

Publication au Journal Officiel  Oui /  Non

N° de recours : T 105/88 - 3.2.1

N° de la demande : 83 401 646.1

N° de la publication : 0 101 384

Titre de l'invention : Procédé et installation de réduction du tremblement de la voilure d'un aéronef au moyen de gouvernes actives

Classement: B64C 9/00, B64C 13/16

D E C I S I O N  
du 25 février 1991

Demandeurs : Office National d'Etudes et de Recherches  
Aerospaciales (ONERA) et Société Nationale Industrielle  
Aerospatiale

Référence :

CBE Art. 56

Mot clé : "Activité inventive (oui)"

Sommaire



N° du recours : T 105/88 - 3.2.1

**D E C I S I O N**  
de la Chambre de recours technique 3.2.1  
du 25 février 1991

**Requérantes :** Office National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales  
(ONERA)  
29 av. de la Division Leclerc  
F - 92320 Chatillon sous Bagneux (FR)

Société Nationale Industrielle Aérospatiale  
37, Boulevard de Montmorency  
F - 76016 Paris Cedex 16 (FR)

**Mandataire :** Fort, Jacques et al  
Cabinet Plasseraud  
84, rue d'Amsterdam  
F - 75009 Paris (FR)

**Décision attaquée :** Décision de la division d'examen 070 de l'Office européen des brevets en date du 25 mai 1987 par laquelle la demande de brevet n° 83 401 646.1 a été rejetée conformément aux dispositions de l'article 97(1) CBE.

**Composition de la Chambre :**

**Président :** P. Delbecque  
**Membres :** M. Ceyte  
J.-C. Saisset

## Exposé des faits et conclusion

- I. La demande de brevet européen 83 401 646.1 (n° de publication 101 384) a été rejetée conformément aux dispositions de l'article 97(1) de la CBE par une décision en date du 25 mai 1987.
- II. Le fondement retenu est le manque d'activité inventive. En effet, selon la Division d'examen, l'objet des revendications découle de manière évidente de l'enseignement du document de brevet GB-A-1 086 938 (D1) en prenant en considération les connaissances normales de l'homme du métier, telles qu'elles sont illustrées par l'ouvrage "ABC Naturwissenschaft und Technik, Leipzig DDR, 1980, p. 363" (D2).
- III. Par télex du 24 juillet 1987 confirmé par lettre reçue le 28 juillet 1987, les demandeurs ont formé un recours contre cette décision et payé simultanément la taxe correspondante. Le mémoire dûment motivé a été déposé le 29 septembre 1987.
- IV. En réponse à une notification établie conformément à l'article 110(2) de la CBE et à un entretien téléphonique avec le membre rapporteur, les requérants ont déposé le 25 février 1991 deux nouvelles revendications 1 et 2.
- V. Les requérants sollicitent à titre principal l'annulation de la décision de la division d'examen et la délivrance du brevet sur la base des revendications 1 et 2 déposées le 25 février 1991 et des revendications 3 à 7 rejetées par la décision de la Division d'examen.

Les requérants sollicitent subsidiairement la délivrance du brevet sur la base de la revendication 1 annexée au mémoire de recours.

Dans cette requête auxiliaire, les requérants demandent également de prendre en considération une revendication 2 amendée, incorporant le contenu de la revendication 7.

VI. Les revendications 1 et 2 de la requête principale se lisent comme suit :

"1. Procédé de réduction du tremblement d'un élément de voilure d'aéronef, suivant lequel on génère un signal électrique représentatif de l'amplitude, de la fréquence et de la phase du tremblement par mesure d'un paramètre représentatif du tremblement, on soumet le signal électrique à un filtrage destiné à isoler l'amplitude, la fréquence et la phase d'au moins un mode de vibration en flexion de l'élément de voilure, causé par le tremblement, on calcule la valeur et la loi de variation de forces alternées à appliquer dans une région localisée de l'élément de voilure pour amortir au moins ce mode de vibration, et on génère les forces alternées par interaction aérodynamique en agissant sur au moins une gouverne qui est également utilisée pour des fonctions de pilotage, l'action sur la gouverne étant sous forme d'oscillations commandées d'amplitude notablement plus faible que l'amplitude totale de déplacement de la gouverne en vue du pilotage.

2. Installation de réduction du tremblement d'une voilure d'un aéronef, ladite voilure ayant des gouvernes placées à proximité de l'emplanture et actionnables en vue du pilotage de l'aéronef, comprenant au moins deux détecteurs (17) portés chacun par un élément de voilure et fournissant un signal électrique représentatif de l'amplitude, de la fréquence et de la phase d'un paramètre lié au tremblement dans l'élément de voilure ; des moyens de filtrage pour extraire des signaux électriques un signal filtré représentatif d'un mode de vibration en flexion des éléments de voilure provoqué par le tremblement ; des moyens de traitement de signal recevant les signaux filtrés et prévus pour

fournir les signaux de commande d'un mouvement oscillatoire de la gouverne sur chacun des éléments de voilure dans un domaine angulaire nécessaire pour atténuer les contraintes dues au tremblement, les signaux de commande étant superposés aux signaux statiques de mise en action des gouvernes en vue du pilotage de l'aéronef".

#### Motifs de la décision

1. Au vu des faits de la cause précédemment exposés, le recours répond aux conditions énoncées aux articles 106 à 108, ainsi qu'à la règle 64 de la CBE ; il est donc recevable.
2. La revendication 1 actuelle est supportée par le contenu des revendications 1 et 2 d'origine, ainsi que par le passage de la page 4, lignes 30 à 35 de la demande telle que déposée.

Les caractéristiques de la revendication 2 actuelle de dispositif figurent notamment dans la revendication 6 et dans le passage de la page 4, lignes 30 à 35 de la demande telle que déposée. La caractéristique selon laquelle on met en oeuvre au moins deux détecteurs est supportée par le passage de la page 7, lignes 21 à 34 de la demande telle que déposée.

Les revendications 3 à 7 actuelles de dispositif correspondent respectivement aux revendications 13, 8, 9, 10 et 7 d'origine.

Dans ces conditions, les modifications apportées aux revendications n'introduisent pas d'objet s'étendant au-delà du contenu de la demande telle que déposée et sont par conséquent admissibles (article 123 de la CBE).

3. Les revendications 1 et 2 concernent un procédé et une installation pour la réduction du tremblement d'un élément de voilure d'aéronef.

La partie introductive de la demande de brevet en cause définit ce que l'on entend par "tremblement". Ce phénomène oscillatoire :

- résulte d'un décollement instationnaire prenant naissance sur la voilure et produisant avec celle-ci des vibrations de la structure de l'aéronef ;
- apparaît à tous les régimes de vol, notamment à l'approche des conditions de décrochage ou sous l'action des décollements résultant de la manoeuvre d'aérofrein.

Le tremblement est un phénomène auto-entretenu se produisant, par conséquent, pendant de longues phases du vol et dont l'intensité doit être maintenue en dessous d'un niveau perceptible pour les passagers d'un avions civil.

En page 5, lignes 7 à 22 de la demande de brevet en cause, il est spécifié que la nature du tremblement est entièrement différente de celle des oscillations de la voilure provoquée par des rafales ou des manoeuvres brutales ou en atmosphère agitée qui sont des phénomènes non-entretenus de durée brève, difficilement modélisables.

Le document D1 décrit justement un système pour "réduire les crêtes de contraintes dans les ailes qui se produisent dans une structure d'avion par suite de manoeuvre "g" ou de "vol en atmosphère agitée" (voir page 1, lignes 9 à 14). Il est également précisé en page 2, lignes 115 à 117 que l'invention, objet du document D1, a pour but de "réduire la réponse en accélération de l'avion à une rafale isolée", ainsi que de "réduire sensiblement les fluctuations du moment fléchissant à l'emplanture de l'aile en atmosphère agitée" (page 2, lignes 119 à 121).

Il s'ensuit que le document D1 vise à combattre un phénomène oscillatoire entièrement différent de celui que visent à combattre le procédé et le dispositif revendiqués.

Etant donné que ni le document D1, ni les autres documents mis en évidence dans le rapport de recherche européenne ne décrivent de dispositif conçu pour réduire le tremblement, il convient de partir de l'état de la technique mentionné dans la demande de brevet en cause et concernant l'existence de moyens passifs de réduction du tremblement (voir page 2, lignes 21-28). De tels moyens peuvent consister en une amélioration du profil de voilure visant à éviter le décollement instationnaire ou en un contrôle de l'écoulement par des générateurs de tourbillons.

Toutefois ces moyens ne procurent qu'un recul de l'instant d'apparition du tremblement. Ils n'en limitent pas les effets. Or on sait que le tremblement a pour inconvénient de limiter le domaine de vol des avions civils. Une diminution de l'intensité du tremblement permettrait, par exemple, de voler à une altitude supérieure et d'augmenter la masse au décollage du fait d'un rendement de vol amélioré. Le tremblement pénalise aussi les performances de vol des avions de combat en limitant leur manoeuvrabilité et les possibilités de tir (voir page 1, second paragraphe de la demande de brevet en cause).

4. Par conséquent, le problème technique que vise à résoudre la demande de brevet en cause est, comme indiqué en page 2, lignes 29 à 32 de ladite demande, celui de réduire davantage le tremblement de la voilure d'un aéronef par rapport aux moyens de réduction du tremblement mis en oeuvre jusqu'à présent et, par suite, d'améliorer les performances et, également, le confort des aéronefs.

5. La solution de ce problème est énoncée dans la revendication 1 de procédé et consiste pour l'essentiel à :
- a) mesurer au moins un paramètre lié au tremblement et à générer un signal électrique représentatif de l'amplitude, de la fréquence et de la phase dudit paramètre ;
  - b) à soumettre le signal électrique à un filtrage destiné à isoler l'amplitude, la fréquence et la phase d'au moins un mode de vibration de la voilure causé par le tremblement ;
  - c) à calculer la valeur et la loi de variation des forces alternées à appliquer pour amortir au moins ce mode de vibration, et
  - d) à générer les forces alternées en agissant sur au moins une gouverne qui est également utilisée pour des fonctions de pilotage, les oscillations commandées agissant sur la gouverne étant d'amplitude notablement plus faible que l'amplitude totale de déplacement de la gouverne en vue du pilotage.

La solution ci-dessus indiquée, mais exprimée en termes de caractéristiques de dispositif, se retrouve pour l'essentiel dans la revendication 2 de dispositif.

6. Ni le document D1, ni les autres documents cités dans le rapport de recherche européenne ne décrivent un procédé de réduction du tremblement comportant en particulier les étapes b) et d) ci-dessus. L'objet de la revendication 1 est par conséquent nouveau. Il en est de même de la revendication correspondante 2 de dispositif. La nouveauté n'a d'ailleurs pas été contestée par la Division d'examen.

7. Il convient maintenant d'examiner si l'objet de la revendication 1 de procédé ne découle pas de manière évidente de l'état de la technique citée.

7.1 Le document D1 décrit, comme déjà indiqué au point 3) ci-dessus, un système permettant de réduire les contraintes dans les éléments de voilure d'un aéronef qui se produisent au cours de manoeuvres violentes ou de vol en atmosphère agitée.

Pour ce faire, le système utilise des flaperons placés en bout d'aile ou à proximité du bout d'aile (page 1, lignes 19-20 ; page 2, lignes 1, 2).

Chaque flaperon utilisé pour réduire les contraintes est commandé par un circuit qui utilise, comme donnée d'entrée, la différence entre le signal d'un accéléromètre porté par l'aile à proximité de l'extrémité de cette dernière et un accéléromètre porté par le fuselage à proximité de l'axe de ce dernier.

La fonction de transfert donnée au circuit de commande est basée sur l'hypothèse que les accélérations en flexion ont une avance de 180° par rapport à la déflexion de l'aile et qu'il n'existe qu'un retard de phase minime entre la commande du flaperon et la modification correspondante de la portance locale de l'aile (page 2, lignes 24 à 31).

7.2 De ce qui précède, il ressort que les étapes b) et c) ne sont pas réalisées dans le système décrit dans le document D1. Il s'ensuit que la solution au problème posé sur lequel se base la demande de brevet en cause ne peut pas découler avec évidence du document D1.

7.3 En outre, le document D1 ne contient aucune indication ou allusion au phénomène de tremblement. Ainsi qu'exposé au point 3) ci-dessus le phénomène oscillatoire qui fait

l'objet du document D1 est essentiellement transitoire. Il ne peut intervenir qu'au cours d'une manoeuvre brutale ou de rafales, mais pas en régime permanent. En conséquence, l'homme du métier qui savait que le tremblement est un phénomène oscillatoire entièrement différent du phénomène que vise à combattre le document D1 n'avait aucune raison d'y chercher une solution.

- 7.4 Dans sa décision de rejet, la Division d'examen a estimé, en s'appuyant sur le document D2, que l'étape b) de filtrage était banale. La Chambre estime d'une part, que ce n'est pas parce qu'un élément de solution, pris isolément est connu ou banal que la solution dans son ensemble va forcément découler de manière évidente de l'état de la technique cité.

D'autre part, il est clair que le filtrage de signaux électriques fait partie des connaissances normales que l'on est en droit d'attendre d'un homme du métier dans le domaine considéré. Cependant, ce n'est pas le filtrage en lui-même qui est inventif, mais l'utilisation qui en est faite en vue de résoudre le problème posé à la base de la demande de brevet en cause. La mise en oeuvre du filtrage pour "isoler un mode de vibration en flexion de l'élément de voilure, causé par le tremblement" comme spécifié dans la revendication 1 n'apparaît pas évidente à la lumière de l'état de la technique citée, étant donné qu'une telle utilisation ne pouvait pas être réalisée par l'homme du métier dans le cadre de simples opérations d'exécution et uniquement sur la base de ses connaissances normales.

Il convient d'ajouter que l'étape d) ci-dessus du procédé revendiqué, qui n'est pas non plus décrite dans le document D1, n'était nullement prévisible pour l'homme du métier. En effet, pour arriver à l'invention revendiquée, il fallait encore constater que la réduction du tremblement pouvait s'effectuer par une commande instationnaire, c'est-à-dire

oscillatoire, d'une gouverne utilisée pour le pilotage normal de l'avion, et ce sans perturber le pilotage.

- 7.5 Le système décrit dans le document D1 met en oeuvre des flaperons placés soit en bout d'aile, soit à proximité du bout d'aile (page 1, lignes 19-20 ; page 2, lignes 1 et 2). Comme le montre clairement les essais comparatifs annexés au mémoire de recours, la disposition des flaperons en bout d'aile comme décrit dans le document D1 ne permet pas de réduire de façon sensible le tremblement. Par contre, lorsque le flaperon est placé à proximité de l'emplanture de l'aile, le tremblement est réduit de façon substantielle dans un rapport d'environ 5.

En conséquence, la solution du problème faisant l'objet de la demande de brevet en cause n'était pas divulguée, même de façon implicite, par le document D1, puisque le système qui y est décrit ne réduit pratiquement pas le tremblement.

- 7.6 L'examen des autres documents cités dans le rapport de recherche européenne a montré qu'aucun d'entre eux ne vise à résoudre le problème de la réduction du tremblement ou ne divulgue la solution à ce problème, faisant l'objet de la revendication 1. Il s'ensuit que l'enseignement du document D1, pris isolément ou en combinaison avec celui qui peut être déduit de ces documents, ne peut pas suggérer à l'homme du métier la combinaison des caractéristiques a)-d) ci-dessus en vue de réduire le tremblement d'une voilure d'aéronef.

- 7.7 L'objet de la revendication 1 de procédé présente par conséquent l'activité inventive requise (Article 56 de la CBE). La revendication 1 est donc acceptable.

8. Les considérations ci-dessus exposées en ce qui concerne la nouveauté et l'activité inventive du procédé selon la

revendication 1 s'appliquent également à l'installation correspondante faisant l'objet de la revendication 2.

La revendication 2 est donc également acceptable.

9. Les revendications dépendantes 3 à 7 ont pour objet des modes préférés de réalisation de l'installation selon la revendication 2 et sont donc également acceptables.
10. La caractéristique des revendications 1 et 2 selon laquelle les oscillations sont d'amplitude "notablement" plus faible que l'amplitude totale de déplacement de la gouverne présente la clarté requise (Art. 84 de la CBE), étant donné que le terme "notablement" indique, dans le cas présent, une différence d'ordre de grandeur et donne ainsi une indication dépourvue d'ambiguïté à l'homme du métier.

La partie introductive de la description a été modifiée de façon à la mettre en accord avec la nouvelle rédaction des revendications indépendantes 1 et 2 et également à indiquer l'état de la technique pertinent en vertu de la règle 27(1)c) de la CBE.

11. Vu qu'il est fait droit à la requête principale, un examen de la requête subsidiaire ne s'impose plus.

### Conclusions

Par ces motifs, il est statué comme suit :

- 1) La décision de rejet est annulée.
- 2) L'affaire est renvoyée devant la Division d'examen pour délivrance d'un brevet européen sur la base des pièces suivantes :

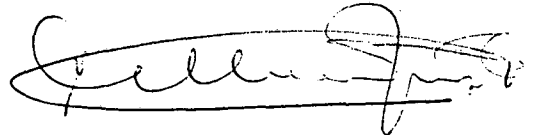
- description, page 1 reçue le 25 février 1991  
page 2 reçue le 12 mai 1986  
pages 2bis et 3 reçues le 21 janvier 1991  
pages 4-11 de la demande telle que  
déposée ;
  
- revendications 1 et 2 reçues le 25 février 1991 ;  
revendications 3 à 6 reçues le 30 septembre 1985 ; et  
revendication 7 reçue le 12 mai 1986.
  
- planches de dessin 1/2, 2/2 de la demande telle que  
déposée.

Le Greffier



S. Fabiani

Le Président



P. Delbecque