



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

Train oublié à l'arrivée, train rétracté au décollage

ANALYSES ET RECOMMANDATIONS SUITE À 15 ACCIDENTS SURVENUS SUR DES APPAREILS À TRAIN RÉTRACTABLE.

Oublier de sortir le train avant d'atterrir est la hantise des pilotes d'appareils à train rétractable. Comme le montrent les exemples qui suivent, aucun pilote, du moins entraîné au plus expérimenté, n'est à l'abri. Malgré tous les avertisseurs possibles, certains longuement élaborés, en vue de prévenir le pilote, on constate que l'erreur se produit toujours. On citera l'accident de l'Airbus A320 de Karachi en mai 2020, consécutif à un oubli de sortie du train à bord d'un appareil pourtant hyper protégé. Notre petite aviation n'est pas épargnée et, en 2021, on a même constaté une recrudescence de cas (5 accidents rapportés par le BEA) alors que pendant les quatre années précédentes, de 2017 à

2020, on en comptait seulement neuf...

À noter aussi une rétraction de train pendant le décollage, consécutive à un traitement inadapté d'un incident mécanique à l'atterrissage lors du vol précédent.

Difficile d'établir des statistiques réelles et des tendances sur des nombres finalement assez peu élevés. Mais inviter nos amis pilotes à davantage de rigueur et surtout comprendre les raisons qui ont provoqué l'oubli permettront peut-être à tous de mieux activer notre vigilance. Surtout si nous venions à identifier une situation de fin de vol semblable à une de celles qui ont conduit à éluder l'une des actions les plus importantes contenues dans la checklist avant atterrissage.

Voir lien #1 sur notre site.

A. Probables causes

de l'oubli explicitées par les pilotes

1. Accident d'un Beech A36 « Bonanza » à Lyon-Bron (69), le 29 juillet 2017. *Voir lien #2 sur notre site.*

Un pilote privé, avec une faible expérience (235 heures de vol), se présente en longue finale pour un atterrissage. Il est préoccupé par la recherche d'une balise qu'il ne trouve pas. Il oublie de faire la checklist avant atterrissage et de vérifier la position du train. Probablement en plein effet tunnel, il n'entend pas l'alarme sonore et se pose train rentré.

2. Accident d'un Piper PA28-201T à Montpellier-Candillargues (34), le 13 août 2017. *Voir lien #3 sur notre site.*

Un pilote moyennement expérimenté (887 heures de vol) s'intègre dans le circuit d'aérodrome par un passage à la verticale. Il est perturbé par le message radio d'un autre avion qui se trouve à proximité. Or c'est précisément lors de la verticale qu'il a l'habitude de sortir le train. Il n'y repense plus et oublie sa checklist avant-atterrissage. Quand il réduit les gaz, il prend l'alarme de train pour un signal de son GNSS.

3. Accident d'un Cessna FT77RG à Ambérieu (01), le 15 octobre 2017. *Voir lien #4 sur notre site.*

Un pilote moyennement expérimenté (730 heures de vol) vraisemblablement perturbé par sa vitesse un peu trop grande en branche vent-arrière retarde la sortie du train. Malgré une checklist atter-

De 2017 à 2021, quinze cas d'oubli du train avant l'atterrissage, dont six en 2021, et une rentrée intempestive lors du décollage

Date	Avion	Lieu	Cause principale	Remarques	Conséquences	
1	29/07/17	Beech A36	Lyon-Bron (69)	Pilote perturbé		Avion fortement endommagé
2	13/08/17	Piper PA28	Montpellier (34)	Pilote perturbé		Domages importants
3	15/10/17	Cessna F177RG	Ambérieu (01)	Pilote perturbé	Alarme TNS mal réglée	Avion fortement endommagé
4	27/12/17	Beech G58	St-Pierre (974)	Pilote perturbé par le trafic	Nouveau réglage de l'alarme	Dégâts importants
5	02/03/18	Piper PA28	Romans Saint-Paul (26)	Simple oubli		Avion fortement endommagé
6	09/04/18	Socata TB20	Villefranche-Tarare (69)	Oubli checklist	Pilote focalisé sur son GPS	Dégâts importants
7	04/05/18	Fournier RF5	Son Bozet (Espagne)			Dégâts légers
8	17/08/18	GAF N22	Nouméa (988)	Arrivée précipitée	Alarme en panne	Dégâts importants
9	05/04/19	Beech B50	Pontsac-Cormettes (95)	Fatigue du pilote	Charge de travail élevée	Légers dégâts
10	28/04/19	Piper PA28	Ile-d'Yeu (85)	Rétraction intempestive du train pendant le décollage	Traitement compliqué d'une simple anomalie	Avion fortement endommagé
11	31/01/21	Cessna 177 RG	Rioenne (42)	Simple oubli	Pilote peu familier avec l'avion	Dégâts importants
12	05/04/21	Piper PA24	Châteauneuf (36)	Simple oubli		Dégâts importants
13	08/08/21	Beech F33	Dijon-Darois (21)	Checklist interronque	Pilote peu familier avec l'avion	Dégâts importants
14	25/08/21	Beech G58	Chalon-Champforgeuil (71)	Charge de travail importante en instruction IR	Hypovigilance de l'instructeur avec un élève-pilote plutôt doué	Dégâts importants
15	18/12/21	Cessna C177	Saintat (24)	Simple oubli		Dégâts importants

Figure 2. Extrait de la checklist du Socata TB20.
Le constructeur rappelle la nécessité d'avoir la commande de train sur « SORTI ». Sinon le train se rétracterait dès que les roues quitteraient le sol.

AVANT DEMARRAGE MOTEUR

Visite prévol		Effectuée
Portes	FERMEES, vérifier crochets en place	
Contact général		ARRET
Frein de parc		Serré
Sièges, ceintures, harnais	REGLES ET VERROUILLES	
Commandes de vol	Vérifier leur bon fonctionnement	
Trim de profondeur		Vérifier débattement
Trim de direction		Vérifier débattement
Sélecteur carburant	OUVERT (Gauche ou droit)	
Disjoncteurs (panneau latéral)		Enclenchés
Sélecteur magnétos		ARRET
Commande secours train		POUSSEE
Interrupteur "Radio master" (si installé)		ARRET
Commande de train		SORTI
"Alternate Air"		POUSSE

rissage en étape de base, il ne perçoit pas que le train est toujours rentré. À noter, d'après la vidéo d'un passager, que l'alarme « Train non sorti » (TNS) n'est pas audible, mais que le voyant ambre « train rentré » est bien visible.

4. Accident d'un Beech G48 à Saint-Pierre-Pierrefonds (974), le 27 décembre 2017

Voir lien #5 sur notre site.

Un pilote professionnel avec une faible expérience (337 heures de vol) probablement préoccupé par d'autres avions dans le circuit et une piste non dégagée, alors qu'il est en étape de base, oublie de sortir le train.

5. Accident d'un Piper PA28R-200 à Romans Saint-Paul (26), le 2 mars 2018

Voir lien #6 sur notre site.

Un pilote plutôt expérimenté (1950 heures de vol), moyennement perturbé par la présence d'un autre avion, rejoint plus rapidement que prévu la branche vent-arrière et se prépare à atterrir sur une piste réservée aux planeurs. Deux éléments suffisants pour lui faire oublier de sortir le train et rester insensible à l'alarme TNS.

6. Accident d'un Socata TB20 à Villefranche-Tarare (69), le 9 avril 2018

Voir lien #7 sur notre site.

Un pilote, propriétaire de l'avion (1340 heures de vol), retarde la sortie du train à cause d'une vitesse trop élevée au point où il a prévu de sortir le train (branche vent-arrière). Ensuite occupé en finale par les informations du GPS, il oublie de faire la

checklist avant-atterrissage. L'alarme TNS qui s'est manifestée seulement pendant l'arrondi n'a été d'aucune utilité.

7. Accident d'un motoplaneur Fournier RF5 à Son Bonet (Espagne), le 6 mai 2018

Voir lien #8 sur notre site.

Oubli simple de sortie de train. Pas d'autres commentaires dans le rapport BEA.

8. Accident d'un GAF N22C « Nomad » (Figure 1) à Nouméa (988), le 17 août 2018

Voir lien #9 sur notre site.

L'avion est un bimoteur utilitaire exploité en VFR monopilote, donc selon des procédures très semblables à celles des avions de nos aéroclubs. Le pilote professionnel accepte une arrivée courte qui l'oblige à choisir un taux de descente important. Loin de ses repères habituels, il oublie de sortir le train. À noter la panne de l'avertisseur TNS. Deux facteurs qui se sont cumulés pour produire l'accident. Le pilote reconnaît qu'il aurait pu diminuer sa charge en réalisant un circuit d'aérodrome complet. Une leçon pour tous ! (*voir figure 1*)

9. Accident d'un Beech B50 à Pontoise-Cormeilles (95), le 5 juin 2019

Voir lien #10 sur notre site.

Un pilote de ligne (5250 heures de vol), probablement fatigué, cumule les difficultés techniques à bord de l'appareil au cours d'une arrivée déjà rendue difficile par des précipitations et des volets réticents. Malgré son expérience, il rentre par erreur le train qu'il avait déjà sorti.

Le rapport du BEA liste le cumul

des facteurs défavorables et indépendants qui ont conduit à l'erreur.

10. Accident d'un Piper PA28 RT 201T à l'île d'Yeu (85), le 28 juin 2019

Voir lien #11 sur notre site.

Nous mentionnons cet accident consécutif à une série d'imbroglies mécaniques dont vous trouverez le détail dans le rapport du BEA. Nous en retirons les éléments suivants : il est possible qu'un appareil soit sur ses roues, train bien verrouillé, avec la commande de train en position « rentré ». Il s'agit d'une sécurité chargée de

neutraliser une action indésirée en cabine alors que l'avion est au sol. Sans ce dispositif de neutralisation, certains appareils se sont retrouvés sur le ventre dans les hangars après une action maladroite sur la commande de train ; mais avec un tel dispositif, dès que les roues quitteront la piste lors du décollage, le train rentrera ; sur les nombreux appareils ainsi équipés il faut inclure l'item : « Commande de train en position sorti » lors de la checklist « Mise en route » ou « Avant démarrage moteur ». Voir exemple TB20 (*voir figure 2*).

Figure 1. GAF (Government Aircraft Factories) N22C « Nomad », fabriqué en Australie.

Ce petit turbopropulseur STOL de 3,8 tonnes se pilote facilement avec un seul pilote, comme un avion léger. Même motif, même punition...



11. Accident d'un Cessna 117RG à Roanne (42), le 31 janvier 2021

Voir lien #12 sur notre site.

Lors d'un exercice d'encadrement, le pilote, peu expérimenté (175 heures de vol) et fatigué, oublie de sortir le train.

12. Accident d'un Piper PA24 à Châteauroux (36), le 5 avril 2021

Voir lien #13 sur notre site.

Un pilote peu expérimenté (217 heures de vol) réalise des circuits d'aérodrome. Lors du deuxième, il oublie de sortir le train. Il n'a pas entendu l'alarme sonore TNS et n'a pas vérifié le voyant lumineux.

13. Accident d'un Beech F33A « Bonanza » à Dijon-Darois (21), le 8 août 2021

Voir lien #14 sur notre site.

Un pilote professionnel (3200 heures de vol) utilise un avion de location. En vent arrière, il interrompt sa checklist avant-atterrissage afin de chercher visuellement un avion au départ. Ensuite, il continue la préparation de l'avion sans utiliser la checklist. Il oublie de sortir le train, en plein effet tunnel, n'entend pas l'alarme TNS et n'effectue plus aucune vérification.

14. Accident d'un Beech G58 à Chalon-Champforgeuil (71), le 25 août 2021

Voir lien #15 sur notre site.

Le contexte est un vol d'instruction dans le cadre de la qualification IRME. Il s'agit, comme on peut le lire dans le rapport du BEA, de séances extrêmement denses et fatigantes aussi bien pour les élèves-pilotes que pour les instructeurs. La charge de

travail prévue normalement est déjà très élevée. Quand des imprévus, pourtant courants dans ce type de vol viennent l'alourdir, l'instructeur professionnel expérimenté (4000 heures de vol) peut commettre des erreurs ou des oublis comme celui de ne pas s'apercevoir que l'élève n'a pas sorti le train. Le rapport mentionne l'hypovigilance possible de l'instructeur en équipage avec un élève plutôt doué. À noter une intéressante initiative de l'exploitant : il est question désormais de favoriser l'intervention, ici des élèves-pilotes embarqués comme passagers en *back seat*, au cas où un passager remarquerait une anomalie vitale comme un oubli de train en finale. Ce qui jusqu'à présent pour des raisons plutôt pédagogiques n'était pas recommandé.

15. Accident d'un Cessna 177RG à Sarlat (24), le 18 décembre 2021

Voir lien #16 sur notre site.

Enquête en cours. L'équipage oublie de sortir le train en finale.

C. Recommandations liées à l'examen de trois situations types qui ont provoqué des oublis de sortie de train

Les acteurs de ces d'oublis ci-dessus décrivent la plupart du temps une situation à laquelle ils ne s'attendaient pas ou une perturbation qui a interrompu leur action. Ensuite, l'avion se rapprochait de la piste et la charge de travail, pourtant normale, ne leur a plus permis de reprendre les actions de contrôle et de vérification. La fatigue est souvent aussi un facteur contributif à l'oubli. Si nous devons regrouper

quelques éléments, essentiels à l'origine de l'oubli, parmi les quatorze cas précédents, nous reléverons :

1. Pendant des arrivées précipitées ou trop rapides compte tenu de l'expérience des pilotes et du type d'avion

Des pilotes privés moyennement expérimentés (730 heures de vol pour le cas n°3, 1340 heures de vol pour le cas n°6) au pilote (sans doute professionnel) du cas n°8, tous ont accepté une arrivée trop précipitée qui ne leur a pas laissé le temps de faire les vérifications minimales. Notre recommandation est de vous entraîner à identifier une arrivée trop rapide pour vous.

Dans ce cas, ne pas hésiter à rallonger la trajectoire ou à refaire un circuit. Ne pas hésiter non plus à décliner une proposition de contrôle faite dans l'idée de vous simplifier la vie alors qu'au contraire elle vous la complique. C'est vous seul qui devez décider !

2. Avec la présence d'autres avions dans le circuit ou sur la piste

La prise de conscience de trafic potentiellement conflictuel au moment précis où l'on a décidé de sortir le train peut faire oublier d'exécuter l'action. Cas n°2 où le pilote (887 heures de vol) découvre un autre avion qui émet un message radio, cas n°4 (337 heures de vol) où il est préoccupé par d'autres avions, cas n°5 (1950 heures de vol) et cas n°13 où un pilote professionnel (3200 heures de vol) interrompt sa checklist pour chercher visuellement un autre avion et oublie de la reprendre.

Essayez d'être toujours conscient d'une interruption de l'action précédente et reprenez-la dès le début. En particulier l'exécution de toute checklist.

3. Quand on sent ses performances personnelles altérées par la fatigue ou par des soucis

Le pilote de ligne du cas n°9 a cumulé un grand nombre de facteurs défavorables à une arrivée dans de bonnes conditions, dont la fatigue. Malgré son expérience il n'a pas su détecter qu'il se mettait en danger. Celui du cas n°11, peu expérimenté (175 heures de vol), a cumulé les difficultés en changeant d'appareil au dernier moment alors qu'il était victime d'une « fatigue insidieuse ». Le vol d'instruction du cas n°14 montre toute la difficulté d'estimer son niveau de fatigue même pour des pilotes instructeurs très expérimentés.

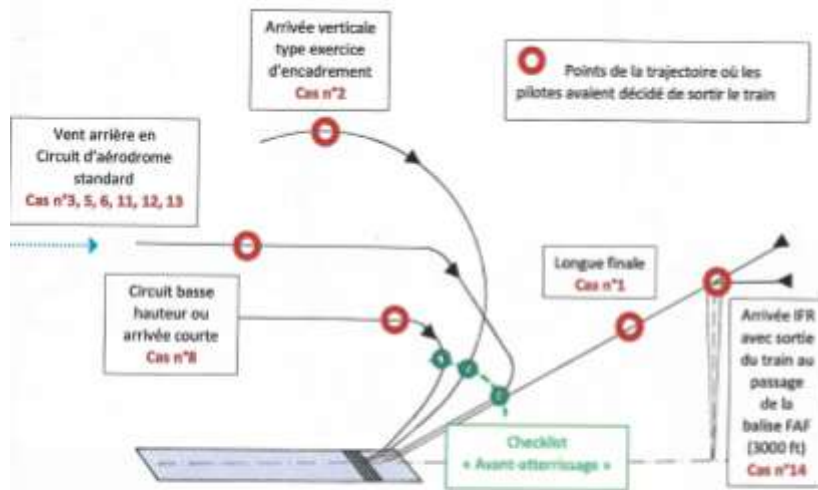
Estimer si sa condition physique et mentale est suffisante avant chaque vol est un exercice qui pourrait, soit faire renoncer à des vols, soit conduire à alléger des programmes trop chargés en instruction et éviter bien des mésaventures notamment à la fin du vol.

D. Recommandations liées à la trajectoire d'arrivée et aux dernières chances de ne pas oublier le train

Il existe un point de la trajectoire d'arrivée où la préoccupation du pilote est maximale. Il est différent en fonction de chaque procédure et fait partie de la checklist « Approche ». Passé ce point, le pilote est moins préoccupé et, train sorti ou non, il continue l'arrivée sans inquiétude particulière, comptant sur la « Checklist avant atterrissage » pour réparer les éventuels oublis. Encore faut-il penser à la faire et

Figure 3. Ils avaient prévu de sortir le train. Où l'ont-ils oublié

Même si les pilotes ont oublié de sortir le train à des points prévus, dont la localisation varie d'un type d'arrivée à l'autre, la checklist « Avant atterrissage », exécutée en pleine conscience sur la trajectoire de l'finale, trajectoire très reproductible quelle que soit l'arrivée, rattrapera la situation. Il faut s'apprendre à faire cette ultime vérification l'esprit en éveil, les yeux grands ouverts « Fais Ton Métier Pour Vivre Entier » (Freins non bloqués, Train sorti, paramètres Moteur, Plein petit pas Volets atterrissage, Essence plein riche pompe ON) est un moyen mnémotechnique facile à retenir et rapide. Il en existe d'autres. Choisissez-en un, cultivez-le, répétez-le souvent en vol et surtout gardez-le précieusement pendant toute votre vie de pilote. Freins non bloqués et train sorti vous aidera jusqu'à votre qualification sur quadriracteur.



Documents DGAC - DSAC-CHFAS :
 « Le train d'atterrissage - Un sujet 'Facteurs Humains' 2/2 »
<https://www.securitedevol.com/productions/les-phases-de-vol/arrivee/atterrissage/le-train-d-atterrissage-un-sujet-facteurs-humains-2-2>

y consacrer toute son attention. Difficile, quand le pilote est stressé, fatigué ou en effet tunnel : il peut énoncer mécaniquement les items de la checklist sans prendre conscience de ce qu'ils représentent. Il peut même percevoir ce qu'il attend (par exemple 3 voyants) alors que le train est rentré et les 3 voyants éteints.

À noter aussi, l'insensibilité à l'alarme sonore TNS dans la plupart des cas. La vocaliser impérativement en annonçant à haute voix « train non sorti » est une recommandation qui a

parfois porté ses fruits.

Sur la **figure 3**, les points où le pilote avait prévu la sortie du train sont figurés pour quatre trajectoires qui correspondent à la plupart des cas étudiés :

1. En branche vent-arrière, pour une arrivée standard ou un circuit d'aérodrome standard ;
2. À la verticale des installations pour un exercice d'encadrement ;
3. En fin de vent-arrière, ou quand on a le temps, pour une arrivée courte ;
4. En longue finale, au passage d'une balise définie à l'avance

(FAF en IFR).

Une fois passés ces points, le pilote peut ne plus éprouver la sensation d'avoir oublié des actions importantes, en particulier le train, et considérer la checklist terminée. La checklist « Avant atterrissage » effectuée alors que la sortie du train serait encore possible avant de toucher la piste est absolument impérative. En général, en finale, elle correspond à une courte séquence où le pilote a résolu tous les problèmes qui le préoccupaient pendant l'approche (trafic conflictuel, balise ratée, vitesse excessive...).

Elle a donc toutes les chances d'être efficace et suivie d'effet, à condition qu'il soit sorti d'un éventuel effet tunnel.

Comme le montrent les expériences très variées des cas précédents, on peut oublier le train à n'importe quel niveau d'entraînement ou d'expérience. Les jeunes pilotes, avec peu d'heures de vol sur appareil à train rentrant, subissent un stress lié souvent à l'idée de la complexité du nouvel avion. Les pilotes très expérimentés peuvent baisser leur niveau de vigilance (hypovigilance) lors de vols répétitifs. ●