

De Havilland, la naissance d'une nouvelle marque horlogère

Pierre Rogé, JDC Electronic SA
Uttins 40, CH-1400 Yverdon-les-Bains
www.jdc.ch

Mai 2009

15

Bulletin SSC n° 60

ID eux amis de longue date, Jean-Daniel Carrard et Patrick Guerne en unissant leurs savoir-faire en septembre 2003 décident de se lancer dans l'aventure horlogère pour créer une montre pour pilote.



Pourquoi, aujourd'hui, créer une montre pour pilote ?

En 1989, Jean-Daniel Carrard souhaitait développer une montre intégrant un altimètre, mais les composants électroniques de l'époque ne le permettaient pas.

Suite à la perte de sa feuille de vols lors de baptêmes de l'air au cours d'un meeting aérien, Patrick Guerne a cherché une montre qui lui permette de mémoriser les heures de décollages et d'atterrissages ainsi que de calculer les temps totaux de vols.

En 2003, Patrick Guerne, ne trouvant rien sur le marché qui réponde à ses attentes, en parle à Jean-Daniel Carrard. En dix ans, les composants électroniques ont évolué et le souhait de Jean-Daniel Carrard peut devenir réalité. Or, l'un comme l'autre ne sont pas horlogers et pourtant, ils décident de se lancer dans cette aventure !

Que veulent donc les pilotes ?

Pour définir le cahier des charges de cette montre, une équipe de pilotes professionnels civils et militaires a été mise en place : instructeur hélicoptère, instructeur voltige, pilote privé, et pilote de ligne. Cette approche a permis de mieux répondre aux attentes explicites et implicites du public cible.

Ces pilotes ont donc listé les contraintes liées à l'utilisation d'une montre comme outil de travail dans leurs activités professionnelles. Ces exigences influencent tous les domaines de conception de la montre. En effet, cette montre devra

non seulement intégrer des fonctions altimétrique et barométrique, mais ces informations devront être affichées sur un LCD qui soit toujours visible. De plus, elle devra pouvoir être réglée avec des gants et devra pouvoir se porter soit au poignet, soit par-dessus la manche d'un blouson.

Création d'une montre à complexité électronique

Pour que la montre réponde à cette liste de contraintes, il a fallu la concevoir avec un concept de réglage et de construction totalement innovant dans le monde horloger. Pour ce faire, les concepteurs se sont inspirés d'une citation de Léonard de Vinci : « La simplicité est la sophistication suprême ». Une première constatation s'impose, il est impossible d'avoir un mouvement mécanique et une électronique séparée. Cette montre est donc entièrement électronique. Ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- une lunette qui remplace la couronne pour les réglages ;
- des boutons poussoirs avec un déclenchement franc qui dure dans le temps ;
- un afficheur LCD qui est déporté du cadran ;
- un mouvement Ronda piloté dans les deux sens de marche ;
- une seule électronique qui pilote le LCD et le mouvement Ronda ;
- une boucle à réglage micrométrique.

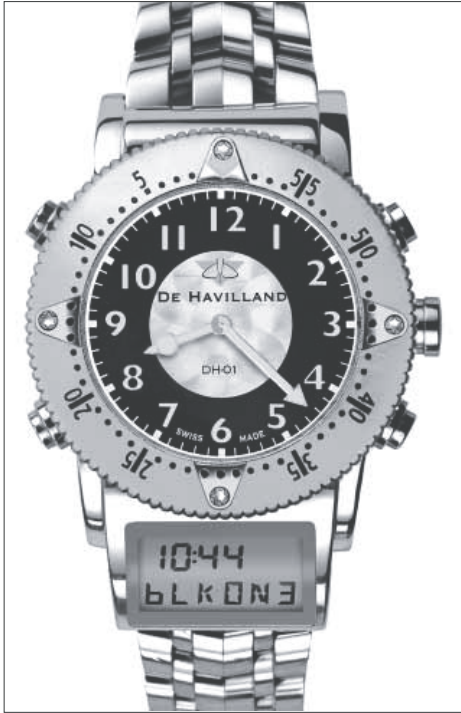


Fig. 1 : Modèle DH-01 titane

En plus de ces innovations, différents problèmes techniques ont dû être résolus. Il fallait, entre autre, relier le LCD et le mouvement Ronda au PCB (Printed Circuit Board) pour assurer un bon contact tout en facilitant le montage ; simplifier le montage et la fixation du mouvement dans la carrure ; assurer l'étanchéité de la montre avec un capteur de pression qui est en contact avec l'air libre ; amplifier le son du buzzer alors que la carrure est étanche et simplifier la fixation de la lunette.

Avec un enregistreur de vols

La montre De Havilland indique évidemment l'heure mais elle intègre aussi un data logger. Ce data logger permet d'enregistrer en temps réel les informations de vols que doit noter tout pilote dans son carnet de vols. Elle mémorise donc divers paramètres tels que :

- les heures block to block ;
- les heures de décollage ;
- les heures d'atterrissages ;
- la durée des vols ;
- les temps totaux.

A ces données, qui peuvent être utilisées en «heure UTC» ou «heure locale», s'ajoutent un deuxième fuseau horaire, une alarme et un chronomètre au 1/100 de seconde. Toutes les fonctions chronométriques sont basées sur un oscillateur à quartz de haute précision compensé en température et ajusté par le software de la montre (erreur maximum $\pm 0,1$ seconde par jour de $- 25^{\circ}\text{C}$ à $+ 65^{\circ}\text{C}$).

Avec une multitude d'aimants !

Dans les boutons poussoirs

Un concept inédit de commande a été mis au point : les boutons poussoirs pilotent les organes internes au travers de la boîte, sans perçage. Afin de garantir un déclenchement franc qui dure dans le temps et dont le «déclic» soit perçu à travers des gants, il a fallu simplifier la conception et, au passage, supprimer les pièces d'usure, comme les ressorts qui ont été remplacés par des aimants.

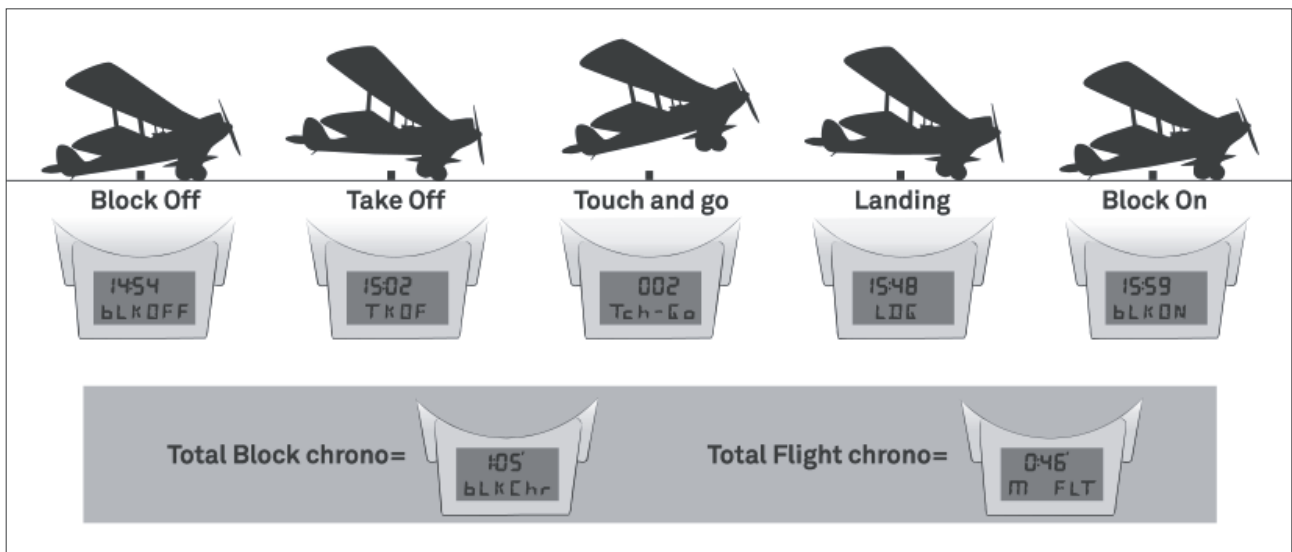


Fig. 2 : Synoptique du carnet de vol

Les organes internes de la montre détectent les variations de champ magnétique des boutons poussoirs et les traduisent en informations pour l'électronique. Cette innovation brevetée (no brevet EP 0 985 169 B1, voir annexe) permet de diminuer les coûts de fabrication, d'augmenter considérablement la durée de vie des boutons poussoirs (plus de 1 million de cycles sans défaillance et sans usure) ainsi que d'éliminer les problèmes d'étanchéité car il n'y a plus de commande mécanique qui traverse la carrure.



Fig. 3 : Banc de test des boutons poussoirs

Dans la lunette tournante

Une autre nouveauté consiste en l'utilisation de la lunette tournante pour les calages d'altitudes et de pressions (comme sur les tableaux de bord d'avion) ainsi que pour les réglages des fonctions horaires.



Fig. 4 : Démonstrateur de la montre. La molette supérieure simule le fonctionnement de la lunette. Les boutons poussoirs sont sans liaison mécanique avec le mouvement. Il existe une liaison entre le LCD et le mouvement.

Ce système, qui utilise également la transmission de commandes par variations de champ magnétique, permet un réglage des minutes dans le sens horaire et antihoraire et remplace la couronne qui ne peut pas être manipulée avec des gants. De plus, la carrure a une étanchéité idéale, puisqu'il n'y a plus de perçage pour le passage de la tige de la couronne.

Dans la boucle à réglage micrométrique

Tout comme dans les boutons poussoirs, les pièces d'usure de la boucle (ressorts) ont été remplacées par des aimants pour garantir à l'utilisateur une excellente fiabilité dans le temps. La boucle à réglage micrométrique, qui fait l'objet d'une demande de brevet, apporte divers avantages comme :

- un port de montre toujours confortable même si le poignet gonfle au cours de la journée ;
- un instrument de travail toujours visible, car il peut être porté par dessus la manche d'un blouson, sans changer de bracelet, grâce à une extension de 24 millimètres ;
- des bracelets en différentes matières avec la même boucle ;
- des bracelets en cuir qui ont une plus grande durée de vie car ils ne sont pas déformés par une boucle à ardillon.



Fig. 5 : Boucle titane avec bracelet en cuir

Avec la possibilité de piloter la rotation des aiguilles dans le sens horaire et antihoraire

Cette montre utilise une seule électronique pour afficher l'heure sur le cadran et sur le LCD. De ce fait, il n'y a pas de risque d'avoir une différence entre l'heure analogique et l'heure digitale affichées sur la montre. Cette électronique permet également de régler l'aiguille des minutes dans les deux sens de rotation afin de faciliter le réglage de l'heure sans avoir à faire un tour complet si l'utilisateur veut retarder sa montre d'une minute.

Avec une mesure altimétrique précise au décimètre

Le capteur de pression de dernière génération a été choisi pour sa très grande sensibilité, de plus, tout en étant compact, il est peu gourmand en énergie et donne une mesure d'altitude au décimètre près. La montre permet de choisir les fonctions altimétriques utiles en aéronautique, i.e. :

- altitude par rapport au niveau de la mer;
- hauteur par rapport au sol;
- niveau de vol;
- QFE;
- QNH.

La tendance météorologique est également affichable.

QNH (atmospheric pressure (Q) at Nautical Height ou Query Newlyn Harbour): pression atmosphérique mesurée au niveau officiel d'un aérodrome et ramenée par calcul au niveau moyen de la mer (MSL ou Mean Sea Level) suivant les caractéristiques de l'atmosphère standard.

QFE (atmospheric pressure (Q) at Field Elevation): pression atmosphérique régnant au niveau officiel d'un aérodrome.

Le QNH et le QFE sont exprimés en hectopascal (hPa) ou en inches of mercury (inHg)

Niveau de vol ou FL (Flight Level): altitude exprimée en centaines de pieds au-dessus de la surface isobare 1'013.25 hPa.

Lorsqu'un altimètre est calé sur:

- le QNH, il indique l'altitude;
- le QFE, il indique la hauteur par rapport au niveau de référence QFE;
- une pression de 1'013.25 hPa, il peut être utilisé pour indiquer les niveaux de vol.

Bilan après les premières ventes et opportunités ...

De Havilland, en tant que nouvelle marque horlogère, se doit d'avoir un marketing créatif à très fort ratio impact public cible/coût pour se placer sur le marché.

Le nom de De Havilland n'a pas été choisi au hasard. En effet dans le monde aéronautique, cet ancien constructeur d'avions est connu et réputé comme ayant, à son époque, fabriqué des avions performants et très innovants. Par exemple, si tous les avions de ligne actuels ont des fenêtres arrondies, c'est grâce à De Havilland qui a exploré, en

son temps, le monde inconnu des avions à réaction de ligne pressurisés volant à haute altitude.

Pour le lancement de la marque, les dirigeants ont également décidé de rendre hommage à l'homme qui a inspiré la conception de la montre: Léonard de Vinci. Au mois d'avril 2008, le premier saut complet avec le parachute de Léonard de Vinci a été réalisé sur l'aérodrome militaire de Payerne devant la presse. Cet événement a pu être ainsi relayé dans le monde entier. Pour 2009, année du centenaire de la traversée de la Manche par Blériot, un autre événement est en cours de préparation.

Les montres De Havilland s'adressant à un marché de niche, un système de vente innovant a été mis en place pour toucher les clients. Les pilotes intéressés peuvent demander une démonstration en direct de l'utilisation de la montre. La présentation de cet outil de travail est effectuée par un pilote et, par la même occasion, les acheteurs potentiels découvrent la façon dont est né le produit. Ce sont l'utilité et la qualité du produit qui assurent la promotion de la marque grâce aux nouveaux clients qui en font, à leur tour, la promotion.

Avec la technologie mise en place, De Havilland a la possibilité de «customiser» très rapidement et à moindre coût sa montre pour d'autres domaines d'activités très ciblés. Cet élargissement à d'autres marchés est planifié et, d'ici 2010, la gamme De Havilland va s'élargir.



Fig. 6: Saut avec le parachute de Léonard de Vinci

Des passionnés derrière De Havilland ...

Jean-Daniel Carrard est directeur d'une entreprise de microélectronique, inventeur et propriétaire de brevets sur des applications utilisant les champs magnétiques. Il construit des instruments de mesure pour le vol libre, la navigation, la météo et travaille sous mandat pour de grandes marques horlogères. Il est également cinéaste et photographe. Passionné d'aviation, il pilote depuis les années 70 des machines de vol libre.

Patrick Guerne est directeur d'une entreprise d'art graphique, cinéaste et photographe. Il est pilote de vol libre depuis 1978, il pratique ensuite l'ULM et fait le tour de suisse en un jour en 1999 pour défendre ce mode d'aviation toujours interdit dans ce pays. Il est également pilote d'avion et de voltige.

Ensemble, ils ont tourné des images du célèbre pilote de vol bivouac Didier Favre, remporté quelques prix dans les festivals de films et collaboré avec l'Université de Neuchâtel en Suisse pour un projet de stabilisateur de caméra révolutionnaire.

De Havilland Watches SA

Rue des Uttins 40, CH-1400 Yverdon-les-Bains

www.dehavilland-watches.com

Annexe**Extraits du brevet Européen EP 0 985 169 B1**

Priorité : 26.05.1997 FR 9706561

Titulaire : JDC Electronic SA

Inventeur : Jean-Daniel Carrard

Revendications

1. Dispositif de commande de fonctions d'un instrument horaire, tel que notamment une montre-bracelet formée d'un boîtier, d'une lunette, d'une carrure et d'un fond, comportant des moyens (12) pour générer un flux d'induction magnétique variable, des moyens de détection (13, 13', 13'') du flux d'induction magnétique variable, des moyens de traitement (14, 14', 14'') de signaux provenant desdits moyens de détection, et des moyens (15) pour commander des fonctions de l'instrument horaire, les fonctions commandées dépendant des signaux provenant desdits moyens de traitement, **caractérisé en ce que** les moyens (12) pour générer un flux d'induction magnétique variable comportent un organe mobile (27, 30, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 130) accessible depuis l'extérieur du boîtier de l'instrument horaire et un organe fixe disposé à l'intérieur du boîtier de la montre, l'organe mobile (27, 30, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 130) ne com-

portant pas de liaison cinématique avec l'intérieur du boîtier de l'instrument horaire...

6. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'instrument horaire comporte une lunette tournante (111), et **en ce que** l'organe mobile (130) est formé de cette lunette tournante...
14. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de traitement (14, 14') de signaux comportent des moyens de détection de la vitesse de déplacement de l'organe mobile.
15. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les moyens de traitement (14') de signaux comportent des moyens de détection du sens de rotation de l'organe mobile. ■

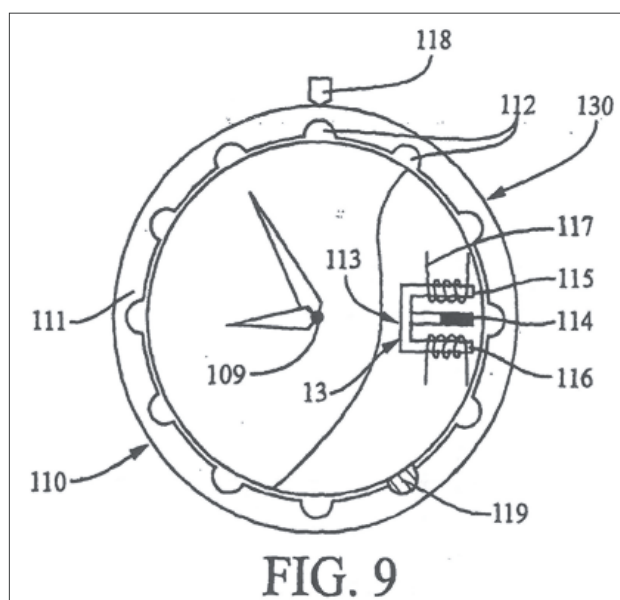
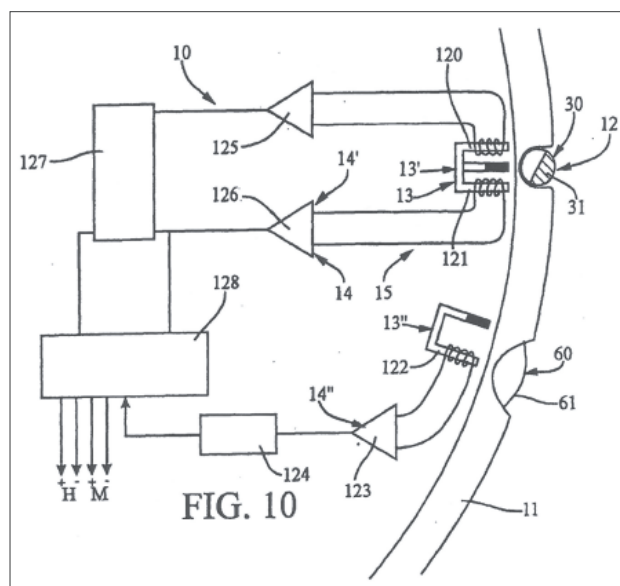
**FIG. 9****FIG. 10**

Fig. 7 : Extraits du brevet EP 0 985 169 B1