par **MICHEL BARRY,**
pilote professionnel,
ingénieur aéronautique.

Hélice, invisible mais toujours dangereuse

Au sol, l'hélice de notre avion représente un danger permanent que notre formation de pilote nous enseigne à bien appréhender. Ensuite, au cours des années, des actes réflexes nous protègent du risque de nous approcher trop de l'hélice, quand elle est en rotation, lors de la plupart des opérations au sol.

Figure 1. Les Cessna monomoteurs (Cessna 177 à gauche, Cessna 210 à droite) ont leurs portes, passager et pilote, très proches de l'hélice. Il peut être tentant de suivre le fuselage une fois que l'on est descendu de l'avion si l'on doit se diriger ensuite vers des installations situées vers l'avant.

Cependant des accidents montrent combien nous sommes vulnérables quand des situations inhabituelles, bien qu'apparemment peu inquiétantes, surviennent. On peut très vite alors oublier l'hélice quasi invisible et s'approcher d'elle sans en avoir conscience.

Remarque valable aussi bien pour l'aviation de loisir que pour l'aviation de transport où les grandes hélices, passant près du sol, sont aussi des pièges mortels pour les navigants chargés d'inspecter l'avion. *Voir lien #1 sur notre site*

Dans *Info-Pilote* n°691 d'octobre 2013, la rubrique sécurité était consacrée aux dangers de l'hélice en général. Depuis d'autres accidents se sont produits. Ils montrent qu'on peut facilement oublier la présence de l'hélice.

En rapprochant des accidents récents et d'autres, plus anciens et de même nature, nous allons essayer de déterminer quels sont les facteurs qui peuvent neutraliser la vigilance au point de faire oublier la proximité de l'hélice en rotation et sa grande dangerosité.

A. Six accidents graves dus à l'inattention ou au non-respect des consignes liées à l'hélice en rotation

Cas n°1. Descente par l'avant de l'aile d'un motoplaneur SF 28. Rapport BEA

Voir lien #2 sur notre site

La dangerosité de la manœuvre est bien connue et fait l'objet de mises en garde sévères lorsque les pilotes, venant du vol moteur ou venant du vol à voile, sont lâchés sur ces appareils à aile très basse. Bien que la descente soit possible par l'avant (figure 2), et pour des raisons liées au risque de heurter l'hélice très proche, la procédure normale est de descendre et de monter du côté du bord de fuite de l'aile, par l'arrière. D'ailleurs le tracé de la bande rugueuse sur l'extrados ne laisse aucun doute quant au chemin à emprunter pour accéder au poste de pilotage.

Dans l'accident exposé ici, plutôt que de contourner la grande demi-aile droite, le passager a pris le raccourci de la descente par l'avant car l'appareil était immobilisé sur la piste à cause d'une balancine cassée et il voulait aider à le dégager le plus vite possible. La peur de gêner les autres appareils a généré un mini-stress et fait oublier au passager la consigne de sécurité. Il est tué lors du heurt avec l'hélice. De surcroît, l'arrière de l'hélice, dont l'intrados est peint en noir mat afin d'éviter tout reflet aux yeux du pilote, est quasi invisible même quand elle tourne au ralenti. Précipitation, non-concertation entre le passager et le pilote, deux mots clés à retenir.

Cas	Appareil	Circonstances	Conséquences
1	SF28	Précipitation lors de la descente par l'avant de l'aéronef moteur tournant	Passager décédé
2	Cessna 210	Descente de l'avion par l'avant moteur tournant	Passager décédé
3	Tecnam P-2006T	Mécanicien heurté par l'hélice, alors qu'il intervenait sur un moteur tournant	Graves blessures au bras et au visage
4	Reims Aviation F 177 RG	Le passager descend et se dirige vers l'avant sans tenir compte de l'hélice	Blessures au visage et aux mains
5	Cessna 152	Le passager descend et se dirige vers l'avant sans tenir compte de l'hélice	Gravement blessé à la tête et au bras
6	SF28	Le pilote descend par l'avant de l'aile et oublie l'hélice	Pilote décédé

Exemples BEA
Nouveau ! Retrouvez désormais tous les liens des exemples des rapports du BEA de cet article sur le site www.info-pilote.fr, rubrique sécurité.

Cas n°2. Descente par l'avant d'un Cessna 210. D'après une enquête du NTSB

Voir lien #3 sur notre site

Les appareils à aile haute sans hauban (Cessna 177 Cardinal, Cessna 210 Centurion... voir figure 1) ne mettent aucune barrière naturelle (aile, hauban) entre le passager au sol et l'hélice. Pour une personne peu habituée aux avions à aile haute ou mal informée des risques liés à l'hélice, prendre le chemin le plus court si elle doit se diriger vers l'avant est parfaitement logique. A noter l'impatience du passager, facteur probablement susceptible d'avoir joué un rôle dans la non-communication entre lui et le pilote en principe bien conscient des risques liés à l'évacuation de l'avion avec le moteur tournant. Le passager en se dirigeant vers l'avant de l'appareil n'a jamais eu conscience du danger que représentait l'hélice. Il a été tué immédiatement lors du heurt avec les pales.

Cas n°3. Mécanicien heurté par l'hélice du moteur d'un Tecnam P 2006T sur lequel il travaille, d'après WWW.CRASH-AERIEN.AERO

Voir lien #4 sur notre site

Pour des raisons liées au temps, ou à la précipitation, un professionnel expérimenté peut être conduit à ne pas appliquer certaines consignes de sécurité comme celle de l'arrêt du moteur sur lequel il travaille. A notre connaissance, la nécessité d'intervenir sur un moteur tournant est excessivement peu probable et, si c'était le cas, elle devrait faire l'objet de protections et de consignes bien spécifiques. Ici, sur le Tecnam P 2006T, l'architecture (figure 3) montre combien les hélices sont dangereuses. Intervenir moteur tournant serait une forme d'improvisation, liée à des habitudes qui font gagner du temps. A moins que le moteur n'ait été démarré pendant l'intervention? A noter l'alcoolémie du pilote qui était aux commandes et qui, pour diverses raisons possibles (mise en route intempestive, non-respect des consignes, manque de communication avec le mécanicien), a pu contribuer à l'accident. Directement responsable ou non, le pilote aux commandes, qui a été placé en détention, ne peut que regretter son alcoolémie.

Cas n°4. Le passager descend et se dirige vers l'avant sans tenir compte de l'hélice. Rapport BEA

Voir lien #5 sur notre site

Encore un cas de précipitation dû à la survenue d'un mini-incident de parking. Un agacement du pilote du Cessna 177 (figure 1) lié au stationnement incorrect d'un CAP 10 a été suffisant pour déclencher une série d'actions inappropriées et qui se sont terminées par un heurt entre le passager et l'hélice. A noter l'environnement particulier des aérodromes très chargés et disposant de peu de surface, comme c'est le cas à Saint-Cyr l'Ecole. La difficulté pour y circuler, pour y trouver une place, pour s'entendre quand plusieurs moteurs tournent à proximité sont autant de facteurs qui créent une tension peu propice à la sérénité. La colère est toujours mauvaise conseillère... Quand on pratique des terrains très fréquentés, voire très encombrés, il serait utile de se conditionner auparavant pour affronter le mini-stress qui ne manque jamais de s'amplifier. En restant zen, on supporte plus facilement les petites complications toujours susceptibles de survenir ! Un pilote plus calme aurait probablement trouvé une solution adaptée et aurait évité au passager de partir précipitamment vers l'hélice du Cessna 177, appareil propice, il faut le savoir et en tenir compte, à ce type d'accident. Attendre le départ du CAP 10 qui mettait en route aurait simplifié la situation. De même un peu de civisme concernant le respect des places et des voies de circulation de la part du pilote du CAP 10 aurait évité indirectement les blessures du passager.

Notre activité est avant tout un loisir. Si elle exige la même rigueur et la même discipline que l'aviation professionnelle, il est stupide et dangereux en revanche de lui associer des exigences d'objectifs (horaire, nécessité d'arriver à destination...). Le fait de s'agacer des petites contrariétés, comme celle d'être obligé d'attendre (clairance, parking encombré, incident mécanique...), montre que l'on a mal évalué le temps total de la mission, roulage compris. La préparation du vol doit prendre en compte les aléas toujours possibles lors du roulage sur les terrains encombrés. Ainsi elle devrait prévoir une marge de temps destinée à éviter d'avoir recours à des procédures dangereuses en cas d'embouteillages.

Figure 3. Les hélices du Tecnam P 2006T tournent dans une zone qui est fort fréquentée lors des opérations au sol et lors de la maintenance. Il est impensable que les hélices fonctionnent quand le mécanicien intervient sur un moteur.

Figure 2. Les ailes très basses peuvent inspirer une descente vers l'avant. Parfaitement étudiée sur l'ATL d'Avions Robin (à gauche) où elle représente la procédure d'accès à bord normale (aucun accident connu à ce jour), elle est plus hasardeuse sur le SF 28 où elle a conduit à des heurts graves avec l'hélice. Procédure non conventionnelle, donc improvisée, donc dangereuse !

Cas n°5. Le passager descend et se dirige vers l'avant sans tenir compte de l'hélice. D'après la presse canadienne.

Voir lien #6 et 7 sur notre site

Un cas d'inattention d'un jeune pilote de 20 ans, en formation CPL qui descend d'un Cessna 152 sans prendre garde à l'hélice. Il est gravement blessé à la tête.

Pas encore de rapport officiel de BST Canada, mais les faits, parfaitement décrits, participent à notre mise en garde, notamment pour l'ensemble des avions à aile haute comme les Cessna.

Cas n°6. Descente par l'avant de l'aile d'un motoplaneur SF28. Rapport BEA

Voir lien #8 sur notre site

Cet accident, tout à fait semblable au cas n°1, a de nouveau tué une personne. Un pilote expérimenté

a été déstabilisé par une situation inhabituelle (pistes détrempées, avions resserrés devant le hangar) au point de décider de guider l'avion manuellement. Procédure improvisée qui a débuté par la descente par l'avant de l'aile et par le heurt mortel avec l'hélice.
La seule recommandation qui découle de cet accident est une mise en garde contre les situations inhabituelles pour la résolution desquelles on peut être conduit à improviser des procédures ou simplement des gestes inadaptés. Plus que jamais quand on identifie une telle situation, et surtout si aucune urgence ne surgit, il est vital de prendre son temps, de réfléchir et de ne pas changer ses habitudes en matière de sécurité. Seul le contexte de l'avion arrêté à 150 mètres du hangar a pu mettre une pression sur le pilote qui inconsciemment a cherché à trouver une solution la plus courte possible pour rentrer. D'où l'idée probable du raccourci malheureux par l'avant de l'aile.

B. Recommandations consécutives à l'analyse des six accidents. Quelques remarques concernant les six exemples :

• il s'agit toujours de membres d'équipage, pilote ou passager, descendant de l'avion. L'opération est toujours exécutée sans qu'il n'y ait d'urgence et elle ne nécessite aucune précipitation. L'idée du chemin le plus court n'est justifiée par aucune explication rationnelle. Pourtant elle prévaut sur le choix du cheminement!
L'existence de l'hélice semble oubliée temporairement. Les blessés peuvent être de simples passagers ou des pilotes expérimentés, jeunes ou vieux. Malgré son bruit, son souffle, l'hélice n'existe pas à ce moment précis dans la conscience de la personne, qu'elle soit préoccupée par un léger incident de piste, ou simplement qu'elle quitte l'avion;
• parfois une communication, une information passée entre le pilote et la personne blessée ou décédée aurait pu éviter l'accident (Où va mon passager? Que fait-il? Où est-il? Quelles sont ses intentions?);
• les avions en question appartiennent aux deux types qui favorisent la tentation de les quitter vers l'avant :
- des avions à aile très basse comme le SF 28. La petite hélice permet un train très court (donc une aile très basse) au point d'être tenté de descendre du côté du bord d'attaque. Une seule recommandation : respectez les consignes d'installation à bord et de descente de l'appareil. Au besoin un signe distinctif d'interdiction de passer par l'avant peut être inscrit sur l'aile;
- des avions à aile très haute comme la plupart des Cessna. Une fois les pieds à terre, le champ de circulation à pied est apparemment libre, contrairement à un DR 400 par exemple, où l'évacuation par l'avant de l'aile est quasi impossible;
• les consignes et les procédures recommandées pour l'installation ou pour l'évacuation d'un avion doivent toujours être respectées lors de son utilisation normale. En cas de situation imprévue, on les appliquera d'autant mieux qu'on les pratique régulièrement et on pourra mieux les indiquer aux passagers;
• accès à bord ou évacuation d'un avion, moteur en route : rien ne justifie de garder le moteur en route quand on embarque ou quand on débarque des passagers. Cette consigne élémentaire aurait sauvé bien des vies (cas n°2, cas n°5);
• les procédures improvisées comme celle qui consiste à «aider» à la main ou à guider la manœuvre d'un avion dont l'hélice tourne (cas n°1, cas n°4, cas n°6) sont à proscrire absolument. Quelle que soit la manœuvre, il vaut mieux couper le moteur et appeler de l'aide si besoin. En considérant mentalement l'avion comme un simple véhicule roulant, on oublie facilement son hélice et sa capacité de tuer;
• l'intervention mécanique (cas n°3) moteur tournant est aussi à proscrire. Même s'il s'agit d'une demande exceptionnelle du mécanicien le pilote doit connaître les manœuvres qu'on attend de lui. Encore faudrait-il mieux qu'il ne soit pas alcoolisé.