



FEDERATION FRANCAISE DE VOL LIBRE

# DOSSIER TRACTÉ

Version 2009

© Fédération française de vol libre 2009  
Tous droits de reproduction réservés

Fédération française de vol libre – 4, rue de Suisse, 06000 NICE – France

Site Internet : <http://federation.ffvl.fr/> - Email : [ffvl@ffvl.fr](mailto:ffvl@ffvl.fr)

# SOMMAIRE

|           |                                                                 |    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|----|
| <b>1.</b> | <b>ORGANISATION DE LA QUALIFICATION TREUILLEUR</b>              |    |
| 1.1       | PRÉSENTATION DE LA QUALIFICATION .....                          | 3  |
| 1.2       | MODALITÉS DE FORMATION .....                                    | 4  |
| 1.3       | IDENTIFICATION DES DIFFÉRENTS INTERVENANTS .....                | 5  |
| 1.4       | CONTENUS DE FORMATION .....                                     | 7  |
| <b>2.</b> | <b>CADRE DE PRATIQUE DU TRACTE</b>                              |    |
| 2.1       | CONDITIONS D'ASSURANCE .....                                    | 8  |
| 2.2       | DISPOSITIONS POUR LA MISE EN PLACE D'UN TERRAIN DE TREUIL ..... | 9  |
| 2.3       | CAHIER DES CHARGES DES TREUILS DE VOL LIBRE : .....             | 10 |
|           | MATÉRIEL - UTILISATION                                          |    |
| <b>3.</b> | <b>PROCÉDURE DE TREUILLAGE</b>                                  |    |
| 3.1       | DEROULEMENT .....                                               | 17 |
| 3.2       | THEORIE .....                                                   | 19 |
| 3.3       | RÈGLES À OBSERVER .....                                         | 23 |
| 3.4       | OUTILS DE SUIVI .....                                           | 26 |
| <b>4.</b> | <b>ANNEXES</b>                                                  |    |
| 4.1       | FOURNISSEURS DE MATERIEL .....                                  | 27 |

## AVERTISSEMENT

---

Ce dossier a été préparé par la commission Tracté de la FFVL. La dénomination de cette commission a fait l'objet de débat. La commission s'est appelée au fil des ans commission Treuillé, ou Vol de plaine, ou même Tracté – Treuillé – Remorqué... Elle s'appelle désormais Tracté, puisque quelle que soit la technique, l'aile est toujours **tractée**, que ce soit sur terre ou sur mer, par une ligne fixe, un dévidoir, un treuil ou un ULM...

Cependant, dans les lignes qui suivent, des codes sémantiques ont dû être adoptés pour décrire chaque technique. Ainsi :

- On **treuille** un Delta ou un Parapente à partir d'un treuil fixe ;
- On **tracte** un Delta ou un Parapente à partir d'un dévidoir (appelé aussi treuil mobile) sur véhicule ou bateau ;
- On **remorque** derrière un ULM, un delta ou un rigide (cette pratique fera l'objet d'un document ultérieur).

# 1. ORGANISATION DE LA QUALIFICATION TREUILLEUR

## 1.1 PRESENTATION DE LA QUALIFICATION

Elle s'adresse aux licenciés qui, dans le cadre de l'activité d'un club, permettent à des pilotes de décoller à l'aide d'un treuil, dévidoir ou fixe.

La formation mise en place se compose :

- d'une partie théorique dispensée, sur la base du document fédéral, par un formateur treuilleur
- d'une formation pratique dispensée par un formateur et un tuteur

L'évaluation est continue et le formateur valide la qualification à obtention des 2 parties.

La formation est mise en place soit sous forme modulaire en WE soit en stage compacté de 6 jours.

| Intitulé                         | Qualification treuilleur delta et/ou parapente                                           |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Prérogatives</b>              | Treuiller bénévolement des pilotes licenciés FFVL brevetés ou non.                       |
| <b>Niveau</b>                    | Régional                                                                                 |
| <b>Organisation</b>              | Par le responsable régional tracté RRT                                                   |
| <b>Encadrement</b>               | Formation théorique et pratique : par le formateur-treuilleur                            |
| <b>Condition d'accès</b>         | + de 18 ans, licence FFVL.                                                               |
| <b>Durée de la formation</b>     | Variable (modulaire ou compactée)                                                        |
| <b>Programme de la formation</b> | Formation théorique : cf. document fédéral<br>Formation pratique : autant que nécessaire |
| <b>Stage en situation</b>        | Formation modulaire sous tutorat                                                         |
| <b>Evaluation</b>                | Continue                                                                                 |
| <b>Jury</b>                      | Formateur-treuilleur                                                                     |
| <b>Validité</b>                  | Acquise une fois pour toutes                                                             |

### Pré requis à l'entrée en formation :

Toute personne physiquement et mentalement apte à la manipulation d'un treuil.

La possession des connaissances générales théoriques du vol des différents PUL est un préalable à la capacité à assurer la sécurité dans la pratique.

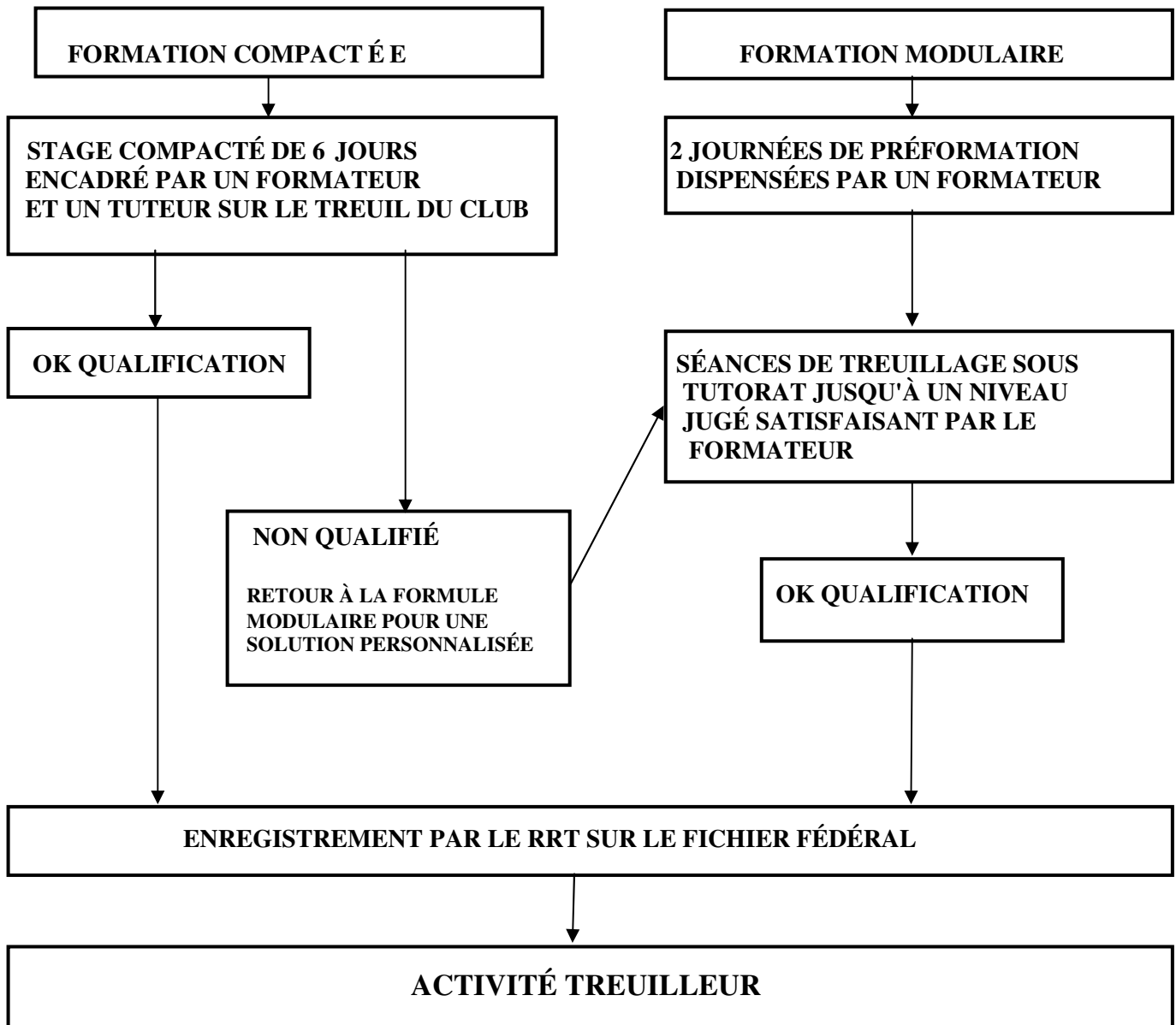
### Fiche descriptive des activités du treuilleur :

- Il gère l'organisation de la séance ;
- Il choisit l'emplacement du ou des treuils par rapport aux caractéristiques du site, à la force et à l'orientation du vent ;
- Il coordonne les actions et la communication entre les pilotes, starters et toutes les personnes participant à la séance ;
- Il fait un briefing pour établir clairement les procédures standard avant la séance de treuillage ;
- Il treuille les pilotes en prenant en compte leur niveau d'expérience ;
- Il est à même de refuser de treuiller une voile trop vieille ou en mauvais état (effet spi par ex) ainsi que tout pilote dont il estimerait l'attitude ou le niveau de formation incompatible avec la sécurité nécessaire (droit de retrait) ;
- Il assure la sécurité à proximité de son treuil (périmètre de sécurité) ;
- Il doit être capable d'intervenir en toute autonomie sur les réparations de câbles ;
- Il tient à jour le carnet de bord du treuil ;
- Il rend compte de tous problèmes spécifiques au RRT et/ou au(x) formateur(s) de sa ligue.

Le starter est la voix et les yeux du treuilleur tant que les conditions de visibilité de celui-ci ne sont pas assurées, jusqu'au largage si besoin (soleil de face pour le treuilleur).

Tous les intervenants participant aux séances treuil doivent être équipés d'une radio VHF sur la même fréquence et éventuellement, en sus, d'autres moyens de communication appropriés (téléphone mobile, drapeaux...).

## 1.2 MODALITÉS DE FORMATION



La qualification est obtenue sur treuil fixe et/ou dévidoir pour un type d'engin (parapente et/ou delta et/ou cage)

Les compétences nécessaires à la prise en compte des particularités de treuillage de l'autre type seront acquises en complément de formation sous tutorat.

Ce tutorat est organisé en accord avec le RRT et sous le contrôle d'un formateur qui validera la qualification.

### 1.3 IDENTIFICATION DES DIFFÉRENTS INTERVENANTS

| Statut                                    | Rôle                                                                                                                                 | Accès au statut                                                                                |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Responsable régional tracté<br><b>RRT</b> | Administre et anime la formation, suit le parc des treuils de sa ligue (fait respecter le cahier des charges du dossier tracté FFVL) | Volontaire ayant la connaissance du fonctionnement de l'activité et des tâches administratives |
| Formateur National                        | Forme les formateurs treuilleurs                                                                                                     | Coopté par la commission fédérale Tracté (CT)                                                  |
| Formateur treuilleur                      | Encadre la formation théorique et pratique                                                                                           | Validé par la CT suite à la participation à une formation théorique et pratique                |
| Tuteur                                    | Accompagne en club l'élève treuilleur dans son acquisition d'expérience                                                              | Treuilleur expérimenté désigné par un formateur treuilleur                                     |
| Treuilleur                                | Treuille des pilotes dans le cadre des activités du club                                                                             | Validé par le formateur treuilleur après avoir suivi la formation                              |
| Elève treuilleur                          | Treuille des pilotes sous la responsabilité d'un formateur ou d'un tuteur                                                            | Statut accessible après avoir suivi la préformation                                            |

#### LE RESPONSABLE RÉGIONAL DU VOL TRACTÉ (RRT) OU SES DÉLÉGUÉS.

Le RRT a un rôle essentiellement administratif, mais la même personne peut également cumuler celui de tuteur et de formateur s'il dispose des qualifications nécessaires. Il exerce plusieurs fonctions :

##### \* Fonction relais

C'est l'interlocuteur du Responsable régional formation (RRF) de la ligue en matière de qualifications, de formation et d'information sur la technique de mise en vol treuillé (essentiellement dans un rôle de secrétariat).

Il a la charge de transmettre au secrétariat de la fédération les listes des personnes qui entrent en formation, dès qu'il en a connaissance (fiche disponible sur le site Internet FFVL).

##### \* Fonction sécurité

Au cours de ses déplacements dans sa ligue, le RRT peut effectuer des visites conseil sur le bon fonctionnement des treuils et leur conformité au cahier des charges fédéral.

##### \* Fonction gestion

Le RRT coordonne les formations et les qualifications des treuilleurs de sa ligue. Il transmet au plus vite, au secrétariat de la fédération, la liste des élèves treuilleurs et des treuilleurs qualifiés afin que ceux-ci puissent être inscrits sur la liste des personnes habilitées par l'assureur à treuiller.

**Attention !** Tant qu'une personne n'est pas enregistrée sur le fichier de la fédération en tant qu'élève ou treuilleur qualifié, elle ne peut bénéficier des garanties d'assurances. Les élèves treuilleurs doivent être déclarés tout de suite après le cours théorique.

Le RRT réalise un bilan annuel (compte rendu d'activité, modèle type disponible sur le site Internet FFVL) sur les points suivants :

- nombre de qualifications délivrées durant la saison ;
- nombre de formations réalisées avec le nombre de participants ;
- nombre de treuilleurs actifs et inactifs dans sa ligue ;
- nombre de treuils actifs et inactifs dans sa ligue ;
- points particuliers notables ;
- suggestions d'amélioration du présent document.

Il fait parvenir son bilan annuel au secrétariat fédéral et pour information au RRF de sa ligue (si possible 15j avant la date de la réunion de la commission formation nationale).

## LES FORMATEURS NATIONAUX

**Liste des formateurs nationaux pour 2009** (peut évoluer en cours d'année, voir site Internet FFVL) :

| Prénom NOM       | Région couverte        | Courriel                                                                     | Téléphone      | Mobile         |
|------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| Alain NOURAUD    | Poitou-Charentes       |                                                                              | 05 46 26 33 61 | 06 71 49 06 44 |
| Gilles MARTEAU   | Pays de Loire          | <a href="mailto:gilles.marteau@wanadoo.fr">gilles.marteau@wanadoo.fr</a>     | 02 41 18 03 13 | 06 74 53 89 84 |
| Pierre BOUCARD   | Languedoc-MidiPyrénées | <a href="mailto:info@ailles-passion.com">info@ailles-passion.com</a>         | 05 65 61 20 96 | 06 80 26 56 75 |
| Jean-Louis BIRCK | Paris Ile De France    | <a href="mailto:birckjl@free.fr">birckjl@free.fr</a>                         | 01 60 29 59 12 | 06 82 65 52 91 |
| Marcel ODDI      | Est Lorraine-Alsace    | <a href="mailto:marcello.oddi@free.fr">marcello.oddi@free.fr</a>             | 03 83 23 66 01 | 06 75 65 11 03 |
| Henri BEAUVOIS   | Auvergne-Bourgogne     | <a href="mailto:henribvs1@orange.fr">henribvs1@orange.fr</a>                 | 02 48 80 63 38 | 06 80 35 25 07 |
| Philippe JOFFRES | Normandie              | <a href="mailto:joffres.philippe@wanadoo.fr">joffres.philippe@wanadoo.fr</a> | 02 32 33 31 76 | 06 30 13 00 62 |

Ils sont les seuls agréés pour attribuer la qualification de Formateur treuilleur, après évaluation des compétences de chaque candidat (cf. document Évaluation formateur) :

- individuellement sur demande de chaque club, CDVL ou ligue ;
- ou à l'issue d'une organisation au plan régional ;
- ou selon les besoins exprimés auprès de la commission Tracté qui organisera ces évaluations au plan national.

Ils peuvent être consultés individuellement pour tout problème technique nouveau non traité dans le dossier Tracté ou le mémento technique fédéral.

Ils ont aussi pour tâche d'assurer la mise à jour annuelle du dossier Tracté et du mémento technique fédéral en partenariat avec la commission nationale Tracté dont ils sont membres obligés.

### LE FORMATEUR DE TREUILLEURS

C'est un tuteur expérimenté qui a développé des capacités de pédagogie en matière de formation de treuilleur.

Il est l'interlocuteur du RRF de la ligue et des formateurs fédéraux en matière de qualification, de formation et d'information sur la technique de mise en vol treuillé.

Il assure la préformation (théorique et pratique) des différentes formes de stages au cours desquels il devra apprécier les qualités requises de chaque candidat pour entrer en formation.

Il a la charge d'assurer une formation pratique initiale suffisante avant de mettre un élève en tutorat.

C'est lui qui attribue et sous son entière responsabilité la qualification de treuilleur à l'issue d'une formation et informe le RRT pour transmission au fichier fédéral.

Il devra spécifier les qualifications obtenues sur treuil fixe et/ou dévidoir pour un type d'engin parapente et/ou delta et/ou cage. (Attestation FT disponible sur le site Internet fédéral).

Un formateur peut encadrer une formation de treuilleurs à la demande dans une autre ligue que la sienne.

Le formateur agit bénévolement mais peut se voir rembourser les frais engagés pour la formation dispensée.

### LE TUTEUR TREUILLEUR

C'est un treuilleur expérimenté aimant partager son savoir et qui possède quelques notions de pédagogie.

Il est choisi par le formateur pour sa compétence, il assure l'accompagnement pratique de l'élève treuilleur dans son club jusqu'à son "lâché" validé par le formateur.

## 1.4 CONTENUS DE FORMATION

### PROGRAMME THÉORIQUE

- **Cadre de pratique du treuil**
- **Réglementation fédérale**
- **Assurances**
- **Aérodynamique et mécanique de vol**
- **Procédures – communications**
- **Méthodologie de la mise en œuvre**
- **Choix d'un site**
- **Les différents matériels**

### PROGRAMME PRATIQUE

- **Mise en place d'une séance de treuil**
- **Sécurité du site**
- **Prise en main du (des) treuils(s)**
- **Pratique du treuillé**
- **Maîtrise des incidents de treuillage**
- **Prise en charge de nouveaux pilotes jamais treuillés**
- **Présentation des différents matériels**
- **Mise en œuvre des treuils**

### EXEMPLE DE PLANNING DE FORMATION TREUILLEUR EN PROGRAMME COMPACTÉ

|                          | 9h30                                               | 10h30                                                         | 12/00-13h30                                                     | 16h00                                                 | 18h00 |
|--------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------|
| 1 <sup>ère</sup> journée | Accueil des stagiaires<br>présentation du stage    | Cadre pratique du<br>vol treuillé                             | Présentation et mise en<br>place du matériel                    | Découverte de la<br>pratique<br>du vol treuillé       |       |
| 2 <sup>e</sup> journée   | Communication<br>procédures                        | Aérodynamique et<br>mécanique de vol                          | Apprentissage au<br>maniement du treuil,<br>notion de mécanique | Apprentissage au<br>maniement du treuil<br>ÉVALUATION |       |
| 3 <sup>e</sup> journée   | Réglementation<br>fédérale et<br>assurances        | Gestion de la sécurité<br>et prévention des<br>accidents      | Pratique du treuil                                              | Pratique du treuil                                    |       |
| 4 <sup>e</sup> journée   | Les divers matériels<br>treuils<br>largueurs, etc. | Méthodologie de la mise<br>en œuvre d'une séance de<br>treuil | Pratique du treuil                                              | Pratique du treuil                                    |       |
| 5 <sup>e</sup> journée   | Pratique du treuil                                 | Pratique du treuil                                            | Les incidents<br>de treuillage                                  | Les premiers treuillés<br>d'un<br>pilote autonome     |       |
| 6 <sup>e</sup> journée   | Pratique du treuil<br>Autonomie                    | Pratique du treuil<br>Autonomie                               | Pratique du treuil<br>Autonomie                                 | Débriefing de fin de<br>stage                         |       |

## 2. CADRE DE PRATIQUE DU TRACTE

### 2.1 CONDITIONS D'ASSURANCE

#### ASSURANCES DES STRUCTURES PRATIQUANT LE TREUILLÉ / TRACTÉ

##### Rappel :

La garantie de l'activité tractée (fixe ou dévidoir ou installé sur un véhicule tracteur) est prévue par les contrats d'assurances proposés par la FFVL, mais il est entendu que, sous peine de non garantie, les utilisateurs des sites d'atterrissage et de décollage déclarés à la FFVL doivent avoir obtenu au préalable les autorisations administratives nécessaires. **Le non respect des instructions fédérales pour l'usage d'un treuil constitue une exclusion de garantie.**

Ne sont notamment pas couverts par lesdits contrats d'assurance et doivent faire l'objet d'une RC spécifique auprès de l'assurance de l'engin tracteur ou porteur :

- les dommages causés par le véhicule tracteur (dans le cas d'un dévidoir sur remorque) ;
- les dommages causés par le véhicule porteur (dévidoir sur pick-up ou sur galerie) ;
- les dommages causés par un bateau (dévidoir sur bateau) ;

##### Nota:

L'assurance de l'engin tracteur est un complément par rapport à l'assurance automobile conforme au code de la route et/ou nautique. Ce complément doit être demandé à l'assureur habituel du véhicule par son propriétaire.

#### ASSURANCE DES TREUILLEURS ET DES PILOTES

| PILOTES<br>TREUILLEURS                                                                                                                                                                                   | PILOTE<br>Non autonome<br>Licence/assurance<br>élève FFVL<br>ou autre RCA | PILOTE Autonome<br>Non breveté<br>Licence/assurance<br>volant FFVL<br>ou autre RCA | PILOTE breveté<br>Licence/assurance<br>volant FFVL<br>ou autre RCA | BIPLACEUR Qualifié<br>Licence/assurance<br>biplace<br>ou autre RCA |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Elève Treuilleur<br/>           accompagné d'un<br/>           formateur ou tuteur<br/>           treuilleur</b>                                                                                      | NON                                                                       | NON                                                                                | OUI                                                                | NON                                                                |
| <b>Treuilleur Qualifié</b>                                                                                                                                                                               | NON                                                                       | OUI                                                                                | OUI                                                                | OUI                                                                |
| <b>1 Treuilleur Qualifié<br/>           +<br/>           1 moniteur de l'activité<br/>           pour animer la séance.</b><br>Les deux qualifications<br>peuvent être détenues par<br>la même personne. | <b>OUI</b><br>En école                                                    | OUI                                                                                | OUI                                                                | OUI                                                                |

Le formateur peut autoriser, **sous sa responsabilité**, que l'élève treuilleur, dans le cadre de sa formation finale vers l'autonomie, treuille un pilote ne répondant pas aux critères ci-dessus (par exemple un élève pilote déjà familier du treuil accompagné d'un moniteur, un pilote autonome non breveté mais familier du treuil, voire un biplaceur).

**Pour être couvert dans son activité, le treuilleur, tuteur, formateur ou formateur fédéral** doit être en possession d'une licence de l'année en cours et avoir coché la case "RC ENCADRANT BENEVOLE".

Pour mémoire, la FFVL propose une assurance qui garantit toutes les pratiques du vol libre, telles celles dont il est question ici.



## **2.2 DISPOSITIONS POUR LA MISE EN PLACE D'UN TERRAIN DE TREUIL**

### **2.2.1 DÉMARCHES ADMINISTRATIVES**

#### **Obligatoires :**

- Propriétaire du terrain ou son délégataire : autorisation orale ou écrite.
- Pour la pratique sur routes ou chemins municipaux : autorisation écrite de la commune.
- Mairie : informer la mairie par courrier du déroulement de l'activité sur sa commune.

#### Cas particuliers :

- Pour le bord de mer une demande auprès : du Conservatoire du littoral pour les zones sensibles et de la Direction régionale de l'environnement.
- Pour rouler avec un véhicule sur l'estrans (treuil fixe, dévidoir ou nautique) : une autorisation auprès de la préfecture et des affaires maritimes.

#### **Conseillées :**

- FFVL : conventionnement pour assurer gratuitement le propriétaire du terrain des risques concernant des visiteurs non volants pendant l'activité de vol libre.
- DGAC : informer le district aéronautique pour prévenir d'une activité de treuillage et d'une utilisation de l'espace aérien dans ce secteur (le câble étant un réel obstacle peu visible, il est important de pouvoir informer les autres usagers de l'existence d'une telle activité).
- DDJS et conseil général : inscrire le site au répertoire Espaces, sites et itinéraires de pleine nature (PDESI)
- Gendarmes : dans le cas du treuil dévidoir qui utilise des routes ou chemins publics.
- Secours : en cas d'accident informer le centre 15 (SAMU) ou le CODIS (18 ou le 112) afin de coordonner les secours.

### **2.2.2 CONSEILS TECHNIQUES – CHOIX D'UN TERRAIN**

#### **Cas général :**

Le terrain doit avoir des pistes de longueur et de largeur suffisantes à l'appréciation du treuilleur et des pilotes, sans obstacle (attention aux lignes électriques); son choix doit prendre en compte une rupture de câble en tous points de la treuillée et un atterrissage à partir de ce point.

La piste de roulage peut ne pas être parfaitement droite mais doit être dégagée de tout obstacle dans le cône de décollage.

Au treuil fixe, il est souhaitable que le treuilleur voie le point de décollage, terrain plan ou convexe.

Pour l'enseignement d'élèves pilotes, il est conseillé d'avoir au sol un dégagement latéral et un cône de dégagement aérien encore plus important, à l'appréciation du moniteur.

#### **Base de treuil sur une plateforme ULM :**

Il est nécessaire de négocier les conditions de cohabitation pour la partie administrative. Sur le plan technique les recommandations ci-dessus sont à appliquer.

#### **Base de treuil sur un aérodrome :**

Il est nécessaire de négocier les conditions de cohabitation.

Aviser la DGAC est nécessaire (NOTAM, infos sur carte VAC).

Il est demandé de posséder une radio aviation et de respecter les règles et procédures de la circulation aérienne pour les approches d'aérodrome.

#### **Nota :**

La détention d'une VHF sur les fréquences aviation est autorisée, mais on ne peut pas émettre (d'après la législation) sans être titulaire d'une "licence de radiotéléphonie restreinte".

Sur le plan technique, les recommandations ci-dessus sont à appliquer.

## 2.3 CAHIER DES CHARGES DES TREUILS DE VOL LIBRE : MATÉRIEL - UTILISATION

### 2.3.1 DEFINITIONS

Le treuil fixe est un système de mise en vol mécanique muni d'une source d'énergie (généralement un moteur thermique ou électrique) contrôlant la force de traction et la longueur d'un câble.

Le treuil dévidoir est un treuil installé sur un véhicule porteur; la force de traction est la plupart du temps régulée par une force de freinage sur la bobine contenant le câble.

Ils sont utilisés pour faire gagner de l'altitude à un PUL. De tels systèmes existent aussi pour les planeurs et le parachute ascensionnel. Il peuvent être de construction professionnelle ou artisanale et doivent respecter le cahier des charges décrit ci-après.

### 2.3.2 LES DIFFÉRENTS TYPES DE TREUILS

#### • **Fixe**

Un treuil fixe est un treuil que l'on installe à une extrémité de la piste et qui enroule le câble préalablement déroulé sur toute la longueur disponible.

#### • **Dévidoir**

Un treuil dévidoir est un treuil installé sur un véhicule porteur; la force de traction est régulée par une force de freinage sur la bobine contenant le câble. Quand il est installé sur une remorque il est vivement conseillé que celle-ci soit munie de ceinture de sécurité et d'un arceau de protection. L'ensemble circule sur une bande de roulement (route, chemin, plaine, plage) pendant presque toute la treuillée. Il démarre à environ une vingtaine de mètres du décollage. Il dévide le câble au fur et à mesure des besoins.

Un treuil dévidoir peut également être installé sur un bateau. Celui-ci doit être d'une masse suffisante et doit pouvoir voguer à une vitesse adaptée à celle des parapentes et des ailes delta. Tous les intervenants doivent être équipés de gilets de sauvetage. Il est recommandé qu'un second bateau de sécurité puisse intervenir instantanément sur le lieu de tout incident entraînant une mise à l'eau du pilote tracté, afin d'en assurer la récupération dans les meilleurs délais. Le câble utilisé doit obligatoirement flotter sur l'eau.

#### • **Mixte**

C'est un treuil capable de fonctionner en fixe ou/et dévidoir

***Tout autre type de treuil ou mode d'utilisation devra être présenté à la commission et fera l'objet d'une convention. (ex. : scooter d'au plus 125 cm<sup>3</sup>, renvoi(s) par poulie(s) ...)***

### 2.3.3 ÉQUIPEMENT DES TREUILS

De tout ce qui suit dans ce chapitre, se rappeler que le meilleur organe de contrôle ne remplacera jamais la vigilance et le savoir-faire du treuilleur, acquis et entretenus par une pratique régulière.

#### **Obligatoires :**

*Attention ! Si ces points ne sont pas respectés, le contrat d'assurance FFVL peut ne pas fonctionner en cas de problème.*

- Un coupe câble en bon état de fonctionnement.
- Sur treuil fixe ou dévidoir, un système de mesure directe ou indirecte de la tension du câble (à tarer régulièrement).
- Une demande de dérogation fédérale doit être faite pour l'utilisation d'un câble métallique (sauf pour treuil Koch).
- Un périmètre de sécurité défini (ou mieux : matérialisé) autour du treuil fixe.
- Lors d'une manifestation, la piste de treuil balisée ainsi que les aires de préparation et d'atterrissage doivent être déclarées en préfecture.
- Lors d'une manifestation, des panneaux d'information sur les chemins utilisés, s'ils ne sont pas clos (barrés).
- Sur aérodrome, un gyrophare ou (mieux), un feu à éclats allumé (suivant réglementation de l'aéroport).
- Un gyrophare sur le véhicule navette.

## **Conseillés :**

- La piste de treuil balisée, ainsi que les aires de préparation et d'atterrissage.
- Des panneaux d'information sur les chemins utilisés en treuil dévidoir.
- La présence d'un fusible est déconseillée pour le parapente car une rupture à très faible hauteur / sol peut s'avérer lourde de conséquences. En delta, en respectant de faibles tensions sous 50 m de hauteur, un fusible peut être utilisé, dans ce cas, le deltiste devra fournir le fusible approprié à ses besoins, cet élément devant tenir compte de plusieurs impératifs de calibrage propres à chaque pilote.
- En treuil fixe, un système de glissement afin de dissiper les surcroûts d'énergie lors des rafales de vent et de prévenir les différents types d'événements (but : dévider du câble par sécurité).
- Une protection des organes à risques non indispensables pour le treuillé (pièces tournantes, hautes températures, etc.) dans la mesure où celle-ci ne gêne pas le fonctionnement du treuil.
- Un klaxon puissant.
- Des moyens de communication entre les différents acteurs (radio fortement conseillée, optique, ...)

Le treuil, dans sa conduite, ses vérifications et ses visites périodiques, doit faire l'objet du même sérieux que celui accordé à un aéronef.

### 2.3.4 MATÉRIEL

Le treuil comporte les ensembles suivants :

- MOTORISATION
- CHÂSSIS SUPPORT
- ORGANE DE TRANSMISSION ÉNERGIE
- ORGANE DE RÉGULATION DE LA TENSION DU CÂBLE
- MOYEN DE MESURE DE LA TENSION DU CÂBLE
- ORGANES DE GUIDAGE DU CÂBLE
- ORGANES DE TRANCANAGE DU CÂBLE
- ORGANES DE SÉCURITÉ DE TREUILLAGE (SECTIONNEUR, RADIO, ...)

#### **Motorisation :**

But : c'est un apport d'énergie pour une prise d'altitude.

Origine : elle peut être de diverses natures, moteur thermique, électrique, mixte, etc.

#### **Châssis support :**

But : transport du treuil et/ou motorisation du treuil.

Comment : véhicule ou remorque terrestre, bateau.

#### **Organe de transmission énergie :**

But : Transmettre l'énergie de la motorisation au câble.

Plusieurs moyens peuvent être utilisés. Généralement il s'agit d'une boîte de vitesse (automatique ou non) utilisant le différentiel (simple à mettre en œuvre et surtout simple d'entretien). Plus onéreuse, la transmission hydraulique procure une bonne souplesse d'emploi pour les différents utilisateurs. Ces exemples ne sont pas limitatifs.

#### **Organe de régulation de la tension du câble :**

La régulation de la tension du câble peut être conçue selon plusieurs techniques :

- mécaniquement par glissement pour permettre de "gommer" les surcroûts d'énergie ; (les freins à disque ventilé semblent être actuellement la meilleure solution)
- électriquement ou hydrauliquement avec des limiteurs de couple.

#### **Organe de contrôle de la tension du câble :**

En mesure directe sur le câble à l'aide d'un système dynamométrique.

En mesure indirecte, lecture sur un manomètre de la pression d'huile du circuit de freinage pour les treuils utilisant la technique de la boîte de vitesse et du frein à disque.

**Organe de guidage du câble :**

But : Guidage du câble pour qu'il reste dans l'axe de la bobine du treuil.

Il est réalisé le plus souvent à l'aide de quatre rouleaux. Deux verticaux et deux horizontaux avec un passage central permettant la circulation d'une réparation de câble; pour les câbles non métalliques, un anneau céramique de matériel agricole peut convenir, mais admettra difficilement les angles importants au rembobinage.

**Organe de trancanage du câble :**

But : La fonction de cet organe est de répartir le câble qui s'enroule sur la bobine de stockage. Certains treuils peuvent se passer de cet organe si la distance bobine/rouleaux de guidage est suffisante et suivant le type de câble utilisé; des essais de traction en charge (un véhicule au sol par ex.) doivent démontrer la validité de la formule.

Il peut être réalisé selon plusieurs techniques. La plus fréquemment utilisée est l'emploi de deux rouleaux maintenus verticalement et montés sur un mécanisme oscillant dont le débattement correspond à la largeur de la bobine.

**Organes de sécurité :**

But : Neutraliser le treuil et surtout le désolidariser du pilote en vol, communiquer avec les différents acteurs (radio).

Les différents organes :

- Coupe câble : La présence d'un coupe câble en état de marche est obligatoire. Le type guillotine est conseillé par rapport au type cisaille dont le fonctionnement est peu fiable.
- Commande de treuillage : lorsque le treuilleur lâche toutes les commandes, le treuil ne doit pas exercer de traction sur le câble (moins de 10 à 15 daN) de tension résiduelle), même avec le moteur en marche.
- Pas de commande sans retour au neutre automatique. C'est-à-dire que ces commandes doivent être maintenues manuellement pour être actives. Les commandes à double effet (ex. commande de treuillage dans un sens et le frein de bobine dans le sens inverse) sont à prohiber.
- Commande électrique : La présence d'un coupe circuit électrique est conseillée.
- Radio.
- Gyrophare ou feu à éclats.
- Chaque treuil doit subir une révision générale annuelle dans les règles de l'art, sous validation du président du club ou école propriétaire.

### 2.3.5 DÉCLARATION FÉDÉRALE POUR UN TREUIL

**Démarche :**

Déclarer la plate-forme treuil et le treuil proprement dit au secrétariat de la FFVL. (Annexe 1 disponible sur le site Internet FFVL)

Les éléments que vous devrez fournir sont les suivants :

- L'adresse habituelle du lieu de l'activité, le nom du propriétaire du site, l'orientation, la longueur utilisable.
- Préciser si le treuil est pour une utilisation : en club, en école, etc.
- Une photo de profil et de face de tous les équipements obligatoires.
- La liste des treuilleurs intervenant habituellement sur le treuil avec leur numéro de licence.
- L'attestation d'assurance du véhicule tracteur habituel plus celle de l'assurance remorque (en cas de dévidoir sur remorque).

### Constitution d'une ligne de treuil :

#### Montage des divers éléments d'une ligne de treuil



- 1. Le câble
- 2. Émerillon conseillé
- 3. Parachute de ligne

- 4. Maillon rapide
- 5. Drisse d'une longueur de 6 à 10 m
- 6. Anneau de fin de ligne ou d'accrochage

#### Réalisation des éléments de la ligne (essentiellement treuil fixe)

Il est fortement déconseillé d'utiliser des textiles à fibres naturelles ou certaines synthétiques (coton, chanvre, Nylon, etc.) du fait de leur mauvais comportement au vieillissement au soleil, à l'humidité et aux frottements sur le sol.

##### • 1 - Le câble

Pour le treuil fixe :

Le câble aura des caractéristiques homogènes en résistance et élasticité sur toute sa longueur. Il est fortement recommandé d'utiliser un câble de faible élasticité afin d'éviter des variations de tension notamment juste après le décollage ("le coup de fouet élastique" ou "effet lance-pierre")

Pour le treuil dévidoir :

Moins exigeant, de par sa technique de traction, on peut utiliser des câbles avec des caractéristiques moins précises.

##### • 2 et 4 - Les anneaux de liaison

Les liaisons entre les divers éléments seront avantageusement réalisées avec des maillons rapides de 3 mm de section, dont le serrage sera vérifié à chaque check list avant utilisation du treuil.



##### • 3 - Le parachute de ligne

Son rôle est de freiner la descente du câble de manière à éviter que celui-ci traîne au sol et risque de s'accrocher, de garder aussi une tension suffisante pour éviter les boucles pendant le rembobinage.

##### • 5 - Drisse après le parachute

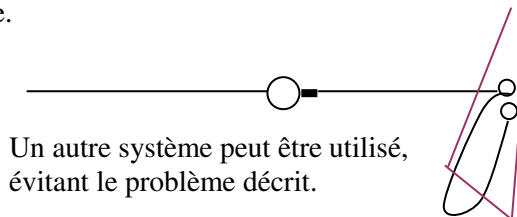
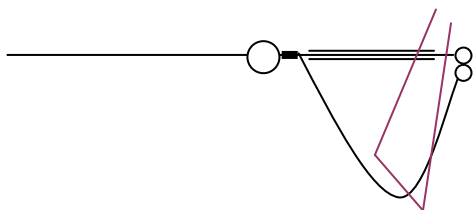
Son rôle est de permettre au pilote de ne pas recevoir le parachute de ligne dans les pieds ou au visage lors des différentes manœuvres ainsi que lors d'une rupture de câble. Il est fortement conseillé de mettre en place une drisse d'une dizaine de mètres, de nature différente de celle du câble (rôle amortisseur) et de résistance à la rupture appropriée.

##### • 6 - Anneau de fin de ligne ou d'accrochage

Parapente : Comme l'anneau est logé dans le largueur, il est recommandé que cet anneau soit d'un diamètre plus gros que les autres. Ceci afin qu'il puisse se loger sans problème sur les différents modèles de largueurs.

Delta : Dans le cas de l'accrochage dessus/dessous de la barre de contrôle, il faudra prévoir une adaptation en "Y" composée d'un brin court (dessus), d'un brin long (dessous) chacun terminé par une boucle logée dans le largueur "deux coups"

Nota : Le brin court (dessus) devra être passé dans une gaine genre souplisso pour éviter un enroulement intempêtif autour de la barre de contrôle lors du premier largage.



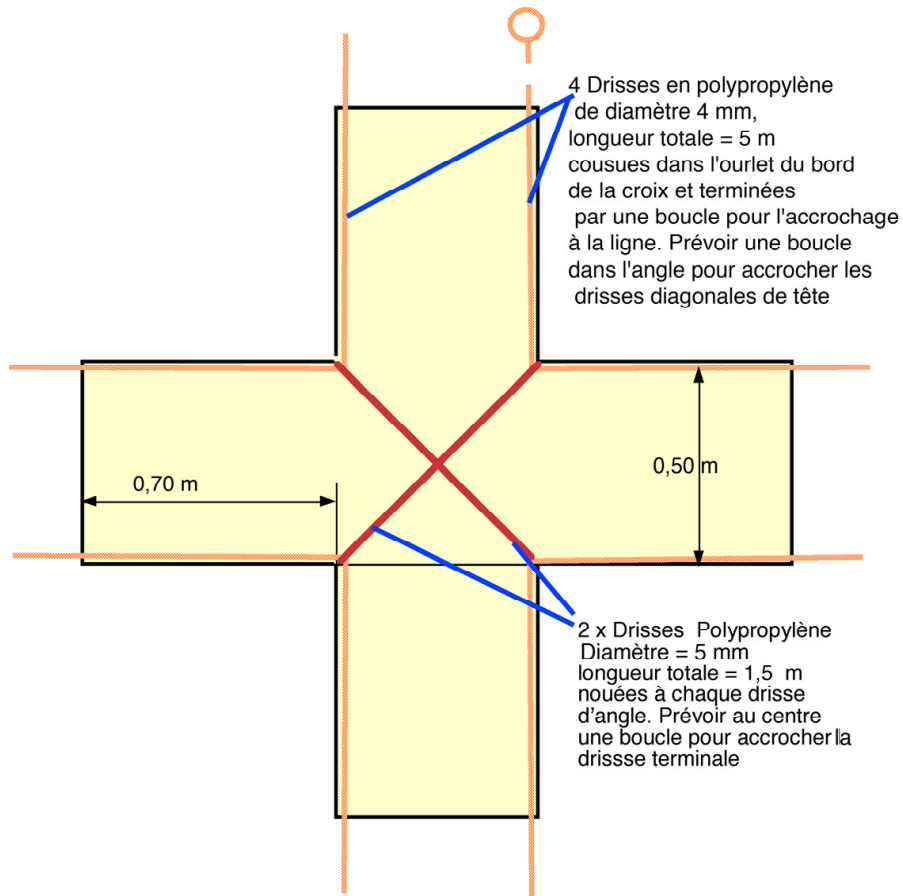
Un autre système peut être utilisé, évitant le problème décrit.

##### • 7 - Fusible : Voir chapitre 2.3.3

## Parachutes de ligne :

Le pod de parachute de saut Biplance est une solution.

Fabriqué avec le tissu d'une vieille voile, le modèle décrit ci-dessous en est une autre.

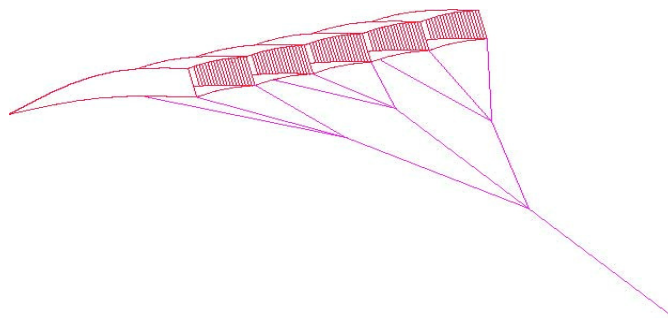


Ce parachute de ligne est de construction simple. Il convient pour les treuils fixes.



## **Parachute type parafoil**

Ce type de parachute est plus long et complexe à réaliser. Mais il présente l'avantage de très bien planer. Il oblige le pilote de l'aéronef treuillé d'être équipé d'un pod afin de le contenir pendant la durée du treuillage. Usage réservé aux parapentes



## Les largueurs :

### Recommandations

Les largueurs doivent être les plus simples possibles tout en garantissant :

- **solidité** à la tension,
- **fiabilité** de largage,
- **sécurité** d'accrochage.

Méfiez-vous des bricolages, des coutures faites sur votre machine à coudre avec un fil ou des sangles inappropriés. Des pilotes se sont fait mal à cause d'un largueur de conception personnelle ou après modification personnelle d'un modèle acheté. Il est aussi recommandé de ne pas utiliser des pièces métalliques lourdes dans les parties proches du pilote (anneaux de grosse section) qui pourraient venir le frapper à la face lors d'une rupture de câble sous tension.

### Différents types de largueurs parapente

Il existe plusieurs familles de largueurs :

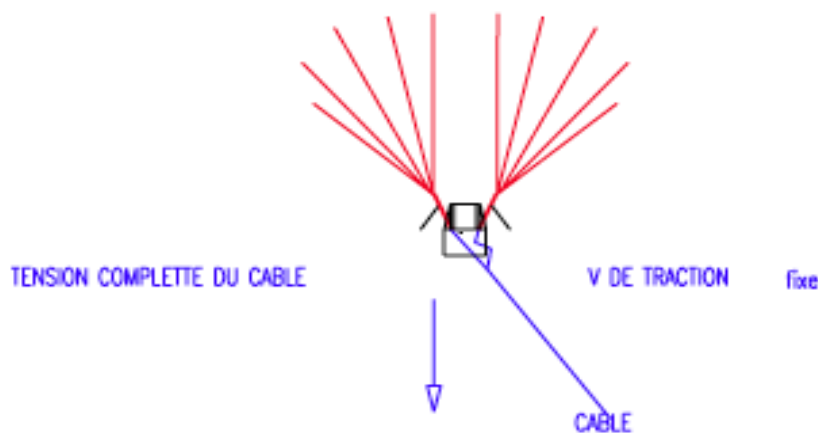
Les V de traction fixe, les V déformables et les largueurs à barrette.

Quels sont les avantages et inconvénients de chacun ?

#### ➤ Avec V de traction fixe

Largueurs souples faits de sangles de (40 cm minimum chaque branche) et d'un mousqueton d'accastillage ou du système 3 anneaux.

Ce type de largueur est fiable, solide, mais rend le pilotage de nos ailes de conception moderne (points bas) plus physique. Lors d'un début de non-respect de trajectoire, toute la tension du câble se transmet sur le côté intérieur du virage en début de verrouillage. Déconseillé pour les ailes sensibles en roulis, (voir croquis) mais simple à mettre en œuvre.

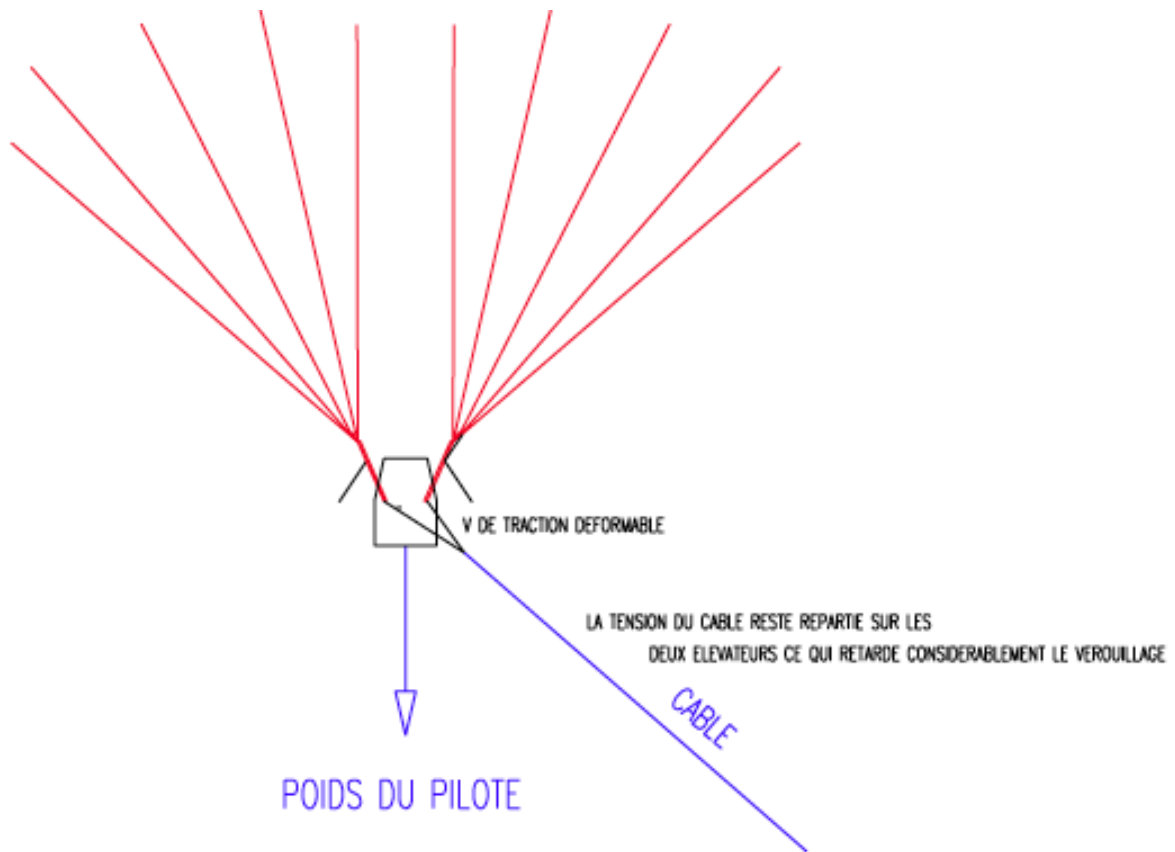


#### ➤ Avec V de traction déformable (coulissant)

Largueurs souples faits de sangles et d'un mousqueton d'accastillage ou du système 3 anneaux.

Ce type de largueur présente la même fiabilité que le précédent. Un avantage : son mousqueton de largage se déplace sur la sangle lors des non-respects de trajectoire par le pilote en vol, la tension du câble reste répartie sur les deux côtés de la sellette par équilibrage automatique. Cet équilibrage est fortement recommandé pour les ailes sensibles en roulis. Ce type de largueur est même recommandé pour la formation de débutants au vol libre parapente. Un petit défaut largement compensé, il est un peu plus long à mettre en œuvre.

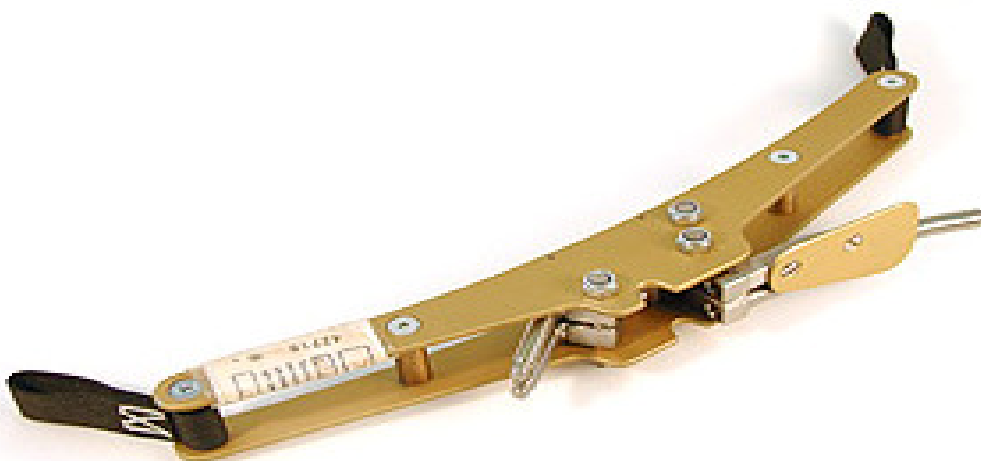
Ce système (comme rappelé sur le schéma) retarde le départ en verrouillage, toutefois, **la seule réelle protection anti-verrouillage reste d'éviter de s'écarter beaucoup de l'axe de treuillage pour le pilote et d'effectuer une traction trop importante de la part du treuilleur.**



### ➤ Largueurs à barrette et à multi anneaux ou à ergot

Solidité certaine mais peuvent présenter des incertitudes de largage sans tension de câble. Ils présentent les mêmes problèmes que les V de traction fixe pour les ailes sensibles en roulis. Ils présentent un avantage pour les pilotes vol libre multidisciplinaire, le même appareil est utilisable en parapente ou delta avec ou sans double largage. Ils ont aussi l'avantage de ne pas réduire l'écartement entre les maillons des élévateurs, donc de ne pas rendre la voile plus sensible en roulis pendant le treuillage.

Ce type de largueurs utilisé en delta sera, pour le treuillé, monté avec deux accrochages au pilote et un système de largage double pour permettre le passage dessus => dessous la barre du trapèze. (ex.: Largueur 2 coups type Koch). Pour le remorqué, montage avec deux accrochages au pilote et un système de largage simple.





### 3. PROCÉDURE DE TREUILLAGE

#### 3.1 DEROULEMENT

TREUIL FIXE (à adapter pour le delta)

| STARTER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ACTIONS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | TREUILLEUR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Indication du Poids Total<br/>Volant + type d'aile + couleur<br/>+ débutant ou pas =&gt;</p> <p>Pilote attaché à son aile =&gt;</p> <p>Pilote attaché au câble =&gt;</p> <p>Prétension demandée =&gt;<br/>"Prétension, prétension...<br/>OK Prétension"</p> <p><b>Décision du Pilote</b><br/>Gonflage demandé<br/>"gonflage, gonflage... =&gt;</p> <p>"Décollage décollage =&gt;<br/>OK décollage " =&gt;<br/>Corrections éventuelles avant<br/>passage relais au treuilleur =&gt;</p> <p><b>Pilote</b><br/>Demande de largage =&gt;<br/>avec les jambes ou par radio<br/>=&gt;</p> <p><b>Pilote</b><br/>Largage du câble</p> | <p>Visite du treuil (eau, huile,<br/>électrique,<br/>guillotine, mesure de tension<br/>de câble...)<br/>Pour permettre au treuilleur de<br/>connaître à l'avance la tension<br/>à mettre en œuvre et d'éviter<br/>de<br/>confondre avec une autre<br/>voile</p> <p>Vérifier l'accrochage à l'aile<br/>pour le delta.<br/>Vérifier les points de sécurité<br/>pour un parapente.</p> <p>Essais de largage du câble OK<br/>État du largueur<br/>Accrochage dessus dessous<br/>pour delta</p> <p>Plus personne ne doit tenir le<br/>câble</p> <p>Vérifier le cône de suspentage<br/>du parapente (clés)</p> <p>Montée</p> | <p>&lt;= Treuilleur prêt pour<br/>la procédure</p> <p>&lt;= Prétension envoyée</p> <p>&lt;= Augmentation de la<br/>tension</p> <p>&lt;= Corrections<br/>éventuelles</p> <p>Détention du câble par le<br/>treuilleur</p> <p>&lt;= Demande de largage à<br/>l'apogée visuelle (radio<br/>ou klaxon si besoin)<br/>Enregistrement sur le<br/>carnet du treuil</p> |

Nota : Il existe d'autres procédures, notamment le gonflage face voile par vent "significatif" (nécessite une assistance).

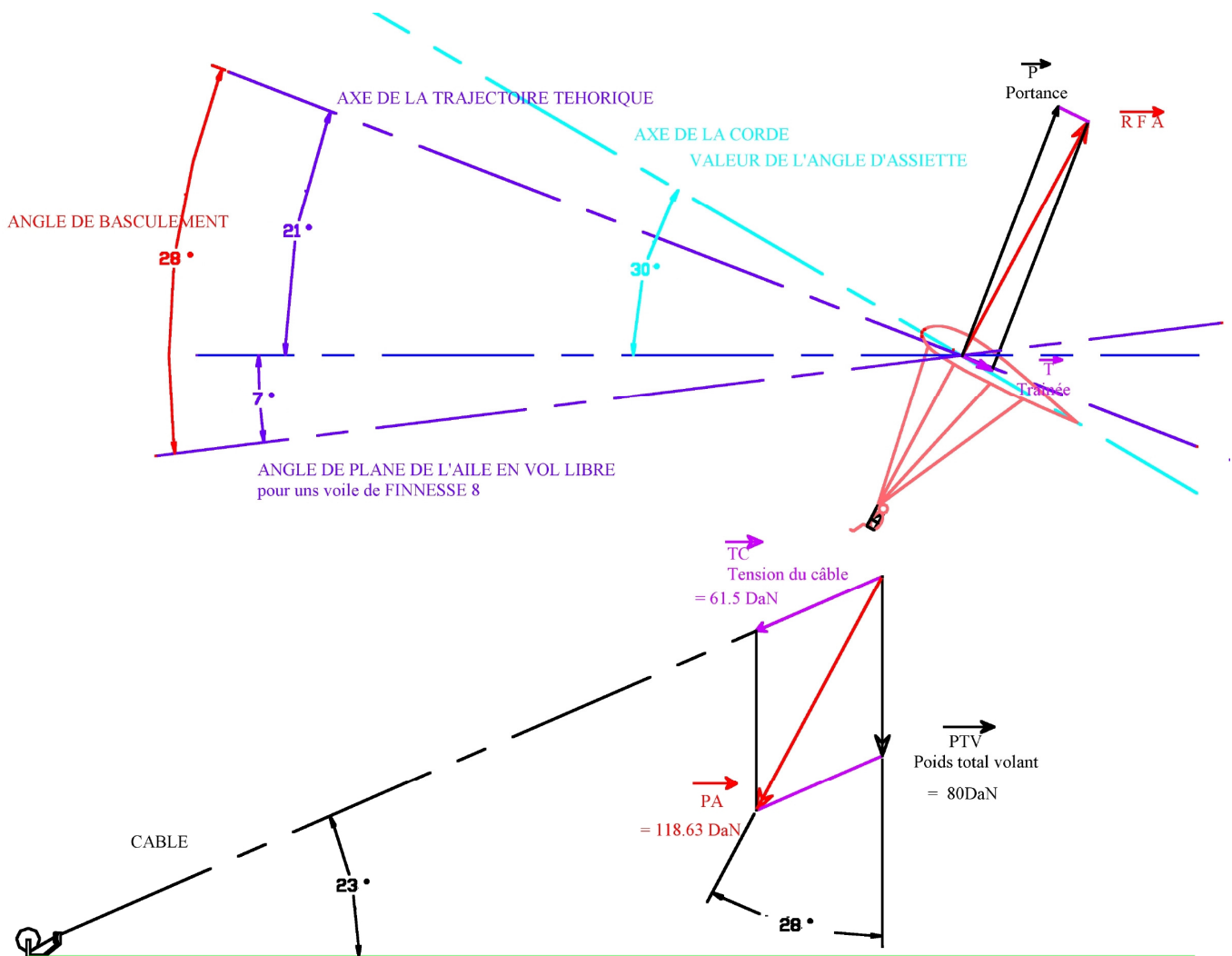
TREUIL DÉVIDOIR (à adapter pour le delta)

Le conducteur du véhicule, en plus du respect des consignes données par le treuilleur, devra avoir une conduite très souple ...

| STARTER et/ou PILOTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ACTIONS                                                                                                                                                                                                                                               | TREUILLEUR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Poids Total Volant type d'aile =&gt;</p> <p>Pilote attaché à son aile =&gt;</p> <p>Pilote attaché au câble =&gt;</p> <p>Pilote attaché au câble =&gt;<br/>Signe de tête du pilote</p> <p>Décision du pilote gonflage =&gt;</p> <p>Largage du câble 1 ou 1 et 2 (delta) demandé :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- par le pilote avec les jambes</li> <li>- ou par le treuilleur.</li> </ul> | <p>Visite du treuil (eau, huile, électrique, guillotine, mesure de tension de câble....)</p> <p>Vérifier l'accrochage à l'aile pour le delta</p> <p>Vérifier les points de sécurité pour un parapente</p> <p>Plus personne ne doit tenir le câble</p> | <p>&lt;= Treuilleur prêt pour la procédure</p> <p>&lt;= Essais de largage ok</p> <p>&lt;= Etat du largueur accrochage dessus dessous pour delta.</p> <p>La voiture roule à la vitesse prédéfinie</p> <p>Portage équilibrage (delta)</p> <p>&lt;= Signal du treuilleur pour le gonflage ou course delta</p> <p>Détention du câble par le treuilleur, demande de largage par radio ou klaxon</p> |

## 3.2 THEORIE

### 3.2.1 LES ANGLES ET FORCES AÉRODYNAMIQUES EN PHASE DE VOL TREUILLÉ



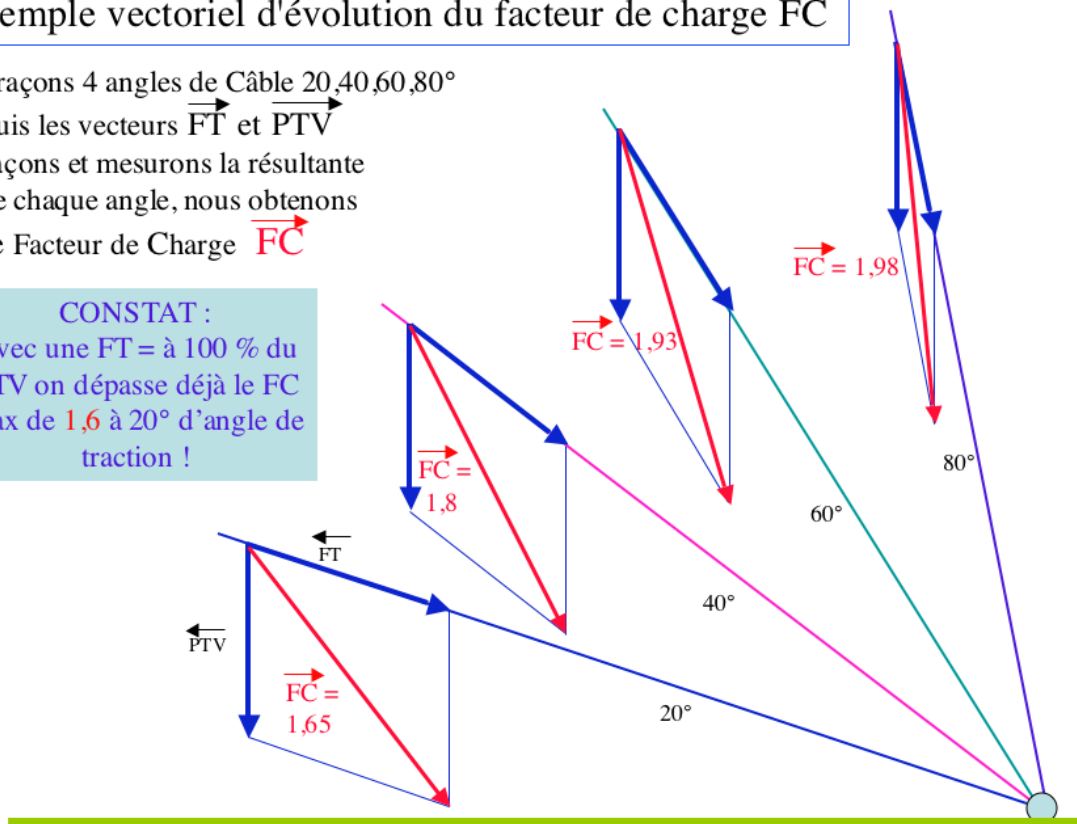
### 3.2.2 VARIATION DU FACTEUR DE CHARGE PENDANT LES DIFFÉRENTES PHASES DU TREUILLAGE

Si la Force de Traction **FT** reste constante et égale au Poids Total Volant **PTV** la résultante **FC** dépasse rapidement sa valeur maximum admise de **1,6**

#### Exemple vectoriel d'évolution du facteur de charge FC

- Traçons 4 angles de Câble 20,40,60,80°
  - Puis les vecteurs  $\vec{FT}$  et  $\vec{PTV}$
- Traçons et mesurons la résultante de chaque angle, nous obtenons le Facteur de Charge  $\vec{FC}$

**CONSTAT :**  
Avec une FT = à 100 % du PTV on dépasse déjà le FC max de 1,6 à 20° d'angle de traction !



Pour que le Facteur de Charge FC ne dépasse pas 1,6 il faut donc réduire la Force de Traction FT

| Angle en ° | FC  | FT en% PTV |
|------------|-----|------------|
| 10         | 1,6 | 100        |
| 20         | 1,6 | 95         |
| 30         | 1,6 | 85         |
| 40         | 1,6 | 77         |
| 50         | 1,6 | 70         |
| 60         | 1,6 | 66         |
| 70         | 1,6 | 62         |
| 76         | 1,6 | 61         |
| 80         | 1,6 | 61         |

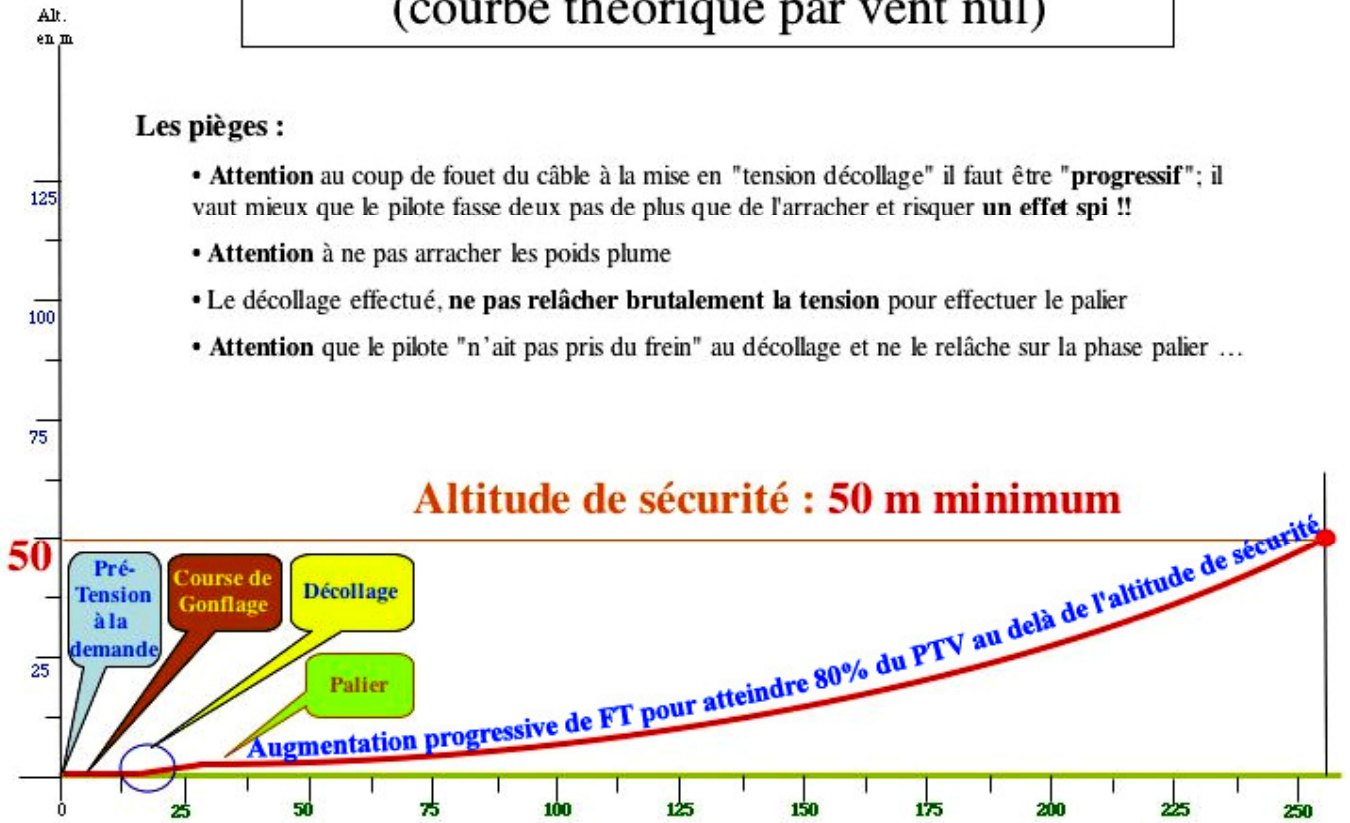
On notera dans ce tableau, qu'à partir de 76° d'angle il n'y a plus d'évolution de FT !

Ces valeurs de FT (Parapente) sont le résultat du calcul trigonométrique brut.

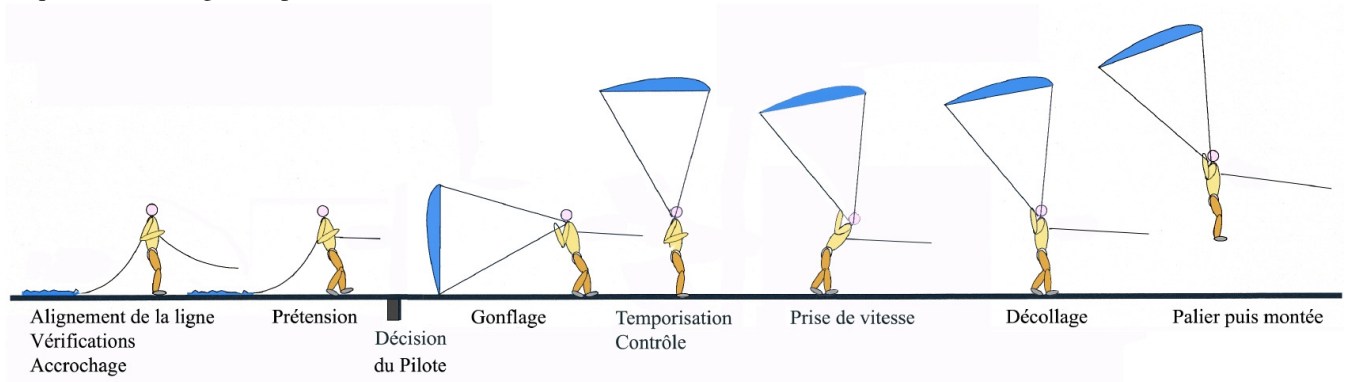
Il ne prend pas en compte la phase de gonflage/décollage.

### 3.2.3 COURBE DE MONTÉE THÉORIQUE

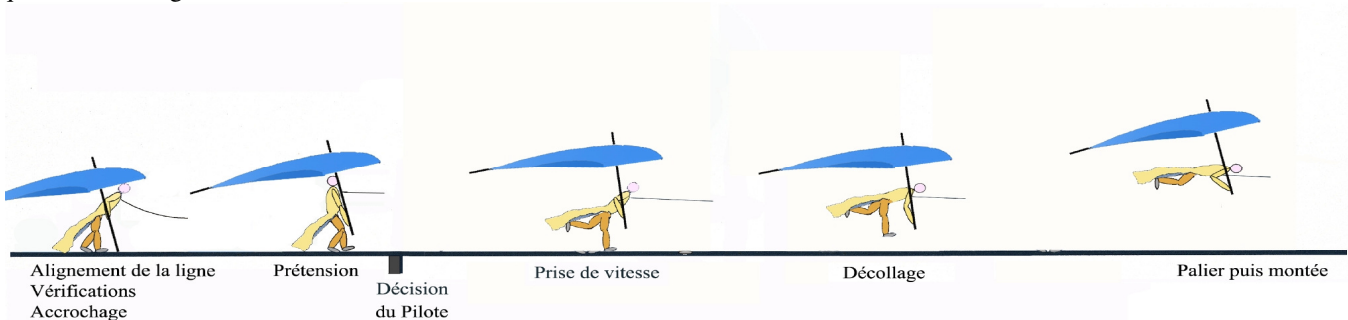
La phase décollage => Altitude de sécurité  
(courbe théorique par vent nul)



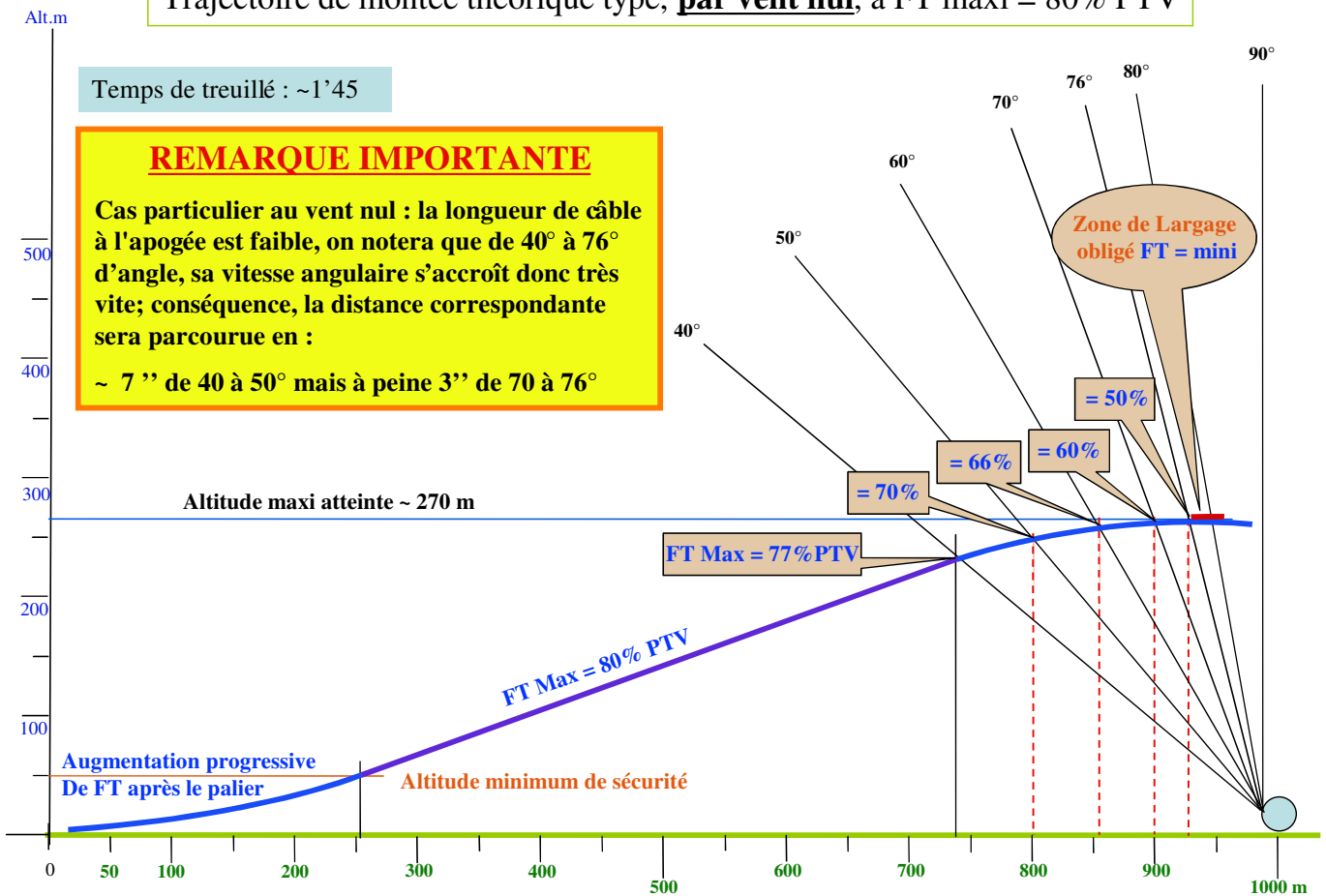
#### Séquences décollage Parapente



#### Séquences décollage Delta



Trajectoire de montée théorique type, **par vent nul**, à FT maxi = 80% PTV



Cette courbe **théorique** a été établie, à titre **d'exemple**, pour un treuil fixe, sur la base d'un parapente de finesse 8.

**Rappel :**

Quelques soit le PUL ou le treuil, la phase "augmentation progressive de FT **s'effectue après le palier**; le **FT maximum** de 80% du PTV est applicable seulement **après avoir dépassé** l'altitude dite de "sécurité".

On constate sur ce graphique qu'à partir de 60° d'angle de câble, le gain d'altitude est peu significatif et ne justifie guère de treuiller plus longtemps.

On retiendra également que plus la finesse de l'appareil tracté est élevée, plus on se limitera en FT max pour éviter un angle de montée excessif !

L'expérience démontre que les meilleurs gains de montée sont obtenus par brise soutenue avec des **FT** faibles ; conséquences : un **FC** faible, une moindre fatigue pour le PUL tracté, des marges de sécurité accrues face au phénomène de verrouillage, moins de stress éventuel etc ...

## 3.3 RÈGLES À OBSERVER

### 3.3.1 DÉROULEMENT

#### Préparation et gonflage

- Après sa prévol et la vérification d'usage effectuée par le starter, le pilote est relié à la ligne.
- Dans le cas d'un treuil fixe bi lignes, **attendre toujours que le treuilleur annonce "la ligne est disponible "** avant de s'accrocher pour éviter tout incident.
- Le starter donne au treuilleur les nom, prénom et PTV du pilote, qui seront portés sur le carnet de treuil, éventuellement son niveau au treuil, l'aile et sa couleur (si besoin).
- À l'annonce du treuilleur "Prêt à treuiller" :
  - Le pilote demande la pré tension de la ligne (mettre un pied en avant pour résister et ne pas être déséquilibré).
  - Le pilote demande le gonflage (bien attendre la tension de gonflage avant de partir sous peine de se prendre les pieds dans la drisse), effectuer la montée de l'aile et (éventuellement) demander le décollage au starter qui assure cette phase en général.

#### Décollage et montée

- Pas de frein pendant la treuillée, surtout au décollage, juste des corrections.
- Ne pas s'asseoir dans la sellette dès que les pieds ont quitté le sol, attendre la fin du palier pour le faire.
- L'action de traction va placer l'aile derrière le pilote (environ 30° au maximum).
- Les commandes sont dures et l'aile réagira avec retard à la sollicitation. Pour autant, il ne faut pas être excessif dans les corrections.
- On ne pilote pas à la sellette mais seulement au frein pendant la treuillée, car cela perturbe le rendement.
- Il faut garder le cap sur le treuil sans se laisser dériver malgré le cabré de l'aile.
- Plus on s'écarte de l'axe et plus la correction est difficile.
- Le câble va descendre progressivement entre les jambes au cours de la montée.
- Pendant la montée et jusqu'au largage, le treuilleur est en liaison radio et indique les corrections de trajectoires éventuelles; si nécessaire, il relâche plus ou moins la tension pour permettre au pilote d'effectuer les corrections et/ou le largage.

#### Largage et posé

- Après le largage, dégager l'axe de treuillé.
- Éviter de couper cet axe en approche.
- Toujours se poser hors de l'aire de préparation et surtout de départ.

### 3.3.2 CONDUITE À TENIR EN CAS D'INCIDENTS

#### ➤ Rupture de câble :

##### Causes

Elles sont diverses et parfois cumulées :

- augmentation brutale de la traction ;
- réparation qui lâche ;
- ligne « fatiguée », etc.

##### Conduite à tenir

###### A moins de 50 m sol

Le risque de rupture est toujours présent, c'est pourquoi le treuilleur doit être très vigilant sur la Force de Traction appliquée; la marge de sécurité doit être suffisante pour que le pilote puisse gérer l'abattée résultant d'une éventuelle rupture de ligne.

- Au niveau du pilote :
  - Gérer l'abattée

En Parapente : L'aile, dans un premier temps stoppée, va effectuer une abattée pour rechercher sa vitesse de vol normal ; on ne doit pas se jeter sur les freins et s'y cramponner, mais maîtriser l'abattée par un contrôle **net et précis (comme dans l'exercice de tangage), adapté à la proximité du sol en dessous de 50 m !**

En Delta : au décollage, l'assiette est encore faible, se reposer sur les roulettes (quasi obligées au treuil)

- Ne larguer le câble qu'en présence d'un risque d'accrochage au sol, sinon se poser avec le câble.

• Au niveau du treuil fixe :

- Frein immédiat pour éviter la pelote sur le tambour.

### A plus de 50 m sol

• Au niveau du pilote :

- Gérer l'abattée.

La rupture de la ligne n'est pas un problème pour le pilote s'il réagit normalement; la voile va faire une abattée plus ou moins importante, fonction de son assiette au moment de la rupture.

Le pilote doit gérer cette abattée sans se précipiter sur les freins car l'aile doit reprendre de la vitesse !

Un contrôle excessif peut "sortir" la voile de son domaine de vol, attention de ne pas sur piloter...

Nota : On constate que les pilotes délaissent volontiers l'entraînement en tangage, pourtant la base à ne pas négliger, au profit du roulis plus spectaculaire (wing over).

En Delta : A plus de 50 m sol, l'abattée est d'autant plus ample que l'assiette est élevée : tirer légèrement en tenant bien la barre, accompagner l'aile qui plonge puis tirer plus franchement ensuite pour amortir la ressource, gérer l'atterrissage en fonction du dégagement présent.

- Ne larguer le câble **hors terrain** qu'en présence d'un risque d'accrochage au sol, sinon gérer sa trajectoire pour larguer le câble sur le terrain ou même se poser avec éventuellement. Écouter les consignes du treuilleur à la radio avant de faire n'importe quoi, comme larguer dans un champ de céréales (on gagne du temps pour réparer et on évite parfois de sérieux problèmes !!!)

• Au niveau du treuil fixe :

- Frein immédiat pour éviter la pelote sur le tambour.

## ➤ Verrouillage :

### **Description**

Le verrouillage est un phénomène dû au non-respect de trajectoire par le pilote.

Le non-respect de la trajectoire est en fait un début de virage avec les différentes forces aérodynamiques qui y sont liées (voir manuel de pilotage), avec en plus les conséquences des forces supplémentaires dues à la traction du câble.

Une force de traction excessive augmente les risques de verrouillage (en particulier au décollage).

### **Cause**

Le verrouillage est dû à un écart excessif de l'axe de vol de l'aile par rapport à l'axe de treuillage, à ne pas confondre avec la dérive en cas de vent de travers; la demi aile au vent du treuil tend à se soulever et met l'aile en virage, l'effort à la commande pour corriger est proportionnel à l'écart.

### **Remèdes**

#### Préventifs

• Le pilote doit se situer correctement dans l'espace et coordonner son pilotage avec douceur, efficacité et anticipation afin de rester face au treuil malgré le cabré de l'aile, éviter le sur pilotage qui provoque des excès et conduit l'aéronef de gauche et de droite.

• Le treuilleur doit :

- Toujours appliquer une tension faible tant que l'aéronef est près du sol et l'augmenter d'une manière progressive.

- Être toujours attentif aux réactions de chaque pilote et demander systématiquement la correction de trajectoire avant qu'elle ne devienne critique et que le verrouillage atteigne son point de non retour.

- Ne jamais minimiser l'aspect psychologique, y compris pour les très bons pilotes habitués.

#### Curatifs



- Le pilote doit coordonner son pilotage avec douceur, efficacité et surtout ne pas chercher à accélérer son aile ou la freiner.
- Le treuilleur doit indiquer, à la radio, les corrections de trajectoire au pilote dès que l'aile s'écarte trop de l'axe de traction.
- Si le pilote ne corrige pas assez vite, annuler complètement la traction de manière progressive.
- Si cela n'est pas suffisant, sectionner le câble avant d'atteindre le point de non-retour.

## ➤ Effet spi :

### Description

Au moment du lever de voile, celle-ci peut rester bloquée derrière le pilote; c'est l'**effet spi**. Cette situation peut dégénérer, car l'aile est incontrôlable par le pilote ....

### Cause

Il peut-être dû :

- À un vent relatif trop important :
  - traction excessive du treuil (coup de fouet) ;
  - vent météo trop fort.
  - usage excessif des freins en parapente
- Surtout au calage de certaines ailes :
  - Calage d'origine trop positif qui nécessite le kit de treuillage (système compensateur du calage de l'aile); n'utiliser que le kit constructeur de la marque de l'aile intéressée.
  - Suspendage vieillissant non contrôlé.

Nota : dans ces deux dernier cas, en utilisation hors treuil, l'aile est plutôt paresseuse à la montée.

### Conduite à tenir

- Le pilote n'a pas décollé.
  - Arrêter la procédure.
- Le pilote a décollé, il monte difficilement.
  - Maintenir une traction suffisante pour atteindre une altitude permettant au pilote d'effectuer une finale; relâcher alors la traction **progressivement** pour que l'aile reprenne un régime de vol normal, poser sans larguer. Le guidage radio est essentiel pour expliquer **calmement** chaque phase au pilote !

## ➤ Dysfonctionnement du largueur

### Le Pilote :

- Avertir le treuilleur par radio.
- En cas de panne radio, écarter les jambes latéralement plusieurs fois.
- Faire des huit allongés devant le treuil **sans jamais lui tourner le dos** et se poser avec le câble (aucune difficulté).

### Le treuilleur :

Si l'altitude du PUL est trop basse pour réaliser cette manœuvre, le treuilleur sectionne le câble. Il sectionne aussi le câble si le pilote vient à dépasser l'aplomb du treuil.

### 3.4 OUTILS DE SUIVI

Il est recommandé de tenir un carnet de l'activité treuil où seront portés (par exemple) les noms, prénoms, PTV, le nom de la Ligne (R ou V par ex. pour rouge et vert dans le cas d'un treuil fixe bi lignes) S ou B ou  $\Delta$  ou  $\Delta$  B pour solo, Biplace, Delta, Bi delta, l'heure de largage (en cas d'accident cela peut être demandé) et une colonne observation(s).

Horamètre = compteur d'heures de fonctionnement (très utile pour la maintenance des treuils à moteur thermique).

Ci-dessous un exemple pratique (les dimensions sont aussi prévues pour obtenir 4 fiches par feuille de format A4).

|                          |                    |              |                   |            |             |               |                    |
|--------------------------|--------------------|--------------|-------------------|------------|-------------|---------------|--------------------|
| Date : ...../...../..... |                    | Lieu : ..... |                   |            |             |               |                    |
| <input type="radio"/>    | <b>Prénom</b>      | <b>NOM</b>   | <b>PTV</b>        | <b>S/B</b> | <b>Lign</b> | <b>H.larg</b> | <b>Observation</b> |
|                          |                    |              |                   |            |             |               |                    |
|                          |                    |              |                   |            |             |               |                    |
|                          |                    |              |                   |            |             |               |                    |
|                          |                    |              |                   |            |             |               |                    |
|                          |                    |              |                   |            |             |               |                    |
|                          |                    |              |                   |            |             |               |                    |
|                          |                    |              |                   |            |             |               |                    |
|                          |                    |              |                   |            |             |               |                    |
|                          |                    |              |                   |            |             |               |                    |
|                          |                    |              |                   |            |             |               |                    |
|                          |                    |              |                   |            |             |               |                    |
|                          |                    |              |                   |            |             |               |                    |
|                          |                    |              |                   |            |             |               |                    |
|                          |                    |              |                   |            |             |               |                    |
| <input type="radio"/>    | Treuilleur : ..... |              | Horamètre : ..... |            |             |               |                    |

Toujours à titre d'exemple, dans le cas d'un treuil fixe bi lignes avec boîte automatique, le feuillet de "Check-list" avant utilisation ci-dessous minimise les risques d'oubli de vérification.

|                                        |                                                                              |                          |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Vérifications avant utilisation</b> |                                                                              | Date : ...../...../..... |
| <input type="radio"/>                  | <b>Opérations à effectuer</b>                                                | <b>Observation(s)</b>    |
|                                        | <u>INSPECTER :</u>                                                           |                          |
|                                        | Timonerie et alignement du trancanage <input type="checkbox"/>               |                          |
|                                        | Accrochage guillotine <input type="checkbox"/>                               |                          |
|                                        | Mobilité des bras et indicateurs de charge <input type="checkbox"/>          |                          |
|                                        | Etat et alignement des butées des bras <input type="checkbox"/>              |                          |
|                                        | Gyrophare ou feu à éclats <input type="checkbox"/>                           |                          |
|                                        | Avertisseur sonore <input type="checkbox"/>                                  |                          |
|                                        | <u>VERIFIER :</u>                                                            |                          |
|                                        | Nivx. essence, huile moteur, refroidit. <input type="checkbox"/>             |                          |
|                                        | Fonctionnement manuel des ventilateurs <input type="checkbox"/>              |                          |
|                                        | Niv. d'huile de la boite ( <i>moteur tournant</i> ) <input type="checkbox"/> |                          |
|                                        | Fonct. des freins ( <i>mettre en charge</i> ) <input type="checkbox"/>       |                          |
|                                        | <u>MONTER :</u>                                                              |                          |
| <input type="radio"/>                  | Les parachutes, vérifier l'état et les drisses <input type="checkbox"/>      |                          |
|                                        | Nom : .....                                                                  | Horamètre : .....        |

## 4. ANNEXES

### 4.1 FOURNISSEURS DE MATERIEL

#### 4.1.1 DIFFÉRENTS TYPES DE TREUILS (liste non exhaustive)

##### Fixe

- Treuil BM1

Fabricant : Mohaupt maintenance et installation  
Contact : Mohaupt Wärmedienst & Montageservice  
Welschhufer Straße 49  
D – 01728 Bannewitz (près de Dresde)  
mail : Mohaupt-Wärmedienst@web.de  
Tél. : 0351/ 401652 8  
0172/ 669953 4  
Fax : 0351/ 401652 9  
Ou par l'intermédiaire du club "Potesenciel"  
<http://potesenciel.free.fr/treuilbm1.html>

- Treuil hydraulique Treuil WB - HY – 1 et 2

Towing Systems  
Voir : <http://www.tow-systems.com/index.php>

- Treuil Koch

voir : [http://www.scorpio.fr/scorpio/prix/html\\_prix\\_clients.html](http://www.scorpio.fr/scorpio/prix/html_prix_clients.html)

- Treuil SRS (belge) avec frein à disque ou avec coupleur électromagnétique.

##### Dévidoir

- Schuhwerk <http://www.dreh-auf.de/Englisch.html>

Fabricant : METALLBAU  
Contact : Christoph Schuhwerk  
Bergstraße 21  
D-86476 Neuburg an der Kammel  
Tel : 0049 (0) 82 83 / 2231 Fax : 0049 (0) 82 83 / 2348  
E-Mail : Info@dreh-auf.de

- Le plus souvent de réalisation artisanale.

#### 4.1.2 CÂBLES

Il existe maintenant une grande variété de matériaux susceptibles de constituer le corps de ligne, consultez les corderies professionnelles pour trouver le câble correspondant à vos besoins aussi bien en diamètre qu'en résistance.

Le rendement est évidemment fonction de la section et du poids du câble :

- plus la section est faible moins il y a de traînée (et de poids),
- moins il y a de poids, moins il y a de flèche du câble.

##### **liste non exhaustive**

##### **• COUSIN TRESTEC**

**S.A.**

8, rue Abbé Bonpain - BP 70020 Wervicq  
59558 Comines Cedex  
Tel 03.20.14.40.59 / Fax 03.20.39.59.12

57

##### **• CORDERIE VINCENT S.A.S.**

59 avenue du 8 mai 1945  
69120 VAUX EN VELIN  
Tél : 04 78 52 06 51- Fax : 04 78 24 97 66

##### **• CORDERIE F.WEISS**

11 rue du Canal  
67400 ILLKIRCH  
Tél: 03 88 39 43 91- Fax: 03 88 39 57 12

##### **• CORDERIE HENRI LANCELIN**

Parc d'Activités de la Hainaud  
Rue Alain Colas - BP 20  
53500 ERNÉE  
Tél : 02 43 05 13 86 - Fax : 02 43 05 24

##### **• CORDALPES**

<http://www.cordalpes.com/>

##### **• Câble LIROS**

Bernard RELICHON  
38 avenue Godefroy Cavaignac  
94120St MAUR DES FOSSES  
Tél : 01 48 83 41 36