

SECOURS

BILAN DES TESTS

NOUS AVIONS DÉJÀ ÉVOQUÉ LES TRAVAUX DU LABORATOIRE FÉDÉRAL AÉROTEST SUR LES PARACHUTES DE SECOURS. LES DERNIERS TESTS ONT EU LIEU CET ÉTÉ. ET VOICI LE BILAN FINAL...

il y a une différence d'environ 1.5 sec entre ouverture au PTV mini et au PTV max. L'ouverture est donc plus rapide au PTV max.

"La méthode la plus efficace consiste à lancer son parachute vers l'extérieur avec un maximum de force et de vitesse."

Nos mesures montrent clairement l'influence de la charge alaire sur la vitesse d'ouverture et sur le taux de chute des parachutes. Pour optimiser à la fois la vitesse d'ouverture et le taux de chute, il est déconseillé de se rapprocher du PTV max préconisé par le fabricant du parachute. Le choix d'un secours à 85 % du PTV max est le conseil pour choisir la

taille : on gagne presque 1.3 m/s de taux de chute par rapport au taux de chute au PTV max. Ainsi par exemple, si votre PTV est de 85 kg, vous aurez intérêt à choisir un secours avec un poids maxi de 100 kg (sauf si vous voulez privilégier à fond votre vitesse d'ouverture). A l'inverse, une surface de parachute trop grande impactera la vitesse d'ouverture, la stabilité et augmentera l'effet de dérive. Le choix de la taille doit donc se faire en tenant compte des priorités que l'on se donne et de sa pratique. Mais **pour la très grande majorité des situations, le choix d'un secours permettant**



Photo Andreas Busslinger

CE bilan, rédigé par Marc Boyer, est validé par David Eyraud, Hervé Gabet, Pierre-Paul Menegoz, Christophe Walter, Fabien Blanco, Jérôme Canaud, Bertrand Maddalena et Vincent Teulier. Et comme le souligne Marc : "sur ce bilan, tous les experts du parachute de secours sont d'accord, c'est cela qui est essentiel."

L'objectif de ces travaux était de mesurer avec précision des taux de chute et des vitesses d'ouvertures et d'apporter des réponses à des questions telles que :

- le choix de la taille du parachute,
- la façon de lancer le parachute

et de neutraliser le parapente,

- les différences de comportements selon que le parachute est en version classique ou light,
 - les différences de comportements selon qu'un parachute ventral est ancré aux épaules ou aux maillons sellette,
 - la différence de vitesse d'ouverture tissu lourd / tissu léger,
 - la longueur de liaison parachute-sellette,
 - l'effet des retardateurs sur la vitesse d'ouverture,
 - les vitesses d'ouverture en fonction de la fréquence des pliages.
- Un deuxième but était d'échanger avec le groupe d'experts de la SIV

sur ces thèmes essentiels avec comme objectif final d'harmoniser les discours à destination des pilotes.

Choix de la taille du parachute

Commençons par les chiffres mesurés lors des tests.

- **Taux de chute.** Moyenne des taux de chute mesurés : 5 m/s. Au PTV max, le taux de chute augmente de 26 % en moyenne et on perd environ 1.3 m/s de taux de chute par rapport à un PTV mini. Le taux de chute est clairement moins avantageux au PTV max.

- **Vitesse d'ouverture.** Vitesse moyenne mesurée : 3.96 sec. Et

de se situer à 15 % sous le PTV max apparaît comme le meilleur compromis entre vitesse d'ouverture et taux de chute. Au PTV max du parachute, l'ouverture est plus rapide mais le taux de chute est moins bon. Il n'est donc pas conseillé de s'approcher du PTV max préconisé par le fabricant. Pour info, en stages SIV le temps moyen de réaction et d'extraction d'un secours commandé par le moniteur est de 3,5 secondes (entre la consigne "secours" et le lâché de la poignée). En considérant qu'il s'écoule encore 4 secondes entre le lâché de la poignée et l'ouverture, cela donne un total de presque 8 secondes entre la consigne du moniteur et l'ouverture du secours. Pour info, un pilote qui chute à 10 m/s consomme 80 mètres, à 15 m/s, il consomme 120 mètres.

Comment lancer le secours ?

A ce jour, d'après les expériences de pilotes, de moniteurs SIV et de ces deux dernières années de tests spécifiques, nous arrivons à la conclusion suivante : **la méthode la plus efficace consiste à lancer son parachute vers l'extérieur avec un maximum de force et de vitesse.** Et s'il y a une chose à ne pas faire, c'est d'extraire son parachute du container et de le laisser tomber.

Néanmoins, il faut comprendre qu'il n'existe pas de méthode de lancé qui garantirait 100% de réussite dans toutes les situations. Du fait de la multitude des situations auxquelles on peut être confronté lors d'une perte de contrôle de notre aile, c'est, dans l'idéal, la capacité qu'aura le pilote à comprendre la situation qui lui permettra de trouver le geste le plus adapté. Mais on sait bien que l'effet de surprise, qui caractérise la plupart des incidents de vol, dégrade cette capacité jusqu'à provoquer parfois un état de sidération. Le plus important est donc de garder en tête une solution simple, alors répétons-le : décider de tirer son parachute et le lancer le plus fort possible à l'extérieur !

Il faut aussi insister sur l'utilité de mettre en place l'automatisme d'extraction en faisant régulièrement une "poignée témoin" pour être capable de trouver rapidement sa poignée, de simuler le

Remarques complémentaires faites par les moniteurs de SIV



David Eyraud

- On entend souvent que les secours carrés sont moins soumis à l'effet miroir. En réalité je constate que tous les secours peuvent se mettre en miroir.
- **Neutraliser la voile** avec des tours de freins fonctionne bien mais peut s'avérer assez long. S'il faut faire très vite, les élévateurs arrières peuvent s'avérer efficaces mais il faut attraper les suspentes au-dessus des élévateurs pour gagner en débattement et ne pas hésiter à ravaler. Le plus important est d'affaler symétriquement.



Christophe Waller

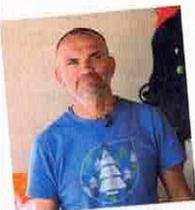
- Avec le **montage du secours en ventral aux maillons principaux** de la sellette, je préconise de saisir les arrières immédiatement après le lancé du parachute et de les maintenir fermement. C'est plus rapide qu'avec les freins, mais il faut bien maintenir les arrières tirés... ce qui demande de la détermination. Le redéploiement du parapente sera immédiat en cas de relâchement des arrières.



Hervé Gabet

- La **neutralisation de la voile** se travaille facilement au sol, dans le vent, bord d'attaque tourné vers le sol. Cela permet au pilote de prendre conscience de la gestuelle et du nombre de tours qu'il aura à faire. Le pilote sera sûrement surpris la première fois. C'est à faire d'abord en milieu sécurisé. Après, ça ira.
- **Les secours vieillissent bien.** On se moque de la porosité et les suspentes sont très solides (leur résistance ne se dégrade pratiquement pas, contrairement à nos suspentes de parapente). En revanche, il faut insister sur l'aération et pliage régulier avec changement systématique des élastiques.

- J'ai remarqué que, concernant la **stabilité** des parachutes hémisphériques, plus le cône de suspentes du secours est long, plus le secours est stable.



Jérôme Canaud

- Vérifier les **longueurs des deux cônes** (parapente et parachute) est compliqué. Surtout si l'on passe d'une voile montagne ou mini voile (suspentage court) à sa voile de site à suspentage long.



Marc Boyer

- La plupart des parachutes ont un peu de **finesse** : parfois plus de 1 point de finesse qui génère de la dérive elle même dégradée par la traînée de l'aile.
- Les pilotes arrivent assez souvent au sol (ou sur l'eau) en **dérive** arrière.
- La bonne **longueur des élévateurs** de secours solo est de 120 cm. Je déconseille d'utiliser des élévateurs plus courts pour une question de stabilité pendulaire, ni plus longs pour une question de vitesse d'ouverture et de placement du secours sous la voile.
- Avec les **mini voiles**, il n'est pas possible d'avoir un placement du parachute sous la voile. En cas d'instabilité et de dévente, il faut neutraliser son aile.

Neutraliser et affaler une mini voile est un peu plus abordable et moins exigeant qu'une aile classique.

- Il serait judicieux d'indiquer la date du dernier **pliage** lors de l'installation d'un secours dans un container. Idéalement le plus efficace serait de replier son parachute tous les 3 mois. Il est conseillé de replier un parachute neuf avant son installation dans un container, surtout si ce parachute est resté longtemps stocké.

- Un système simple tel qu'une suspente reliée à une poignée et à la drisse de l'apex (secours hémisphérique) ou à une drisse centrale (secours carré) permettrait de neutraliser le secours lors **d'arrivée au sol par vent fort.**

- Avec les systèmes d'accrochage sans cuissardes de plus en plus utilisés, si l'on doit faire secours, la sellette ou le cocon remonteront plus haut dans le dos du pilote, l'empêchant de voir sa voile lors de la neutralisation. Il y a aussi un risque d'étrangement avec la sangle pectorale (les fabricants devraient concevoir des sangles pectorales élastiques). Si votre sellette possède des cuissardes, serrez les suffisamment pour éviter ces problèmes !

Tests au lac espagnol de La Pobla de Segur.



Photos Kti Devos

geste d'extraction et de lancer. C'est vital. Pour trouver facilement et rapidement la poignée, on peut faire glisser sa main le long de l'élévateur et descendre la main verticalement vers la poignée. Attention aux poignées atteignables seulement bras tendus.

"Plus d'un tour, tu fais secours"

Ce message fédéral est le bon message. En cas de neutralité spirale, attendre plus d'un tour est risqué car une accélération très forte peut très vite nous plonger dans un état de sidération qui nous empêchera d'agir. Nous sommes tous concernés. On a en mémoire des accidents mortels touchant des pilotes très expérimentés. Donc, **ne pas hésiter à faire secours dès que l'aile n'est plus sous contrôle et qu'elle entre en rotation forte**. Les cas d'accidents suite à une ouverture de parachute sont très très rares.

Neutraliser le parapente

- Aux freins :

Facile à réaliser. Il faut 5 à 6 tours de frein pour neutraliser l'aile et de 4 à 8 secondes durant lesquelles l'aile reste instable. Il faut faire ces tours de commandes le plus rapidement possible en s'efforçant d'être bien symétrique pour éviter que l'aile ne fasse des rotations. Ajoutons que cette manœuvre est impossible à réaliser avec plus de 2 tours de twist au niveau des élévateurs (com-

mandes coincées).

- Aux "B" :

Il n'est pas toujours facile, dans l'urgence, de distinguer les élévateurs B. Il faut 2 ou 3 secondes pour neutraliser l'aile. L'effort à produire est important et il n'est donc pas facile de tirer les B symétriquement, ce qui peut entraîner des rotations de l'aile et l'apparition de twist, l'aile devenant alors ingérable. La manœuvre aux B devient impossible à réaliser à partir d'un tour de twist.

- Aux "C" :

Comme pour les B, il n'est pas facile de distinguer les élévateurs C. La présence des poulies de freins sur les C aide à les repérer. Il faut 2 ou 3 secondes pour neutraliser l'aile. L'effort à produire est moins important qu'aux B mais demande plus d'amplitude. Il faut faire attention à la symétrie au risque d'entraîner des rotations de l'aile. La manœuvre aux C est impossible à réaliser à partir de 1 tour de twist.

- Conclusion :

Neutraliser le parapente est important pour optimiser la stabilité et le taux de chute du secours, et pour empêcher l'effet miroir qui se met presque systématiquement en place dès lors que l'ouverture est faite avec de la hauteur. Il n'y a pas de méthode

idéale pour neutraliser son aile.

La méthode la plus accessible pour des pilotes peu entraînés c'est avec les commandes, en veillant à la symétrie.

Pour info, nous avons mesuré la différence de taux de chute entre une descente avec l'aile neutralisée et une descente où l'aile est larguée : quand on largue son aile, on descend 20% plus vite.

Tissu normal et tissu léger

Depuis l'apparition des parachutes light construits en tissus légers, on avait remarqué que ces parachutes avaient des vitesses d'ouverture très rapides. On a voulu le vérifier mais il existe peu de parachutes conçus exactement de la même façon dans les deux versions (light et normale). Voici néanmoins le résultat de nos mesures avec des parachutes proposés en tissus "lourd" et "léger".

Résultats :

- Avec un pliage usine, la version légère s'ouvre 3 secondes plus vite que la version lourde.

- Avec un pliage effectué le jour même, la version légère s'ouvre 1,1 seconde plus vite que la version lourde.

Liaison parachute sellette

Il y a des différences dans les longueurs de suspentage des se-

cours. On a relevé pour un même PTV, des longueurs de cône allant de 4.30 m à 5.80 m ! Quelle est la longueur idéale ? Nous avons testé différentes configurations, avec des élévateurs de 80, 125 et 240 cm. Aucun comportement très instable n'est apparu lors des descentes avec ces différentes longueurs de liaison. **L'essentiel est que le placement du bord d'attaque du parachute soit légèrement en dessous du bord d'attaque du parapente**, pour éviter le risque de "dévente" du parachute par la voile. Avec la plupart des ailes, pour obtenir un placement du parachute au-dessus de la voile, il faudrait relier le secours avec des élévateurs de plus de 2 mètres. A l'inverse, il n'est pas bon de trop réduire la longueur des élévateurs du secours car cela dégrade la stabilité pendulaire. La longueur idéale des élévateurs se situe autour de 1.20 m.

Secours ventral : aux maillons sellette ou aux épaules ?

Ancrage épaules :

- Avantage : après l'ouverture du secours, le pilote se retrouve en position debout.

- Inconvénients : la sellette remonte dans le dos du pilote, et cela d'autant plus que ses cuissardes ne sont pas serrées. Il est donc important de serrer les cuissardes en laissant juste un peu de jeu. Cette remontée de la sellette dans le dos, inévitable avec les systèmes sans cuissardes, empêche le pilote de bien relever sa tête pour neutraliser sa voile. En cas de dérive dans le vent et d'arrivée au sol de dos, il ne pourra pas se retourner pour faciliter sa réception. En cas d'effet miroir, il ne sera pas verticalisé et arrivera au sol avec un taux de chute important et dans une position couchée, empêchant une bonne réception. Et dans cette configuration, les commandes de freins et les élévateurs peuvent devenir inaccessibles, empêchant de neutraliser l'aile et de casser l'effet miroir.

Ancrage aux maillons sellette :

- Avantage : le pilote garde toute la mobilité de sa tête et l'usage de ses commandes de freins, nécessaires pour neutraliser la voile. En cas d'arrivée à reculons, il garde la possibilité de se retourner en prenant appui sur les élévateurs

de son secours. Enfin, le montage et démontage du parachute est plus simple.

- Inconvénients : le pilote n'est pas verticalisé après l'ouverture du parachute. On constate que les pilotes ont souvent tendance à rester assis dans leur sellette ou leur cocon. Il est essentiel de faire l'effort de se redresser en se tirant aux élévateurs du parachute. Une fois redressé, la position debout est moins stable qu'avec un ancrage aux épaules. A l'ouverture du parachute, le pilote subit une rotation rapide d'un quart de tour du côté du lancé. Cette rotation est d'autant plus rapide que l'ouverture est elle-même rapide (tout comme la traction vers l'arrière et le mouvement de bascule seront forts lors d'une ouverture avec ancrage aux épaules).

Note : avec un ancrage aux mailons, le secours et la voile sont montés sur les mêmes mousquetons... il faut donc être vigilant sur le vieillissement des mousquetons.

Les deux systèmes présentent donc des avantages et des inconvénients qu'il faut connaître pour faire un choix pertinent. On notera que quel que soit l'ancrage choisi, cela n'a aucune influence sur l'apparition d'un effet miroir.

Retardateurs

Nous avons voulu mesurer l'impact des retardateurs sur la vitesse d'ouverture des parachutes. Nous avons donc tiré des parachutes pliés avec et sans retardateur, pour comparer. Nos mesures montrent qu'on perd en moyenne 1 seconde lors de l'ouverture avec ces retardateurs qui sont préconisés par certains fabricants pour diminuer les contraintes sur la voilure lors de l'ouverture et optimiser la stabilité. On réduit les risques de détérioration mais le parachute s'ouvre moins vite. Et ce retard à l'ouverture, quand il est marqué, peut déboucher sur un emmêlement avec la voile. D'un autre côté, nous avons vu des secours devenir instables à cause d'une ouverture plus rapide induite par un pliage sans les retardateurs initialement préconisés par le fabricant.

Mesures des vitesses d'ouverture : avec retardateur 4,45 sec, sans retardateur 3,40 sec.

Les fabricants de parachutes fournissent des manuels de pliage très complets et des vidéos souvent bien faites. Il faut respecter les préconisations du fabricant car ses recommandations tiennent compte à la fois la résistance du parachute, de la vitesse d'ouverture et de la stabilité.

Pods et conteneurs

En stages SIV, on constate souvent des erreurs de montage et des incompatibilités entre le volume, la forme du POD et les dimensions des conteneurs intégrés sur les sellettes et les cocons. On trouve aussi de plus en plus souvent des sellettes-cocons sur lesquelles on est obligé de remplacer le POD d'origine du parachute par le POD + poignée fournis avec la sellette. Vérifiez l'extraction de votre secours sous portique en remplissant votre poche de rangement dorsale comme lorsque vous allez voler. Des poches de rangement très remplies peuvent en effet gêner l'extraction. **Le parachute doit être bien compacté dans son POD pour faciliter son extraction.** Les POD qui ne sont pas sous tension sortent plus difficilement car ils se déforment lorsqu'on tire sur la poignée. Attention aux PODs de faible volume qui peuvent nager dans un container devenu trop grand, tourner sur eux-mêmes et ne plus exercer suffisamment de tension au niveau de l'aiguille, celle-ci pouvant ainsi se libérer. Vérifiez l'état de votre poignée et sa liaison avec le POD et l'état des loops du container.

Vitesse d'ouverture selon fréquence de pliage

Nous avons mesuré les différences de vitesse d'ouverture entre un secours plié usine plus de 3 mois avant le test et un secours plié très récemment. Avec le pliage récent, on gagne en moyenne 1.64 seconde lors de l'ouverture. **Un pliage récent améliore donc nettement la vitesse d'ouverture.**

On a vérifié qu'au-delà de 3 mois de stockage, le temps d'ouverture se dégrade beaucoup pour ensuite se stabiliser dans le temps. La consigne habituelle de plier son secours tous les 6 mois pourrait donc être revue ? Enfin, avant d'installer votre parachute neuf dans votre sellette, repliez-le !



Merci !

La FFVL a confié l'organisation de cette importante étude à Marc Boyer qui est à l'initiative de ce projet sur les parachutes de secours. Un grand merci à Jean Claude Bénintende qui a de suite compris l'intérêt de faire ces travaux. Un grand merci également à Neo et Eric Roussel, à Supair, Laurent Chiabaut et Clément Latour qui ont permis la réalisation de ces tests en mettant à disposition des sellettes et des parachutes. Merci aussi pour leur aide précieuse (et bénévole) à Françoise Dieuzeide, Nico, Françoise Lérique et Kti Devos.

C'est au lac de La Pobla de Segur (en Catalogne) qu'ont eu lieu toutes les sessions de tests. Marc était épaulé pour les ouvertures des parachutes sur l'eau par Jordi Marquillas (pilote test EN), Kti Devos et Françoise Dieuzeide (monitrices diplômées d'état). Les secours testés étaient tous des modèles récents de type carré et hémisphérique.

A l'issue de ces deux années de tests, Marc a ensuite organisé une vaste consultation auprès de spécialistes de la SIV et du parachute de secours comme Fabien Blanco, David Eyraud, Hervé Gabet, Pierre-Paul Menegoz, Christophe Waller, Bertrand Maddalena, Vincent Teulier. Marc les remercie : *"Je suis très content d'avoir pu échanger avec David, Christophe, Hervé, Bertrand, Fabien, Pierre-Paul et Vincent qui ont vite compris l'intérêt de cette démarche. Nous avons la chance d'avoir en France de vrais experts en la matière. Ces échanges ont été de suite très constructifs et j'ai senti qu'avec le temps et l'expérience, nous avons tous grandi : nous sommes désormais plus matures, moins catégoriques et plus ouverts."*

Nous avons remarqué que les tissus très glissants sont moins impactés par la fréquence des pliajes.

CONCLUSION

Cette étude ne sera jamais finie car le matériel et notre expérience évoluent constamment. Les stages SIV nous offrent une énorme base de données et l'occasion d'éprouver les parachutes et les enseignements qui en découlent. Ne perdons pas de vue l'objectif : *"d'un parachute de secours on attend surtout trois qualités : qu'il s'ouvre vite, qu'il*

descende lentement et qu'il nous pose en douceur." **Et n'oublions pas que le plus difficile est de prendre la décision de le tirer !**

Note : les mesures faites lors des homologations de parachutes de secours sont ramenées par calcul à une masse d'air standard au niveau de la mer (pression atmo 1013,25 hPa, temp 15°, 0 % d'humidité). Il faut donc prendre en compte l'effet de l'altitude sur le rendement des parachutes. Et tenir compte de la température qui influe sur la densité de l'air. ■