



# Multimode AAD

Par



**AAD** nv/sa - 193, Bld. A.Reyers - 1030 Brussels – BELGIUM

Tel: +32 (0)2 732 65 52 – Fax: +32 (0)2 736 06 27  
info@vigil.aero – www.vigil.aero

**Vigil USA LLC** – 1645, Lexington Avenue – Deland, FL – 32724 – USA

Tel : +(1)386 736 8464 – Fax : +(1)386 736 8468  
usa@vigil.aero – www.vigil.aero



# "L'Ange Gardien"

**D**e tout temps, les fabricants de déclencheur ont tenté d'humaniser leur produit en choisissant des slogans de circonstance. Cela allait de "Voici votre troisième main" (FXC 12000) à l'abandon de l'article défini ("le", "la", "les", déterminant habituellement le genre et le nombre d'un groupe nominal) pour donner un nom propre à "Cypres" - et non pas "le Cypres" - et plus récemment l'arrivée du Vigil, "l'Ange Gardien".

La démarche est louable : confier sa vie à une machine, désormais électronique, ça n'est pas si simple psychologiquement, pour un humain. C'est certainement pour cela que les constructeurs tentent de rendre leur appareils plus humanoïdes. Alors permettez-nous de commencer cette présentation du Vigil sous cette même forme...

"Le Vigil a été enfanté dans la douleur et il a connu une enfance difficile, subissant de strictes interdictions qui l'ont freiné dans son développement. Suite à une erreur de diagnostic de son médecin traitant, il a manqué l'examen du Mondial 2003 auquel il n'a pas eu la possibilité de se présenter. Soutenu dans les moments les plus difficiles par ses parrains de l'équipe de France de V.R.4, il semble avoir atteint aujourd'hui l'âge de raison..."

Voici, imagés en quelques mots, les débuts du Vigil, débuts que nous avons relatés étape par étape dans de précédentes éditions de ParaMag, à commencer par la première info publiée en juin 2003, dans le n°193.

Obligation de reprendre en mains le service marketing qui était sous-traité pendant les premiers mois de commercialisation, déclenchement intempestif d'un prototype (non commercialisé) durant un saut test de l'équipe de France (mais qui était aussi un saut d'entraînement), interdiction momentanée de l'appareil par la fédération française, modification des circuits imprimés pour éliminer le risque dû à l'électricité statique et remise à niveau gratuite des appareils en service, ce furent ensuite les fédérations suédoise et allemande qui interdisaient l'utilisation du Vigil : il a fallu franchir ces nombreux obstacles avant même de pouvoir espérer un réel démarrage du projet.



Commercialisé depuis septembre 2003, le Vigil s'intègre progressivement dans la trame parachutiste internationale. Comme il a été mis au point dans le cadre d'un partenariat débuté en 2001 avec l'équipe de France de vol relatif à 4, les observateurs attentifs en connaissent l'existence depuis quelques années déjà. Et puis les imposants logos "Vigil" cousus sur les combinaisons du V.R.4 France durant le Mondial 2003 ne passaient pas inaperçus. D'autres parachutistes prestigieux font

désormais confiance au Vigil et capitalisent un grand nombre de sauts avec cet appareil : les membres de l'équipe Deland Majik (championne du monde 2004 en V.R.4), des équipes de France de V.R.8 et V.R.4 féminin, de l'équipe militaire belge (championne du monde militaire 2004) et le photographe Willy Boeykens. En ce début d'année 2005, le fabricant du Vigil vient de se prêter avec succès aux quelques examens de passage obligatoires que représentent les

réunions de professionnels tels que le symposium international des industriels du parachute (P.I.R.) et le colloque français des directeurs technique de la F.F.P. (voir articles dans cette édition de ParaMag). A chaque fois Jo Smolders, patron de B&B Controls, la société belge qui fabrique le Vigil, a répondu sans frémir aux questions acérées des professionnels avertis qui se sont montrés globalement satisfaits des réponses. Nous avons choisi de vous faire profiter ici de ces éclairages.

## Présentation du fabricant



*Chambre de calibration et de tests.*

Le Vigil est fabriqué par la société B&B Controls S.A. et commercialisé par A.A.D. S.A., Advanced Aerospace Designs, un nom évidemment bien choisi puisque ce patronyme est aussi celui de "Automatic Activation Device" qui signifie en français "dispositif automatique de déclenchement". Le siège des 2 sociétés est à Bruxelles, les composants électroniques sont assemblés, calibrés et testés dans une usine située à quelques dizaines de kilomètres de la capitale belge. A.A.D. est une filiale du groupe B&B Controls spécialisé depuis 1970 dans la recherche, le développement et la fabrication de sous-ensembles pour systèmes automatiques (par exemple l'électronique de commande pour vérins électromagnétiques). Le premier contact de B&B Controls avec le parachutisme a été établi en 1996 lorsqu'elle a fait l'objet d'un appel d'offres pour développer et fabriquer le contrôleur E.P.O.S., un projet de déclencheur basé sur l'accélération mais qui ne se concrétisera pas. Après cette expérience, B&B Controls a continué de s'intéresser au marché des déclencheurs et a étudié la possibilité de créer et breveter un nouveau concept basé sur le calcul permanent du solde du temps de chute : le projet Vigil était né.

## Présentation de l'appareil

Le Vigil possède 3 modes : "**Pro**", "**Student**" ou "**Tandem**", configurables au choix de l'utilisateur. Ce choix s'effectue lors de la procédure de démarrage.

En mode "**Pro**", le Vigil déclenche à 256 mètres (840 pieds) si la vitesse de chute est égale ou supérieure à 35 m/sec.

En mode "**Student**", Le Vigil déclenche à 317 mètres (1040 pieds) si la vitesse de chute est égale ou supérieure à 20 m/sec.

En mode "**Tandem**", le Vigil déclenche à 622 mètres (2040 pieds) si la vitesse de chute est égale ou supérieure à 35 m/sec.

Dès que l'altitude et la vitesse d'activation prédéterminées sont atteintes, selon le mode choisi, le Vigil se déclenche instantanément.

L'appareil est garanti contre tout vice de fabrication pendant un an, sa durée de vie n'est pas limitée mais estimée à 20 ans à partir de la date de fabrication et le constructeur ne requiert aucune maintenance obligatoire. Le prix de vente est de 899 euros h.t.



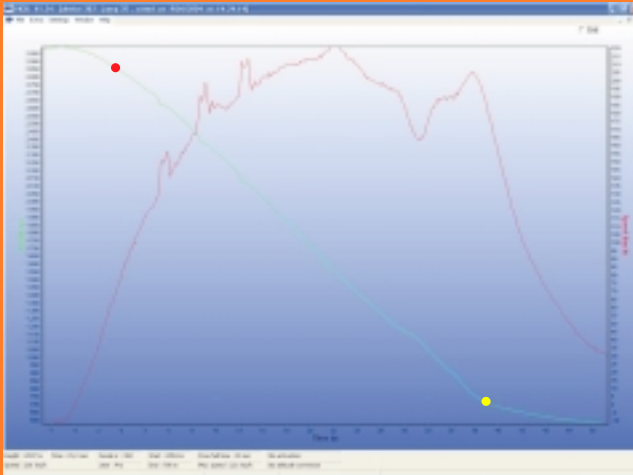
## Le concept

Le principe de fonctionnement fait l'objet de deux dépôts de brevet : l'un européen (déposé en septembre 1999), l'autre américain (déposé en septembre 2000).

Il est basé sur le calcul du temps de chute restant avant d'atteindre la hauteur de déclenchement. L'appareil calcule en permanence le solde de ce temps restant en faisant 64 mesures par seconde. Il tient compte d'une vitesse moyenne, les pics de vitesse dus à des changements de position rapides et brefs n'interfèrent pas ou très peu.

Grâce à cette méthode brevetée "calcul du temps", le Vigil a une précision d'ouverture de  $\pm 20$  m ou  $\pm 65$  pieds dans tous les modes.

**Graphique A**



**Le graphique A** montre le déroulement d'un saut normal en mode "Pro". Il correspond à ce que peut voir un utilisateur après avoir téléchargé les données de l'appareil sur son ordinateur. L'enregistrement commence 7 secondes avant que la vitesse de 35 m/s soit dépassée et il s'arrête 12 secondes après la fin de la chute libre.

Le point rouge marque le début de la chute libre (dépassement de la vitesse préprogrammée de 35 m/s en Pro). La courbe verte montre la perte de hauteur en fonction du temps écoulé.

La courbe rouge montre la vitesse moyenne calculée par le Vigil.

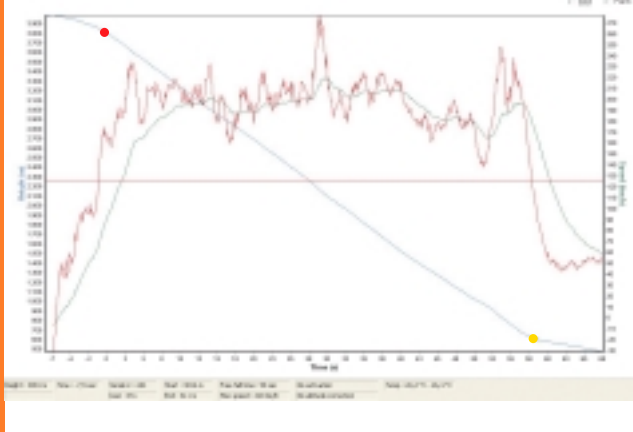
Le point jaune marque la fin de la chute libre.

Le fonctionnement "en direct" du mode de calcul du temps restant est mis en évidence par les ingénieurs d'A.A.D. qui ont surposé l'évolution des 2 courbes sur la vidéo du saut correspondant.

Cette animation démonstrative est disponible sur le site du fabricant : [www.vigil.aero](http://www.vigil.aero), rubrique downloads, vidéo "Gap Nico".



**Graphique B**



**Les graphiques B et C** montrent un véritable sauvetage effectué par un Vigil en mode "Pro" le 11 septembre 2004 à Moorseele, en Belgique. Ils correspondent à ce que les techniciens d'A.A.D. récupèrent et utilisent comme données dans un tel cas. Ici, il s'agit d'une libération tardive qui, à cause de la ré-accélération, a généré un deuxième graphique.

Le graphique B montre la partie principale du saut et correspond pratiquement à une courbe normale : ouverture vers 700 mètres et ralentissement de la vitesse. Suite à une mal-fonction et à une libération tardive, le Vigil est entré en action. La ré-accélération a généré une courbe correspondant au graphique C qui met en évidence la prise de vitesse (comme s'il s'agissait d'un nouveau saut)

puis le déclenchement. L'enregistrement commence à 425 m avec une vitesse de chute de 65 km/h. La libération est effectuée à 290 mètres, une seconde plus tard la vitesse de 35 m/s est dépassée et le cutter du Vigil sectionne le loop du secours, à 212 m du sol.

Le point rouge marque le dépassement de la vitesse de chute (35 m/s)

La courbe bleue montre la hauteur en fonction du temps écoulé.

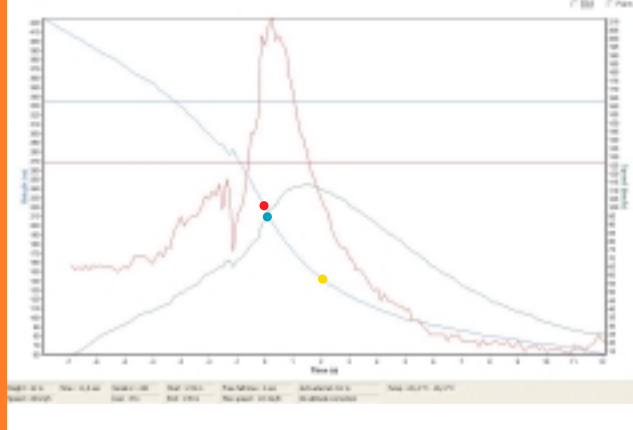
La courbe rouge montre la vitesse calculée et utilisée par le Vigil.

La courbe verte montre la vitesse moyenne calculée par le Vigil.

Le point bleu marque l'activation du cutter.

Le point jaune marque la fin de la chute libre.

**Graphique C**



# Les composants



## Boîtier principal

Le Vigil se compose d'un robuste boîtier principal en métal dans lequel sont placés le Power Pack et l'unité électronique. Deux connecteurs reçoivent les deux câbles de connexion souples renforcés au Kevlar selon la technologie "2 fils" (spécialement développée pour le Vigil) et qui assurent le raccordement avec l'unité de contrôle et la guillotine pyrotechnique. Ces câbles renforcés peuvent être manipulés sans aucune crainte.

Le constructeur précise que le blindage garantit un fonctionnement correct même dans les milieux exposés aux interférences électromagnétiques tels les aéroports et les avions (jusqu'à 100 v/m) et qu'il protège efficacement contre les ondes électromagnétiques produites par les communications radio, les téléphones portables, les transpondeurs et les radars.

Le boîtier est pourvu de deux filtres qui assurent une protection contre l'intrusion de poussières et garantissent le transfert de pression de l'air extérieur dans le boîtier. Une vis de fixation permet d'ouvrir le boîtier pour remplacer le Power Pack ou la guillotine pyrotechnique, mais il est recommandé de faire réaliser ces opérations par un rigger ou un distributeur officiel.

## Power Pack



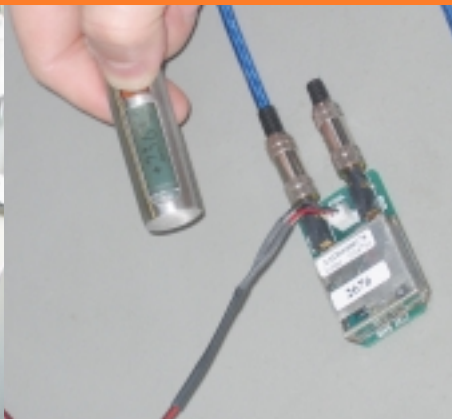
Le Power Pack se compose d'une batterie lithium et d'un élément "Pulses Plus" qui assure la capacité nécessaire au fonctionnement instantané de la guillotine pyrotechnique. La batterie, spécialement développée pour Vigil par Sonnenschein-Tadiran, est surmoulée dans l'époxy pour éviter toute fuite. Elle est garantie sans effet mémoire et d'une bonne longévité (estimée à environ 4 ans ou 700 sauts). La batterie ne doit être changée qu'à l'apparition du message : "bat low" ou "bat rpl". Le Power Pack fonctionne dans une gamme de températures comprise entre -25°C et +70°C.



## L'unité électronique

Ses composants électroniques bénéficient d'un assemblage automatisé et d'un montage utilisant la technologie C.M.S., (composants montés en surface). Associés à un contrôle optique et électronique de production, ils répondent aux normes industrielles les plus strictes et aux spécifications militaires.

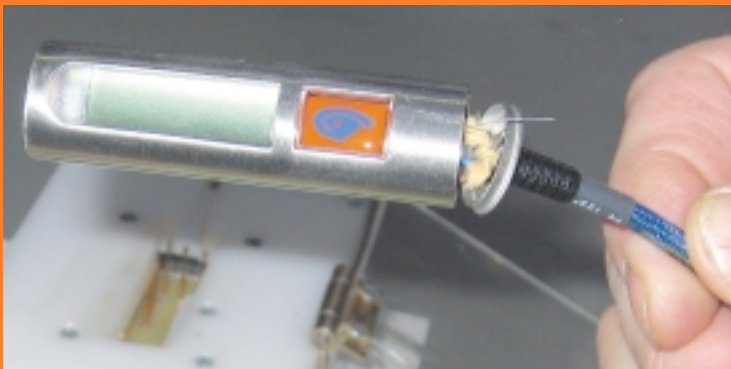
L'unité fonctionne également comme enregistreur de données. Elle garde systématiquement en mémoire les paramètres de référence de l'appareil (version, numéro de série, ...), la température, la pression atmosphérique de référence ainsi que des données relatives aux 16 dernières minutes en chute libre et aux sauts précédents (maximum 16 sauts) : nombre total de sauts effectués ainsi que la durée totale de chute libre, la vitesse maximum de la dernière chute libre et le nombre d'activations. La plupart de ces données peuvent être visualisées directement sur l'écran LCD et la mémoire de l'unité peut être téléchargée dans un ordinateur via l'interface de communication infrarouge.



Contrôles optique et électronique durant la production.

## Guillotine pyrotechnique

Spécialement conçue pour le Vigil, la guillotine pyrotechnique a une garantie de 20 ans. Elle est fabriquée aux U.S.A. par une société qui travaille pour la N.A.S.A. selon un brevet déposé en 1965 pour les parachutes de récupération des capsules Apollo. La guillotine est composée d'une lame circulaire qui assure une double coupure mécanique associée à une fusion thermique du loop. Après activation et en cas de nécessité, une nouvelle guillotine est fournie gratuitement par le constructeur après remise et acceptation d'un rapport de sauvetage dûment complété sur un document d'origine et disponible en téléchargement sur le site [www.vigil.aero](http://www.vigil.aero). Il est conseillé de faire remplacer la guillotine pyrotechnique par un plieur agréé, ce qui est obligatoire dans certains pays.



Assemblage de l'unité de contrôle sur son câble de connexion "technologie 2 fils".  
On distingue également le renfort au Kevlar.

## Unité de contrôle

L'unité de contrôle se compose d'un écran LCD (26 x 96 points), d'une LED rouge qui rythme la procédure de mise en route et d'arrêt, d'une LED verte qui confirme la fin de la procédure de démarrage ainsi que d'un bouton poussoir orange situé à la droite de l'afficheur. La LED rouge fait également office d'émetteur infrarouge pour l'interface de communication.



## Interface de communication

Le port de communication infrarouge du Vigil permet de télécharger les données enregistrées vers un ordinateur. Le lecteur et le logiciel associé sont disponibles en option. Les paramètres complets des 16 dernières minutes en chute libre (maximum 16 sauts) sont mis en mémoire ainsi que le nombre de sauts et autres informations décrites ci-dessus. Les plieurs-réparateurs peuvent également télécharger les rapports de tests effectués en chambre de décompression.



# Procédures de démarrage et d'arrêt

Le Vigil est mis en service par 4 courtes pressions sur le bouton poussoir situé à droite de l'afficheur. Ces pressions doivent suivre immédiatement le bref clignotement de la LED rouge.

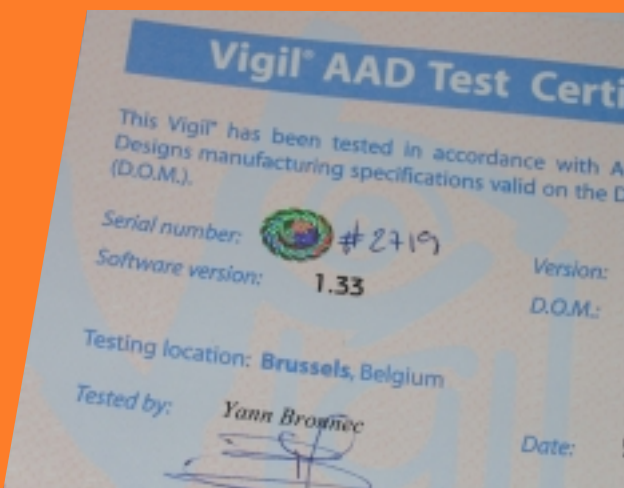
La procédure d'arrêt est similaire à celle du démarrage : 4 courtes pressions sur le bouton poussoir, à chaque clignotement de la LED. Ces procédures de démarrage et d'arrêt sont établies afin d'éliminer les risques de mise en marche ou d'arrêt intempestives. Le Vigil ne peut être allumé ou éteint à la suite d'une pression accidentelle du bouton poussoir. A chaque allumage, l'appareil se calibre par rapport à l'altitude de départ.

Pendant la séquence de démarrage, le Vigil contrôle le bon fonctionnement de tous ses éléments. Il vérifie et affiche le bon état de fonctionnement du Power Pack, de la guillotine pyrotechnique et des circuits électroniques : "Bat ok, Cut ok et Ctrl ok". Si une anomalie est détectée, un message d'erreur s'affiche et l'appareil s'éteint automatiquement.

Une fois que le Vigil est mis en fonction, il se trouve dans un état de stand-by et il se recalibre automatiquement toutes les 32 secondes.

Une fois dans l'avion en montée, et lors du passage à l'altitude d'activation (150 pieds ou 46 m), le Vigil passera vers un état actif en un maximum de 32 secondes. Il calcule alors sa position 64 fois par seconde et confirme son activation par 3 clignotements de la LED verte.

Le Vigil reste allumé pendant 14 heures. Il peut bien évidemment être éteint manuellement avant ce laps de temps.



## Les petits plus

- Le Vigil est livré dans une valisette en aluminium qui, après installation du déclencheur dans le sac harnais, se révèle bien pratique pour transporter certains accessoires de saut tels que lunettes, altimètre, altimètre sonore, caméra, etc...
- Bien pratique également le choix des unités de mesure, du sens d'affichage de l'écran LCD ainsi que le réglage du contraste.

## Restrictions

- Quel que soit le mode utilisé, l'avion ne doit pas voler plus de 100 secondes dans une zone de 150 pieds (46 mètres) au-dessus ou en dessous de la zone de décollage (avec ou sans correction d'altitude). Si tel était le cas, le Vigil reviendrait en position "stand-by".
- Le Vigil n'est pas étanche.

## Correction d'altitude

- La fonction de correction d'altitude permet d'introduire une différence positive (maximum + 2000 m ou + 6000 pieds) ou négative (minimum - 2000 m ou - 6000 pieds) entre le niveau de départ et celui de l'atterrissage prévu. Le Vigil tient compte de cette correction d'altitude afin de recalculer l'altitude d'activation.

## Installation, compatibilité

Le Vigil est compatible avec les standards du marché français et international tels Parachutes de France, Parafun, Relative Workshop, Sunpath, Performance Variable. Une pochette Vigil est fournie, elle peut être installée dans le harnais par un rigger ou le fabricant.

Les loops de secours standard disponibles sur le marché actuel (similaire à la Spectra) sont utilisables, mais les tests ont montré que le cutter coupe tout type de loop. La guillotine pyrotechnique du Vigil doit être positionnée selon les instructions fournies par le fabricant du sac-harnais.

## Les questions qui dérangent, les réponses qui rassurent...

Comme expliqué ci-dessus, les représentants d'A.A.D. ont été amenés à répondre aux nombreuses questions des instructeurs et plieurs durant différentes réunions de professionnels (Symposium du P.I.A., colloque des D.T., A.G.M Day en Angleterre). Nous vous proposons ici une sélection parmi les échanges les plus intéressants, reconstituée sous forme d'interview.

**ParaMag : A peine arrivé sur le marché, le Vigil a déjà été frappé de trois interdictions : une en France en juin 2003 (levée quelques semaines plus tard), une en Allemagne en octobre 2004 (levée quelques jours plus tard) et une en Suède. Comment expliquez-vous cela ?**

**A.A.D. :** *Le Vigil est un produit novateur, il est donc logique que les responsables s'interrogent... Nous sommes présents pour répondre aux questions, expliquer le fonctionnement et en général les malentendus se dissipent et les interdictions se lèvent.*

**Il semble tout de même que certaines interdictions étaient dues à des déclenchements intempestifs...**

**En France, il y a eu un déclenchement survenu sur un prototype utilisé par l'équipe de France, en juin 2003. Il s'agissait d'un software expérimental, non commercialisé, sur lequel un de nos ingénieurs avait apporté une modification de paramètre qui s'est donc révélée inadéquate. Cela faisait partie des essais, nous avons corrigé, puis nous l'avons expliqué à la fédération, en présentant les résultats de l'ensemble de nos tests et l'interdiction a été immédiatement levée. Quelques mois plus tard, nous avons eu des déclenchements au sol, durant la phase de pliage, dus à un environnement chargé en électricité statique. Je précise qu'avant de commercialiser le Vigil, en septembre 2003, plus de 5000 sauts réels et de nombreux tests ont été effectués sur une période de 5 ans, le projet ayant démarré en 1998. En ce qui concerne l'électricité statique, nous avons conçus les premiers appareils pour une protection jusque 12 kv, ce qui**



*Devant l'usine d'assemblage des composants électroniques du Vigil, à quelques dizaines de kilomètres de Bruxelles, une partie de l'équipe A.A.D. pose en compagnie de Willy Boeykens, un des parachutistes de haut niveau sponsorisés par le fabricant.*

*s'était révélé suffisant jusque là. Il se trouve que certains environnements de pliage ou l'utilisation d'une S.O.A. peuvent générer des charges supérieures à 17 kv et ainsi provoquer la mise à feu du cutter. Bien que le risque de déclenchement n'existait qu'au sol, à partir de mars 2004, nous avons augmenté le niveau de protection à plus de 25 kv et remis à niveau gratuitement tous les appareils en service.*

**Est-il raisonnable de ne donner aucune limitation de durée de vie ni de périodicité de maintenance pour un tel appareil électronique de sécurité ?**

*Sur une voiture, le constructeur ne donne pas de limite à la durée de vie des airbags, ni de rythme obligatoire de maintenance. Ce n'est qu'en cas de nécessité, lorsqu'un voyant rouge s'allume, que vous consultez la maintenance. De nos jours, ce sont des procédures courantes dans le monde de l'électronique : les appareils sont capables de s'autocontrôler et de signaler à l'utilisateur la nécessité d'une maintenance ou d'une intervention. Cela signifie que les fonctions du Vigil sont contrôlées, à chaque mise en route. D'autre part, la maintenance obligatoire et programmée ne vous protège pas de la panne qui pourrait survenir "demain"...*

**Des cas de blocage du système ont été observés lorsque la pression atmosphérique est supérieure à 1035 millibars...**

*Oui, en 2004 c'est arrivé une fois à Texel et une seconde fois à Ampuriabrava. Effectivement, à l'origine, nous avons mis la limite basse d'utilisation au niveau de la mer, soit 1034 millibars, considérant qu'il n'y avait pas de sauts sous ce niveau. C'était une erreur, d'une part puisque certains sauts peuvent être effectués en dessous du niveau de la mer (exemple : la Mer Morte, - 398 m). D'autre part, lorsque la pression atmosphérique ambiante est très élevée et dépasse les 1035 millibars (cas extrêmement rare), le Vigil considère qu'elle dépasse son niveau d'acceptabilité et se met pour tout dépassement en status "invalid". Il suffit alors de procéder à une correction d'altitude de 50 mètres pour que le Vigil se remette en service. En mode "pro" cela signifie qu'il déclenchera à 306 m au lieu de 256. Sur tous les appareils fabriqués après octobre 2004, nous avons remédié à cela en portant la pression maximum à 1090 millibars. Les appareils fabriqués avant cette date peuvent être reprogrammés gratuitement par nos soins si les utilisateurs le souhaitent, mais c'est facultatif.*

**Est-il vrai que la pochette d'un appareil concurrent n'est pas compatible avec le Vigil ?**

**Actuellement, c'est pourtant cette pochette qui équipe la majorité des sacs-harnais.**

*Nous avons notre propre pochette qui peut être installée d'origine par les fabricants sur les équipements neufs ou par les riggers sur les sacs-harnais d'occasion. Je précise qu'elle est similaire aux pochettes actuelles... De notre côté, nous certifions que le Vigil est compatible avec les équipements et pré-installations existantes, quelle que soit leur marque.*

**Puisque le Vigil n'est pas étanche, doit-on craindre des problèmes liés à la moisissure ou à l'humidité ? Notamment en cas d'utilisation dans des climats très humides, par exemple...**

*Absolument pas, tous les composants électroniques sont protégés par un procédé de "tropicalisation" qui utilise un vernis spécial.*

**Le mode "trois en un" est présenté comme étant très pratique pour la gestion des parcs à parachute ou la vente d'occasion. Mais cela peut également représenter un danger en cas d'erreur, si un utilisateur se trompe de mode ou l'inverse involontairement...**

*Sur le Vigil, le mode est affiché en permanence lorsque l'appareil est en service, cela revient au même que le code couleur qui distingue certains appareils... Et qui n'a pas empêché certaines erreurs d'arriver dans le passé, comme dans le cas de ce crash de Pilatus survenu en Allemagne en 2000, où l'instructeur-pilote a vraisemblablement emporté un A.A.D. "élève" sans s'en rendre compte. Interrogez les écoles qui utilisent le "multi mode" et vous verrez ce qu'elles en pensent : Texel en Hollande (120 Vigil), Pack Plus à Gap (130 Vigil), l'armée belge à Schaffen (75 Vigil). Nous avons en janvier 2006 plus de 5000 appareils en service dans le monde. Nous restons à votre disposition et sommes convaincus, aujourd'hui et pour longtemps, que le Vigil répond parfaitement aux exigences des parachutistes tout en jouant son rôle : être fiable et sauver des vies."*