



Accident du Robin DR400 120 cv, hélice 56"
immatriculé **F-GIKQ**
survenu le 31 mars 2018
à Saint Chamond (42)

⁽¹⁾Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure locale.

Heure	Vers 12 h 20 ⁽¹⁾
Exploitant	Aéroclub de Lyon Corbas
Nature du vol	Exploitation non commerciale
Personnes à bord	Pilote et un instructeur
Conséquences et dommages	Pilote et instructeur décédés, avion détruit

**Sortie longitudinale de piste lors d'un posé-décollé,
poursuite du décollage au second régime, collision
avec des arbres et un panneau autoroutier**

1 - DÉROULEMENT DU VOL

⁽²⁾Vol de reprise en main du début d'année après une interruption de quelques mois.

⁽³⁾Piste non revêtue 660 x 50 m, altitude 720 ft.

⁽⁴⁾Piste montante 1,4%, 700 x 60, seuil décalé de 47 m, altitude 1 307 ft.

⁽⁵⁾Train avant et trains principaux.

Le pilote, accompagné d'un instructeur, décolle pour un vol d'entraînement⁽²⁾ de l'aérodrome de Lyon Corbas (69) vers 11 h 35 à destination de l'aérodrome de Vienne Reventin⁽³⁾ (38) où il réalise deux circuits d'aérodrome. Puis il se dirige vers l'aérodrome de Saint Chamond l'Horme. Après un passage de reconnaissance à la verticale de l'aérodrome, il s'intègre en début de branche vent arrière pour un circuit main gauche pour la piste non revêtue 28⁽⁴⁾. La remise de gaz est initiée après le toucher des roues peu avant la mi piste. Pendant le roulement, l'avion sort longitudinalement de la piste, franchit le sommet d'une colline située dans l'axe de piste, continue de rouler dans la pente, puis décolle avec une forte assiette à cabrer. L'avion ne prend pas de hauteur, heurte une rangée d'arbres puis un panneau autoroutier avant d'entrer en collision avec le sol entre la glissière de sécurité et le grillage d'enceinte de l'autoroute.

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Examen du site de l'atterrissement

Le relevé des traces des roues⁽⁵⁾ laissées par l'avion sur la piste de l'aérodrome de Saint Chamond l'Horme a permis d'estimer la trajectoire au sol depuis le toucher des roues jusqu'à l'envol. Les traces débutent environ 300 m après le seuil de piste et se poursuivent de manière continue jusqu'à environ 150 m au-delà de l'extrémité de la piste dans la pente descendante de la colline. Les dommages relevés sur la végétation ont permis d'estimer la trajectoire de vol jusqu'au site de l'accident et montrent également que l'avion n'a pris qu'une faible hauteur après l'envol.

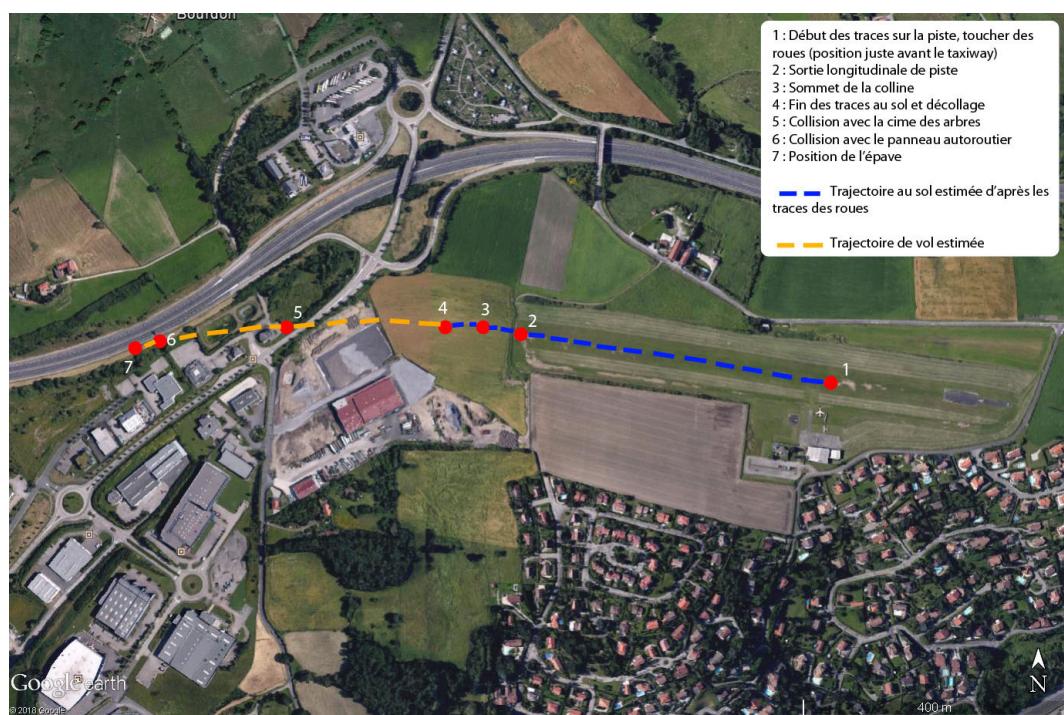


Figure 1 : trajectoire au sol et en vol depuis le toucher des roues jusqu'à l'accident

2.2 Examen de l'épave

L'épave est regroupée et entière sur le site de l'accident.

L'examen technique approfondi sur site et en atelier de l'épave n'a pas mis en évidence d'endommagement ou de dysfonctionnement antérieurs à l'accident.

Il est à noter que:

- il n'a pas été possible de déterminer précisément la position des volets, la commande se situant entre le 1^{er} cran (décollage) et le 2^{ème} cran (atterrissement) ;
- la commande de réchauffage du carburateur était repoussée, correspondant à un réchauffage du carburateur inactif ;
- la commande de la pompe électrique était sur « ON » ;
- les deux pompes mécanique et électrique étaient fonctionnelles et ne présentaient aucune anomalie ;
- aucune pollution n'a été identifiée dans le circuit carburant ;
- aucune anomalie susceptible d'expliquer l'accident n'a été détectée sur le moteur ou le carburateur.

2.3 Aérodrome de Saint Chamond l'Horme

⁽⁶⁾Circulation Aérienne Publique.

L'aérodrome de Saint Chamond l'Horme est un aérodrome ouvert à la CAP⁽⁶⁾ situé à une altitude de 1 307 ft. Il dispose d'une piste non revêtue de 700 m orientée sur un axe 10 / 28. Un seuil décalé de 47 m en piste 28 limite la longueur de piste utilisable à l'atterrissement à 653 m. La piste est montante (pente moyenne de 1,4 %) dans le sens du QFU 28 qui est également le sens préférentiel d'atterrissement et de décollage. L'accès à cet aérodrome n'est soumis à aucune qualification particulière. Le contact radiophonique s'effectue sur la fréquence d'auto information 123,500 MHz, cette fréquence n'est pas enregistrée.

Sur la carte VAC, le point coté 1 316 ft, qui correspond au sommet de la colline, se situe à cent mètres après l'extrémité de la piste 28 (1 307 ft). La pente moyenne depuis l'extrémité de piste jusqu'au sommet est de 3 %.

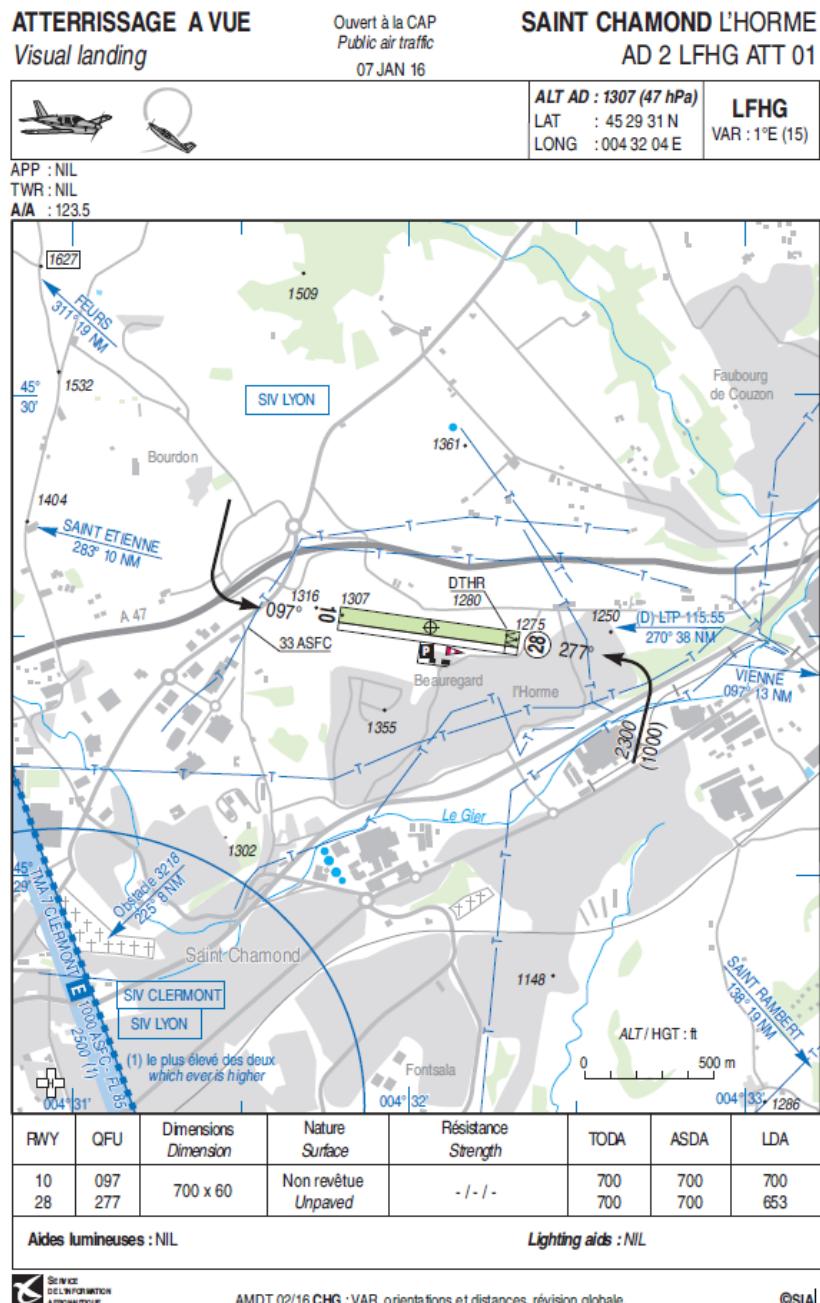


Figure 2: extrait de la carte VAC de l'aérodrome

2.4 Expérience des pilotes

2.4.1 Pilote en place gauche

Le pilote, âgé de 60 ans, détenait une licence de pilote privé avion PPL(A) obtenue en août 2015. Il totalisait environ 230 heures de vol.

2.4.2 Instructeur en place droite

L'instructeur, âgé de 61 ans, détenait une licence de pilote professionnel CPL (A), une qualification d'instructeur avion FI(A) ainsi que la qualification instructeur montagne « *roues et skis* ». Il totalisait 9 025 heures de vol dont 7 030 en tant qu'instructeur.

2.5 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques estimées par Météo-France sur le site au moment de l'accident étaient les suivantes :

- vent moyen de 5 kt de secteur est à nord ;
- vent instantané jusqu'à 10 kt ;
- visibilité supérieure à 10 km ;
- quelques nuages de type Altocumulus vers 2 700 m ;
- température 11 °C, point de rosée 2 °C ;
- QNH 1 000 hPa.

2.6 Caractéristiques et masse de l'avion

L'avion F-GIKQ était un DR 400 équipé d'un moteur Lycoming O-235-L2A d'une puissance de 120 cv et d'une hélice grand pas Sensenich 72 CK S6-O-56.

Les renseignements inscrits sur le carnet de route ne sont pas suffisants pour connaître la quantité de carburant présente à bord de l'avion au moment de l'accident.

La masse à vide de l'avion est de 578 kg. Compte tenu de la masse des deux pilotes, du lot de bord et des sacoches de document retrouvées à bord, la masse sans carburant de l'avion a pu être estimée à environ 770 kg.

2.7 Manuel d'exploitation de l'aéroclub de Lyon Corbas et restrictions

2.7.1 Restrictions applicables sur les DR400 120 cv équipés d'une hélice 56"

Lors de l'examen des documents de l'avion, une feuille « *d'avertissement aux pilotes du F-GIKQ* » a été retrouvée. Cette feuille éditée par l'exploitant indique que la section performances du manuel de vol de l'avion ne prend pas en compte l'influence de l'installation d'une hélice Sensenich 56" installée sur l'aéronef sur les performances au décollage.

Cette feuille précise également que les mesures suivantes devaient être appliquées :

- les pilotes devront majorer la distance de décollage d'au moins 30 % et être vigilant lorsque la masse au décollage de l'avion est proche de 850 kg ;*
- après le décollage, la vitesse à adopter sera de 125 km/h en montée initiale jusqu'au franchissement des obstacles ;*
- si la masse au décollage est supérieure à 800 kg, le posé-décollé est interdit sur une piste en herbe de longueur inférieure à 900 m.*

Par ailleurs cette note spécifie que cet avertissement doit être intercalé dans le carnet de route au niveau de la page courante.

⁽⁷⁾L'aéroclub de Lyon Corbas est un organisme de formation déclaré (DTO : Declared Training Organisation). La réglementation n'impose pas de posséder un manuel d'exploitation.

Cette feuille a été retrouvée pliée et rangée à la fin du carnet de route dans une pochette qui regroupait les documents avion (fiche de pesée, certificat de navigation, certificat d'immatriculation, attestation d'assurance, etc.), elle n'était donc pas mise en évidence.

Ces restrictions sont également mentionnées dans le manuel d'exploitation⁽⁷⁾ (Edition 5 du 5 mai 2017) de l'aéroclub (Partie C, Performance en route, Calcul des performances, Utilisation des DR400 équipés d'une hélice 56", § 1.2.3) avec une majoration de la distance de décollage de 40 %.

2.7.2 Posé-décollé

Le manuel d'exploitation (Partie B, Technique d'utilisation, Procédures particulières, § 4.2) précise que les posé-décollés ne sont pas décrits dans le manuel de l'avion et que le recours à cette manœuvre doit être exceptionnel et uniquement en situation d'urgence. Néanmoins, les instructeurs sont autorisés à l'effectuer dans le cadre de vol de formation initiale ou de contrôle en vol de pilotes brevetés.

Le manuel d'exploitation précise également que l'exécution d'un posé-décollé dans de bonnes conditions de sécurité implique de prendre en considération une piste dont la distance disponible est égale à 80 % de la somme de la distance d'atterrissage et de la distance de décollage calculées pour le vol en question. Cette règle est applicable à tous les types d'aéronefs de l'aéroclub sans distinction de type ou de puissance.

Le manuel de l'instructeur VFR édité par l'ENAC indique à propos du posé-décollé (« *touch and go* ») : « *Utilisé fréquemment dans le cadre de l'instruction pour optimiser le temps de vol lorsque la longueur de piste est compatible, le « touch and go » n'existe pas en tant qu'opération aérienne. L'approche est normalement conclue par un atterrissage ou par une approche interrompue* ».

Dans le cas d'une réalisation d'un « *touch and go* » en instruction, le manuel préconise : « *Si la piste est assez longue et avec l'accord du contrôle, faites un arrêt complet et demandez à l'élève de reconfigurer son avion pour un nouveau décollage, ou bien demandez à l'élève d'assurer le roulage, à charge de l'instructeur de configurer l'avion en vue du nouveau décollage* ».

2.7.3 Autres limitations

Le manuel d'exploitation (Partie B, Technique d'utilisation, Procédures particulières, § 4.3) précise que : « *L'atterrissage vent arrière n'est pas une procédure prévue. La limite de vent arrière admissible est de 5 kt au plus, avec pour conséquence une augmentation de la distance d'atterrissage de 60 % toute chose égale par ailleurs en considérant un vent nul* ».

Le manuel d'exploitation (Partie C, Navigation, Performances, § 1.2) précise que : « *La plupart des manuels de vol des avions Robin ne précisent pas les corrections à apporter lorsque l'herbe est haute, le terrain gras ou par exemple dans le cas d'une hélice grand pas* ».

Pour le calcul des performances les pilotes appliqueront à la valeur calculée à l'aide du manuel de vol de l'avion :

- un coefficient de 1.70 à la distance calculée pour le décollage ;*
- un coefficient de 1.90 à la distance calculée pour l'atterrissement ;*
- soit les coefficients de correction Cc comme l'indique le tableau qui suit : (en retenant la plus favorable à la sécurité des 2 méthodes).*

	Décollage	Atterrissage
Piste herbe	+ 20%	+ 15%
Piste mouillée	+ 30%	+ 35%
Piste lourde	+ 30%	
Piste glissante		+ 35%
Piste ascendante 2%	+ 10%	
Piste descendante 2%		+10%

Les valeurs données dans ce tableau sont données à titre indicatif. Elles ne sont utilisées que si le manuel de vol ne prend pas en compte de manière explicite l'état de la piste qu'un pilote peut rencontrer à un moment donné ».

2.8 Système d'information

Au sein de l'aéroclub de Lyon Corbas, bien que le manuel d'exploitation soit consultable et positionné à proximité des sacoches contenant les documents des avions, aucun support d'information visuelle ne reprend les principales restrictions, limitations ou règles définies dans le manuel d'exploitation sur les performances.

2.9 Synthèse des informations recueillies auprès des témoins

2.9.1 Président de l'aéroclub de Lyon Corbas

Le président de l'aéroclub indique que le pilote avait au cours de la semaine réservé un avion de l'aéroclub de type DR400 180 cv immatriculé F-GIKD. Il avait ensuite contacté l'instructeur pour convenir du rendez-vous. Lors de la réservation, le pilote avait mentionné les aérodromes de Pérouges Meximieux⁽⁸⁾ (LFHC) et de Lyon Brindas⁽⁹⁾ (LFKL) comme destinations envisagées⁽¹⁰⁾.

Le président de l'aéroclub indique que l'instructeur avait, par le passé, occupé la fonction de responsable sécurité des vols au sein de l'aéroclub et également activement participé à la rédaction du manuel d'exploitation de l'aéroclub en vigueur et ainsi qu'à sa mise à jour en cours.

2.9.2 Pilote ayant initialement réservé le F-GIKQ

Un pilote qui avait initialement réservé le DR400 F-GIKQ indique que lorsqu'il est arrivé à l'aéroclub, il a vu l'avion stationné sur le parking et un pilote en train de réaliser la visite pré-vol. Il a discuté avec l'instructeur de ce pilote qui lui a expliqué, que le pilote et lui-même s'étaient aperçus que l'avion DR400 F-GIKD réservé par le pilote était au fond du hangar. Ils avaient décidé de changer d'avion et de prendre le DR400 120 cv immatriculé F-GIKQ qui était plus facile d'accès. Ils n'avaient pas noté que ce dernier était déjà réservé sur le même créneau horaire.

2.9.3 Témoins présents sur l'aérodrome de Saint Chamond

Les personnes présentes sur l'aérodrome indiquent qu'ils ont vu l'avion toucher le sol un peu avant la mi-piste au niveau du taxiway. Ils précisent que la remise en puissance a été quasiment immédiate, et qu'ils n'ont pas entendu de bruit de raté du moteur. Ils ont vu l'avion rouler et ils ont constaté que l'avion accélérerait difficilement. Certains des témoins ont pu voir l'avion continuer à rouler après l'extrémité de la piste avant de disparaître derrière la colline.

2.9.4 Pilote en vol au moment de l'accident

Le pilote d'un avion de type Jodel, indique qu'il était en provenance de l'aérodrome de la Tour du Pin Cessieu (38) et à destination de l'aérodrome de Saint Chamond. Il a atterri après le F-GIKQ. Lorsqu'il a atterri, le vent était de secteur est pour environ 5 kt, il a noté que la décélération de l'avion était plus rapide qu'habituellement malgré la composante de vent arrière et qu'il a trouvé « *la piste lourde et le terrain mou* ». Il indique également que compte tenu des conditions aérologiques, il aurait personnellement plutôt choisi d'atterrir en piste 10.

2.10 Performances de l'avion F-GIKQ et longueur de piste nécessaire

⁽¹¹⁾Diminution de la distance de 22 % pour 10 kt de vent de face et 37 % pour 20 kt.

Les tables de performance pour le décollage et l'atterrissage du manuel de vol mentionnent des coefficients de correction à appliquer pour tenir compte de la composante de vent de face⁽¹¹⁾. Aucune correction n'est proposée pour tenir compte de l'état de la piste (mouillée, contaminée, terrain lourd, pente) ou d'une composante de vent arrière. Il convient dans ce cas d'appliquer par défaut les dispositions du manuel d'exploitation de l'aéroclub de Lyon Corbas, en l'occurrence l'application d'un coefficient de 1,9 à la distance d'atterrissage. Le calcul donne une longueur minimale de piste de 825 m pour permettre l'atterrissage.

La distance de décollage sur une piste non revêtue (passage des 50 ft) est de 560 m.

La distance de décollage (passage des 50 ft) avec une hélice 56" est de 728 m (majoration de 30 % selon la feuille d'avertissement ou de 784 m (majoration de 40 % selon le manuel d'exploitation qui est d'une version plus récente que la feuille d'avertissement).

2.11 Séquence vidéo

La caméra de surveillance d'une société à proximité de l'aérodrome située en contrebas et après l'extrémité de piste a pu capter pendant quelques secondes l'avion pendant la phase de décollage. La faible définition des images n'a pas permis de déterminer la position des volets. Cependant, l'avion est vu avec une forte assiette à cabrer, sur une trajectoire horizontale sans prise de hauteur. La collision avec la cime des arbres qui avait été constatée lors de l'examen du site est confirmée.

3 - ENSEIGNEMENT ET CONCLUSION

3.1 Performances à l'atterrissement

Compte tenu de la longueur de piste disponible (653 m), l'atterrissement en piste 28 nécessitait de pouvoir estimer correctement l'influence de la piste ascendante, de la composante de vent arrière et de l'état de la piste sur la distance d'atterrissement.

Dans le cas où ces facteurs ne peuvent pas être précisément évalués, il convient d'appliquer par défaut (selon le manuel d'exploitation de l'aéroclub de Lyon Corbas) un coefficient de 1,9 à la distance d'atterrissement soit une longueur minimale de piste de 825 m. Dans ce cas, l'atterrissement sur l'aérodrome de Saint Chamond l'Horme n'était pas envisageable.

3.2 Performances au décollage

Les performances au décollage d'un avion sont directement influencées par l'état de la piste (sèche, humide, mouillée, contaminée, revêtue, non revêtue), la configuration topographique de la piste (altitude, piste montante, piste descendante), les conditions aérologiques (vent de face ou vent arrière) et la température. Chacune de ces caractéristiques va contribuer à modifier la longueur de piste nécessaire au décollage.

La distance au décollage théorique pour le F-GIKQ équipé d'une hélice 56" est de 728 m ou 784 m selon que l'on applique la valeur sur la feuille d'avertissement ou le manuel d'exploitation (avant application des coefficients de correction).

Le décollage en piste 28 compte tenu de la piste ascendante et la composante de vent arrière n'était pas envisageable dans le respect du manuel d'exploitation.

Dans le cas d'un décollage en piste 10 il est nécessaire d'évaluer précisément l'état de la piste, l'influence de la piste descendante et du vent sur les performances au décollage, la longueur de piste disponible n'étant que de 700 m.

3.3 Configuration de l'avion et puissance disponible du moteur

L'examen de l'avion a montré que la commande de réchauffage du carburateur était repoussée, que la commande de la pompe électrique était sur « ON ». Bien qu'il subsiste une incertitude sur la position des volets, il est très probable que l'avion se trouvait dans la bonne configuration pour le décollage lors de la remise de gaz.

Les examens du moteur et du circuit carburant n'ont pas mis en évidence de singularité susceptible d'avoir pu induire une diminution de la puissance disponible délivrée par le moteur lors de la remise en puissance pendant la course au décollage.

3.4 Performances pour le posé-décollé

Le manuel de vol de l'avion ne contient pas de table de performance pour le posé-décollé.

Dans le cas d'un posé-décollé, les performances au décollage vont dépendre de :

- la position du point de toucher des roues sur la piste qui va déterminer la longueur de piste restante ;
- la vitesse résiduelle de l'avion au moment de la remise en puissance ;
- le temps nécessaire pour reconfigurer l'avion et remettre en puissance.

L'aéroclub impose d'additionner 80 % de la distance d'atterrissage et 80 % de la distance de décollage.

⁽¹²⁾80 % de : 560 m + 170 m (30 % dû à l'hélice 56'') + 435 m.

Le calcul pour la configuration de masse de 800 kg et d'altitude de l'aérodrome donne une distance minimale de 930 m⁽¹²⁾ sans prendre en compte les conditions réelles de la piste (pente ascendante, piste lourde) et de vent du moment.

Ce résultat est cohérent avec à la mention portée sur la feuille de restriction et le manuel d'exploitation d'interdire les posés-décollés à partir de 800 kg sur les pistes non revêtues de moins de 900 m.

La longueur de piste disponible n'étant que de 653 m, la réalisation d'un posé-décollé pour ce type d'avion avec une motorisation 120 cv et une hélice grand pas ne pouvait pas être réalisée en sécurité.

3.5 Influence des conditions réelles

La piste lourde et le sol « *mou* » indiqué par les témoins a provoqué une résistance au roulement accrue et limité l'accélération de l'avion pendant le roulement au décollage.

Une composante de vent arrière a pour conséquence une augmentation des distances de décollage et d'atterrissage. Il n'est pas possible de la quantifier pour cet accident.

3.6 Conclusion

L'accident résulte de la décision de l'équipage d'effectuer un posé-décollé avec un avion dont les performances n'étaient pas suffisantes pour le terrain considéré. Cette décision a conduit à une sortie longitudinale de piste, à une poursuite du décollage au second régime sans prise de hauteur et à la collision avec un panneau de signalisation autoroutier.

Ont contribué à l'accident :

- le changement improvisé d'avion et de destination qui n'a probablement pas donné lieu à une réactualisation du calcul de performance, malgré une motorisation plus faible de l'avion ;
- la feuille de restriction d'emploi de l'avion qui n'était pas en évidence dans le carnet de route et qui n'a pas permis de rappeler au pilote et à l'instructeur que cet avion faisait l'objet d'une restriction particulière.

3.7 Enseignements

La pratique de posé-décollé au cours de vol d'instruction ne devrait avoir pour cadre pédagogique que l'entraînement de l'élève à l'exécution d'une manœuvre exceptionnelle en situation d'urgence.

La mise en place de règles, limitations ou restrictions pour définir des marges d'exploitation au sein des aéroclubs est une bonne pratique. Cependant elle n'est réellement efficace que si elle est accompagnée d'un système d'information, d'une visibilité et d'une surveillance adaptés.