



DOSSIER TRACTÉ

Version 2015

© Fédération française de vol libre 2015

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



SOMMAIRE

1. ORGANISATION DE LA QUALIFICATION TREUILLEUR	3
1.1. PRÉSENTATION DE LA QUALIFICATION	3
1.2. MODALITÉS DE FORMATION	4
1.3. IDENTIFICATION DES DIFFÉRENTS INTERVENANTS	5
1.4. CONTENUS DE LA FORMATION INITIALE	7
2. CADRE DE PRATIQUE DU TRACTÉ	8
2.1. CONDITIONS D'ASSURANCE	8
2.2. DISPOSITIONS POUR LA MISE EN PLACE D'UN TERRAIN DE TREUIL	9
2.2.1. DÉMARCHES ADMINISTRATIVES	9
2.2.2. CONSEILS TECHNIQUES - CHOIX D'UN TERRAIN	9
2.3. CAHIER DES CHARGES DES TREUILS DE VOL LIBRE : MATÉRIEL - UTILISATION	10
2.3.1. DÉFINITIONS	10
2.3.2. LES DIFFÉRENTS TYPES DE TREUILS CONVENTIONNELS	10
2.3.3. ÉQUIPEMENT DES TREUILS	11
2.3.4. MATÉRIEL	11
2.3.5. DÉCLARATION FÉDÉRALE POUR UN TREUIL	13
2.3.6. SPÉCIFICATIONS AUX TREUILS AUTONOMES	13
2.3.7. ÉLÉMENTS TECHNIQUES	13
3. PROCÉDURE DE TREUILLAGE	18
3.1. DÉROULEMENT	18
3.2. THÉORIE	20
3.2.1. LES ANGLES ET FORCES AÉRODYNAMIQUES EN PHASE DE VOL TREUILLÉ	20
3.2.2. VARIATION FACTEUR CHARGE PENDANT LES DIFFÉRENTES PHASES DU TREUILLAGE	21
3.2.3. COURBE DE MONTÉE THÉORIQUE	22
3.3. RÈGLES À OBSERVER	24
3.3.1. DÉROULEMENT	24
3.3.2. CONDUITE À TENIR EN CAS D'INCIDENTS	25
3.4. OUTILS DE SUIVI	27
3.5. TROUVER DES ADRESSES DE FOURNISSEURS	28

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 spécifique nommé « dossier remorqué »).

Via le facteur de charge prolongé, le vol au treuil sollicite davantage le matériel, il est donc conseillé de bien respecter la fréquence des révisions des voiles préconisée par les constructeurs.



1. ORGANISATION DE LA QUALIFICATION TREUILLEUR

1.1. PRÉSENTATION 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 sur la base du plan de formation.

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

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

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

Prérequis à l'entrée en formation :

Toute personne physiquement et mentalement apte à la manipulation d'un treuil (certificat médical).

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 :

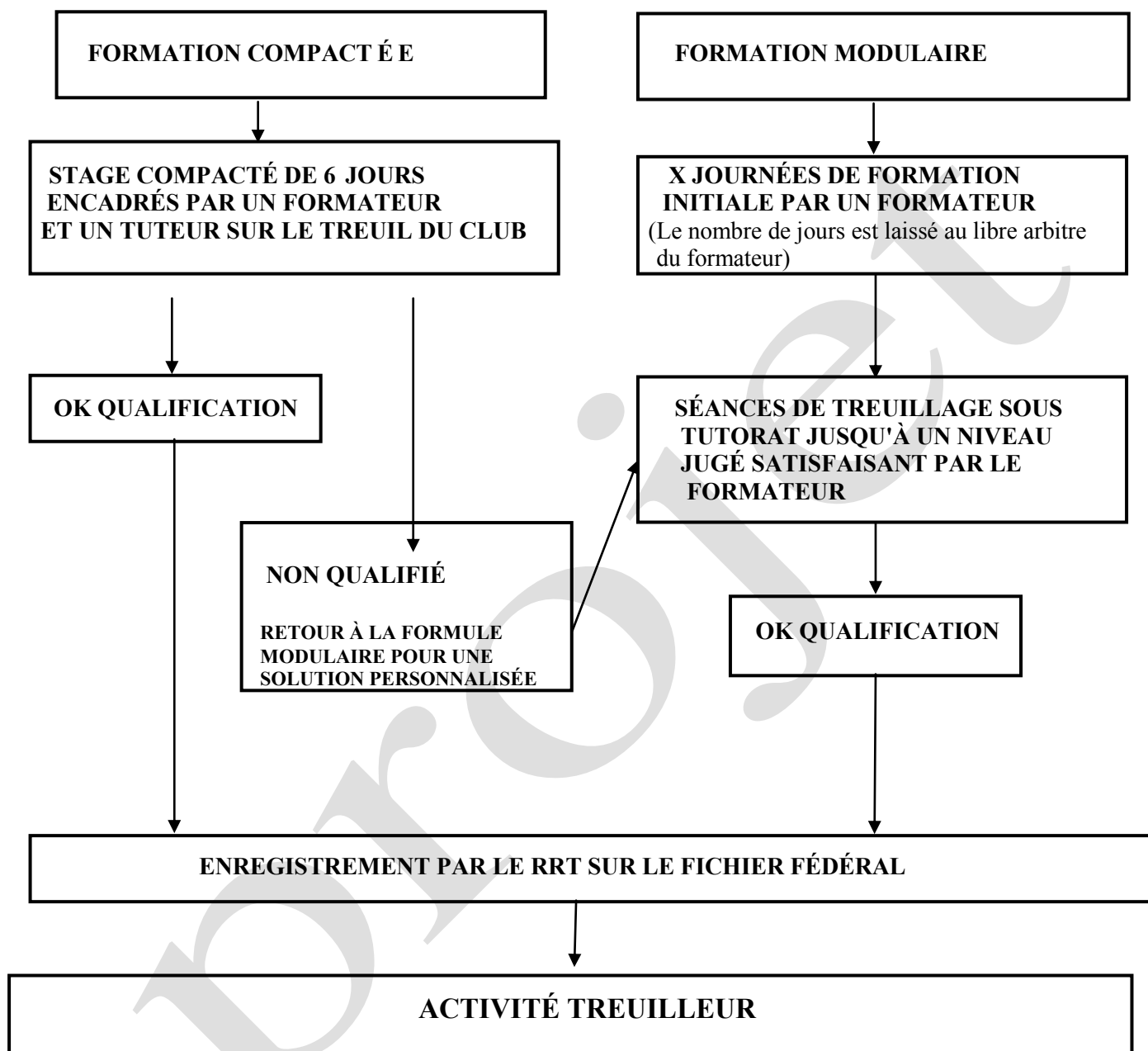
- Il gère l'organisation de la séance.
- Il choisit l'emplacement du ou des treuils par rapport aux caractéristiques du site, à la force et à l'orientation du vent.
- Il coordonne les actions et la communication entre les pilotes, starters, et toutes les personnes concernées participant à la séance.
- 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) ou muni d'un largueur non fiable 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 ainsi qu'au président du club.

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). Il peut être aussi la voix du pilote.

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 RRT	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 Nationale Tracté (CNT)
Formateur treuilleur	Encadre la formation théorique et pratique	Validé par la CNT suite à sa participation à une formation théorique et pratique
Tuteur	Accompagne en club l'élève treuilleur dans son cumul d'expérience entre la formation initiale et la qualification finale	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 par le formateur (formulaire 2 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 en parallèle avec son RRF

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. (formulaire 3 disponible sur le site Internet FFVL)

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 **au plus tard** après le cours théorique.

Le RRT réalise un bilan annuel (compte rendu d'activité, formulaire 4B 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 ;
- bilan des structures Tracté et Remorqué actives et non actives dans sa ligue ;
- points particuliers notables ;
- suggestions d'amélioration du présent document.

Il fait parvenir son bilan annuel à la Commission Tracté 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

Vous trouverez la liste des formateurs nationaux pour 2014 en Annexe 1

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 treuilleur ou tuteur expérimenté qui a développé des compétences en matière de formation de treuilleur.

Il est l'interlocuteur du RRF de la ligue et des formateurs **nationaux** 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 théorique et pratique initiale suffisante avant de placer un élève sous 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 d'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.

Il est choisi par le formateur pour sa compétence technique, il assure l'accompagnement pratique de l'élève-treuilleur dans son club après la formation initiale (modulaire ou compactée) pour un cumul d'expérience jusqu'à sa qualification validée par le formateur.



1.4. CONTENUS DE LA FORMATION INITIALE

PROGRAMME THÉORIQUE

Volume 10h

(Ces temps sont laissés au libre **choix** du formateur)

- 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

Volume 30h

- 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 ^{re} journée	Accueil des stagiaires présentation du stage	Cadre pratique du vol treuillé	Présentation et mise en place du matériel	Découverte de la pratique du vol treuillé	
2 ^e journée	Communication procédures	Aérodynamique et mécanique de vol	Apprentissage du maniement du treuil, notions de mécanique	Apprentissage du maniement du treuil ÉVALUATION	
3 ^e journée	Réglementation fédérale et assurances	Gestion de la sécurité et prévention des accidents	Pratique du treuil	Pratique du treuil	
4 ^e journée	Les divers matériels : treuils, largueurs, etc.	Méthodologie de la mise en œuvre d’une séance de treuil	Pratique du treuil	Pratique du treuil	
5 ^e journée	Pratique du treuil	Pratique du treuil	Les incidents de treuillage	Les premiers treuillés d’un pilote autonome	
6 ^e journée	Pratique du treuil Autonomie	Pratique du treuil Autonomie	Pratique du treuil Autonomie		



2. CADRE DE PRATIQUE DU TRACTÉ

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) ;
- les dommages résultant de l'usage d'un treuil en contravention avec des instructions fédérales.

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.

PREROGATIVES DES TREUILLEURS

PILOTES TREUILLEURS	Primo Licencié ou Pilote non autonome ou autre RCA	Licencié pratiquant FFVL autonome non breveté pilote ou autre RCA	Licencié pratiquant FFVL breveté ou autre RCA	Licencié pratiquant FFVL BIPLACEUR qualifié ou autre RCA biplace
Elève treuillier accompagné d'un formateur ou tuteur treuillier*	NON	NON	OUI	NON
Treuillier qualifié	NON	OUI	OUI	OUI
1 Treuillier Qualifié + 1 moniteur de l'activité pour animer la séance. Les deux qualifications peuvent être détenues par la même personne.	OUI En école	OUI	OUI	OUI

* Après une formation initiale comme décrite au paragraphe 1.4, un stagiaire-treuillier se verra dans un premier temps confier des treuillages de pilotes brevetés déjà expérimentés sur ce mode de mise en vol, puis progressivement et suivant l'évaluation du formateur, il sera amené à réaliser tous type de treuillés, toujours en présence de son tuteur ou du formateur.

Pour être couvert dans son activité, le treuillier, tuteur, formateur ou formateur national doit être en possession d'une licence de l'année en cours.

Les pilotes titulaires d'une qualification donnant prérogatives à encadrer (dont les qualifications treuillier et formateur treuillier) bénéficient automatiquement de la garantie « RC ENCADRANT BENEVOLE » **prévue par le contrat d'assurances de la FFVL**

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



En Cas de prêt d'un treuil d'un club à un autre club :

Rien n'empêche un club de prêter son matériel à un autre club FFVL.

- Le club qui met en œuvre l'activité treuillée est responsable de celle-ci.
- Le club propriétaire du treuil est responsable de son état au moment du prêt. .
- Le treuil n'est pas couvert par le contrat fédéral s'il est endommagé, ou volé.

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 de l'activité sur sa commune.
- Enregistrement des coordonnées GPS du/des site(s) avec leur Noms et la copie d'une carte dans le fichier fédéral.

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'estran (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 CTA (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 concave.

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. DÉFINITIONS

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 les parachutes ascensionnels. Ils peuvent être de construction professionnelle ou artisanale et doivent respecter le cahier des charges décrit ci-après.

Le treuil autonome est un système où la treuillée ne fait appel à personne d'autre que le pilote

2.3.2. LES DIFFÉRENTS TYPES DE TREUILS CONVENTIONNELS

• 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 ceintures 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.

• Australien

C'est un câble de 600 m accroché à un véhicule par l'intermédiaire d'un capteur de forces et un mousqueton de largage + fusible. Ce type de technique exige des pilotes très expérimentés et un terrain très vaste (2 km de long). **Actuellement la technique de treuillage à l'australienne n'est pas acceptée en France par la FFVL.**

Tout autre type de treuil ou mode d'utilisation devra être présenté à la commission et pourra faire l'objet d'une convention

Nota : Les treuils sur remorque sont astreints à la législation routière en matière de poids et d'encombrement.



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.

Équipements obligatoires préalables à la demande d'enregistrement :

- Un coupe-câble en bon état de fonctionnement (essais de coupe réguliers)
- Un système de mesure directe ou indirecte de la tension du câble.
- Un gyrophare ou mieux un feu à éclats allumé sur le treuil
- Sur aérodrome un gyrophare allumé sur le véhicule navette tireur de câbles ; selon les directives du gestionnaire du site, le treuilleur ou le starter éventuellement doté d'une radio "aviation",
- Un périmètre de sécurité matérialisé autour du treuil fixe.

Conseils aux utilisateurs :

- Le coupe-câble doit être adapté au type de câble.
- Sur treuil fixe ou dévidoir, tarer régulièrement le système de mesure directe ou indirecte de la tension du câble
- Une demande de dérogation fédérale doit être faite pour l'utilisation d'un câble métallique (sauf pour le treuil Koch).
- Définir (ou mieux : matérialiser) un périmètre de sécurité autour du treuil fixe.
- Lors d'une manifestation déclarée en préfecture, la piste de treuil doit être obligatoirement balisée ainsi que les aires de préparation et d'atterrissage, des panneaux d'information posés sur les chemins utilisés s'ils ne sont pas clos ou barrés.
- Hors manifestation déclarée en préfecture le balisage de la piste de treuil, des aires de préparation, d'atterrissage et les panneaux d'information sur les chemins utilisés en treuil dévidoir ne sont pas obligatoires mais recommandés.
- 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 régulation de tension.
- Prévoir une protection des organes à risques non indispensables pour le treuilleur (pièces tournantes, hautes températures, etc.) dans la mesure où celle-ci ne gêne pas le fonctionnement du treuil.
- Un klaxon puissant peut s'avérer utile de même que des moyens de communication entre les différents acteurs (radio, téléphone portable, optique...).

Le treuil, dans sa constitution, ses vérifications avant usage, sa maintenance, doit faire l'objet du même sérieux que celui accordé à un aéronef ; le président de la structure en est juridiquement responsable.

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.
- 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.
- Le N° d'enregistrement du treuil doit être gravé sur une plaque clairement lisible rivetée sur la machine.



2.3.5. DÉCLARATION FÉDÉRALE POUR UN TREUIL

Préambule : la FFVL considère que la présence d'un treuilleur dédié à la seule action de treuiller est obligatoire. Les demandes d'enregistrement de treuils ne respectant pas ce principe devront faire l'objet d'une convention particulière d'utilisation à étudier par la commission tracté.

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

Les éléments que vous devrez fournir sont les suivants :

- L'adresse GPS avec carte du lieu habituel de l'activité, le nom du propriétaire du site, l'orientation, la longueur de piste 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 (coupe câble, mesure de tension).
- La liste des treuilleurs intervenant habituellement sur le treuil avec leurs numéros de licence et de qualification de treuilleur.
- L'attestation d'assurance du véhicule tracteur habituel plus celle de l'assurance remorque (en cas de dévidoir sur remorque).
- Toute modification des éléments de sécurité (guillotine, mesure de tension) d'un treuil enregistré à la FFVL doit être déclaré à la commission, avec photo(s) de la modification ; formulaire 1B disponible sur le site FFVL.

Nota : La guillotine doit être adaptée à un changement éventuel de nature de câble.

- La cession d'un treuil enregistré à la FFVL doit faire l'objet d'une déclaration auprès de celle-ci; formulaire 1C disponible sur le site FFVL

2.3.6. SPÉCIFICITÉS DES TREUILS AUTONOMES

Définition : Le treuil autonome est un système où la treuillée ne fait appel à personne d'autre que le pilote. Il doit être muni d'un système inhibant la radiocommande si elle est manipulée par un tiers restant au sol. Tous les systèmes de sécurité des treuils conventionnels sont requis à l'exception de la mesure de tension qui sera remplacée par l'alti-vario du pilote.

Conditions d'utilisation requises pour :

A/ Les treuils de faible puissance permettant une vitesse verticale inférieure ou égale à 2m/s dans toutes conditions aérologiques (accélération du vent par exemple)

- Brevet de pilote
- Expérience du vol treuillé
- WE de formation par un formateur treuil

B/ Les treuils plus puissants

- Etre Treuilleur

2.3.7. ÉLÉMENTS TECHNIQUES

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

de couleur vive pour être vu de loin

4. Maillon rapide
5. Drisse d'une longueur de 6 à 10m
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 à 4 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

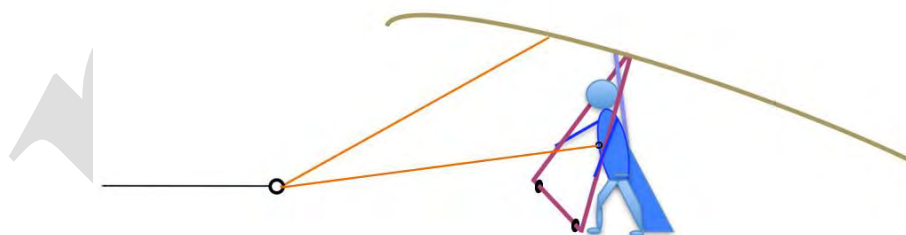
Parapente :

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 :

1/ Pour tous les pilotes (recommandé aux débutants) :

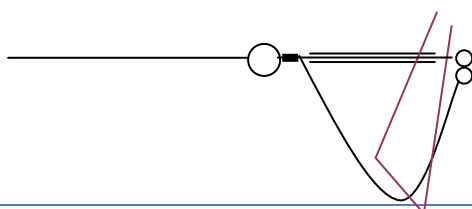
Pour réduire le nombre d'opérations à effectuer par le pilote lors des premiers essais en tracté, il est intéressant d'utiliser une bride permettant à la ligne de coulisser devant la barre de contrôle sans premier largage. Il y a un largueur sur la quille, commandé depuis le trapèze (largueur principal) et un largueur sur le pilote (largueur de secours).



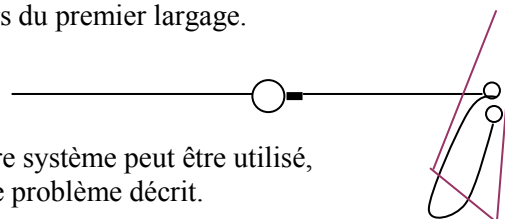
2/ Pour les pilotes aguerris :

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", ou dans deux largueurs séparés, l'un à la poitrine, l'autre à la ceinture, l'idéal étant de se faire treuiller en position couché.

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



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



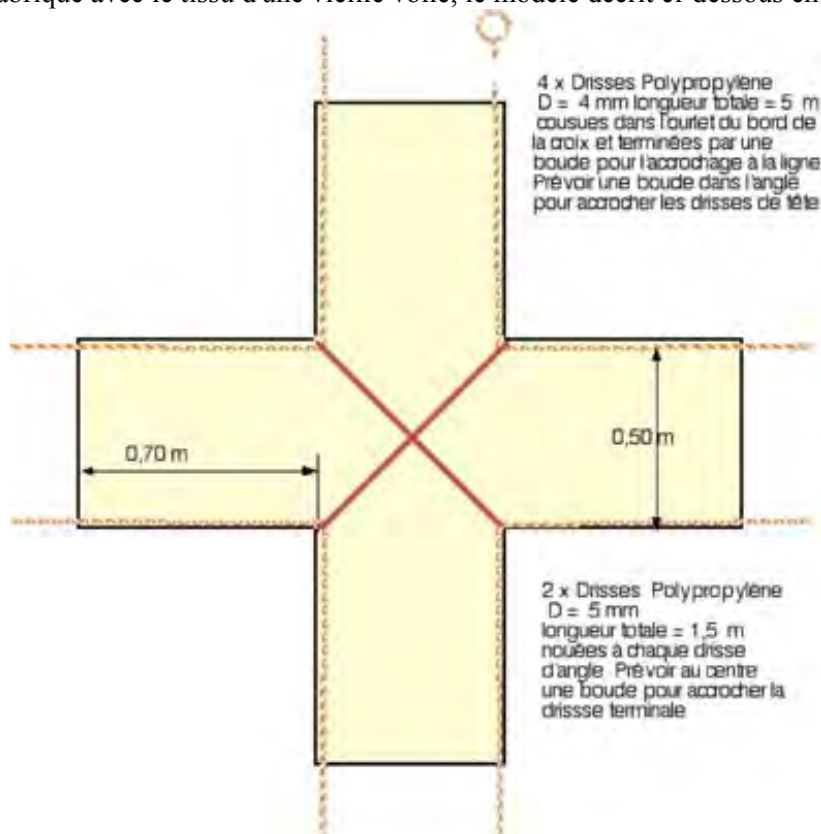


- 7 - Fusible : Voir chapitre 2.3.3

Parachutes de ligne :

Le pod de parachute de saut Biplace ainsi que le RSE (ralentisseur stabilisateur extracteur) de parachute de saut en tandem sont une solution.

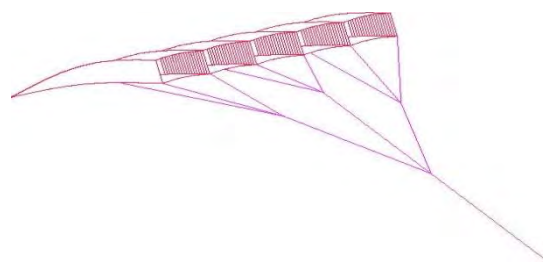
Fabriqué avec le tissu d'une vieille voile, le modèle décrit ci-dessous en est une autre.



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 :

- **résistance** 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 :

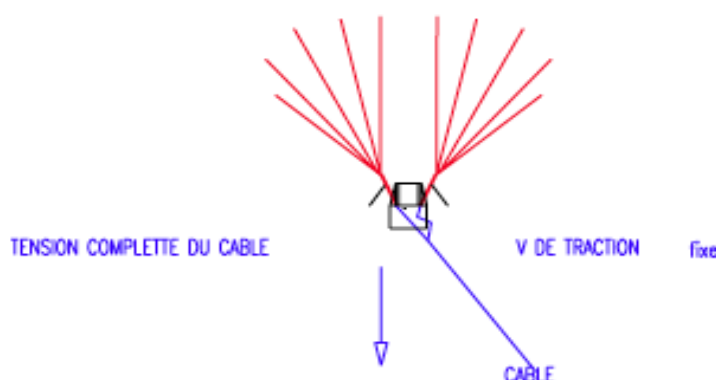
Les V de traction fixe, les V déformables et les largueurs à barrette.

Quels sont les avantages et inconvénients de chacun ?

➤ Avec V de traction fixe

Largueurs souples faits de sangles (de 40 cm minimum à 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.

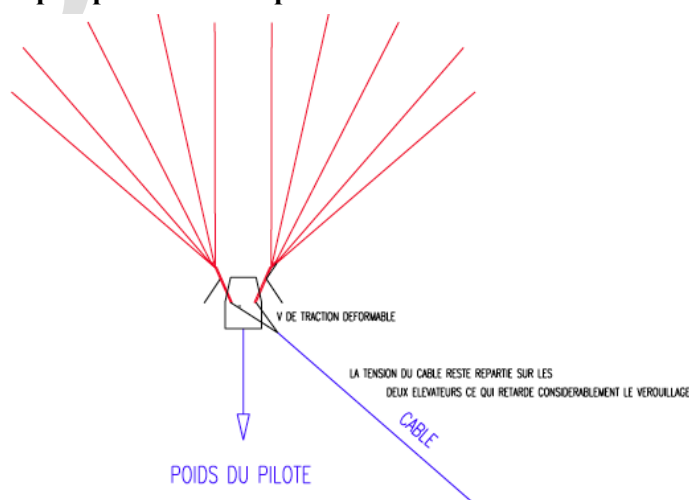


➤ Avec V de traction déformable (coulissant)

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**

Certaines conceptions 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 (parapente). Ils présentent un avantage pour les pilotes de 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 (parapente).

Le treuillage d'un delta nécessite un largueur qui permette à la traction de passer successivement dessus, puis dessous la barre de contrôle. Ce type de « largueur 2 coups » offre deux accrochages de la ligne au pilote, avec largage du brin de ligne court « dessus » en premier, puis largage du brin de ligne long « dessous » en fin de treuillée. Voir figure du chapitre 2.3.7 – 6 – 2 accrochage / delta.



3. PROCÉDURE DE TREUILLAGE

3.1.DÉROULEMENT

TREUIL FIXE (à adapter pour le delta)

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

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



TREUIL DÉVIDOIR (à adapter pour le delta)

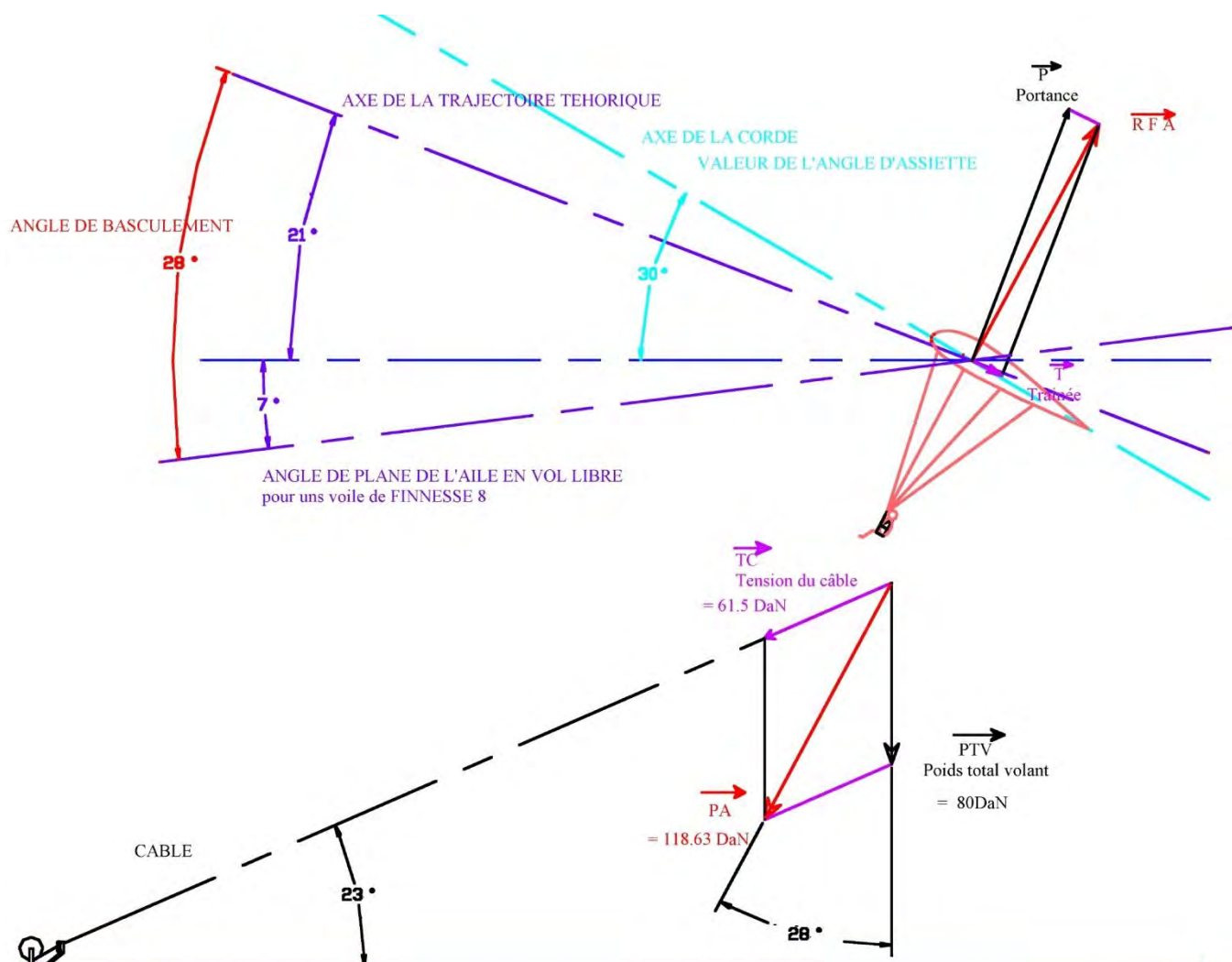
Le conducteur du véhicule, en plus du respect des consignes données par le treuilleur, devra avoir une conduite très souple ...

STARTER et/ou PILOTE	ACTIONS	TREUILLEUR
Poids Total Volant type d'aile =>	Visite du treuil (eau, huile, électrique, guillotine, mesure de tension de câble....)	<= Treuilleur prêt pour la procédure
Pilote attaché à son aile =>	Vérifier l'accrochage à l'aile pour le delta	
Pilote attaché au câble =>	Vérifier les points de sécurité pour un parapente	<= Essais de largage ok
Pilote attaché au câble => Signe de tête du pilote	Plus personne ne doit tenir le câble	<= Etat du largueur accrochage dessus dessous pour delta.
Décision du pilote gonflage =>		La voiture roule à la vitesse prédéfinie
Largage du câble 1 ou 1 et 2 (delta) demandé : - par le pilote avec les jambes - ou par le treuilleur.		Portage équilibrage (delta) <= Signal du treuilleur pour le gonflage ou course delta Détention du câble par le treuilleur, demande de largage par radio ou klaxon



3.2. THÉORIE

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





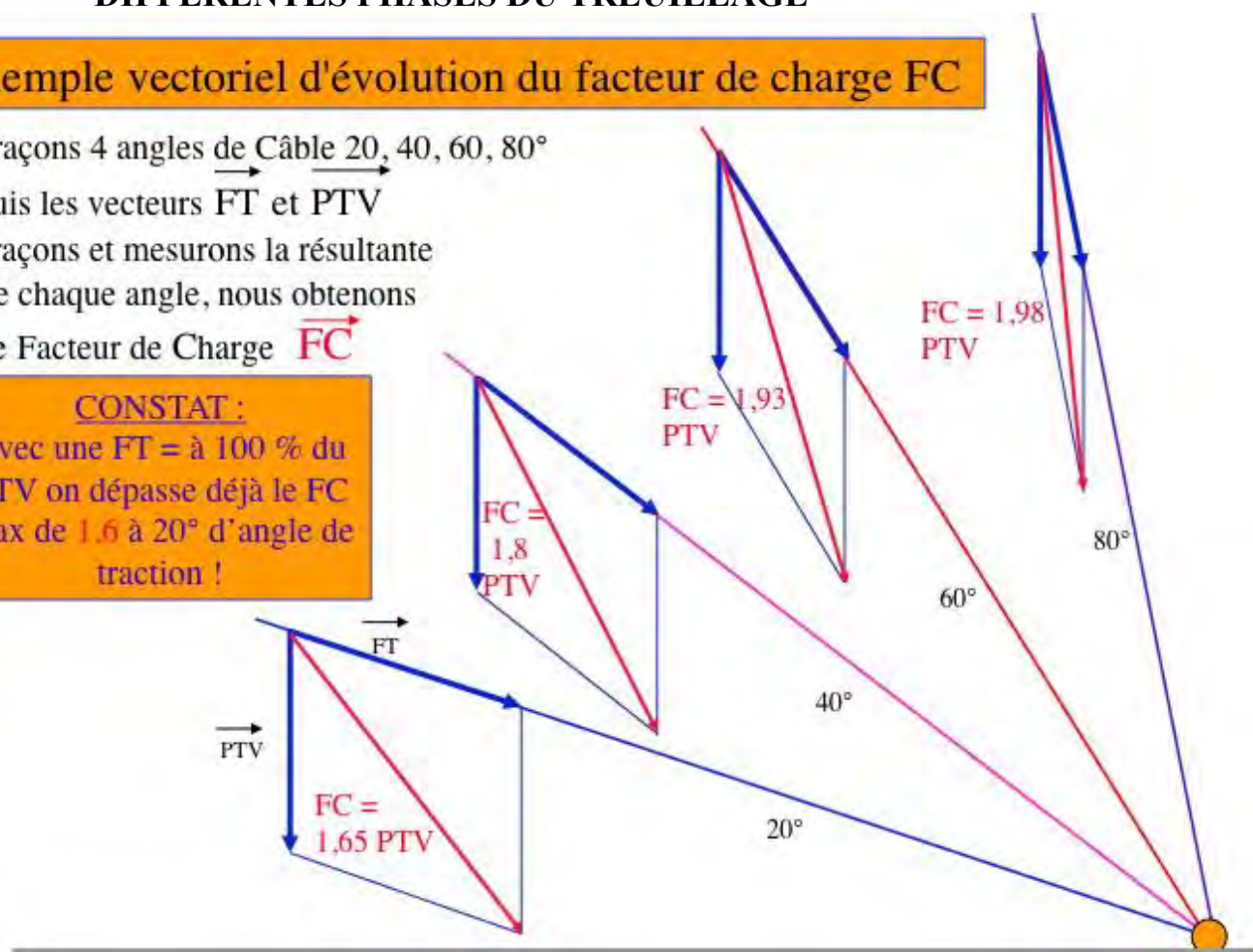
3.2.2. VARIATION DU FACTEUR DE CHARGE PENDANT LES DIFFÉRENTES PHASES DU TREUILLAGE

Exemple vectoriel d'évolution du facteur de charge FC

- Traçons 4 angles de Câble \rightarrow 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 $FT = \text{à } 100\%$ 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

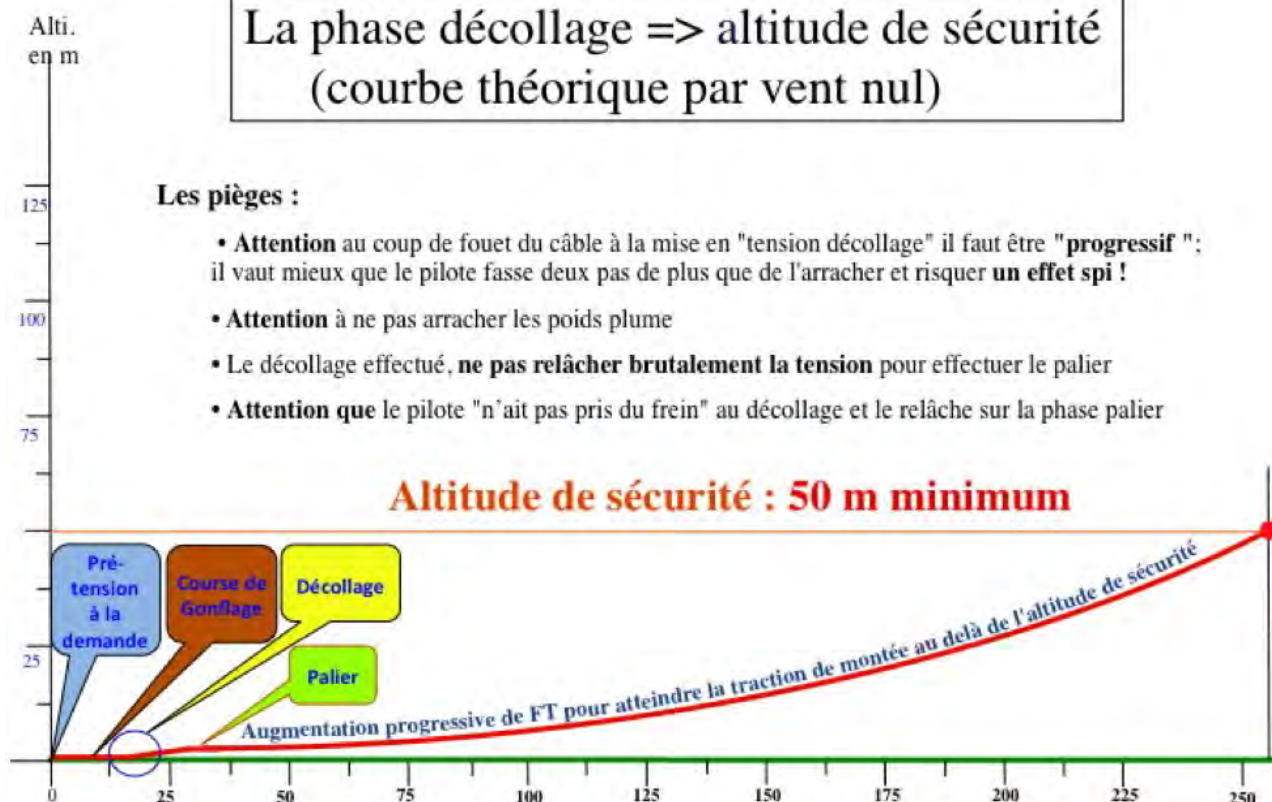
Angle en °	FC	FT en % PTV
10	1,6	100
20	1,6	95
30	1,6	85
40	1,6	77
50	1,6	70
60	1,6	66
70	1,6	62
76	1,6	61
80	1,6	61

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)

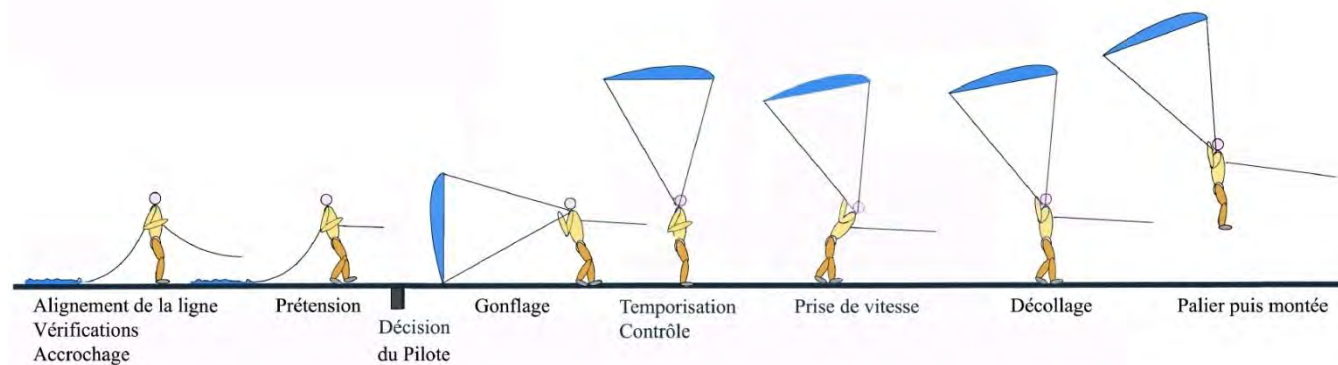


Les pièges :

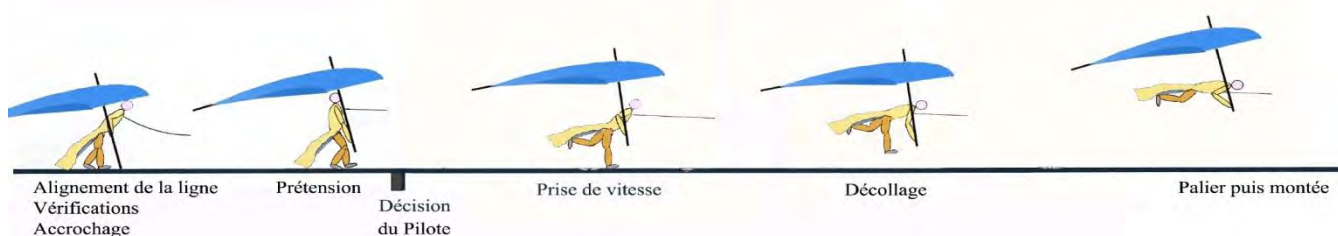
- **Attention** au coup de fouet du câble à la mise en "tension décollage" il faut être "progressif" ; il vaut mieux que le pilote fasse deux pas de plus que de l'arracher et risquer un effet spi !
- **Attention** à ne pas arracher les poids plume
- Le décollage effectué, **ne pas relâcher brutalement la tension** pour effectuer le palier
- **Attention** que le pilote "n'ait pas pris du frein" au décollage et le relâche sur la phase palier



Séquences décollage Parapente

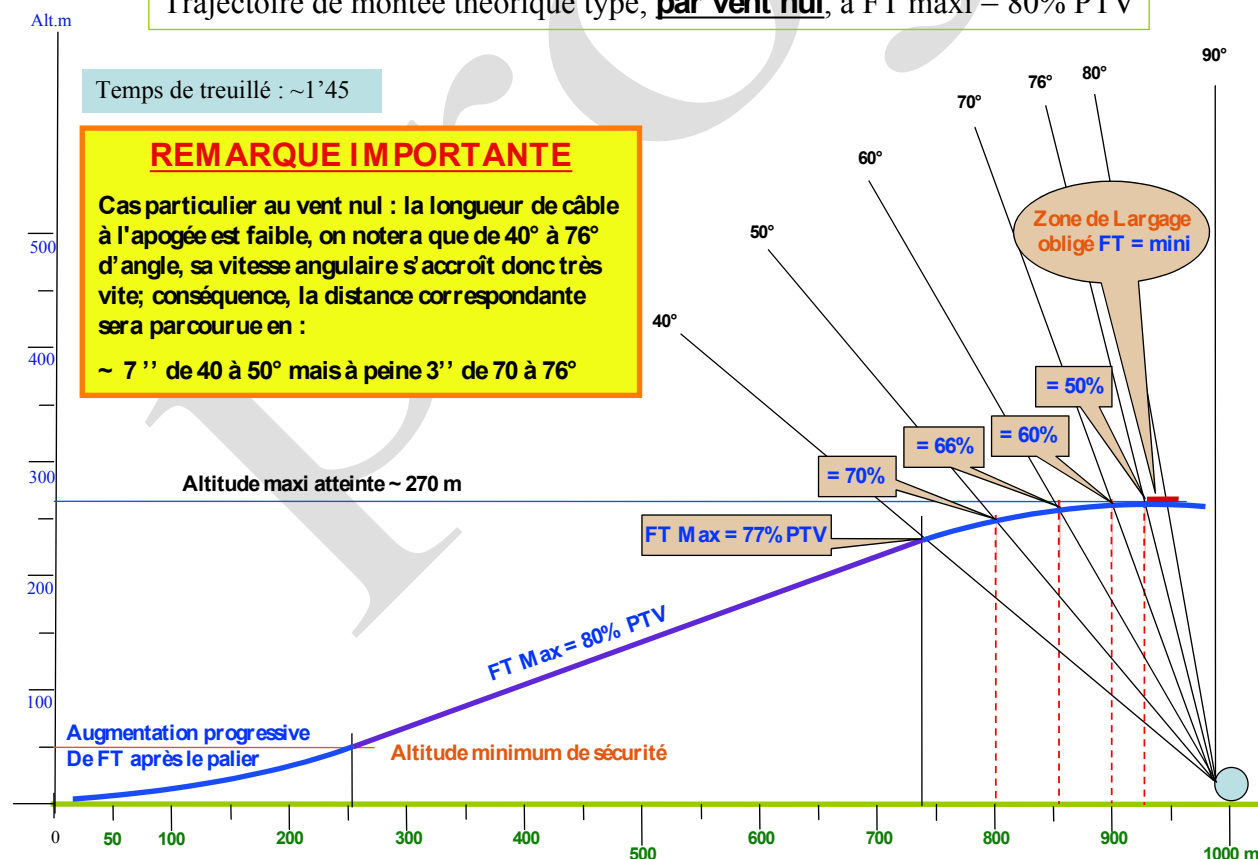


Séquences décollage Delta



Nota : Ne pas exécuter de palier à trop basse altitude pour les deltas

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 :

Quels que soient le PUL et le treuil, la phase d'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.

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 pré-vol 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 le 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 demander le décollage au starter qui assure cette phase en général et transmet au treuilleur.

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.
- 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.
- En delta, pendant la montée à assiette élevée au dessus de 50 m, le câble descend progressivement mais reste en vue du pilote couché. Déclencher le largage du brin supérieur avant que celui-ci ne touche la barre de contrôle.

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 dans l'axe (roulettes conseillées 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 d'origine mécanique complexe qui peut conduire à l'impossibilité pour le pilote de revenir dans le plan de treuillage.

Il s'apparente à 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 peut, le plus souvent, être dû à un écart excessif de l'axe de vol de l'aile par rapport au plan 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. Compte tenu de leur vitesse plus élevée, les deltas sont beaucoup plus vulnérables à ce phénomène ; il convient donc d'être particulièrement vigilant et d'agir plus tôt en cas d'écart du plan de treuillage.

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.
- 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 ;
 - 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.
 - Suspente 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 Δ ou Δ B pour solo, Biplace, Delta, Bi delta, l'heure de largage (en cas d'accident cela peut être demandé) et une colonne observation(s).

Hora mètre = 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 :

Prénom	NOM	PTV	S/B	Lign	H.larg	Observation

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.

Vérifications avant utilisation		Date :/...../.....
Opérations à effectuer		Observation(s)
INSPECTER :		
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"/>	
VERIFIER :		
Nivx. essence, huile moteur, refroidit.	<input type="checkbox"/>	
Fonctionnement manuel des ventilateurs	<input type="checkbox"/>	
Niv. d'huile de la boîte (<i>moteur tournant</i>)	<input type="checkbox"/>	
Fonct. des freins (<i>mettre en charge</i>)	<input type="checkbox"/>	
MONTÉ :		
Les parachutes, vérifier l'état et les drisses	<input type="checkbox"/>	

Nom : Horamètre :

3.5.TROUVER DES ADRESSES DE FOURNISSEURS

Voir Annexe 2



ANNEXE AU DOSSIER TRACTE 2015

Ci-dessous



ANNEXE 1

Liste des Formateurs Nationaux actifs 2015

(Formateur National : Formateur des Formateurs de Treuilleurs)

Prénom NOM	Région couverte	Courriel	Téléphone	Mobile
Gilles MARTEAU	Pays de Loire	gilles.marteau@wanadoo.fr	02 41 18 03 13	06 74 53 89 84
Jean-Louis BIRCK	Paris Ile De France	birckjl@free.fr	01 60 29 59 12	06 82 65 52 91
Henri BEAUVOIS	Auvergne-Bourgogne	henribvs1@orange.fr	02 48 80 63 38	06 80 35 25 07



ANNEXE 2

A - FOURNISSEURS DE MATÉRIELS

La Commission Tracté se tient à votre disposition pour vous communiquer une liste des Structures possesseurs d'équipements, conçus par elles-mêmes, ou par des Constructeurs

B - FOURNISSEURS DE MATÉRIAUX - ACCESSOIRES

La Commission Tracté se tient à votre disposition pour vous communiquer une liste des Structures utilisatrices de matériaux et accessoires (câble – accastillage – etc..) qui pourront vous communiquer leur expérience et l'origine de leurs fournitures.

com.tracte@ffvl.fr