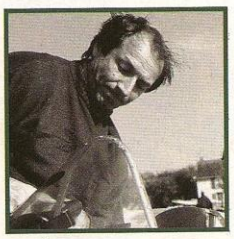
PAR MICHEL BARRY
Pilote professionnel, ingénieur aéronautique



Sécurité

Lâcher sur Jodel D 112

Avez-vous parfaitement assimilé ses particularités ?

Des accidents récents au roulage et lors des phases de décollage ou d'atterrissage ont mis en évidence la sensibilité au vent de ce train classique et le manque de formation de certains pilotes sur ce type d'appareil.

Le petit biplace Jodel D 112 de 65 hp a participé activement à l'expansion des aéroclubs dans les années soixante. Il a économiquement remplacé les vieux Stampe SV-4 de 140 hp tout en permettant une formation au pilotage de base d'excellente qualité et à un coût horaire diminué de moitié. Il était généralement construit par des amateurs ou des aéroclubs d'où l'immatriculation en Fox Papa la plus fréquente. Des versions industrielles (D 113, D 119, D 120…) ont été motorisées par des 90 hp. Plus récemment, la lignée des D 18, D 19 a rappelé à la nouvelle génération que l'on pouvait parfaitement voler en biplace avec des moteurs de 70 à 80 hp. Parallèlement, des nostalgiques du D 112 ont trouvé passionnant de restaurer des cellules oubliées depuis parfois cinquante ans et dans un état de conservation étonnamment correct. A noter que certains n'avaient pas cessé de voler !

Malheureusement, les légendaires qualités de vol du petit avion ont fait croire à des pilotes mal informés que le lâcher sur D 112 ou D 18 était une formalité. Certains d'entre eux sont partis prématurément sur un appareil dont ils ignoraient toutes les particularités, voire les pièges.

Aussi quelques accidents récents, caractéristiques de la mauvaise maîtrise à la fois au sol et plus gravement en vol, sont survenus alors qu'un minimum de formation aurait probablement réussi à les éviter.

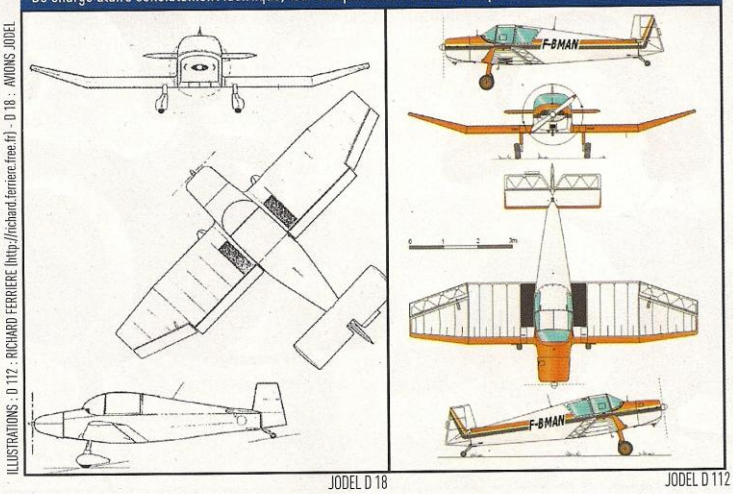
A- Au sol

Le D 112, le D 18 et tous leurs dérivés sont pour la plupart des appareils à train classique. De ce fait ils sont plus difficiles à contrôler dans les phases de taxiage, de roulement et aussi au cours du décollage et de l'atterrissage. La roulette de queue est très peu chargée, condition imposée par un fuselage léger que le concepteur a décidé de soulager le plus possible dans sa partie arrière.

Par vent nul, position trois points, la roulette de queue supporte seulement 15 à 30 kg pour un appareil de 500 kg. En ligne de vol, queue haute, le transfert de masse vers l'avant décharge pratiquement à zéro la roulette de queue.

Dès qu'il y a un peu de vent, ses effets sur les empennages (empennage horizontal, dérive monobloc) deviennent prépondérants et peuvent perturber le contrôle de la direction. De plus, si l'empennage horizontal produit une portance aérodynamique supérieure à la charge due au poids de l'avion, la queue a tendance à se soulever. La séquence peut se terminer en pylône et même en passage sur le dos.

Sur les deux plans 3 vues, la filiation entre D 112 et D 18 est évidente.
De charge alaire sensiblement identique, leur comportement est très comparable.



JODEL D 18 JODEL D 112

ILLUSTRATIONS : D 112 : RICHARD FERRIERE (http://richard.ferriere.free.fr) - D 18 : AVIONS JODEL

Deux extraits de rapports du BEA montrent des incidents survenus lors du roulage :

1er extrait

Evénement : basculement sur le dos lors d'un demi-tour au sol par vent fort.

Causes probables : actions tardives sur la commande de profondeur afin de corriger les effets du vent arrière.

Facteur contributif : faible expérience sur avion à train classique

Conséquences et dommages : aéronef fortement endommagé.

Aéronef : avion Jodel D 119 à train classique (construction amateur).

Nature du vol : local, circuit d'aérodrome.

Personnes à bord : pilote.

Titres et expérience : pilote PPL (A) de 1971, 4 264 heures de vol dont 4 sur type, 5 dans les trois mois précédents et 2 dans les vingt-quatre heures précédentes dont une sur type.

Conditions météorologiques : estimées sur site de l'accident : vent 360°/10 kt rafales à 20 kt, CAVOK, température 7 °C, QNH 1030 hPa.

Circonstances : à la suite d'une séance de sept circuits de piste réalisés avec des posés-décollés, le pilote réalise un atterrissage complet sur la piste 36 non revêtue. Il explique qu'après avoir contrôlé l'avion dans l'axe, à une vitesse qu'il estime à 10 km/h, il débute un demi-tour sur la piste pour rentrer au parking. Il précise qu'il a commencé le demi-tour en « mettant le manche dans le vent et secteur arrière ». C'est en ramenant le man-

che au neutre à la fin du demi-tour avant de le positionner vers l'avant, qu'il sent la queue de l'avion se lever. Sous l'effet d'une rafale de vent plus puissante l'avion bascule en pylône puis sur le dos.

Le pilote indique que lors des circuits de piste, le vent était établi de secteur nord sans être gênant. Il vole habituellement sur avion à train tricycle et a recommencé à voler sur D 119 depuis un an. Au cours de sa formation sur train classique, la méthode de roulage par vent fort avait été étudiée.

2e extrait

Evénement : passage en pylône au roulage.
Cause probable : prise en compte insuffisante des effets du vent arrière.
Conséquences et dommages : hélice cassée.
Aéronef : avion Jodel D 112, train classique (construction amateur).
Nature du vol : local.
Personnes à bord : pilote.
Titres et expérience : pilote, 50 ans, TT de 1998, 167 heures de vol dont 51 sur type et 6 dans les trois mois précédents.
Conditions météorologiques : AD Toussus-le-Noble situé à 14 km du site de l'incident, à 18h00 : vent 130° / 13 à 18 kt, CAVOK. ATIS à 17h30 : vent 140° / 10 kt, visibilité supérieure à 10 km.
Circonstances : de retour d'un vol local d'une heure, l'appareil roule jusqu'à la station d'avitaillement. Au cours du virage pour se positionner vers la pompe à essence, l'empennage est soulevé par une rafale de vent arrière. L'appareil passe en pylône.
Le pilote explique avoir manœuvré en ayant mis le manche « au ventre » et eu l'intention d'orienter son aéronef vent arrière à l'identique de deux avions à train classique stationnés près de la pompe à essence.

Les pertes de contrôle peuvent aussi avoir lieu lors de phases plus rapides comme celles du décollage ou de l'atterrissage. Leur dangerosité étant directement liée à la vitesse, les dommages risquent être plus importants. Ci-dessous deux extraits de rapports du BEA :

1er extrait

Evénement : perte de contrôle à l'atterrissage.
Cause identifiée : action inadaptée sur les commandes.
Conséquences et dommages : aéronef fortement endommagé.
Aéronef : avion Jodel D 119, train classique.
Nature du vol : voyage.
Personnes à bord : pilote + 1.
Titres et expérience : pilote 70 ans, BB de 1993, 551 heures dont 33 sur type et 14 dans les trois mois précédents, mention additionnelle pour l'utilisation de cet aérodrome. Passager 78 ans, TT de 1958, qualification ITT périmée depuis janvier 1997.
Conditions météorologiques : vent secteur est / 02 à 05 kt, visibilité supérieure à 10 km, SCT à 3300 pieds.
Circonstances : après environ 20 minutes de vol, le pilote survole l'aérodrome de destination et se présente en finale 11. Au cours du roulement à l'atterrissage, avec l'accord du pilote, le passager reprend les commandes dans le but de remettre l'avion en ligne de vol. L'appareil effectue une embardée à gauche, puis un cheval de bois par la droite.
Tant le pilote que l'élève utilisaient souvent cet aérodrome.

2e extrait

Conséquences et dommages : aéronef légèrement endommagé.
Aéronef : avion Jodel D 112 (construction amateur).
Conditions météorologiques : visibilité supérieure à 10 km, vent : 140° / 10 kt, rafales 20 kt.
Circonstances : au cours du roulement au décollage sur la piste 19, au moment du déjaugeage, l'appareil est déporté par une rafale de vent. Le pilote tente de revenir vers l'axe de piste en appliquant une action corrective au palonnier. La jambe de train gauche se plie, l'hélice et l'aile touchent le sol.

Retours d'expérience liés aux quatre accidents précédents :

- dans trois des cas les pilotes ont été dépassés par la difficulté due au vent en rafales ;
- une fois les pilotes se sont piégés seuls par vent faible ;
- la plupart du temps les pilotes semblaient ne pas connaître ou ne pas appliquer correctement les spécificités du roulage au sol des appareils à train classique surtout faiblement chargés sur la roulette de queue.

ABC du roulage pour des appareils à train classique

- Face au vent, tenir le manche secteur arrière pour plaquer la queue au sol : le souffle de l'hélice et le vent ont la même action sur l'empennage horizontal.
- Vent arrière, tenir le manche au neutre ou secteur avant, selon les recommandations du constructeur : si le vent arrière est plus intense que le souffle de l'hélice et que le manche est secteur arrière, la queue sera soulevée et l'appareil passera en pylône ou finira sur le dos si sa vitesse de roulage est élevée. Attention ! Sur un coup de gaz, avec le manche secteur avant, on peut soulever la queue si le souffle de l'hélice est plus fort que le vent arrière !
- Vent de travers : tenir le manche dans le vent. Ainsi on profite de la traînée différente des ailerons pour contrer l'effet girouette dû à la dérive. Par exemple, si le vent vient de la gauche, l'avion a tendance à se mettre nez au vent et à virer à gauche. Manche à gauche, l'aileron gauche est levé et réduit la traînée de la demi-aile gauche ; l'aileron droit est baissé et augmente la traînée de la demi-aile droite. La différence des deux traînées produit une tendance à virer à droite qui s'oppose à l'effet girouette et ce d'autant plus que le roulage est rapide. En prime, on contre la tendance de l'aile gauche à se soulever. Elle est très marquée par vent de travers sur les bouts d'aile relevés des Jodel.
- Chaque virage au sol est un exercice de conjugaison des commandes, notamment de profondeur et de gauchissement, afin de passer progressivement du cas « vent dans l'axe » (avant ou arrière) au cas « vent de travers ». Les pertes de contrôle au roulage ont souvent lieu au cours du virage.

B- En vol

L'insuffisante aptitude du pilote peut engendrer des pertes de contrôle très graves surtout à basse hauteur. Elle est généralement due à la sous-estimation de la différence de comportement entre un appareil classique type DR 400, descendant du D 112, et le D 112.

L'un n'est pas plus difficile que l'autre mais qui est qualifié sur l'un ne l'est pas automatiquement sur l'autre…

Je me souviens des conversions de D 112 au MS 880 Rallye : certains vieux pilotes de D 112 n'avaient pu être lâchés en Rallye ! Tout est donc relatif en matière de difficulté.

	D 112, D 18...	DR 400, PA-28, Cessna 172...
Masse max	550 kg	de 900 à 1 200 kg
Surface alaire	11 à 13 m²	14 à 16 m²
Charge alaire moyenne	45 kg/m²	75 kg/m²
Hypersustentation	non sur D 112, oui ou non sur D 18	oui
Gouverne de direction	monobloc	en deux parties
Puissance	65 à 80 hp	110 à 180 hp
Train	classique	tricycle

Les divergences de comportement entre la plupart des appareils école quadriplaces actuels, DR 400, PA-28, Cessna 172… (les plus communs) et les petits Jodel biplaces (D 112, D 18…) tiennent à quelques différences essentielles dans leurs caractéristiques et leur architecture.

Elles engendrent des difficultés pour les pilotes qui passent au D 112 :
1. une traversée plus rapide du domaine de vol due à la plus faible inertie (accélérations, décélérations) ;
2. un décollage en équilibre sur le train principal ;
3. une approche sans beaucoup de gaz ou moteur réduit ;
4. une stabilité de route moins grande ;
5. l'aspect hasardeux d'un recours à la glissade pour corriger une approche trop longue ;
6. un effet de sol important lors de l'atterrissage.

Trois exemples d'accidents graves en découlent directement :

1. Domaine de vol et faible inertie

Le D112 a une faible charge alaire (40 à 50 kg/m²) suivant son chargement. Il s'ensuit une sensation de légèreté très agréable pour qui vient du DR 400. La commande de profondeur, en deux parties, est très douce et nécessite peu de compensation du décollage à l'atterrissage en passant par le régime de croisière. La moindre sollicitation au manche produit des variations du facteur de charge et de la vitesse plus importantes que sur les appareils chargés à 75 kg/m².

La conséquence directe de la faible inertie et de la légèreté de la commande de profondeur est une possibilité de faire régresser brutalement la vitesse, tout en augmentant le facteur de charge. On peut flirter sans le savoir avec le décrochage dynamique notamment en atmosphère turbulente. Dans les conclusions d'un rapport du BEA (D 119, deux personnes tuées) on lit :

« La perte de contrôle ayant conduit à l'accident est probablement due à un manque de surveillance de la vitesse par l'équipage. Une brusque variation de vent a pu conduire au décrochage de l'avion et provoquer son départ en piqué.

Les conditions aérologiques turbulentes et l'inexpérience de l'instructeur sur le type d'avion ont sans doute contribué à l'accident. »

2. Réalisation du décollage

Sur un appareil à train tricycle, la prise de vitesse a lieu à une assiette imposée définie par la longueur des jambes de train. Sur piste horizontale, l'assiette et l'incidence, égales pendant la phase d'accélération, sont en général plus faibles que l'assiette recommandée pour le décollage. D'où la nécessité de commander et de calibrer la rotation jusqu'à une valeur de l'assiette qu'on conserve pendant la montée. Entre-temps il a suffi de bien tenir l'axe de décollage et d'attendre Vr (vitesse de rotation) pour réussir la manœuvre.

Pour un D 112 la procédure est bien différente. D'abord il faut chercher, manche au neutre ou légèrement vers l'avant, à lever au plus tôt la queue afin de réduire la traînée par diminution de l'incidence. Maintenir l'avion en équilibre sur son train, à la bonne assiette, est une préoccupation supplémentaire par rapport au train tricycle. Pour corser le tout, le couple gyroscopique et le couple dû au souffle hélicoïdal produisent une tendance à embarquer (à gauche pour le D 112, moteur Continental, à droite pour le D 18, moteur VW) pendant le lever de la queue et ce d'autant plus que la mise en ligne de vol est brutale ou mal contrôlée. Pas de rotation ou peu à effectuer. En général, le D 112 s'envole tout seul vers 60 ou 70 km/h en effet de sol à une vitesse inférieure à la vitesse optimale de montée (90 ou 100 km/h). Un palier horizontal de prise de vitesse est donc nécessaire avant de s'installer sans trop tirer le manche sur la pente de montée. Ainsi, contrairement à un décollage réalisé par rotation à une vitesse plus confortable (train tricycle), le D 112 se retrouve, en général, en vol à basse vitesse donc plus vulnérable par vent de travers.

Un rapport d'accident du BEA relate les faits suivants :
Evénement : décollage manqué.
Cause probable : correction inadaptée des effets d'une rafale de vent.
Conditions météorologiques : visibilité supérieure à 10 km, vent : 140° / 10 kt, rafales 20 kt.
Circonstances : au cours du roulement au décollage sur la piste 19, au moment du déjaugeage, l'appareil est déporté par une rafale de vent. Le pilote tente de revenir vers l'axe de piste en appliquant une action corrective au palonnier. La jambe de train gauche se plie, l'hélice et l'aile touchent le sol. »

3. Les particularités de l'approche en D 112 peuvent aussi engendrer des difficultés

Le D112, dépourvu de volets, s'accommodait mieux d'une approche tout réduit : à un point donné de l'étape de base, modulé en fonction du vent, on réduisait à fond les gaz et on se présentait en finale à 90 ou 100 km/h (soit à 1,6 Vs environ) en visant le seuil de piste ou un peu avant. L'excédent de vitesse était perdu au cours d'un palier ou d'un long arrondi en effet de sol. L'exercice était facile pour qui avait été formé à cette méthode. Il suffisait de maintenir la vitesse au manche sans trop se préoccuper du plan qui était supérieur à 5 % et d'ajuster le point d'arrivée en remettant un peu de gaz si on était trop court ou en glissant (pour ceux qui étaient autorisés !) si on était trop long.

Appliquer la procédure standard d'aujourd'hui est plus contraignant en D 112 : pour se maintenir dans le plan à 5 %, il faut un peu de gaz mais pas trop car on n'a pas de volets. Aussi la tendance naturelle des pilotes venant d'appareils plus conventionnels est d'arriver trop vite sans s'en apercevoir tout de suite et de subir une 2e pénalisation dans l'effet de sol qui donne l'impression que l'avion ne veut pas se poser .

Glissade ou pas glissade en courte finale ?

Les Jodel peuvent partir en vrille sans trop prévenir dès que le vol n'est pas symétrique (attaque oblique). En

glissade par exemple, l'aile haute peut décrocher brutalement. Plusieurs explications possibles à partir de causes se combinant : le masque du fuselage, les bouts d'ailes relevés, les caractéristiques du profil NACA 23012…

Rapport du BEA :

Evénement : perte de contrôle en dernier virage, collision avec le sol.

Cause identifiée : décision d'utiliser un avion seul à bord sans entraînement suffisant.

Cause probable : réalisation d'une manœuvre inhabituelle.

Conséquences et dommages : pilote décédé, aéronef détruit.

Aéronef : avion Jodel D 18, aile dépourvue de volets, moteur Limbach de 70 ch (construction amateur).

Circonstances : le pilote convoie l'avion qu'il vient d'acheter vers son aérodrome de rattachement. Il est assisté du chef pilote et instructeur de son club assis en place droite. Constatant que le pilote est perturbé par les caractéristiques de son nouvel avion et qu'il éprouve des difficultés à le contrôler en lacet, l'instructeur lui suggère d'effectuer des vols en double commande. Cependant le pilote commence dès le lendemain à voler seul. Il réalise quatre vols en dix jours. Le jour de l'accident, après quelques circuits d'aérodrome, il indique à un autre propriétaire de D 18 qu'il trouve l'avion «long à l'atterrissage». Ce dernier lui explique qu'il «fait des glissades pour ralentir l'avion en finale et ainsi raccourcir la longueur de piste utilisée». En fin d'après-midi, le pilote décolle à nouveau pour des circuits d'aérodrome main gauche. Au cours de la deuxième approche, des pilotes, sur l'aérodrome, observent l'avion en dernier virage fortement incliné à gauche, au-dessus du plan d'approche standard. L'avion fait brusquement un tour complet de vrille par la droite. Il s'écrase au sol à environ sept cents mètres de l'entrée de piste et s'enflamme.

L'examen de l'épave ne met en évidence aucune défaillance technique. Lors d'une glissade, la perturbation par le fuselage de l'écoulement de l'air sur l'aile haute favorise son décrochage. Le pilote n'avait pas l'habitude d'effectuer de telles manœuvres.

Entre autres particularités pouvant affecter le comportement en lacet, le sens de rotation de l'hélice du D 18 est opposé à celui du D 112, type d'avion sur lequel le pilote avait effectué sa formation.»

On recommandera de ne jamais recourir à la glissade sur les petits Jodel, surtout de l'improviser sans jamais l'avoir étudiée sérieusement en école.

La remise de gaz ?

Elle n'est pas spécifiquement difficile à exécuter malgré la faible puissance et les modestes performances en montée. Mais elle pose des problèmes quand elle fait suite à une décision tardive alors que le pilote s'aperçoit qu'il ne réussit pas à toucher le sol ou à s'arrêter.

Dans un rapport d'accident du BEA (pilote blessé, avion détruit), on peut lire :

« Le pilote effectue des circuits d'aérodrome en piste 28 non revêtue à bord d'un avion récemment acheté par l'aéroclub local. Des témoins observent que les trois premiers posés-décollés sont longs. Le pilote effectue une quatrième approche sur la piste 36 non revêtue. Il indique qu'en finale, la longueur de piste restante lui semble insuffisante pour atterrir. Il remet les gaz et cabre l'avion pour franchir la végétation située dans l'axe. L'avion décroche et entre en collision avec des arbres à une centaine de mètres de l'extrémité de la piste. Le vent était de secteur arrière avec des rafales à 10 kt. Le pilote est membre de l'aéroclub local et connaît le site. Deux jours auparavant, il avait participé au convoyage du D 112 entre Aix les Milles et Aspres-sur-Buëch avec un instructeur. Il avait été lâché sur type à l'issue du vol et son expérience sur l'avion n'excédait pas deux heures, dont 25 minutes en solo. Il explique qu'il n'a pas eu conscience d'effectuer une approche avec du vent arrière et pense avoir été soumis à une rafale. La trajectoire d'approche lui a semblé normale. L'avion est équipé d'un train classique et d'ailes basses qui peuvent générer un effet de sol important. La piste 36 de l'aérodrome d'Aspres-sur-Buëch est montante sur son dernier tiers. Elle est située à 2730 ft sur un plateau entouré de reliefs. Un vent du sud peut provoquer un courant descendant au-delà de l'extrémité de piste en bordure du plateau.

Conclusion : le pilote a probablement surestimé sa capacité à piloter seul un avion sur lequel son expérience était très faible. Les caractéristiques de l'avion et de l'aérodrome ainsi qu'une prise en compte insuffisante des effets du vent l'ont conduit à effectuer une approche longue suivie d'une remise de gaz tardive qui n'a pu être maîtrisée et a conduit au décrochage de l'avion. »

Rétro et sympathique, le D 111, ancêtre de tous les petits Jodel biplaces, est très agréable à piloter mais il nécessite une sérieuse adaptation pour des pilotes non familiers de ce type d'appareil.

DR

En guise de recommandation

Si vous en avez l'occasion, ne manquez pas un vol ou un lâcher en petit Jodel. Vous éprouverez un grand plaisir à piloter ce merveilleux avion. Mais abordez-le avec modestie et en compagnie d'un instructeur ou d'un expert. Pilotes expérimentés ou pilotes débutants, souvenez-vous que vous êtes tous logés à la même enseigne face à une catégorie d'appareils différents de ceux dont vous avez l'habitude. ●