
	Aéro-club du CE Airbus Opérations Toulouse	 COMITÉ D'ÉTABLISSEMENT Airbus Opérations Toulouse
	CISOA-Commission Interne pour la Sécurité des Opérations Aériennes	
01/2018	Conseil Sécurité	Page 1/4

Rédacteur : Marc Postal

publié le 10 avril 2018

Comment éviter une sortie de piste à l'atterrissage ?

Les Anciens (i.e. les pilotes et non pas les adversaires des Modernes) avaient coutume de dire qu'une bonne approche c'est 90% d'un atterrissage réussi. Mais il ne faut pas pour autant négliger les 10% restants !

L'atterrissage est défini comme une « trajectoire permettant d'amener l'avion en contact avec le sol à l'issue de l'approche et de l'arrêter sur une distance compatible avec la longueur de la piste ». Même si elle n'est pas mentionnée, la largeur de la bande de piste est aussi à prendre en compte dans la mesure où l'avion doit y rouler sans en déborder.

Ce conseil sécurité revient, en les commentant, sur certains résultats de l'étude du BEA intitulée [Maîtrise technique lors de l'atterrissage et connaissance de soi – Analyse de sorties de piste en 2006 en aviation générale.](#)

Lorsque c'est approprié il renvoie le lecteur vers des conseils sécurité publiés par la CISOA ou d'autres documents en relation avec le propos.

Pour mémoire, la « sortie de piste » fait partie de la liste des événements de sécurité dont la notification à la DSAC est obligatoire [Cf. Annexe IV du Règlement (UE) 1018/2015].

Table des matières

1	Préliminaire.....	2
2	Les principaux contributeurs d'une « sortie de piste »	2
3	Commentaires et renvois à propos des contributeurs.....	2
3.1	Stabilisation de l'approche	2
3.2	Repère pour l'arrondi	2
3.3	Météo (vent de travers, vent arrière).....	2
3.4	Configuration de l'avion	3
3.5	Blocage de l'orientation de la roue du train avant (DR400).....	3
3.6	Fatigue.....	3
3.7	Freinage.....	3
3.8	Lâcher-prise lors de l'embarquée	4
3.9	Train classique.....	4
4	Conclusion	4

1 Préliminaire

Actualisez votre connaissance des techniques et des problématiques liées aux phases d'approche et d'atterrissage, en consultant les deux documents didactiques ci-après publiés par l'Instance de Sécurité de l'Aviation de Loisir (ISAL) :

- a) [Plan d'approche : étalonnez votre perception](#) ;
- b) [Transition Approche stabilisée - Toucher](#).

2 Les principaux contributeurs d'une « sortie de piste »

Dans son étude le BEA identifie les contributeurs suivants (positifs ou négatifs selon le cas) de l'événement de sécurité désigné « sortie de piste » :

1. Stabilisation de l'approche (plan, axe, vitesse)
2. Repère pour l'arrondi
3. Météo (vent de travers, vent arrière)
4. Configuration de l'avion
5. Blocage de l'orientation de la roue du train avant (DR400)
6. Fatigue
7. Freinage
8. Lâcher-prise lors de l'embarquée
9. Train classique

3 Commentaires et renvois à propos des contributeurs

3.1. Stabilisation de l'approche

Une approche stabilisée est sans aucun doute un atout pour réussir l'atterrissage : la prise en compte du vent (mettez la manche à air dans votre circuit visuel) et la litanie « plan, axe, vitesse » permettent de se focaliser sur les écarts et leur correction immédiate.

Reportez-vous aux conseils sécurité (CS) :

- [CS 02/2014 - Maîtriser l'approche finale !](#) ;
- [CS 03/2015 - Dans les turbulences et le cisaillement de vent : que faire ?](#)

La lecture des conseils sécurité ci-après peut également être utile pour :

- identifier les caractéristiques essentielles de la bande de piste (QFU, LDA, ASDA, largeur, DTHR, pente PAPI, etc.) et de l'environnement (topologie, constructions, obstacles, dangers à la navigation aérienne, etc.) [CS 04/2013 - Préparer son arrivée !](#) ;
- évaluer l'effet de la température sur la distance d'atterrissage [CS 04/2011 - Les performances se dégradent avec les beaux jours !](#) ;
- choisir la vitesse [CS 07/2012 - 1.3Vs : le « talisman » du pilote !](#) ;
- appréhender l'effet d'un vent fort sur le plan et la vitesse [CS 04/2015 - Gradient de vent et kVe : comprendre et agir !](#).

3.2. Repère pour l'arrondi

En vol à vue, l'usage de références extérieures est essentiel pour piloter l'avion avec aisance sur la trajectoire désirée. Débuter l'arrondi à la bonne hauteur et l'exécuter en souplesse est l'une des difficultés de l'apprentissage dont on se souvient le plus et implique un entraînement régulier !

Prendre des repères (point d'aboutissement, de toucher, d'alignement – cf. §1) et y porter son regard facilitent la maîtrise de l'arrondi : trouvez vos marques sur la bande de piste dans le [CS 03/2012 La piste qui parle !](#)

3.3. Météo (vent de travers, vent arrière)

La connaissance de l'aérodrome au voisinage de l'aérodrome ainsi que l'observation de la manche à air en finale et lors de la de l'atterrissage participent à la réussite de l'ensemble :

- un vent avec une composante de travers n'est pas une menace, pourvu qu'elle soit inférieure à la valeur démontrée pour l'avion et à celle que le pilote s'est fixée ;
- une composante de vent arrière est acceptable jusqu'à une valeur compatible avec la performance d'atterrissage eu égard à la longueur de la bande de piste et à sa déclivité.

Conseil Sécurité 01/2018	Aéro-club du CE Airbus Opérations Toulouse - CISOA Comment éviter une sortie de piste à l'atterrissage ?	Page 3/4
-----------------------------	---	----------

Reportez-vous aux conseils sécurité :

- [02/2014 - Maîtriser l'approche finale !](#) et [03/2015 - Dans les turbulences et le cisaillement de vent : que faire ?](#) pour appréhender l'aérologie en général ;
- [CS 04/2015 - Gradient de vent et kVe : comprendre et agir !](#) pour l'influence du vent sur la vitesse instantanée en particulier.

3.4. Configuration de l'avion

Choisir la bonne position des volets est aussi un élément de réussite de l'atterrissage. En effet le braquage des volets permet d'adopter une vitesse d'approche et donc d'atterrissage la plus faible possible afin d'atteindre, sans trop tarder après l'arrondi, la vitesse dite « contrôlée » à laquelle les roues du train principal toucheront la surface de la piste.

Pour rafraîchir vos connaissances relatives aux vitesses à adopter selon la configuration, reportez-vous aux [CS 07/2012 - 1.3Vs : le « talisman » du pilote !](#) et [CS 05/2013 - Gérer une panne de volets.](#)

3.5. Blocage de l'orientation de la roue du train avant (DR400)

La particularité du DR400 tient au fait qu'au sol l'orientation de la roue du train avant est commandée mécaniquement par le palonnier, alors que cette commande devient inopérante quand l'amortisseur est détendu : ce sera le cas en vol ou bien au sol lors du posé initial des deux roues du train principal, qu'il convient de pratiquer pour un atterrissage « normal » à la différence du posé simultané des trois roues pour un atterrissage « de précaution ».

Pendant le roulage qui suit le posé des roues du train principal, il arrive que ce mécanisme d'orientation de la roue avant ne se réenclenche pas au moment où celle-ci vient toucher « naturellement » la surface de la piste quand le vent relatif a suffisamment faibli : c'est le cas lorsque l'amortisseur est trop « gonflé » ou que l'avion est « centré arrière ».

Ce blocage de l'orientation de la roue réduit considérablement la possibilité de piloter la trajectoire au sol du fait d'une perte d'efficacité de la gouverne de symétrie due à la faiblesse du vent relatif à ce stade de l'atterrissage : dans un tel cas pour la débloquent il suffit de « charger » le train avant par une action à piquer sur le manche et/ou en freinant légèrement.

Michel Barry fournit divers détails sur ce mécanisme dans l'un de ses articles Sécurité d'infopilote intitulé « [Jambe de train bloquée - Des DR400 sortent encore de piste](#) ».

Le conseil sécurité [CS 07/2011 - Maîtriser le « shimmy » à l'atterrissage !](#) aborde ce point ainsi que le shimmy, phénomène vibratoire pouvant amener à sortir de la piste, comme c'est déjà arrivé à l'ACAT.

3.6. Fatigue

Après un long voyage ou un vol effectué en conditions difficiles ou marginales, les capacités du pilote sont amoindries par la fatigue voire par le stress, alors qu'il va entrer dans l'une des phases les plus délicates et exigeantes d'un vol.

La solution d'un tel paradoxe est de bien [préparer son arrivée](#) pour réduire le nombre d'inconnues à résoudre et identifier les éventuelles menaces auxquelles il faudra faire face.

3.7. Freinage

Sur la plupart des avions légers, seules les roues du train principal sont équipées de freins, ceux-ci étant actionnés avec les pieds de manière indépendante. L'essai de freinage au début du roulage permet d'appréhender tout différentiel d'efficacité des freins.

Chaque frein a sa propre dynamique pouvant se traduire par un freinage dissymétrique alors que la pression exercée par le pilote sur les pédales des freins lui semble être identique à droite et à gauche. D'où la recommandation d'avoir les « talons au plancher » lors du posé des roues du train principal afin d'éviter tout freinage intempestif non désiré.

Là encore, bien [préparer son arrivée](#) permet de ne pas se laisser surprendre par la longueur de piste restante et disponible pour le roulage ou la position des sorties vers le taxiway et d'adapter l'intensité du freinage.

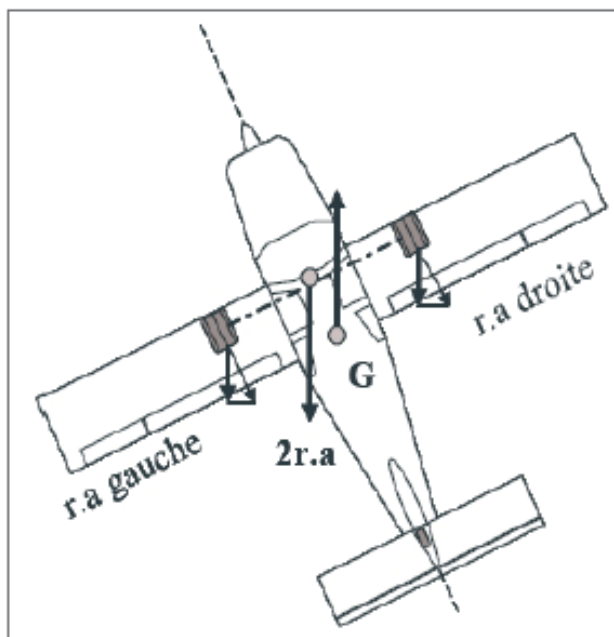
3.8. Lâcher-prise lors de l'embarquée

L'étude du BEA cite des cas où le pilote a « lâché prise » après l'embarquée initiale ayant conduit à la sortie de piste : il faut garder à l'esprit que tant que l'avion roule le pilote doit tenter de le ramener sur l'axe ou a minima de le maintenir sur une trajectoire parallèle à celui-ci : l'utilité de la ligne médiane est rappelée dans le [CS 03/2012 La piste qui parle !](#)

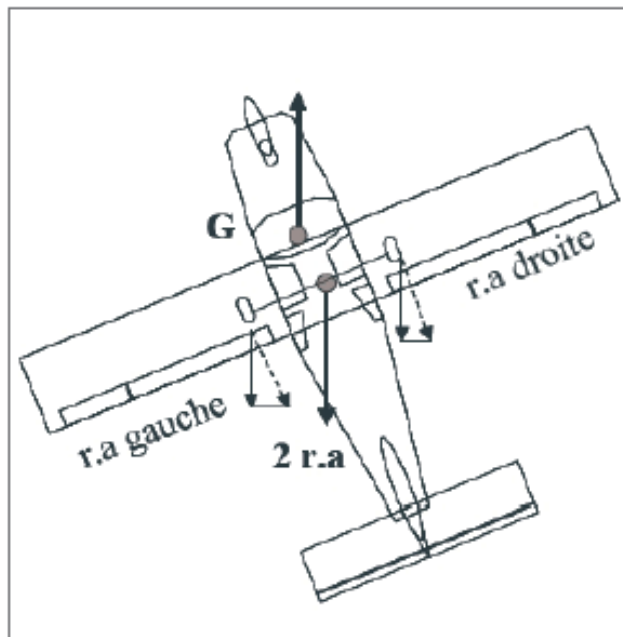
3.9. Train classique

Avec un train classique, l'avion a une propension à diverger en cap au roulage : il convient d'anticiper les corrections de trajectoire sinon c'est le « cheval de bois¹ » assuré qui dans le meilleur des cas vous met face à la finale en moins de temps qu'il ne faut pour l'écrire !

En effet, le moment par rapport au centre de gravité (CG) des forces de frottement s'exerçant sur les roues du train principal accentue les mouvements autour de l'axe de lacet, le CG étant situé derrière le train principal, comme le montre le schéma ci-dessous.



Avion à train classique



Avion à train tricyle

Source : [Guide de l'instructeur VFR](#)

4 Conclusion

Divers facteurs rendent la sortie de piste mathématiquement probable mais il est possible d'en réduire les occurrences et les conséquences.

L'envol étant optionnel et le retour au sol obligatoire, autant s'y préparer méthodiquement, porter sa vigilance sur l'environnement, le vent, le respect des paramètres et être proactif quant à la détection et la correction des écarts de trajectoire.

Si malgré tout la sortie de piste ne peut pas être évitée, souvenons-nous que dans le périmètre de la bande aménagée d'un aérodrome homologué les abords latéraux et longitudinaux de la bande revêtue sont nivelés et dégagés d'obstacles² afin qu'un aéronef puisse y terminer sa course.

Cependant si cette course devait se prolonger au-delà de ce périmètre, prenons toujours la précaution de fermer l'essence et de couper l'électricité afin de réduire le risque d'incendie en cas, par exemple, de retournement sur le dos ou de « mise en pylône » voire de collision.

Après l'atterrissage, je ne sors pas de la piste mais je la libère !

¹ Analogie avec la rotation d'un manège de chevaux de bois !

² Cf. [Conseil sécurité 02/2017 - Les servitudes de piste : des espaces qui doivent être dégagés d'obstacles !](#)