



1.8 Vol thermique de plaine : situations de vols vécues pour centrer la spirale

Description

En chantier, dernière modification le 28/2/22

L'interprétation des « situations de vol » que je propose est subjective. Cependant le parallèle avec de souvenirs vélivole et libériste additionnés à de multiples expériences d'aérologies variées en basse couche avec un supra ou un lancer-main peut permettre de schématiser leur ressenti.

<<Le ressenti permet une réaction plus rapide que le meilleur des vario-mètres et nous devons nous contenter de notre propre «Ordinateur» intégré dont les milliards de cellules nerveuses sont plus que suffisantes. Nous pouvons ainsi avoir une idée du "point chaud" et nous créons inconsciemment une Image spatiale du thermique qu'on pourrait comparer à une carte en relief.>>

Helmut Reichmann

Préalable : Le pilote « laisse voler » pour un meilleur ressenti, le planeur est bien réglé, si une aile se lève il contre immédiatement le roulis en inclinant le planeur du côté opposé, s'il accélère sans s'incliner il peut engager la spirale des deux côtés.

- la réaction est rapide, en tournant au premier indice ressenti ce n'est jamais trop tôt, il est plus probable de rester dans la bulle, ensuite quelques tours de centrage suffiront.
- Traverser la bulle pour la jauger avant d'engager la spirale, trop confiant sur son temps de réaction, est le meilleur moyen de passer dans la dégueulante et de perdre une bulle fuyante qui dérive souvent plus vite qu'on le croit.

1.8 Prise de bulle

1.8.1 Vent <10km/h et bulle large

(fig.1) Bulle large, bien organisée, peu turbulente. situation favorable pour centrer rapidement la spirale :

Le planeur lève une aile, il tangente probablement la bulle : en contrant immédiatement le mouvement de roulis le pilote incline le planeur dans le sens opposé. Si le ressenti est bon le « temps de retard » du pilote est court, il rentre directement dans la bulle pour entamer sa spirale qu'il n'a plus qu'à centrer.

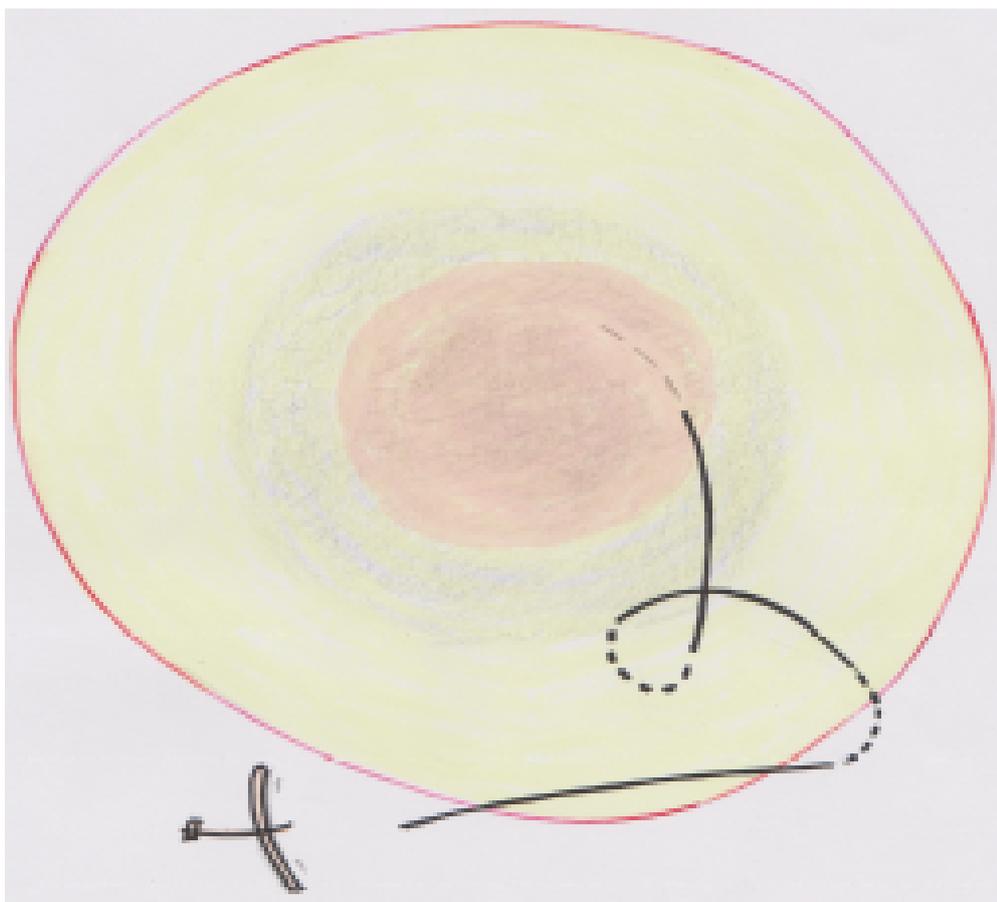


fig.1

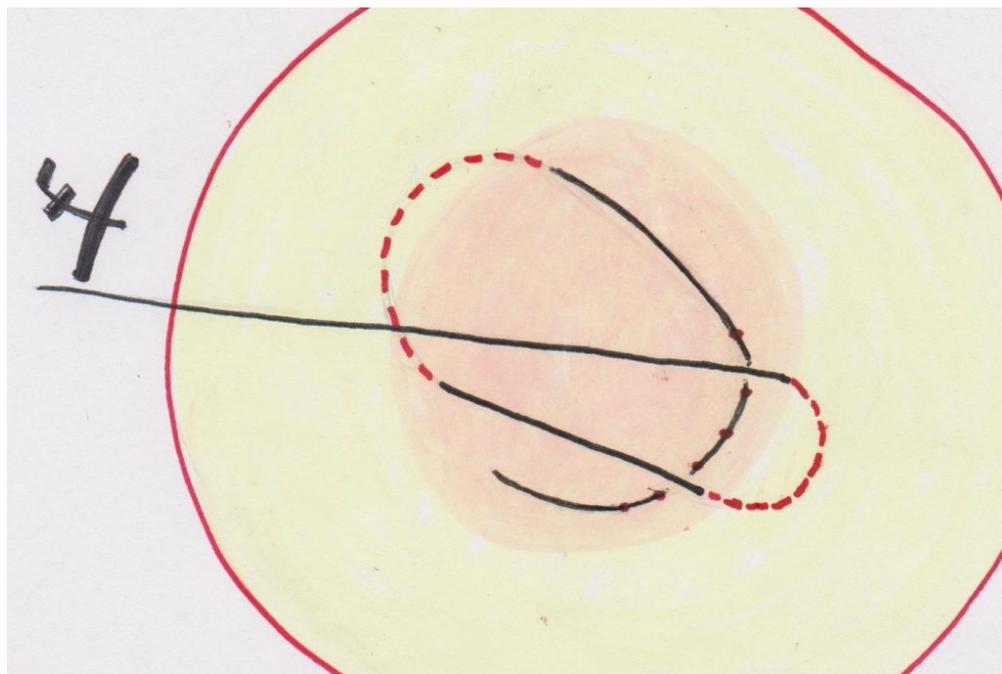


fig.2

(fig.2) A l'entrée dans la bulle il se peut que aucune tendance à s'incliner ne soit détectée, le planeur accélère, il est probable qu'il attaque l'ascendance par le milieu face au noyau, il vire immédiatement dans n'importe quel sens, centre la spirale et pourra enrouler. Le noyau bouge peu, le gradient de portance symétrique et le planeur pourra élargir rapidement la spirale près du noyau. Il faudra cependant réajuster le centrage régulièrement sous peine de perdre le thermique.



fig.3

(fig.3) Mais parfois le ressenti est mauvais, le vario s'effondre. Il est probable qu'il aurait fallu incliner de l'autre côté, peu importe il vaut mieux prolonger le virage jusqu'à 3/4 de tour, il retrouvera face à la zone qu'il aurait visé s'il avait viré de l'autre côté

1.8.2 Vent >15km/h, bulle étroite et turbulente

Pour tenir en l'air, le planeur doit rapidement trouver la bulle vite et monter vite pour ne pas trop dériver.

Dans le vent la connaissance de la topographie, l'analyse des indices de déclenchement et le choix de la zone à prospecter sont décisifs. Le pilote doit aussi évaluer la distance à parcourir pour prendre la bulle, l'altitude nécessaire pour prospecter en tenant compte de la force et la direction du vent. Les prises de décision sont rapides, le pilotage réactif et le vol passionnant.

Prospecter en descendant le vent

C'est vent de dos que le planeur couvre plus de terrain, il a plus de chances de trouver une zone porteuse. Cependant il est alors moins courant d'aborder la bulle par le milieu, elle est couchée et fuyante et le planeur l'aborde le plus souvent par son côté au-vent plus étroit (la bulle a une forme ovoïde). Le planeur doit voler à bonne vitesse de manoeuvrabilité car vent de dos l'évaluation de la vitesse et la mise en virage sont plus délicats alors que le pilote a un temps de réaction raccourci pour

appuyer immédiatement l'aile qui monte sur la bulle.

(fig.4 et 5) Cette fois le planeur a tangencé la bulle et contré le mouvement de roulis trop tard. Il passe dans le dé-gueulante sous le vent de la bulle, la ou elle est la plus sévère et il lui faudra plus de 3 tours pour centrer la spirale : il aura dérivé en perdant beaucoup d'altitude.

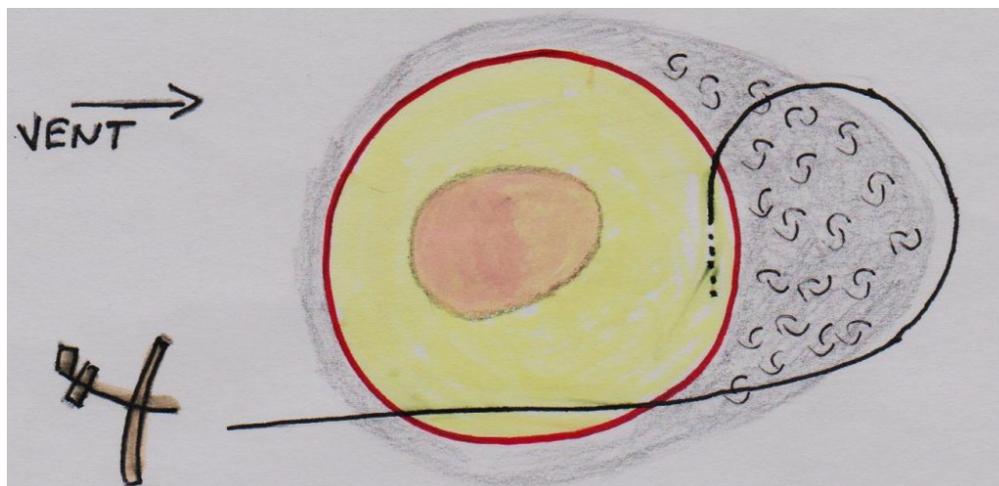


fig.4

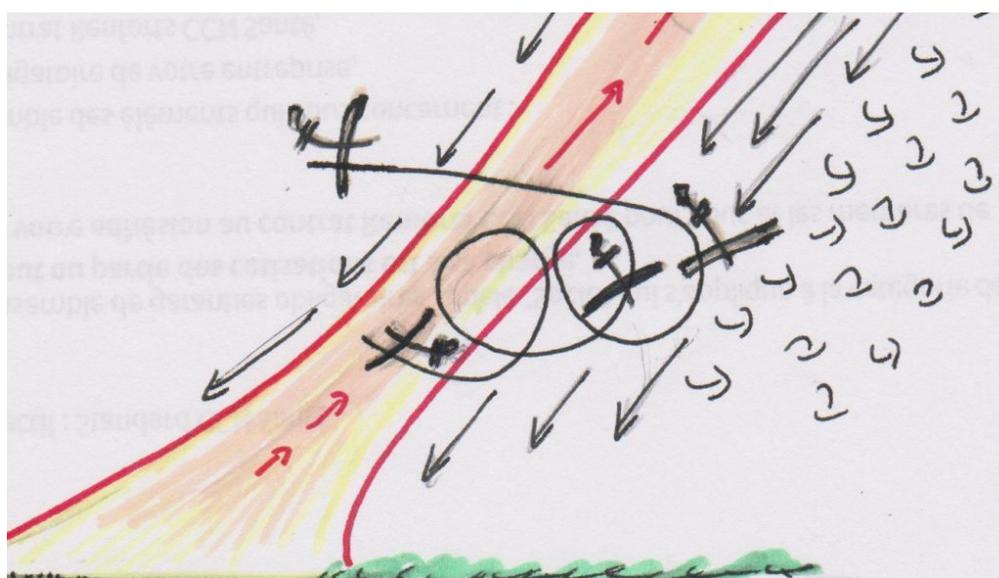


fig.5

(fig.6) Conscient d'avoir tangencé la bulle (dans le vent le planeur s'incline plus brutalement) le pilote accompagne le mouvement de roulis et vire 3/4 de tour à droite pour revenir face au vent et retrouver la bulle : il aura plus de chances de l'attaquer par son milieu car elle a dérivé vers lui pendant la manoeuvre. Il évite la dé-gueulante, fait moins de chemin, perd moins d'altitude, dérive peu et la bulle sera plus facile à centrer . (très utilisé dans le vent en parapente)

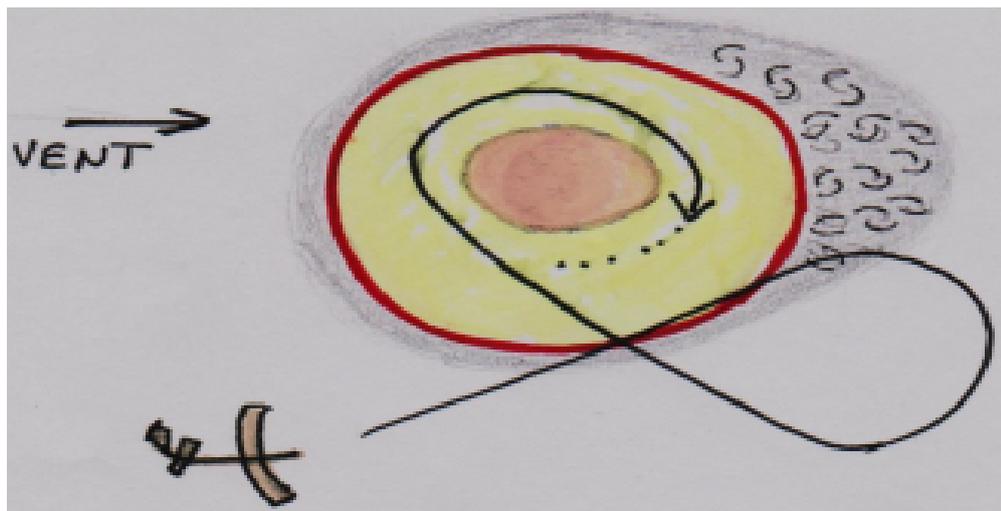


fig.6

Prospecter en remontant le vent

C'est apparemment sécurisant car le planeur spirale dérivera et s'il ne trouve pas la bulle le retour vent de dos est plus facile. Mais il est moins évident de prendre la bulle : face au vent le planeur doit voler plus vite, son taux de chute augmente et à distance parcourue égale il perd plus d'altitude.

- Par le milieu, il traverse la dé-gueulante sous-le-vent du thermique la ou elle est la plus large et turbulente, le noyau peut être loin. (Fig.7)
- S'il tangente la bulle, la aussi la traversée la dégueulante en diagonale est longue. (Fig.8)

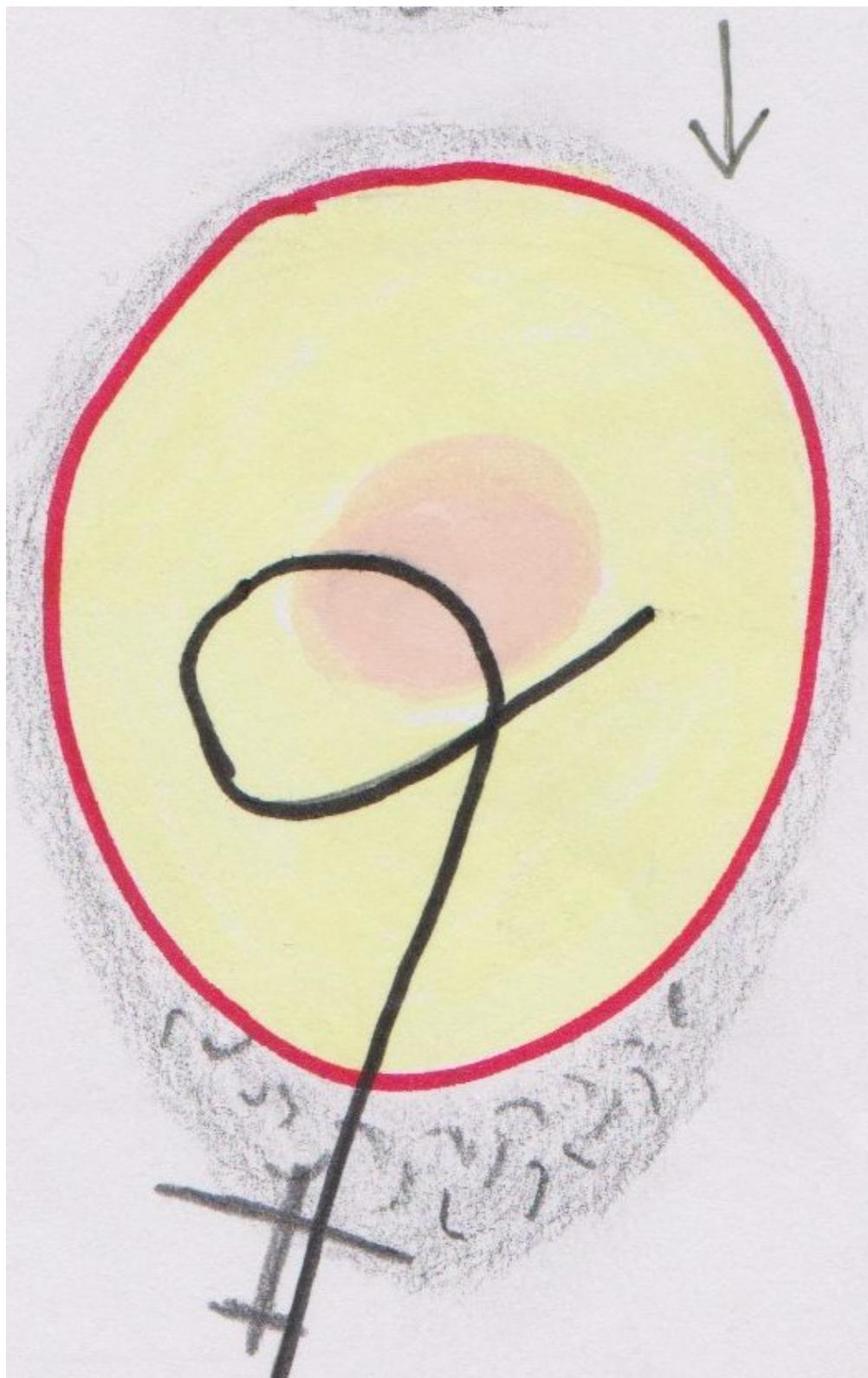


Fig.7

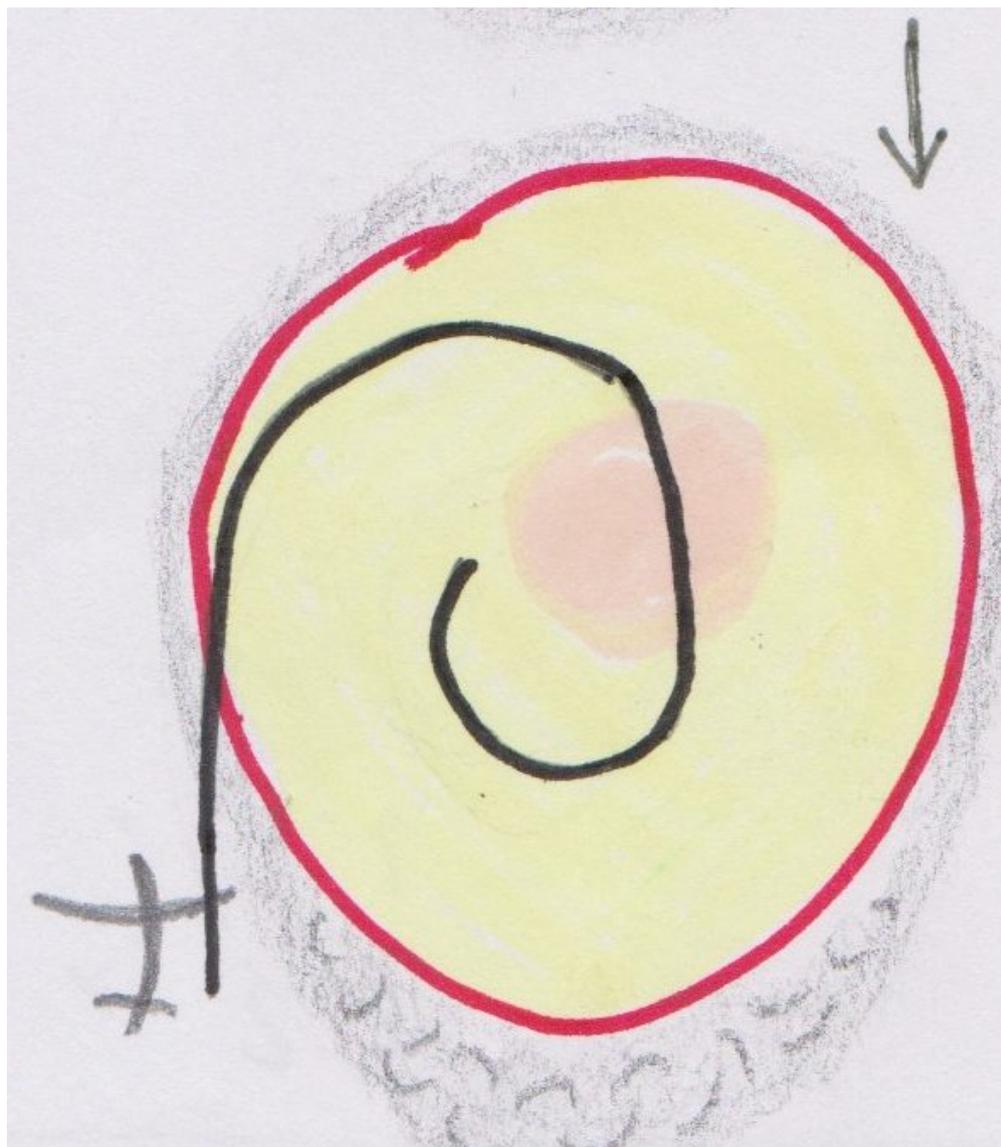


Fig.8

Prospecter vent de travers

L'avantage théorique est que planeur arrive plus souvent la bulle par le coté, la ou elle est la plus large, facile à trouver, il traverse une dé-geulante étroite. A distance parcourue égale il perds moins d'altitude et couvre plus de surface que face au vent.

En trouvant la bulle par le milieu (*Fig.9*) la mise en virage face au vent est toujours plus facile que lors d'une prise de bulle vent de dos.

En tangentant la bulle côté au-vent ça dégueule moins, la visualisation de l'aile qui monte est facile et le planeur est souvent près du noyau (*fig10*)

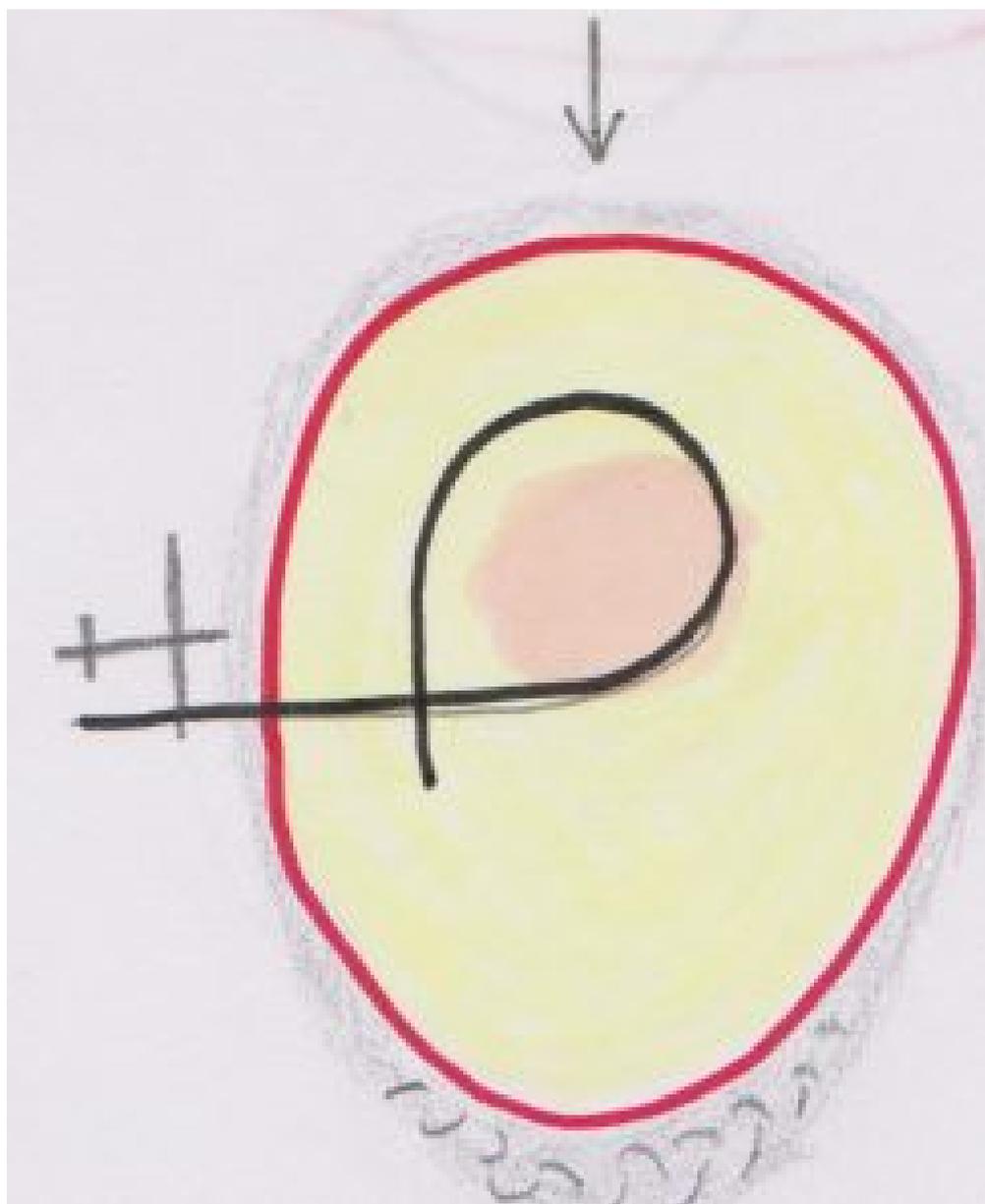


Fig.9

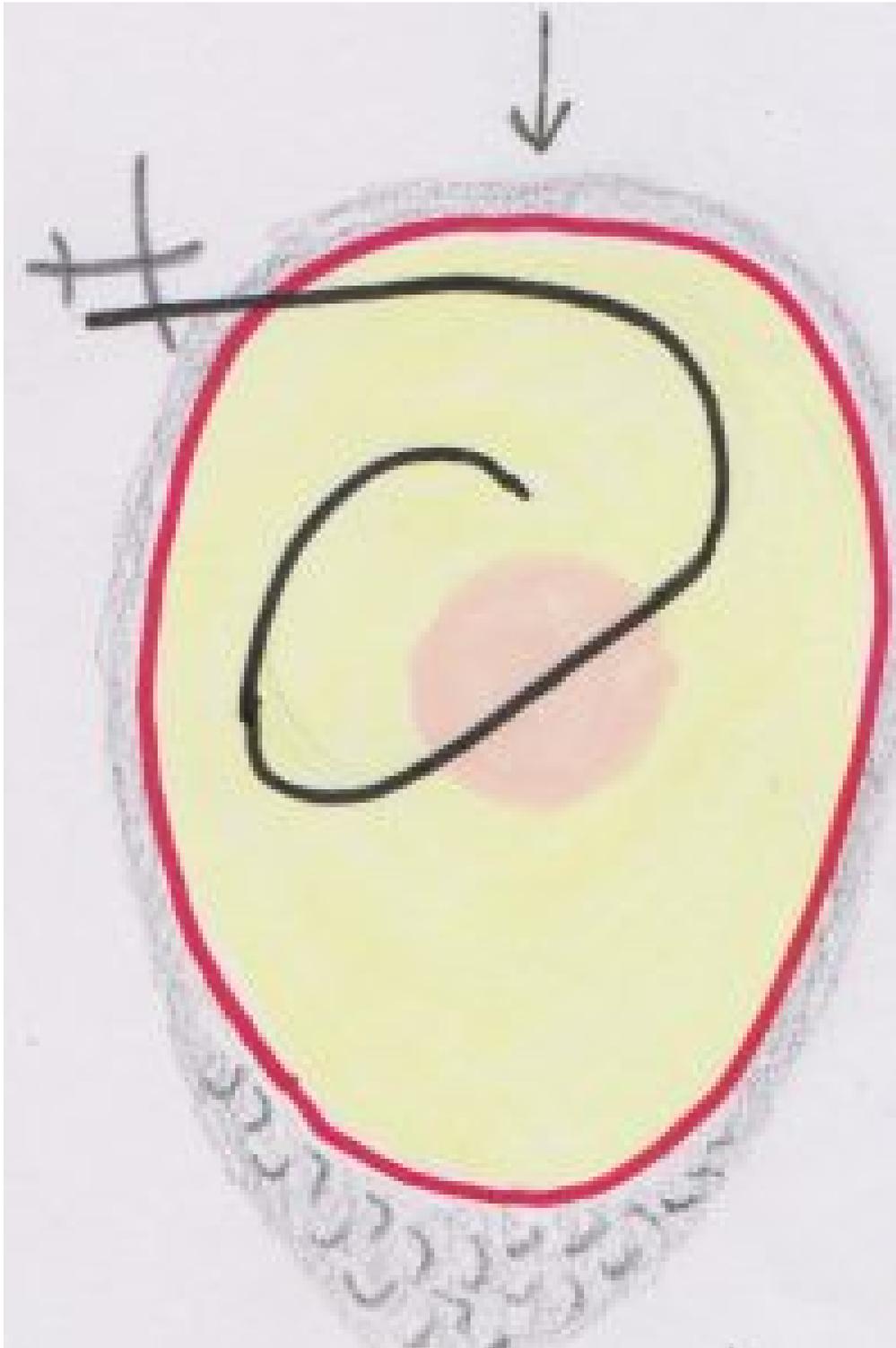


Fig.10

- Noter que le virage face au vent est plus facile à maîtriser : dans la turbulence il peut être plus facile de toucher directement le noyau par un virage face au vent. ([voir « prise de risque à proximité du relief » paragraphe 2.5.2 et 2.5.3](#))
- A vitesse optimale de maniabilité le planeur est manoeuvrant pour enrouler avant de traverser la bulle, le pilote ralentira et élargira la spirale seulement après l'avoir centré et évalué son diamètre.

Inverser la spirale

Pour un recentrage rapide quand la spirale a glissé sous le vent du noyau.

L'inversion est immédiate et le plus souvent face au vent pour rester au plus près du noyau, autrement le planeur sort de la bulle et consomme trop d'énergie pour la retrouver. La manoeuvre consommerait cependant d'autant plus d'énergie que l'inclinaison est forte. Dans la pratique la seconde perdue et l'énergie consommée sera compensée par une meilleur Vz.

(fig. 11) : Le planeur est décentré sous le vent du noyau, il inverse la spirale et se recentre au-vent.

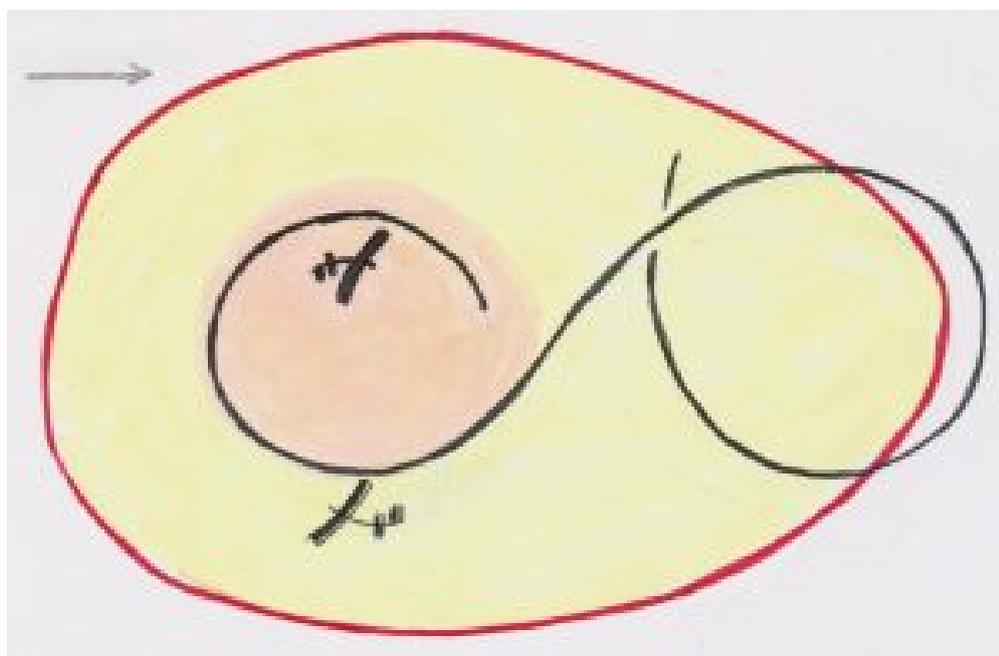


Fig.11

Dans le vent, à partir de quand élargir la spirale ?

Lorsque près du sol la spirale dérive vite la bulle est étroite, il faut d'abord spiraler serré et accepter de dériver avec elle pour rester dedans et si le pilote élargit trop tôt il risque de la perdre.

Mais comment savoir quand élargir ? Dès que la spirale dérive moins vite on peut en déduire que la bulle gonfle, c'est un signe qui ne trompe pas : à ce moment le pilote peut élargir sa spirale.

C'est dans le vent et l'incertitude que le ressenti se révèle !

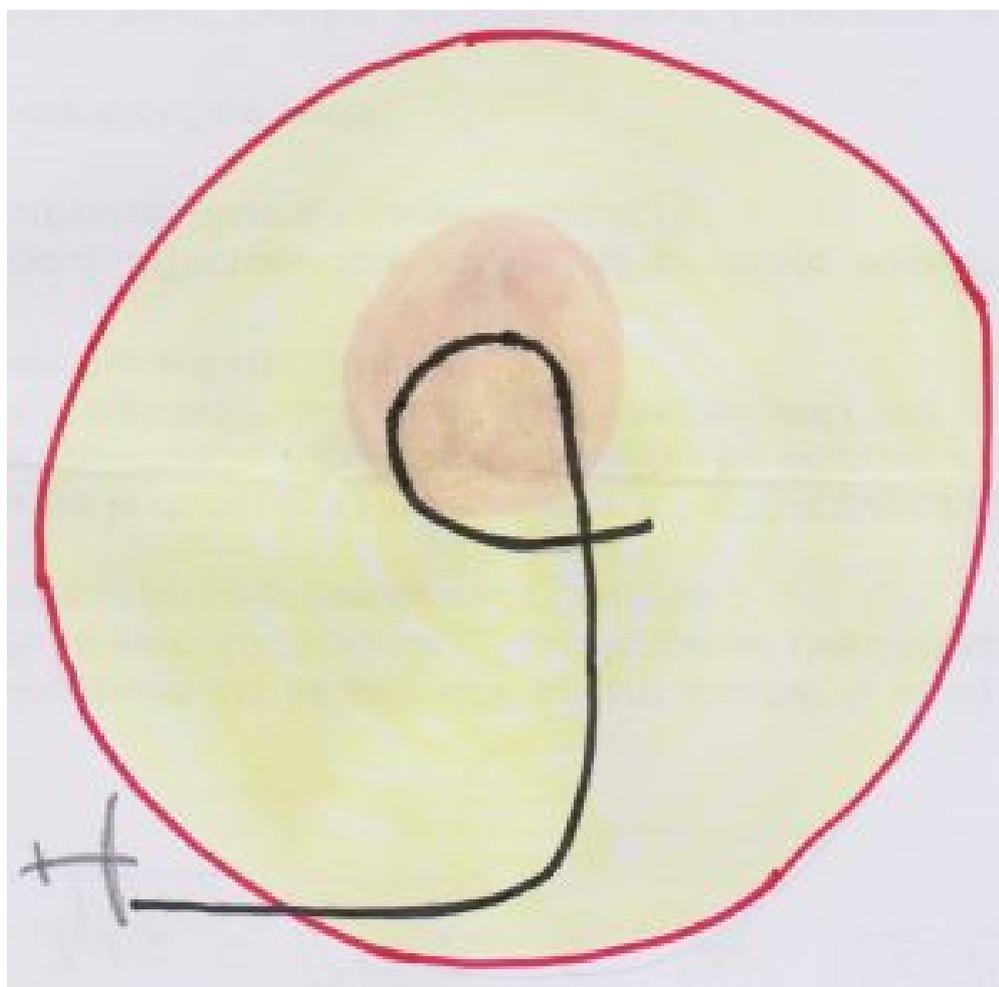
1.8.3 Grosse bulle

Au plus fort de la convection, le déclanchement simultané sur une grande surface propulse en l'air une énorme masse d'air .

Une ligne droite pour se recentrer

Même dans une grosse bulle il faut soigner sa Vz. Lors de chaque 360 le pilote mémorise un repère sur l'horizon dans la direction de la meilleur Vz rencontrée au tour précédent, si élargir la spirale ne suffit pas il fait un segment de ligne droite puis se remet en virage la ou ça monte plus. (fig. 12)

Ceci équivaut toujours à la règle : << desserrer le virage lorsque la vz augmente, puis resserrer aussitôt **avant** qu'elle ne faiblisse.>> Il est important de mémoriser la direction de la correction pour être constamment capable de se situer par rapport au noyau de l'ascendance à chaque tour en vue de la prochaine correction.



(fig.12)

Cercler large sur plusieurs noyaux

(fig.13) La convergence de plusieurs cellules est souvent turbulente jusqu'à leur fusion. Sur un tour la Vz varie 2 ou 3 fois sans pouvoir discerner la zone à centrer, comme si le planeur rencontrait plusieurs noyaux différents.

Le planeur peut alors trouver une meilleure Vz moyenne en cerclant large à travers les 3 noyaux plutôt qu'en serrer un seul.

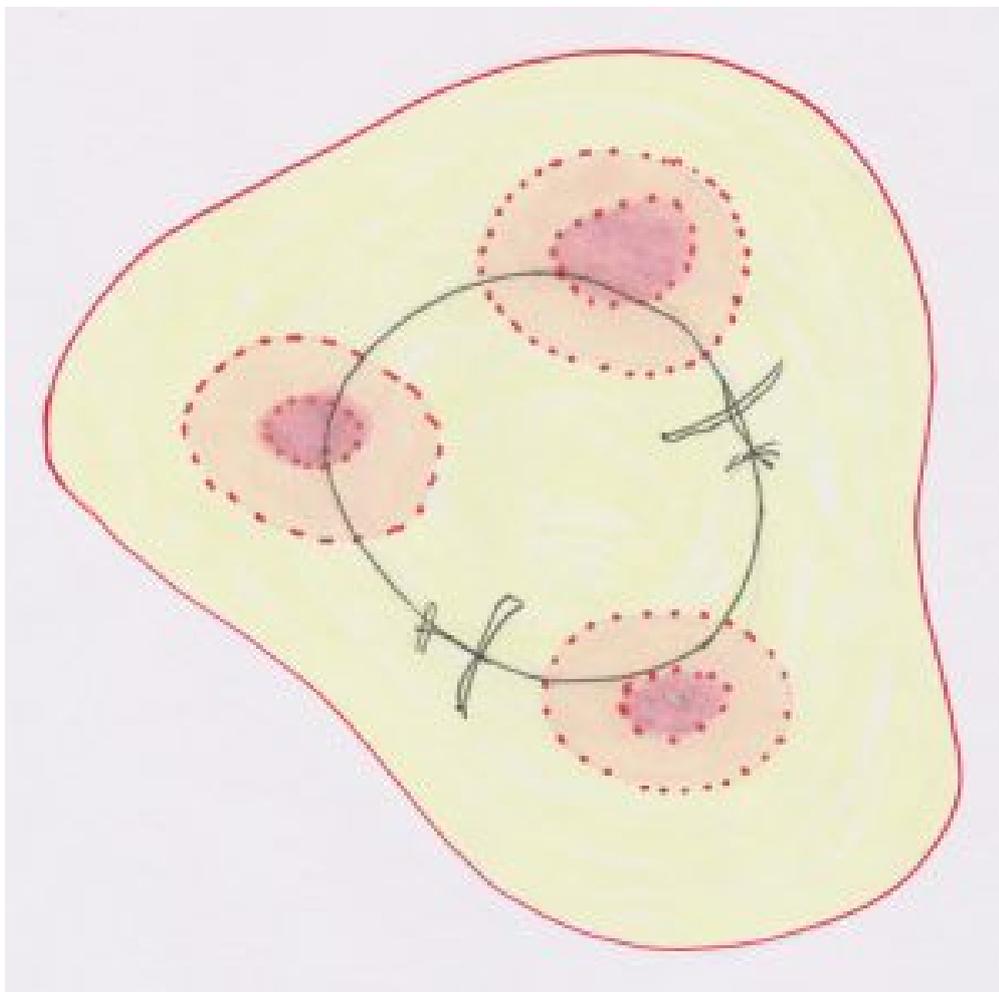


fig.13

1.8.4 Thermique à noyaux multiples

Convergence de deux thermiques en hiver

(fig.14) Les bulles peuvent se désagréger bas et, si elles sont proches, la plus puissante capte les bulles environnantes et crève le plafond.

Vent faible, à ...80 m de hauteur le noyau se désagrège, le planeur semble avoir atteint le plafond du thermique (P) ; le pilote qui pense avoir perdu l'ascendance en retrouve une autre marquée par une buse à moins de 50 mètres de la et y continue son ascension.

Dans ces conditions le thermique semble avoir plusieurs noyaux : la portance est irrégulière, les

noyaux fugitifs et désordonnés demandent une improvisation permanente de recherche et de recentrage.

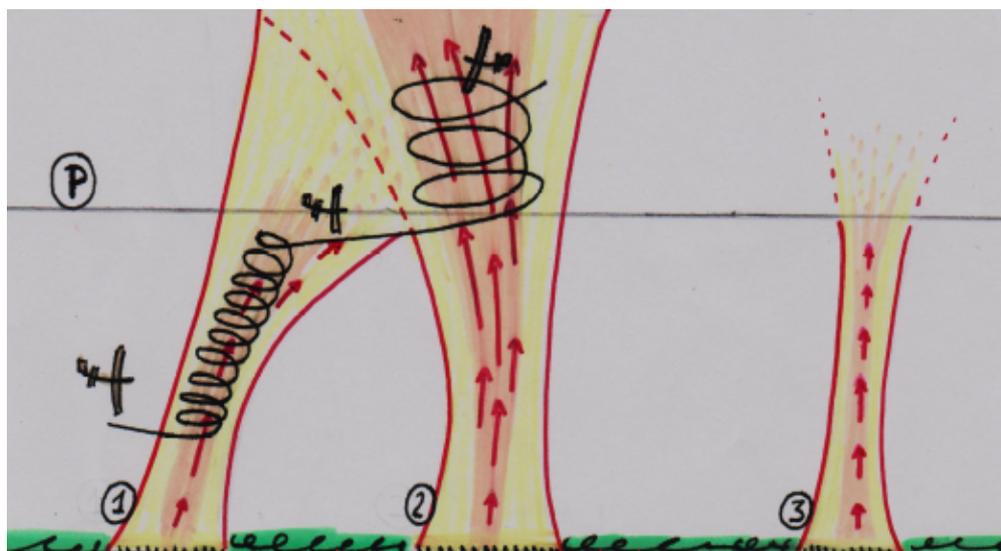


fig.14 : L'instabilité est faible : les ascendances 1 et 3 se désagrègent bas et le plafond (P) est à...80 m. Le thermique 2 a capté l'énergie du thermique 1 et crève le plafond.

« Pompe à couillon »

(fig. 15) Les jours de ciel limpide parsemé de petits cumulus de beau temps au contour bien dessiné il arrive que les oiseaux occupent le ciel de toute part : la couche de contact déclenche sur toute la zone ! À 100m d'altitude ce thermique qui a regroupé un déclanchement simultané de bulles mesure plus d'un hectare s'appelle une « pompe à couillon » : aucun effort de pilotage, tout monte en longues lignes droites. Heureusement que cela ne dure que 15mn, c'est trop facile.

Les gros déclanchements lessivent un grand volume d'air chaud, au-dessous, près du sol les bulles trop faibles brassées pas la dégueulante se dégonflent il faut attendre que la couche de contact se réchauffe pour pouvoir accrocher bas.

Fig.15 : Ce dessin illustre le volume des descendances toujours supérieur à celui des bulles.



1.8.5 La pente virtuelle

(fig. 16) Une bulle chaude est prête à partir mais reste plaquée par le vent sans déclencher : sur une jachère en lisière de piste tondue elle fabrique un dôme qui dévie le vent : le blaster surfe à basse altitude sur cette pente virtuelle en décrivant des « S » face au vent.

Ce jour de hautes pressions hivernales la masse d'air était stable et la couche d'air de contact ne décollait pas. Alors que les « grands planeurs » sont restés dans le hangar le lancer-main volait.

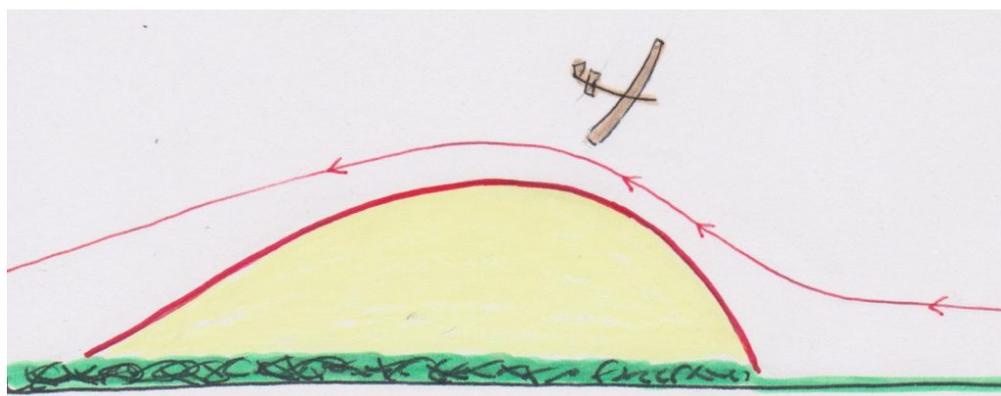


fig.16

1.8.6 Restitution de fin de journée

(fig. 17) Quand les ombres commencent à s'allonger sous un rayonnement solaire plus rasant. Sur les zones claires qui ont déclenché toute la journée la couche de contact s'amincit alors que les grandes surfaces sombres de maquis boisé qui ont chauffé toute la journée restituent plus de chaleur, au-

dessus un gros volume d'air chaud gonfle sans se détacher du sol.

26 Décembre, 12° à 13 h. Jusque à 15 h petites bulles faibles étroites et inexploitable dans 20 km/h de vent, les vols du supra ne dépassent pas les 8 mn en cherchant "là ou ça descends moins". En fin de journée le vent cale alors que le soleil est déjà bas. Le planeur se maintient à vitesse de taux de chute minimum dans une large plage à faible V_z au-dessus d'un maquis boisé, il plafonnera 1/2 heure entre 80 et 100 m jusque à effondrement de la restitution.

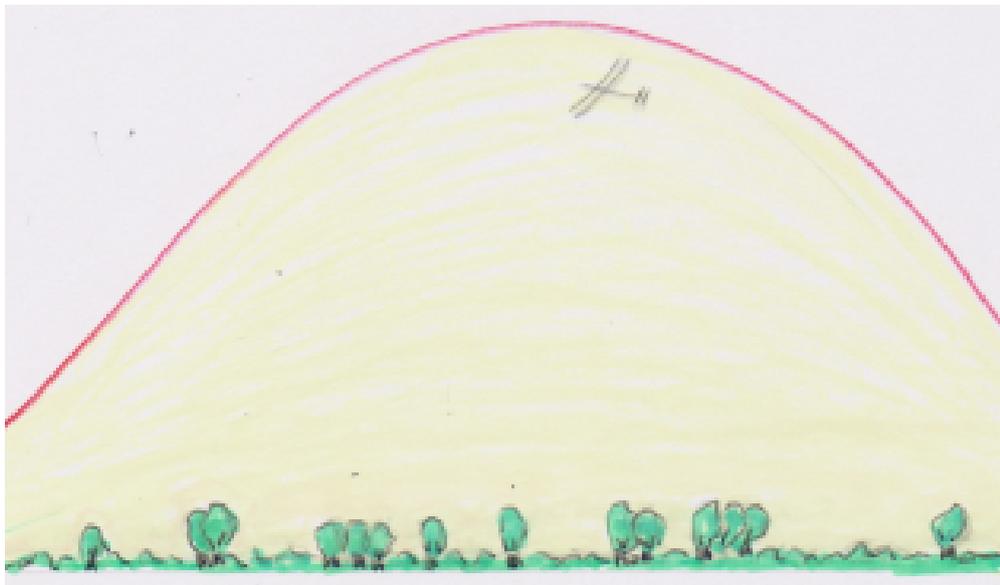


fig.17

1.8.7 Vent et rotor

A la baisse de la convection les bulles se défont plus bas, l'écoulement du vent, moins turbulent près du sol, est laminaire au-dessus.

Le gradient vent est marqué, sans pouvoir le chiffrer on se fait une idée en vol face au vent : en phase transition au-dessus de 100m le planeur recule alors que à 50 mètres il fait du sur-place.

(fig. 18) Vol du 11/10/19 à 15 H Pas un oiseau en vol ni de modéliste sur le terrain, météo peu favorable à l'expansion des bulles et au vol de plaine ?

20 km/h de vent sud/sud-est au sol, perpendiculaire à une bande de végétation arborescente longue de 1000 m et haute de 15 m, balaie le terrain tondu sur 4Ha, 24°, 1020 hpa, hygrométrie 60%, altitude de vol : 70 à >150 m...

Le Supra (lancé au sandow à 130 m) a trouvé le rotor après quelque vols avortés dans la dégueulante et très brefs. À la mise en altitude suivante il attaque à 70 m du sol une spirale serrée élargie face au vent dans une V_z atteignant les 2 m/s (jusque à 150 m faute d'être autorisé à aller plus haut). Pendant cette montée très turbulente, en volant vite, j'ai systématiquement ouvert la spirale face au vent car une spirale circulaire fait dériver le planeur sous-le-vent du rouleau dans la forte dé-gueulante au risque de ne plus pouvoir ensuite rentrer. Suivent des d'aller/retours a volonté, perpendiculaires au vent, sans perte d'altitude dans une longue plage de portance laminaire plus haute et large que la limite de pilotage à vue. Le vol a duré 1 heure avec quelques acrobaties et parfois sur le dos pour ne pas monter trop haut.

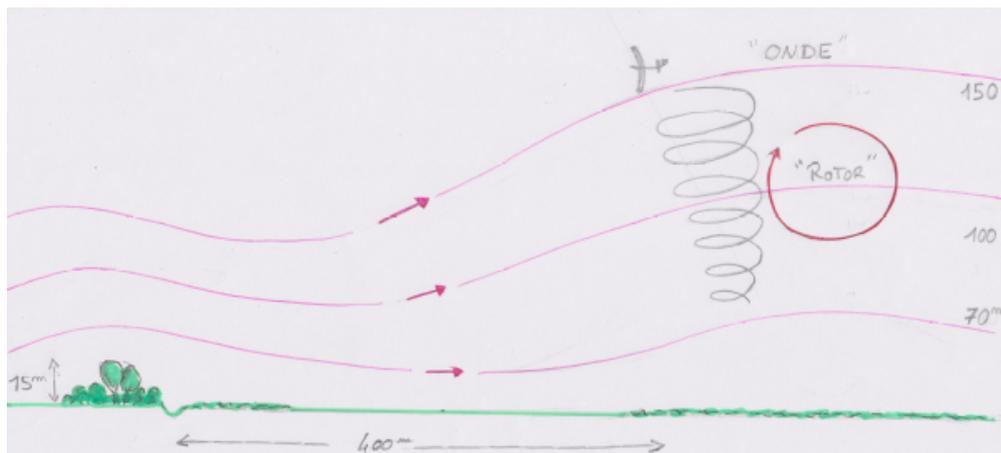


fig.18 La convection décline, la haie d'arbres déclenche à 400m sous son vent une ondulation en basse couche : une plage d'onde apparaît sur le coussoul.

(fig.19) Le gradient de portance est façonné par la rotation : il est très raide.

La prise de pompe est souvent musclée comme si le planeur prenait le vortex d'un gros thermique, mais en hiver sans convection il n'y a pas de thermique ! Elle se fait sous et au-vent du rotor. La mise en spirale est réflexe (j'en ai loupé par manque de réactivité), à forte inclinaison pour ne pas passer dans la lessiveuse ou la dégueulante qui brasse le planeur.

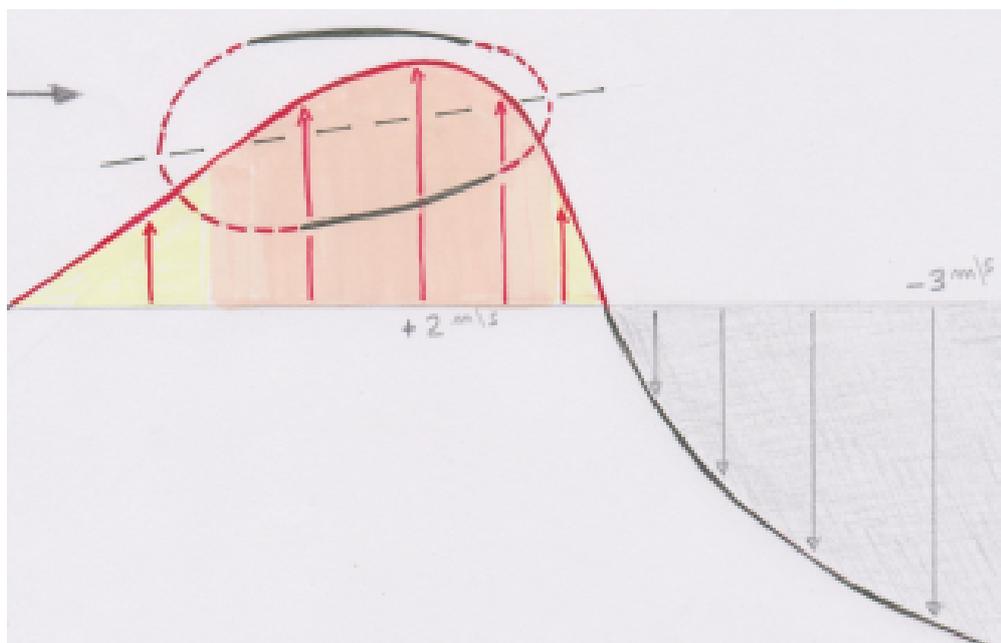


fig.19

(fig.20) **Spiraler devant le rotor** (fig.12) Le rotor tourne comme un tambour de machine à laver. Au-vent l'ascendance est étroite et turbulente, sous le vent la large dégueulante dévente le planeur.

Cette ascendance très turbulente ne dérive pas, elle semble « fixée » par le rotor sous une ondulation, la spirale serrée est élargie face au vent à chaque tour pour ne pas passer sous le vent du rotor dans la lessiveuse de la grosse dé-gueulante. Voler vite en profil lisse permet de rester plus manœuvrant.

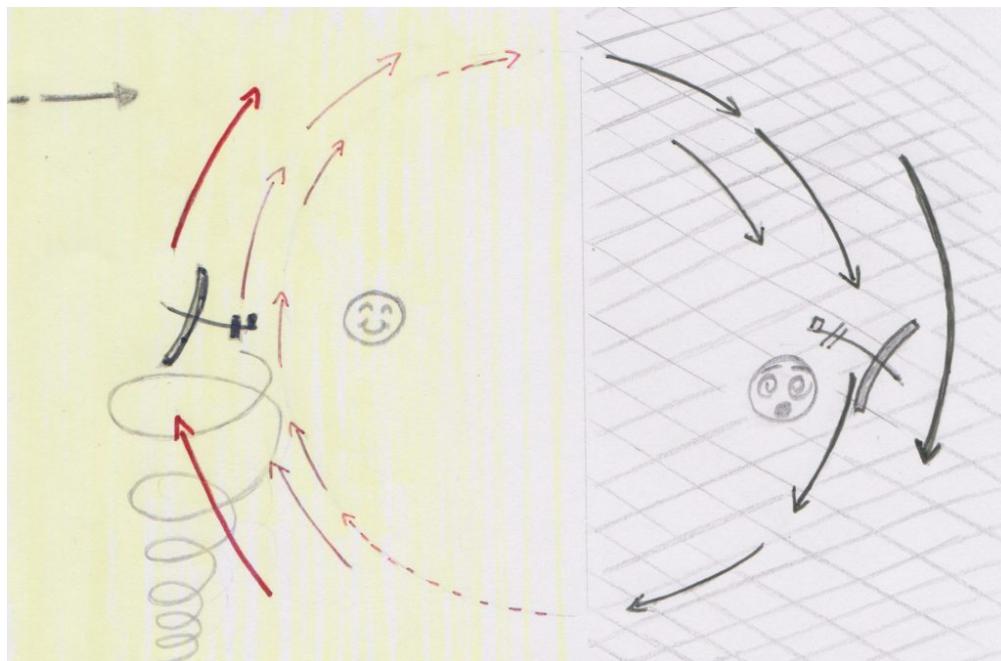


fig.20

(fig.21) **Au-dessus**, le rotor se fond dans "l'onde". Une plage de portance large et laminaire ou le planeur peut interrompre la spirale pour surfer sans se laisser dériver, il « crabote » nez au vent sur une vague transparente immobile. Il pourrait alors monter très haut, bien au-delà du vol à vue.

J'avais déjà accroché sans comprendre un rotor sur ce site, à la même époque et avec une météo similaire :

- par temps dégagé au déclin de la convection ou sous un ciel couvert sans convection.
- en cherchant le ressaut loin sous le vent de l'obstacle qui le provoque : ici plus de 400m pour une haie de 15mètres de haut.
- avec un vent de plus de 20km/h et un gradient marqué. (vent croissant entre 50 et 150m d'altitude)



fig.21

1.8.8 Périodes hivernales de Vz asthéniques

10° le soleil est bas, la période de chauffe courte. La masse d'air stable en altitude qui cloue au sol les grands planeurs nous réserve en basse couche une convection balbutiante.

- **Bulle flottante sur une couche d'inversion de température ?** Commune en hiver. Avec peu de vent et par faible instabilité pendant une courte fenêtre de vol de 1 h l'explorer se maintient plus qu'il ne monte entre 80 et 150 m dans une bulle d'air faiblement porteur, mais ne tient plus au-dessous. En relançant immédiatement le planeur au même endroit et avec un pilotage plus conservateur il arrive à « survivre » en cerclant sur des œufs à vitesse de taux de chute mini, sans trop se déplacer dans cette bulle évasive à faible gradient ou il sera difficile de retrouver l'altitude perdue en manœuvres inutiles. Il faut alors se laisser dériver avec elle jusqu'à ce qu'elle se désagrège

puis rentrer rapidement en cherchant une autre zone porteuse.

- **Couloirs de portance turbulente**

Courantes par temps venté où la faible instabilité est brassée.

La convection se manifeste dans des turbulences fugitives où il est rare de trouver une Vz positive assez large pour pouvoir cercler.

En « crabotant » nez au vent avec un lancer-main sur ces couloirs étroits de turbulence positive et sans se laisser dériver il est possible de retarder la descente du planeur, puis dès que la plage fugitive s'efface s'éloigner rapidement et recommencer si un autre couloir se présente, il peut être proche.

1.8.9 Orage

23 mai 2020, période des giboulées en Crau.

Pression moyenne, 27°, 80% de taux d'humidité. La météo prévoit un régime de brise de nord/ouest de 15 à 20 km/h jusqu'à 16h suivi à 17h d'un grain orageux de Nord 50km/h.

Le vol de l'X-plorer 3500 commence à 15h ballasté à +200gr sous un ciel d'altocumulus épars laissant un bon ensoleillement pour le déclenchement régulier de bulles, à 16h la brise se renforce à 20/30km/h, le ciel se bouche et commence à noircir à l'horizon sur une large bande et les déclenchements sont réguliers, malgré l'ombre qui envahit le terrain l'X-plorer trouve encore quelque bulles couchées pour se maintenir, je le pose pour ballaster à +500gr et envoi au sandow sous un ciel gris.

Après 10mn de vol et un plafond à 150m dans le vent toujours chaud je le dirige au-vent et accroche à 120m d'altitude sous une couche noire, la brise toujours chaude tourne sans accélérer de 90° secteur nord et la Vz devient brutalement énorme, pas d'averse à l'horizon mais la sous violence de l'ascendance et avec une mauvaise visibilité je préfère dégager plein badin pour une descente à 45° mi-aérofreins vent de dos dans une belle rafale. Bien m'en a pris : le planeur se pose à l'arrêt face au vent plein badin sans a-f dans une rafale soudain froide et sèche. Heureusement il était ballasté. J'ai eu moins d'une minute pour réagir, dans la suivante le grain est monté à...80 km/h.

Quand on dit qu'il faut se méfier des orages, le grain est arrivé avec 1/2 h d'avance et 1/4 d'heure avant l'averse, juste le temps de ranger le planeur et rouler le sandow.