

## Accident du Socata - TB20 immatriculé F-GKVZ

survenu le 17 novembre 2018  
à Pleslin-Trigavou (22)

<sup>(1)</sup> Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure locale (UTC+1).

<b>Heure</b>	Vers 15 h 25 <sup>(1)</sup>
<b>Exploitant</b>	Privé
<b>Nature du vol</b>	Navigation
<b>Personnes à bord</b>	Deux copropriétaires de l'avion
<b>Conséquences et dommages</b>	Occupants décédés, avion détruit

### Collision avec la végétation puis la surface de l'eau, lors d'une approche de non précision, sans référence visuelle extérieure

#### 1 - DÉROULEMENT DU VOL

*Note : Les informations suivantes sont principalement issues des témoignages, des enregistrements des radiocommunications et des données radar.*

Deux des trois copropriétaires du F-GKVZ décollent vers 14 h 55 de l'aérodrome de Laval-Entrammes (53), où l'avion est basé, pour un vol sous plan de vol IFR à destination de l'aérodrome de Dinard - Pleurtuit - Saint-Malo<sup>(2)</sup> (35). Le copropriétaire assis en place gauche est titulaire d'une licence de pilote privé avion et n'est pas qualifié aux vols aux instruments. Celui en place droite est titulaire d'une licence de pilote privé avion et d'une qualification de vol aux instruments. Pendant tout le vol, ce dernier assure les communications radio avec les contrôleurs aériens.

À 14 h 58, il collationne l'instruction du contrôleur d'approche qui demande de prendre une route directe vers le repère d'approche initiale (IAF) EVREN de la procédure d'approche RNAV<sup>(3)</sup> (GNSS) en piste 35. Cette trajectoire lui permet d'intégrer directement la finale.

À 15 h 19, établi à une altitude de 3 000 ft à EVREN, il contacte le contrôleur tour de l'aérodrome de Dinard à la demande du contrôleur d'approche. Le contrôleur tour demande de rappeler à 4 NM en approche finale et fournit les informations météorologiques suivantes :

- visibilité 1 800 m, RVR<sup>(4)</sup> 35 supérieure à 2 000 m ;
- brume et nuages, couvert à 200 ft et hauteur de la base des nuages 100 ft.

<sup>(2)</sup> Cet aérodrome est également appelé Dinard Bretagne.

<sup>(3)</sup> Area Navigation (Navigation de surface).

<sup>(4)</sup> Runway Visual Range (Portée visuelle de piste).

<sup>(5)</sup> Une descente sur le plan d'approche prévu conduirait à adopter une vitesse verticale de 600 ft/min.

Le copropriétaire en place droite répond qu'ils interrompront l'approche et retourneront à Laval si les conditions météorologiques ne permettent pas d'atterrir.

Durant l'approche, la trajectoire du F-GKVZ s'infléchit par deux fois à gauche de l'axe de la piste 35. La première déviation survient immédiatement après le passage du IAF et est corrigée après environ une minute. La seconde débute après le passage du repère d'approche finale (FAF) et est détectée par le contrôleur qui avertit le pilote d'une déviation de la trajectoire vers la gauche de 0,75 NM par rapport à l'axe d'approche en piste 35. Le copropriétaire en place droite annonce une correction et environ quarante secondes plus tard, le contrôleur tour constate à son écran radar la correction de route pour revenir vers l'axe de piste 35. Il autorise ensuite le pilote à une option en piste 35 et indique que le vent est du 090° pour 7 kt. Alors que l'écart de trajectoire latéral se réduit, la vitesse verticale de l'avion augmente et atteint 800 ft/min entre les points 3 et 4 de la figure 1<sup>(5)</sup>.

À 15 h 23min 59, le copropriétaire en place droite collationne l'instruction du contrôleur tour.

Peu après, le contrôleur perd le contact radar et n'obtient plus de réponse à ses tentatives de contact radio. Il déclenche alors l'alerte.

Dans le même temps, des témoins situés à environ 2 Nm en amont du seuil de piste 35 voient l'avion sortir de la couche nuageuse à très faible hauteur, heurter la cime des arbres puis disparaître derrière le bosquet.

L'épave est retrouvée dans un étang voisin, les deux occupants sont décédés à l'impact.

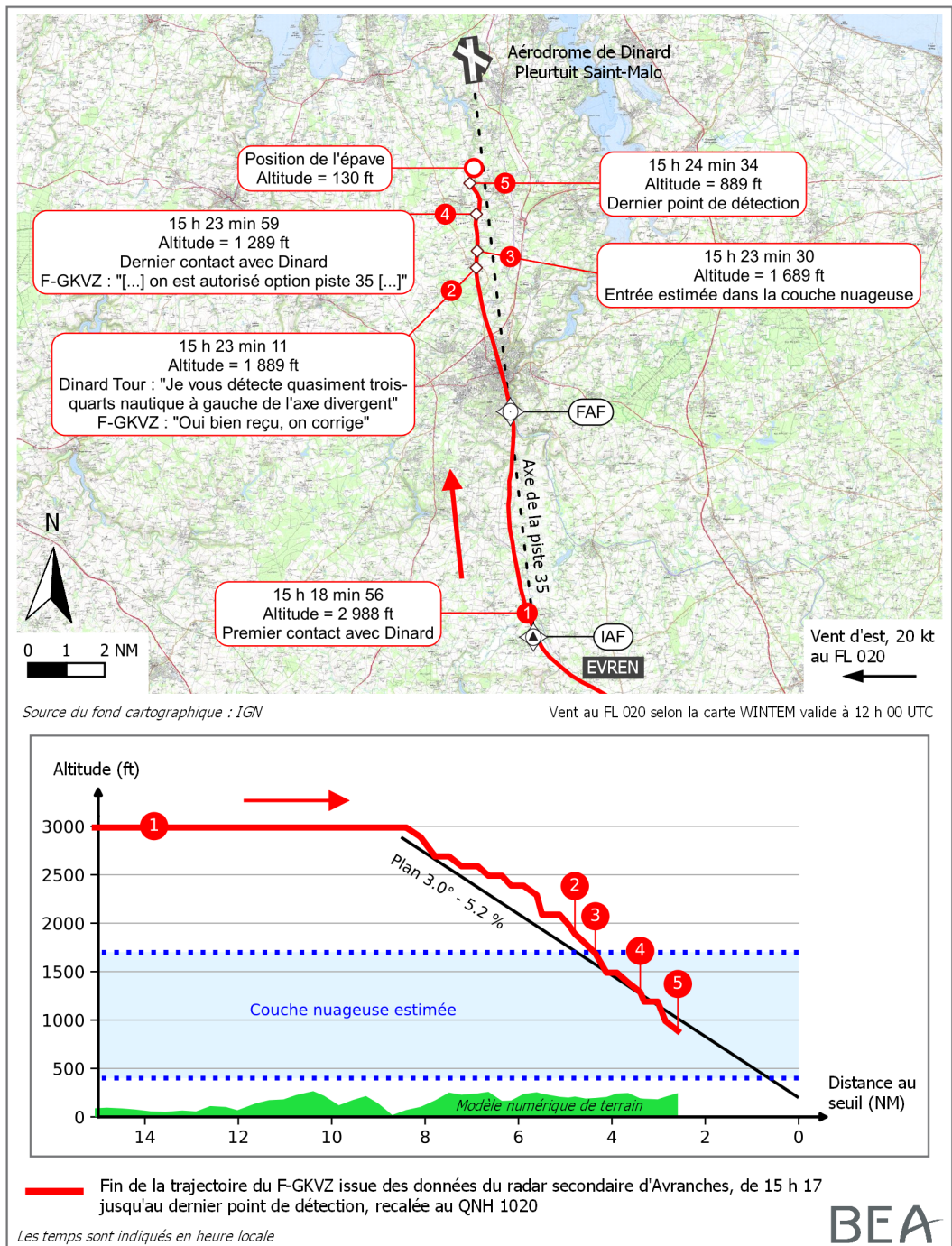


Figure 1 : Trajectoire du F-GKVZ

## 2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

### 2.1 Renseignements sur les personnes à bord

#### 2.1.1 Copropriétaire en place gauche

Le copropriétaire, âgé de 66 ans, était titulaire d'une licence de pilote privé avion depuis 1986 assortie d'une qualification SEP<sup>(6)</sup> terrestre en état de validité. Il ne disposait pas de la qualification de vol aux instruments.

<sup>(6)</sup> Single Engine Pistons (Avion monomoteur à pistons).

<sup>(7)</sup> Performance Based Navigation, Navigation basée sur la performance.

Il totalisait environ 2 800 heures de vol dont 30 dans les trois derniers mois, toutes sur le F-GKVZ, dont quatre dans les trente derniers jours.

Le troisième copropriétaire du F-GKVZ décrit l'occupant en place gauche comme le plus investi dans la gestion et l'exploitation de l'avion parmi les trois copropriétaires. Il estime que ce dernier volait une centaine d'heures par an à bord de cet avion. Il ajoute que les copropriétaires en places gauche et droite avaient une relation amicale et volaient régulièrement ensemble.

### 2.1.2 Copropriétaire en place droite

Le copropriétaire en place droite, âgé de 71 ans, était titulaire d'une licence de pilote privé avion depuis 1966. Cette dernière était assortie d'une qualification SEP terrestre et d'une qualification IR Avion monomoteur IR/SE, toutes deux en état de validité. Il n'avait jamais reçu de formation lui permettant de réaliser des approches GNSS et ne disposait pas des privilèges IR/PBN<sup>(7)</sup>.

Son expérience de vol totale avoisinait les 2 600 heures. Son dernier vol en tant que commandant de bord avait été réalisé trois mois et demi avant l'accident, à bord du F-GKVZ.

L'examineur lui ayant fait passer ses derniers vols de contrôle de compétence le décrit comme un « *pilote IFR de beau temps* », c'est-à-dire une personne capable de voler aux instruments mais qui ne volait malgré tout qu'en conditions VMC.

Par ailleurs, bien qu'il le jugeât comme un pilote compétent et sérieux, il confirme que le copropriétaire en place droite n'était pas instructeur. De ce fait, l'examineur estime que, depuis le poste droit, il ne possédait pas les compétences pour tenir les commandes en conditions dégradées ou récupérer une situation d'urgence, par exemple une échappée d'assiette ou une perte de contrôle.

## 2.2 Renseignements sur l'aéronef

Le F-GKVZ était exploité en copropriété par trois personnes qui en étaient les pilotes exclusifs.

Il était équipé de la suite avionique Garmin 400, dont le manuel indique qu'elle permet d'effectuer des approches de non-précision à partir de son récepteur GPS embarqué<sup>(8)</sup>. Le pilote automatique de l'avion n'était pas couplé à ce système et ne permettait donc pas la réalisation automatique d'approches RNAV.

L'avion était entretenu à Laval dans un atelier agréé. L'étude des enregistrements de maintenance n'a pas permis d'identifier d'élément ayant contribué à la survenue de l'accident.

Les principaux instruments de navigation étaient disposés selon une configuration qui ne permet une exploitation optimale qu'en place gauche. En particulier, deux horizons artificiels équipaient le panneau d'instruments en place gauche.

<sup>(8)</sup> Extrait du « *Pilot's Guide and Reference* » de Garmin pour les GPS 400/430: "The GPS 400 provides non-precision approach guidance using its built-in GPS receiver".

Dans la partie « *Limitations équipage* », le manuel de vol stipule que l'équipage minimum est constitué d'un pilote et que, dans tous les cas, un pilote est « *nécessaire au poste gauche* ».

La vitesse d'approche préconisée au manuel de vol est de 86 à 92 kt en finale.

### 2.3 Renseignements météorologiques

Les conditions météorologiques du jour sur la Bretagne étaient anticycloniques. Au lever du jour, on observait des stratus généralisés et des brouillards localisés. Dans le courant de la matinée, le flux s'est orienté à l'est-nord-est et asséchant la masse d'air.

L'imagerie satellite fournie par Météo-France montre également une couche de nuages bas compacte, sans trouée significative.

La hauteur du sommet de cette couche peut être évaluée à 1 500 ft environ et le ciel était clair au-dessus.

Le terrain de Laval était accessible.

Le METAR de l'aérodrome de Dinard - Pleurtuit - Saint-Malo de 15 h 30 indique :

- vent d'est 7 kt ;
- visibilité 2 500 m ;
- nébulosité : présence de brume et OVC à 200 ft ;
- température de l'air : 7 °C et Température du point de rosée : 6 °C ;
- QNH : 1020 hPa ;
- situation en amélioration vers CAVOK.

Les informations fournies par le contrôleur Tour de l'aérodrome lors de l'approche étaient les suivantes :

- visibilité 1 800 m et RVR supérieure à 2 000 m ;
- présence de brume et couche nuageuse à 200 ft ;
- hauteur de la base des nuages : 100 ft.

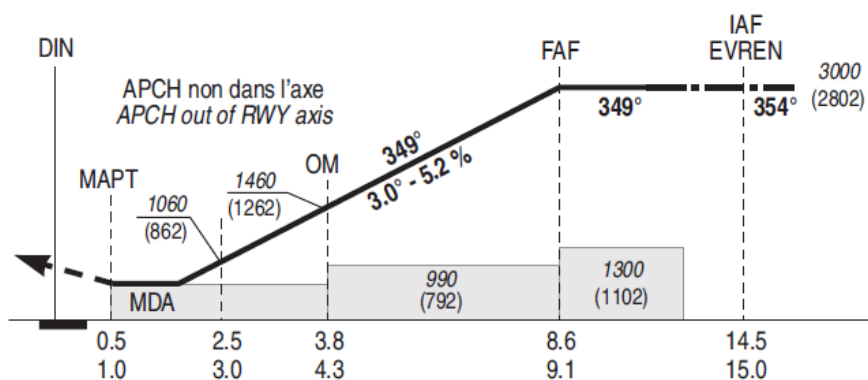
Les informations disponibles avant le vol étaient les suivantes :

- la carte WITEM valide à 13 h 00 au FL 020 (980 hPa) indique que le vent était de secteur est pour 20 kt ;
- le METAR de l'aérodrome de 13 h 30 donnait des indications sensiblement similaires à celui de 15 h 30, avec toutefois une visibilité inférieure (2 000 m). Il indiquait également que la situation était en amélioration vers CAVOK.

### 2.4 Renseignements sur l'aérodrome

Dinard - Pleurtuit - Saint Malo est un aérodrome civil contrôlé ouvert à la CAP. Il dispose de trois pistes.

Le jour de l'événement, la piste 35 était en service, à l'issue d'une approche RNAV (GNSS). Une procédure VOR était également disponible pour ce QFU avec une trajectoire quasiment identique.



Source : SIA

Figure 2 : Schéma en coupe verticale de l'approche RNAV 35

Pour un avion de type TB20, lors d'une approche RNAV de catégorie LNAV sur cet aérodrome, la MDA est de 690 ft et la RVR minimale est 1 500 m. La vitesse sol de l'avion étant comprise entre 130 et 100 kt au cours de la descente en finale, la vitesse verticale préconisée était d'environ 600 ft/min.

## 2.5 Renseignements sur le site

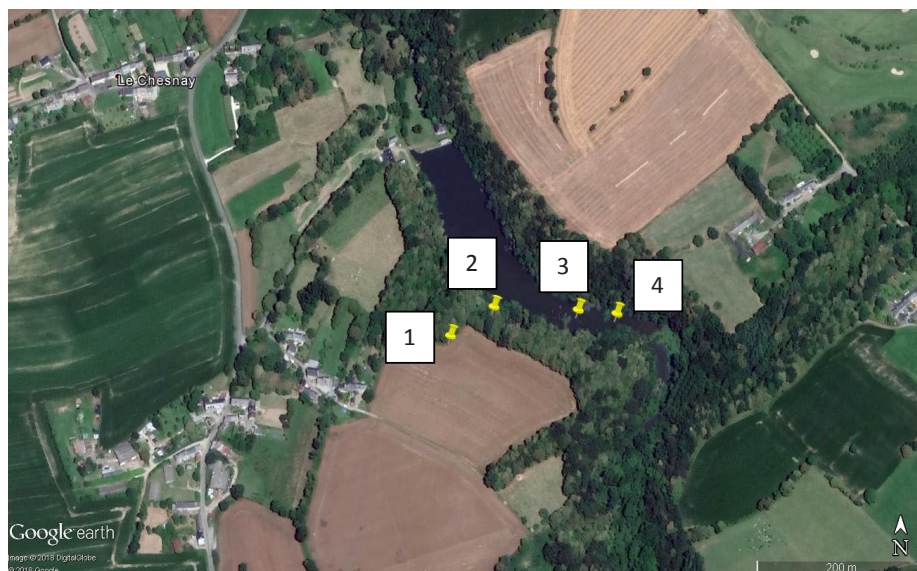
L'épave a été retrouvée à 4 030 m (soit environ 2,17 Nm) du seuil de la piste 35 de l'aérodrome de Dinard. Elle était partiellement immergée dans un petit étang situé dans un vallon étroit.

Plusieurs débris ont été identifiés en amont du point d'impact final, notamment :

- l'extrémité du saumon de l'aile droite (point 1 de la figure 3 ci-après) ;
- la partie droite de l'empennage horizontal qui est de type « monobloc » équipé de son trim de profondeur (point 3).

Les débris de l'extrémité du saumon de l'aile droite se situent sur un petit plateau surplombant le vallon dans lequel a été retrouvée l'épave.





Source : BEA – fond cartographique Google earth

Figure 3 : Position de l'épave et répartition des débris sur le site de l'accident

#### Légende :

- 1 : Extrémité du saumon de l'aile droite
- 2 : Éclats de peinture blanche
- 3 : Partie droite du plan horizontal
- 4 : Épave

L'examen du site de l'accident montre que l'avion a d'abord heurté le sommet d'arbres avec l'extrémité de l'aile droite. Il était alors incliné à droite.

L'avion a ensuite suivi une trajectoire en descente vers la droite, jusqu'à l'impact avec la surface de l'étang situé en contrebas des arbres heurtés précédemment. Lors de l'arrivée sur le plan d'eau, l'aile droite s'est arrachée du fuselage.

## 2.6 Renseignements sur l'épave

L'aéronef présente des endommagements témoignant d'un impact avec une énergie significative. Ces endommagements traduisent un impact plutôt orienté côté avant droit, avec un appui très important sur l'aile droite.

Plusieurs empreintes de branches ou de troncs d'arbre sont identifiées à proximité du saumon de l'aile droite et sur la partie droite de l'empennage horizontal monobloc.

L'examen de l'épave a permis d'établir que, lors de la collision avec la surface de l'eau, les commandes de vol étaient continues et la configuration de l'avion était la suivante :

- volets rentrés ;
- trains d'atterrissage sortis ;
- trim de profondeur en position à cabrer ;
- la position du trim de direction n'a pu être déterminée avec certitude.

<sup>(9)</sup>Précession :  
« Mouvement  
conique décrit,  
autour d'une position  
moyenne, par l'axe  
de rotation propre  
d'un corps animé  
d'un mouvement  
gyroscopique »  
(Larousse).  
Ici, décalage graduel  
de l'orientation  
du directionnel  
en raison de la  
rotation terrestre.

En cabine, la principale singularité relevée concerne le sélecteur de mode du gyro directionnel retrouvé en position « *FREE* », qui correspond à un mode « *gyro libre* ». Dans ce mode, le directionnel n'est plus asservi à la vanne de flux et est notamment soumis à la précession<sup>(9)</sup>.

Cette position du sélecteur est normalement utilisée de manière temporaire lorsqu'un écart entre le conservateur de cap et le compas magnétique est constaté. Le pilote peut ainsi recalibrer manuellement le directionnel avant de repasser la commande sur « *SLAVE* » (qui est sa position normale de fonctionnement afin d'asservir le conservateur de cap (gyro-directionnel) à la vanne de flux).

L'absence de déformation ou d'endommagement du boîtier tend à montrer que cette configuration n'est pas consécutive au choc. On ne peut toutefois écarter complètement la possibilité que les services de secours aient basculé l'interrupteur lors de leur intervention sur l'épave. L'expertise du boîtier n'a pas révélé d'anomalie.

Le moteur ne présente pas d'endommagement externe antérieur à la collision avec la surface. Les déformations relevées sur l'hélice suggèrent qu'un couple moteur était transmis lors de l'impact.

## 2.7 Plan de vol et préparation du vol

Un plan de vol IFR avait été déposé pour le vol de l'accident. Y figurait notamment le nom du commandant de bord, qui correspondait au pilote en place droite.

La route décrite dans le champ prévu à cet effet prévoyait un cheminement via Rennes, puis une directe jusqu'au VOR de Dinard.

Il n'y était pas fait mention des capacités PBN de l'aéronef ou du type d'approche souhaité.

L'enquête n'a pas permis de déterminer comment l'équipage du F-GKVZ avait préparé son vol, ni quelles informations météorologiques les deux copropriétaires avaient sollicitées avant leur départ.

Plusieurs témoins indiquent que le copropriétaire en place gauche utilisait habituellement une tablette électronique pour la préparation de ses vols et l'affichage de l'information aéronautique. Toutefois cette tablette a été trop endommagée lors de l'accident pour pouvoir être exploitée lors de l'enquête.

## 2.8 Renseignements sur les approches GNSS

Le PBN est un concept développé par l'OACI permettant de spécifier les performances opérationnelles requises dans un espace aérien, une route ou une procédure d'approche.

Les procédures d'approche RNAV (GNSS) sont des opérations PBN.

Pour effectuer des opérations de ce type, il faut notamment que :

- l'aéronef soit éligible aux opérations PBN spécifiques souhaitées et réponde donc aux exigences qui y sont associées en termes de performances et d'équipement ;
- l'équipage satisfasse aux exigences de formation et d'examen dans ce domaine.



### 2.8.1 Équipement

Dans le cas de l'événement, la procédure d'approche utilisée sur Dinard était de type RNAV (GNSS). Compte tenu de l'équipement de l'avion, la seule procédure réalisable en pratique par le pilote était une approche de non-précision de catégorie LNAV.

Ce type de procédure utilise un moyen GPS pour le guidage latéral, tandis que le plan de descente est géré par le pilote en utilisant une technique de descente continue, c'est-à-dire en affichant une vitesse verticale adaptée et en effectuant régulièrement des vérifications altitude/distance par rapport au seuil de piste.

### 2.8.2 Formation

Conformément au règlement (UE) n° 965/2012 dit AIR OPS, pour effectuer des opérations PBN les pilotes doivent avoir suivi une formation adéquate, suivie d'un examen en vol spécifique (incluant ce type de procédure) à renouveler chaque année. Cela est matérialisé par une mention sur la licence du personnel navigant, spécifiant que le titulaire est bien détenteur de ce privilège.

**Remarque :** Jusqu'au 25 août 2020, il est possible en France de posséder une licence IR sans PBN, c'est-à-dire permettant d'effectuer des vols IFR sans procédure RNAV. À compter du 25 août 2020, date de mise en œuvre du règlement (UE) n° 2016/539, tout pilote souhaitant exercer les privilèges IR sera tenu d'acquérir les privilèges PBN.

### 2.8.3 Réalisation de l'approche

Les informations fournies par le contrôleur permettaient au pilote de débiter l'approche. La RVR était en effet supérieure à la RVR minimale publiée (1500 m). Le plafond était en revanche inférieur à la hauteur à laquelle le pilote aurait dû acquérir les repères visuels pour l'atterrissage. Ainsi, le pilote pouvait s'attendre à devoir interrompre l'approche au plus tard aux minima de la procédure (altitude de 690 ft).

## 3 - CONCLUSIONS

*Les conclusions sont uniquement établies à partir des informations dont le BEA a eu connaissance au cours de l'enquête. Elles ne visent nullement à la détermination de fautes ou de responsabilités.*

### Scénario

Les occupants de l'aéronef entreprennent un vol au départ de Laval, où l'avion est basé, à destination de Dinard, sans objectif impératif d'y arriver ni contrainte horaire particulière. Ils se connaissent depuis plusieurs années et volent régulièrement ensemble.

Les conditions météorologiques sur la Bretagne sont en phase d'amélioration après une matinée couverte, notamment à Laval qui est accessible. Une couche nuageuse persiste toutefois sur le secteur de Dinard.

Le copropriétaire en place droite assure les communications radiophoniques pendant toute la durée du vol. Du fait de son placement dans l'avion, il est probable que le copropriétaire en place gauche est aux commandes une large partie du vol.

Lors du contact avec l'approche de Rennes, le contrôleur donne une clairance pour une approche RNAV 35. Le pilote en place droite collationne correctement sans demander d'alternative à cette procédure, bien qu'aucun des deux pilotes ne soit formé pour ce type d'opération. L'enquête n'a pas permis de déterminer s'ils suivaient l'approche GNSS ou l'approche VOR.

Lorsque le pilote débute sa descente en finale, l'avion dérive vers la gauche de l'axe, peut-être sous l'action du vent ou en raison d'une dérive de cap liée à la position du sélecteur de mode du gyro directionnel. L'avion est alors haut sur le plan de descente.

Environ deux minutes plus tard, alors qu'il est à une hauteur de 1 500 ft environ, l'avion pénètre dans la couche nuageuse. Le pilote semble en train de corriger les écarts sur l'axe et le plan. L'avion est alors proche de la trajectoire publiée. Dans le même temps, le contrôleur donne la clairance d'atterrissage.

L'enquête n'a pas permis de déterminer précisément les faits qui se déroulent entre cet instant et celui où l'aéronef heurte la cime des arbres.

Lorsque l'avion sort de la couche nuageuse, la hauteur disponible ne permet pas d'éviter la collision avec les arbres.

Il n'a pas pu être établi avec certitude qui pilotait l'avion durant cette phase de vol. Dans l'hypothèse où le copropriétaire en place gauche était aux commandes, l'absence de qualification IFR n'offrait pas les garanties nécessaires au bon suivi de l'approche sans référence extérieure. Dans l'hypothèse où le copropriétaire en place droite était aux commandes, sa faible expérience récente, en particulier en vol sans référence extérieure, ainsi que son placement dans l'avion, rendaient difficile la poursuite d'une approche stabilisée. De plus n'étant pas formé aux approches utilisant la source RNAV/GNSS, la réalisation d'une telle procédure a pu augmenter considérablement sa charge de travail.

L'enquête n'a pas permis d'expliquer la position du sélecteur FREE/SLAVE.

### **Facteurs contributifs**

Ont pu contribuer à la collision avec la végétation :

- l'absence de qualification au vol IFR du copropriétaire en place gauche ;
- l'absence de formation aux opérations PBN du copropriétaire en place droite ;
- le placement du pilote qualifié pour le vol aux instruments en place droite, ne permettant pas une lecture aisée des instruments de pilotage et de navigation ;
- la faible expérience récente du copropriétaire en place droite au vol sans référence visuelle extérieure ;
- une évaluation erronée des risques de la part des deux pilotes et/ou une surestimation mutuelle de leurs compétences.

### Enseignements de sécurité

Les approches RNAV (GNSS) peuvent donner un sentiment de facilité. Le suivi de la trajectoire sur le plan horizontal peut en effet paraître plus simple. Le pilote doit cependant toujours assurer un contrôle du plan et le pilotage de l'avion. Ces points ainsi que des compétences additionnelles font l'objet de la formation aux procédures PBN.

Dans une situation opérationnelle donnée, les qualifications sont un prérequis. Cependant seules les compétences, l'expérience récente et une analyse de risque appropriée sont à même de garantir un niveau de sécurité suffisant.