

Les raisons pour lesquelles un PUL multi-axes équipé d'un dispositif d'envol électrique devrait administrativement rester un PUL

Le dispositif d'envol électrique est un **accessoire** que l'on peut installer ou enlever sur un PUL décollable à pied.

vidéo montage batterie, moteur et hélice Archéoptéryx :

<https://vimeo.com/92601221>

Le dispositif d'envol électrique n'a que **quelques minutes d'autonomie**, ce qui est suffisant pour rejoindre la première ascendance ;
il remplace le remorquage, ou le treuil, qui sont **compliqués** à mettre en œuvre, ou le décollage à pied dont les marges de **sécurité** sont faibles.

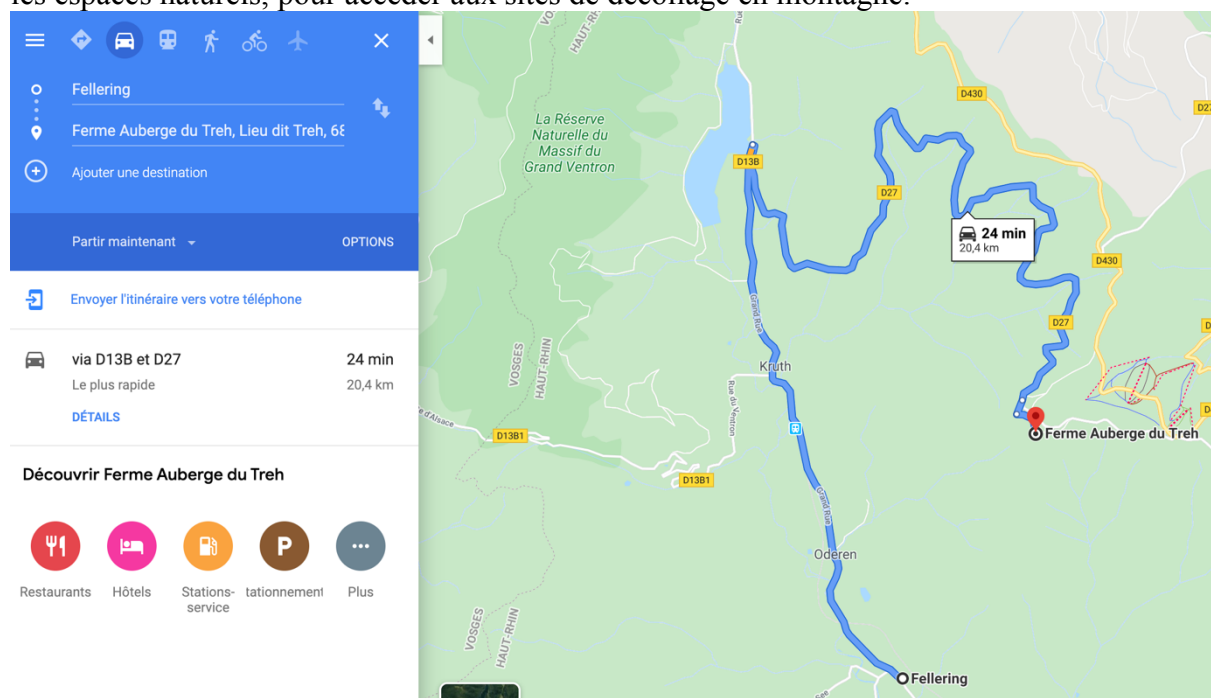
Modes de décollage des PUL	Moyens externes nécessaires	niveau de risque
Electrique	Rien	quasi nul
Catapulte	Catapulte	quasi nul
Remorqué	ULM remorqueur adapté	faible
Treuil	Treuil	moyen
Pied	Voiture + remorque, site de décollage	élevé

Une fois le dispositif d'envol électrique arrêté, l'hélice se replie, elle ne génère pratiquement plus de traînée, le PUL se comporte alors comme un PUL qui aurait décollé à pied, en remorqué, ou au treuil.



Le dispositif d'envol électrique est de loin le mode d'envol le plus **écologique**.

Peu bruyant, utilisant une **énergie propre**, il évite les longues rotations en voiture, à travers les espaces naturels, pour accéder aux sites de décollage en montagne:



Soit dans cet exemple : site de décollage du Treh, terrain d'atterrissage de Fellingering, 41km de circulation automobile aller-retour pour un seul vol.

Par ailleurs, il évite le recours aux remorqueurs propulsés par des moteurs thermiques, dont des 2 temps, qui sont les pires en matière de pollution.

Vidéo d'un remorquage PUL par ULM pendulaire:

<https://www.youtube.com/watch?v=8Ixx61pTbB8>

Le décollage à l'aide du dispositif d'envol électrique est beaucoup plus facile à réaliser que le décollage à pied, en remorqué, ou au treuil.

Vidéo d'un décollage à l'aide du dispositif d'envol électrique:

<https://youtu.be/4gvofAV8tzg>

Les avantages du dispositif d'envol électrique

- Simple d'utilisation
- Fiable
- Pratiquement sans entretien (rien à voir avec l'entretien d'un moteur thermique)
- Pas de procédure complexe de redémarrage en cas de nécessité (fonctionnement ON/OFF)
- Améliore le niveau de sécurité déjà très élevé des PUL 3 axes (décollage, atterrissage en campagne)
- Parfaitement écologique (zéro CO₂)

- Permet de s'affranchir des contraintes de décollage:
 - plus de recours à des moyens externes : ULM remorqueur, treuil, catapulte, voiture
 - plus besoin de l'assistance d'une tierce personne : pilote remorqueur, opérateur de treuil, conducteur pour redescendre la voiture d'un site de décollage en montagne

Conséquences

Les pilotes ne veulent plus acheter de PUL 3 axes sans dispositif d'envol électrique, les constructeurs n'en vendent plus.

Formation des pilotes de PUL

Un pilote qui sait voler en PUL 3 axe planeur pur, saura immédiatement décoller avec le même appareil équipé d'un dispositif d'envol électrique, après **une simple lecture** du **manuel d'utilisation**.

A l'exception du décollage et du court trajet pour rejoindre la première ascendance, un PUL équipé d'un dispositif d'envol électrique vole moteur arrêté (contrairement à un ULM); L'analyse des vols d'une saison entière a démontré qu'un pilote de PUL à dispositif d'envol électrique utilise son moteur **moins de 2% de la durée totale du vol** ; Puisqu'il vole plus de **98% du temps moteur arrêté**, le pilote doit maîtriser la technique de vol des **planeurs**.

La formation ULM, sanctionnée par le brevet ULM 3 axes ne l'y prépare pas.

Un PUL équipé d'un dispositif d'envol électrique vole à des vitesses proches des deltaplanes, beaucoup plus lentes que celles des ULM: vitesse de décrochage entre 30 et 40Km/h, contre théoriquement 65km/h et maintenant 70km/h pour les ULM.

Un PUL avec un dispositif d'envol électrique se pose moteur arrêté; comme un deltaplane, il réalise son approche à faible vitesse, et il atterrit sur faible distance.

A la FFVL, on sait former les pilotes de PUL multi-axes, le cursus de formation mis au point par ADPUL a été agréé, et **le Brevet fédéral de Pilote de PUL multi-axes** a été créé :
56 Brevets ont déjà été délivrés.

Former un élève au pilotage des PUL, est beaucoup plus facile, en décollant à l'aide d'un dispositif d'envol électrique, qu'à pied, en remorqué, ou au treuil.

Modes de décollage des PUL	Moyens externes nécessaires	Moyens humains nécessaires en formation	niveau de technicité
Electrique	Rien	1 formateur	facile
Catapulte	Catapulte	1 formateur + 2 opérateurs	très facile
Remorqué	ULM remorqueur adapté	1 formateur + 1 pilote remorqueur	moyen
Treuil	Treuil	1 formateur + 2 opérateurs du treuil	difficile
Pied	Voiture + remorque, site de décollage	2 formateurs	élevé

En l'état actuel de la réglementation, pour pouvoir voler en PUL équipé d'un dispositif d'envol électrique, un pilote doit :

- 1) prendre une licence à la FFPLUM pour passer le brevet de pilote ULM 3 axes qui est obligatoire, coûteux, et chronophage, mais ne lui servira à rien
- 2) et prendre ensuite une licence à la FFVL pour faire sa formation au pilotage des PUL.

Compétitions

La Fédération Internationale Aéronautique a récemment intégré les PUL multiaxes équipés d'un dispositif d'envol électrique à la classe FAI 2.

Extrait du code sportif de la FAI s'appliquant au Vol Libre :

1.4.2. Wheels and other Launch Aids

A hang glider flight shall start by foot launch from a hill or by means of mechanical equipment (aerotow, winch launch, etc.) except that:

- For competitions where launching is by tow, wheels, including those which are dropped immediately after take-off, may be permitted by the organisers provided it can be demonstrated that the hang glider complies with 1.4.1.
- Wheels or similar aids to take-off and landing are permitted for permanently disabled pilots, provided that non-disabled pilots can fly the glider without them.

12

FAI Sporting Code, Common Section 7 - 1st May 2019

- Class 2 hang gliders fitted with an electrical auxiliary motor may be permitted by the organisers of Second Category events, provided it shall be used solely for launching the hang glider, in order to reach the height and vicinity that an aerotow aircraft would typically release the pilot. Pilots must carry equipment that accurately verifies on the tracklog any usage of the motor.

Pour la Fédération Aéronautique Internationale, le dispositif d'envol électrique des PUL n'est qu'une aide au décollage (*launch aid*), parmi d'autres dispositifs d'envol.

Il en est de même, **depuis déjà des décennies**, dans le monde du vol à voile (planeurs lourds): les compétiteurs concourent ensemble, que leur planeur **soit, ou non**, équipé d'un moteur auxiliaire.

Le moteur ne sert qu'au décollage, ou éventuellement pour éviter un atterrissage en campagne.

Son fonctionnement est détecté par un enregistreur. Le moteur doit être arrêté au départ de la manche.

Pour le décompte des points déterminant le classement, s'il est redémarré sur le parcours, le pilote est considéré comme ayant atterri à l'endroit où il l'a redémarré.

Extraits du code sportif de la FAI s'appliquant au Vol à Voile (*MoP = moyen de propulsion*):

3.3.4 Flight continuity

- a. The flight data must show there was no intermediate landing by the glider and a MoP was not used during the soaring performance.

Pour les compétitions de la classe FAI 2 des planeurs ultralégers 3 axes, la **même** réglementation s'applique maintenant, depuis que les PUL à dispositif d'envol électrique y sont admis.

A la **FAI**, on a bien compris que la classe 2 allait s'éteindre, si l'on ne s'adaptait pas à la tendance irrésistible d'équiper les PUL 3 axes d'un dispositif d'envol électrique.

S'ils restent classés **ULM en France** :

- 1) la **FFVL ne pourrait tout simplement plus organiser de compétition internationale**: il faudrait que les PUL à dispositif d'envol électrique des participants étrangers soient enregistrés en tant qu'ULM, et que leurs pilotes soient titulaires de la licence de pilote ULM 3 axes;
- 2) même en dehors des compétitions, les pilotes étrangers ne pourraient plus venir voler en France ;
- 3) Qu'en serait-il de la responsabilité d'un **instructeur ULM** formant un élève au pilotage d'un PUL à dispositif d'envol électrique en cas d'accident, vu que sa licence ne lui attribue **aucune compétence en matière d'enseignement du vol en planeur** ?
- 4) Avec le statut ULM, les pilotes de PUL à dispositif d'envol électrique ne pourraient plus bénéficier des espaces dérogatoires attribués au Vol Libre dans les zones réglementées des Parcs nationaux.

Dans les autres pays

En Suisse, en Autriche, et aux USA, les PUL ont le même statut administratif, qu'ils soient équipés d'un dispositif d'envol électrique ou non.

• Règlementation suisse

Note : au lieu de l'acronyme **PUL**, il est utilisé l'expression « **planeur de pente** », traduction de l'allemand « **Hängegleiter** », « *hang glider* » en anglais, « *Deltaplane* » en France.

**Ordonnance du DETEC
sur les aéronefs de catégories spéciales
(OACS)¹**

748.941

du 24 novembre 1994 (Etat le 1^{er} janvier 2019)

Le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC)²,

vu l'art. 57, al. 1 et 2, de la loi du 21 décembre 1948 sur l'aviation (LA)³,
vu les art. 2a, al. 3, 21, 24, al. 1, et 125, al. 2, de l'ordonnance du 14 novembre 1973 sur l'aviation⁴,
en exécution de la version du règlement d'exécution (UE) n° 923/2012⁵ qui lie la Suisse en vertu du ch. 5 de l'annexe de l'Accord du 21 juin 1999 entre la Confédération suisse et la Communauté européenne sur le transport aérien^{6,7},
arrête:

Section 1 Champ d'application

Art. 1⁸

La présente ordonnance s'applique aux planeurs de pente sans moteur ou à propulsion électrique, aux cerfs-volants, aux parachutes ascensionnels, aux ballons captifs, aux parachutes et aux aéronefs sans occupants.

Section 2 Dispositions communes

Art. 2 Registre matricule et navigabilité

¹ Les aéronefs mentionnés à l'art. 1 ne sont pas inscrits au registre matricule.

748.941

Aviation

² Sous réserve de l'art. 20a, la navigabilité de ces aéronefs ne fait pas l'objet d'un examen.⁹

³ Aucun certificat de bruit n'est établi.

Art. 3 Lieu de départ et d'atterrissage

¹ Exception faite des planeurs de pente à propulsion électrique, il n'existe aucune obligation d'utiliser un aérodrome pour les départs et les atterrissages des aéronefs mentionnés à l'art. 1.¹⁰

Art. 6¹⁴ Définition

On entend par planeurs de pente:

- ⁹ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du DETEC du 10 août 2016, en vigueur depuis le 1^{er} janv. 2017 (RO **2016** 2999).
- ¹⁰ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du DETEC du 24 juin 2015, en vigueur depuis le 15 juil. 2015 (RO **2015** 2193).
- ¹¹ Nouveau terme selon le ch. I de l'O du DETEC du 16 oct. 2009, en vigueur depuis le 1^{er} déc. 2009 (RO **2009** 5399).
- ¹² Introduit par l'app. 2 de l'O du DETEC du 20 mai 2015 concernant les règles de l'air applicables aux aéronefs, en vigueur depuis le 15 juin 2015 (RO **2015** 1643).
- ¹³ SERA = *Standardised European Rules of the Air* (règles de l'air européennes normalisées)
- ¹⁴ Nouvelle teneur selon le ch. I de l'O du DETEC du 24 juin 2015, en vigueur depuis le 15 juil. 2015 (RO **2015** 2193).

2

Aéronefs de catégories spéciales. O du DETEC

748.941

- a. tous les appareils volants qui se prêtent au départ au pas de course, notamment les ailes delta et les parapentes, dans la mesure où, immédiatement après le départ, ils sont utilisés pour effectuer des vols de pente ou des vols planés;
- b. les ailes delta et les parapentes à propulsion électrique qui se prêtent au départ au pas de course ou qui sont dotés d'un train d'atterrissage, dans la mesure où, après le départ et une phase de vol consécutive à celui-ci, ils peuvent être utilisés pour effectuer des vols de pente ou des vols planés.

• **Il en est de même en Autriche**, où les PUL équipés de dispositif d'envol électrique restent assimilés réglementairement aux *Hängegleiter* (traduction : planeur de pente = deltaplane).

• **Réglementation américaine FAR 103** définissant les *Ultralight* :

Aux USA, les PUL, qu'ils soient ou non équipés d'un dispositif d'envol, répondent aux critères de la réglementation américaine FAR 103 ;

ils bénéficient des mêmes exemptions que les PUL en France, définis par l'arrêté de 85 :
ni licence de pilote,
ni immatriculation,
navigabilité non contrôlée par l'état :

Subpart A—General

[↑ Back to Top](#)

§103.1 Applicability.

This part prescribes rules governing the operation of ultralight vehicles in the United States. For the purposes of this part, an ultralight vehicle is a vehicle that:

- (a) Is used or intended to be used for manned operation in the air by a single occupant;
- (b) Is used or intended to be used for recreation or sport purposes only;
- (c) Does not have any U.S. or foreign airworthiness certificate; and
- (d) If unpowered, weighs less than 155 pounds; or
- (e) If powered:
 - (1) Weighs less than 254 pounds empty weight, excluding floats and safety devices which are intended for deployment in a potentially catastrophic situation;
 - (2) Has a fuel capacity not exceeding 5 U.S. gallons;
 - (3) Is not capable of more than 55 knots calibrated airspeed at full power in level flight; and
 - (4) Has a power-off stall speed which does not exceed 24 knots calibrated airspeed.

§103.7 Certification and registration.

- (a) Notwithstanding any other section pertaining to certification of aircraft or their parts or equipment, ultralight vehicles and their component parts and equipment are not required to meet the airworthiness certification standards specified for aircraft or to have certificates of airworthiness.
- (b) Notwithstanding any other section pertaining to airman certification, operators of ultralight vehicles are not required to meet any aeronautical knowledge, age, or experience requirements to operate those vehicles or to have airman or medical certificates.
- (c) Notwithstanding any other section pertaining to registration and marking of aircraft, ultralight vehicles are not required to be registered or to bear markings of any type.

**En conséquence, la majorité de la production des PUL 3 axes part
vers les pays où l'utilisation du dispositif d'envol électrique
ne les exclue pas du statut PUL**

Une catégorie d'aéronef très différentiable des ULM 3 axes

Caractéristiques techniques PUL/ULM	PUL électrique	ULM 3 axes		
		monoplace	biplace	
masse max inclus parachute	200	345	525	Kg
vitesse de décrochage	39	70	70	Km/h
Energie cinétique mini	12	65	99	kJoules
Vne	130	+/- 300	+/- 300	Km/h
Energie cinétique maxi	130	+/- 1 198	+/- 1 823	kJoules
Puissance	12	65	80	Kw
Autonomie à la P maxi cont.	quelques min	des heures		

De par leurs caractéristiques techniques, les PUL lorsqu'ils sont équipés de dispositif d'envol électrique sont très **différents** des ULM :

Leur **masse**, alourdie d'environ 25kg par le dispositif d'envol électrique, ne dépasse pas 200kg, parachute pyrotechnique inclus, contre 345kg pour un ULM 3 axes monoplace ;

Les ULM ont une **vitesse de décrochage** de près du double de celle des PUL ;

Leur **Vne** est de l'ordre du double, voir plus.

Si l'on considère l'**énergie cinétique** mise en œuvre, qui représente la capacité de **dommages vis-à-vis des tiers en cas d'accident**, celle des ULM monoplaces 3 axes est de 5 à 10 fois supérieure à celle des PUL équipés du dispositif d'envol électrique.

Le rapport des **puissances** installées est également supérieur à 5

Quant à l'**autonomie** à la puissance maxi continue, la comparaison n'a pas besoin d'être commentée, on est dans un autre monde :

1 Litre d'essence représente 9,4 kWh d'énergie, la batterie du dispositif d'envol électrique (60Ah) représente 3,1 kWh, soit l'équivalente de **0,33 litre** d'essence, dont les pilotes n'utilisent statistiquement qu'un tiers par vol, **soit à peine l'équivalent d'un décilitre**.

Enfin, les faibles vitesses d'évolution en approche, la capacité à se poser en moins d'une vingtaine de mètres, la stabilité, la précision du contrôle 3 axes, et le parachute de structure à déploiement quasi instantané, garantissent au pilote un **très haut niveau de sécurité**.

Différentiation Planeur / Avion

La réglementation de certification européenne (CS22) définit ainsi le **Planeur**:

- Monoplace ou biplace
- 750kg si dépourvu de moteur
- 850kg **si motorisé** et dans ce cas, le **rapport masse sur allongement** doit être inférieur à **3**

Ce rapport permet de différencier le **Planeur équipé d'un moteur auxiliaire** de l'**Avion** (qui répond à une norme de certification différente)

Dans le cas d'un Swiftlight à dispositif d'envol électrique, le rapport masse maxi sur allongement est de $205\text{kg}/(13,2\text{m})^2 = 1,18$. Il serait donc certifiable en tant que Planeur selon la CS22, et non en tant qu'Avion.

Les ULM 3 axes sont de petits avions, il est anormal que les Planeurs Ultra-Légers soient assimilés à des ULM 3 axes lorsqu'ils sont équipés d'un dispositif d'envol électrique.

La réglementation ULM française est incohérente, car elle assimile des planeurs à des ULM : Swiftlight DEE, Silent, Apis, etc. Or il ne se pilotent pas de la même façon qu'un ULM, ce sont des planeurs.

Dans les autres éléments

- Il n'est pas exigé de permis pour conduire les voiturettes Axiam, Smart, etc.
- En dessous de 50cm³ on n'exige ni immatriculation, ni permis pour circuler en mobylette ou en scooter ; il en est de même pour les vélos électriques
- Un voilier reste un voilier, même s'il est équipé d'un moteur auxiliaire: tant que sa puissance ne dépasse pas une valeur qui est fonction de sa surface de voilure, il n'est exigé aucun permis pour le piloter, même pour un grand voilier de croisière hauturière. Et il en est de même pour les bateaux à moteurs de faible puissance.

		Les titres de compétence requis			
		Air	Terre		Mer
Sans moteur	PUL	Vélo			Voilier sans moteur
	Dispense de permis				
Avec moteur de faible puissance	PUL-e	Vélo électrique	Cyclomoteur	Voiturette	Voilier habitable
	?	Dispense de permis			
Avec moteur plus puissant	ULM	Motos 125cm ³	Moto	Voiture	Autres bateaux à moteur
	Brevet ULM	Code	Permis A	Permis B	Permis bateau

Parmi tous les aéronefs moto-propulsés, les PUL avec dispositif d'envol électrique sont ceux qui sont le plus faiblement motorisés : de 10 à **12KW** seulement.

On ne peut même pas les considérer comme des *mobylettes du ciel* du fait de leur autonomie extrêmement réduite: elle ne leur permet que de décoller et monter de quelques centaines de mètres.

Si les **PUL 3 axes** peuvent être considérés comme des *vélos du ciel*, alors, lorsqu'ils sont équipés d'un **dispositif d'envol électrique**, au même titre que les **vélos électriques** bénéficient du même statut administratif que les vélos ordinaires, ils devraient pouvoir bénéficier de celui des **PUL** (arrêté DGAC de 85)

Synthèse

Le planeur ultra-léger à commande de vol 3 axes

- est un **sport** aérien ;
- ce n'est pas un loisir **mécanique**.

C'est un sport qui est géré par la **Fédération Française de Vol Libre**

Seule la **FFVL** dispense une **formation** adaptée à cette discipline des sports aériens

Au niveau international, la compétition est gérée par le **Comité International du Vol Libre**, département de la **FAI** en charge de cette discipline

C'est le sport aérien qui offre le **meilleur niveau de sécurité** au pratiquant

C'est une activité qui génère un **niveau de risque extrêmement faible pour les tiers**

Elle se **développe** grâce à l'avènement **des dispositifs d'envol électriques** qui

- simplifient l'accès à sa pratique,
- et en améliore le niveau de sécurité.

Conclusion

Tant que le statut des planeurs ultra-légers 3 axes équipés d'un dispositif d'envol électrique ne sera pas rattaché à celui des PUL, cette discipline des **sports aériens**, pourtant

- la plus **écologique**
- et la plus **sûre**,

ne pourra pas se développer de façon significative.

Si la **règlementation ULM française**, a permis le formidable développement dont a bénéficié **l'aviation de loisir moto-propulsée**, l'appliquer à la pratique du **Planeurs Ultra-léger 3 axes**, lorsqu'il est équipé du dispositif d'envol électrique, en **freine** incontestablement **le développement**.