

# LE VIRAGE À PLAT

MARC BOYER NOUS OFFRE UNE REMARQUABLE DÉMONSTRATION DE "MÉCA VOL", DÉBOUCHANT SUR UNE PASSIONNANTE LEÇON DE VOL EN THERMIQUE !

Photo Gin / Jérôme Mourpoint

**A**vec l'hiver, les thermiques se font plus rares et moins puissants. Pour mieux exploiter ces ascendances plus faibles, on entend souvent alors parler de "virage à plat". Est-ce la solution pour exploiter des ascendances faibles et étroites ? Que doit-on faire pour mieux monter en thermique en petites conditions ?

## COMMENT TOURNE UN PARAPENTE ?

Quand on met son aile en virage on utilise simultanément les commandes et la sellette. Le transfert de poids du pilote et le déplacement de son centre de gravité dans la sellette provoquent un **moment\* de roulis**. En agissant simultanément sur une commande, on modifie la répartition des forces de portance autour de l'aile en créant un surplus de portance sur la demi aile freinée, qui contribue, lui aussi, à provoquer un moment de roulis.

Pour illustrer ces phénomènes, on représente par une droite les forces aérodynamiques qui passent à proximité du pilote. Si ces forces passent à l'extérieur du pilote et du **barycentre\***, on dit que le moment de roulis est négatif : l'aile fait du roulis inverse car le surplus de portance soulève la demi aile freinée. Si ces forces passent sur le barycentre, l'aile ne réagit pas en roulis. Si elles passent entre le pilote et le barycentre, le moment de roulis est positif : l'aile fait du roulis induit et s'incline du côté de la demi aile freinée.

**\*Moment de force** : c'est le produit d'une force et d'un bras de levier. C'est la puissance nécessaire pour faire effectuer un mouvement de rotation à un mécanisme ou un mobile (le parapente) autour d'un point fixe appelé pivot ou barycentre.

**\*Barycentre** : c'est le point d'équilibre d'un mobile. On dit aussi "point de pivot" ou "centre de gravité". Pour un parapente, on parle de barycentre car il s'agit d'un mobile constitué d'une aile porteuse reliant un poids (le pilote) situé plusieurs mètres en-dessous.

Lors de la mise en virage, en même temps que l'aile réagit sur son axe de roulis, elle réagit aussi en lacet : le volet de frein actionné génère une augmentation de la trainée qui provoque un **moment de lacet** dans la direction du virage. Le ralentissement de la demi aile provoque ensuite un petit mouvement à cabrer, suivi immédiatement du rappel pendulaire et d'une augmentation du vent relatif. C'est l'ensemble de ces phénomènes qui génèrent la **mise en virage**. La phase qui suit s'appelle la **conduite du virage**.

## LA CONDUITE DU VIRAGE

Lors d'un virage en parapente, il y a un gros différentiel de vitesse entre les deux demi ailes. La demi aile extérieure va plus vite que la demi aile intérieure. Cette différence de vitesse varie selon le rayon du virage : plus on tourne serré, plus elle est importante. A inclinaison égale, nous tournons sur des rayons 2 fois plus petits qu'en delta, et 4 fois plus petits qu'en planeur. Comme la portance est proportionnelle au carré de la vitesse, il en résulte sur nos parapentes, un gros différentiel de portance entre demi aile in-

térieure et demi aile extérieure. C'est pour cette raison que l'utilisation de la commande extérieure est essentielle durant la phase de conduite : elle permet de contrôler les mouvements de lacet, donc l'inclinaison, le rayon du virage et la vitesse en rotation. Très efficace, cette commande extérieure réclame une grande précision : la difficulté est d'apprendre à l'utiliser sur quelques centimètres.

Le comportement d'une aile en spirale (stable, neutre ou instable) dépend de la vitesse de rotation qui, elle-même, dépend de la voûte de l'aile, de la longueur du suspentage et de la répartition du freinage. Le surplus de portance généré lors d'un virage peut être à nouveau représenté par une droite. Quand cette droite passe à l'extérieur du pilote et du barycentre, la voile est **instable spirale**. Quand elle passe sur le pilote et le barycentre, la voile est **stable spirale**. Quand elle passe sur le pilote, la voile est **neutre spirale**. On peut passer, au cours d'un même virage, par ces trois comportements. En effet quand je change d'inclinaison et de vitesse en rotation,

la répartition de la portance autour de mon aile change elle aussi. C'est pour cela que mon aile peut passer d'un comportement stable à un comportement neutre et ensuite instable (heureusement très rare aujourd'hui). Il est très facile de trouver la neutralité spirale d'une aile à partir d'une certaine inclinaison en virage, soit environ 30° de roulis et 70° de tangage... c'est le virage que nous utilisons lors des tests d'homologation EN pour tester le comportement des ailes en virage. A ces inclinaisons, si l'on conserve un appui sellette à l'intérieur du virage, la plupart des ailes, sauf les biplaces, sont **stable spirale**. (En test d'homologation, lors de la sortie du virage, le pilote n'a aucune action de pilotage à la sellette).

## LE VIRAGE À PLAT

Il n'existe pas réellement en parapente, puisqu'il y a toujours, lors d'un virage, des mouvements de roulis, lacet et tangage. **L'expression "virage à plat" représente en fait un virage au cours duquel l'aile s'incline très peu en roulis, en lacet et en tangage**. On utilise ce type de virage pour optimiser son taux de chute, car au cours d'un virage à plat, l'accélération de l'aile reste très faible, de même que le facteur de charge et le poids apparent. Or l'augmentation du taux de chute en virage dépend de l'inclinaison, de la vitesse, du facteur de charge et de la stabilité pendulaire.

## FAIRE UN VIRAGE À PLAT...

C'est assez facile : il suffit d'utiliser les commandes sur de petits débattements et avec douceur, et de bien doser l'appui sellette. On déclenche la courbe avec un appui sellette accompagné d'une courte action à la commande. Si la réaction de l'aile en roulis est trop forte, on insiste avec la commande intérieure sur quelques centimètres pour redresser et élargir le rayon du virage. On relâche également son appui sellette. Relever la commande intérieure est également pertinent. Il est donc important de pouvoir affiner l'usage simultané des deux commandes.

Dans la phase de conduite, on peut à souhait relâcher l'appui sellette ou même prendre un appui sellette à l'extérieur du virage. On contrôle ainsi parfaitement son taux de roulis

## LA REMISE À PLAT

Alors que la mise en virage est simple, il faudra rester attentif sur la phase de conduite car on sera vraisemblablement confronté à la "remise à plat" de l'aile. Qu'est-ce que la remise à plat ? On la rencontre souvent quand on tourne sur des rayons assez larges avec des inclinaisons faibles. La cause ? Une diminution de la force centrifuge qui se fait supplanter par le poids du pilote. Ainsi au cours du virage, le rappel pendulaire va contraindre l'aile à se remettre à plat et à décélérer malgré le maintien de la commande intérieure enfoncée. Ce qui caracté-

**3 PRIORITÉS EN THERMIQUE**  
Que faire pour être plus efficace et mieux monter en petites conditions ?

On a tendance, au début, à focaliser sur son taux de chute. En fait, les priorités sont, par ordre d'importance : 1) le placement, 2) le taux de chute en virage, 3) la stabilité pendulaire.

Monter dans un thermique c'est rechercher le compromis idéal entre ces trois priorités. Bien sûr, il y a des situations où c'est impossible : quand l'ascendance est trop étroite ou trop faible et que notre taux de chute est supérieur à la force du thermique.

### 1. Placement

C'est la priorité car pour monter dans l'ascendance il faut d'abord... se placer dedans ! Pour optimiser son placement dans l'ascendance, il faut se la

Très efficace, la commande extérieure réclame une grande précision : la difficulté est d'apprendre à l'utiliser sur quelques centimètres.

représente : son diamètre, sa forme, sa puissance. C'est la première des difficultés quand on découvre le vol thermique : on a du mal à imaginer la forme du thermique. Le vol en dynamique est plus accessible car cette mentalisation est bien plus simple, l'ascendance étant constante et localisée le long du relief. Bref, la priorité pour monter dans l'ascendance, c'est de se concentrer sur son placement sans oublier que faire un virage dégrade les performances. Il faut donc rechercher le bon compromis entre placement et taux de chute.

Quand l'ascendance est large et laminaire, on peut tourner avec des rayons assez grands. Le placement se complique quand l'ascendance est faible et étroite (moins de 30m de diamètre). En optimisant notre placement dans le noyau du thermique, on montera plus vite qu'un pilote évoluant en bordure ou à l'extérieur. C'est pour cela que vous vous faites parfois doubler dans les thermiques par

des pilotes qui tournent avec des inclinaisons plus fortes : ils sont simplement mieux placés que vous ! Et même si leur taux de chute est moins bon que le votre, ils montent plus vite que vous car ils noyautent en tournant plus court et en se plaçant dans le noyau du thermique.

### 2. Taux de chute

C'est évident : il faut conserver un bon taux de chute en virage pour mieux monter dans l'ascendance. **Avec l'augmentation des performances de nos ailes, le taux de chute en virage reste bon jusqu'à 30° de roulis**. C'est lors de la mise en virage que nous dégradons le plus le taux de chute. Ensuite, dans la phase de conduite, le taux de chute se stabilise et redevient meilleur. Mais il se dégrade si cette phase de conduite se heurte à des turbulences, ou à cause d'un pilotage approximatif provoquant des mouvements de pendule lors du virage qu'on appelle "carré".

### 3. Stabilité pendulaire

On arrive ainsi au troisième paramètre important pour optimiser la montée en thermique : la stabilité pendulaire. Elle conditionne la précision dans la courbe et le taux de chute. Il faut donc à tout prix limiter les mouvements de pendule au cours du virage. Si l'on n'y parvient pas, l'aile tourne avec des phases d'accélération et de décélération, alternant des mouvements à cabrer et à piquer. On parle alors de "virage carré" : le taux de chute est mauvais, le virage et la trajectoire sont imprécis, on a du mal à bien se placer. C'est souvent là que se fait la différence dans une montée en thermique : dans la capacité du pilote à préserver son équilibre pendulaire et à bien conduire son virage tout en optimisant son placement.

Ce qui se passe quand on tourne carré dans un thermique est assez simple. Vous arrivez dans un thermique, le vario sonne, vous mettez l'aile en virage, elle tourne sur environ 180° et là le vario forçit... vous vous dites : j'arrive dans le noyau ! Erreur, vous venez de faire une

ressource ! L'aile a cabré mais cela ne signifiait pas forcément que vous étiez mieux placé dans le thermique. Ce mouvement à cabrer a pour effet de ralentir le virage. Vous allez donc utiliser à nouveau votre commande intérieure pour continuer de spiraler. Après le vario forçant (mouvement à cabrer) et le rappel pendulaire, votre aile repart en virage, accélère à nouveau. C'est ainsi qu'après environ 180° de rotation supplémentaire, le vario couine lamentablement : zut ! vous vous dites : je sors du thermique ! Erreur, votre aile vient simplement de faire une petite abattée. Vous avez eu la sensation de chuter et vous pensez avoir traversé le thermique... alors que vous êtes toujours dedans ! C'est pour ces raisons que vous avez souvent la sensation d'ar-

C'est notre capacité à préserver l'équilibre pendulaire qui fait la différence dans une montée en thermique.

faut contrôler cette accélération en ralentissant l'aile extérieure avec votre commande extérieure. Cette commande est très efficace et ne nécessite pas de grandes amplitudes : pilotez "au poignet", sur quelques centimètres ! Ainsi vous tiendrez du bout des doigts votre aile extérieure, et chaque centimètre de commande aura beaucoup d'efficacité. L'usage de la commande intérieure est important aussi : pour stopper et contrôler une accélération en virage on relève la commande intérieure

et vital lorsqu'on enroule un thermique turbulent près du sol. Quand on tourne "à plat", l'aile génère moins de portance et de stabilité que lors d'un virage plus incliné. On est alors beaucoup plus exposé à la turbulence et au risque de fermeture massive. Donc, ne choisissez pas de tourner à plat dans des thermiques turbulents, près du sol ! Au contraire, mettez de l'angle dans vos spirales et cherchez à améliorer votre placement dans l'ascendance. Il ne s'agit pas pour autant de se mettre systématiquement

moins abîmé et dégradé par le vent qu'un petit thermique hivernal.

### A retenir

La vitesse en virage rend notre aile plus stable, moins sensible à la turbulence et plus pilotable. A partir de 30° de roulis, il est facile de relancer le virage et d'augmenter l'inclinaison, tout comme il est facile de le redresser et de réduire l'inclinaison. Ne tournez pas "à plat" dans des thermiques turbulents et près du sol.

### UTILITÉ DU VIRAGE À PLAT

Lors d'une reprise au décollage ou lors d'un contre-pente, le virage à plat permettra de se ré-axer efficacement face au vent car il ne va pas générer de mouvements pendulaires ni dégrader le taux de chute.



Photo Gin / Jérôme Maupoint

river dans le noyau d'un thermique après 180° de rotation et la certitude d'en être sorti après 180° de rotation supplémentaire. En fait vous vous faites duper par les sensations générées par les mouvements de tangage et les informations données par le vario !

Un virage carré résulte de deux problèmes : 1) on a du mal à conduire un virage cadencé et linéaire et on provoque des réactions pendulaires. 2) on est dupé par le vario qui ne fait pas la différence entre une ressource, une abattée et le placement dans l'ascendance. Comment faire ? Dès que votre aile accélère et s'incline, il vous

de quelques centimètres. Les actions à la commande sont courtes et ont un effet immédiat. Ce qui manque le plus souvent aux pilotes en progression, c'est l'utilisation simultanée et précise des deux commandes. Une prise de commande fine est indispensable. Soignez aussi votre pilotage sellette, dosez vos appuis, car pour être précis aux commandes, il faut être bien calé et bien stable dans sa sellette (ou son cocon).

### VOL EN TURBULENCE

La vitesse en virage et le facteur de charge renforcent la stabilité pendulaire de l'aile et sa résistance à la fermeture. C'est très utile en conditions turbulentes,

sur la tranche et de tourner aux fortes inclinaisons, mais plutôt d'adapter notre rayon de virage aux dimensions du thermique et au niveau de turbulence rencontré. Tout est question de dosage et d'adaptation.

Petit thermique étroit signifie souvent bonnes petites turbulences. Les thermiques d'automne et d'hiver concentrent souvent la turbulence : cycliques et d'un diamètre plus faible, ils génèrent des turbulences courtes et sèches. Un thermique d'été offrira proportionnellement moins de turbulences. De plus, à force de vent équivalente, un bon gros thermique de printemps offrira moins de turbulence et sera

### CONCLUSION

Le virage à plat est un peu une légende car sur le plan "méca vol" il n'existe pas. On parle de virage à plat en parapente quand le pilote cherche à préserver son taux de chute pour monter dans un thermique large et peu turbulent. La montée dans le thermique dépend avant tout du placement. **Pour optimiser notre taux de chute en virage, il faut avant tout un pilotage précis dans la conduite du virage, afin de limiter les mouvements pendulaires, très néfastes au taux de chute et au placement. Essayez de vous améliorer sur ces points et plus personne ne vous doublera dans les thermiques, même pas les vautours !** ■