

Bonjour à tous, pilotes et élèves pilotes,

Plusieurs incidents/accidents, lors d'atterrissages, sont intervenus à l'ACAM ces derniers temps avec une récurrence difficilement admissible. Les conséquences ont occasionné des réparations lourdes, onéreuses et des immobilisations d'appareils pénalisantes pour le club.

QUELQUES RAPPELS

(Action préventive)

Un bon atterrissage est toujours précédé d'une bonne approche

(Action curative)

L'atterrissage n'est pas une obligation, c'est une option... si tout va bien.

1 - Actions préventives

Même si la principale raison d'un atterrissage raté est le manque d'habileté du pilote, la détection précoce des causes initiales doit éviter l'incident ou l'accident.

Le secret d'une bonne approche et d'assurer les meilleures chances de réussir l'atterrissage est l'anticipation.

En vent arrière : Faire un briefing (approche / atterrissage)

Prendre connaissance du dernier vent : Manche à air, Vw donné aux autres aéronefs par la TWR, trafic précédent....

Configuration (volets...)

Vitesse d'approche (fonction des conditions du jour)

Point d'aboutissement de la trajectoire

Trajectoire en cas de Remise de GAZ (baïonnette, virage..) et rappel de la procédure
Conditions de sortie de la piste (à gauche, à droite, bretelle...)
Prendre en compte toutes les particularités du jour

DIRE CE QUE L'ON VA FAIRE ET FAIRE CE QUE L'ON A DIT

TOUJOURS ENVISAGER LA REMISE DE GAZ

En finale : Une finale **STABILISEE** à une hauteur de **300 ft** (1 minute avant le toucher) en finale, garantit de bonnes conditions pour entamer la phase d'arrondi.

Une finale stabilisée doit réunir **TOUS** les critères suivants :

Être sur le PLAN et dans l'AXE

Avoir la bonne configuration volets (voir nota 1)

Avoir la bonne vitesse (voir nota 2)

Être parfaitement compensé (Compensateur bien réglé)

Avoir le bon régime moteur (surtout pas tout réduit)

C/L Avant atterrissage effectuée (de mémoire)

Conceptualiser le vent instantané

Autorisation : Autorisé ou en attente / Message en Auto info

Au-dessous de 300 ft plus de contact radio (Sauf pour accuser réception d'une autorisation tardive)

Si ces conditions ne sont pas respectées : REMISE DE GAZ

A 300 ft on DECIDE : On continue ou Remise de gaz

Nota 1 : Le choix de la position des volets est conditionné à différents paramètres : Composante de vent de travers (voir manuel de Vol), longueur et état de la piste....

Nota 2 : La vitesse en courte finale est définie dans le Manuel de Vol. Dans tous les autres cas nous devons respecter la vitesse de 1,3 Vso

Corrections sur la vitesse en courte finale :

Vent effectif (Ve) kVe : Voir les C/L : Consignes Complémentaires p 15 à 17 suivant les avions.

Cette augmentation de vitesse d'approche due au vent moyen de face (Ve) et aux rafales doit être **impérativement résorbée** en très courte finale.

Masse avion : Les vitesses recommandées sont en général données pour la masse max

Vitesse et Masse varient dans le même sens : **Moins Lourd = Moins Vite**

(voir les Cessna qui proposent une plage de vitesses)

Exemple du DR400 120 :

1,3 Vso 108 km/h mais 120 km/h préconisé dans le Manuel de Vol pour un atterrissage normal et 110 km/h pour un atterrissage de précaution.

1,3 Vso = 108 km/h à 900 kg ; à 700 kg $V_{so} = 83 \times \sqrt{700/900} = 73$ km/h d'où 1,3 Vso = 95 km/h, **Mais appliquer le Manuel de Vol soit 120 km/h**

Note : les 25 km/h supplémentaires, sans vent, par rapport à 120 km/h seront plus longs à résorber pendant la phase finale de l'atterrissage.

2 - L'atterrissage raté

A - Le REBOND : Mécanismes et facteurs contributifs

- Le toucher à vitesse trop élevée

Le contact avec le sol à vitesse trop élevée (quasi inévitable si la vitesse d'approche est elle-même excessive pour les conditions du jour, voir Nota 2 ci-dessus, conjugué à l'effet de sol et à l'action instinctive du pilote à cabrer, conduit à une augmentation d'incidence qui, du fait de l'excédent de vitesse, induit une augmentation de portance suffisante pour remettre l'avion en vol et le faire remonter de plusieurs mètres.

- Un toucher trop ferme

Sur un toucher très ferme la détente du train d'atterrissage restitue l'énergie emmagasinée à l'impact, ce qui initie un rebond, ensuite potentiellement amplifié par un excédent de vitesse comme indiqué ci-dessus.

Ceci est amplifié lorsque le train est dépourvu d'amortisseur (C150, C172, PS 28) : cette restitution d'énergie n'est alors pas amortie et est presque entièrement transformée en force verticale qui participe au REBOND.

- Une rafale de vent au moment du toucher

L'effet est le même que le cas d'un atterrissage avec une vitesse excessive. Une rafale de vent augmente momentanément la vitesse-air donc la portance (à incidence et assiette constantes).

Dès que la rafale cesse, l'avion peut se retrouver à plusieurs mètres au-dessus du sol à une vitesse avoisinant (V_s) la vitesse de décrochage. Le second impact risque d'être violent, de plus si il y a décrochage l'avion tombe sur le train avant (Dégâts : train Av, hélice, moteur...).

- Une bosse sur la piste

Bosse qui fait tremplin et qui fait remonter l'avion. Là également, la remontée et les conséquences seront plus importantes si la vitesse est excessive.

- Arrondi qui remonte : Erreur de pilotage

Arrondi trop haut et/ou une trajectoire qui remonte, la vitesse atteint V_s à plusieurs mètres de haut : l'avion décroche.

Le risque est d'avoir une vitesse insuffisante pour assurer le vol, après un rebond à plusieurs mètres de haut. Encore une fois cela sera amplifié en cas de vitesse excessive au premier impact. Sans action immédiate du pilote (remise de puissance et contrôle de la trajectoire), l'impact suivant sera alors très violent et occasionnera des conséquences désastreuses.

B - Atterrissage 3 POINTS

Réaction du sol sur le train d'atterrissage

Lors du toucher 3 points (sur un train tricycle), ou pire encore sur la roue avant, la réaction du sol sur le train provoque un accroissement de la portance dû à une brutale augmentation de l'incidence. (La réaction de la roue avant est prépondérante).

On aura presque toujours, dans ce cas, un rebond par vitesse excessive, c'est le cas le plus fréquent occasionnant d'importants dommages à l'atterrissage.

Cas particulier du DR 400

La particularité des avions Robin et DR en particulier est le système de verrouillage dans l'axe du train avant lorsque l'amortisseur est détendu. En cas d'atterrissage 3 points, ce qui est souvent la conséquence d'une vitesse excessive (donc : incidence faible, assiette faible) la roue avant touche le sol mais sans se déverrouiller, si l'avion n'est pas dans l'axe de la piste cela provoque une sortie de piste. Même problème en cas de centrage arrière.

D'où la nécessité de poser l'avion à une vitesse adéquate, sur le train principal, de laisser réduire la vitesse au sol en maintenant la roue avant levée et au moment opportun de relâcher l'action à cabrer afin de poser le train avant et poursuivre le mouvement vers l'avant afin d'assurer le déverrouillage et de retrouver la direction de la roue avant à l'aide du palonnier.

En résumé : Arriver avec la bonne vitesse ni au-dessus ni en-dessous

3 - Actions curatives

Si l'arrondi se présente mal : REMISE de GAZ

En cas de remontée en cours d'arrondi :

Si la remontée est modérée et qu'il reste suffisamment de piste : Bloquer l'assiette, remettre un peu de puissance et reprendre l'arrondi un peu plus loin.

Sinon, **remise de gaz impérative**.

En cas de rebond : en général, le 1^{er} rebond est moins destructeur que le second.

Dans ce cas et dès le premier rebond, si celui-ci est faible et la vitesse non excessive :

Maintenir l'assiette quitte à atterrir dur sur le train principal

Si la piste est suffisamment longue, ajouter « **un peu de puissance** », faire revoler l'avion et renégocier un arrondi.

NE JAMAIS RENDRE LA MAIN

Si la longueur de piste restante est insuffisante

FAIRE une REMISE DE GAZ

Pendant le tour de piste, après une Remise de Gaz, faire l’analyse qui a conduit au rebond et corriger les erreurs, **pas de précipitation ET** surtout :

STABILISER LA NOUVELLE APPROCHE

Si deuxième essai infructueux envisager le dégagement

ATTENTION aux conditions de Remise de Gaz : Si la vitesse est trop faible, la remise de gaz sera extrêmement difficile, voire **dangereuse**, car réalisée au second régime et l’avion ne pourra ni accélérer ni monter.

SYNTHESE

Pour réussir son atterrissage: Préparer et Anticiper

En Vent Arrière

- **Préparer l'avion** calmement et bien faire les **vérifications** (Check list)
- **Préparer mentalement les conditions de l'approche:**
- **La configuration** de l'avion (conditions du jour)
- **La vitesse associée** à cette configuration
- Se mémoriser **la procédure de le RMG** => **Assiette, puissance, trainées**
- Verbaliser ces conditions => **Briefing**

En approche

- On fait ce que l'on a décidé => (briefing) – **Respect rigoureux de la vitesse**
 - On **STABILISE la trajectoire** => **Axe, Plan, Vitesse**
- A 300 ft => **DECIDER** => **Je me pose OU** => **RMG.**

En courte finale

- Préparer l'arrondi
- Résorber l'excédent de vitesse due au KVe

A l'arrondi

- **L'objectif est de toucher au point choisi.**
- Toucher toujours sur le train principal et ***maintenir une assiette positive.***
- En cas de **remontée** et/ou **rebond** :
 - **Ne jamais rendre la main**
 - Si la piste est **longue**: soutenir l'avion au moteur et « allonger l'arrondi »
 - Si la piste est **courte** => ***Remise de Gaz***

Prendre en compte toutes les menaces et les risques d'erreurs

TEM (Threat and Errors Management) : Gestion des menaces et des erreurs

Exemples : Expérience personnelle et mes limites, expérience récente, connaissances de mon avion, vent de travers et rafales, trafics, turbulences, turbulences de sillages, état de la piste,

Et n'hésitez pas à faire appel à votre Instructeur Référent

En cas d'incident faire IMPERATIVEMENT UN REX

Prendre connaissance du [texte du BEA](#) :

https://www.bea.aero/uploads/tx_scalaetudessecurite/analyse.de.sorties.de.piste.en.2006_02.pdf.

Patrick Elkan

Correspondant Prévention Sécurité (CPS)