergentes. Ils étaient en contact avec des organismes de la circulation aérienne différents sur des fréquences différentes.

Le pilote du OO-GVE, qui s'était égaré, a pénétré involontairement dans l'espace aérien de la TMA 2 de Lille alors qu'il était en contact avec le service d'information de vol de Bruxelles. Il ne l'a pas contacté pour demander sa position. Lorsqu'il a confondu Courtrai et Tournai, il a quitté la fréquence pour entrer en contact avec l'agent AFIS de l'aérodrome de Courtrai. A partir de ce point, plus aucun organisme de la circulation aérienne disposant d'un radar ne pouvait le contacter.

Sans procédure spécifique sur les intrusions de trafic VFR définie dans la lettre d'accord entre Lille et Bruxelles, aucun des deux contrôleurs n'a réellement pris la mesure du danger potentiel de cette intrusion. L'absence de coordination entre le contrôleur de Bruxelles et le contrôleur d'approche de Lille n'a pas permis d'action adaptée afin de prévenir la perte de séparation.

L'équipage du F-GRJR était en contact avec le service de contrôle d'approche de Lille. Ce dernier lui a fourni une information de trafic et suggéré une manœuvre d'évitement. Cette dernière n'était probablement pas suffisante en raison d'une confusion altimétrique qui a amené le contrôleur à sous-estimer l'altitude réelle du trafic VFR.

L'implémentation du système APW pourrait permettre d'alerter le contrôleur d'approche de Lille de la pénétration d'un trafic dans son espace.

## CONCLUSION

Cet incident grave résulte d'une perte de séparation entre un aéronef de transport public en approche et un aéronef d'aviation générale en VFR qui s'était égaré. Celui-ci a pénétré involontairement et sans contact radio dans un espace aérien de classe D.

En raison d'une confusion altimétrique, le contrôleur d'approche n'a pas réalisé l'intrusion du trafic VFR dans son espace aérien et n'a donc pas fourni une information de trafic appropriée.

Le pilote VFR n'a pas contacté le service d'information de vol pour signaler qu'il était perdu.

## RECOMMANDATIONS

Rappel : conformément aux dispositions de l'article 17.3 du règlement n° 996/2010 du Parlement européen et du Conseil du 20 octobre 2010 sur les enquêtes et la prévention des accidents et des incidents dans l'aviation civile, une recommandation de sécurité ne constitue en aucun cas une présomption de faute ou de responsabilité dans un accident, un incident grave ou un incident. Les destinataires des recommandations de sécurité rendent compte à l'autorité responsable des enquêtes de sécurité qui les a émises, des mesures prises ou à l'étude pour assurer leur mise en œuvre, dans les conditions prévues par l'article 18 du règlement précité.

L'absence de procédure relative aux intrusions de VFR en espace contrôlé n'a pas permis d'attirer l'attention des contrôleurs de Lille et Bruxelles et ceux-ci ne se sont pas coordonnés.

En conséquence le BEA recommande :

- **que la DSNA s'assure que les procédures de coordination entre organismes de contrôle adjacents couvrent le cas de pénétration de vols VFR dans des espaces où ils ne sont pas autorisés.**

L'absence du système APW n'a pas permis d'attirer l'attention du contrôleur de Lille APP sur la pénétration du VFR dans son espace aérien. Ce système devait être implémenté depuis 2008.

En conséquence le BEA recommande :

- **que la DSNA accélère la mise en œuvre du système APW sur les aérodromes prévus.**