

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

## Collision avec le sol lors du dernier virage

<b>Aéronef</b>	Avion Robin DR400-160 immatriculé F-GGQF
<b>Date et heure</b>	21 septembre 2014 vers 17 h 35 <sup>(1)</sup>
<b>Exploitant</b>	Club
<b>Lieu</b>	Vitry-en-Artois (62)
<b>Nature du vol</b>	Aviation générale, convenance personnelle, voyage
<b>Personnes à bord</b>	Pilote et trois passagers
<b>Conséquences et dommages</b>	Pilote et un passager blessés, aéronef détruit

### 1 - DÉROULEMENT DU VOL

Le pilote décolle à 15 h 25 de la piste 03 de l'aérodrome de Lens Bénifontaine (62) pour aller chercher trois amis à Vitry-en-Artois et réaliser un vol d'agrément. Après une dizaine de minutes de vol, il atterrit sur la piste 30 de l'aérodrome de Vitry-en-Artois. Il décolle vers 16 h 00 de la même piste accompagné des trois passagers et prévoit de survoler la côte et d'atterrir à Dieppe (76) pour y faire une pause avant de rentrer à Vitry-en-Artois. Au cours du vol, approchant de Dieppe, il constate une dégradation des conditions de visibilité et rentre directement à Vitry-en-Artois.

Le pilote indique qu'à l'arrivée, il survole la manche à air à deux reprises mais qu'il a des difficultés à apprécier la direction du vent. Il estime que l'intensité du vent est d'environ 15 km/h (environ 8 kt) pour une direction comprise entre 250° et 300°. Il s'intègre en vent arrière main gauche pour la piste<sup>(2)</sup> 12. Il indique qu'en dernier virage il a senti « *une rafale de vent le plaquer au sol* ». L'avion s'est enfoncé, incliné à gauche et en piqué. Le pilote a réduit la puissance, remis les ailes à l'horizontale et cabré fortement l'avion avant la collision avec le sol.

### 2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

#### 2.1 Renseignement sur le site et sur l'épave

L'avion a heurté le sol avec les ailes sensiblement à l'horizontale dans un champ labouré dégagé d'obstacle. Les trois trains d'atterrissement se sont rompus en passant dans des sillons profonds de plusieurs dizaines de centimètres. L'avion s'est immobilisé à environ 250 mètres du seuil de la piste 12.

L'ensemble des examens réalisés sur l'avion n'a pas révélé d'anomalie technique susceptible d'expliquer l'événement. Il a notamment été observé que :

- l'altimètre était calé au QFE ;
- les volets étaient sortis à 10° ;
- la commande de réchauffage du carburateur était poussée<sup>(3)</sup> ;
- la manette des gaz de droite<sup>(4)</sup> était fléchie et bloquée en position plein réduit ;
- le moteur était correctement alimenté en carburant.

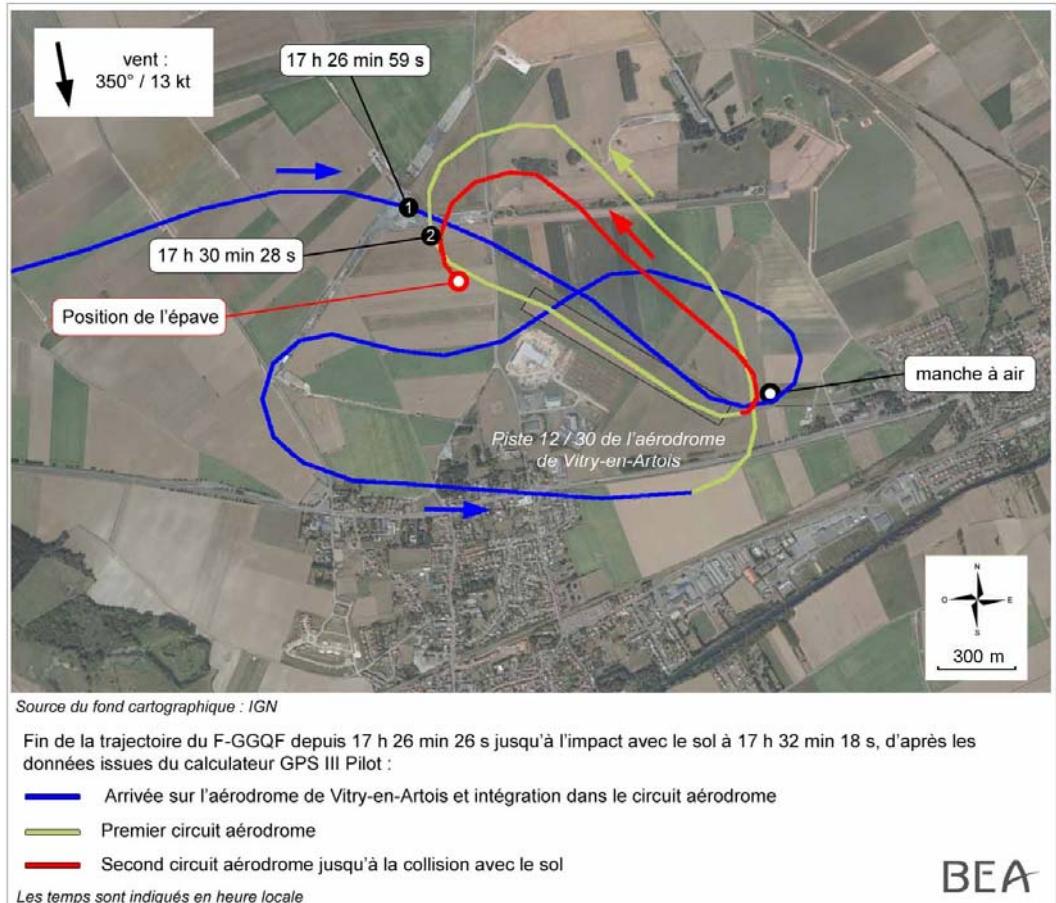
<sup>(2)</sup>Piste non revêtue  
900 x 100 m,  
LDA 837 m.

<sup>(3)</sup>Le pilote indique avoir repoussé la commande de réchauffage du carburateur après l'accident.

<sup>(4)</sup>Le pilote utilise habituellement la manette des gaz de droite.

## 2.2 Exploitation du GPS et des photographies prises en vol

Le pilote utilisait un GPS portable qui enregistre les positions géographiques. Son exploitation a permis de reconstituer la trajectoire horizontale du vol de l'accident et de vols précédents.



BEA

Figure 1 : vol de l'accident

La trajectoire du vol de l'accident montre que le pilote est passé une première fois à droite de la manche à air. Il s'est ensuite éloigné avant de s'intégrer en vent arrière main gauche pour la piste 12. Il a ensuite effectué deux circuits d'aérodrome. L'accident est survenu en fin de dernier virage.

La vitesse air moyenne calculée dans la branche vent arrière est de 140 km/h dans le premier circuit et de 120 km/h dans le deuxième circuit. Lors des deux circuits, le pilote a viré à gauche en fin de vent arrière environ dix secondes après le passage au travers du seuil de piste l'amenant à environ 0,2 NM du seuil décalé en fin de dernier virage.

Le passager en place arrière gauche a pris plusieurs photos durant le vol. L'exploitation de ces photos a permis d'établir que :

- l'arrivée sur l'aérodrome a été réalisée à une hauteur d'environ 500 ft<sup>(5)</sup>, point ① ;
- au point ②, l'avion était en finale à environ 500 mètres du seuil décalé de la piste à une hauteur d'environ 330 ft et l'avion avait une inclinaison d'au moins 35°.

<sup>(5)</sup>La hauteur du circuit d'aérodrome publié est de 800 ft.

L'exploitation du GPS a également permis de reconstituer la trajectoire de deux vols réalisés par le pilote début septembre sur un DR360 du club ainsi que le vol précédent celui de l'accident. Lors de ces vols le pilote a effectué des atterrissages complets à Vitry-en-Artois et à Lens. Les intégrations et circuits d'aérodrome n'étaient pas standards (*figures 2 et 3*).

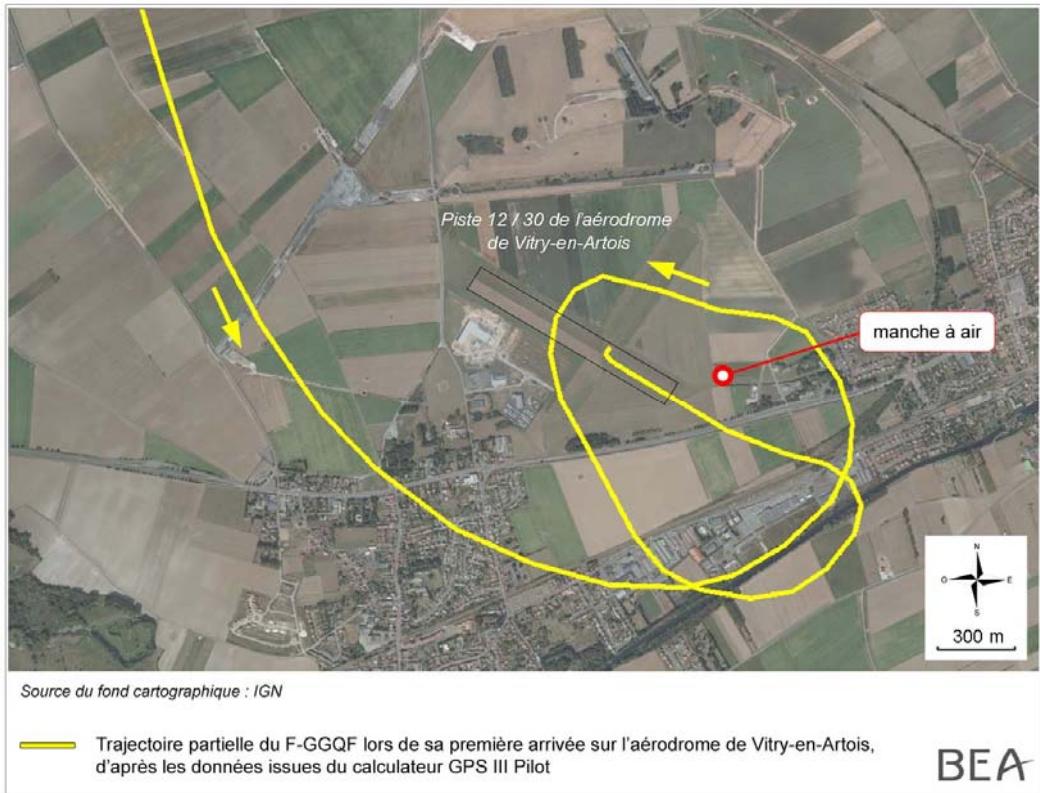


Figure 2 : vol précédent l'accident, atterrissage en piste 30 à Vitry-en-Artois

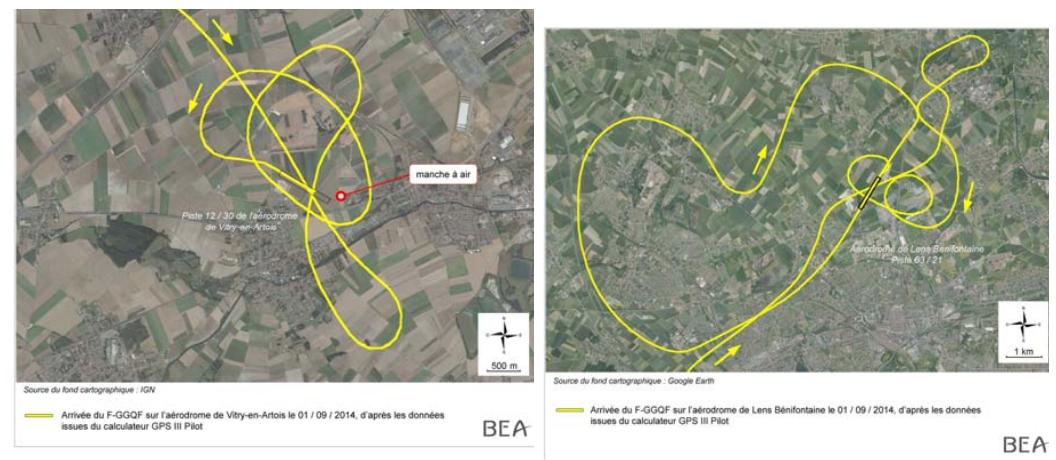


Figure 3 : atterrissages réalisés en septembre 2014 d'après les données du GPS

## 2.3 Renseignements sur le pilote

Le pilote, âgé de 60 ans, est titulaire d'une licence de pilote privé avion de 1997. Il totalisait environ 650 heures de vol dont six au cours du mois de septembre. Il n'avait pas volé entre août 2013 et septembre 2014. Son dernier vol avec un instructeur a été réalisé en novembre 2012 pour la prorogation de sa qualification SEP. Il ajoute qu'après son interruption de vols de plus d'un an il n'a pas ressenti le besoin de faire un vol avec un instructeur et qu'il était « très sûr de lui ».

Le pilote indique que la veille du jour de l'accident il avait réservé l'avion pour le lendemain après-midi. Le matin du jour de l'accident, il a décidé d'annuler le vol en raison des conditions météorologiques. Le midi, il a pris avec un ami un repas au cours duquel il a consommé de l'alcool. Vers 14 h 30 il a constaté que les conditions météorologiques s'amélioraient et a décidé d'entreprendre le vol. Il ajoute qu'il a également consommé de l'alcool avant de décoller de Vitry-en-Artois. Il précise néanmoins qu'il se sentait « *très sûr de lui* » et que ça n'a pas influencé son vol.

<sup>(6)</sup>La vitesse d'approche préconisée dans le manuel de vol est de 120 km/h avec les volets en position atterrissage. La VFE est de 170 km/h.

Le pilote indique qu'il n'a pas pour habitude d'effectuer des circuits d'aérodrome standards sur des aérodromes non-contrôlés lorsqu'il n'y a pas d'autre trafic. Il suit des trajectoires semblables à celle d'une PTU et réalise ses approches entre 170 et 180 km/h<sup>(6)</sup> avec les volets sortis à 10°. Il précise qu'il surveille toujours sa vitesse et qu'il est important de « *garder de la vitesse* ». Il ajoute que, compte tenu de son expérience, il ne ressent pas le besoin de faire des circuits standards et préfère raccourcir les trajectoires.

Le témoignage du pilote a montré que ce dernier éprouvait des difficultés à se représenter l'orientation du vent par rapport au sens de la piste.

## 2.4 Renseignements sur le club

Le règlement intérieur du club prévoit qu'un pilote, n'ayant pas volé depuis plus de trois mois, doit réaliser un vol en double commande avant d'effectuer un vol en tant que commandant de bord. Le club avait mis en place un système de délivrance des clés des avions qui prenait notamment en compte cette restriction. En août 2014, le club a été contraint de changer de locaux. Depuis ce déménagement le système de délivrance des clés ne fonctionnait plus.

Dans le règlement intérieur du club il est également précisé que « *les pilotes ne doivent entreprendre un vol qu'en pleine possession de leurs moyens physiques et psychiques* ».

Le dernier vol de prorogation de la qualification SEP du pilote a été réalisé par le chef pilote du club. Ce dernier n'a pas de souvenir particulier de ce vol.

## 2.5 Conditions météorologiques

Les stations automatiques environnantes de Météo France ont enregistré au moment de l'accident un vent du 350° compris entre 12 kt et 19 kt.

Le message d'observation de Lille Lesquin (situé à environ 25 km du lieu de l'accident) de 17 h 30 mentionne un vent du 350° variable du 320° au 020° pour 13 kt et des conditions CAVOK.

## 2.6 Consommation d'alcool et pilotage

Le pilote a indiqué qu'il avait consommé de l'alcool au cours du déjeuner et entre les deux vols de l'après-midi. Une heure environ après l'accident, son taux d'alcoolémie s'élevait à 0,48 gramme pour mille. Les modèles de décroissance du taux d'alcoolémie en fonction du temps permettent de déduire que le taux d'alcoolémie du pilote au moment de l'accident était d'environ 0,60 gramme pour mille. Cela implique que l'alcoolémie du pilote n'a jamais été inférieure à 0,60 gramme pour mille pendant toute la durée du vol.

<sup>(7)</sup>Une alcoolémie de l'ordre de 0,20 gramme pour mille est atteinte entre une demi-heure et une heure après l'absorption d'un verre d'alcool

«standard» contenant 10 grammes d'alcool pur (une coupe de champagne de 10 cl, une bière de 25 cl ou un whisky de 3 cl).

<sup>(8)</sup>A. M. Williamson, Anne-Marie Feyer - Moderate sleep deprivation produces

impairments in cognitive and motor performance equivalent to legally prescribed levels of alcohol intoxication

- Occup Environ Med 2000;57:649-655

<sup>(9)</sup>Article R234-1 du Code de la route.

<sup>(10)</sup>AMC1 CAT.GEN. MPA.100(c)(1) Crew responsibilities – Alcohol consumption ; [www.easa.europa.eu/system/files/dfs/Annex%20to%20ED%20Decision%202012-018-R.pdf](http://www.easa.europa.eu/system/files/dfs/Annex%20to%20ED%20Decision%202012-018-R.pdf)

<sup>(11)</sup>Accident survenu le 18 avril 2003 à l'avion immatriculé F-GANE : <http://www.bea.aero/docspa/2003/f-ne030418/pdf/f-ne030418.pdf>

Des taux d'alcoolémie égaux ou supérieurs à 0,25-0,30<sup>(7)</sup> gramme pour mille sont classiquement associés à une euphorie, une désinhibition et des troubles de coordination psychomotrice susceptibles d'affecter la performance. A titre indicatif, des corrélations ont été observées entre le niveau de performances correspondant à une alcoolémie de 0,5 gramme pour mille et celui évalué au terme d'une veille de 17 à 19 heures<sup>(8)</sup>.

Le pilote se trouvait donc physiologiquement sous l'influence de l'alcool pendant le vol. Cependant, le sens juridique de « *l'influence* » demeure variable dans différents domaines de la vie et dans différents pays. Ainsi par exemple en France, un conducteur de transport en commun<sup>(9)</sup> (terrestre) ou un pilote de transport aérien commercial<sup>(10)</sup> ne doit pas exercer ses fonctions s'il a un taux supérieur à 0,20 gramme pour mille. En revanche, pour un conducteur de véhicule terrestre (hors transport en commun) la législation tolère un taux d'alcoolémie maximum de 0,5 gramme pour mille.

Il existe donc une différence entre le taux d'alcoolémie affectant la performance humaine (dès 0,25-0,30 gramme pour mille, *voir le rapport de l'accident du F-GANE*<sup>(11)</sup>) et le taux de 0,5 gramme pour mille à partir duquel des sanctions sont prévues par le Code de la route.

L'arrêté du 24 juillet 1991 relatif aux conditions d'utilisation des aéronefs civils en aviation générale précise au paragraphe 4.1.4 que « *Tout membre d'équipage doit s'abstenir d'exercer ses fonctions dès [...] qu'il se trouve sous l'influence de boissons alcoolisées, de narcotiques ou de stupéfiants* ».

Le règlement européen n° 923/2012 établissant les règles de l'air communes et des dispositions opérationnelles relatives aux services et procédures de navigation aériens est entré en vigueur en décembre 2012. Ces dispositions doivent être appliquées en France depuis le 4 décembre 2014. Il y est notamment précisé que « *les personnes qui assurent des fonctions critiques pour la sécurité de l'aviation n'exercent pas ces dernières si elles se trouvent sous l'influence d'une quelconque substance psychoactive altérant les performances humaines. Ces personnes ne se livrent à aucune forme d'usage de substances qui pose des problèmes (SERA.2020)* ». L'alcool est listé dans les substances psychoactives. Aucun seuil n'est défini dans cette réglementation ni dans les AMC correspondants.

Le règlement européen 965/2012 relatif aux opérations aériennes précise dans ses parties concernant les opérations spécialisées (partie SPO), les vols non commerciaux sur des aéronefs complexes (partie NCC) et non complexes (partie NCO), que le commandant de bord ne doit pas entreprendre un vol s'il est sous l'influence d'une substance ayant des effets psychotropes (l'alcool est inclus dans ces substances). Un seuil de 0,2 gramme pour mille a été précisé dans les AMC (moyen de conformité) relatifs aux vols non commerciaux sur des aéronefs complexes et aux opérations spécialisées.

Pour le pilote d'un vol non commercial sur aéronef non complexe aucun seuil d'alcoolémie n'est défini. Le pilote conserve généralement pour seule référence la législation routière. La réglementation aéronautique prohibe ainsi le pilotage sous l'influence d'alcool sans toutefois la définir.

### 3 - ENSEIGNEMENTS ET CONCLUSION

#### 3.1 Scénario

Le pilote a estimé à partir de la manche à air un vent de secteur ouest-nord-ouest et a décidé d'utiliser la piste 12. Ce choix peut s'expliquer par une erreur de représentation mentale et a amené le pilote à réaliser une approche avec une composante de vent arrière sans en avoir conscience.

Lors de l'arrivée sur l'aérodrome, l'avion était à une hauteur d'environ 500 ft. Il est donc peu probable que le pilote ait réalisé les deux circuits d'aérodrome à une hauteur supérieure. Le pilote a pris l'habitude de raccourcir ses trajectoires et d'effectuer des virages continus en descente entre la branche vent arrière et le point d'aboutissement. Compte tenu de sa proximité avec la piste en fin de vent arrière et de la direction du vent, le pilote a effectué les derniers virages avec une forte inclinaison l'amenant très près du seuil en fin de virage. Il devait simultanément configurer l'avion, stabiliser la vitesse, gérer le plan de descente et le point d'aboutissement.

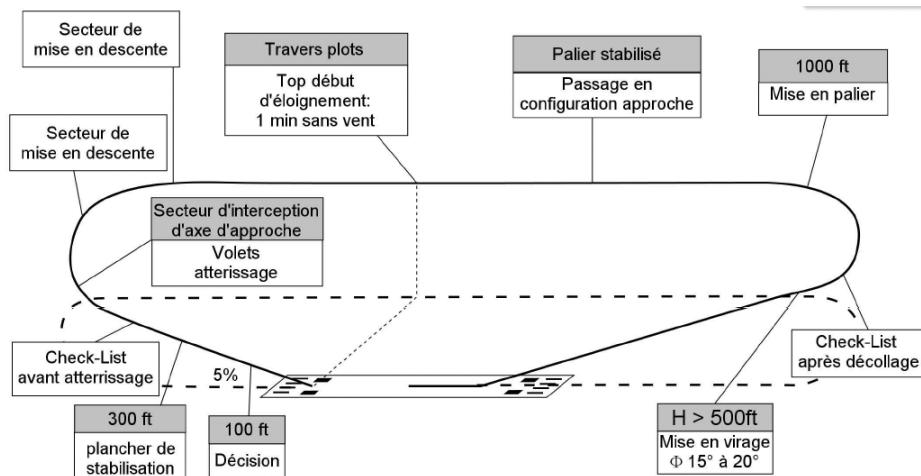
Le pilote s'est ainsi placé dans une situation inusuelle qui combinait une faible marge de sécurité et une charge de travail importante. Or, son niveau de performance était altéré par son niveau d'alcoolisation.

Lors de son premier circuit, la photographie prise par le passager montre que l'avion en finale était à plus de 35° d'inclinaison à une hauteur d'environ 330 ft. La finale n'était pas stabilisée, ce qui peut expliquer la décision du pilote d'effectuer un second circuit.

Lors du dernier virage du second circuit, le pilote s'est probablement focalisé sur la vitesse et le point d'aboutissement au détriment de la surveillance de l'assiette de l'avion. L'examen des trajectoires GPS montre que le rayon du dernier virage du deuxième circuit d'aérodrome était plus serré que lors du circuit d'aérodrome précédent. En fin de virage, l'avion avait probablement une assiette à piquer et un angle de roulis importants. Lors du virage, l'avion est passé d'une situation de vent de face à une situation de vent arrière. Cette évolution a pu être interprétée par le pilote comme une rafale de vent verticale. Compte tenu de la hauteur, le pilote a estimé qu'il ne pouvait pas éviter la collision avec le sol. Il a réduit la puissance, mis les ailes sensiblement à plat et affiché une assiette à cabrer avant l'impact.

### 3.2 Circuit d'aérodrome

Le circuit d'aérodrome est un ensemble de manœuvres qu'un pilote effectue pour atterrir dans des conditions satisfaisantes de sécurité. Ce trajet de principe permet au pilote de séquencer et hiérarchiser ses actions afin de disposer d'une finale suffisamment longue (de 1,5 à 2 NM) pour stabiliser l'approche avant de descendre à une hauteur inférieure à 300 ft.



<sup>(12)</sup>Extrait du guide de l'instructeur VFR de l'ENAC

Figure 4 : illustration d'un circuit d'aérodrome type (ou standard) main gauche<sup>(12)</sup>

### 3.3 Installation et détection des dérives

La dérive des pratiques du pilote n'a pu être mise en évidence qu'au travers de l'analyse des données enregistrées par le GPS de ce dernier. L'enquête a montré que le pilote ignorait le niveau de dégradation de ses pratiques et que le club n'en n'avait pas conscience.

Pour la prorogation de la qualification SEP, la réglementation impose un vol avec un instructeur tous les deux ans. Un pilote ayant une certaine expérience peut se sentir suffisamment sûr de lui pour effectuer des vols avec instructeur uniquement lors des prorogations. Or, avec l'expérience des écarts par rapport aux standards enseignés peuvent progressivement s'installer. Les pilotes peuvent finir par s'y accoutumer et alors percevoir une situation marginale comme normale<sup>(13)</sup>. Ainsi le niveau de sécurité des vols peut se dégrader et être propice à la survenue d'un accident sans que les pilotes en aient conscience. Des vols plus fréquents avec un instructeur peuvent permettre d'en prendre conscience, notamment après une période d'inactivité comme le prévoyait dans le règlement intérieur du club.

<sup>(12)</sup>Le REC Info 4/2003 traite de ce processus de dégradation de la sécurité. <http://www.bea.aero/fr/publications/rec-info/rec-info.php>

Cet événement illustre la difficulté pour l'encadrement d'un club de connaître le niveau de sécurité dans lequel sont exploités ses aéronefs.

### 3.4 Alcool et préparation du vol

La relation de tout un chacun à l'alcool ainsi que la tolérance de la législation routière limitent le caractère absolu de l'interdiction de voler sous l'influence de l'alcool pour les pilotes d'aviation générale.

Le pilote, s'il est alcoolisé, peut s'interroger sur sa propre consommation. Le Professeur Jean-Pierre Crance du conseil médical de l'aéronautique civile a proposé de traduire par « *MA FORME* » une check-list personnelle adoptée par la FAA<sup>(14)</sup>. Ce contrôle effectué avant d'entreprendre le vol questionne la prise de médicaments ainsi que la prise d'alcool. Son efficacité dépend étroitement de la manière dont la dangerosité de l'alcool et la réglementation sont déclinées dans le cadre éducatif personnel et aéronautique du pilote.

<sup>(14)</sup>[http://www.faa.gov/regulations\\_policies/handbooks\\_manuals/aviation/risk\\_management\\_handbook/media/risk\\_management\\_handbook.pdf](http://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/risk_management_handbook/media/risk_management_handbook.pdf)  
page 3-3

## M.A. F.O.R.M.E.

<b>M</b> <b>Médicaments</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suis-je sous l'effet de médicaments (ou drogues) susceptibles d'avoir des effets sur ma vigilance, mon efficience, mon jugement ?</li> </ul>
<b>A</b> <b>Alcool</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mon alcoolémie est-elle bien égale à 0 ?</li> </ul>
<b>F</b> <b>Fatigue</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suis-je fatigué de façon aigüe ou chronique ?</li> <li>• Ai-je une dette de sommeil ?</li> </ul>
<b>O</b> <b>Opérationnel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suis-je en condition Optimale sur le plan physique, pas de handicap Occasionnel, Ok sur le plan ORL... ?</li> </ul>
<b>R</b> <b>Repas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ai-je mangé ni trop, ni trop peu ? (sucres rapides = risque d'hypoglycémie)</li> </ul>
<b>M</b> <b>Météo mentale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suis-je serein sur le plan psychologique, non stressé, sans surcharge émotionnelle ?</li> </ul>
<b>E</b> <b>Excitation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suis-je calme, NON SUREXCITÉ, non porté vers des comportements dangereux, téméraires ou indisciplinés ?</li> </ul>



Figure 5 : check-list personnelle « *MA FORME* »

Le pilote peut également estimer son imprégnation alcoolique avant d'entreprendre un vol. Certains éthylotests électroniques facilement accessibles au grand public ont la capacité de mesurer des taux à partir de 0,2 gramme pour mille avec une précision suffisante. Néanmoins, il n'existe pas de seuil définissant l'influence de l'alcool pour un pilote en aviation générale.

La phase de préparation du vol est cruciale pour prévenir le risque associé à la consommation d'alcool ou autres substances psychoactives. Puisqu'un pilote sous influence peut difficilement s'évaluer, une intervention extérieure s'avère donc nécessaire pour l'aider à se réveiller au vol. Son entourage ou une structure associative (club) ont un rôle à jouer en matière de prévention.

### 3.5 Causes

L'accident résulte de la combinaison des facteurs suivants :

- la décision d'entreprendre le vol après avoir consommé de l'alcool ;
- la réalisation de circuits d'aérodrome non standards offrant peu de marges de sécurité ;
- l'habitude de raccourcir les trajectoires ;
- la mauvaise représentation de la direction du vent par rapport à l'orientation de la piste qui a amené le pilote à atterrir avec du vent arrière sans en avoir conscience ;
- la représentativité insuffisante des vols de prorogation qui n'ont pas permis au club de déceler le cumul des dégradations des pratiques du pilote ;
- l'impossibilité du club, au moment de l'événement, de contrôler l'application de la règle d'expérience récente des pilotes prévue par le règlement intérieur.

## 4 - 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.*

### Prise en compte du risque lié à la consommation d'alcool en aviation générale

En tant que produit de consommation courante, l'alcool suscite une méfiance insuffisante à l'égard de l'altération du jugement et des performances qu'il produit, en particulier pour des taux d'alcoolémie considérés comme faibles et qui peuvent être atteints dès le premier verre.

<sup>(15)</sup>Ces accidents ont provoqué le décès de quatre personnes.

Dans treize enquêtes sur des accidents<sup>(15)</sup> en aviation générale survenus après le 1<sup>er</sup> janvier 2000, le BEA a établi que la consommation d'alcool par le pilote avait contribué à l'événement. Dans quatre de ces accidents le taux d'alcoolémie du pilote était dans les tolérances admises pour un conducteur de véhicule terrestre (hors transport en commun). Dans un cas, le taux demeure inconnu.

Le règlement européen (EU) n° 923/2012 interdit de piloter sous influence de l'alcool sans pour autant définir cette notion. Les dispositions relatives au règlement européen (EU) n° 965/2012 fixent un seuil d'alcoolémie à 0,20 gramme pour mille pour le transport public, les opérations spécialisées mais également pour les vols non commerciaux sur des aéronefs complexes. Ce seuil prend en compte les données physiologiques pour garantir un niveau de performance nominal. Un pilote peut facilement évaluer son imprégnation alcoolique en utilisant un éthylotest électronique. Toutefois pour un pilote effectuant un vol non commercial sur un aéronef non complexe, l'absence de seuil d'alcoolémie confère à la notion « d'être sous l'influence » de l'alcool un caractère interprétatif et subjectif.

En conséquence, le BEA recommande que :

- **L'AESA complète les dispositions du règlement (EU) n° 965/2012 concernant les vols non commerciaux sur un aéronef non complexe (NCO) par un AMC/GM indiquant taux d'alcoolémie au-delà duquel l'altération du jugement et des performances qu'il entraîne risque d'affecter la sécurité des vols. [Recommandation FRAN-2015-055]**
- **Dans l'attente, que la DGAC réalise une action de sensibilisation auprès des pilotes d'aviation générale sur les risques que peut entraîner la consommation de boissons alcoolisées même si l'alcoolémie qui en résulte peut paraître minime et sans conséquence dans les circonstances de la vie courante. [Recommandation FRAN-2015-056]**