

Le présent document a pour objet de présenter les différents dispositifs disponibles et permettant de diminuer les nuisances sonores émises par les avions légers exploités par les aéroclubs.

Il précise la marche à suivre pour bénéficier des aides de l'état permettant le financement de tels dispositifs.

SOMMAIRE

1. MESURE DU BRUIT	2
2. GENERATION DU BRUIT.....	3
3. ATTENUATION DU BRUIT DE L'HELICE.....	4
4. ATTENUATION DU BRUIT ECHAPPEMENT.....	4
4.1 Le procédé par réflexion	4
4.2 Le procédé par absorption	5
4.3 Les pots accordés	5
4.4 Les silencieux double flux.....	5
5. CERTIFICATION DES HELICES ET SILENCIEUX	5
6. LES SUBVENTIONS	6
6.1 Principes d'une demande de subvention auprès de la DIREN	6
6.1.1 Constitution du dossier DIREN.....	6
6.1.2 Lancement de l'investissement	7
6.1.3 Règlement des factures.....	7
6.1.4 Correspondants DIREN.....	8
6.2 Demande de subvention auprès de la DGAC	9
6.3 Demande de Prime Anti Bruit auprès de la FFA	9
7. CATALOGUE SILENCIEUX.....	10
7.1 ATB GOMOLZIG	10
7.2 CHABORD.....	12
7.3 Tarifs Silencieux ROBIN/APEX.....	13
7.4 SCAI TECH.....	14
7.5 Coordonnées des CONSTRUCTEURS.....	15
8. CONCLUSION.....	16

Auteur	Date de parution	Annule et remplace	N° Fiche	Page
Pierre Prunetti	17 octobre 2006	10 mars 2006		1/16

Le Silence est d'or

La parole est d'argent, que vaut ce message qui a pour but d'appeler votre attention sur la diminution des nuisances sonores de vos avions, et une subvention pour montage d'un silencieux ou d'une hélice c'est combien ? Avant de vous donner quelques conseils pour obtenir une subvention il paraît souhaitable de faire un rapide tour d'horizon sur la mesure du bruit, la génération du bruit et son atténuation.

1. Mesure du bruit

Niveau sonore en décibel.

Le décibel (dB) est l'unité de graduation de l'échelle logarithmique retenue pour caractériser un niveau sonore. Cette unité se calque bien sur la sensibilité différentielle de l'ouïe, puisqu'un écart de 1 décibel entre 2 niveaux de bruit correspond sensiblement à la plus petite différence de niveau sonore décelable par l'oreille humaine. Soit :

- N, le niveau sonore, en décibels,
- I_0 est l'intensité physique de référence (10^{-12} W.m⁻²),
- I l'intensité du son

on a

$$N = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

Quand l'intensité double, le niveau augmente de 3 dB.

On a aussi, en utilisant les puissances :

$$N = 10 \log \frac{P}{P_0}$$

On obtient une expression analogue si on utilise les pressions acoustiques :

$$N = 10 \log \frac{P^2}{P_0^2} = 20 \log \frac{P}{P_0}$$

Le niveau d'intensité et le niveau de pression sont égaux.

Si on a plusieurs sons, pour trouver le niveau sonore résultant, il ne faut pas faire la somme des différents niveaux sonores, car ce sont les intensités qui s'ajoutent. On a :

$$N = 10 \log(\sum 10^{N_i/10})$$

Le décibel A (dBA) prend en compte une pondération du niveau d'intensité sonore traduisant la sensibilité accrue de l'oreille aux sons médium et aigus et ceci pour des niveaux moyens

Le perceived noise decibel (PNdB) est une pondération du niveau d'intensité sonore qui traduit plus fidèlement la gêne sonore, il sert à caractériser le bruit des avions à réaction et des avions à hélices de fortes masses supérieures à 8618 kg. Sur le plan fréquentiel, il donne un poids élevé aux fréquences élevées (4000Hz) les plus gênantes. Sa valeur numérique est supérieure à celle mesurée en dBA.

Auteur	Date de parution	Annule et remplace	N° Fiche	Page
Pierre Prunetti	17 octobre 2006	10 mars 2006		2/16

2. Génération du Bruit

Un bilan global doit prendre en compte :

- Le bruit de l'hélice
- le bruit du moteur,
- le bruit de l'échappement,
- le bruit aérodynamique.

Sur les avions utilisés par l'Aviation Sportive et de Loisir le bruit aérodynamique est négligeable et le bruit du moteur est masqué par les bruits générés par l'hélice et par l'échappement.

A régime élevé, le bruit de l'hélice est prédominant en particulier lors du décollage ou lors d'une remise en puissance du moteur.

A puissance moyenne le bruit d'échappement et le bruit d'hélice contribuent dans des proportions équivalentes au niveau sonore global. La prépondérance de l'une des sources sonores est étroitement liée au régime moteur.

Ainsi, l'adjonction d'un silencieux d'échappement se révèle d'autant plus efficace que le régime moteur est faible. C'est le cas du parcours de vent arrière ou traversier en circuit de piste .

Comme déjà souligné le niveau sonore résultant de l'ajout de deux sources de bruit s'obtient en ajoutant les intensités et non pas les niveaux sonores :

$$N = 10.\log(\sum 10^{Ni/10})$$

A titre d'exemple supposons une phase de décollage avec un bruit hélice de 70 dB(A) et un bruit échappement de 60 dB(A) le niveau sonore perçu sera :

$$N = 10.\log (10^{60/10} + 10^{70/10}) = 70,4 \text{ dB(A)}$$

Dans l'hypothèse où le bruit d'échappement serait atténué de 3 dB(A), on obtiendrait :

$$N = 10.\log (10^{57/10} + 10^{70/10}) = 70,2 \text{ dB(A)}$$

En supposant maintenant une atténuation de 1 dB(A) du bruit d'hélice, le niveau sonore perçu serait :

$$N = 10.\log (10^{60/10} + 10^{69/10}) = 69,5 \text{ dB(A)}$$

Ceci montre que pour diminuer de façon efficace le bruit perçu, il faut agir sur la source la plus bruyante :

- l'hélice lors du décollage ou la pleine puissance
- l'échappement et l'hélice lors des vols stabilisés
-

Une donnée importante pour l'atténuation du bruit est la distance de la source sonore.

Le bruit constaté à une distance R_2 est atténué en décibels de $20 \log (R_1 / R_2)$ par rapport au bruit constaté en R_1 :

$$N_2 = N_1 + 20 \log \frac{R_1}{R_2}$$

Supposons un bruit mesuré de 70 dB (A) pour le passage d'un avion à 300 ft au dessus du point A, l'atténuation du bruit lorsque l'avion passera à 900 ft au dessus du point A sera de

$$20 \log \frac{300}{900} = -9,5 \text{ dB(A)}$$

correspondant à un niveau de bruit de 60,5 dB(A)

Auteur	Date de parution	Annule et remplace	N° Fiche	Page
Pierre Prunetti	17 octobre 2006	10 mars 2006		3/16

3. Atténuation du bruit de l'hélice

Le bruit de l'hélice a deux sources principales :

- **le bruit d'épaisseur** (volume d'air chassé par les pales au cours de leur mouvement). Ce bruit est fonction du nombre de pales, de la vitesse d'avancement, de la vitesse périphérique et de l'épaisseur.

- **le bruit de charge** (accélération communiquée au fluide par les pales. Elle est d'autant plus élevée que la traction est importante). Ce bruit est fonction du nombre de pales, de la vitesse d'avancement, de la vitesse périphérique, de la traction et du couple.

- **le bruit d'épaisseur** diminue si :
 - la vitesse périphérique diminue
 - la vitesse d'avancement augmente

- **le bruit de charge** diminue si :
 - la vitesse périphérique diminue
 - le nombre de pales augmente

- **le bruit d'épaisseur augmente** si :
 - le nombre de pales augmente

- **le bruit de charge** augmente si :
 - la vitesse d'avancement diminue.

L'optimisation de l'hélice est donc un processus difficile à maîtriser vu les interférences entre les différents facteurs. Le bruit de l'hélice diminue si la vitesse périphérique, vitesse en bout des pales diminue et est donc fonction de la vitesse de rotation et du nombre de tours. La difficulté est que les moteurs sont conçus pour donner leur puissance maximale pour un nombre de tours donné. Il faut donc diminuer le diamètre des hélices d'où une diminution de la puissance propulsive et par conséquent une augmentation du nombre de pales et corrélativement une augmentation du bruit d'épaisseur. Ceci explique les pertes de performances constatées sur les avions remorqueurs équipés d'hélices multipales non optimisées. Le projet ANIBAL de l'ONERA a pour objectif de mener à bien cette optimisation.

4. Atténuation du bruit d'échappement

Deux procédés sont utilisés pour diminuer le bruit de l'échappement :

4.1 *Le procédé par réflexion*

Supposons que la nuisance sonore soit le fait d'une onde pure. Pour l'annuler il faut lui opposer une onde pure de la même fréquence décalée de 180 degrés c'est-à-dire en opposition de phase. L'onde incidente est alors annulée.

La production de l'onde en opposition de phase est relativement simple. Il suffit de faire réfléchir l'onde incidente après qu'elle ait parcouru un quart d'onde. Son "aller et retour" correspondra à une demi longueur d'onde.

Le problème est que l'onde sonore qui provient de l'échappement n'est pas une onde pure mais une onde composée d'une onde principale à laquelle se superposent des ondes secondaires. On va donc annuler l'onde principale mais pas les ondes secondaires. De plus la fréquence de l'onde principale est fonction du régime moteur et de la température des gaz d'échappement.

La longueur d'onde varie mais la position de la plaque de réflexion ne bouge pas, donc l'efficacité est amoindrie, on n'est plus exactement en opposition de phase. L'atténuation de la nuisance sonore pour les silencieux quart d'onde de Robin est de l'ordre de 2 à 3 dB(A) et ceci pour la fréquence pour laquelle ils ont été conçus.

Auteur	Date de parution	Annule et remplace	N° Fiche	Page
Pierre Prunetti	17 octobre 2006	10 mars 2006		4/16

4.2 Le procédé par absorption

Dans ce cas l'onde sonore va pénétrer à l'intérieur de matériaux absorbant le bruit. L'efficacité est bonne, même très bonne puisque certains constructeurs revendiquent des atténuations du bruit d'échappement allant jusqu'à 15 dB(A) mais tout n'est pas rose dans le meilleur des mondes.

Ces silencieux à absorption sont tributaires d'une maintenance liée au changement des cartouches absorbantes toutes les 500 ou 600 heures du fait de la pollution due aux gaz d'échappement. Un objectif des constructeurs devrait être l'allègement de cette contrainte. On trouve aussi des silencieux faisant appel à la réflexion et à l'absorption, c'est le cas des silencieux Quietflight de Gomolzig.

4.3 Les pots accordés

Depuis deux ou trois ans nos constructeurs français, Chabord, SCAI-TECH, vantent les mérites de leurs silencieux à pots accordés et font état non seulement d'une diminution des nuisances sonores mais aussi d'amélioration de performances.

Qu'est ce qu'un pot accordé ? Si nous prenons le cas d'un moteur avec échappement libre les explosions se succèdent les unes après les autres sans se chevaucher. Nous supprimons l'échappement libre et nous raccordons, par des conduits, les sorties des culasses au pot d'échappement. Ces conduits, vu la géométrie du moteur, ne vont pas avoir tous la même longueur. Du fait de cette différence de longueur, les temps mis par les ondes de pression pour parcourir leur conduit sont plus ou moins longs d'où le risque de voir se chevaucher deux explosions dans le pot d'échappement. Ceci va correspondre à une augmentation de la contre pression, en conséquence un mauvais remplissage du cylindre concerné et une diminution de la puissance du moteur. Dans le pot accordé tous les conduits ont la même longueur donc suppression des chevauchements et des contre pressions parasites ce qui entraîne corrélativement une augmentation de la puissance moteur.

Il paraît souhaitable que les constructeurs suppriment cette augmentation de puissance en la ramenant à la valeur d'origine par augmentation de l'absorption. Ceci aurait pour effet d'améliorer l'atténuation des nuisances sonores puisque tel est le but recherché.

4.4 Les silencieux double flux

Dans les silencieux double flux on mélange de l'air froid aux gaz d'échappement ce qui n'a aucun effet sur le niveau sonore mesuré en dB mais par contre diminue la fréquence sonore perçue, les sons perçus sont donc plus graves et moins désagréables pour l'oreille ce qui se traduit par une diminution du niveau de bruit en dBA.

5. Certification des hélices et silencieux

Pour être certifiés, hélices et silencieux doivent faire l'objet d'un **STC (Supplementary Type Certificate)**. Celui-ci depuis fin septembre 2005 est délivré par l'EASA à Cologne. Le STC est valide pour un moteur donné et un avion donné.

Si l'on veut monter l'équipement certifié sur un autre avion, un autre moteur, une extension du STC doit être demandée. Il faut en moyenne plus d'un an et demi si ce n'est 2 ans pour obtenir l'aval d'un STC. Point difficile à passer actuellement : les essais de Nuisances Sonores par le STAC (nouveau nom du STNA), les délais étant voisins de 6 mois pour effectuer ces essais.

Auteur	Date de parution	Annule et remplace	N° Fiche	Page
Pierre Prunetti	17 octobre 2006	10 mars 2006		5/16

6. Les Subventions

Vous pouvez demander des subventions pour montage d'atténuateurs de nuisances sonores de vos avions :

- à la DIREN dont vous dépendez
- à la DGAC par le biais de la DAC dont vous dépendez et ceci sous forme d'une Prime d'Animation
- aux organismes tels que Conseil régional, Conseil général, établissement public intercommunal, mairie, ADP (pour certains aérodromes d'Ile-de-France), voire même auprès d'entreprises privées.
- à la FFA, qui accorde une aide de 750 € pour l'installation d'un dispositif atténuateur de bruit sur un avion de plus d'un an (voir conditions particulières dans la rubrique "Demande de prime Anti bruit" dans la rubrique "Avions" du Guide du Dirigeant)

6.1 Principes d'une demande de subvention auprès de la DIREN

Les financements n'ont pas de caractère automatique dans la mesure où ils sont conditionnés par les priorités et les disponibilités budgétaires du ministère de l'écologie et du développement durable.

Il n'y a aucune garantie de financement tant que l'arrêté attributif de subvention n'a pas été signé. Seul cet arrêté constitue un engagement financier de l'Etat. Avant cette signature, le demandeur peut passer commande des silencieux « à ses risques et périls » dès lors que son dossier a été déclaré complet par un courrier de la DIREN. En revanche toute commande passée avant réception de ce courrier entraînera automatiquement un rejet de la demande de financement.

En toute hypothèse il est préférable de se rapprocher de la DIREN territorialement compétente avant d'engager la démarche.

En application de la circulaire du ministre en charge de l'environnement du 12 février 2001, les taux de subventions DIREN sont fixés à **50% maximum** de l'investissement TTC hors frais de montage et de transport. De plus l'ensemble des financements publics ne peuvent être supérieurs à 80 % du montant total.

La signature d'une charte de bon voisinage entre utilisateurs et riverains de la plate-forme est une condition **sine qua non** à l'octroi d'une subvention par la DIREN.

6.1.1 Constitution du dossier DIREN

6.1.1.1 Eléments se rapportant au demandeur et au projet

1. Lettre de demande avec :
 - Nom, adresse, coordonnées,
 - Numéro SIRET,
 - Objet du projet,
 - Coût prévisionnel global,
 - Durée,
 - Montant de la subvention sollicitée,
 - Coordonnées du responsable.

Dans cette lettre le Président sollicitant la subvention expose le motif de sa demande, à savoir la diminution des nuisances sonores par montage de tel équipement sur tel appareil dont la fiche de définition est jointe en annexe. Cette fiche de définition fait état :

- du type de l'appareil,
- de son immatriculation,
- de l'équipement relatif à la subvention
- de sa référence constructeur,
- de son coût TTC

Auteur	Date de parution	Annule et remplace	N° Fiche	Page
Pierre Prunetti	17 octobre 2006	10 mars 2006		6/16

2. Attestation de non commencement d'exécution du projet et engagement à ne pas commencer avant que le dossier soit déclaré ou réputé complet.
3. Relevé d'identité bancaire ou postal.
4. Statuts de l'association
5. Copie de la publication au J.O. ou récépissé de la déclaration en préfecture
6. Liste des membres du conseil d'administration
7. Un rapport de présentation du projet avec :
 - Objet,
 - Objectifs,
 - Résultats attendus,
 - Durée,
 - Calendrier,
 - Condition de réalisation et justification du caractère fonctionnel du projet.
 - S'il s'agit d'un investissement physique : estimation du coût de fonctionnement après mise en service.
 - S'il s'agit d'une tranche ou d'une phase : préciser son intégration dans l'ensemble du projet et du déroulement de ce projet.

6.1.1.2 Eléments budgétaires et comptables

1. Coût global du projet (dépense subventionnable).
2. Coût prévisionnel détaillé par nature de dépense.
3. Devis de l'entreprise retenue.
4. Si le projet est réalisé totalement ou partiellement par le porteur de projet, fournir un état descriptif :
 - Des dépenses de personnel,
 - Des frais directement liés au projet,
 - Des frais généraux.
5. Plan de financement daté et signé de l'ensemble du projet (dont dépenses connexes) avec :
 - Origine, montant et taux des apports financiers y compris la subvention demandée (apport personnel, emprunts, autres subventions),
 - Echancier des dépenses prévues.
6. Documents prouvant l'engagement financier des autres co-financeurs (délibérations, décisions,...)
7. Attestation du demandeur à prendre en charge le surcoût en cas d'augmentation du prix des matériels au moment de la commande.
8. Attestation de non assujettissement et de non récupération de la TVA.
9. Attestation sur l'honneur du demandeur de la régularité de sa situation au regard de ses obligations fiscales et sociales

6.1.2 Lancement de l'investissement

Après instruction du dossier, la DIREN donne (ou ne donne pas) son accord écrit. Il s'agit de la notification de l'arrêté attributif qui est un engagement financier de l'Etat.

6.1.3 Règlement des factures

Il est possible de diviser l'opération par tranches.

Les factures correspondant à la subvention accordée seront alors adressées à la DIREN accompagnées d'un état récapitulatif des dépenses daté et signé par un responsable de l'aéroclub.

Auteur	Date de parution	Annule et remplace	N° Fiche	Page
Pierre Prunetti	17 octobre 2006	10 mars 2006		7/16

6.1.4 Correspondants DIREN

DIREN	NOM	Prénom	Téléphone	Courrier Electronique
Alsace	MUSSARD	Nathalie	03 88 22 73 48	nathalie.mussard@alsace.ecologie.gouv.fr
Aquitaine	BACHERE	Michel	05 56 93 61 46	michel.bachere@aquitaine.ecologie.gouv.fr
Auvergne	REYMOND	Bruno	04 73 34 46 82	bruno.reymond@auvergne.ecologie.gouv.fr
Bourgogne	LABBE-BOURDON	Estelle	03 80 68 08 62	estelle.labbe-bourdon@bourgogne.ecologie.gouv.fr
Bretagne	DESDOIGTS	Jean-Yves	02 99 65 35 47	jean-yves.desdoigts@bretagne.ecologie.gouv.fr
Centre	SAILLEAU	Nathalie	02 38 49 86 06	nathalie.sailleau@centre.ecologie.gouv.fr <i>(par intérim)</i>
Champagne-Ardennes	HELEU	Paul	03 26 64 79 11	paul.heuleu@champagne-ardennes.ecologie.gouv.fr
Corse	BERTIN	Jacques	04 95 30 13 85	jacques.bertin@corse.ecologie.gouv.fr
Franche-Comté	LOMBARD	Isabelle	03 81 61 89 56	Isabelle.lombard@franche-comte.ecologie.gouv.fr <i>(par intérim)</i>
Ile-de-France	LAVALLART	Caroline	01 55 01 27 30	caroline.lavallart@ile-de-france.ecologie.gouv.fr
Languedoc-Roussillon	SARDA	Dominique	04 67 15 41 21	dominique.sardale@languedoc-roussillon.ecologie.gouv.fr
Limousin	CHAUVET	Jean-Claude	05 55 11 53 69	jean-claude.chauvet@limousin.ecologie.gouv.fr
Lorraine	GUIN	Robert	03 87 39 99 92	robert.guin@lorraine.ecologie.gouv.fr
Midi-Pyrénées	SALEMBEHERE	Jean Pascal	05 62 30 27 02	jean-pascal.salembehere@midi-pyrenees.ecologie.gouv.fr
Nord Pas de Calais	FASQUEL	Pascal	03 59 57 83 20	pascal.fasquel@pdc.ecologie.gouv.fr
Basse-Normandie	QUESNEAU	Bruno	02 31 46 70 39	bruno.quesneau@basse-normandie.ecologie.gouv.fr
Pays de la Loire	<i>(Non connu au jour de l'édition de cette fiche)</i>		02 40 99 58 00	diren@pays-de-la-loire.ecologie.gouv.fr
Picardie	FURRY	Vincent	03 22 82 90 63	vincent.furry@picardie.ecologie.gouv.fr
Poitou-Charentes	VERDON	Christian	05 49 50 36 78	christian.verdon@poitou-charentes.ecologie.gouv.fr
Provence-Alpes-Côte-d'Azur	IZE	Sylvaine	04 42 66 65 24	sylvaine.ize@paca.ecologie.gouv.fr
Rhône-Alpes	MEINIER	Yves	04 37 36 36	yves.meinier@rhone-alpes.ecologie.gouv.fr
Guadeloupe	LOPEZ	Didier	0 590 99 35 60	
Guyane	BAUDOUX	René	0 594 29 66 50	
Martinique	DUMONT	Laurent	0 596 71 30 06	
Réunion	DUFFAUD	Marc Henri	0 262 94 72 46 50	

(Liste arrêtée au 01/02/2006)

Auteur	Date de parution	Annule et remplace	N° Fiche	Page
Pierre Prunetti	17 octobre 2006	10 mars 2006		8/16

6.2 Demande de subvention auprès de la DGAC

INSERTION DES AEROCLUBS DANS L'ENVIRONNEMENT

DEMANDE D'ATTRIBUTION DE PRIMES D'ANIMATION

La DGAC a mis en place un budget pour la lutte contre le BRUIT : montage de silencieux, montage d'hélices multipales, treuils pour les planeurs....

Dans la limite des dotations budgétaires, chaque direction de l'aviation civile prime ainsi tous les ans, parmi les demandes présentées, un certain nombre de dossiers suivant l'intérêt qu'il présente pour l'insertion des aéroclubs dans leur environnement.

Or notre attention a été attirée sur le fait que peu d'aéroclubs affiliés à la FFA ont demandé à bénéficier de cette aide en 2005.

Cette possibilité s'adresse aux aéroclubs agréés DGAC et ayant rendu compte de leur activité.

Pour en bénéficier il suffit de vous rapprocher de la délégation territoriale ou de la direction de l'aviation civile dont vous dépendez et de présenter le dossier de demande ci-dessous avec les pièces jointes (formulaire COSA n°12156*01 sur le site www.dusa.gouv.fr) et éventuellement toutes pièces complémentaires qui pourraient vous être réclamées ou que vous jugeriez utiles à l'appui de cette demande.

Afin de faciliter l'instruction de votre dossier nous vous conseillons de les contacter par téléphone ou mieux de les rencontrer. Vous trouverez les coordonnées des directions de l'aviation civile et de leurs délégations sur le site DGAC, <http://www.dgac.fr>

Dossier de demande de subvention (DGAC)

Les demandes doivent obligatoirement être établies sur un formulaire COSA 12156*01 que vous pouvez télécharger en cliquant sur le lien <http://www.cerfa.gouv.fr/servform/vigueur/formul/12156v01.pdf>

6.3 Demande de Prime Anti Bruit auprès de la FFA

Vous pouvez télécharger le document à cet effet à l'adresse :

<http://www.ff-aero.fr/ed/document/fiche-aide-silencieux-v0.pdf>

Auteur	Date de parution	Annule et remplace	N° Fiche	Page
Pierre Prunetti	17 octobre 2006	10 mars 2006		9/16

7. CATALOGUE SILENCIEUX

7.1 ATB GOMOLZIG

LISTE DU MATERIEL HOMOLOGUE EN FRANCE PAR ATB

Le matériel ci-dessous, dont ATB a obtenu l'homologation, est commercialisé en exclusivité par ATB.

SYSTEMES SILENCIEUX GOMOLZIG (en caractères gras : les silencieux à l'intérieur du capotage moteur)

Référence	Désignation	(Prix en €)		dbA
		Prix HT	Prix TTC	
Réf. : 11230	CAP 10 et CAP 10B	3654,00	4370,00	
Réf. : 10725	CESSNA 150 Toutes séries	2283,00	2731,00	67,8 X
Réf. : 10601	CESSNA 172 (K ,L ,M ,N ,P) et F 172 (L ,M ,N ,P)	2258,00	2701,00	69,3 X
Réf. : 10650	CESSNA 172 RG	1722,00	2060,00	69,3 X
Réf. : 10660	CESSNA 172 Moteur Continental(C172 ,C172A à F) ,	2244,00	2684,00	69,6 X
	CESSNA F172 (D ,E ,F ,G ,H) avec Conti O-300	2244,00	2684,00	69,6 X
Réf. : 10210	CESSNA FR172 (E ,F ,G ,H ,J ,K) et R172K moteur Conti IO 360, échapt fourni	2914,00	3485,14	74,9 X
Réf. : 10670	CESSNA 177 RG (C177 ,177A ,177B ,177RG ,177F et F177RG)	1722,00	2060,00	74,0 X
Réf. : 10100	CESSNA 206 non turbo : U206 ,U206 (A ,B ,D ,E ,F ,G)	2484,00	2970,86	69,8 VI
Réf. : 10170	CESSNA 305C (L-19) Remorqueur de planeurs	2484,00	2970,86	
Réf. : 10450	JODEL D-140 et D-140 (A,B,C,E) avec ancien échapt. Révisé adapté	2216,00	2650,34	70,2 VI
Réf. : 10451	JODEL D-140 avec échappement neuf	3812,00	4559,15	
Réf. : 10460	DR1050 avec échappement modifié	2268,00	2712,63	70,2 VI
Réf. : 10465	DR1050Réf 10460 avec échappement neuf	3003,00	3591,58	70,2 VI
Réf. : 11000	MORANE MS883 ,MS887 ,MS 892A ,MS892E ,MS893A ,MS893E ,MS893E-D			70,1 X
	RALLYE 110 ST ,RALLYE 150 ST-D ,RALLYE 150T et 150T-D ,150SV et SVS			63,4 VI
	RALLYE 180T ,RALLYE 180T-D ,RALLYE 180TS .	2268,00	2712,53	63,1 VI
Réf. : 11115	MORANE MS893 (A ,E ,E-D) RALLYE 180 (T , TS ,T-D) Ref 11000 + Typ 3	2588,00	3595,25	65,4 VI
Réf. : 11125	MORANE MS885 (606500)	2588,00	3595,24	69,2 X
Réf. : 11126	Réf 11125 avec échappement neuf	4110,00	4915,57	
Réf. : 10800	PIPER PA28 (151 ,160 ,161 , 161 CADET , 180 ,181)	1817,00	2173,13	65,4 X
Réf. : 10801	Réf 10800 avec échappement neuf sur demande			
Réf. : 10830	PIPER PA28 235 et 236	2589,00	3096,45	79,9 X
Réf. : 10850	PIPER J3-C , PIPER PA18/19 , PA18 150,PA18A 150 ,PA18 « 180 »	2452,00	2932,60	66,2 VI
Réf. : 10403	ROBIN DR 300 ,DR315 ,DR 340 ,DR 360 ,DR 300/108 ,DR300 180/R ,DR300 / 125	2258,00	2700,57	62,4 VI
	DR400 ,DR400/160 ,DR400 /180 ,DR400/140B ,DR400 180/R ,DR400/2+2 ,DR400/120	2258,00	2700,57	62,4 VI
Réf. :10404	Réf 10403 avec échappement neuf	3812,00	4559,15	
SILENCIEUX MECANAIK				
Réf. : FFVV002	MORANE MS 893A sous fuselage	3060,00	3659,76	64,0 VI
Réf. : FFVV004	RALLYE 180T sous fuselage	3060,00	3659,76	64,0 VI
HELICES HOFFMANN QUADRIPALES A PAS FIXE HO4 27HMA 170-110				
Réf. : FFVV001	MORANE MS893A et MS893E avec kit de montage FP20 192	4949,00	5919,04	65,4 VI
Réf. : FFVV003	RALLYE 180 T avec kit de montage FP20 192	4949,00	5919,04	
Réf. : FFVV101	ROBIN DR400 180R avec kit de montage FP20 192	4949,00	5919,04	64,7 VI
Réf. : GOM 10850	PA18 150 modif STC SA 36RM (Moteur LYC 0 360 A3A) plus hélice quadripale Hoffmann.(équipement silencieux anti-braconnage)	7107,00	8499,9	65,9 X

Auteur	Date de parution	Annule et remplace	N° Fiche	Page
Pierre Prunetti	17 octobre 2006	10 mars 2006		10/16

Matériels certifiés LBA : (Liste complète sur demande , env. 80 types d'avion)				
Ref 11135	TB9,TB10 Modification échappement selon SB1062 et SB1063	389,00	465,24	
Ref 106308	TB9,TB10 Manteau de réchauffage neuf	269,50	322,32	
Ref 106A	TB9,TB10 Révision du manteau de réchauffage			
Ref 11130 (11135 et 106A inclus)	Silencieux Gomolzig SOCATA TB 9 et TB10	2249,00	2689,80	67,1 X
Ref 11135	TB9,TB10 Modification échappement selon SB1062 et SB1063	389,00	465,24	
Ref 106308	TB9,TB10 Manteau de réchauffage neuf	269,50	322,32	
Ref 106A	TB9,TB10 Révision du manteau de réchauffage			
Ref 11130 (11135 et 106A inclus)	Silencieux Gomolzig SOCATA TB 9 et TB10	2249,00	2689,80	67,1 VI
Ref 11140 (11135 et 106A inclus)	Silencieux Gomolzig SOCATA TB20	3491,00	4175,23	69,8 VI
Ref 11141	Socata TB200 silencieux TB200-606500 intérieur	2700,50	3229,79	

Auteur	Date de parution	Annule et remplace	N° Fiche	Page
Pierre Prunetti	17 octobre 2006	10 mars 2006		11/16

7.2 CHABORD

ENSEMBLE ECHAPPEMENTS SILENCIEUX CHABORD

TYPE D'AVION	N° STC	GAIN EN CONSOMMATION	DISTANCE AU DECOLLAGE		NUISANCE SONORE (300 ft)		TARIF(HT)
			avant	après*	avant	après*	
D 140	5-SF-001	10 %	186 m	171 m	86,3 dBA	80,4dBA	3 293 €
CESSNA 150	38-SF-0001	10%	467 m	407 m	84 dBA	75 dBA	3 323€
CESSNA 152	F-C38-SF-0003	10%	452 m	431 m	87dBA	79 dBA	3 323 €
JODEL D113	CNRA	10%	/	/	/	/	2 988 €
JODEL D118	CNRA	10%	/	/	/	/	2 988 €
MORANE RALLYE 150	13-SF-0001	10%	536 m	455 m	80 dBA	78 dBA	3 323 €
DR 1050	F-C6-SF-0060	10%	540 m	472 m	81 dBA	72 dBA	3 323 €
MORANE RALLYE 180	AAC n° 218	12%	/	/	/	/	3 323 €
DR400/180	45-SF-0001	12%	338 m	330 m	78 dBA	76 dBA	3 445 €
DR400/120	EASA.A.01266	10%	Vz=2,07 m/s	Vz=2,12 m/s	74 dBA à puissance maximale au décollage		3 445 €

Remarques concernant les résultats constatés avec l'ensemble ECHAPPEMENT SILENCIEUX CHABORD

Les mesures de bruit ont été faites par le STNA (devenu le STAC), selon le chapitre 10 / appendice 6 du volume 1 de l'annexe 16 OACI .

Les mesures de distances au décollage effectuées dans les conditions précédentes ont été faites sous responsabilité CHABORD.

Les niveaux certifiés ne tiennent pas toujours compte des gains des performances de l'avion issus de l'adjonction du silencieux, les gains sonores annoncés sont donc minimisés.

Auteur	Date de parution	Annule et remplace	N° Fiche	Page
Pierre Prunetti	17 octobre 2006	10 mars 2006		12/16

7.3 Tarifs Silencieux *ROBIN/APEX*

POUR DR400 JUSQU'A 1993

KIT SILENCIEUX = 3186.00 €HORS TAXES

POUR DR400 A PARTIR DE 1993 AVEC ECHAPPEMENT 4 EN 1

KIT SILENCIEUX = 5081.00 €HORS TAXES

Auteur	Date de parution	Annule et remplace	N° Fiche	Page
Pierre Prunetti	17 octobre 2006	10 mars 2006		13/16

7.4 SCAI TECH

AVIONS	Certifications	Mesure Bruit en dB(A)	Temps Montage	Prix HT	Prix TTC	Désignation
PA28-161	FNA n°002	démonstration comparative du 17.11.00 (dossier Jt)marge -12 pondérée à -10)	4 H	2 174	2600	Silencieux
Cessna F-152	AAC n°303	Obtenu 62,6 dB(A)(marge -14,6)	4 H	2 174	2600	Silencieux
Cessna F-172	AAC n°572	Obtenu 65,2 dB(A)(marge -9,3)	4 H	2 174	2600	Silencieux
Cessna F-150	STC	En attente Essai « bruit »	4 H	3763	4500	Silencieux double flux avec échappement accordé
Robin DR400-180	STC	démonstration comparative du 08.04.04 (dossier joint)obtenue 44 dB(A)(marge -12 pondérée à -10)	5 H	3 763	4500	Silencieux double flux avec échappement accordé
Robin DR400-120	STC	En attente Essai « bruit »	5 H	3 763	4500	Silencieux double flux avec échappement accordé
Robin DR400-140	En fin d'approbation		5 H	3 763	4500	Identique au DR400-120
Robin DR400-160	En fin d'approbation		5 H	3 763	4500	Identique au DR400-120

Remarques :

- Silencieux commun à tous les avions.
- Garantie 1000 H ou 3 ans, installation et entretien effectués conformément aux instructions du concepteur
- Silencieux et Echappement entièrement démontables Pièces de rechange.
- Temps de pose réduit, du à sa conception.
- Coût minimisé de la maintenance, étalé dans le temps, du à sa conception.
- Changer le Kit insonorisant tous les 250 h par le mécanicien habilité – 145 € TTC (coût horaire 58 cts)
- Essais non officiels effectués selon procédures propre au constructeur.

Auteur	Date de parution	Annule et remplace	N° Fiche	Page
Pierre Prunetti	17 octobre 2006	10 mars 2006		14/16

7.5 Coordonnées des **CONSTRUCTEURS**

ATB (*représentant officiel de GOMOLZIG en France*)

8, rue de l'Eglise –
68420 HERRLISHEIM
Tel : 03 89 49 27 74
Fax : 03 89 49 24 17

CHABORD

125, route de Bellegarde
74330 EPAGNY
Tel : 04 50 22 14 02
Fax : 04 50 22 00 83

APEX AIRCRAFT – ROBIN

1, route de Troyes
21121 DAROIS
Tel : 03 80 35 61 98
Fax : 03 80 35 25 05

SCAI TECH

Avenue Vignerone
Baus Roux
06670 SAINT MARTIN DU VAR
Tel : 04 93 08 93 64
Fax : 04 93 08 42 01

Auteur	Date de parution	Annule et remplace	N° Fiche	Page
Pierre Prunetti	17 octobre 2006	10 mars 2006		15/16

8. Conclusion

Demander une subvention pour montage d'un dispositif atténuateur de bruit est facile à faire, il suffit de respecter les directives données par les paragraphes précédents. Si vous souhaitez obtenir une subvention par un organisme autre que les DIREN et la DGAC le formulaire COSA n°12156*01 déjà cité et que vous retrouverez aussi sur le site www.dusa.gouv.fr, est à utiliser. **Nous vous recommandons de rendre visite à vos interlocuteurs.**

→ **Point important du fait de l'application de la nouvelle loi des Finances "LOLF" : en 2006 seront honorées par les DIREN les demandes déposées en 2005. Si vous déposez une demande en 2006 il vous faudra attendre 2007 pour espérer la toucher. Il est donc urgent de lancer sans attendre des demandes de subventions pour montage de dispositifs atténuateurs de nuisance sonore sur les avions de vos aéroclubs**

Ceci dit le ministère de l'Ecologie vous encourage fortement à signer des Chartes de bon voisinage entre utilisateurs et riverains, condition sine qua non pour obtenir des subventions.

→ **Autre point important** nous restons à votre disposition si vous souhaitez un complément d'informations. Il vous suffit d'adresser un email à : daniele.schlier@ff-aero.fr

Alors bonne chance et Cross Fingers dans la langue EASA.

Pierre Prunetti
Commission Matériels

❖❖❖

Auteur	Date de parution	Annule et remplace	N° Fiche	Page
Pierre Prunetti	17 octobre 2006	10 mars 2006		16/16