



Objectif « CFD par équipe de club »

1^{er} avril 2016

Quelques petits trucs pour mieux crosser

- A la recherche du thermique
- Thermiques et nuages
- Exploiter le thermique
- Phases de montée en thermique
- Prise de décision
- Transition
- Cheminement
- Passage en point bas
- Rythme de vol
- Atterrissage
- ...

Parcours :

- Marlens – Pic de la Saugue – Parmelan – Retour
- Des Richards à Grenoble

Sources :

- Chasseur de thermiques de Will Gadd
- Quelques idées pour le cross de Luc Armand
- Les facteurs de performance en compétition de parapente de Fred Escriba

A la recherche du thermique

Clé du vol de distance = où est le prochain thermique => développement d'un système propre à chacun pour les prédire.

2 parties : prédiction sur les indices au sol / prédiction sur les indices du ciel

Comment les thermiques se forment / comment les trouver efficacement ?

1/ Les collecteurs

Collecteur : zone potentiellement génératrice de thermique => collecte l'énergie du soleil et la transforme en thermique (air chaud).

L'air se réchauffe par conduction avec le sol du collecteur => tendance à monter relativement doucement au-dessus du collecteur à mesure qu'il se réchauffe (poche d'air qui se dilate comme un soufflet).

Puis plusieurs cycles plus forts : analogie avec les vagues : cycle de petites vagues en continu, puis un cycle de grosses vagues puis à nouveau petites vagues, ...

DE QUOI DEPEND LA QUALITE D'UN COLLECTEUR ?

Orientation par rapport au soleil

Les collecteurs dépendent du soleil : première question à se poser : depuis combien de temps et à quel angle le soleil a tapé sur le collecteur ?

Idéal : angle droit par rapport aux rayons du soleil.

Différences entre angle droit et 45° par rapport au soleil : à 45° le collecteur récolte 30% d'énergie en moins.

Matin : face E / Midi : SE à SO / AP : SO / Soirée : O à NO

Nature de la surface du collecteur

Surface sèche + beaucoup d'air abrité => meilleurs thermiques :

 Céréales mûrs (blé, avoine) : sec et beaucoup d'air abrité

 Surface clairsemées d'arbres

 Surface rocheuses chaotiques avec beaucoup d'air mort entre les pierres => plus de temps à chauffer

Sol humide => absorbent l'énergie pour évaporer l'eau => pas de thermique.

A l'abri du vent

Le vent tend à détruire les thermiques en mélangeant l'air => transforme en une turbulence non exploitable, surtout près du sol.

Collecteur protégé et ensoleillé donnera de meilleurs thermiques :

- Grosse rangée d'arbres autour d'un champ sec gardera suffisamment au calme une bonne poche d'air.
- Zones légèrement sous le vent et ensoleillées

Forme du terrain

Champ sec avec des sillons => les sillons font face au soleil, comme de petits panneaux solaires et protègent du vent de petites poches d'air

Soleil avec angle de 45° => 1,5 fois plus d'énergie (6*0,7 sur sol plat, 6*1 sur sol avec sillon)

Anticollecteur

Sol bitumé (parking, route) ?

Absorbe bien la chaleur, mais rien pour garder l'air en contact avec le sol => parking plein de voiture fonctionnera mieux.

Anticollecteur ?

Froid, réfléchissant, humide, venté, ... un lac !

2/ Les déclencheurs

Les thermiques ont un sorte de tension superficielle liée à la viscosité de l'air (10 fois celle de l'eau) => tendent à rester englués sur le sol avant de s'échapper vers le haut (comme de l'huile sur un paysage en gravité inversé ou le miel sur une tartine à l'envers).

Endroit où le thermique est propulsé vers le haut = déclencheurs passifs.

Poches d'air chaud peuvent rester collées à une surface et y migrer avant de trouver un déclencheur qui va les faire décoller => particulièrement vrai dans les pentes inclinées.

Poche d'air ne descend jamais les pentes => si une poche d'air chaud arrive en haut d'une pente sur une cassure => forte probabilité qu'elle se décolle et forme un thermique.

Volume d'air : un thermique de 3m/s de 50 mètres de diamètre pendant 3 mn => 1 million de m³ (1000 tonnes)

QUE PEUVENT ETRE LES DECLENCHEURS ?

Sommets pointus

Plus nombreux déclencheurs passifs => souvent un nuage au-dessus du matin au soir => les faces qui donnent changent au cours de la journée (E puis SE puis S puis OS puis O) mais à chaque fois, le thermique monte jusqu'au même déclencheur passif => pompe à couillon.

Crête fonctionne de la même façon avec confluence des deux faces qui déclenchent en même temps.

Où trouver le thermique :

- en haut : sur le sommet
- en bas : sur la face ensoleillée
- en montagne : chercher les déclencheurs où on pense que les bulles chaudes vont casser

leur tension superficielle : crête au-dessus d'une pente protégée et ensoleillée, crête avec un mini sommet, deux arrêtes ou plus qui se rejoignent

En plaine

Les déclencheurs passifs peuvent être très petits :

- route sous le vent d'un large champ sec labouré => petit fossé entre la route et le champ
- groupe de maisons au milieu d'une zone désertique
- simple tour de forage
- gros rocher
- contraste de température au sol : coin d'un champ sec contre un champ plus vert => meilleur thermique à l'angle sous le vent de larges champs secs labourés contre un champ en herbe.

Déclencheurs actifs

- Moissonneuse
- Voiture qui roule sur une route à proximité d'un grand champ sec à maturité.
- Ombre des nuages (côté avant de l'ombre)

CAS DE LA RUPTURE DE PENTE ?

Configuration avec un premier versant, un plateau puis un second versant.

Ou chercher le thermique => si trop bas sur le plateau, mieux vaut s'avancer pour aller chercher le thermique du versant le plus bas.

QUELLE STRATEGIE APPLIQUER ?

Connecter les collecteurs avec les déclencheurs potentiels (Ex : champ ensoleillé sous le vent avec un cum au-dessus) / champ avec un petit mamelon sur le coin sous le vent) et voler au-dessus du plus grand nombre de collecteurs/ déclencheurs.

Thermique et nuages

Les nuages sont des indicateurs visibles des thermiques.

Le nuage est basé sur les cycles de son thermique :

- air chaud qui s'élève => condensation => nuage
- continue tant que le nuage est alimenté par thermique : extension en haut / en largeur / assombrissement
- à un moment, le collecteur fini de libérer son air chaud mais le nuage est toujours alimenté par le reste d'air chaud qui n'a pas fini de monter
- le nuage n'est plus alimenté => il se dégonfle => plus d'ascendant sous le nuage

COMMENT CHOISIR LE BON PROCHAIN NUAGE ?

Essayer de prédire si un nuage est en formation ou en train de se dégonfler => observation dans le temps pour lire les cycles thermiques => faire une série de photos mentales du ciel (dans la direction voulue) à mesure que l'on monte pour :

- identifier quels sont les nuages qui se développent et ceux qui sont en fin de vie
- mesurer la durée des cycles : si cycle de 30 mn => possibilité de transiter 10-15 minutes pour arriver dans le cycle. Arrivée en fin de cycle = peu de chance de trouver une ascendance

Plus le plaf est haut et plus la distance entre les nuages est grande et les cycles durent longtemps.

Erreur à ne pas faire : monter au nuage et se diriger vers n'importe quel nuage qui a l'air meilleur sans prise en compte de l'historique => plus pénalisant d'arriver après le cycle de te transiter dans un ciel bleu (descendance sous le nuage, sol refroidi par l'ombre).

Idéal : nuages en formation.

OU SE POSITIONNER SOUS LE NUAGE ?

Dépend du vent :

- si vent supérieur en altitude qu'au sol => le nuage est alimenté par le côté au vent et se dégonfle sous le vent.
- Si le vent est plus faible (ou inverse) en altitude qu'au sol => le nuage est alimenté par le côté sous le vent et se dissipe côté au vent

Dépend de la force du thermique :

- Plus le thermique est fort, plus il monte droit

Gros nuages : partie la plus haute de la base du nuage = meilleure ascendance.

Essayer de visualiser la colonne : pente de 20° avec vent de 15-20 km/h, 30° jusqu'à 30-35 km/h + connecter les sources thermiques aux nuages qu'elles alimentent/.

QUELLES SONT LES MEILLEURES FORMES DE NUAGES ?

Nuages plus haut que large => thermique puissant

Nuages à base plate => thermique puissant

Nuages tout rond et proches les uns des autres avec cycles rapides => pas de très bonnes ascendances + difficile de régler un bon timing

Nuages à base mal formée => petites ascendances

Si jour humide => Plein de cumulus, mais difficile de savoir lesquels sont actifs

Si jour sec => un cumulus = un thermique

DISTANCE ENTRE LES NUAGES

Distance entre les nuages = 2,5 fois la hauteur du plafond.

Exploiter le thermique

A QUOI S'ATTENDRE EN FONCTION DE LA PRESSION ATMOSPHERIQUE ?

Anticyclonique => thermique petit et cisailant (difficulté du thermique à s'élever)
Faible pression => thermique plus fort, bords plus souples, moins cisailant.

CA MONTE A + ... M/S / CA DESCEND ... A QUOI S'ATTENDRE ?

Les ascendances et descendances s'équilibrent => ascendance à +4 m/S => descendance à -4 m/s en quittant le thermique.

Thermique large => large zone descendante.

Zone de forte descendance => probablement un bon thermique dans les parages.

OU SE POSITIONNER DANS LE THERMIQUE ?

Côté au vent du thermique (la partie la plus forte dérive moins)
Traverser le thermique en remontant au vent avant d'enrouler => bord bien net + mieux vaut sortir au vent que sous le vent.

COMMENT SORTIR DU THERMIQUE ?

Régler sa pente de montée jusqu'au bord du nage => prise d'une trajectoire rectiligne pour échapper au nuage :

- manger la franche au vent
- éviter 90° dans l'axe sous le vent

OU TROUVER LE PROCHAIN THERMIQUE ?

Thermique se forment généralement en ligne => thermique au-dessus d'une bonne source, droit sous le vent.

QUE MEMORISER A CHAQUE THERMIQUE ?

Taux de montée intégré
Altitude Max
Altitudes difficiles à franchir
Taille et dérive de la spirale (pour positionnement dans le prochain thermique)

J'AI PERDU LE THERMIQUE ... QU'EST CE QUE JE FAIT ?

Si plaf à 2000 :

- si arrêt thermique à 1500 => perdu !
- Si arrêt thermique à 1900 => fin du thermique ?

Si près du plaf => départ transition
Si bas, agrandir la spirale

Phases de montée en thermique

On découpe la hauteur de vol en trois tiers, du sol au plafond : bas / intermédiaire / haut

Voler haut :

- Plaisir et sécurité
- Haut sur une zone d'exploration => plus de chance de trouver ou de continuer
- Assurer les plafonds, transiter en finesse sol max

FORME GENERALE D'UN THERMIQUE EN FONCTION DE L'ALTITUDE ?

Analogie de l'arbre : racine en bas (petits thermiques) et tronc en haut.

En basse couche, peu d'espoir de rencontrer un tronc et thermiques plus violents.

QUELLE ATTITUDE DANS A ZONE BASSE ?

Recherche du thermique : uniquement les indices au sol (collecteurs / déclencheurs).

Tous les axes de recherche sont permis, mais plutôt vent de cul.

Changer de pompe que si on est y contraint.

Quand on a accroché le thermique : attention sur optimisation de la montée (près du sol, thermique incertain, irrégulier, mobile) => concentré pour ne pas le perdre, se forcer à ne pas penser à la suite du vol, ni aux autres pilotes, ni parler à la radio, ne pas regarder les voiles au-dessus.

QUELLE ATTITUDE DANS LA ZONE MOYENNE ?

Recherche du thermique : indices au sol et nuages.

Déviations de 45° max.

Prendre les thermiques de puissance acceptable.

Privilégier sa propre pompe.

Commence quand on a rejoint une colonne suffisamment consistante et loin du sol pour ne plus risquer de la perdre => on a enfoncé le bouton de l'ascenseur, pas de décision à prendre, juste à corriger (cassure thermique, blocage couche d'inversion, remplacement, ...).

Détente, respiration, contact radio.

Identique quand remonté en brise le long d'un relief.

QUELLE ATTITUDE DANS LA ZONE HAUTE ?

Recherche du thermique / positionnement : indices nuages.

Trajectoire la plus directe possible.

Ne prendre que les thermiques puissants et les autres exploitables en ligne droite.

Voler à vitesse élevée.

Profiter du dernier tiers pour scanner le paysage, le ciel => recueillir un maximum d'informations en vue de la prise de décision, dans la direction de la trajectoire à prendre en haut du thermique.

Voir plus loin : profiter d'être haut pour se projeter dans la suite du vol, à 10, 20 ou 30 km.

Prise de décision

Départ en transition = prise de décision.

A QUEL MOMENT PRENDRE SA DECISION ?

Doit être déterminée pendant la phase de montée pour avoir un cap précis dès le départ ... tout changement non programmé = perte de temps et l'altitude :

- si nuages, la prise de décision doit être faite avant d'arriver en haut (perte de visibilité).
- Thermique bleu : possible de temporiser au plafond avant de décider, surtout si le vent pousse dans la direction voulue.

COMMENT CHOISIR SON CAP ?

Transition = pari sur une hauteur d'arrivée à un point de raccrochage => estimer sa hauteur d'arrivée et choisir le cap le plus efficace => prendre en compte tout le déroulement de la transition (confluence, brise, développement, ombre, ...).

Bonne estimation du plané :

- crucial en cross
- sous-estimation : on ne part pas
- sur-estimation : on se vache

Se représenter visuellement les écoulements probables dans le paysage (point d'arrêt des brises, venturi, canalisation, ...), les thermiques, ...

Choisir la trajectoire permettant d'avoir le moins à lutter :

- face au vent : remonter le vent au relief plus facile qu'en vallée
- passer sous les formations nuageuses pour profiter de l'air montant
- éviter les dégueulantes

Se donner une marge de cap au vent => mieux d'arriver au vent d'une zone favorable => capacité d'exploration plus vaste, plus de marge de manœuvre.

Transition

Mauvaise transition = posé => important de bien gérer.

QUE FAUT-IL FAIRE PENDANT LA TRANSITION ?

Pas le moment de penser à autre chose => facilement 100 m de différence sur une transition de quelques km :

- optimiser la finesse sol
- adapter sa transition en fonction des zones probables favorables / défavorables
- surveiller les changements de vent
- analyser les vaches au point d'aboutissement, se définir des marges => permet de ne plus penser à la vache au raccrochage (si on pense à la vache, on se vache).
- phase finale : ajuster son point d'aboutissement.

Le moins de frein possible, voir pilotage aux arrières.

QUE NE PAS FAIRE PENDANT LA TRANSITION ?

Ne pas changer de cap et d'idée : on peut faire de petits ajustements, mais plus on change de cap et d'idée, plus on risque de rater sa transition.

Ne changer de cap que si nouvel élément de décision.

CA DEGUEULE, QU'EST CE QUE JE FAIS ?

Accélérer pour en sortir rapidement.

JE RENCONTRE UNE ASCENDANCE, QU'EST CE QUE JE FAIS ?

Vent arrière, c'est rentable d'enrouler même du zéro.

Vent de travers, si je sens un petit vario : tourner 90% face au vent pour avaler la ligne favorable => autant de distance gagnée au vent pour la suite.

Cheminement

Cheminement = phase de vol où on se sert d'une ligne de force topographique (crête ou pente) ou aérologique (rue de nuage, confluence) pour progresser en montant ou sans trop perdre.

Différence entre transition et cheminement parfois difficile.

AVANTAGE DU CHEMINEMENT SUR THERMIQUE/TRANSITION ?

Diminution du temps consacré à monter => plus rapide que thermique transition car moins de chemin parcouru.

Dû à la fréquence des thermiques sur la trajectoire.

OU SE POSITIONNER POUR CHEMINER SUR UNE CRÊTE ?

Se déplacer sur l'axe de la ligne de crête.

QUAND PREND FIN LE CHEMINEMENT SUR UNE CRÊTE ?

Quand on est descendu trop bas (sous le relief ou cheminement thermique => se définir une altitude plancher en-dessous de laquelle on ne se laisse pas descendre, hors de la zone de dynamique si cheminement dynamique) => remonter en thermique pour se repositionner en zone de cheminement.

Arrivée au bout d'une crête : il faut trouver le meilleur endroit pour assurer le plaf max au bout de la crête ... ou avant si une ombre sur le bout de la crête ou crête exposée aux brises de vallée.

OU SE POSITIONNER POUR CHEMINER AUX NUAGES

Bord au vent de la rue de nuages.

Difficile de rester à proximité de la zone nuageuse, entre trop haut et trop bas.

Contourner :

- les grosses zones d'ombre
- les grands trous bleus (plus rentable que de passer dans le bleu)

QUAND PREND FIN LE CHEMINEMENT AUX NUAGES ?

Quand on est descendu trop bas par rapport aux nuages=> remonter en thermique pour se repositionner en zone de cheminement.

Arrivée au bout d'une rue de nuage : considérer les espaces entre les rues comme des trous bleus => mieux vaut sauter d'une rue à l'autre si l'espace entre les rues est bien inférieur au trou bleu dans l'axe du vent.

Passage en point bas

Longue transition, voile de cirrus, ombre, ... => point bas.

Point bas arrive quasiment dans tout les cross.

Point bas : perte de temps mais gain de confiance si on s'en sort => ne pas trop les accumuler quand même (fatigue nerveuse).

Habitude de sortir des points bas => point important pour réussir de beaux cross.

Objectif : rester en l'air !

QUE FAUT-IL FAIRE EN POINT BAS ?

Être concentré et vigilant au maximum. Ne pas relâcher l'attention => ça peut faire à tout moment

Ne pas renoncer, ne rien lâcher tant que vache possible (courant de voir le thermique démarrer juste après avoir posé !).

Ne pas faire le difficile :

- Prendre tout ce qui permet de gagner du temps : temporiser pour rester dans les zones moyennes
- Trouver un petit bout de relief pour tenir en appui.
- Ne pas quitter une zone tant que le vario positif ou nul.

Se laisser dériver vent arrière en enroulant ce que l'on peut.

Ne pas essayer de gagner au vent, sauf si appui au sol.

Ne pas se laisser descendre trop bas au pied d'un relief => les chance de trouver quelque chose d'exploitable peuvent être meilleurs en s'avançant pour gagner de la hauteur sol.

En appui relief, si la brise baisse et que le vario pleure => foncer devant.

Chercher des infos du sol : oiseau, fumée, feuilles, ...

Ne pas regarder les nuages / les ailes plus haut.

Ne pas se laisser gagner par l'émotion.

Ne pas fuir en avant => pas la solution.

Vitesse / rythme de vol

Ne pas chercher à crosser globalement vite :

- de mai à septembre : 8 heures de convection
- 15 km/h de moyenne au début => 120 km
- 20-25 km/h => 160 – 200 km

Rien en sert de courir, il faut voler longtemps.

En même temps, crosser est une course contre la montre ... pour faire de très grands vol, il faut voler vite.

QUAND VOLER VITE/ QUAND RALENTIR ?

Rythme de vol : savoir adapter sa vitesse aux conditions

Voler vite lorsque le parcours est évident, la compréhension de l'aérogologie parfaite, si ça porte.

Ralentir en points bas, lors de zones / de conditions défavorables (voile nuageux, ombre, ...) ou pour se regrouper.

Max Bellemin : utiliser l'accélérateur dès qu'on est pas en thermique !

Atterrissage

Garder de l'influx nerveux pour l'atterrissage.

Cross de 200 km qui finit avec entorse à la cheville = échec.

COMMENT CHOISIR SON ATTERRO ?

Chercher une zone dont les écoulements risquent d'être propre, même si le vent y est plus fort.

Ne pas chercher une vache à l'abri.

Vallée encaissée avec une forte prise => posé dans la pente.

Privilégier un accès par le côté le plus bas, le moins à l'abri.

Prévenir les copains avant le posé par radio.

Marlens – Pic de la Sauge – Parmelan – Marlens

Présentation générale

- Massif des Bauges
- Bordure Est des Bauges, entre Ugyne et Saint Pierre d'Albigny / La Savoyarde
- Vol en bordure de vallée puis dans les Bauges donc pas très engagé
- Décollage Marlens (pour éviter Annecy)
- Petite montée à pied

Conditions météo

- Vent faible
- Nécessite de l'instabilité basse couche car site pas très haut
- Plaf 2300-2400 idéalement (peut se faire avec moins ... 2200)

Horaires de vol

- Site orienté Sud-Sud-Est et vol en face Est en première partie => décollage à partir de 11H00 minimum, 12H30 max

Points de repère

Reliefs :

- Décollage
- Charvin
- Dent de Cons
- La belle étoile
- Col de Tamié
- Dent d'Arclusaz
- Col du Frêne
- Montlambert
- Pic de la Sauge
- Pointe de la Gallopaz
- Mont Colombier
- Julioz
- Roc des Boeufs
- Forclaz
- Rocher du Roux
- Lanfonnet
- Dents de Lanfon
- Parmelan
- Dent du Cruet
- Lanfon
- Lanfonnet
- Tournette

Boucle FAI :

- Dent de Cons
- Fort du Mont

Villes / Villages :

- Faverges
- Albertville

- Saint Pierre d'Albigny
- La compote
- Doussard

Points clés du vol

La sortie après le déco pour basculer sur la face Est du Charvin :

- Avancer en montant progressivement pour arriver à basculer sur la face Est
- Face Est très verticale : moment le plus impressionnant du vol
- 2000 de plaf => transition vers dent de cons

Traversée du col de Tamié :

- 2000 m de plaf pour traverser
- raccorche bien

Dent d'Arclusaz :

- attention si vent météo ... ne pas se retrouver sous le vent
- transition à partir de 2000m idéalement 2200

Bascule sur Pic de la Sauge :

- 2000 -2200

Traversée des Bauges sans réelle difficulté.

Bascule vers Forclaz / Dent de Lanfon :

- Choix du passage en fonction de l'altitude : 2300 - 2400 à la première ligne => direct sinon passage par la Forclaz

Finale :

- Passage par les reliefs / par la vallée possibles

5H de vol - 100 km / 120 points

Options possibles

Bouclage en FAI

- Si 2300 – 2400 au-dessus du Crêt des Mouches (dernier relief avant la bascule sur Faverges), taper la dent de Cons au dessus de Faverges
- Remonter un peu au sud
- Plaf 2300 pour basculer sur le Fort du Mont
- Bouclage en posant entre Ugine de le Charvin

6H de vol – 110 km – 150 points

Des Richards à Grenoble

Direction du vent météo : S SO

Force du vent : Faible

Altitude décollage : Les Richards - 1500 m

Heure de décollage : 12h15

Plafond nécessaire : 2800 m

Cheminement :

- 1 - droit sur la falaise à droite
- 2 - monter à 2400 et cheminer sur le cuchon
- 3 - cuchon 2500 transit sur le Banc du Peyron
- 4 - 2800 puis transit sur Grun de St Maurice
- 5 - Cheminer sur la crête Direction NO
- 6 - Avant la vallée d'Entraigues prendre 2600
- 7 - Sur le Coiro, prendre plein nord

Voir vol de Bernard Prigent du 05/05/2014

plaf à 3000m, plus confortable