



Projet NeTA

ISAE-ENSMA

Ecole Nationale Supérieure de Mécanique et d'Aérotechnique

Introduction

Ce projet a pour objectif de trouver un avion école pouvant remplacer le MCR01 F-PNCE, ayant rejoint la flotte des Ailes Châtelleraudaises en 2001. Cet avion a été construit à partir d'un kit fourni par la société DYN'AERO, à la fois par l'ENSMAIR, les Ailes Châtelleraudaises et les chercheurs, les enseignants et le personnel de l'ENSMA.

Après avoir recherché les potentiels avions pouvant remplacer le MCR01, les bureaux successifs de l'ENSMAIR 2016-2017, 2017-2018 et 2018-2019 ont trouvé un avion remplissant tout le cahier des charges d'un avion école, dont l'objectif est de permettre des vols d'instruction et de navigation.

Après avoir décrit les dix-huit années d'exploitation du MCR01, nous présenterons le potentiel remplaçant du MCR01, qui est un Pioneer300.

I Exploitation du MCR01 de 2001 à 2018.

1/ Le MCR01 « Le Petit Prince »

L'avion F-PNCE est un avion construit à partir d'un kit en 2001. Cet avion école avait pour vocation de permettre aux élèves pilotes de l'ENSMAIR d'avoir accès au pilotage à moindre frais. En effet, le MCR coûte 95€ par heure de vol aux membres ENSMAIR contre 105€ par heure de vol sur les autres avions écoles (P2002 et RF6).

Les caractéristiques techniques du MCR01 sont les suivantes :

- Moteur Rotax 80cv ;
- Vitesse de croisière 120kt ;
- Consommation 18L/h ;
- Coût heure de vol 95€/h



Figure n°1 : MCR01 F-PNCE

Le Petit Prince a réalisé jusqu'à aujourd'hui un total de 2325 heures de vol.

Cependant l'avion a déjà montré certaines de ses limites tant au niveau instruction qu'au niveau des coûts de réparation engendrés.

Le problème majeur rencontré sur le MCR01 est lié à sa fiabilité en tant qu'avion école. En effet, les élèves pilotes ne peuvent commencer leur formation sur le MCR01. Cet avion possède une mécanique fragile, qu'il faut préserver pour maintenir l'avion en vol. Il est donc nécessaire que les élèves commencent leur apprentissage sur RF6 ou Tecnam P2002. S'il fait un bon avion pour un propriétaire privé, le MCR01 est insuffisamment robuste et donc fiable pour effectuer des vols d'apprentissage en école.

A cause de cette fragilité, les instructeurs sont réticents à solliciter l'avion.

2/ L'exploitation du MCR01.

L'exploitation du MCR01 se fait suivant la convention passée entre l'aéroclub des Ailes Châtelleraudaises et l'ENSMAIR. Elle est donc confiée aux Ailes Châtelleraudaises. L'entretien ainsi que les réparations sont effectués par et aux frais des Ailes Châtelleraudaises dans son atelier agréé.

Toutefois, le MCR01 a connu différents problèmes techniques qui ont obligé les Ailes Châtelleraudaises à effectuer diverses réparations en plus de celles prévues habituellement sur un avion. Ces réparations sont présentées en annexe.

Le MCR01 étant un avion vieillissant, il est donc nécessaire de le remplacer par un avion plus robuste et plus récent pouvant assurer la formation des élèves depuis le premier vol jusqu'à l'obtention de la licence (LAPL-PPL).

II Le Pioneer 300.

1/ Présentation de l'avion.

Le Pioneer300 en kit vendu par l'entreprise Silvair Services est un avion jugé plus robuste que le MCR par les instructeurs et mécaniciens de l'aéroclub des Ailes Châtelleraudaises. De plus, la société Pioneer est une entreprise vendant des aéronefs en grand nombre depuis plusieurs années, ce qui est un gage de qualité des avions qu'elle fabrique.

Les caractéristiques techniques du Pioneer300 sont semblables à celle du MCR01 :

- Moteur Rotax 100cv ;
- Vitesse de croisière : 120 kt ;
- Consommation : 14 L/h en tour de piste
18 L/h en croisière
- Coût estimé heure de vol : 95€/h
- Autonomie : 450 NM (suivant le vol)



Pioneer 300 by SILVAIR

Figure n°3 : Pioneer 300

2/ Achat d'un kit 500 heures de construction.

Le Pioneer300 peut être acheté en kit et construit en 500 heures de travail. Il serait alors de la responsabilité des membres de l'ENSMAIR ainsi que des personnes de l'ENSMA intéressées par la construction d'un avion, d'assurer avec l'aide ponctuelle des mécaniciens des Ailes Châtelleraudaises et de Silvair Services l'assemblage de ce kit.

Cet avion en kit, de la même manière que le MCR01 en 2001, est éligible à la certification CNSK (Certificat de Navigabilité Spécial d'aéronef en Kit). De plus, à condition que l'entretien de cet aéronef soit fait par un mécanicien agréé, comme celui des Ailes Châtelleraudaises, l'avion peut alors être utilisé pour effectuer des vols en école. Les opérations à effectuer pour construire l'avion sont des opérations de ponçage, d'entoilage, de peinture et d'assemblage des différentes parties de l'avion.

Le coût estimé de l'heure de vol sur le Pioneer300 est amené à évoluer à la baisse en considérant que cet avion volera bien plus que le MCR01. L'heure de vol peut en effet être estimée sur une année de 400 heures de vols accomplies à 85€ par heure de vol. Cette estimation est expliquée en annexe n°2.

3/ Coût total de la construction et de la mise en service du Pioneer300.

Le projet d'achat d'un kit Pioneer300 ainsi que le coût de sa mise en service après sa construction est évalué à 100 000€. Les coûts sont répartis de la manière suivante :

• Kit Pioneer 300 :	54 000€
• Transport du kit depuis l'Italie :	2 000€
• Moteur Rotax 100cv :	20 000€
• Hélice FLASH Inconel :	2 000€
• Avionique (Transpondeur, radio et instruments) :	11 000€
• Vols d'essai, certificat de navigabilité et assurances :	9 000€
• Frais divers (Aide ponctuelle Silvair Services)	2 000€

Conclusion

Le Pioneer300 est un avion pouvant remplacer le MCR01 et pouvant assurer, par sa robustesse, l'ensemble de la formation des élèves pilotes au sein du club des Ailes Châtelleraudaises. Le projet possède, en plus de son objectif principal, un intérêt pédagogique pour les élèves et le personnel de l'ENSMA. En effet, la construction d'un avion dans une école d'élèves ingénieurs en aéronautique semble permettre d'appliquer les notions théoriques développées au cours de la formation à un cas concret.

Annexes

Annexe n°1 : Ensemble des réparations sur le MCR01 depuis sa mise en service en 2001.

Thème	Date	Objet
Mise en service	janv-01	
Consignes de navigabilité	répétitive	Commande biellette tab
	nov-03	Rivets système fermeture
	nov-05	Montage avertisseur décrochage
	avr-06	Boîtier d'air
	répétitive	Jambe train avant
	répétitive	Ecrou volet
	répétitive	Ecrou trim profondeur
Moteur	avr-08	Changement moteur (1222h)
Réparations/Dépannages	sept-10	Boîte air carburateur
	nov-10	Echappement & changement batterie
	juin-11	Réducteur
	juin-11	Remplacement revêtement ailes de l'alu vers carbone
	janv-12	Plaquettes de frein
	avr-12	Allumage
	juil-12	Frein droit
	déc-12	Profondeur
	févr-13	Carburateur
	avr-13	Ecrous volets
	juil-13	Commande volets
	août-14	Freins et profondeur
	sept-16	Paliers de profondeur
	janv-18	Manette gaz
	janv-18	Carburateur
	janv-18	Rotule profondeur
	mars-18	Cuves carburateur

Des problèmes sur les volets en 2013 ont immobilisé l'avion pendant 6 mois. De plus, le jeu de la profondeur est un problème récurrent. Le MCR a également essuyé des problèmes de fuite de carburant, de blocage de la roue droite et de vibrations du train. Si tous ces problèmes ont pu être résolus, le MCR reste un avion fragile et difficilement utilisable en école.

Annexe n°2 : Calcul du coût de l'heure de vol sur Pioneer300

Pioneer 300 Rotax 100 ch	Base	100	200	300	400	450	500
Essence 15L/h	1,42 €/l	21,3 €	21,3 €	21,3 €	21,3 €	21,3 €	21,3 €
Assurance	2 800 €	28,0 €	14,0 €	9,3 €	7,0 €	6,2 €	5,6 €
Mécanique MOE Hypothèse 2h heure de vol/ 1h méca	28 €/h	14,0 €	14,0 €	14,0 €	14,0 €	14,0 €	14,0 €
Mécanique spécifique	7 €/h	7,0 €	7,0 €	7,0 €	7,0 €	7,0 €	7,0 €
Mécanique division (base 2017)	9,2 €/h	9,2 €	9,2 €	9,2 €	9,2 €	9,2 €	9,2 €
Instruction (base 2017)	19,7 €/h	19,7 €	19,7 €	19,7 €	19,7 €	19,7 €	19,7 €
Fonctionnement structure club (base 2017)	-1,6 €/h	-1,6 €	-1,6 €	-1,6 €	-1,6 €	-1,6 €	-1,6 €
Base 2017 - 1768h		97,6 €	83,6 €	78,9 €	76,6 €	75,8 €	75,2 €
Provision moteur 20000€ / 2000h +10 €/h		107,6 €	93,6 €	88,9 €	86,6 €	85,8 €	85,2 €