

DIRECTION DE LA
SÉCURITÉ DE
L'AVIATION CIVILE

DIRECTION
NAVIGABILITÉ ET
OPÉRATIONS

Edition 1
Version 0
22/08/2019

AGRÉMENT SPA.NVIS

OPÉRATIONS AVEC SYSTEMES D'IMAGERIE NOCTURNE

Guide



Ministère de la Transition écologique et solidaire

www.ecologique-solaire.gouv.fr



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE



D S A C

GUIDE POUR L'OBTENTION DE L'AGREEMENT SPA.NVIS**Liste des modifications**

Edition et version	Date	Modifications
Ed1 Version 0	22/08/2019	Création

Approbation du document

Nom	Rédaction	Vérification	Approbation
Maxime ALIROT			
Pôle DSAC/NO/OH	Adjoint au chef de pôle DSAC/NO/OH	Adjoint au directeur Navigabilité et Opérations DSAC/NO	
Date			23/08/2019

1. PREAMBULE

Les systèmes d'imagerie nocturne (NVIS) sont une aide au vol VFR de nuit. Ils fournissent à l'équipage une image de la scène extérieure qui est améliorée par rapport à celle fournie par l'œil nu. Ces systèmes se composent en général d'un ensemble de jumelles de vision nocturne (JVN) et d'un ensemble d'éclairage spécifique du poste de pilotage.

Au sens du règlement, un système NVIS désigne plus largement l'intégration de tous les éléments requis pour utiliser de manière efficace et sûre des JVN pendant des opérations en hélicoptère. Le système inclut au moins des JVN, un éclairage BNL (Bas Niveau de Lumière) des composants de l'hélicoptère, une formation équipage et le maintien de la navigabilité.

Ces systèmes améliorent la capacité de l'équipage à maintenir une référence visuelle du sol la nuit. Cependant, les systèmes NVIS ont des limites et il incombe à l'exploitant de développer des formations et des procédures d'exploitation appropriées pour prendre en compte ces limitations, et exploiter ces systèmes en toute sécurité.

Conformément au règlement, les opérations hélicoptère en VFR de nuit avec l'assistance d'un système NVIS ne peuvent être ainsi effectuées que dans le cadre d'un agrément spécifique délivré par l'autorité compétente.

En France, la détention de matériel de vision nocturne, assimilé à du matériel de guerre, peut être autorisée par le préfet, après avis du ministre de la défense, selon les conditions de l'arrêté du 4 janvier 2019 fixant les modalités d'autorisation pour l'acquisition et la détention des matériels de vision nocturne. Cette autorisation se limite aux organismes et sociétés privées qui concourent aux opérations héliportées de service ou de sécurité publics.

Les agréments SPA.NVIS sont donc délivrés aux exploitants détenteurs d'un certificat de transporteur aérien (CTA) et d'un agrément SPA.HEMS, titulaire ou postulant à un contrat avec une autorité sanitaire, qui en font la demande formelle et qui ont démontré leur conformité aux exigences applicables.

Le présent guide vise :

- à rappeler les éléments réglementaires pertinents qui feront l'objet de vérifications de conformité de la part de l'autorité compétente lors de l'instruction du dossier ;
- à diffuser des bonnes pratiques recommandées par la DSAC.

2. REFERENCES REGLEMENTAIRES

Arrêté du 4 janvier 2019 fixant les modalités d'autorisation pour l'acquisition et la détention de matériels de vision nocturne.

Règlement (UE) n°965/2012 modifié de la Commission du 5 octobre 2012 déterminant les exigences techniques et les procédures administratives applicables aux opérations aériennes conformément au règlement (CE) n°216/2008 du Parlement européen et du Conseil, dit AIR-OPS, et les AMC-GM associés.

ORO – SOUS-PARTIE GEN – EXIGENCES GÉNÉRALES

ORO.GEN.110 Responsabilités de l'exploitant

ORO – SOUS-PARTIE MLR – MANUELS, REGISTRES ET RELEVÉS

ORO.MLR.100 Manuel d'exploitation – Généralités

AMC 2, 3 & 4 ORO.MLR.100 Operations manual – General

ORO.MLR.105 Liste minimale d'équipements

ORO – SOUS-PARTIE FC – ÉQUIPAGE DE CONDUITE

ORO.FC.145 Fourniture de formations

ORO – SOUS-PARTIE TC – ÉQUIPAGE TECHNIQUE DANS LE CADRE D'OPÉRATIONS SMUH, HHO OU NVIS

ORO.FC.110 Formation et contrôle

SPA – SOUS-PARTIE GEN – EXIGENCES GÉNÉRALES

SPA.GEN.105 Demande d'agrément spécifique

SPA.GEN.115 Modifications apportées à un agrément spécifique

SPA – SOUS-PARTIE H – OPERATIONS HÉLICOPTÈRE AVEC SYSTÈMES D'IMAGERIE NOCTURNE

Tous les points de la sous-partie

3. AUTORITE EN CHARGE

Le service de la DSAC territorialement compétent et responsable du suivi du certificat de transporteur aérien de la compagnie aérienne délivre l'agrément. Dans la suite du présent guide, on parlera de façon générique de « la DSAC ».

4. PRINCIPES GENERAUX

Pour obtenir un agrément de l'autorité compétente pour une exploitation avec systèmes d'imagerie nocturne, l'exploitant opérant selon les exigences CAT doit démontrer qu'il satisfait aux exigences de la sous-partie H (NVIS) de l'annexe V (Partie SPA) du règlement AIR-OPS.

Afin de permettre aux exploitants d'initier les démarches d'acquisition et de détention de matériel de vision nocturne, la DSAC accuse réception par courrier de la demande d'agrément NVIS.

L'instruction d'une demande d'agrément se déroule de la manière suivante :

- La DSAC reçoit le dossier et vérifie qu'il contient l'ensemble des éléments listés au §5 ci-dessous. L'instruction ne peut pas démarrer tant que le dossier est incomplet.
- La DSAC analyse le dossier et s'assure en particulier que :
 - les processus d'identification des dangers, d'évaluation des risques et d'atténuation des risques sont en place ;
 - les équipements NVIS sont dûment certifiés et compatibles avec les équipements de l'hélicoptère ;
 - des procédures opérationnelles ont été établies ;
 - l'exploitant a établi des programmes de formation adéquats ;
 - l'exploitant est autorisé à détenir des JVN.
- Si le dossier est satisfaisant, les opérations avec systèmes d'imagerie nocturne peuvent être approuvées.
- S'il apparaît que la situation ne peut être approuvée sur la seule base du contenu du dossier déposé, la DSAC peut désigner un pilote contrôleur pour un vol d'évaluation afin de vérifier que toutes les procédures sont pertinentes et effectivement appliquées.
- L'agrément est ensuite notifié par lettre à l'exploitant. Les fiches de spécifications opérationnelles (FSO) font l'objet d'une mise à jour mentionnant l'agrément NVIS.

5. COMPOSITION DU DOSSIER

Le dossier d'agrément est constitué :

- d'une demande formelle d'autorisation ;
- d'une attestation et d'une matrice de conformité aux éléments réglementaires rappelés au chapitre 6 du présent guide ;
- des éléments ou documents de démonstration de la conformité à ces exigences ;
- d'un projet d'amendement au manuel d'exploitation.

6. MOYENS DE CONFORMITE

Cette matrice de conformité a pour but d'aider l'exploitant à démontrer sa conformité réglementaire pour les opérations NVIS.

Chaque item devrait être complété par la référence du manuel d'exploitation (ou autre document) lorsque c'est pertinent.

NB : les items en gris dans le tableau sont soumis à approbation supplémentaire.
La colonne de droite renvoie vers des commentaires ou des éléments explicatifs.

MATRICE DE CONFORMITE			
Titre	Référence réglementaire	Moyen de conformité de l'exploitant	§
Généralités			
Demande d'approbation	SPA.NVIS.100 SPA.GEN.105		
Conformité générale	ORO.GEN.110(e) ORO.GEN.110(f) ORO.MLR.100(b)		
Analyse de risque	ORO.GEN.200(a)(3) SPA.NVIS.140		7.1
Aéronef et équipements			
Certification de l'aéronef et de ses équipements NVIS	SPA.NVIS.110(a)		7.2.1
Radioaltimètre	SPA.NVIS.110(b) AMC1 SPA.NVIS.110(b)		7.2.2
Planche de bord compatible	SPA.NVIS.110(c)(1)		7.2.3
Baladeuses de poste compatible	SPA.NVIS.110(c)(2)		
Lampes torches compatibles	SPA.NVIS.110(c)(3)		
Dispositif d'extinction de l'éclairage non compatible	SPA.NVIS.110(c)(4)		
Source d'alimentation de secours pour les JVN	SPA.NVIS.110(d)(1)		
Casque avec fixation adéquate	SPA.NVIS.110(d)(2)		
JVN de même type, génération et modèle	SPA.NVIS.110(e)		
Maintien de navigabilité	SPA.NVIS.110(f)		7.2.5
Liste minimale d'équipements adaptée	ORO.MLR.105		7.2.4
Minima			
Minima VFR de nuit	SPA.NVIS.120(a)		7.3.1
Transition	SPA.NVIS.120(b)		7.3.2
Equipage			

Critères de sélection d'équipage	SPA.NVIS.130(a)		
Expérience minimale	SPA.NVIS.130(b)		
Entraînement opérationnel	SPA.NVIS.130(c)		7.4.1.3
Expérience récente	SPA.NVIS.130(d)		
Composition	SPA.NVIS.130(e)		
Formation et contrôle	SPA.NVIS.130(f) AMC1 SPA.NVIS.130(f)(1) AMC1 SPA.NVIS.130(f) ORO.FC.145		7.4
Documentation			
Informations et documentation	SPA.NVIS.140 AMC1 SPA.NVIS.140		7.5

7. ELEMENTS EXPLICATIFS

7.1. Analyse de risque

Dans le cadre de la demande d'agrément, le processus d'analyse et de gestion des risques de l'exploitant devrait traiter les risques spécifiques aux opérations NVIS. Il convient pour cela de prendre en compte les limitations des systèmes NVIS et les particularités du pilotage avec JVN.

7.1.1. Limitations des JVN

Au travers de JVN, l'image observée par le pilote n'est pas une image du réel mais une image retraitée qui a certaines limites.

7.1.1.1. Champ de vision réduit

Le champ de vision est significativement réduit : le pilote observe une scène sur environ 40° de champ circulaire dans l'axe d'orientation de la tête. En comparaison le champ de vision à l'œil nu couvre une zone elliptique d'environ 120° latéralement sur 80° verticalement.



Figure 1 : Exemple d'image observée à travers une JVN

7.1.1.2. Perception de la profondeur

La perception de la profondeur est réalisée grâce à la vision binoculaire et monoculaire.

Pour les courtes distances (inférieures à 30 mètres environ), la vision binoculaire est utilisée. Elle nécessite que les deux yeux travaillent ensemble. Même si les JVN sont un système binoculaire, les images d'origine électronique, strictement sans relief, et donc sans besoin d'accommodation, dégradent la capacité à percevoir la profondeur.

L'équipage est cependant capable de construire mentalement les différents plans dans la profondeur à partir des teintes et des détails qu'il observe. Pour autant, cette construction mentale est consommatrice d'énergie et de concentration.

L'impact négatif sur la perception de la profondeur et l'estimation de distances plus grandes, via la vision monoculaire, est moins important et dépend surtout de la qualité de l'image des JVN.

L'image est monochrome et, selon le traitement des écrans, sa couleur peut varier, allant du vert au noir et blanc (phosphore blanc). Le cerveau fait vite abstraction de la teinte colorée pour n'interpréter qu'un dégradé de noir et blanc. Les détails naturels ou artificiels sont reconnus à la fois par leur forme et par les variations de contraste des détails qui les composent. L'équipage qui observe une scène comme à l'œil nu reconnaît les objets qui l'entourent et se fait une idée de leur taille, notion à partir de laquelle il apprécie une distance.

La connaissance de l'environnement d'une région donnée enrichit la bibliothèque d'images de l'équipage qui devient capable au fil de son expérience d'évaluer simultanément la nature, la taille et la distance d'un objet.

7.1.1.3. Décalage de contraste

L'image JVN induit un certain décalage du contraste par rapport à l'image réelle en amplifiant plus fortement les longueurs d'onde rouge et infrarouge proche. Le contraste reste bon mais l'image est différente. Là aussi, l'expérience du pilote permet d'appréhender plus facilement cette différence.

7.1.1.4. Définition de l'image

Par construction, chaque point de l'image est en relation avec l'un des minuscules tubes qui constituent le module d'intensification des JVN. La taille de ces tubes ne peut pas être réduite à l'infini, si bien que le nombre de points d'image reste limité.

La définition caractéristique du pouvoir séparateur est de 1,3 milli radians à 10-3 lux (nuit de niveau 4). En pratique, un objet de 1,5 cm à 10 m n'est pas visible par nuit de niveau 4 (cf tableau 1). A titre de comparaison, l'œil a un pouvoir séparateur cinq fois supérieur (0,3 milli radian).

NIVEAU DE NUIT	DÉFINITION DE LA NUIT	LUNE ET NUAGE	MILLILUX	TRIANGLE DE RECONNAISSANCE OTAN	% DES NUITS ANNUELLES
5	TRÈS SOMBRE		0.7	11 m	27.5
4	SOMBRE		2	16 m	27.5
3	INTERMÉDIAIRE		10	24 m	7
2	CLAIRE		40	52 m	24
1	TRÈS CLAIRE		1000	∞	14

Tableau 1 : Exemple de classification de 5 niveaux de nuit

Cette pauvreté relative de l'image ne permet pas l'observation des détails à grande distance (un hélicoptère de face à une distance de 1000 mètres représente 3 points d'image).

Les obstacles filiformes dont le diamètre apparent est faible ne peuvent pas être décelés à des distances telles qu'il soit possible de les éviter.

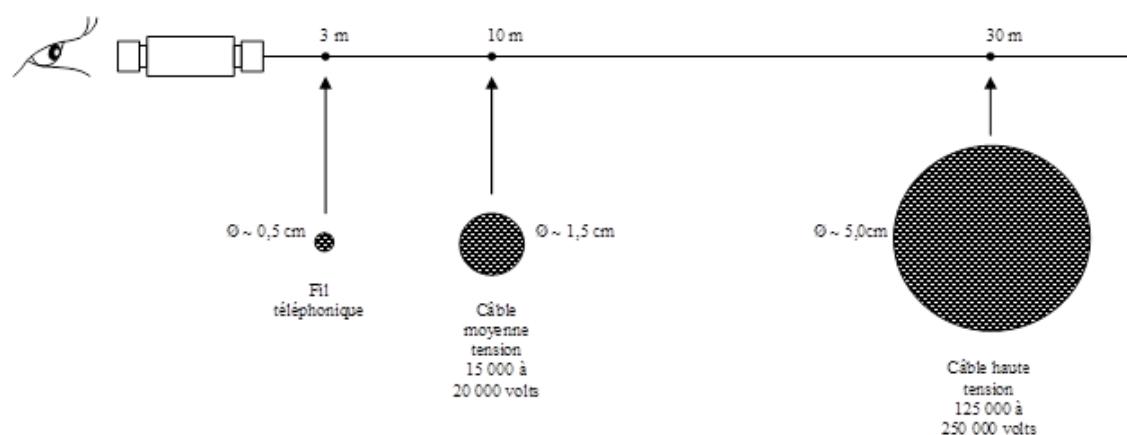


Figure 2 : Capacité de discernement des objets en fonction de leur taille et distance

7.1.1.5. Détection de l'humidité

Les jumelles de vision nocturne, pas plus que l'œil humain, ne percent le brouillard. Il est possible de distinguer des zones denses en humidité (nuages, brouillard épais, etc.), mais pas nécessairement des zones moins denses (brouillard mince, averses de pluie légère, etc.).

L'impossibilité de voir certaines zones d'humidité peut entraîner des conditions de vol marginales et la pénétration en couche nuageuse par inadvertance.

7.1.1.6. Cas particulier des LED

Certains feux d'obstacle rouges, bien que clairement visibles à l'œil nu, ne sont pas visibles avec des JVN. Ces feux d'obstacle utilisent des LED au lieu des sources incandescentes traditionnelles.

Les JVN amplifient les longueurs d'ondes jaune, rouge et proche infrarouge. Les LED ont une bande d'émission relativement étroite (environ 630 nm +/- 20 nm) et cette bande est inférieure à la plage dans laquelle les JVN sont sensibles. Contrairement aux lampes incandescentes, les LED n'émettent pas d'énergie infrarouge. Les LED rouges sans système d'émission infrarouge complémentaire ne sont ainsi pas visibles.

L'EASA a émis un SIB ([n°2019-04](#)) sur ce sujet. Il convient aux exploitants de prendre en compte les mesures d'atténuation recommandées. Les exploitants sont également encouragés à signaler à la DSAC tout obstacle équipé de systèmes d'éclairage à LED non visibles via les JVN.

7.1.2. Particularités du pilotage avec JVN

La mise en œuvre proprement dite des JVN implique des soins attentifs et un réglage précis pour une exploitation optimum de ses performances.

Malgré les limites précédemment énoncées de l'image reconstruite par les jumelles, le vol sous JVN reste un vol à vue. Cependant, il est nécessaire de contrôler fréquemment les paramètres du vol à l'aide des instruments. Le vol s'apparente à un vol de jour dégradé par :

- une image monochrome ;
- un champ de vision réduit ;
- une finesse d'image médiocre.

Ces trois particularités engendrent une série de problèmes liés au pilotage des hélicoptères :

- une mauvaise perception du défilement sol ;
- une mauvaise appréciation de la hauteur sol ;
- une estimation difficile des formes du terrain et des distances.

L'équipage devra donc en permanence rechercher les informations de défilement sol par des mouvements de tête (balayage) pour reconstituer l'image habituelle et éviter le phénomène de claustrophobie. Au cours de ce balayage, l'équipage mémorise les scènes successives qu'il

observe et recrée une image d'ensemble du paysage. Ces mouvements de tête ainsi que le poids de l'ensemble casque jumelles ne sont pas sans conséquence sur la fatigue cervicale de l'équipage.

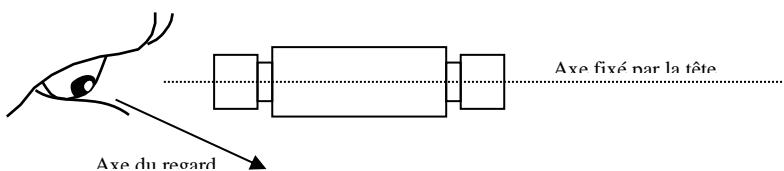


Figure 3 : Le balayage du paysage doit se faire alternativement avec le contrôle instrumental

Enfin, à basse altitude, il est recommandé d'effectuer une vérification régulière à l'œil nu, afin de distinguer d'éventuels obstacles plus difficilement visibles avec les JVN (autre aéronef, balise LED, etc.). Cela peut se faire en regardant sous ou sur les côtés des JVN.

7.1.3. Exemple de danger à évaluer

Ces limitations et particularités impliquent certains dangers spécifiques aux opérations NVIS. On peut citer en particulier les dangers suivants :

- désorientation spatiale ;
- fatigue ;
- excès de confiance ;
- suffisance ;
- CRM ;
- abordage ;
- collision ;
- entrée en IMC ;
- panne ou perte des JVN.

7.1.4. Atténuation des risques

Dans le cadre de l'analyse de risque et la mise en œuvre mesures de prévention et/ou de récupération, l'exploitant devrait prendre en compte les éléments suivants :

- les différents niveaux de nuit ;
- les conditions météorologiques ;
- l'expérience récente des pilotes ;
- l'expérience JVN totale des pilotes ;
- l'acuité visuelle des pilotes (verres correcteurs) ;
- les conditions de repos et de santé des pilotes ;
- l'état de propreté des verrières ;
- les performances des tubes JVN ;
- le suivi des performances batteries des JVN ;
- les types d'opérations effectuées ;
- les conditions d'éclairage environnant.

Une méthode possible d'atténuation des risques est de commencer à utiliser les JVN progressivement, lors d'une phase d'expérimentation, limitée à un nombre restreint d'hélicoptères et de bases SMUH. Cette phase expérimentale pourrait ainsi permettre d'évaluer l'impact des JVN sur la sécurité, d'acquérir de l'expérience et revoir éventuellement l'analyse de risque initiale.

7.2. Equipements NVIS

7.2.1. Agréments

Pour effectuer des opérations sous jumelles de vision nocturne, les hélicoptères et leurs équipements doivent avoir reçu un agrément de navigabilité conformément au règlement (CE) n°748/2012.

L'exploitant devrait fournir à la DSAC le STC qui couvre l'installation NVIS ainsi qu'une preuve d'installation de ce STC, et l'agrément selon l'(E)TSO-C164 pour les JVN détenues.

Les équipements et procédures doivent également respecter les conditions du manuel de vol le cas échéant.

7.2.2. Radioaltimètre

Les hélicoptères doivent être équipés d'un radioaltimètre capable d'émettre une alerte sonore en dessous d'une hauteur prédéterminée, et une alerte sonore et visuelle à une hauteur que le pilote peut sélectionner.

L'affichage devrait être de type analogique et nécessiter une interprétation minimale par le pilote pour évaluer la hauteur absolue et la vitesse de variation de hauteur. Une présentation d'affichage de type analogique peut être, par exemple, une représentation d'un cadran, d'un ruban ou d'une barre, mais pas un affichage qui fournit uniquement des chiffres. Un affichage de type analogique peut être intégré dans un système électronique d'instruments de vol (EFIS).

L'avertissement visuel devrait fournir un avertissement clair de la hauteur inférieure à la hauteur sélectionnable par le pilote et être capable d'attirer l'attention de manière adéquate de l'équipage en opération NVIS.

7.2.3. Compatibilité des éclairages

Les opérations NVIS impliquent l'adaptation et la compatibilité de l'ensemble des éclairages internes, mais aussi externes (phares, feux anticollisions).

Il existe plusieurs types de JVN suivant le filtre dont elles sont équipées. Le filtre de JVN de classe A laisse passer des longueurs d'onde supérieures à 625 nanomètres dans le processus d'intensification. Ainsi des JVN de classe A ne peuvent pas être utilisées dans un poste de pilotage conçu pour des JVN de classe B, dont le seuil du filtre est de 665 nm. A l'inverse, comme le filtre des JVN de classe B est plus restrictif que celui des JVN de classe A, les JVN de classe B peuvent être utilisées dans un poste de pilotage de classe A ou de classe B.

Pour les vols sous agrément SPA.NVIS, les JVN de classe A ne sont pas autorisées car elles ne sont pas jugés acceptables pour la certification par l'AESA (CS-27 Amdt 6).

D'autre part, toute source de lumière intense dans la gamme du visible ou dans le proche infrarouge déclenche le contrôle automatique de gain ce qui perturbe l'exploitation des images JVN.

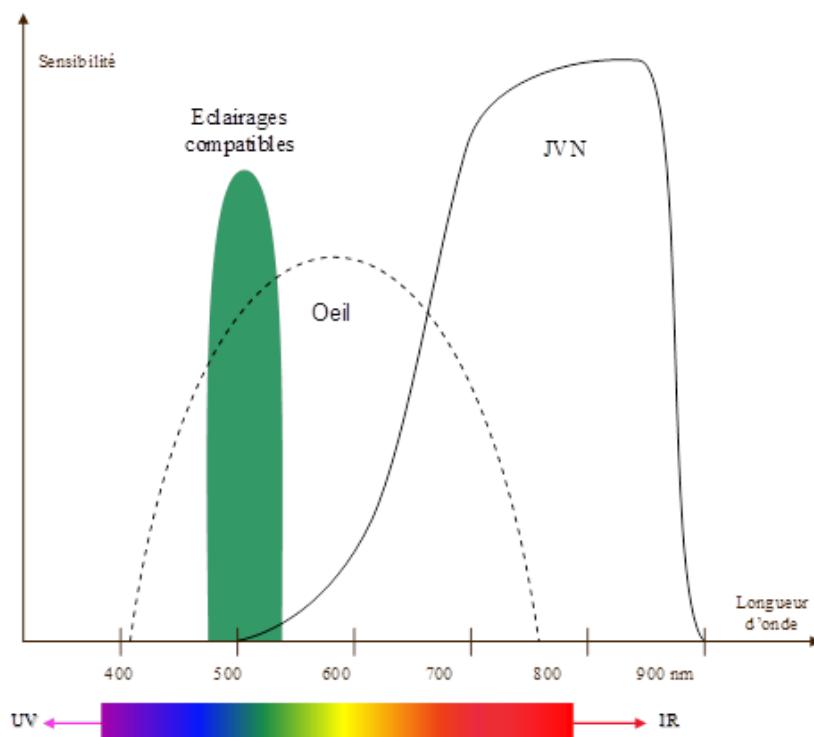


Figure 4 : Plage d'intensification des JVN

Le traitement des lumières à l'intérieur du cockpit ou les reflets induits par elles est un problème délicat à résoudre car il s'agit de répondre à des besoins antagonistes.

Le niveau d'éclairement du tableau de bord doit être fort pour garantir une lecture instrumentale sans erreur. En même temps, le niveau d'éclairement de l'ensemble du cockpit doit être suffisamment faible pour que le contrôle automatique de gain ne soit pas perturbé.

Les tablettes numériques tactiles de plus en plus fréquemment utilisées par les équipages devront aussi permettre un niveau d'éclairement et de filtrage compatible afin d'éviter toute réflexion des spectres rouge et orangé sur les verrières de l'hélicoptère.

7.2.4. Adaptation de la LME

Les exigences du SPA.NVIS en matière d'équipement sont à référencer également dans la LME, à faire ré-approuver si des changements sont réalisés au titre de la mise en conformité avec le SPA.NVIS.

7.2.5. Maintien de navigabilité

Il est important que l'exploitant examine et prenne en considération toutes les modifications ou l'entretien de l'hélicoptère en ce qui concerne l'approbation de navigabilité NVIS. Une attention particulière doit être accordée à la modification et à l'entretien des équipements tels que les dispositifs d'émission ou de réflexion de la lumière, les transparents et les équipements avioniques, car la fonction de ces équipements peut interférer avec les JVN.

7.3. Minima opérationnels

7.3.1. Minima VFR

Les minimums météorologiques en opérations NVIS ne peuvent pas être inférieurs à ceux du SPA.HEMS.120, soit :

2 pilotes		1 pilote	
Base des nuages	Visibilité	Base des nuages	Visibilité
1200ft*	2500m	1200ft*	3000m

*Pendant la phase en route, la base des nuages peut être réduite à 1000 pieds pendant de courtes périodes.

Les minimums météorologiques doivent également être en conformité avec le règlement SERA, en particulier, en route, hors zone peuplée, le niveau minimal pour le vol VFR de nuit en hélicoptère effectué hors itinéraire publié est fixé à 300 mètres (1 000 pieds) au-dessus de l'obstacle le plus élevé dans un rayon équivalent à une minute de vol autour de la position estimée de l'aéronef.

Un vol avec une base des nuages réduite à 1000ft nécessite ainsi une autorisation de survols à basse hauteur. L'exploitant peut se référer au guide DSAC [Autorisations de survols basses hauteurs - exploitations spécialisées](#).

7.3.2. Transition vol sans/avec JVN

L'exploitant doit définir une hauteur en montée à partir de laquelle les JVN peuvent être utilisées et en descente en dessous de laquelle les JVN ne seront plus utilisées.

Recommandation DSAC : Cette hauteur ne devrait pas être inférieure à 500ft si les deux membres d'équipages sont équipés de JVN (deux pilotes, ou un pilote et un TCM), ou 1000ft

si un seul membre de l'équipage est équipé de JVN. Si l'exploitant souhaite définir une hauteur plus basse, il devra en tenir compte dans son analyse de sécurité.

Recommandation DSAC : Les deux membres d'équipage devraient être équipés de JVN. Cette recommandation se fonde sur la prise en compte du concept de continuité de l'équipage requis par le *SPA.HEMS.130(e)(2)(ii)(E)*.

7.4. Formation, entraînement et contrôle des équipages

7.4.1. Formation

Les programmes de formation doivent être établis de telle sorte qu'ils améliorent la connaissance de l'environnement NVIS, la connaissance des équipements NVIS et la coordination de l'équipage. Ils comportent également des mesures de réduction des risques liés aux entrées par inadvertance en IMC et aux procédures normales et d'urgence.

Les formations devraient être fondées sur une approche à deux niveaux : une formation de base et une formation avancée.

La formation de base servirait de socle pour tous les membres d'équipage qui souhaitent exploiter en opérations NVIS. Le contenu de cette formation initiale ne devrait dépendre d'aucune exigence opérationnelle. Elle peut être adaptée à l'éventuelle expérience antérieure des membres d'équipage.

Bien que les opérations NVIS soient réalisées en VFR, des références fréquentes aux instruments sont nécessaires pour améliorer la conscience spatiale du membre d'équipage. La réduction de la vision périphérique et la dépendance accrue à l'égard de la vision focale exacerbent cette nécessité de surveiller les instruments de bord. Par conséquent, tout programme de formation de base NVIS devrait comprendre des éléments ou rappels de base sur le vol aux instruments.

La formation avancée devrait s'appuyer sur la formation de base en mettant l'accent sur le développement des compétences spécialisées requises pour piloter un hélicoptère pendant les opérations NVIS dans un environnement opérationnel particulier.

Enfin, la formation en vol (de base et/ou avancée) devrait également envisager la variété des situations rencontrées, c'est-à-dire s'assurer d'avoir expérimenté tous les aspects ou événements pertinents du vol NVIS, en plus d'acquérir un nombre minimal d'heures de vol.

Recommandation DSAC : La formation NVIS devrait inclure des vols dans une variété suffisante de conditions de lumière ambiante et de conditions météorologiques réelles. Elle devrait comprendre des vols par nuits claires et sombres. Par exemple, un pilote ne devrait pas effectuer de vol en exploitation par niveau de nuit 4 ou 5 s'il n'a pas effectué, lors de sa

formation ou lors d'un contrôle, un vol par niveau de nuit équivalent ou supérieur. Dans ce cas le pilote devrait réaliser un entraînement complémentaire par niveau de nuit 4 ou 5.

Remarque : Les niveaux de nuit sont des repères pour différencier les nuits sombres des nuits claires. Les exploitants peuvent décrire une autre méthode pour définir les nuits sombres et claires.

7.4.1.1. Formation de base théorique

La formation au sol nécessaire à la qualification initiale d'un pilote et/ou d'un TCM pour exploiter avec des JVN devrait inclure les sujets suivants :

- la réglementation liée à l'utilisation des JVN ;
- des notions aéromédicales (vision nocturne, adaptation à la nuit, éblouissement et protection, stress, fatigue et hygiène de vie, illusions sensorielles, perception des distances et reliefs, méthodes de correction) ;
- principes de fonctionnement des JVN, limitations et techniques pour surmonter ces limites ;
- l'interprétation des images et des facteurs suivants affectant cette interprétation ;
- la préparation, l'utilisation, le réglage, l'entretien, les performances et pannes des jumelles ;
- la préparation de l'hélicoptère ;
- les procédures normales, anormales et d'urgence (pannes machine et jumelles) ;
- les techniques basiques de vol aux instruments (pilotage, positionnement, approches) ;
- l'entraînement au cockpit aveugle (utilisation lampes de poche) ;
- les concepts de coordination de l'équipage propres aux opérations NVIS, que le TCM soit équipé ou non de JVN ;
- la sensibilisation aux dangers spécifiques liés à l'environnement d'exploitation ;
- l'analyse, l'atténuation et la gestion des risques ;
- aspects CRM pertinents et étude de cas.

Ces éléments sont issus des AMC1 SPA.NVIS.130(f)(1) et GM1 SPA.NVIS.130(f). Un exemple de syllabus est fourni dans le GM2 SPA.NVIS.130(f).

Le GM2 SPA.NVIS.130(f) recommande une durée de 11 heures de cours pour réaliser la formation théorique au sol d'un pilote ou d'un TCM ab initio.

Recommandation DSAC : Cette durée peut être réduite pour les pilotes ou TCM qui disposent déjà d'une expérience des JVN. L'ordre de grandeur recommandé est alors de 5 heures.

7.4.1.2. Formation de base en vol

La formation en vol nécessaire à la qualification initiale d'un pilote pour exploiter à l'aide de JVN peut être dispensée dans un hélicoptère ou un FSTD approuvé à cette fin, et devrait comprendre au moins les sujets suivants :

- la préparation et l'utilisation des systèmes lumineux internes et externes de l'hélicoptère ;
- la préparation et le test des JVN avant le vol ;
- les techniques de pilotage spécifiques en phases de montée, en route, de descente, y compris la transition entre vol sans aide et le vol assisté ;
- les opérations normales,
- Les opérations anormales et d'urgence (pannes de l'hélicoptère et pannes des JVN), incluant les procédures de posé d'urgence sous JVN dans une zone non reconnue si documentées dans le manuel d'exploitation ;
- la gestion des éclairages extérieurs ;
- les techniques basique de vol aux instruments (pilotage, positionnement, approches) ;
- les procédures de sauvegarde lors de l'entrée en couche inopinée ;
- la pratique du vol de nuit sans aide.

Lors des vols d'instruction, l'instructeur et l'élève doit porter les mêmes modèles de JVN.

Un exemple de syllabus est fourni dans le GM3 SPA.NVIS.130(f). Ce GM3 recommande que la formation de base en vol d'un pilote comprenne 5 heures de vol.

Un exemple de check-list pré-vol est présenté dans le GM4 SPA.NVIS.130(f).

7.4.1.3. Formation avancée

La formation avancée (ou entraînement opérationnel), réalisée sur hélicoptère, devrait être adaptée au type d'opération et à la zone d'exploitation. Elle devrait être orientée vers les spécificités liés à l'environnement et aux missions HEMS : transits, urgence, météorologie locale et phénomènes particuliers, facteurs humains (répartition des tâches, stress, fatigue et pression médicale).

7.4.1.4. Qualification des instructeurs

Les instructeurs NVIS (FI(H) ou TRI(H)) devraient avoir une expérience minimum de :

- 100 vols sous JVN ;
- ou 30 heures de vol sous JVN en qualité de CDB.

7.4.2. Contrôles

7.4.2.1. Contrôles au sol

Les membres d'équipage qui doivent participer à des vols NVIS, qu'ils soient porteurs de JVN ou non, devraient subir un contrôle de connaissance sur la base du programme de formation théorique.

7.4.2.2. Contrôles en vol

Avant le premier vol en exploitation d'une société en opérations NVIS, le contrôle du niveau d'un équipage doit être effectué afin de vérifier la stricte application des procédures normales et d'urgence décrites dans le manuel d'exploitation

La formation des pilotes doit être évaluée lors de CHL et CEL de nuit. Ces contrôles peuvent être combinés avec ceux requis par le SPA.HEMS.130.

Recommandation DSAC : Sur la base d'une analyse, l'exploitant devrait définir quels items du CHL de nuit devraient être réalisés sous JVN.

Le programme du CHL de nuit devrait intégrer les procédures d'urgence à mettre en œuvre lors d'opérations NVIS.

Recommandation DSAC : L'exploitant peut, sur la base de son analyse de sécurité, documenter des procédures d'urgence avec posés sous JVN. L'entraînement à ces posés d'urgence devraient être réalisé sur des sites reconnus. Pour les trajets habituels, ces sites devraient être documentés en partie C.

Lors des CEL de nuit, l'attention du contrôleur devraient porter sur :

- L'analyse de la météorologie locale ;
- la préparation des vols NVIS ;
- les procédures NVIS en vol ;
- les transitions entre vol sous JVN et vol avec JVN ; et
- la coordination de l'équipage spécifique aux opérations NVIS.

Recommandation DSAC : Lorsque l'équipage classique est constitué d'un pilote et d'un TCM, le TCM devrait être évalué pendant le CEL.

7.4.2.3. Qualification des contrôleurs

Recommandation DSAC : Les contrôleurs NVIS devraient être instructeurs JVN.

7.5. Manuel d'exploitation

Le système de gestion de la sécurité vise à réduire les risques associés à l'environnement NVIS au minimum en précisant à travers le manuel d'exploitation :

- Les exigences en matière d'équipage :
 - o la sélection des équipages ;
 - o la composition des équipages ;
 - o les programmes de formation.
- Les équipements NVIS :
 - o la liste des équipements qui composent le système NVIS ;
 - o les limitations des systèmes NVIS ;
 - o la LME, incluant les équipements NVIS.
- les critères de départ en mission NVIS ;

- Les procédures de travail en équipage :
 - o briefing ;
 - o les « call out » ;
 - o les procédures lorsqu'un membre d'équipage porte des JVN et/ou les procédures lorsque deux membres d'équipage portent des JVN ;
 - o les procédures de transition entre le vol assisté et non assisté ;
 - o l'utilisation du radioaltimètre ;
 - o les procédures d'entrée par inadvertance en IMC et de retour aux conditions VMC ;
 - o les procédures de rétablissement de positions inusuelles.
- Les procédures opérationnelles :
 - o les limitations associées aux JVN (taux de descente, inclinaison...) ;
 - o les procédures normales ;
 - o les procédures anormales et d'urgence (pannes hélicoptère et pannes jumelles) :
 - les procédures de sauvegarde lors de l'entrée en couche inopinée ;
 - les procédures pour un posé d'urgence (dès que possible) sous JVN sur un site reconnu (si autorisées) ;
 - les procédures pour un posé d'urgence absolue (poser immédiat) sous JVN sur un site non reconnu (si autorisées). Les pannes autorisant cette manœuvre doivent être clairement identifiées.
 - o les check-list associées ;
 - o la hauteur minimale de transition entre le vol sans JVN et le vol avec JVN, et vice-versa ;
 - o procédures pour évaluer en vol la visibilité, afin de s'assurer que les opérations ne se déroulent pas en-dessous des minima ;
- Les sites reconnus pour le posé d'urgence de nuit sur les trajets habituels.

DSAC/NO
50 rue Henry Farman
75720 Paris Cedex 15

Tél. : 01 58 09 44 80
Fax : 01 58 09 45 52

