



HAL
open science

Éléments de Pilotage d'Aéroclub

Patrick Gilliéron

► **To cite this version:**

Patrick Gilliéron. Éléments de Pilotage d'Aéroclub. [Rapport Technique] Indépendant. 2020. hal-02948783v3

HAL Id: hal-02948783

<https://hal.science/hal-02948783v3>

Submitted on 20 Jun 2021 (v3), last revised 3 Jan 2022 (v4)

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Éléments de Pilotage d'Aéroclub

Patrick Gilliéron

Membre 3AF commission "Aviation Légère et Machines Dérivées"

Ex-président d'aéroclub

rdmfa.pgillieron@orange.fr

Résumé : *des ordres de grandeur sur l'activité d'aviation légère sont rappelés pour positionner le fonctionnement annuel moyen d'un aéroclub en termes de nombres de membres, d'appareils et d'heures de vol. Ces ordres de grandeur sont utilisés pour déterminer les seuils de rentabilité d'un avion DR400 120 mis à disposition dans des aéroclubs de 75 à 350 membres. Les tarifs horaires étant ajustés au mieux des intérêts de l'aéroclub, les incidences des nombres de membres, d'avions par membre, d'heures annuelles de vol par membre et d'emplois salariés sur le compte de résultat peuvent être simulées et analysées. Les résultats obtenus en faisant varier le nombre de membres montrent la forte influence de ce paramètre sur l'attractivité tarifaire, les services proposés aux adhérents et confirment l'intérêt du regroupement des petites structures pour réduire les charges fixes.*

1. INTRODUCTION - Au-delà du seul plaisir de voler, la conduite d'un aéroclub nécessite le recours à des outils de pilotage pour rechercher les meilleurs compromis entre les tarifs et les services. L'équipe dirigeante d'un aéroclub, souvent une association de type loi 1901, doit rechercher l'équilibre entre le nombre d'avions et le nombre de membres, les meilleurs tarifs horaires pour chaque avion, estimer un compte prévisionnel de résultat, adapter son fonctionnement et sa flotte à l'évolution des nombres de membres et des heures de vol, penser pédagogie et sécurité, fidéliser ses adhérents et compenser les inévitables départs par le recrutement.

Cet article fournit quelques chiffres clefs sur la pratique de l'aviation légère (*nombre de membres par aéroclub, nombre d'heures de vol annuel par adhérent, nombre d'avions par membre...*) pour ensuite rappeler les principes de détermination et d'utilisation du tarif horaire pour le seuil de rentabilité. Ces chiffres et ces rappels, complétés d'ordres de grandeur pour les dépenses et les recettes, sont utilisés pour déterminer les tarifs horaires des seuils de rentabilité d'un avion DR400 120 en faisant varier le nombre de membres. Les tarifs étant alors ajustés aux meilleurs intérêts de l'aéroclub, les résultats peuvent être utilisés pour réorienter la stratégie, accroître les performances du compte de résultat et pérenniser l'activité.

2. LES CHIFFRES CLEFS DE L'AVIATION LÉGÈRE - Les données statistiques mises en ligne par la Direction Générale de l'Aviation Civile [1 & 2] montrent une diminution constante du nombre de licenciés à la FFA de 1995 à 2010 associée à une perte cumulée de 15% sur 15 ans. Certains aéroclubs n'étant pas affiliés à la FFA, certaines données peuvent ne pas être prises en compte mais les informations fournissent des tendances qui peuvent être considérées comme représentatives de l'activité d'aviation générale, fig. 1.

À partir de 2010, la situation s'améliore légèrement, augmente, fluctue puis semble se stabiliser autour de 42109 adhérents en 2019 avec une réduction proche de 11% par rapport à 1995. Les conséquences négatives des crises financières de 2008 et 2015 sur les nombres de membres, d'heures de vol et de brevets apparaissent clairement sur les figures 1 et 2 et durent deux années. Les impacts les plus significatifs portent sur le nombre des brevets qui diminue respectivement de 19% entre 2008 et 2010 et de 30% entre 2015 et 2017 tandis que les nombres d'heures de vol régressent respectivement de 2 et 7%. La tendance s'inverse de manière significative en 2018 mais tend à se stabiliser en 2019 ; la réduction du nombre de brevets obtenus en 2019 par rapport à 2015 n'est plus que de 8%. L'épidémie du Covid-19 de 2020 laisse cependant entrevoir de nouvelles réductions des nombres de membres et des heures de vol compte tenu des pertes financières (*chômages ou temps partiels*) associées aux réductions successives d'activités enregistrées depuis le 17 mars 2020.

Concernant le nombre d'heures de vol réalisé en moyenne par aéroclub, ce nombre diminue de 1188

heures en 1995 à 923 heures en 2019 en fluctuant régulièrement à partir de 2004. En 25 années, le nombre d'heures de vol par aéroclub s'est ainsi réduit de 22%, soit une moyenne de 0.9% par an ; voir la figure 3. À noter que l'évolution du nombre d'aéroclubs apparaît en opposition avec l'évolution du nombre de membres entre 2007 et 2010 puis entre 2013 et 2019, ce nombre augmente de 5% entre 2007 et 2010 et diminue de 5% entre 2013 et 2019 ; voir la figure 1.

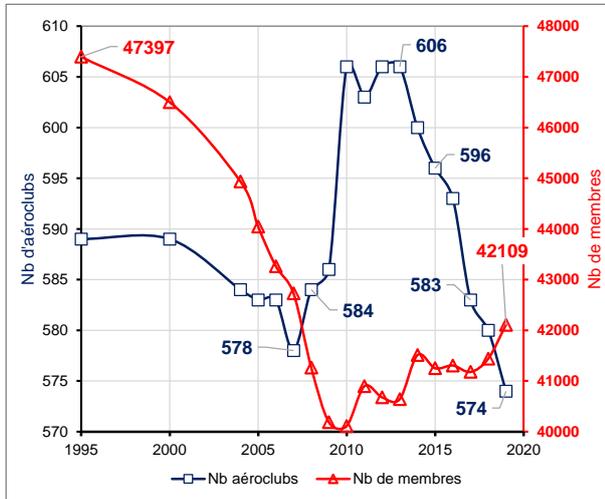


Fig. 1 – Nombres d'aéroclubs et de membres entre 1995 et 2019.

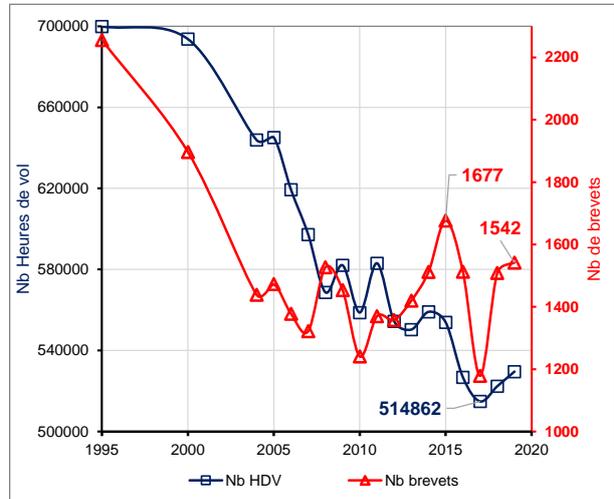


Fig. 2 – Nombres d'heures de vol et de brevets entre 1995 et 2019.

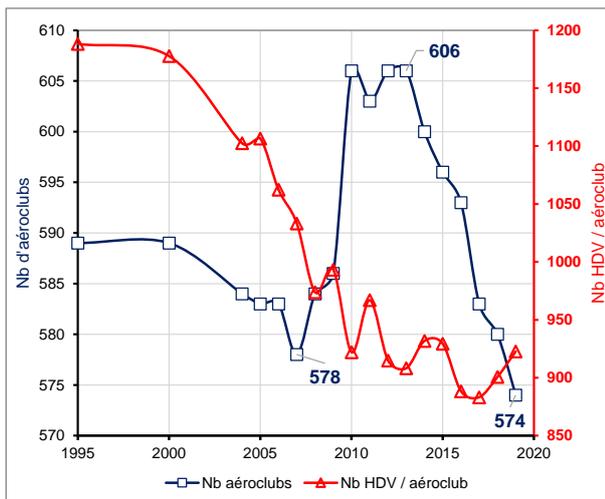


Fig. 3 – Nombre d'aéroclubs et nombre d'heures de vol par aéroclub entre 1995 et 2019.

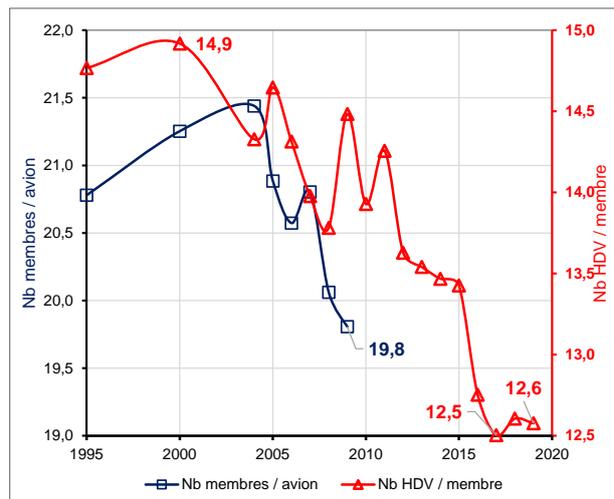


Fig. 4 – Nombre de membres par avion et nombre d'heures de vol par membre.

Le processus de détermination du nombre d'avions a changé à partir de 2010 (séparation entre ceux qui sont exploités et ceux qui sont en propriété).

Il est intéressant de relever l'évolution du nombre moyen d'heures de vol effectuées par chaque membre sur une année, fig. 4. Cette évolution suit celle du nombre annuel moyen d'heures de vol réalisé par chaque aéroclub jusqu'en 2017 à l'exception de l'année 2014. La moyenne de l'ordre de 14,9 heures en 2000, diminue, fluctue entre 2005 et 2012, décroît de 2011 à 2017 et très rapidement à partir de 2015 suite à la crise financière. Le faible rebond relevé en 2018 s'annule pratiquement en 2019 pour tendre vers 12,6 h/an. Le nombre moyen d'heures de vol effectuées par membre de l'année 2000 à l'année 2019 décroît ainsi de 2,3 heures par an. À ce déficit annuel d'heures de vol est associée une perte de recettes des aéroclubs de l'ordre de 12 10⁶ € pour les 42109 licenciés de 2019 et un prix moyen de location des avions de 130€ (tarif horaire moyen d'un DR400 120). À noter que le nombre de membres par avion augmente de 1995 à 2004 puis diminue jusqu'en 2009 pour se situer autour de 20 sans qu'il soit possible d'identifier l'évolution entre 2009 et 2020 suite à un changement de protocole dans la détermination du nombre d'appareils [1] ; figure 4.

À noter également qu'il existe de fortes disparités au niveau du nombre de membres et par suite des flottes et des heures effectuées sur une année dans chaque aéroclub [2]. Certains aéroclubs, proches des grandes métropoles comme Grenoble, Paris ou Toulouse, réussissent à réaliser plus de 4000 heures de vol par an tels les aéroclubs du Dauphiné (6538h avec 21 avions) ou Air France Toussus (4871h avec 15 avions) tandis que d'autres ne possèdent qu'un seul avion pour 262 heures annuelles [2].

Il est enfin à remarquer que si le nombre d'heures annuel effectué par chaque pilote reste proche de 12, un tiers des pilotes effectue moins de 6 heures, un tiers moins de 12 heures tandis que le tiers restant réalise le nombre d'heures nécessaire pour que la moyenne annuelle se situe autour de 12. L'absence d'entraînement régulier déconditionnant les réflexes acquis, les licenciés qui volent moins de 12 heures par an (*au minimum 1h/mois*) sont plus susceptibles que d'autres d'occasionner des incidents ou des accidents sur les appareils et par suite d'engendrer des dépenses imprévues.

3. RENTABILITÉ D'UN APPAREIL – La rentabilité d'un appareil s'évalue à partir du volume d'heures à partir duquel les recettes permettent de couvrir l'ensemble des charges associées à son utilisation. Ce volume d'heures, exprimé en Euros, définit le seuil de rentabilité et est associé à un tarif horaire de location pour l'avion considéré. Sa valeur se détermine à partir de données spécifiques à l'aéroclub, des caractéristiques des avions et par suite des montants des charges et des recettes.

Les données de l'aéroclub portent sur le nombre de membres actifs (*ceux qui payent les heures de vol*) fonctions du positionnement de l'aéroclub par rapport aux grandes agglomérations (*Ouest Paris, Toulouse*) du nom (*AIRBUS, SAFRAN, Dassault...*) ou de la renommée de l'aéroclub, sur le nombre d'avions, le nombre annuel moyen d'heures de vol effectué par membre, sur le nombre d'heures élèves et d'instructeurs, le tarif horaire de la double, le prix du litre d'essence, la surface et les montants des assurances des bâtiments (*administratif et hangar*).

Les caractéristiques de l'avion portent sur sa puissance et par suite sa consommation horaire (*25 litres à l'heure pour 100 ch en moyenne*), sur le tarif de l'assurance retenue, les coûts de remplacement du moteur et de l'hélice à affecter aux amortissements et le tarif de l'heure de vol facturé aux membres. Ce tarif est fonction du coût de revient mais doit le plus souvent être adapté aux tarifs qui peuvent être proposés par d'autres aéroclubs sur une même plateforme (*concurrence*).

Les charges fixes intègrent :

- les divers achats tels les fournitures nécessaires au fonctionnement des locaux de l'association (*fournitures administratives, fuel, électricité, eau...*), les factures d'essence, les variations de stock ;
- les coûts des services extérieurs tels que les primes d'assurance, les coûts des documentations techniques, les factures pour l'entretien et la maintenance des appareils et des locaux, les coûts de location (*ADP, chambre de commerce...*), les taxes d'atterrissage, les frais de poste, de téléphone et d'internet, les services bancaires, les chèques vacances et autres divers frais tels les éventuels remboursements de frais kilométriques à verser aux bénévoles qui se déplacent pour l'intérêt commun, les remises éventuelles à consentir sur les heures de vol et autres frais possibles de réception ;
- les impôts et diverses taxes ;
- les charges de personnel (*salaires chargés*) ;
- les intérêts d'emprunts ;
- les remboursements d'emprunts ;
- les dotations au renouvellement de la flotte (*indispensable pour pérenniser l'existence de l'aéroclub*).

Les charges variables sont fonctions du nombre d'heures effectuées par chaque appareil et sont calculées sur la base du remplacement des moteurs (*2000 heures en moyenne*), des hélices (*2000 heures*) et des coûts moyens de maintenance liés aux achats de liquides et de pièces nécessaires aux diverses opérations d'entretien ; nombre de 50 heures, de 100 heures, de 500 heures, de 1000 et 2000 heures à effectuer sur l'année. Les estimations de provisions pour les imprévus (*incidents sur un train d'atterrissage, une verrière à remplacer...*) sont intégrées dans ce poste mais sont exclues les provisions de remplacement

des appareils (250k€ sur 20 ans sur la base de 350h/an).

Les recettes se composent des montants des cotisations d'adhésion, des cotisations exceptionnelles votées par le comité directeur pour faire face aux situations difficiles (*casse d'avion par exemple*), des montants horaires forfaitaires de formation (*école*) et/ou d'entretien des compétences (*membres brevetés*), des recettes issues de permanences non effectuées (*si inclus dans le règlement intérieur*), des vols découverte et autres ressources telles que la location d'emplacement de hangar pour le stationnement d'avions extérieurs ou des recettes de tombola.

Le seuil de rentabilité de l'appareil i , exprimé sous forme de tarif horaire (€/h) et noté TSR_i , s'obtient alors à partir des données capitalisées sur les exercices précédents et des projections effectuées sur l'exercice à venir. Pour une flotte d'appareils homogènes dont les coûts d'entretien et de réparation sont quasi-identiques¹, **sa valeur est donnée par** l'équation d'équilibre entre les produits (*membre de gauche*) et les charges (*membre de droite*) :

$$\left[TSR_i (\text{€/h}) + \frac{TRecF}{\sum_{i=1}^N nhA_i} \right] * nhA_i = \left[\left(\frac{TChF}{\sum_{i=1}^N nhA_i} \right) + \left(CHE + \frac{TChV}{\sum_{i=1}^N nhA_i} \right) \right] * nhA_i$$

De cette équation, il vient :

$$TSR_i (\text{€/h}) = \left(\frac{TChF - TRecF}{\sum_{i=1}^N nhA_i} \right) (\text{€/h}) + \left(CHE + \frac{TChV}{\sum_{i=1}^N nhA_i} \right) (\text{€/h})$$

avec :

N , le nombre d'appareils de l'aéroclub ;

i , l'indice de l'appareil qui varie de 1 à N ;

$TChF$, le total annuel des charges fixes pour l'aéroclub en € tel que :

$TChF = \sum_{i=1}^N P_i TChF$ où $P_i \in]0,1[$ tel que $\sum_{i=1}^N P_i = 1$ avec :

$P_i TChF$, la partie des charges totales fixes affectées à l'appareil i ;

$TRecF$, le total annuel des recettes fixes pour l'aéroclub en € ;

nhA_i , le nombre d'heures courant ou annuel de l'appareil A_i en heures ;

$\sum_{i=1}^N nhA_i$, le total annuel des heures de vol pour l'aéroclub en heures ;

CHE , la consommation horaire d'essence (*AVGAS ou autre*) en €/h ;

$TChV$, le total annuel des charges variables en €.

Tant que les charges fixes et les recettes affectées à chaque appareil restent proportionnelles au nombre d'heures réellement réalisées et que l'aéroclub réalise le nombre d'heures total $\sum_{i=1}^N nhA_i$ via l'ensemble de sa flotte, les charges et les recettes, varient de manière linéaire par rapport au nombre d'heures et le tarif horaire pour le seuil de rentabilité TSR_i **reste indépendant du nombre d'heures**.

Les résultats précédents sont appliqués à un avion DR400 120 (*annexe 1*) et les calculs, réalisés sur tableur, s'effectuent à partir des rubriques, des informations et des montants reportés en annexe 2 ; les items repérés en bleu varient linéairement en fonction du nombre de membres, du nombre d'avions ou des surfaces de l'aéroclub avec :

$$Assurances = Prime \text{ bâtiments} + RC + \sum_{i=1}^N Prime \text{ Avion } A_i$$

avec RC , le montant de la prime pour l'assurance de responsabilité civile.

¹ Configuration classique dans les aéroclubs pour les avions dont la puissance des moteurs reste inférieure ou égale à 180 ch. Dans le cas contraire, la démarche consiste à regrouper la flotte par groupe d'appareils équivalents et pondérer les affectations de charges aux coûts réels moyens de chaque groupe.

$$\text{Location Hangar} = (\text{Surface } m^2 / \text{avion} * \text{coût } \text{€}/m^2) * N$$

$$\text{Taxes Atterrissage} = \text{taxe } \text{€}/\text{avion} * N$$

Sont alors reportés sur les figures 5 et 6 :

- les tarifs horaires TSR_i associés aux seuils de rentabilité et les heures de vol annuelles ;
- l'évolution des besoins en nombres d'avions et d'instructeurs,

pour des aéroclubs comprenant 75, 150, 200, 250 et 350 membres qui emploient 2 salariés, assurent le fonctionnement d'un club house de mêmes dimensions ($200 m^2$), rémunèrent les mêmes services extérieurs, payent les mêmes impôts et taxes, remboursent les mêmes dettes et provisionnent les mêmes dotations **proportionnellement aux nombres de membres, d'avions ou de surfaces** (annexe 2).

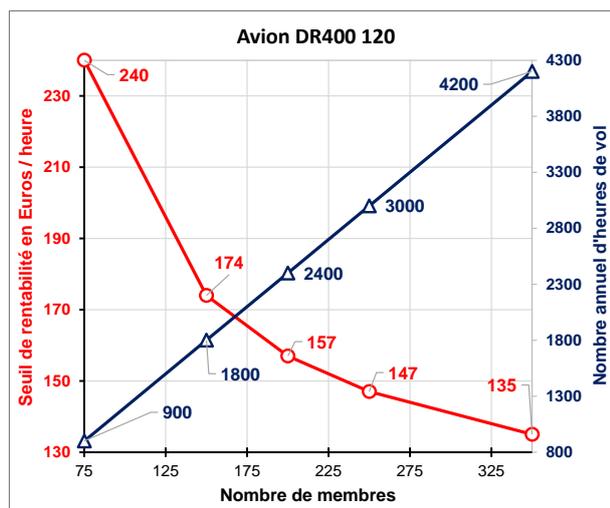


Fig. 5 – Seuils de rentabilité en €/h et nombre d'heures annuelles de vol en fonction du nombre de membres.

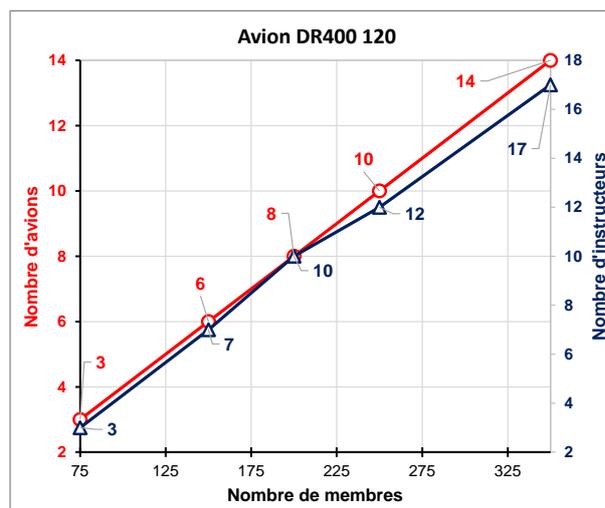


Fig. 6 – Besoins en nombres d'avions et d'instructeurs en fonction du nombre de membres.

Pour un aéroclub de 350 membres qui emploie 2 salariés, un mécanicien et un secrétariat, qui dispose de 14 avions et effectue 4200 heures de vol annuel, le seuil horaire de rentabilité s'élève à 135€/h, voir la figure 5. Cette valeur s'accorde avec les tarifs horaires couramment relevés sur ce type d'appareil, entre 130 et 140€, et confirme la pertinence des valeurs retenues pour les simulations (annexe 2).

Les résultats reportés sur la figure 5 montrent clairement que le tarif horaire pour le seuil de rentabilité augmente avec la réduction du nombre de membres. Ainsi, pour un aéroclub de 150 membres, qui dispose de 7 avions, effectue 1800 heures dans l'année et dispose de deux salariés pour des coûts salariaux identiques, ce seuil s'élève déjà à 174€/h, figure 5. Ce tarif engendrera une désaffection dans l'utilisation de l'appareil voire le départ d'une partie des membres vers un autre aéroclub (*boucle de rétroaction positive*), induira une perte au niveau du compte de résultat et nécessitera de puiser sur la trésorerie. Ces deux dernières conséquences seraient identiques si l'aéroclub choisissait de fixer un tarif horaire inférieur au tarif du seuil de rentabilité pour rester compétitif ; une configuration classique lorsque plusieurs aéroclubs de tailles différentes coexistent sur un même aérodrome. En choisissant de poursuivre son activité avec ce niveau de charge, l'aéroclub deviendra déficitaire et/ou vendra à court ou moyen termes une partie de ses actifs. La solution consiste alors à réduire un ou plusieurs des postes de charges avec ses conséquences sur le maintien des potentiels, l'attractivité de l'aéroclub et/ou les services. La comparaison de ces deux situations (*aéroclubs de 350 et 150 membres*) montre l'incidence de l'effet "volume" sur l'attractivité tarifaire, les services proposés aux adhérents et **confirme l'intérêt du regroupement des petites structures** pour réduire la part des charges fixes à répartir par avion.

En pratique, chaque appareil est associé à un objectif annuel d'heures de vol qui doit conditionner la rémunération d'une partie de la totalité annuelle des charges fixes $TChF$ notée $P_i TChF$. Dans ces conditions, les débit, crédit, provisions pour charges variables (annexe 2) et solde entre les produits et les charges en fonction des heures de vol réellement effectuées sont respectivement donnés par :

$$\text{Débit } A_i = \left(CHE + \frac{TChV}{\sum_{i=1}^N nhA_i} \right) * nhA_i + P_i TChF$$

$$\text{Crédit } A_i = \left(THDV_i (\text{€/h}) + \frac{TRecF}{\sum_{i=1}^N nhA_i} \right) * nhA_i$$

$$\text{Provisions Charges Variables } A_i = \left(\frac{TChV}{\sum_{i=1}^N nhA_i} \right) * nhA_i$$

$$\text{Solde } A_i = \left[\left[THDV_i (\text{€/h}) + \frac{TRecF}{\sum_{i=1}^N nhA_i} \right] - \left(CHE + \frac{TChV}{\sum_{i=1}^N nhA_i} \right) \right] * nhA_i - P_i TChF$$

où $THDV_i(nhA_i)$ désigne le tarif de l'heure de vol de l'avion i avec i variant de 1 à N .

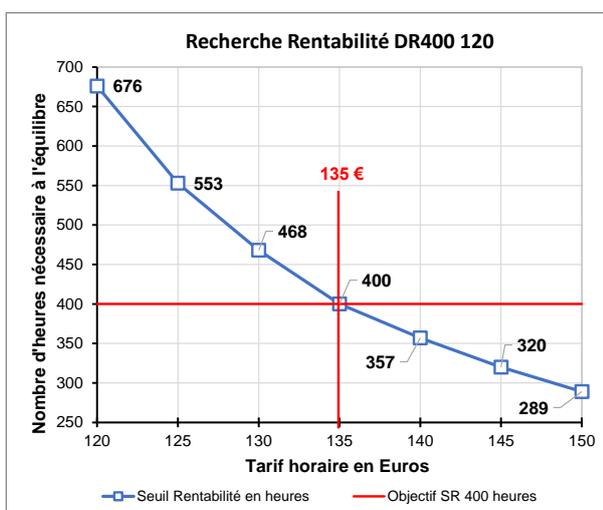


Fig. 7 – Évolution du nombre d'heures nécessaire à l'atteinte du seuil de rentabilité en fonction du tarif horaire. Objectif annuel fixé à 400 heures pour 350 membres et 4200 heures annuelles.

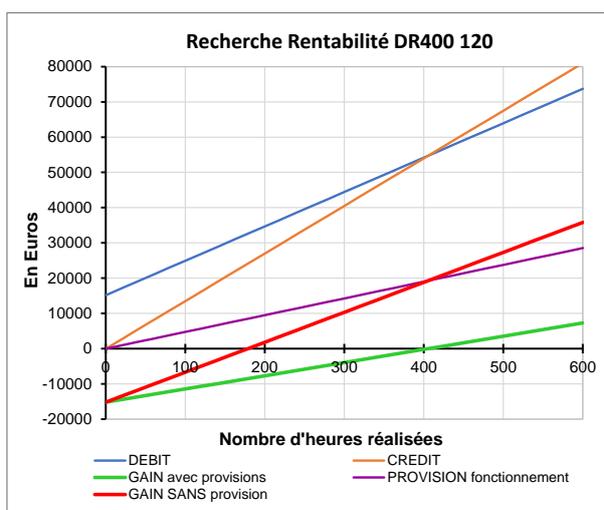


Fig. 8 – Débit, crédit, gain avec et sans provisions en fonction du nombre d'heures à réaliser (400) pour un tarif horaire correspondant au tarif horaire du seuil de rentabilité (135€/h) ; 350 membres et 4200 heures.

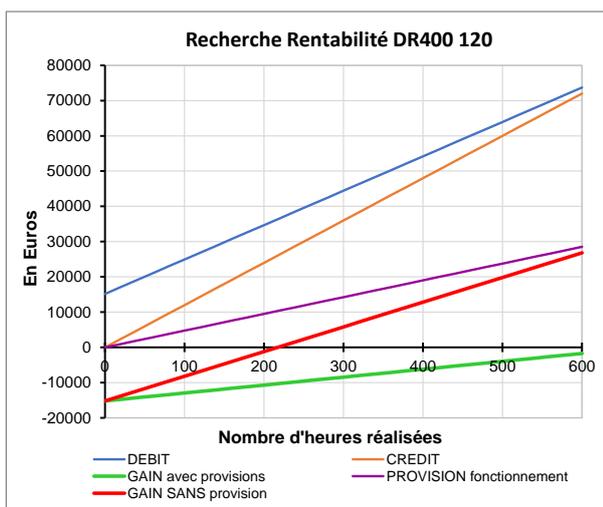


Fig. 9 – Tarif horaire (120€/h) en dessous du tarif horaire du seuil de rentabilité établi à 135€ pour 400 heures de vol sur l'année : l'équilibre des charges et des recettes s'obtient au-delà des 600 heures (676 heures, voir la figure 7) ; 350 membres et 4200 heures.

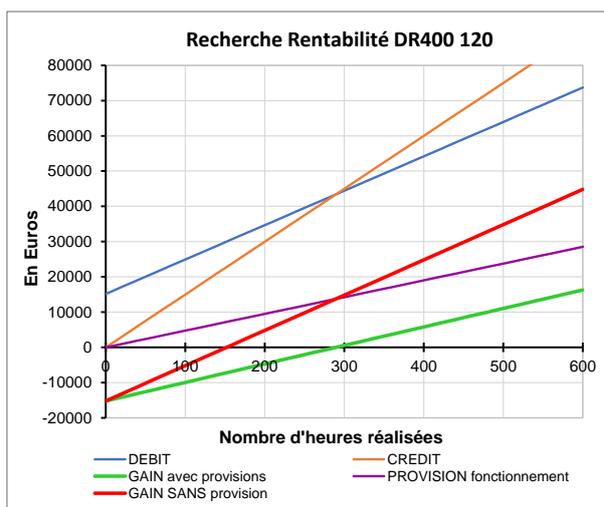


Fig. 10 – Tarif horaire (150€/h) au-dessus du tarif horaire du seuil de rentabilité établi à 135€ pour 400 heures de vol sur l'année : l'équilibre des charges et des recettes s'obtient dès 289 heures, voir la figure 7 ; 350 membres et 4200 heures

Pour un aéroclub de 350 membres qui emploie 2 salariés, un mécanicien et un secrétariat, qui dispose de 14 avions et réalise 4200 heures ($\sum_{i=1}^N nhA_i$) sur l'ensemble de sa flotte (*supposée homogène*) dont 400 heures sur le DR400 120, sont alors reportés figures 7, 8, 9 et 10 :

- les nombres d'heures nécessaires à l'équilibre lorsque le tarif horaire d'heure de vol évolue de part et d'autre du tarif horaire de 135€ associé au seuil de rentabilité et les 400 heures permettant d'atteindre les 4200 heures annuelles sur l'ensemble de la flotte, voir la figure 7 ;
- l'évolution des débit, crédit, provision, gain avec et sans provision lorsque le tarif horaire s'identifie au seuil horaire de rentabilité (135€) établi pour un nombre annuel d'heures effectué conformément à la prévision (400 heures), voir la figure 8 ;
- l'évolution des débit, crédit, provision, gain avec et sans provision lorsque le **tarif horaire est inférieur au tarif horaire de rentabilité** ; l'équilibre des charges et des produits s'obtient pour 676 heures, voir les figures 7 et 9 ;
- l'évolution des débit, crédit, provision, gain avec et sans provision lorsque le **tarif horaire est supérieur au tarif horaire de rentabilité** ; l'équilibre des charges et des produits s'obtient dès 289 heures et l'aéroclub est bénéficiaire au-delà de 289 heures, voir les figures 7 et 10.

Variables d'ajustement – La réduction, voire la suppression des dotations aux renouvellements des matériels et la vente d'actifs, avions et/ou locaux, condamnant le plus souvent les possibilités de rebond et/ou de développement, les salaires constituent le plus souvent une variable d'ajustement pour réussir à équilibrer les charges lorsque le nombre de membres devient insuffisant. Le chef pilote peut être remplacé par un pilote bénévole disposant des qualifications et expériences requises (*stages FI et/ou FE cofinancés*), le secrétariat et par suite l'accueil très facilement assurés par plusieurs membres bénévoles disposant de temps. Le poste de mécanicien est à conserver en dernier lieu pour ne pas accroître les durées d'immobilisation des avions lors des visites techniques (50 heures, 100 heures, 500 heures...) ou lors d'incidents mineurs tels des problèmes de batterie, d'alternateur ou de crevaison.

50 heures	100 heures	500 heures	1000 heures	2000 heures
600€	700€	800€	2000	3000€

Tableau 1 – Ordres de grandeurs des coûts externes de maintenance hors fournitures liquides et pièces.

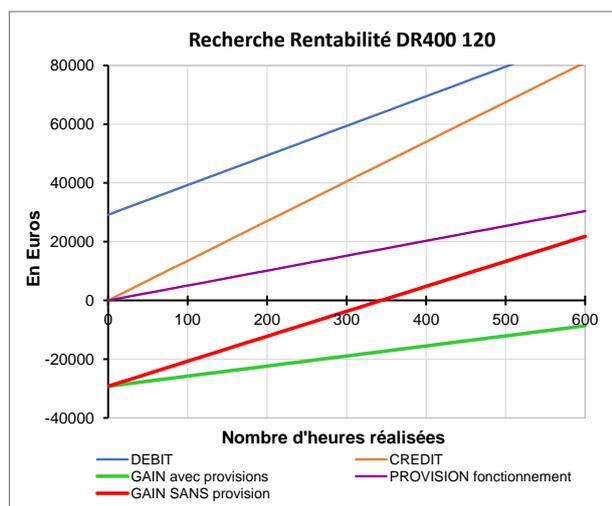


Fig. 11 – Tarif horaire fixé à 135€ suivant les conditions mentionnées à l'annexe 2 ; le seuil de rentabilité est reporté à 852 heures. Aéroclub de 150 membres réalisant 1800 heures de vol dans l'année.

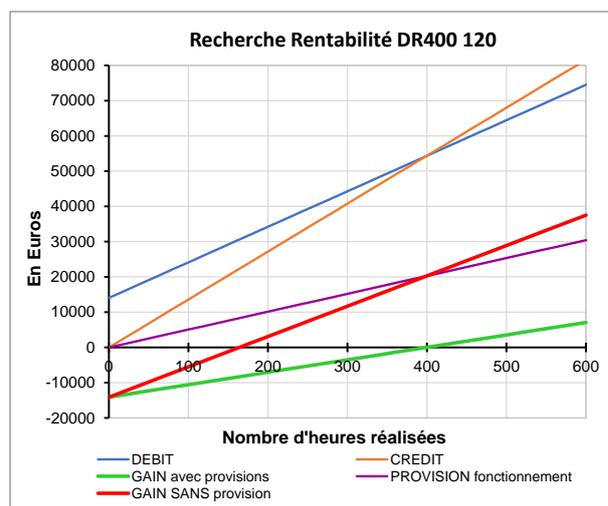


Fig. 12 – Tarif horaire fixé à 135€ avec réduction des charges fixes par suppression des deux postes salariés et recours à une maintenance extérieure suivant le tableau 1. Le seuil de rentabilité est atteint dès 400 heures.

Lorsque la suppression de cette activité devient nécessaire, le coût salarial ne peut enfin jamais être nul car l'activité de maintenance doit être confiée à un atelier extérieur sauf à disposer au sein de l'association d'un membre ayant les qualifications techniques et administratives requises. Si l'activité de maintenance

doit être externalisée, certains organismes pratiquent des forfaits dont les ordres de grandeur sont reportés dans le tableau 1. Le coût de main-d'œuvre hors fournitures (*liquides et pièces*) d'un cycle de 1000 heures de vol, comprenant dix 50 heures, neuf 100 heures, une 500 heures et une 1000 heures ou une 2000 heures, revient ainsi à 15100€ (*1000 heures incluse*) ou 16100€ (*2000 heures incluse*).

Les résultats reportés figures 11 et 12 sont obtenus pour un aéroclub de 150 membres pour lequel sont respectivement conservées puis supprimées les charges associées à deux emplois salariés retenus pour les simulations (*administratif + maintenance*). Dans le cas de la figure 11, les charges de salaire rendent impossible l'atteinte d'un équilibre budgétaire sauf à fixer un tarif horaire de l'heure de vol (*174€, voir fig.5*) qui diminuera l'utilisation de l'appareil et aboutira inévitablement vers le départ des adhérents. Dans le cas de la figure 12, les deux emplois salariés sont supprimés. Les travaux de maintenance sont confiés à une entreprise extérieure pour un coût déterminé proportionnellement aux heures effectuées et calculé sur la base de 15k€/1000 heures de vol. L'équilibre est atteint et les recettes équilibrent les charges.

4. RÉSULTAT DE L'EXERCICE – Les tarifs horaires des appareils étant ajustés en fonction des meilleurs intérêts de l'aéroclub (*concurrence sur la plateforme, besoin de trésorerie, projet de renouvellement...*) via l'identification des seuils de rentabilité de chaque avion, la recherche de solutions pour dégager un résultat annuel positif peut s'effectuer en faisant varier le nombre de membres, le nombre d'avions par membre, le nombre annuel d'heures de vol par membre ou le nombre de salariés. Ces variations sont alors utilisées pour identifier leurs influences sur les postes essence, assurances, fournitures, frais de fonctionnement hors salaires (*EDF, eau...*), achats moteurs... et recettes. L'approche permet de rechercher des solutions d'optimisation voire de supprimer certains services via l'externalisation des opérations de maintenance ou le recours à plus de membres bénévoles (*secrétariat, maintenance*). Son expression est donnée par :

$$\text{Résultats (€)} = \sum_{l=70}^{75} \text{Produits (l)} - \left(\text{Amortissements} + \sum_{k=60}^{68} \text{Charges (k)} \right)$$

où chaque poste de charge et de produit est donné ou calculable à partir des informations reportées en annexe 2. La relation précédente, retranscrite sur tableau, permet alors toutes les simulations. **Le nombre de membres étant la variable qui conditionne toutes les autres** (*nombre d'avions par membre, nombre d'heures de vol...*), l'analyse qui suit porte essentiellement sur cette variable.

La simulation s'effectue sur la base d'un tarif horaire moyen de l'heure de vol défini au prorata des heures effectuées sur chaque appareil sur une année de référence défini par :

$$\text{Tarif moyen HDV (€)} = \left(\frac{\sum_{i=1}^N nhA_i * \text{Tarifhdv}_i}{\sum_{i=1}^N nhA_i} \right)$$

avec Tarifhdv_i , le tarif de l'heure de vol de l'appareil i avec i variant de 1 à N au moins égal au tarif horaire du seuil de rentabilité de chaque avion.

Les résultats reportés figures 13 et 14 sont obtenus en faisant varier le nombre de membres autour d'une valeur moyenne fixée à 350 pour les conditions reportées à l'annexe 2 (*colonne 350 membres*) et un tarif horaire moyen de 150€. L'aéroclub dispose de 2 salariés, un mécanicien et un secrétariat, de 14 avions, fonctionne sur la base de 25 membres par avion et effectue en moyenne 4200 heures (*12h/an/membre*) dans l'année pour une consommation horaire moyenne de 25 litres et un prix du litre d'AVGAS fixé à 2€.

Les évolutions du nombre total d'heures de vol et du besoin d'avions sont reportées figure 13. Le résultat du compte de résultat hors amortissement pour 350 membres est positif et égal à 49950€² et les variations en fonction du nombre de membres, avec (*Résultat 2S*) et sans salariés (*Résultat 0S*) sont reportées figure 14. Pour les configurations et les modèles linéaires d'évolution de charges variables

² Valeur issue du calcul suivant l'annexe 2 ; à considérer, comme tous les résultats, en ordre de grandeur.

retenus en annexe 2, le taux de variation du résultat par membre est proche de 700€. Toute variation d'un nombre L de membres entraîne alors une augmentation ou réduction de $L \times 700\text{€}$ sur le compte de résultat ; soit 21k€ pour 30 membres (10% d'un effectif de 300 membres³) ou l'équivalent d'un emploi de secrétariat à mi-temps.

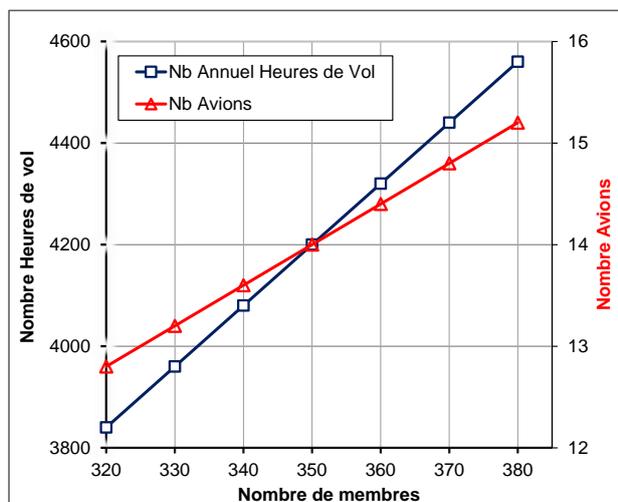


Fig. 13 – Évolutions du nombre d'heures et du besoin en nombre d'avions en fonction du nombre de membres.

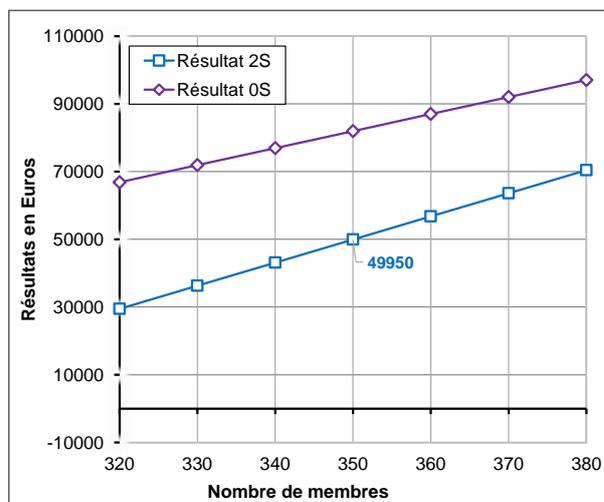


Fig. 14 – Évolution du résultat en fonction du nombre de membres.

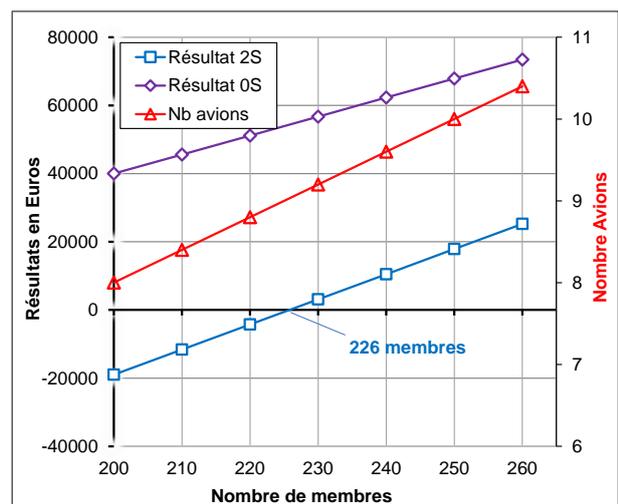


Fig. 15 – Évolution du résultat en fonction du nombre de membres suivant les conditions de l'annexe 2.

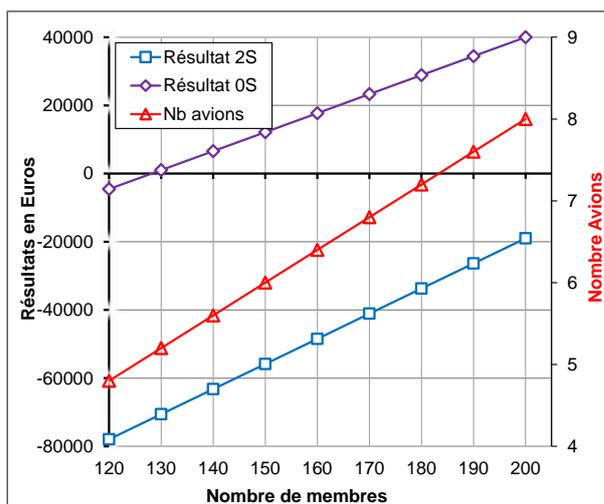


Fig. 16 – Évolution du résultat en fonction du nombre de membres suivant les conditions de l'annexe 2.

2S avec deux salariés (maintenance et administratif), OS sans salarié.

Les résultats, reportés figures 15 et 16, mettent clairement en évidence l'érosion du résultat avec la diminution du nombre de membres qui passe en négatif pour 226 membres, valeur pour le point mort⁴, justifiant ainsi la nécessité de réduire la dotation au renouvellement, rechercher des solutions de partenariat ou de regroupement d'associations et/ou de revoir le niveau des services en faisant appel à la sous-traitance pour la maintenance et/ou à plus de bénévolat pour l'administratif. À noter cependant que la réduction de la dotation au renouvellement induira à terme une augmentation des durées d'indisponibilités et des dépenses d'entretien sur des matériels vieillissants et de plus en plus obsolètes (boucle de rétroaction positive). L'équilibre autour du point mort (226 membres) reste précaire mais acceptable

³ Pourcentage inférieur au taux de départ ou d'entrée (turn-over) dans les aéroclubs compris entre 20 et 30% [3].

⁴ Point mort : désigne l'instant où l'association atteint son seuil de rentabilité, le moment où les pertes équilibrent juste les recettes.

momentanément si le niveau de trésorerie est suffisant pour pallier à des dégâts matériels, des météos défavorables ou un environnement fortement concurrentiel.

5. CONCLUSION

Des ordres de grandeur sur l'activité d'aviation légère sont donnés pour positionner le fonctionnement annuel moyen d'un aéroclub en termes de nombres de membres, d'heures de vol et d'appareils. Les statistiques font apparaître de fortes disparités en fonction des proximités des grandes métropoles et une diminution progressive du nombre moyen d'heures effectuées chaque année par pilote (*14,9h en 2000 pour 12,6h en 2018*).

Le principe de détermination du tarif horaire du seuil de rentabilité d'un appareil, défini à partir du nombre d'heures où les recettes deviennent suffisantes pour couvrir l'ensemble des dépenses qui lui sont affectées, est rappelé puis appliqué à un appareil de type DR400 120 utilisé dans des aéroclubs comprenant respectivement 75, 150, 200, 250 et 350 membres. Les résultats montrent clairement que les services proposés par un aéroclub de 350 membres ne peuvent plus être proposés par un aéroclub de 150 membres qui doit réduire le niveau de ses charges fixes pour équilibrer son compte de résultat. Cette réduction peut s'effectuer en supprimant des dotations aux renouvellements des matériels ou en vendant des actifs. Ces solutions condamnant le plus souvent les possibilités de rebond et/ou de développement, la réduction du nombre de salariés sur des activités qui peuvent être relayées par des bénévoles, constitue le plus souvent la meilleure variable d'ajustement.

Les tarifs horaires des appareils étant ajustés en référence au tarif horaire du seuil de rentabilité de chaque avion, des simulations peuvent alors être effectuées sur le compte de résultat pour rechercher les meilleurs compromis entre la flotte et les services en faisant varier le nombre de membres, le nombre d'avions, le nombre d'avions par membre, le nombre annuel d'heures de vol par membre ou le nombre de salariés. Pour les conditions retenues et une analyse centrée sur la variation du nombre de membres, le point mort de l'exercice se situe autour de 225 membres. En dessous, et sans prendre en compte les provisions pour le remplacement des appareils, l'aéroclub est déficitaire et doit réduire ses charges fixes. Les résultats obtenus montrent la forte influence du nombre de membres sur l'attractivité tarifaire, les services proposés aux adhérents et confirment l'intérêt du regroupement des petites structures.

RÉFÉRENCES

- [1] https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/chiffres_federaux.pdf
- [2] https://aeral.dg.aviation-civile.gouv.fr/AERAL_WEB/FR/ConsAnnuaireAvion.awp?A6&Zone=0
- [3] <https://www.acrovfr.com/2014/12/la-flotte-des-acro-clubs/>

ANNEXE 1

Avion de référence à moteur thermique, avion ROBIN DR400 120.

Envergure (m)	8,72
Longueur (m)	6,96
Surface alaire (m ²), pour corde 1 m	13,6
Masse à vide / maxi (kg)	550 / 900
Puissance du moteur (kW)	86
Autonomie (litres)	110
Vitesse de rotation / croisière (km/h)	100 / 200
Cx / Cz (croisière, $\sigma=0,75$ (puissance 75%))	0,036 / 0,343
Finesse en croisière	9,3
Vitesse maximale / en finale (km/h)	240 / 120
Cx (en lisse, $\sigma=10\%$, pente -4°) estimé	0,824
Cz (en lisse, pente -4°) estimé	0,952
Date du premier vol	1975

ANNEXE 2

RECHERCHE SEUIL RENTABILITE AVION DR400 120

PARAMETRES CLUB

Nb de membres actifs (qui payent) :	350	250	200	150	75
Nb de membres actifs / avion :	25	25	25	25	25
Nb élèves (20% du nb total de membres) :	70	50	40	30	15
Base nb heures/membre/an :	12	12	12	12	12
Base nb heures/élève/an :	15	15	15	15	15
Base horaire annuel vol :	4200	3000	2400	1800	900
Nb heures élèves :	1050	750	600	450	225
Nombre instructeurs (1 inst /20 mbres) :	17	12	10	7	3
Tarif double élève € :	18	18	18	18	18
Coût essence en € :	2	2	2	2	2
Assurance RC + bâtiment(s) en € :	4000	4000	4000	4000	4000
Surface hangar(s) en m2/avion :	100	100	100	100	100
Coût location ADP €/m2 :	11	11	11	11	11
Forfait taxe atterrissage / an en €/avion :	800	800	800	800	800

PARAMETRES AVION

Nb heures avion mini à faire / an :	400	400	400	400	400
Prix HDV avion en € :	135	147	157	174	240
Consommation horaire € :	25	25	25	25	25
Assurance par AVION en €/an :	3500	3500	3500	3500	3500
Nb avions aéroclub :	14,0	10,0	8,0	6,0	3,0
Nb heures amortissement hélice :	2000	2000	2000	2000	2000
Nb heures amortissement moteur :	2000	2000	2000	2000	2000

CHARGES FIXES :

60 ACHATS	10000	10000	10000	10000	10000
Fournitures, entretien club	5000	5000	5000	5000	5000
Fournitures, fuel, eau, électricité	4000	4000	4000	4000	4000
AVGAS (CHV pour Charges Variables)					
Fournitures administratives	1000	1000	1000	1000	1000
Variation de stock					
61 SERVICES EXTERIEURS	83800	61000	49600	38200	21100
Assurances avions, RC et hangars	53000	39000	32000	25000	14500
Documentation technique (200€/avion) :	2800	2000	1600	1200	600
Entretien & réparation avions (CHV)					
Entretien des locaux (1€/m2/an) :	1400	1000	800	600	300
Location hangar(s), taxes atterrissage (ADP)	26600	19000	15200	11400	5700
62 AUTRES SERVICES EXTERIEURS	28400	20500	16800	12600	6550
Frais postaux, Internet, Tel, Aerogest (30€/mb) :	10500	7500	6000	4500	2250
Services bancaires, commissions, ANCV	1000	1000	1000	1000	1000
Frais instructions (ind. Kms, 500€/an/inst) :	8500	6000	5000	3500	1500
Abondements, remises (3€/membre) :	1050	750	600	450	225
Frais divers (entretien 5€/m2 hangar) :	7000	5000	4000	3000	1500
Réceptions (1€/mb/an) ;	350	250	200	150	75
63 IMPOTS & TAXES	4800	3600	3000	2400	1500
Taxes foncières (3€/m2) (club house 200 m2) :	4800	3600	3000	2400	1500
64 CHARGES PERSONNELS	95000	95000	95000	95000	95000
Coût annuel salaire secretariat chargé :	35000	35000	35000	35000	35000
Coût annuel salaire mécanicien chargé :	60000	60000	60000	60000	60000
Coût annuel salaire chef pilote chargé :	0	0	0	0	0
Coût horaire salaire secrétariat chargé :	8,33	11,67	14,58	19,44	38,89
Coût horaire salaire mécanicien chargé :	14,29	20,00	25,00	33,33	66,67
Coût horaire salaire chef pilote chargé :	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65 INTERETS D'EMPRUNTS	0	0	0	0	0
66 DETTES (50€/membre) :	17500	12500	10000	7500	3750
68 DOTATION RENOUELEMENT FLOTTE (50€/mbr) :	17500	12500	10000	7500	3750
Total charges fixes à répartir :	257000	215100	194400	173200	141650

CHARGES VARIABLES

Coût hélice neuve € (si loué = 0€) :	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00
Coût moteur remanufacturé € (si loué = 0€) :	35000,00	35000,00	35000,00	35000,00	35000,00
Coût imprévus (incidents divers...) € :	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00	10000,00
Pièces, liquides, maintenance/avion/an :	8000,00	8000,00	8000,00	8000,00	8000,00
Pièces, liquides, maintenance / an € :	112000,00	80000,00	64000,00	48000,00	24000,00
<i>Provision hélice €/h :</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>
<i>Provision moteur €/h :</i>	<i>17,50</i>	<i>17,50</i>	<i>17,50</i>	<i>17,50</i>	<i>17,50</i>
<i>Provision imprévus €/h :</i>	<i>2,38</i>	<i>3,33</i>	<i>4,17</i>	<i>5,56</i>	<i>11,11</i>
<i>Pièces, liquides, maintenance €/h :</i>	<i>26,67</i>	<i>26,67</i>	<i>26,67</i>	<i>26,67</i>	<i>26,67</i>
<i>Total horaire charges variables €/h :</i>	<i>47,55</i>	<i>48,50</i>	<i>49,33</i>	<i>50,72</i>	<i>56,28</i>

RECETTES

Cotisations + Assu casse brevetés :	235,00	235,00	235,00	235,00	235,00
Cotisations + Assu casse élèves :	185,00	185,00	185,00	185,00	185,00
Entretien compétences brevetés :	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Recettes cot+ Ass Casse + Ent Compéte.	78750,00	56250,00	45000,00	33750,00	16875,00
Tarif permanence (remboursable) :	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Retour permanences (1 mb sur 2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vols "Découverte" :	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Location emplacements hangar :	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Retour formation élèves (€/h)	18900,00	13500,00	10800,00	8100,00	4050,00
Retour maintenance extérieure :	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total recettes Fixes à répartir :	97650	69750	55800	41850	20925

- Les items repérés en bleu varient linéairement en fonction du nombre de membres, du nombre des avions ou des surfaces de l'aéroclub.
- Les **provisions pour le remplacement des appareils**⁵ de l'ordre de 35€/h/appareil (base 250k€ à amortir sur 20 ans à raison de 350h/an) ne sont volontairement **pas prises en compte**.
- Les **valeurs reportées** dans ce tableau sont des **ordres de grandeur** qui s'appuient sur des valeurs réelles relevées en 2020 dans un aéroclub installé sur un aérodrome dépendant du Groupe ADP.

⁵ Provisions rarement intégrées au sein des petits aéroclubs qui disposent de peu de trésorerie et qui doivent maintenir des tarifs inadaptés à leur pérennité compte tenu de la présence d'aéroclubs comptant plus de membres et disposant de plus de moyens sur une même plateforme.