

# Méthodes d'instruction aux vols d'onde et aux vols de montagne

par J. Landi, St-Auban

Conférence au 9<sup>e</sup> Congrès de l'OSTIV, Junin (Argentine), février 1963

L'instruction au vol d'onde et au vol de montagne par situation convective est d'abord fondée sur le principe suivant: *Le vol à voile s'enseigne.*

Longtemps considéré comme pratique autodidactique, le vol à voile moderne démontre qu'il ne peut plus s'accommoder des considérations passées. En effet, quels pourraient être les progrès des jeunes générations si elles devaient à leur tour, cheminer pas à pas à l'instar des anciennes? Quel serait le sort de cette activité si, voués à une perpétuelle redécouverte, les pilotes d'aujourd'hui devaient s'instruire seuls comme s'instruisaient leurs aînés? Nous nous trouverions alors dans la situation de l'homme coupé du contact de toutes les sciences et à qui il reste tout à découvrir.

Nous pensons avoir pu démontrer que le vol à voile doit s'enseigner et croyons utile maintenant de rappeler ce que la France fait avant le stade de l'apprentissage du vol à voile. Ayant conclu, depuis plus de dix ans déjà, que la pratique rationnelle du vol à voile exigeait un apprentissage préalable des bases du pilotage elle fait effectuer les débuts sur avion.

Une méthode est appliquée ici, c'est la méthode dite de l'Ecole Mixte. Les raisons profondes de cette conclusion et cette décision découlent d'une première définition: *Le vol à voile est le vol en atmosphère agitée.*

Une atmosphère agitée est peu propice à l'acquisition des bases; l'élève ne les acquiert

- normalement qu'en atmosphère calme ou peu agitée
- sans grandes difficultés qu'avec des aérodynes dont le pilotage est faiblement compliqué par les effets secondaires de gouverne
- qu'avec des aérodynes encore qui n'attendent pas des mouvements verticaux une durée précise des leçons et la nécessaire chronologie des exercices.

Autant de conditions et d'exigences qui font que le planeur n'est pas l'outil d'apprentissage des bases. C'est donc l'avion qui est utilisé. Cet outil permet la formation de base rapide, homogène et standard et cela selon toujours les mêmes principes: ceux de la Méthode Française de Pilotage.

Les élèves sont ensuite transformés au pilotage des planeurs et subissent un perfectionnement du pilotage proprement dit en même temps que leur sont inculquées les premières règles de détection, d'analyse et d'utilisation élémentaires des mouvements verticaux:

- les ascendances de déflexion (en vol de pente)  
*sans interférence ondulatoire*
- les ascendances thermiques en région peu accidentée, c'est-à-dire en vol de plaine.

Les pilotes qui possèdent l'expérience ci-dessus: soit l'équivalent de l'insigne d'argent, sont ensuite dirigés sur le Centre de Saint-Auban-sur-Durance.

Lorsque les pilotes n'ont pu acquérir cette expérience au sein de leur Aéro-Club, ils sont d'abord dirigés vers le Centre de la Montagne Noire. Le niveau de sortie de la Montagne Noire correspond d'ailleurs au niveau d'entrée à Saint-Auban-sur-Durance.

Nous savons maintenant que sans aucune transition ni instruction le pilote ne peut aborder seul la profusion et l'apparente versatilité des mouvements verticaux résultant de l'action du relief; que la nature, la diversité et les mécanismes de ces mouvements exigent des Progressions d'Instruction étudiées et dosées.

Ce qui est moins su par contre c'est que les Méthodes que l'on applique aux vols de relief exigent aussi beaucoup de qualités et de compétence chez l'Instructeur.

Fondées sur l'analyse (au sol et en vol), la détermination d'une tactique, la démonstration en vol et la critique pendant et après le vol, ces Méthodes étendent au vol à voile l'esprit de la Méthode Française de Pilotage.

C'est dans le Centre de Saint-Auban-sur-Durance, situé au cœur de nos Alpes du Sud, que l'on inculque à l'élève les bases du vol de montagne et d'altitude, qu'on le perfectionne à leur pratique en même temps d'ailleurs qu'aux vols de vitesse.

Très souvent l'élève nécessite une familiarisation au pilotage de sa machine avec un horizon que caractérise son manque d'horizontalité. Cette ligne sinueuse qui sépare la terre du ciel lui rend plus difficile la tenue d'une assiette correcte. D'autres références lui sont alors données.

Les Progressions d'Instruction propres aux Thermiques Orographiques et aux Ondes de Ressaut comportent une phase commune par laquelle l'Instruction commence son cours proprement dit.

Phase commune DC. 1 et DC. 2.

En DC. 1 l'Instructeur démontre, analyse et fait exécuter des exercices d'utilisation d'aérofreins, de courbure et des deux dispositifs simultanément.

Le but premier de ces exercices est de démontrer l'action des dispositifs hypo- et hypersustentateurs sur l'assiette à vitesse constante et sur la vitesse à assiette constante.

L'Instructeur s'appesantit sur les variations extrêmes d'angle de plané ainsi obtenues, s'appesantit encore sur les assiettes qui en résultent pour démontrer, finalement, que l'utilisation judicieuse des dispositifs hypo- et hypersustentateurs mettent à la disposition du pilote une machine aux performances extrêmement variées et cela à sa volonté.

Au cours de la même leçon l'instructeur démontre et fait effectuer des décrochages dans la configuration d'atterrissage et donne le principe de détermination de la vitesse indiquée optimum d'approche.

Le but final des exercices ci-avant est de préparer l'élève à l'étude et l'accomplissement des atterrissages courts avec passage sur un obstacle de 12 mètres de hauteur. L'élève aborde ici la partie la plus importante de sa préparation aux vols de montagne.

L'instructeur parle ici de la nécessité d'un entraînement méthodique et constant aux atterrissages courts de précision, atterrissages en dehors desquels aucune performance préparée et calculée en montagne n'est possible. Pour un pilote instruit et entraîné, la possibilité et la certitude de pouvoir effectuer à tout moment un atterrissage sur terrain court constituent un des facteurs psychologiques primordiaux de bonne réussite de performance en général.

En vol de montagne ce facteur psychologique est déterminant. En effet si des terrains de 300 à 400 m de longueur se trouvent, il est beaucoup plus fréquent de trouver sur sa route de très vastes zones où seuls existent de petits espaces de 150 à 200 m, quelquefois bordés d'obstacles.

Lorsqu'il survole le relief, un pilote entraîné a conscience de ses possibilités. Dégagé de l'appréhension de l'atterrissage il peut pénétrer à l'intérieur de zones où les possibilités thermiques ou ondulatoires sont prometteuses alors que les pilotes non entraînés s'abstiennent.

L'expérience a suffisamment démontré que les pilotes non entraînés et comptant sur des facteurs hasardeux de chance, ont toujours très mal conclu une aventure au-dessus de leurs possibilités ou capacités; s'étant aventurés dans une zone exigeant des facultés certaines d'atterrissage court, ils perdent très rapidement leurs moyens et leur self-contrôle après le point de «non retour». Il en résulte très souvent une casse plus ou moins importante. Ces effets, en dehors même des dégâts corporels et matériels, sont surtout désastreux dans l'esprit du pilote et dans l'esprit du public non averti.

Nous ne répéterons jamais assez que la tâche de l'Instructeur est ici très lourde. Que de sa patience et sa pédagogie dépendent des résultats et un avenir pour son élève. Ce dernier considère quelquefois les démonstrations d'atterrissage court de son Instructeur comme des démonstrations dirons-nous «acrobatiques». La réalité est tout autre. Aucune des phases de l'approche et de l'atterrissage ne revêt un caractère de haute voltige.

Alors qu'il utilise en vol à voile une machine de grande finesse (33 par exemple en configuration lisse), l'Instructeur doit surtout faire admettre et toucher du doigt que la machine en question n'a plus rien à voir avec celle que les dispositifs hypo- et hypersustentateurs ont modifiée pour l'approche et l'atterrissage où les évolutions s'effectuent alors autour d'une finesse de 6.

La dernière leçon de la phase commune DC.2 est consacrée aux exercices de positions inhabituelles et de retours au sol, le tout en cours de remorquage.

Les exercices de positions inhabituelles familiarisent l'élève à des changements de positions derrière le remorqueur. Il y apprend en outre à effectuer un retour à la position correcte dans les meilleures conditions et le minimum de temps. Leur but final se situe dans l'accomplissement des remorquages en atmosphère très agitée et plus particulièrement en écoulement sous-ondulatoire.

Les remorquages dans ces derniers types d'écoulement sont très durs et l'élève les abordant sans préparation se trouve complètement désorienté. La turbulence y est responsable de changements de position importants et il faut, pour la bonne suite du remorquage, que le planeur revienne à une position correcte le plus rapidement possible.

Un mot ici sur les avions remorqueurs. Tous les remorqueurs ne sont pas aptes à tolérer ce genre d'exercice comme d'ailleurs tous les remorqueurs ne permettent pas des remorquages en écoulement sous-ondulatoire. Les résultats que nous obtenons en France à l'aide du Morane 502 ne sont que partiellement satisfaisants. Nous sommes persuadés qu'une puissance accrue sur ce type d'avion augmenterait énormément et la sécurité et le rendement des remorquages.

Les retours au sol sont des exercices de sécurité. Ils familiarisent d'abord l'élève à une éventualité de non-largage due à un incident mécanique du crochet ou de sa commande.

Autour de la piste l'élève est instruit à des descentes et des atterrissages derrière remorqueur et cela à des taux de chute nettement supérieurs à 1 m/sec, taux qui est encore trop souvent préconisé. Les taux utilisés sur nos planeurs actuels varient entre —3 et —6 m/sec.

Pourquoi des taux de chute aussi élevés? Les raisons en sont simples. Le retour au sol s'effectue généralement sur non-fonctionnement du crochet planeur. Pendant la descente le crochet qui est resté coincé peut s'ouvrir, ou pire, il peut se produire un largage intempestif au remorqueur, ou bien une panne de moteur.

Le pilote du planeur est remis dans les conditions du vol libre sans préavis. Dans le pire des cas il sera conduit à effectuer une approche et un atterrissage avec un câble d'une soixantaine de mètres accroché au nez du planeur.

Les retours au sol sont effectués en PTL avec un angle de retour au terrain tel qu'à tout moment l'avion ou bien le planeur avec le câble au nez puisse se poser en sécurité.

Le vol à voile est encore tributaire du remorqueur et ces exercices en sont la marque.

Nous espérons que les futurs progrès des planeurs libéreront le vol à voile des servitudes du remorquage. Ces progrès sont attendus avec les dispositifs d'envol incorporés. C'est alors que les retours au sol et les positions inhabituelles n'auront plus aucune raison d'être.

La phase de l'Instruction s'achève ici. En résumé son but est de préparer l'élève à l'assimilation normale et progressive des autres phases de son instruction, c'est-à-dire en Thermiques Orographiques et en Ondes de Ressaut. Chacune de ces progressions comporte deux groupes de leçons en double commande. La première en vol à voile local. La seconde en vol de circuit triangulaire, ou Aller et Retour de 100 à 200 km.

### Progression en Thermique Orographique

#### *Vol à voile local (DC. T. 1)*

Le but de la leçon en vol à voile local est de familiariser l'élève aux particularités des Thermiques Orographiques et de montrer les différences qui peuvent exister entre ces derniers et les thermiques dit de plaine.

Il est d'abord instruit au remorquage avec virages avoisinant 45° d'inclinaison. L'Instructeur parle ici de l'obligation qu'a le remorqueur de virer à ces inclinaisons en raison du rendement des remorquages, et du rendement de l'école en général qui veulent que les remorqueurs larguent dans une ascendance sûrement exploitable.

En vol libre l'élève est instruit et familiarisé au centrage de colonnes généralement étroites et assez turbulentes. Il s'entraîne ici aux spirales de 45° d'inclinaison, et plus. Il apprend également la méthode d'utilisation de la courbure pour une exploitation optimum de la colonne rencontrée.

La leçon se poursuit par la recherche et l'exploitation de nouvelles colonnes en fonction de la topographie locale, des directions de brise et des indices nuageux.

L'Instructeur effectue d'abord une ou plusieurs démonstrations, il commente ses analyses et ses tactiques avant toute exécution demandée à l'élève.

C'est au cours de cette leçon que l'Instructeur démontre comment doivent être comprises et exécutées les prescriptions du vol solo local. D'une durée n'excédant pas 3 heures, cette leçon peut être reprise pour tout ou partie selon que l'Instructeur le juge nécessaire.

La critique de l'Instructeur après le vol est comme toujours très importante. Elle est toujours effectuée immédiatement après l'atterrissage. Lorsque l'Instructeur juge que les résultats de cette leçon sont satisfaisants l'élève est lâché en vol local sur planeur monoplace. Il s'entraîne ainsi deux ou trois jours ce qui lui permet de mettre en pratique l'Instruction

reque et permet en même temps à son Instructeur de prendre les autres élèves de son groupe.

En raison de la complexité et des variations rapides qui s'observent dans la situation aérologique en cours d'une journée dans un secteur montagneux des prescriptions sont données en ce qui concerne le vol à voile local.

Ces prescriptions permettent à l'élève des éloignements par rapport au terrain avec certitude de retour. Ces éloignements sont fonction :

- a) du plafond des ascendances et des nuages
- b) d'un éventuel vent du gradient.

Le but de ces prescriptions est de familiariser l'élève à des calculs sommaires de distance franchissable, en Vol solo, et cela avec une très grande marge de sécurité pour un retour au terrain. On obtient ainsi l'exploitation de la situation aérologique non pas d'une manière optimum puisque ce n'est pas encore le but, mais d'une manière beaucoup plus poussée que dans le cas d'un vol où seule une distance maximum d'éloignement est donnée.

#### *Vol de Distance en Circuit Triangulaire ou Aller et Retour de 100 à 200 km (DC.T.2)*

Pour cette nouvelle leçon en double commande l'Instructeur procède de la manière suivante.

#### *Avant le vol – avec l'élève*

Projet d'un circuit en fonction des prévisions météo-aérologiques et étude de l'itinéraire sur une carte au 200 000°.

Au cours de cette préparation et étude l'Instructeur donne les raisons qui le conduisent au choix de ses points de virages et ses itinéraires. Il mentionne que les itinéraires peuvent être modifiés en cours de vol en raison d'une situation momentanée. Il donne les itinéraires de remplacement et signale les zones favorables tant aux déclenchements puissants et sûrs qu'à un éventuel atterrissage en campagne. Il jalonne ainsi la route probable du planeur sans omettre, évidemment, les zones où les possibilités d'atterrissages sont nulles.

#### *En vol*

La décision de départ dans la montagne est commentée par l'Instructeur. A cette occasion il donne son premier point présumé d'ascendance sur le parcours et expose, très succinctement, les grands traits de l'analyse de situation qui le conduisent à ce choix.

Dès l'arrivée sur le point, il commente son analyse de la situation trouvée et effectue, si besoin est, une critique de son choix précédent. Toujours sur le point et au cours de la remontée que l'élève peut alors effectuer, l'instructeur désigne le ou les terrains d'atterrissage qu'il aurait choisis. Il explique et justifie son choix.

Il demande ensuite à son élève de déterminer le prochain point d'ascendance sur le parcours et lui laisse exécuter tout le vol dans cette direction. Il reste très attentif quant à la possibilité réelle d'exécution par l'élève et n'intervient que lorsque l'analyse et la tactique de celui-ci compromettent la suite du vol. Dans tous les cas il effectue une critique à la fin du travail de l'élève.

Lorsque l'élève perd sa contraction du début du vol et montre un peu d'aisance, l'Instructeur commence ses démonstrations d'utilisation du calculateur.

A son tour l'élève est appelé à l'utiliser. Durant tout le circuit l'Instructeur effectue de fréquentes analyses de la situation météo-aérologique et expose les *tactiques générales de vol* sur les reliefs.

En abordant ces derniers il expose les *consignes générales de sécurité* pour ce qui concerne par exemple :

- a) Les possibilités de dégagement par une vallée ou la présence de terrains atterrissables
- b) Les reliefs à formes de cirque plus ou moins fermés
- c) Les câbles de transport de bois ou d'électricité.

Pour l'arrivée sur les points de virages et en prologue à la future instruction sur les arrivées de vitesse l'Instructeur effectue une démonstration de passage sur le point à une altitude fixée et déterminée tant par la valeur de l'ascendance lors de la dernière remontée que par la distance et l'altitude fixée pour le raccrochage après le point de virage.

En définitive et d'une manière générale la forme d'instruction recherchée au cours de ce vol doit revêtir l'aspect d'un cours permanent, cours composé et émaillé d'analyses auxquelles font suites des prévisions, elles-mêmes poursuivies par le développement d'une tactique qui en découle pour finalement être clôturée par une critique lors de chaque remontée.

Dès la fin du vol l'Instructeur effectue une critique générale de son exécution et répond ensuite aux questions de l'élève.

Lorsque l'élève a donné entière satisfaction lors des précédentes leçons et subi avec succès le test d'atterrissage court, son Instructeur le déclare alors apte à effectuer son premier *solo en circuit contrôlé*. Nous en donnons ci-après la définition :

« Vol en monoplace préparé par l'élève sur un circuit défini par l'instructeur. »

L'exécution de ce vol ne peut se faire sans un équipement radio. Tout le vol est surveillé par l'Instructeur qui effectue, en même temps et sur le circuit, la leçon DC.T. 2 avec un autre élève, en double commande.

Nous arrivons ici face à ce que nous croyons être un des points importants de nos méthodes.

En donnant une leçon déjà assez complexe en double commande, l'Instructeur doit assurer en outre une veille radio quasi permanente. L'élève en solo peut ainsi établir le contact en phonie avec son Instructeur à tout moment du vol, de son côté ce dernier peut également fixer des rendez-vous radio à son élève. Cheminant bien souvent côte à côte le long du circuit projeté, les deux planeurs effectuent un vol au cours duquel l'Instructeur *poursuit* l'instruction de l'élève maintenant en vol solo.

Il corrige ses erreurs. Il lui prodigue ses conseils. Il est attentif à tout appel radiophonique, appel dans lequel bien souvent les éléments de vol donnés ou l'intonation dénotent et trahissent un bien compréhensible désarroi. L'Instructeur doit être à la hauteur de sa tâche. Il doit redonner confiance à l'élève tant par la valeur de ses conseils et renseignements que par le calme et la modération de son élocution.

De toute évidence, et compte non tenu des moyens matériels que ces méthodes requièrent, c'est un Instructeur de vol à voile d'un type nouveau que l'application de ces méthodes exige.

Notre expérience vieille de quelques années nous donne confiance sur ce sujet. Des hommes dévoués, pédagogues et aimant leur métier existent. Leur formation est évidemment assez longue mais les résultats viennent ensuite et payent de tous les efforts.

## Progression en Ondes de Ressaut

Ainsi que dit plus haut, la Progression en Ondes de Ressaut comporte deux groupes de leçons en double commande.

DC.R.1 Vol d'onde local

DC.R.2 Recherche et exploitation de nouveaux ressauts au cours d'un vol de distance de 100 à 200 km, en triangle ou Aller et Retour.

Tout ce que nous avons pu dire précédemment sur la méthode employée et sur son esprit devrait être répété ici.

Nous pensons que cette répétition est inutile. Cependant il nous faut dire quelques mots sur ce qui peut différencier la forme des leçons en ondes de ressaut par rapport à celle des leçons en thermiques orographiques.

C'est évidemment tout ce qui peut résulter de la différence des deux formes de mouvements verticaux. Différence qui se traduit par les principes eux-mêmes différents pour tout ce qui concerne la détection, l'analyse, la définition des tactiques et l'exploitation des mouvements ondulatoires et de leurs inséparables compagnons, les mouvements sous-ondulatoires.

L'Instructeur doit ici former son élève à l'utilisation d'une situation aérologique dont l'exploitation, par la masse des pilotes, ne peut faire état de nombreuses années d'expérience passées à l'exploitation des mouvements convectifs et défectifs. L'utilisation systématique des mouvements ondulatoires de ressaut n'est entreprise en France que depuis quelques années seulement.

Il est tout à fait normal dans ce cas que les premiers principes généraux, qui furent édictés à la suite des campagnes de mesures de Saint-Auban-sur-Durance, n'aient pu modifier profondément les formes de raisonnements à l'encontre des mouvements verticaux atmosphériques. Nous croyons pouvoir attribuer cette lenteur d'adaptation au fait que de longues années durant, le vol à voile a pratiquement vécu de l'utilisation de deux grandes formes d'ascendances; nous voulons désigner les ascendances de déflexion (communément appelées ascendances de pente) et les ascendances de convection (autrement appelées ascendances thermiques).

Un des obstacles que va trouver l'Instructeur au cours de sa mission réside principalement dans ce que la routine et bien souvent la certitude d'un accomplissement déjà atteint ont pu imprimer dans l'esprit de beaucoup de pilotes. Circonstances aggravantes! Alors qu'était pratiquement inconnu l'ensemble du mécanisme des mouvements ondulatoires, ces derniers furent exploités à des fins uniques de performances verticales. La performance obtenue, l'attrait des mouvements ondulatoires disparaît rapidement aidé en cela par les difficultés suivantes:

- Très peu de lieux favorables connus
- Faiblesse ou absence des moyens qu'exigent les vols d'altitude.

(Nous voulons désigner les équipements d'oxygène, de radio et de lutte contre le froid.)

C'est à l'instruction au vol d'ondes de ressaut que l'Instructeur doit donner le meilleur de lui-même. L'élève qui lui est attribué n'a, bien souvent, jamais effectué un vol d'onde. Sa connaissance du phénomène est la plupart du temps constituée par un amalgame de légendes et de recettes.

Livré à lui-même devant une situation ondulatoire caractérisée le pilote néophyte y transpose les formes d'analyses, de tactiques et stratégies du vol thermique et cela sans se douter un seul instant que ces dernières n'ont que de lointains rapports avec les analyses tactiques et stratégiques du vol d'onde.

La tâche du Moniteur est ici délicate. Faite d'un mélange de démystification et de formation du jugement à des analyses de phénomènes, dont les manifestations visibles ressemblent quelquefois étrangement à celles des mouvements convectifs, cette tâche ne peut être comparée à celle de l'instruction aux thermiques orographiques. Cette dernière constitue en quelque sorte le prolongement d'une instruction dont les préliminaires se trouvent dans les mouvements verticaux: les thermiques de plaine et le vol de pente.

La tâche d'instruction aux ondes de ressaut ne bénéficie quant à elle d'aucun préliminaire de cet ordre. Tout est nouveau ici et le but final de l'Instruction est souvent très loin de ce que peut imaginer l'élève.

Le vol d'onde n'est d'aucune utilité s'il est pratiqué dans l'unique but de gain permettant l'attribution de tel ou tel insigne. D'aucune utilité encore s'il ne doit aboutir qu'à l'enfantine satisfaction d'une ou deux altitudes atteintes. Le vol d'onde a d'autres prolongements, il nous propose d'autres buts.

En dehors même de la connaissance plus approfondie qu'il nous procure de l'atmosphère, en dehors des satisfactions intellectuelles qu'il peut dispenser, ne serait-ce que pour les résultats chiffrés des futures performances, le vol d'onde doit être étudié, appris et pratiqué.

C'est à la grande distance, à la vitesse sur grand parcours et à un accroissement des résultats sportifs qu'il nous invite. Nous n'y voyons pas que ces buts, loin de là, il y en a un autre beaucoup plus important, de celui-là nous en parlerons à la fin de notre conférence.

Nous allons dire maintenant en quoi consiste l'instruction lors des deux grandes leçons en vol d'onde:

- La première en vol d'onde local: DC. R. 1
- La deuxième en distance: DC. R. 2

En DC.R.1 l'Instructeur fait d'abord une démonstration de toutes les phases d'accomplissement d'un vol d'onde. Ce vol se décompose de la manière suivante:

- Remorquage et largage en écoulement sous-ondulatoire
- Montée dans le bord au vent du rotor
- Montée dans l'onde: phase initiale et phase finale.

Le développement de chacune des différentes tactiques du vol sous-ondulatoire est toujours précédé d'une analyse de la situation et suivi d'une explication ou d'une critique s'il y a lieu. L'élève est ensuite invité à une exécution.

L'Instructeur s'appesantit beaucoup sur le caractère très particulier de l'écoulement sous-ondulatoire; sur les analyses auxquelles il conduit et sur les tactiques qui les suivent. Il marque les différences fondamentales qui existent entre les mouvements verticaux sous-ondulatoires et les mouvements verticaux convectifs.

L'instructeur fait toucher du doigt à quoi ces différences conduisent pour l'analyse et la tactique. Il montre par exemple que la fin d'une ascension dans le bord au vent du rotor ne peut être suivie d'aucune incursion dans l'onde si les analyses et les tactiques qui s'appliquent au vol thermique sont encore utilisées. Il insiste beaucoup sur le côté troublant et désarçonnant d'une incursion sûre dans l'onde qui s'effectue dans le cas par exemple de l'existence du nuage de rotor en se rapprochant de son bord au vent et non de son centre, même lorsque celui-ci est sombre.

Dans l'identification des indices nuageux, par leurs analyses, il forme l'esprit du pilote aux visualisations de mouvements verticaux dont les causes et le mécanisme ne sont ni assimilables ni comparables à celles des mouvements convectifs.

Dans toute cette partie de l'instruction, le moniteur doit se garder d'ériger en règle fondamentale les tactiques aisées que peuvent procurer certaines particularités locales. Nous voulons signaler ici le cas d'une ascendance locale de pente que la topographie du relief et les longueurs d'ondes moyennes observées placent dans des conditions de mise en phase favorable. Dans de telles conditions les incursions en onde sont relativement aisées. Des mises en garde sont faites à l'élève sur les désillusions futures auxquelles il s'expose s'il rapporte toutes les tactiques d'incursion en onde à cet unique cas plus favorable.

Ce cas est utilisé et démontré comme une des possibilités d'incursion en onde. Il est englobé dans ce que l'on peut appeler le vol d'ascendance de déflexion avec interférences sous-ondulatoires ou ondulatoires favorables. Les désillusions futures sont apportées par les interférences défavorables (déphasage ou neutralisation et destruction d'une ascendance locale de déflexion) quand par exemple le pilote aura négligé de prospecter et d'utiliser un rotor déjà traversé.

L'instruction au vol sous-ondulatoire est très importante pour l'avenir du pilote. De son aisance dans les analyses et déterminations de tactiques pour le vol dans cette couche souvent turbulente dépendent non seulement sa sécurité et l'existence de sa machine mais aussi l'exploitation d'une situation ondulatoire naissante et la réalisation d'un plan de vol où l'onde relaie le thermique.

Après la bonne assimilation de la leçon en onde locale le pilote est lâché et s'entraîne en solo local autant que faire se peut : c'est-à-dire autant que les moyens et les situations favorables le permettent.

Au cours de ses solo il peut effectuer ses épreuves d'altitude qui sont alors considérées non pas comme une fin mais plutôt comme le résultat d'un entraînement et le début de futurs progrès en distance.

En DC. R. 2 le pilote est repris en double commande pour un circuit en onde. Outre tout ce qu'il y a de comparable dans son déroulement avec celui des circuits en thermique, l'Instructeur exerce le jugement de son élève à des identifications et analyses d'indices nuageux ondulatoires et sous-ondulatoires. Il insiste sur le fait que cette analyse s'exerce sur des manifestations vues à tous les niveaux, au-dessus et en dessous du planeur, dans le voisinage immédiat et à des distances inhabituelles. Nous disons distances inhabituelles parce que le planeur obtient du fait de grandes altitudes atteintes une grande autonomie de vol plané, en vent arrière d'abord et vent de travers ensuite. Ces distances peuvent varier entre 60 et 80 km et atteindre, quelquefois, des valeurs nettement supérieures.

L'élève est mis ici en présence d'une nouvelle forme de distance en planeur et des démonstrations de racrochage en sous-ondulatoire, autres que ceux du local habituel, lui sont prodiguées. Il en exécute à son tour et c'est ici que l'instructeur doit faire pénétrer dans le cerveau de son élève toute l'importance d'une connaissance de l'écoulement sous-ondulatoire et d'un entraînement suivi pour la pratique de ce genre de vol. Nous terminons ici notre exposé sur les méthodes d'instruction aux thermiques orographiques et ondes de ressaut.

Nous avons tenté d'en faire apparaître l'esprit. Il resterait encore à développer ce qui est fait dans le domaine de l'Instruction au vol de vitesse. Cette partie de notre programme est très jeune et les méthodes demandent encore à s'affirmer.

D'ores et déjà les premiers résultats obtenus sont prometteurs mais il reste toujours vrai, cependant, que la vitesse ne

peut être abordée sans que soient bien assimilées et bien connues les règles et tactiques qu'exige l'exploitation de l'ensemble des mouvements verticaux de l'atmosphère.

Les techniques de vol que nos méthodes nous font dispenser ont des rapports très étroits avec la sécurité des vols en général. Les techniques enseignées permettent de dégager des règles de sécurité applicables non seulement au vol à voile mais aussi à la pratique du vol à moteur.

Ces règles concernent l'analyse momentanée et lointaine d'une situation météo-aérogologique. Le pilote que l'on instruit à la recherche, la localisation, l'utilisation des mouvements verticaux favorables est en même temps instruit à la localisation, la nature et la forme des courants défavorables, ceux à composante verticale négative.

Si l'aviation à moteur doit une part de ses accidents à ces derniers, c'est surtout à leur méconnaissance, bien souvent à l'ignorance même de leur existence que trop de pilotes doivent une fin brutale de carrière. Dans tous ses vols le pilote de vol à voile apprend à lire dans le grand livre du ciel.

S'il y retrouve les nuages que figent les planches et les Atlas, il les regarde quant à lui dans toutes les phases de leur vie. Il apprend le mécanisme des mouvements verticaux qui président à leur formation ; par l'exploitation de ces mouvements il comprend non seulement le mécanisme mais l'approfondit.

Qu'une situation orageuse se dessine, il ne tombe pas dans les pièges qu'elle lui tend, bien au contraire il exploite les zones propices à son vol et s'éloigne ensuite à la grande colère des nuages à formes d'enclumes.

Il apprend la distinction entre les brises et le vent du gradient. Il utilise leur antagonisme le long des fronts de brises et, loin d'attribuer à des légèretés de prévisions météo le brusque affaissement des nuages, fait un nouveau plan de vol si son but lui commande de poursuivre sa route.

Lorsque souffle le vent du gradient son esprit dessine le contour et le spectre de la perturbation ondulatoire. Il sait que les ascendances ou les descendances de déflexion que provoque la montagne font partie intégrante de la perturbation. Il sait aussi que les volumes perturbés des déflexions ont généralement des dimensions plus faibles que les volumes soumis au régime ondulatoire.

Pour chacun des écoulements il apprend et approfondit le mécanisme de formation des nuages, il sait tout ce qu'il peut y avoir de logique et de *naturel* dans leur fixité malgré la force du vent.

Si l'accélération d'une descendance le surprend dans un instant de rêverie ou de distraction son œil et son jugement exercés lui commandent la sûre et rapide tactique d'évasion. Ce n'est pas lui qui s'obstinera dans la chute ; ces effets lui sont des indications, des ordres précis qui le dirigent là où l'ascension est reprise, l'altitude maintenue, ou bien encore là où se posera sa machine, machine dépourvue de puissance embarquée.

Pas de puissance embarquée !

Que le pilote qui en est pourvu songe à tout ce que cela veut dire, songe à tout ce que ces mots renferment. Qu'il s'informe, se tienne au courant de ce que peuvent accomplir et accomplissent les pilotes de planeurs : quinze, vingt mètres de chute absolue n'ont rien d'extraordinaire.

Le pilote de planeurs trouve et quitte sans désastre des grandeurs de cet ordre.

Quels sont les aérodynes à moteur qui peuvent seulement égaler les grandeurs inverses à l'aide de la puissance qu'ils emportent ?

De nos jours seuls quelques avions d'arme et de ligne peuvent y prétendre. Les autres, avions de tourisme, d'affaires, de travail aérien, etc... ne peuvent y prétendre. Leurs pilotes doivent alors posséder les armes que donne la connaissance de mouvements verticaux pour les combattre.

Dernier venu le vol d'onde instruit le pilote. Il augmente la panoplie de ses armes défensives.

Pour nous pilotes de vol à voile de métier, l'instruction au vol d'onde dépasse aussi le but sportif.

Aménagée pour faire partie des programmes de la formation de l'Aviateur cette instruction trouverait alors l'aboutissement logique que nous lui voyons, c'est-à-dire :

### *La sécurité en vol de montagnes*

(Aéro-Revue Suisse, 1963/8, 9)