

Nesis III Manuel de l'utilisateur



Révision 2.3

©Kanardia

Janvier 2024

Informations de contact

Editeur et producteur :

Kanardia d.o.o.

Lopata 24a

SI-3000

Slovénie

Tél. : +386 40 190 951

Courriel : info@kanardia.eu

On peut également trouver beaucoup d'informations utiles et récentes sur Internet. Voir <http://www.kanardia.eu> pour plus de détails.

Droits d'auteur

Ce document est publié sous les licences *Creative Commons, Attribution-Share-Alike 3.0 Unported*. La licence complète est disponible sur la page Web <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode> et un résumé un peu plus lisible est donné sur

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>. En bref, la licence vous donne le droit de copier, reproduire et modifier ce document si :

- vous citez Kanardia d.o.o. en tant qu'auteur de l'œuvre originale,
- vous distribuez l'œuvre résultante uniquement sous une licence identique ou équivalente à celle-ci.

Crédits

Ce document a été rédigé à l'aide du système de création de document TeTeX (L^AT_EX), à l'aide de Kile fonctionne sur le système d'exploitation Linux. La plupart des illustrations ont été dessinées avec les applications Open Office Draw, Inkscape et QCad. Les photos et les documents numérisés ont été traités avec Gimp.

Certains icônes utilisés dans ce manuel et dans Horis proviennent de Freepik, Flat icons, Maxim Basinski, Prosymbols, Juicy Fish, Vectors Market, Maswan, Muhammad Usman.

Remerciements à M. Bruno Laverlochere pour la traduction.

Déclaration DEEE



Mise au rebut des déchets d'équipements électriques et électroniques. Cet article électrique ne peut pas être jeté avec les déchets normaux. Renseignez-vous auprès des autorités locales pour connaître les modalités de collecte en bordure de trottoir, ou recyclez-les dans un centre de recyclage.

Licences tiers

Nesis utilise la bibliothèque *Qt Library* publiée par *The Qt Company*. La version de la licence LGPLv3 est utilisée. Veuillez vous référer à la section Licence à la page 150 pour plus de détails.

Historique des révisions

Le tableau suivant présente l'historique des révisions de ce document.

Rev.	Date	Description
2.3	Janvier 2024	Détection des débris métalliques (particules) ajoutés à l'écran du moteur.
2.2	Fév. 2023	SW 3.11 : Introduction des chapitres, support du moteur MWFly, améliorations mineures de la configuration des jauges, écran moderne PFD et vue plein écran de la carte, synchronisation partielle des paramètres avec Indu et Emsis.
2.1	Déc 2022	SW 3.10 : La ligne de signal d'alarme dans le connecteur de service est désormais prise en charge.
2.0	Oct 2022	SW 3.10 : Editeur d'écran, stockage et transfert de paramètres, synchronisation, nouveau modèle de débit moyen de carburant, nombreuses corrections mineures.
1.4	Avr 2022	SW 3.9 : possibilité de cartes d'approches, nombreuses corrections et améliorations mineures.
1.3	Oct 2020	SW 3.7 : Nouvelle page de planification d'itinéraire, support GDL90 câblé, positions de trim sur tous les écrans, interprétation des rapports METAR, corrections de bugs.
1.2	Mar 2020	SW 3.6 : Nouveau message de trafic, divers compteurs dans info, suppression des waypoints sans nom, journaux moteur seuls, support Rotax iS amélioré, support CAS, support WiFi GDL90, corrections de bugs.
1.1	Jan 2019	SW 3.4 : Ajout de la fenêtre constellation GNSS, CTR est affiché en plein, UL Power, moteur MWFly, radio Trig, Eagle Flarm, support AIR Traffic, GSA ajouté à la sortie NMEA standard, améliorations de l'éditeur de paramètres, corrections de bugs.
1.0	Sep 2018	Refonte complète du manuel pour correspondre à la version 3.3 du logiciel

Table des matières

1	Introduction	14
1.1	Introduction	14
1.1.1	Icones utilisées dans le manuel	14
1.1.2	Avertissements	15
1.1.3	Précautions	16
1.1.4	Clé USB	16
1.2	Aperçu de l'ensemble du système	18
1.2.1	Composants du système Nesis	18
1.2.1.1	Composants requis pour le CAN bus	18
1.2.1.2	Composants ou accessoires optionnels pour le CAN bus	20
1.2.1.3	Ecrans CAN Bus en option	21
2	Opération	24
2.1	Fonctionnement de l'écran	24
2.1.1	Présentation de l'affichage	24
2.1.1.1	Écran tactile	26
2.1.2	Mise en marche/arrêt	27
2.1.3	Séquence de démarrage	27
2.1.4	Barre d'État	28
2.1.4.1	Dispositifs GDL90	30
2.1.5	Écrans	31
2.1.6	Écran classique	33
2.1.7	Écran de navigation	35

2.1.7.1	Principaux éléments de l'écran de navigation . .	35
2.1.7.2	Déplacement de la carte	37
2.1.7.3	Open Flightmap Association et les détails de la carte	38
2.1.7.4	Recouvrement des données météorologiques . . .	38
2.1.7.5	Cartes d'approches	39
2.1.7.6	Couches et détails de la carte	41
2.1.7.7	OFM Details	42
2.1.7.8	Airspace Filter	42
2.1.8	Écran moteur	43
2.1.9	Écrans modernes	45
2.1.9.1	Le contexte de l'AHRS & Moteur	45
2.1.9.2	L'arrière-plan de la carte en mouvement & Moteur	48
2.1.9.3	Le système AHRS seulement en arrière-plan . .	49
2.1.9.4	Carte en mouvement, fond seulement	49
2.1.10	Éléments de l'écran	49
2.1.10.1	Indicateur de vitesse	49
2.1.10.2	Petit indicateur d'attitude	50
2.1.10.3	Indicateur d'altitude	52
2.1.10.4	Tachymètre (RPM) et indicateur de pression du collecteur	53
2.1.10.5	Indicateur de régime moteur, de régime rotor, de collecteur et de pré-rotation pour gyroplane .	54
2.1.10.6	Indicateur de régime des rotors et des moteurs d'hélicoptères	55
2.1.10.7	Mini moniteur de moteur	56
2.1.10.8	Moniteur du calculateur de carburant	57
2.1.10.9	OAT, temps de vol, carburant	58
2.1.10.10	Indicateur de direction	59
2.1.10.11	Marquages spéciaux sur les paramètres du moteur	59
2.2	Activités liées au vol	60
2.2.1	Menu principal	60
2.2.2	Correction Baro – QNH	61
2.2.2.1	Réglage QFE	62

2.2.2.2	Réglage initial de la correction baro	62
2.2.3	Radio Standby	62
2.2.4	Sélection d'un point de passage	63
2.2.4.1	Création d'un marqueur	64
2.2.4.2	Détails du point de passage	65
2.2.5	Route	66
2.2.5.1	Activation d'un itinéraire	66
2.2.5.2	Actions sur un itinéraire actif	68
2.2.5.3	Importation d'un itinéraire	68
2.2.5.4	Suppression d'un itinéraire	68
2.2.5.5	Renommer un itinéraire	68
2.2.5.6	Modification d'un itinéraire	69
2.2.5.7	Inverser un itinéraire	69
2.2.6	Création d'un nouvel itinéraire	69
2.2.7	Réglage du niveau de carburant	73
2.2.8	Réglage de la correction de tangage	74
2.3	Récepteurs Flarm et ADS-B	74
2.3.1	Trafic directionnel et non directionnel	75
2.3.1.1	Sous-système Flarm	75
2.3.1.2	ADS-B dans le sous-système	76
2.3.2	Le trafic sur la carte mobile	77
2.3.3	Avertissement	79
2.3.4	Settings	80
2.3.4.1	Info	81
2.3.4.2	General settings	82
2.3.4.3	Réglages ADS-B	83
2.3.4.4	Réglage de la portée	84
2.3.5	Erreurs	84
2.3.5.1	'New traffic' messages	85
2.4	Moteurs avec ECU	86
2.4.1	Rotax iS	86
2.4.1.1	Generator Control	87
2.4.1.2	Status details	87

2.4.2	Moteurs ULPower	89
2.5	Carnet de vol (logbook)	89
2.5.1	Afficher les détails	91
2.5.2	Copier le vol sur une clé USB	92
2.5.2.1	Le fichier Kml	93
2.5.2.2	Le fichier tab	94
2.5.3	Copy Logbook to USB	96
2.5.4	Détection de l'atterrissage et du décollage	97
3	Options	98
3.1	Options de l'utilisateur	98
3.1.0.1	Mot de passe (Password)	99
3.1.1	Carnet de vol (logbook)	99
3.1.2	Itinéraires	100
3.1.3	Settings	100
3.1.3.1	User	100
3.1.3.2	Units	102
3.1.3.3	Autonomie et carburant	103
3.1.3.4	Screen	105
3.1.3.5	Carte (Map)	106
3.1.3.6	Logger (Enregistreur)	107
3.1.3.7	Maintenance	108
3.1.3.8	Arrêt du moteur	109
3.1.3.9	Plané (Glide)	110
3.1.4	Pilotes	111
3.1.5	Alarms	112
3.1.5.1	Modification d'une alarme	113
3.1.6	Luminosité	114
3.1.7	Audio	114
3.1.8	ADSB/Flarm	115
3.1.9	Waypoints	115
3.1.9.1	Nouveau point de passage	115
3.1.9.2	Importer	116
3.1.9.3	Transfert	117

3.1.9.4	Supprimer tout	117
3.1.9.5	Supprimer sans nom	117
3.1.9.6	Modification/suppression d'un point de passage	117
3.1.10	Cartes	117
3.1.10.1	Lorsque la copie échoue	120
3.1.11	Mise à jour	120
3.1.12	Sans fil	120
3.1.13	Info	121
3.1.14	Service	123
3.2	Options de service	123
3.2.1	Mot de passe (Password)	123
3.2.2	Icones	124
4	Mises à jour	126
4.1	Mise à jour du logiciel	126
4.1.1	Versions	126
4.1.2	Retour en arrière	127
4.1.3	Mise à jour avec une clé USB	127
4.1.3.1	Téléchargement des mises à jour	127
4.1.3.2	Copie d'un fichier de mise à jour sur la clé USB	129
4.1.3.3	Exécution de la mise à jour	129
4.1.4	Mode de mise à jour directe (mode urgence)	131
4.2	Mise à jour de la base de données	131
4.2.1	Mise à jour à l'aide d'une clé USB	131
4.2.1.1	Téléchargement des mises à jour	131
4.2.1.2	Copie du fichier de mise à jour sur la clé USB	132
4.2.1.3	Exécution de la mise à jour	132
4.2.2	Mise à jour avec le WiFi	132

5	Autopilot	133
5.1	Introduction	133
5.1.1	Utilisation prévue	133
5.1.2	Limites de fonctionnement	133
5.2	Description du système	134
5.3	Fenêtre d'état du pilote automatique	135
5.4	Configuration du pilote automatique	136
5.5	Réglage du bouton utilisateur	136
5.6	Sécurité	136
5.7	Opération	136
5.7.1	Suivi	137
5.7.2	Altitude	138
5.7.3	Directeur de vol (HNAV)	138
5.7.4	Disable	139
5.7.5	Level	139
6	Cartes	140
6.1	Introduction	140
6.2	Couches	141
6.3	Cartes vectorielles	142
6.3.1	Installation d'une carte vectorielle	143
6.4	Cartes matricielles	144
6.4.1	DFS	145
6.4.2	Sectionnels des États-Unis	146
6.4.3	France – CartaBossy	146
6.4.4	Cartes graphiques utilisateur	147
6.4.5	Installation d'une carte matricielle	147
6.5	Installation des cartes d'approches	148

7	Licences	150
7.1	La bibliothèque Qt	150
7.1.1	Modules et liens	150
7.1.2	Code source et chaîne d'outils	150
7.1.3	Compilation de la bibliothèque	151
7.1.4	Installation de la bibliothèque Qt modifiée	152
7.1.5	Copie du document de licence Qt	152
7.2	Conditions limitées	153
7.2.1	Garantie	153
7.2.2	Informations sur les OST	155

Chapitre 1

Introduction

1.1 Introduction

Tout d’abord, nous tenons à vous remercier d’avoir acheté notre Nesis. Le Nesis est un instrument complexe et nous vous recommandons vivement de lire le manuel avant de l’utiliser. Le chapitre d’introduction contient des informations générales sur l’instrument et les principes de fonctionnement. Les chapitres suivants décrivent l’utilisation du Nesis et en révèlent les détails. Vous pouvez également être intéressé par la lecture de ces documents :

- Nesis Manuel d’installation,
- Manuel d’installation DAQU ou miniDaqu,
- Manuel de MAGU,
- Manuel d’utilisation et d’installation d’Approcher,
- Manuel d’installation du pilote automatique
- notre page web www.kanardia.eu.

1.1.1 Icones utilisées dans le manuel

Quelques icônes apparaissent sur le côté du manuel, qui ont une signification particulière :



Cet icone indique des informations qui doivent être prises avec une attention particulière.



Cet icone indique des informations générales sur le sujet.



Cet icone indique un conseil.



Cet icone indique une action sur l'écran tactile.

1.1.2 Avertissements



Les avertissements et limitations suivants s'appliquent lorsque vous utilisez cet instrument. Le non-respect de ces consignes peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

- Avant d'utiliser l'instrument, vous devez examiner attentivement et comprendre le système du Nesis et le manuel d'utilisation de l'aéronef.
- Les informations contenues dans le manuel d'utilisation de l'aéronef priment toujours sur les informations relatives à Nesis.
- L'utilisation des données de navigation contenues dans Nesis est entièrement aux risques du pilote.
- Comparez soigneusement les informations de navigation de Nesis avec les autres sources de navigation disponibles. En cas de divergence, résolvez cela avant de poursuivre la navigation.
- Les données de navigation utilisées dans Nesis proviennent de diverses sources de données ouvertes et du domaine public. Bien que les données aient été soigneusement recoupées (lorsque cela était possible), elles peuvent contenir de graves erreurs. Le pilote est tenu de vérifier toute information de navigation fournie par Nesis, avec les sources officielles pertinentes, AIP, Notams, etc.
- Les bases de données de Nesis doivent être mises à jour régulièrement pour rester actuelles. Ces bases de données sont disponibles gratuitement sur notre site web.
- Les données d'élévation du terrain ne doivent pas être utilisées pour la séparation avec le sol. Elles ne sont utilisées qu'à titre informatif. Le pilote doit toujours voler en conditions VFR et maintenir la séparation visuelle.
- Ne vous fiez pas aux informations et aux avertissements de trafic affichés par l'appareil. Il est de la seule responsabilité du pilote de regarder dehors, de voir et d'éviter les autres aéronefs. La position des autres aéronefs

affichée à l'écran peut être erronée en raison d'un manque d'équipement approprié, d'une mauvaise réception et d'informations inexactes ou anciennes.

- N'utilisez pas les informations météorologiques pour manoeuvrer dans, à proximité ou autour de zones de conditions météorologiques dangereuses. Les informations météorologiques peuvent ne pas décrire précisément les conditions météorologiques actuelles.
- N'utilisez jamais Nesis pour tenter de pénétrer dans un orage. Évitez toujours tout orage à au moins 30 km.
- Le système de positionnement GPS est exploité par le gouvernement des États-Unis, qui est seul responsable de sa précision et de sa maintenance. De la même manière, le gouvernement russe est responsable du système GLONASS. Les systèmes GNSS sont sujets à des changements qui peuvent affecter la précision et la performance de tous les équipements GNSS. Par conséquent, les informations de navigation peuvent être mal utilisées ou mal interprétées et devenir dangereuses.

1.1.3 Précautions

- L'écran du Nesis utilise un revêtement spécial qui est sensible aux nettoyants abrasifs ou aux nettoyants qui utilisent des produits chimiques puissants comme l'ammoniaque ou autres. Utilisez toujours un chiffon doux, non pelucheux, et une solution de nettoyage douce ou simplement de l'eau pure.
- Nesis ne contient aucune pièce réparable. Les réparations doivent être effectuées uniquement par des centres de service agréés. Une réparation non autorisée peut entraîner l'annulation de la garantie.
- En raison de la grande complexité du système, le pilote doit accepter qu'il n'est pas possible de fournir une capacité d'autotest pour toutes les défaillances possibles du système. Cela signifie qu'une opération erronée peut se produire sans qu'il y ait d'indication de défaut ou d'avertissement. Le pilote est donc responsable de la détection d'un tel événement au moyen de vérifications croisées avec toutes les informations redondantes ou corrélées disponibles.



1.1.4 Clé USB

De nombreuses opérations sur Nesis nécessitent une clé USB. Une telle clé est fournie avec l'instrument. Vous pouvez également utiliser n'importe quelle autre

clé USB à condition que :

1. La capacité de la clé soit de 32 Go ou moins.
2. La clé soit formatée en FAT32.
3. Conseil : évitez d'utiliser des clés à haute vitesse. Nesis peut avoir des difficultés à les détecter en raison de l'âge du système d'exploitation Linux d'arrière plan.

1.2 Aperçu de l'ensemble du système

1.2.1 Composants du système Nesis

Le système Nesis est constitué de plusieurs composants électroniques qui travaillent en étroite collaboration pour fournir des informations sur le vol, le moteur, le trafic, le carburant, etc... sur l'écran graphique. Certains de ces composants sont obligatoires et d'autres sont facultatifs.

1.2.1.1 Composants requis pour le CAN bus

La plupart de ces composants communiquent par l'intermédiaire du CAN bus. Cette section énumère les composants et explique leur interaction. Veuillez noter que les photos ne sont pas à l'échelle.



L'écran principal du Nesis est la partie principale du système. Il fait office d'écran principal multifonctionnel. En interne, il héberge un ordinateur embarqué et un module AD-AHRS-GNSS appelé AIRU. L'ordinateur embarqué lit les informations du CAN bus et les traduit en graphiques que vous voyez à l'écran. Le module AIRU comprend plusieurs capteurs : un capteur de pression absolue pour l'altitude et la vitesse verticale, un capteur de pression différentielle pour la vitesse, des capteurs de vitesse angulaire 3 axes et un accéléromètre 3 axes pour l'horizon artificiel, un capteur GNSS pour la position et une sonde OAT pour la vitesse réelle. Les relevés des capteurs sont transmis à divers modèles mathématiques qui, à leurs tours, transmettent les informations sur le CAN bus. AIRU est en fait un dispositif indépendant monté à l'intérieur du Nesis pour plus de praticité.

Le système de surveillance du moteur (appelé DAQU) est nécessaire pour lire les capteurs du moteur, du carburant et de l'aéronef et pour transmettre les informations obtenues sur le CAN bus. Il dispose de trois canaux numériques (Z1, Y1 et Y2), de vingt canaux analogiques (A, B, C, D) et d'un connecteur spécial pour la pression du collecteur (A13). Le DAQU héberge également une *sortie de puissance* +5/+12 V et la masse (GND). Les canaux numériques sont généralement utilisés pour lire le régime du moteur ou du rotor et les capteurs de débit de carburant. Les voies analogiques sont généralement utilisées pour mesurer les CHT, les EGT, la température du liquide de refroidissement, la température de l'huile, la température du carburateur, la température de la boîte à air/boîte de vitesses, les niveaux de carburant, la tension du système, le courant électrique, la pression de l'huile, la pression du carburant, la pression hydraulique, la compensation en tangage, la position des volets et bien d'autres choses encore.

DAQU se présente sous trois formes :



- Le Daqu standard est généralement utilisé avec des moteurs à carburateur tels que Rotax 912 UL, ULS, Rotax 914, Jabiru, Lycoming, Continental, etc...
- Le Mini DAQU est typiquement utilisé avec un moteur qui possède son propre ECU. Rotax iS, D-motor, Geiger Wankel, MW, divers moteurs électriques, etc... Le Mini DAQU permet d'ajouter quelques capteurs supplémentaires comme le régime du rotor, le niveau de carburant, la pression du carburant, etc...
- Dans certains cas, il n'y a pas assez de canaux sur le mini DAQU. Dans ce cas, un DAQU standard modifié pour un moteur ECU peut également être utilisé. Cela fonctionne en fait comme miniDaqu, mais avec beaucoup plus de canaux. Souvent utilisé avec les moteurs ULPower, par exemple.

1.2.1.2 Composants ou accessoires optionnels pour le CAN bus

Les composants énumérés ci-dessous sont tous optionnels. Cela signifie qu'ils ne sont pas nécessaires au fonctionnement normal du Nesis.

Le compas électronique (appelé MAGU) est une unité autonome qui mesure le vecteur de champ magnétique. Il sert de boussole gyro-stabilisée et fournit le cap vrai et le cap magnétique avec une grande précision. Il est doté d'un algorithme d'étalonnage intelligent, qui ne nécessite qu'une seule direction magnétique connue pour l'étalonner.

Le MAGU fournit des informations sur le cap sur le CAN bus. Grâce à ces informations, la direction et la vitesse du vent sont également calculées par l'unité AIRU.

Il existe des versions de MAGU pour l'installation dans la queue et dans le nez.

Lorsque deux unités d'asservissement (appelées SERU) sont ajoutées au CAN bus, le système assure également la fonction de pilote automatique. Deux unités SERU différentes sont disponibles. La plus forte et la plus lourde a un couple de 6 Nm (53 in lb), tandis que la plus légère et la plus faible a un couple de 3 Nm (27 in lb).

Le panneau de pilotage automatique distant (appelé AMIGO) apporte de nouvelles améliorations à la fonctionnalité du pilote automatique. Il permet une utilisation très simple et directe du pilote automatique.

Une ou deux poignées de commande à distance (appelées JOYU) peuvent être ajoutées au système. La poignée permet un contrôle presque complet de l'affichage de Nesis avec les boutons situés sur le dessus. Les boutons sont entièrement configurables par Nesis. Lorsque l'unité BOXI est également présente, elle peut également piloter les trims de roulis et de tangage, le bouton de transmission radio (push-to-talk).





Le contrôleur de trim et de radio appelé (BOXI) doit être utilisé avec une poignée JOYU. Vous pouvez connecter deux moteurs de trim au BOXI et utiliser ensuite la poignée JOYU pour les piloter. En outre, il est possible d'effectuer un câblage radio push-to-talk directement sur le BOXI.



Dimu est un dispositif de gradation. Sa seule fonction est de régler la luminosité de l'écran LCD de tous les appareils connectés au CAN bus par une simple rotation du bouton. Il fournit également une sortie analogique pour les appareils tiers.



Une petite clé WiFi est utilisée pour connecter le Nesis au réseau WiFi. Cela peut se faire à l'aide d'un point d'accès au réseau créé sur un téléphone portable. Nesis est connecté à Internet tant que le téléphone portable est également connecté. Il est également possible d'utiliser un point d'accès WiFi public lorsque l'avion est au sol. Cette connexion peut être utilisée pour effectuer des mises à jour de logiciels, des mises à jour de cartes et d'espaces aériens, et pour accéder aux informations météorologiques.

Remarque : tous les appareils WiFi ne sont pas compatibles. Consultez le manuel d'installation du Nesis pour plus de détails.



Un capteur externe de monoxyde de carbone (CO) peut être connecté directement au Nesis. En cas d'augmentation de la concentration de CO, une alarme visuelle et sonore se déclenche.

1.2.1.3 Ecrans CAN Bus en option

Le système peut être complété par plusieurs écrans. Tous ces écrans sont optionnels. Ils n'ont pas de capteurs internes. Ils reçoivent les informations du CAN bus.



Un écran Nesis esclave peut être ajouté au système. Il a les mêmes fonctionnalités que le Nesis maître. La seule différence est qu'il n'héberge pas l'unité AIRU et que certaines options de réglage du système ne sont pas accessibles.



L'écran AETOS esclave, d'une diagonale de 7 pouces, est très similaire à l'écran NESIS esclave. L'écran AETOS n'a pas d'écran tactile et il n'y a pas de cartes disponibles, mais il comprend une vision synthétique en 3D.



Un petit écran esclave (appelé EMSIS) se présente sous deux formes. Le premier tient dans une ouverture standard de 80 mm, le second est plus grand, avec une diagonale de 3,5 pouces et une forme plus complexe. Ils peuvent tous deux être considérés comme de petits écrans EFIS. L'EMSIS peut afficher les valeurs de base de la surveillance du vol et du moteur.



Un écran LCD rectangulaire, très fin et très léger (appelé DIGI) est généralement utilisé pour afficher les valeurs du moteur. Les valeurs peuvent être affichées sous forme d'arcs, de barres, de boîtes et de valeurs. Le démarrage de l'affichage est très rapide. Vous pouvez lire la pression d'huile presque immédiatement, alors que l'affichage principal du Nesis est encore en cours de démarrage.



Un ou plusieurs instruments ronds esclaves peuvent être ajoutés au bus. Ils peuvent afficher presque toutes les valeurs disponibles sur le bus. Les plus courants sont : l'anémomètre, l'altimètre, l'indicateur de vitesse verticale, le régime moteur, le régime rotor, le G-mètre, etc. Tous les indicateurs se composent d'une aiguille pointant vers une échelle et d'un écran LCD. L'aiguille est entraînée par un moteur pas à pas. L'aiguille indique une valeur, mais l'écran LCD peut afficher jusqu'à trois paramètres différents.



L'écran de vol principal esclave HORIS peut également compléter le système Nesis. HORIS peut afficher un écran PDF, un écran DI ou un écran G-mètre.

Chapitre 2

Opération

2.1 Fonctionnement de l'écran

Cette section vous familiarisera avec les procédures de base relatives au PDF, à l'EMS et aux opérations de cartographie mobile.

2.1.1 Présentation de l'affichage

Le panneau de commande du Nesis est organisé selon la figure 2.1. Il utilise trois boutons poussoirs et un bouton poussoir rotatif pour la manipulation. Il dispose d'un port USB pour les mises à jour du logiciel, des cartes et des données. La plupart des actions peuvent également être activées à l'aide de l'écran tactile.



FIGURE 2.1 – Organisation de l'écran de Nesis.

Voici une brève description des différents éléments :

- ① L'écran tactile. Il fonctionne de la même manière que les écrans tactiles des tablettes et des téléphones. Il détecte le touché unique, le touché unique long, le touché multiple, le touché et le glissé, le glissé-déposé, le pincé.
- ② Le bouton de sélection détecte la rotation du bouton, l'appui court et l'appui long. Il est principalement utilisé pour sélectionner des éléments, confirmer la sélection, modifier les valeurs, changer les niveaux de zoom, etc... Tournez le bouton pour sélectionner des éléments et appuyez sur le bouton pour confirmer. Une pression longue ouvre l'écran *options*.
- ③ Une brève pression sur le bouton permet d'exécuter les commandes Fermer/Retour/Annuler. Elle est principalement utilisée pour fermer des fenêtres, revenir en arrière ou annuler une action. L'action d'une pression longue est configurable par l'utilisateur.
- ④ Le bouton de l'utilisateur. La pression courte et la pression longue sont toutes deux configurables par l'utilisateur. Par défaut, il affiche la liste des aéroports les plus proches. Cependant, lorsque le pilote automatique est détecté, l'action par défaut ouvre le menu du pilote automatique.

- ⑤ Une brève pression sur le bouton de commutation d'écran permet de passer à l'écran suivant. L'action d'une pression longue est configurable par l'utilisateur.
- ⑥ Le port USB est utilisé pour les mises à jour de logiciels, de cartes et de données, pour copier les vols et le carnet de vol, etc...

Dans la plupart des cas, vous n'utilisez que le bouton de sélection et le bouton de fermeture.

L'appui court est défini comme une pression et un relâchement momentanés du bouton. Une action associée est activée au moment du relâchement.

L'appui long est défini comme une pression et un maintien du bouton. Le bouton doit être enfoncé et maintenu enfoncé pendant environ deux secondes. Une action associée sera activée après cette période de deux secondes, même si le bouton n'a pas encore été relâché. Rien ne se produit lorsque le bouton est relâché.

2.1.1.1 Écran tactile

L'écran tactile simplifie considérablement la manipulation et s'avère très utile. Il se comporte de la même manière que la plupart des smartphones et des tablettes. En outre, il prend en charge certains gestes énumérés ci-dessous :



- Sur une carte, placez deux doigts sur l'écran et pincez ou écartez. Cela permet d'effectuer un zoom sur la carte.
- Un glissement de l'écran vers la gauche permet de passer à l'écran suivant.
- Un glissement de l'écran vers la droite permet de revenir à l'écran précédent.
- Un glissement vers le haut permet d'ouvrir le menu principal.
- Une pression sur le point de navigation sur l'écran de navigation principal active ce point en mode direct. Si d'autres points se trouvent à proximité, une liste de points s'affiche.
- Une pression sur la partie inférieure de l'altimètre rond ouvre la fenêtre de correction barométrique. Une pression sur la partie supérieure ouvre la fenêtre des détails relatifs à l'altitude.
- Une pression sur la carte de l'écran classique ouvre l'écran de navigation.

La liste ci-dessus est donnée à titre d'exemple. D'autres actions tactiles sont révélées tout au long du manuel.

2.1.2 Mise en marche/arrêt

Nesis est connecté à un bus d'alimentation avionique doté d'un interrupteur mécanique entre le bus et la batterie. Il est donc automatiquement mis en marche et n'a donc pas de bouton ON/OFF.



Nesis a une consommation d'énergie assez faible. Vous pouvez donc essayer d'activer Nesis avant de démarrer le moteur. Cela fonctionne bien dans la plupart des cas, à condition que la batterie soit en bon état. Si Nesis se réinitialise au démarrage du moteur, cela peut indiquer que la batterie devient faible ou qu'il y a un problème d'installation (câbles d'alimentation longs et fins ou similaires).

2.1.3 Séquence de démarrage

Lorsque le Nesis est mis sous tension et que le programme est prêt, il ouvre la séquence de la fenêtre de démarrage, illustrée par la figure 2.2 :

1. Utilisez le bouton de sélection pour confirmer l'avertissement (appuyez sur le bouton),
2. sélectionnez le pilote,
3. sélectionnez l'instructeur,
4. sélectionnez la correction baro (tournez jusqu'à ce que la valeur correcte soit affichée, puis appuyez sur le bouton),
5. Réglez le niveau de carburant (pour les réservoirs logiciels uniquement - non illustré sur la figure).

Le pilote n'est demandé que si plusieurs pilotes sont inscrits dans la liste des pilotes et l'instructeur n'est demandé que si au moins un des pilotes est également marqué comme instructeur. Veuillez consulter la section 3.1.4 à la page 111 pour savoir comment saisir les pilotes et les instructeurs.



FIGURE 2.2 – Séquence de démarrage typique.

2.1.4 Barre d'État

La plupart des écrans affichent une barre d'état en haut. Cette barre contient des informations précieuses. Elle est illustrée sur la figure 2.3.



FIGURE 2.3 – Illustration de la barre d'état.

La barre d'état comporte les éléments suivants :

- ① Température d'air extérieur.
- ② Temps de vol - temps écoulé après la détection du décollage. Dans le cas des tours de pistes, le temps écoulé depuis le dernier décollage (touch-and-go) est indiqué.
- ③ Relèvement et distance jusqu'au prochain point de navigation. (Uniquement lorsque la navigation est active.)
- ④ Heure estimée d'arrivée au prochain point de navigation. Le nom du point de navigation est indiqué en dessous.

- ⑤ Indicateur de direction en haut et cap actuel en bas. Une ligne jaune à gauche du centre signifie qu'il faut tourner à gauche et une ligne jaune à droite du centre signifie qu'il faut tourner à droite. L'indicateur de direction est assez sensible. Une ligne jaune clignotante indique que l'écart de cap est trop important pour être représenté sur l'échelle.
- ⑥ Heure d'arrivée prévue à destination. Le nom de la destination figure en dessous. (Uniquement lorsque la navigation par itinéraire est active.)
- ⑦ Vitesse sol dérivée du GNSS.
- ⑧ Heure. Une pression sur l'heure indique l'heure du coucher du soleil pendant 10 secondes.
- ⑨ Divers symboles de statut. De plus amples détails sont donnés ci-après.



Symboles GNSS

Ces symboles indiquent l'état du récepteur GNSS et la réception des satellites GNSS.



Un symbole satellite rouge clignotant indique une erreur. Cela signifie que la communication avec le récepteur GNSS a été perdue.



Un symbole gris indique que le GNSS fonctionne, mais que la position n'est pas disponible.



Un symbole de couleur cyan/gris indique que seule la position 2D est disponible – la position est connue, mais sa précision est limitée.



Un symbole de couleur cyan indique que la position 3D complète est disponible.



Ce symbole de couleur cyan indique que la précision de la position est renforcée par un système d'augmentation (WAAS, EGNOS, etc.).

Symboles Flarm

Ces symboles n'apparaissent que lorsqu'un dispositif Flarm est connecté au Nesis. Si aucun des symboles n'apparaît, cela signifie que la communication n'a pas été établie avec succès.



Un symbole Flarm gris indique que la communication avec le dispositif Flarm a été établie, mais que le Flarm n'est pas encore prêt.



Un symbole gris avec un triangle cyan indique que le Flarm a reçu son propre signal GNSS, mais que le module radio interne du Flarm n'est pas actif/ne fonctionne pas.



Un triangle gris avec des arcs cyan indique que le module radio Flarm fonctionne, mais que le signal GNSS du Flarm n'est pas encore disponible ou que le GNSS du Flarm ne fonctionne pas.



Un symbole cyan plein indique que le Flarm fonctionne correctement.



Un symbole rouge clignotant indique que le Flarm a connu une erreur interne et qu'il peut ne pas fonctionner correctement ou ne pas fonctionner du tout.

Si la connexion entre Nesis et un dispositif Flarm n'a pas été établie, aucun symbole n'apparaît. Cela signifie que le dispositif n'est pas présent, qu'il ne fonctionne pas ou que Nesis ne communique pas correctement avec le dispositif (mauvais nombre de baud, mauvaise parité, mauvaise connexion, etc...)

2.1.4.1 Dispositifs GDL90

Lorsqu'un appareil ADS-B est connecté à Nesis soit par WiFi soit directement par un câble et que le protocole de communication GDL90 est utilisé, les symboles suivants apparaissent.



Un symbole gris indique que la communication avec l'appareil a été établie, mais que l'appareil n'est pas encore prêt.



Un symbole cyan indique que la communication avec l'appareil a été établie et que l'appareil est prêt à être utilisé – il fonctionne correctement.



Un symbole rouge indique que l'appareil est en état d'erreur et qu'il ne faut pas lui faire confiance.

Si la connexion entre Nesis et un dispositif GDL90 n'a pas été établie, aucun symbole n'apparaît. Cela signifie que l'appareil n'est pas présent, qu'il ne fonctionne pas ou que Nesis ne communique pas correctement avec l'appareil (mauvais nombre de baud, mauvaise parité, mauvaise connexion, etc...)

Symboles radio et WiFi



Une communication avec la radio COM a été établie.



Un module WiFi a été détecté et la communication a été établie.

Notez que cela ne signifie pas automatiquement que le Nesis est également connecté à Internet. Nesis est connecté à internet uniquement lorsque l'appareil hôte (téléphone portable) est connecté à internet.

2.1.5 Écrans

Nesis peut afficher différents écrans. En général, cinq écrans sont affichables, mais ce nombre n'est pas fixe. La figure 2.4 montre des exemples de ces écrans.

Une solution générique est présentée après. Votre solution peut être légèrement, voire très différente. Toutefois, les principes restent les mêmes.

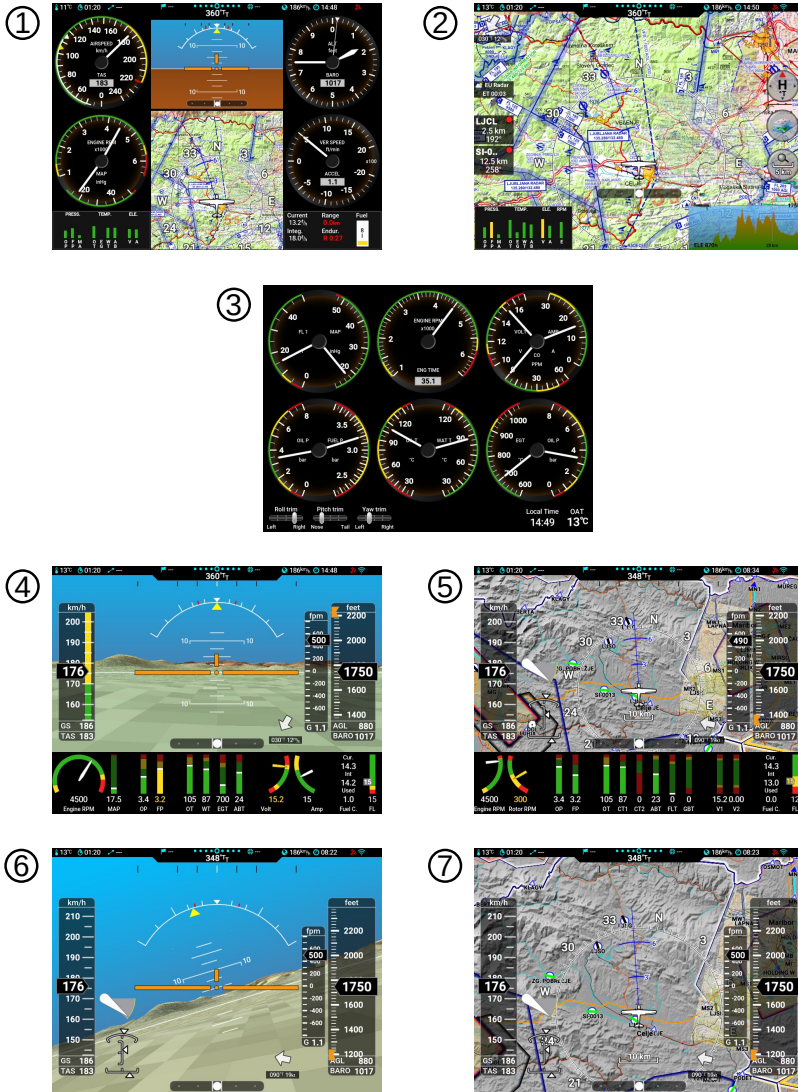


FIGURE 2.4 – Écrans typiques sur un Nesis de 8,4 " : 1 - Écran classique, 2 - Écran de navigation, 3 - Écran moteur, 4 - Écran moderne (AHRS) avec section moteur, 5 - Écran moderne (carte) avec section moteur, 6 - Écran moderne (AHRS), version plein écran, 7 - Écran moderne (carte), version plein écran.



Appuyez brièvement sur le bouton *Bouton de changement d'écran* pour passer d'un écran à l'autre. Ou , utilisez le glissé à gauche ou à droite pour passer d'un écran à l'autre.

Plus de détails, sur chaque écran, sont donnés dans les sections suivantes.

2.1.6 Écran classique




L'écran d'information de vol classique affiche des informations, qui sont la principale préoccupation du pilote. L'organisation par défaut de l'écran suit la disposition IFR T recommandée (six-pack classique). La figure 2.5 de la page 33 montre un exemple de cet écran. Veuillez noter que votre écran peut être sensiblement différent.



FIGURE 2.5 – Illustration de l'écran classique d'information de vol.

Cet écran comporte les éléments typiques suivants :

- ① Barre d'état. Cette barre est affichée en haut de la plupart des écrans. Veuillez vous reporter à la section 2.1.4 à la page 28 pour plus de détails.

- ② L'indicateur de vitesse affiche l'IAS (vitesse air indiquée) et la TAS (vitesse air vraie). L'arrière-plan de l'indicateur peut afficher un arc blanc, vert ou jaune, la vitesse limite V_{NE} , la vitesse d'approche recommandée et d'autres limites de vitesse importantes. Voir également la section 2.1.10.1 à la page 49.
- ③ L'indicateur d'horizon artificiel fournit des informations sur l'attitude actuelle et le dérapage latéral. Les angles de roulis et de tangage peuvent être lus respectivement sur l'échelle du haut et du milieu. La bille indique le dérapage latéral. Les indicateurs de compensation (roulis, tangage, lacet) sont affichés sur la partie inférieure droite de l'horizon lorsque les capteurs de position de compensation sont connectés. La position des volets est également possible. Une pression sur l'horizon permet de basculer entre la vue 3D et la vue standard. Voir également la section 2.1.10.2 à la page 50. 
- ④ L'indicateur d'altitude affiche l'altitude actuelle corrigée par le baromètre. Il est disponible en pieds ou en mètres. Lorsque l'échelle est donnée en pieds, la troisième aiguille peut également être affichée. Il affiche également la pression de référence QNH actuelle (alias baro-correction). L'altitude pression et d'autres détails sont accessibles en touchant l'indicateur. Voir également la section 2.1.10.3 à la page 52. 
- ⑤ L'indicateur de régime moteur est combiné avec la jauge de pression du collecteur. Cette combinaison permet un réglage optimal du niveau de puissance. Les autogires et les hélicoptères sont équipés de rotors et, dans ce cas, le régime du moteur est généralement combiné au régime du rotor. Voir également la section 2.1.10.4 à la page 53.
- ⑥ La carte mobile fournit des informations de navigation de base. Elle est située sous l'horizon artificiel. La carte mobile peut être configurée pour suivre le cap réel de l'aéronef, la trajectoire ou le cap magnétique. Cette carte peut également être remplacée par un indicateur de direction (voir page 59). Une pression sur la fenêtre de la carte mobile permet de passer à l'écran de navigation. 
- ⑦ L'indicateur de vitesse verticale. L'indicateur peut être combiné avec le g-mètre (accélération) situé sous le centre.
- ⑧ La mini-fenêtre du moteur organise les paramètres importants du moteur sous forme de simples barres colorées. Chaque barre correspond à un paramètre et la couleur de la barre à son état actuel. Voir également la section 2.1.10.7 à la page 56.
- ⑨ La fenêtre de l'ordinateur de bord fournit des informations sur le carburant et l'économie. Niveau de carburant dans le réservoir, consommation

actuelle et moyenne, autonomie approximative et endurance. Ce moniteur peut également être remplacé par d'autres fenêtres. Voir également la section 2.1.10.8 à la page 57.



Veillez noter que la plupart des éléments de l'écran classique sont personnalisables. Veuillez vous référer au **manuel d'installation** pour plus de détails.

2.1.7 Écran de navigation

L'écran de navigation est une grande carte mobile combinée à des informations supplémentaires. Un compas à grande échelle et la situation par rapport au sol sont dessinés par dessus la carte.

2.1.7.1 Principaux éléments de l'écran de navigation

La figure 2.6 illustre un exemple et définit les principaux éléments de l'écran.



FIGURE 2.6 – Illustration d'un écran de navigation.

- ① Barre d'état. Cette barre est affichée en haut de la plupart des écrans. Veuillez vous reporter à la section 2.1.4 à la page 28 pour plus de détails.
- ② Indication du vent. Cette indication n'est disponible que si le MAGU (compas magnétique électronique) est également présent sur le CAN bus. Selon les réglages, l'indication du vent peut être masquée lorsque la vitesse du vent calculée est inférieure à un certain seuil. Voir également la section 3.1.3.4.

- ③ Une grande rose des vents située au-dessus de la carte indique la direction à suivre. Une ligne de projection de la trajectoire avec des arcs de temps définit la position future de l'aéronef en minutes. Elle indique la position prévue en supposant que la vitesse au sol et la trajectoire restent inchangées.

Une pression prolongée sur la rose des vents permet de régler la déviation. Si le pilote automatique est engagé, cela permet également de définir un nouveau cap cible pour le pilote automatique.



- ④ Le bouton d'orientation de la carte. Il indique l'orientation de la carte - la flèche rouge pointe vers le nord. Une pression sur le bouton modifie l'orientation dans l'ordre : Tracé vers le haut, Route vers le haut (uniquement en présence de MAGU), Nord en haut.
- ⑤ Bouton couches de carte. Une pression sur ce bouton ouvre une fenêtre dans laquelle les couches de la carte et d'autres détails de la carte sont manipulés.
- ⑥ Bouton d'échelle de zoom. La barre horizontale du bouton définit une distance de référence sur la carte. Une pression sur le bouton ramène le zoom à son niveau par défaut.
- ⑦ Les deux aérodrômes les plus proches sont indiqués : nom de l'aérodrome, distance et relèvement. Le point vert indique que l'aérodrome peut être atteint en toute sécurité en mode plané au-dessus de l'altitude minimale de sécurité, le point jaune indique qu'il peut être atteint, mais pas au-dessus de l'altitude minimale et le point rouge indique qu'il ne peut pas être atteint en toute sécurité en mode plané.

Le calcul du plan de descente ne tient pas compte du terrain et du vent. Cela signifie que vous pouvez voir le point vert, mais que l'aérodrome n'est pas accessible en raison d'un terrain élevé ou d'un fort vent de face.



Une pression prolongée sur cette zone ouvre la fenêtre du champ d'aviation le plus proche. Ici, vous pouvez voir plus que les deux aérodrômes les plus proches.



- ⑧ Indicateur de dérapage latéral (bille).
- ⑨ La mini-fenêtre du moteur organise tous les paramètres les plus importants

du moteur en une simple carte à barres colorées. Chaque barre correspond à un paramètre et la couleur de la barre à son état actuel. Cette fenêtre peut également être masquée, voir la section 3.1.3.5.

- ⑩ Fenêtre de profil vertical du terrain. Le profil est toujours affiché dans le sens de la trajectoire, c'est-à-dire dans le sens de la ligne de prédiction bleue. La fenêtre indique également l'altitude actuelle corrigée par le baromètre. Une pression sur la fenêtre permet de l'agrandir ou de la réduire. Cette fenêtre peut également être masquée, voir la section 3.1.3.5.



2.1.7.2 Déplacement de la carte



Un appui long sur la carte met la carte en mode panoramique. Elle ajoute également un symbole de bouton d'accueil sur la carte et supprime tous les éléments inutiles. Une fois la carte en mode panoramique, elle peut être facilement déplacée. La figure 2.7 en montre un exemple.



Nous vous recommandons de ne pas lancer *l'appui long* à proximité de la rose des vents ou d'autres fenêtres, car vous risquez de déclencher une action différente.

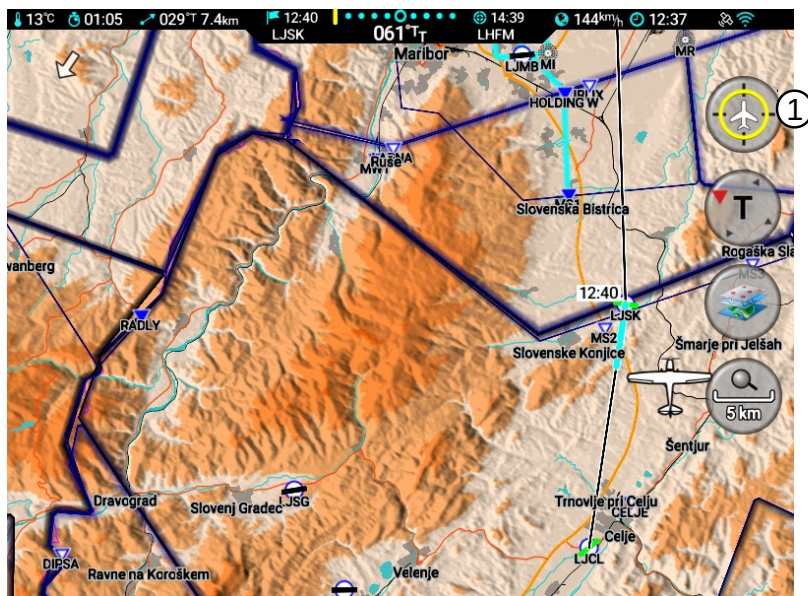


FIGURE 2.7 – Illustration de l'écran de navigation en mode panoramique.

Une pression sur le bouton d'accueil, indiquée par le symbole ① sur la figure 2.7, rétablit la carte de navigation standard.



2.1.7.3 Open Flightmap Association et les détails de la carte

Une grande partie des informations aéronautiques est obtenue auprès de l'Open Flightmaps Association (OFM). Veuillez consulter la page d'accueil de openflightmaps.org pour plus de détails. Cette page dresse également la liste des pays pour lesquels des informations sont disponibles.

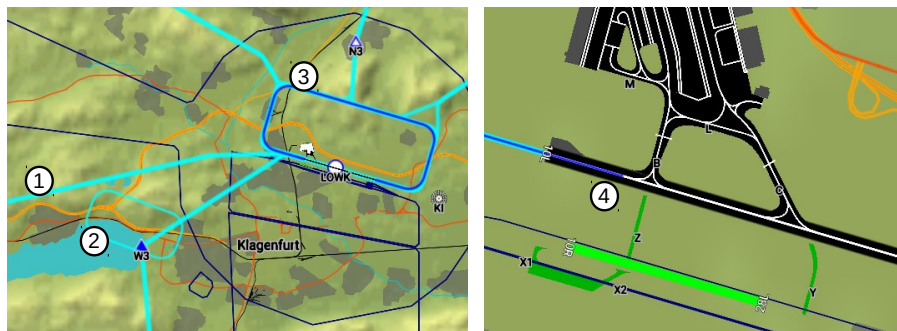


FIGURE 2.8 – Exemple de détails OFM.

L'OFM fournit des informations de qualité sur la structure de l'espace aérien (zones d'espace aérien), les points de navigation, les informations sur les aéroports, les fréquences, les itinéraires de transit, d'arrivée et de départ, les zones d'attente et les circuits de trafic. Certains de ces pays ont une très bonne couverture avec de nombreux détails. Chaque fois que ces détails sont disponibles, ils sont inclus dans le Nesis. La figure 2.8 illustre deux exemples.

- ① Lignes de transit vers le circuit d'attente et le tour de piste.
- ② Attente.
- ③ Tour de piste.
- ④ Détails des pistes et du terrain d'aviation avec les voies de circulation et les plates-formes.

2.1.7.4 Recouvrement des données météorologiques

Lorsque Nesis est équipé d'un module WiFi et qu'il dispose d'un accès en direct à internet (UE uniquement) ou lorsqu'il est équipé d'un récepteur ADSB

supportant le protocole GDL90 (US uniquement), une superposition météorologique est affichée sur la carte de base. La transparence de la météo peut être ajustée.



L'incrustation de la météo peut être désactivée en réglant la transparence sur 0%.

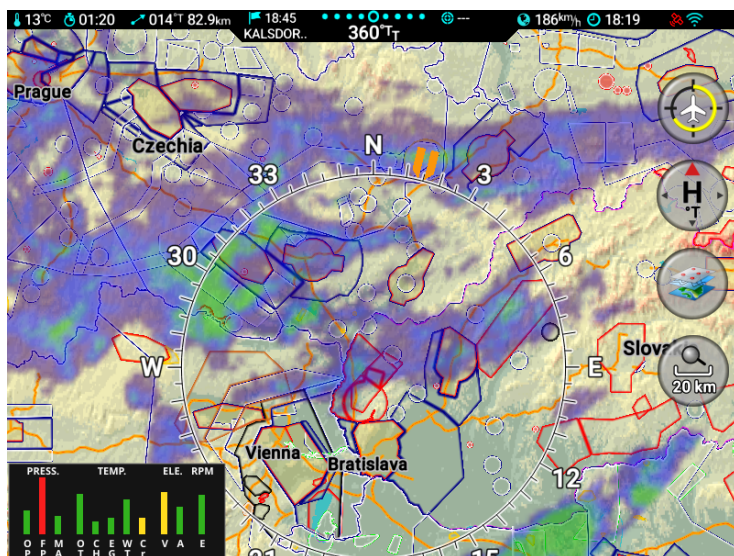


FIGURE 2.9 – Exemple de superposition de données météorologiques.

2.1.7.5 Cartes d'approches

Nesis affiche automatiquement les cartes d'approches en superposition sur la carte de base. Une application spéciale appelée **Approcher** est utilisée pour préparer les cartes d'approche à partir de diverses sources. Chacun peut préparer son propre jeu de cartes d'approche. La figure 2.10 montre un exemple de cartes d'approche pour l'aérodrome de LJPZ.



FIGURE 2.10 – Exemple de superposition de cartes d'approches pour l'aérodrome de LJPZ.

L'application est téléchargeable sur notre site web, pour les systèmes Windows, Mac et Linux. Visitez www.kanardia.eu et sélectionnez **Support|Software**.

Vous pouvez également essayer la version spéciale en ligne de l'application, qui fonctionne dans un navigateur web (Chrome, Firefox, etc...). Sélectionnez la section **APPS|Approacher** sur notre page d'accueil et commencez à travailler. Cette version est légèrement plus lente que les applications natives, mais elle ne nécessite aucune installation - il suffit de cliquer et d'exécuter.

Il existe un manuel séparé dédié à l'application Approacher, qui fournit des instructions pas à pas sur le processus de création de cartes. Sélectionnez la section **SUPPORT|Documentation** sur notre site web.

Voir également les sections 3.1.10, 6.5 pour plus de détails sur la façon de copier les cartes, de basculer leur apparence ou de les supprimer.

Les cartes d'approches peuvent être désactivées en réglant leur transparence sur 0%.



2.1.7.6 Couches et détails de la carte

La carte présentée sur Nesis est constituée de plusieurs couches et détails qui sont dessinés les uns au-dessus des autres. Veuillez vous référer à la section 6.2 pour plus de détails.

Certaines couches de la carte peuvent être activées ou désactivées et certaines d'entre elles peuvent être réglées. En touchant le bouton des couches de la carte (Figure 2.6, option ⑤), une fenêtre s'ouvre, comme le montre la Figure 2.11.

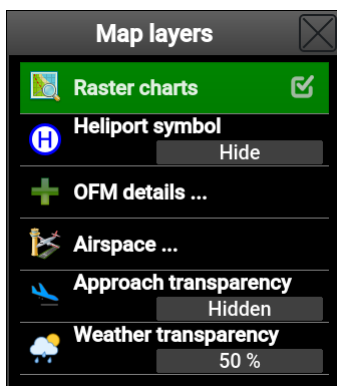


FIGURE 2.11 – La fenêtre couches de la carte.

Cette fenêtre permet d'accéder rapidement aux différentes options de la carte.

Raster charts permet d'activer la visibilité de la couche des cartes matricielles. Lorsque les cartes matricielles ne sont pas présentes, la commande est ignorée.

Heliport symbol permet d'afficher, d'ajuster ou de masquer les différents symboles d'héliport qui apparaissent sur la carte.

OFM details ... ouvre une nouvelle fenêtre, dans laquelle divers détails spécifiques à l'OFM sont réglés. Voir la section 2.1.7.7.

Airspace... Ouvre une nouvelle fenêtre dans laquelle la visibilité des zones de l'espace aérien peut être définie. Voir la section 2.1.7.8 pour plus de détails.

Approach transparency permet de régler la transparence de la superposition des cartes d'approches. Une valeur de 0% signifie que la carte est totalement transparente (invisible) et une valeur de 100% signifie qu'elle est opaque.

Weather transparency permet d'ajuster la transparence de la couche météorologique. Une valeur de 0% signifie une transparence totale (invisible) et une valeur de 100% signifie qu'elle est opaque.

2.1.7.7 OFM Details

Cette fenêtre contient principalement des options à cocher, qui permettent d'activer ou de désactiver certaines couches. Les traits colorés à gauche du texte montrent comment ces éléments apparaissent sur la carte, Figure 2.12.

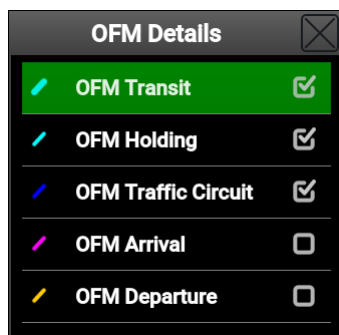


FIGURE 2.12 – La fenêtre couches de la carte.

OFM Transit active les itinéraires de transit définies dans la base de données OFM. Les itinéraires de transit sont généralement utilisés pour définir un chemin à travers la TMA vers la CTR ou vers l'attente de la CTR.

OFM Holding permet d'afficher les circuits d'attente.

OFM Traffic Circuit permet de basculer les circuits de trafic.

OFM Arrival permet d'activer l'itinéraire d'arrivée. Ils définissent généralement un itinéraire dans le schéma de circulation.

OFM Departure permet de basculer l'itinéraire de départ.

2.1.7.8 Airspace Filter

L'apparence des zones d'espaces aériens peut également être ajustée. La structure de l'espace aérien peut être assez complexe et il peut être difficile de la comprendre dans une vue du haut vers le bas. Afin d'améliorer la lisibilité, certaines zones d'espaces aériens peuvent être filtrées. La figure 2.13 illustre un exemple de filtre d'espace aérien.

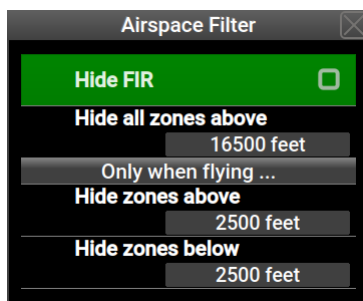


FIGURE 2.13 – Boîte de dialogue affichant les paramètres de la fenêtre Airspace Filter.

Les options suivantes sont disponibles :

Hide FIR Lorsqu'elle est activée, cette option masque toutes les zones d'espace aérien avec l'attribut FIR.

Hide all zones above masque inconditionnellement toutes les zones dont le fond commence au-dessus de la valeur spécifiée. Cette fonction permet de masquer certaines zones de l'espace aérien (généralement de classe A et B), qui sont principalement utilisées par le trafic IFR. Par exemple, si vous ne volez jamais au-dessus de 8000 pieds, vous pouvez fixer cette valeur à 10000 pieds.

Hide zones above Pendant le vol, toutes les zones dont le fond se trouve à une distance supérieure à la distance spécifiée au-dessus de l'altitude de vol actuelle seront masquées. Cette valeur varie dynamiquement en fonction de l'altitude actuelle de l'aéronef et du temps. Par exemple, lorsque vous volez à 4000 pieds et que cette valeur est fixée à 2000 pieds, toutes les zones dont le fond est situé au-dessus de 6000 pieds seront masquées. Si vous descendez ensuite à 1000 pieds, toutes les zones commençant au-dessus de 3000 pieds seront masquées.

Hide zones below Pendant le vol, toutes les zones dont le sommet se trouve à une distance supérieure à la distance spécifiée par rapport à l'altitude de vol actuelle seront masquées. Encore une fois, cette distance change dynamiquement en fonction de l'altitude actuelle.

2.1.8 Écran moteur

L'écran de surveillance du moteur affiche des indicateurs ronds classiques de divers paramètres liés au moteur et au carburant. Les indicateurs ronds sont

hautement configurables et peuvent être adaptés aux besoins individuels.



FIGURE 2.14 – Exemple d'écran moteur, votre cas peut être différent.

La figure 2.14 présente quelques-unes des possibilités.

- ① Combinaison d'un arc MAP, de deux barres de niveau de carburant et d'un cadre pour le niveau total de carburant.
- ② Un arc utilisé pour le régime du moteur et un cadre utilisé pour le temps total du moteur.
- ③ Trois arcs à centre unique utilisés pour l'ampèremètre, le voltmètre et le niveau de CO.
- ④ Deux arcs utilisés pour indiquer la pression d'huile et la pression de carburant.
- ⑤ Deux arcs utilisés pour la température de l'huile et la température du liquide de refroidissement.
- ⑥ Un seul arc pour la température de la boîte à air et quatre barres horizontales pour l'EGT.

- ⑦ Indicateurs de compensation de roulis, de tangage et de lacet, ainsi que l'indicateur de volets.
- ⑧ Indicateurs de débris métalliques (particules métalliques).
- ⑨ OAT – indication de la température extérieure et de l'heure locale.

Notez que l'écran du moteur n'affiche pas la barre d'état en haut sur le modèle Nesis III 8.4".



Veillez noter que les six jauges de l'écran du moteur sont personnalisables. Veuillez vous référer au manuel d'installation du Nesis pour plus de détails.

2.1.9 Écrans modernes

Les écrans modernes combinent des informations sur les données de vol avec différentes options d'arrière-plan et de données moteur. Il se présente sous plusieurs formes :

- Écran avec l'arrière-plan de l'AHRS combiné avec la section moteur en bas (version 8.4“) ou sur le côté droit (version 7”).
- Écran avec le fond de carte mobile combiné avec la section moteur en bas (version 8.4“) ou sur le côté droit (version 7”).
- Écran avec l'arrière-plan de l'AHRS uniquement (sans la section moteur).
- Écran avec l'arrière-plan de la carte en mouvement uniquement (sans la partie moteur).

Veillez noter que des écrans individuels peuvent être désactivés. Utilisez la commande **Options | Service | Layout | Hide screens** pour accéder à la fenêtre d'activation/désactivation des écrans.

2.1.9.1 Le contexte de l'AHRS & Moteur

L'illustration de la figure 2.15 montre une situation typique pour un écran de 8,4“. Le vôtre peut être très différent. La partie moteur de l'écran est entièrement configurable. Veuillez vous référer au manuel d'installation du Nesis pour plus de détails sur la configuration de la partie moteur.

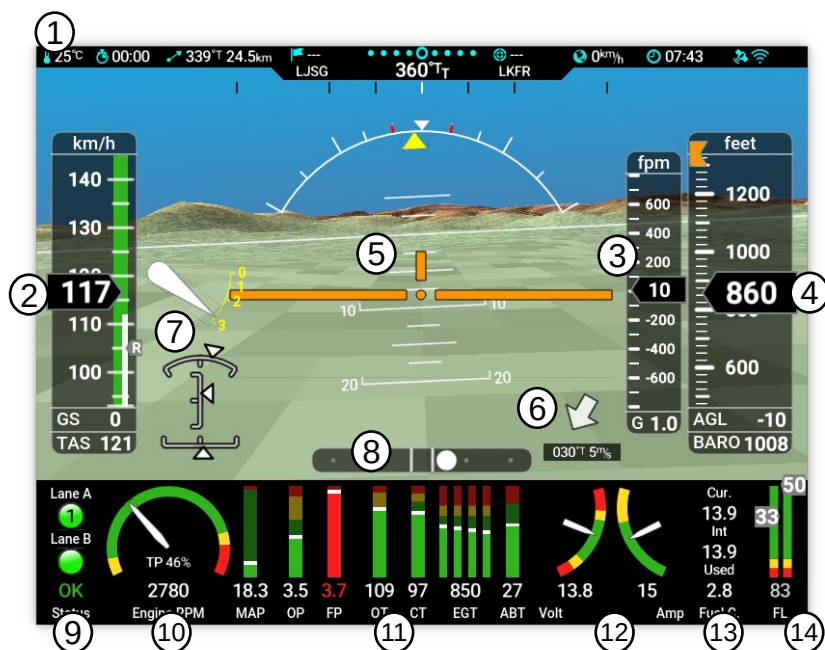


FIGURE 2.15 – Illustration de l'écran moderne.

- ① Barre d'état. Veuillez vous référer à la section 2.1.4 à la page 28 pour plus de détails.
- ② Bande de vitesse. La vitesse indiquée est affichée sous la forme d'un ruban mobile. La valeur IAS actuelle est indiquée dans un cadre. La vitesse sol et la vitesse air vraie sont disponibles en bas de la bande. En outre, diverses vitesses V sont également indiquées sous forme de petites étiquettes.
- ③ Échelle de vitesse verticale.
- ④ Bande d'altitude. La hauteur au-dessus du sol (AGL) et la valeur actuelle de la correction barométrique sont indiquées en bas. Le curseur d'altitude est indiqué en orange.

Un appui sur la partie supérieure de la section altitude ouvre la fenêtre des détails de l'altitude, voir section 2.1.10.3. Un appui sur la partie inférieure ouvre la fenêtre de correction de baro. Un appui long ouvre la fenêtre de bug d'altitude. Lorsque le pilote automatique est connecté, il définit également une nouvelle altitude cible AP.

- ⑤ Indication de l'attitude en tangage et en roulis. L'échelle de roulis com-

porte des tirets à 10, 20, 30 (long), 45, 60 (long) degrés. La ligne longue de l'échelle d'assiette longitudinale comporte un numéro sur le côté, la ligne moyenne correspond à un pas de 5 degrés et la ligne courte à un pas de 2,5 degrés. Les tirets rouges représentent le roulis cible à une vitesse donnée afin de maintenir le virage standard.

- ⑥ Indication du vent relatif. La direction et la vitesse du vent sont indiquées ci-dessous. L'indication de la vitesse du vent peut dépendre du seuil de vitesse du vent, voir également la section 3.1.3.4.
- ⑦ Indication des volets et du trim.
- ⑧ Indication de dérapage/glissade (bille).
- ⑨ Informations sur l'état du moteur pour les moteurs Rotax iS et ULPower. Le numéro du voyant d'état indique le générateur utilisé (Rotax iS). Voir également la section 2.4.
- ⑩ Section puissance du moteur, arc de régime avec totalisateur et pression d'admission. Pendant le vol, le totalisateur n'est pas affiché. Une pression sur l'arc de régime affiche le totalisateur pendant quelques secondes. La position de l'accélérateur est également affichée lorsqu'elle est disponible.
- ⑪ Diverses barres verticales pour les pressions et les températures du moteur. Lorsque plusieurs capteurs sont utilisés pour le même paramètre (EGT, par exemple), toutes les barres sont affichées et la valeur la plus élevée est indiquée en dessous. S'il y a suffisamment de place, la valeur la plus basse est également indiquée.
- ⑫ Combinaison de deux arcs. Ici, il est utilisé pour la tension et le courant, mais tout autre paramètre peut être utilisé à la place.
- ⑬ Valeurs du calculateur de carburant. L'indication change régulièrement (quelques secondes) entre deux calculs. Le premier affichage indique la consommation de carburant et le carburant utilisé, le second affichage indique l'autonomie et l'endurance. Une pression sur cette touche permet de passer d'une série à l'autre.
- ⑭ Combinaison de réservoirs de carburant. Réservoir gauche et droit et somme des deux au-dessous.



Veillez noter que tous les éléments de la section moteur (9 –14) sont configurables. Veillez vous référer au manuel **Installation** pour plus de détails.

Vidéo

Lorsque le Nesis est équipé d'une source vidéo, l'écran moderne avec l'arrière-plan AHRS affiche également une image vidéo dans le coin. Cette image vidéo

peut être agrandie (sur la majeure partie de l'écran, comme le montre la figure 2.16) ou réduite au coin par simple appui sur l'image vidéo. La vidéo peut également être désactivée.



FIGURE 2.16 – Exemple de vidéo sur la majeure partie de l'écran.

2.1.9.2 L'arrière-plan de la carte en mouvement & Moteur

L'écran est très similaire au précédent. La seule différence est l'arrière-plan. Ici, la carte mobile est utilisée en arrière-plan. La figure 2.17 en donne un exemple.

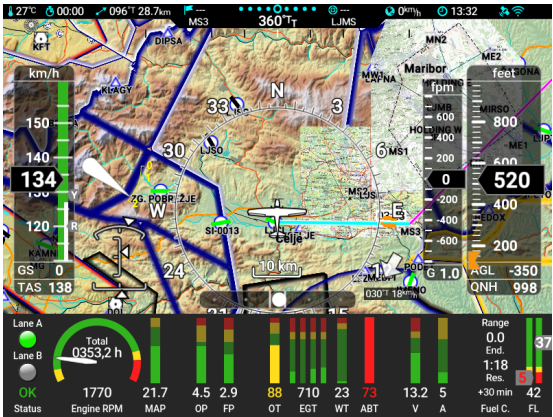


FIGURE 2.17 – Variante de carte mobile de l'écran moderne.

2.1.9.3 Le système AHRS seulement en arrière-plan

Cet écran est presque identique à l'écran présenté dans la figure 2.15, où la partie moteur est omise, tout le reste étant identique.

2.1.9.4 Carte en mouvement, fond seulement

Cet écran est presque identique à l'écran présenté dans la figure 2.17, où la partie moteur est omise, tout le reste étant identique.

2.1.10 Éléments de l'écran

Nesis a des écrans qui ont plusieurs éléments différents, et qui peuvent être combinés en un seul écran. Chacun de ces éléments présente des caractéristiques spécifiques.

2.1.10.1 Indicateur de vitesse

L'anémomètre est utilisé pour afficher la vitesse air indiquée et la vitesse air vraie. La vitesse air indiquée (IAS) est obtenue à partir du capteur de pression différentielle. La pression différentielle mesurée (la différence entre la pression totale et la pression statique) est convertie en vitesse selon les conditions ISA (International Standard Atmosphere). Lorsque la température extérieure est connue, la vitesse vraie (TAS) est également indiquée. L'échelle comporte plusieurs repères, comme le montre la figure 2.18.



FIGURE 2.18 – Exemple d'indicateur de vitesse optimisé pour un avion utilisant des volets d'atterrissage à deux niveaux.

Les marquages sur la figure ont les significations suivantes :

- ① L'IAS (vitesse air indiquée) est représentée par une aiguille qui commence au centre et se termine sur les repères de l'échelle.
- ② La TAS (vitesse air vraie) est affichée sous la forme d'un chiffre à l'intérieur de la fenêtre.
- ③ La plage blanche est la plage normale des vitesses d'exploitation de l'avion, volets sortis, comme pour l'atterrissage ou le décollage. Selon l'aéronef, la plage blanche peut comporter des limites de vitesse supérieures supplémentaires, basées sur le niveau de sortie des volets. Voir également V_{FE1} et V_{FE2} . Dans le cas d'un hélicoptère, la plage blanche peut être utilisée pour la vitesse optimale d'autorotation.
- ④ La plage verte est la plage normale des vitesses d'exploitation de l'avion sans sortir les volets. La limite inférieure de la plage verte est également appelée V_S - vitesse de décrochage ou vitesse minimale de vol stable à laquelle l'aéronef reste contrôlable. La limite supérieure est également appelée V_{NO} - vitesse de croisière structurelle maximale.
- ⑤ La plage jaune est la plage dans laquelle l'avion peut être utilisé en air calme, et seulement avec précaution pour éviter les mouvements brusques des commandes.
- ⑥ V_{NE} (velocity never exceeded) - la ligne rouge indique la vitesse maximale de sécurité démontrée que l'aéronef ne doit en aucun cas dépasser.
- ⑦ Unités utilisées pour la vitesse air indiquée et la vitesse air vraie.
- ⑧ Optionnel V_{Ref} (triangle jaune) - vitesse de référence à l'atterrissage, qui est la vitesse recommandée pour les atterrissages.
- ⑨ Vitesse optionnelle V_Y (marque bleue) - vitesse qui permet d'obtenir le meilleur taux de montée.
- ⑩ V_{FE1} et V_{FE2} optionnels. Lorsque les deux sont utilisés, un point blanc indique une vitesse à laquelle le premier degré de volets peut être utilisé. La vitesse maximale de sortie des volets est représentée par V_{FE2} et doit en principe correspondre à la fin de l'arc blanc.

2.1.10.2 Petit indicateur d'attitude

L'indicateur d'attitude, également connu sous le nom d'horizon artificiel (AHRS), est utilisé pour informer le pilote de l'orientation de l'aéronef par rapport à la terre. Il indique le tangage et le roulis. Le terme inclinaison est souvent utilisé dans la littérature, mais nous préférons le terme roulis. La figure 2.19 illustre l'indicateur d'attitude combiné à l'indicateur de dérapage (bille).

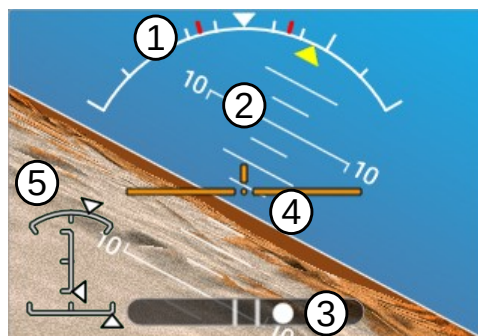


FIGURE 2.19 – Indicateur d'attitude combiné à l'indicateur de dérapage (bille).

Les marquages suivants se trouvent sur l'indicateur :

- ① L'échelle de roulis est utilisée pour donner une estimation approximative de la valeur du roulis. La flèche de roulis sous la forme d'un triangle jaune est utilisée pour marquer la valeur actuelle du roulis sur l'échelle. Le triangle blanc sur l'échelle identifie le roulis zéro. Deux tirets courts identifient les roulis de 10° et de 20°. Un tiret plus grand est utilisé pour un roulis de 30°, le tiret court suivant pour un roulis de 45° et le tiret plus long final pour un roulis de 60°.

Pendant le vol, deux marqueurs orange indiquent le roulis nécessaire pour maintenir le taux de virage standard. Veuillez noter que la position des marqueurs de taux de virage dépend de la vitesse et qu'ils se déplacent lorsque la vitesse change.

- ② L'échelle de tangage donne une estimation approximative de l'angle de tangage actuel. L'échelle doit être lue au point central de la ligne jaune de référence de l'aile.
- ③ L'indicateur de dérapage, également connu sous le nom de bille ou d'indicateur de dérapage, indique la coordination des ailerons et de la direction (lacet).
- ④ La ligne orange de référence de l'aile est fixe et représente la ligne de référence horizontale de l'aéronef.
- ⑤ Indicateurs de position des trims.
- ⑥ Les lignes de guidage du directeur de vol (bleues) sont affichées lorsque le pilote automatique fonctionne. Note : non visible sur la figure.



Un appui sur l'arrière-plan permet de basculer entre la vue standard et la vue 3D.

2.1.10.3 Indicateur d'altitude

L'indicateur d'altitude, également appelé altimètre, permet de mesurer la pression atmosphérique à partir d'un orifice statique situé à l'extérieur de l'avion. Cette mesure est ensuite convertie en altitude au-dessus du niveau de la mer selon un modèle mathématique défini par l'ISA. L'altitude est toujours calculée en fonction d'une certaine pression de référence (correction baro – valeur QNH). Cette pression doit être définie par le pilote et peut être modifiée en cours de vol. La valeur de correction baro est généralement obtenue auprès du contrôle aérien.



FIGURE 2.20 – L'indicateur d'altitude avec l'échelle donnée en pieds. Trois aiguilles sont représentées dans ce cas.

L'indicateur illustré à la Figure 2.20 est utilisé pour afficher l'altitude calculée et la correction barométrique de référence (QNH). L'altitude est indiquée par deux aiguilles, l'aiguille courte pointant vers 1000 pieds (ou mètres) et l'aiguille longue pointant vers 100 pieds (mètres). Lorsque les pieds sont utilisés, une aiguille de 10 000 pieds est également affichée.

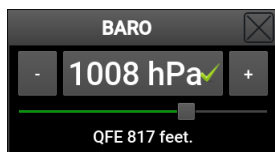
Une pression sur la partie inférieure de l'indicateur ouvre la fenêtre de correction baro, tandis qu'une pression sur la partie supérieure ouvre la fenêtre avec plus de détails sur l'altitude, Figure 2.21.

La fenêtre **Détails de l'altitude** affiche les valeurs pour :

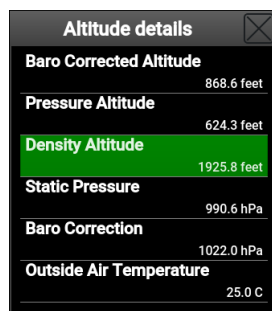
Baro Corrected Altitude - Altitude Baro corrigée : il s'agit de la même altitude que celle indiquée sur l'altimètre. Cette altitude est corrigée de la valeur de correction baro (valeur QNH).

Pressure Altitude - Altitude Pression : est l'altitude sans correction baro – ou la correction baro réglée à 1013 hPa (29.92 inHg).





(a) Fenêtre de saisie de la correction baro (QNH).



(b) Détails d'altitude.

FIGURE 2.21 – Opérations de touché sur l'altimètre.

Density Altitude - Altitude Densité : est l'altitude corrigée des variations de la température standard. Il s'agit de la densité de l'air exprimée en altitude. Cette altitude est une mesure des performances de l'aéronef.

Static Pressure - Pression statique : est la pression non corrigée relevée à l'orifice statique. Elle sert de base pour toutes les altitudes mentionnées ci-dessus.

Baro Correction - Correction Baro : est un paramètre donné par le contrôle aérien (valeur QNH) et définit la pression atmosphérique actuelle au niveau moyen de la mer.

Outside Air Temperature - Température de l'air extérieur : est la température réelle de l'air et est utilisée dans le calcul de l'altitude-densité et de la TAS.

2.1.10.4 Tachymètre (RPM) et indicateur de pression du collecteur

Un tachymètre est un instrument qui mesure la vitesse de rotation d'un arbre moteur. Il affiche le nombre de tours par minute (RPM) du moteur, d'où son nom alternatif d'*indicateur de RPM*. Une pression de collecteur est un effet de l'étranglement du flux à travers un papillon dans le collecteur d'admission d'un moteur. Il s'agit d'une mesure du débit d'air dans le moteur. C'est donc aussi une mesure de la capacité de puissance du moteur.

Ces deux valeurs sont liées aux réglages de la puissance. C'est pourquoi nous les avons combinées en un seul indicateur, voir la figure 2.22. Cela permet au pilote de régler au mieux les gaz et le pas de l'hélice. Il convient de noter que

certaines moteurs ne spécifient pas de plage verte et jaune. Ces plages sont donc facultatives.

La plage verte facultative définit la plage de régime recommandée. La plage jaune optionnelle définit la plage de régime qui ne doit pas être utilisée pendant une période prolongée et qui doit être évitée de manière générale. La marque rouge limite le régime du moteur.



FIGURE 2.22 – La combinaison de l'indicateur de vitesse de rotation et de l'indicateur de pression du collecteur.

2.1.10.5 Indicateur de régime moteur, de régime rotor, de collecteur et de pré-rotation pour gyroplane

Les autogires nécessitent l'indication du régime du rotor. La figure 2.23 illustre une combinaison spéciale de paramètres réunis en une seule jauge.



FIGURE 2.23 – Quatre en un : la combinaison du régime du moteur, du régime du rotor, de la pression du collecteur et du témoin d'aide au prélançement.

- ① Échelle de vitesse du moteur avec arcs de couleur.
- ② Échelle de vitesse de rotation du rotor avec arcs de couleur.
- ③ Échelle de pression du collecteur avec arcs de couleur.
- ④ Témoin de prélançement.

Le témoin de prélançement est utilisé pendant le processus de prélançement du rotor dans le cadre de la procédure de décollage. Les valeurs limites de prélançement sont définies en tant qu'attributs du rotor. Voir le manuel d'installation du Nesis pour plus de détails.

Rouge le témoin s'allume rouge tant que le régime du rotor n'a pas atteint la valeur minimale de sécurité. Cette valeur se situe généralement autour de 180 tours/minute.

Jaune le témoin s'allume jaune lorsque le nombre minimal de tours/minute a été atteint.

Vert le témoin s'allume vert lorsque le nombre de tours recommandé est atteint - généralement autour de 200 tours par minute.

Le témoin s'éteint lorsque l'autogire est en vol.

2.1.10.6 Indicateur de régime des rotors et des moteurs d'hélicoptères

Les hélicoptères à moteur à pistons ont des moteurs directement connectés au rotor (en utilisant une transmission, bien sûr). Le régime du rotor est donc

directement lié au régime du moteur. L'instrument de la figure 2.24 donne le régime du rotor et du moteur exprimé en pourcentage. Les échelles sont réglées de manière à ce que les aiguilles, en fonctionnement normal, aient la même indication. Tout désalignement des aiguilles peut être facilement repéré, ce qui indique clairement que quelque chose ne va pas avec la transmission.



FIGURE 2.24 – Combinaison du régime du rotor et du régime du moteur. Les deux échelles sont en pourcentage.

Comme dans le cas de l'autogire, la fenêtre inférieure peut être configurée pour afficher la pression du collecteur.

2.1.10.7 Mini moniteur de moteur

La fenêtre du mini-moniteur de moteur affiche les informations les plus pertinentes sur le moteur sous forme de barres de couleur, voir la figure 2.25. Chaque barre correspond à un paramètre du moteur. Les couleurs verte, jaune et rouge représentent respectivement la plage normale, la plage d'avertissement et la plage dangereuse.

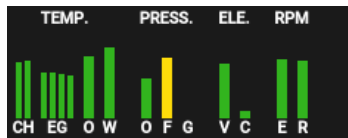
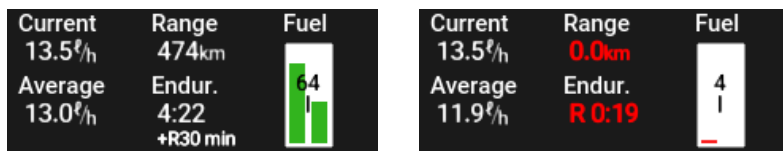


FIGURE 2.25 – Illustration du mini-moniteur de moteur.

Les barres de contrôle sont regroupées en fonction des températures, des pressions, des circuits électriques et des régimes. Le groupe des températures comprend les températures CHT, EGT, d'huile et d'eau (liquide de refroidissement). Le groupe de pression contient les pressions d'huile et de carburant. La section électrique contient la tension et le courant. Lorsque le moniteur est affiché sur l'écran de navigation, les barres de régime moteur et de régime rotor sont également affichées.

2.1.10.8 Moniteur du calculateur de carburant

Le moniteur du calculateur de carburant fournit des informations relatives au carburant, telles que la quantité de carburant, l'économie, l'autonomie et l'endurance. La figure 2.26 montre un exemple de ces informations.



- (a) Situation normale avec une endurance de 4 heures et 22 minutes avec une réserve de 30 minutes. (b) Endurance sans aucune réserve et autonomie de 0 km. Les deux sont représentés en rouge.

FIGURE 2.26 – Le calculateur de carburant affiche la consommation de carburant, le niveau de carburant, l'endurance et l'autonomie.

Le moniteur du calculateur de carburant fournit les informations suivantes :

- La consommation actuelle de carburant affiche la consommation instantanée de carburant. Elle est exprimée en l/h (litres par heure) ou en gal/h (gallons par heure).
- La consommation moyenne de carburant affiche une valeur qui dépend du mode de calcul du carburant. Voir également la section 3.1.3.3 à la page 103.
 - En mode *Fixed*, la valeur fixe prescrite est utilisée pour la consommation moyenne de carburant.
 - En mode *Integral*, la valeur fixe prescrite est affichée lorsque l'aéronef n'est pas en vol (au sol). Après le décollage, la consommation intégrale de carburant est calculée à partir du débit de carburant. Le vol complet après le décollage est pris en compte dans ce calcul.

- En mode *Moving average*, la moyenne est calculée pour une période donnée.
- La valeur *endurance* est une valeur dérivée basée sur la quantité de carburant disponible, la consommation moyenne de carburant (en fonction du mode du calculateur de carburant) et la réserve de sécurité. Elle représente le temps restant au moteur en supposant une consommation moyenne de carburant. La réserve de sécurité spécifiée est indiquée en bas. Lorsque la réserve est atteinte, le texte de l'autonomie et de l'endurance s'affiche en rouge et l'endurance de réserve restante s'affiche.
- *Range* est une valeur dérivée, basée sur la quantité de carburant disponible, la consommation moyenne de carburant, la vitesse au sol actuelle et la réserve de sécurité spécifiée. Lorsque la réserve de sécurité est atteinte, l'autonomie est nulle et s'affiche en rouge.

Lorsqu'aucune sonde de niveau de carburant n'est connectée au DAQU, Nesis donne un réservoir de carburant simulé où Nesis calcule le carburant disponible sur la base des informations saisies avant le vol ou mises à jour pendant le vol. Le niveau de carburant est réduit en soustrayant le débit de carburant intégré dans le temps. Les deux, l'information initiale et l'intégration du débit de carburant, peuvent être une source d'erreur significative, ce qui peut rapidement conduire à une indication de niveau de carburant complètement erronée. Une indication supérieure à la réalité représente une situation dangereuse, où le calculateur de carburant affiche plus de carburant qu'il n'y en a en réalité. Le pilote reçoit alors des informations erronées et dangereuses. C'est pourquoi le pilote doit fréquemment comparer le niveau de carburant indiqué par l'ordinateur de bord avec les jauges de carburant externes indépendantes et mettre à jour le niveau de carburant du Nesis en conséquence.



2.1.10.9 OAT, temps de vol, carburant

La fenêtre du calculateur de carburant peut être remplacée par des informations sur l'OAT, le temps de vol, l'heure et la quantité de carburant. La figure 2.27 illustre cette fenêtre.

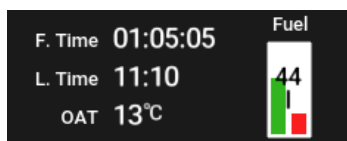


FIGURE 2.27 – OAT, temps de vol, heure locale et fenêtre de carburant.


2.1.10.10 Indicateur de direction

Un indicateur de direction peut être affiché à la place de la petite carte mobile sur l'écran classique. La source de direction peut être une trace GNSS ou un compas magnétique. La figure 2.28 en montre un exemple.



FIGURE 2.28 – Illustration de l'indicateur de direction.

L'indicateur affiche également l'erreur de cap. L'erreur n'est active que lorsqu'un itinéraire ou un point de passage direct a été activé.

 Une pression longue sur la rose des vents permet de régler le curseur de cap. Si le pilote automatique est actif, il règle également la direction du pilote automatique.

2.1.10.11 Marquages spéciaux sur les paramètres du moteur

Des marquages spéciaux peuvent apparaître sur certains paramètres du moteur. Ces marquages sont les suivants :

- Lo** signifie que le capteur a atteint le point de mesure le plus bas. Exemple : La température réelle du CHT est de 5 degrés, mais le capteur ne peut mesurer que des valeurs supérieures à 25 degrés. Dans ce cas, vous verrez la marque Lo.
- Hi** signifie que la condition du capteur est élevée. La valeur maximale du capteur a été dépassée.
- NC** signifie "non connecté". Cette détection n'est possible que pour certaines combinaisons canal-capteur.



FIGURE 2.29 – Indicateur de pression rond, avec marquage spécial sur les aiguilles.

La figure 2.29 montre un indicateur de pression, avec une valeur de pression d'huile indiquant que le capteur n'est pas connecté et une valeur de pression de carburant indiquant qu'elle est inférieure à la limite de mesure.

Veuillez noter que la disponibilité de ces marquages spéciaux dépend fortement du type de capteur, du type de canal DAQU et du type de fonction du canal. En général, seulement une partie des conditions mentionnées ci-dessus peut être détecté.

2.2 Activités liées au vol

Cette section décrit les procédures qui sont principalement utilisées pendant le vol. Les principales activités utilisées pendant le vol sont accessibles à partir du menu principal.

2.2.1 Menu principal

Une pression sur le bouton fait apparaître le menu principal. C'est possible sur tous les écrans. La figure 2.30 montre le menu principal de l'écran classique. D'autres écrans peuvent avoir moins d'options. Un glissement vers le haut sur l'écran tactile ouvre également le menu principal.



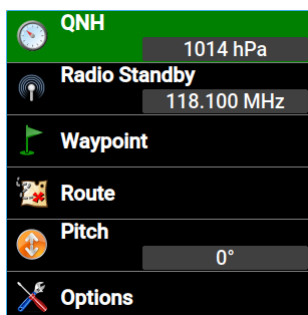


FIGURE 2.30 – Menu principal de l'écran moderne.

- QNH** Ouvre la fenêtre de correction barométrique. Voir la section 2.2.2 pour plus de détails.
- Radio Standby** Ouvre une fenêtre permettant de définir une nouvelle fréquence de veille sur la radio. L'option n'est visible que lorsque Nesis et la radio sont correctement connectés. Voir la section 2.2.3 pour plus de détails.
- Waypoint** Ouvre une fenêtre pour la sélection et la manipulation d'un point de passage. Voir la section 2.2.4 pour plus de détails.
- Route** Ouvre une fenêtre pour la sélection et la manipulation des itinéraires. Voir la section 2.2.5 pour plus de détails.
- Pitch** Permet de corriger l'assiette longitudinale. Cette option n'est disponible que lorsque l'AHRS est visible à l'écran.
- Toggle View** Cette option n'est disponible que sur l'écran moderne. Elle permet de modifier les paramètres d'affichage - basculer le mode 3D et basculer la vidéo.
- Map Layers** Cette option n'est disponible que sur l'écran Carte. Elle ouvre une fenêtre pour la manipulation de la couche de carte.
- Options** Ouvre l'écran d'options utilisé pour régler les paramètres du système. Voir la section 3.1 à partir de la page 3.1 pour plus de détails.

2.2.2 Correction Baro – QNH

Tourner le bouton pour modifier la correction barométrique (ou appuyer sur les boutons \oplus ou \ominus avec une touche). Appuyer sur le bouton de sélection pour fermer et confirmer la sélection, ou appuyer sur le bouton "check" ou " \otimes " de la barre de titre. La fenêtre se ferme d'elle-même après un certain délai.

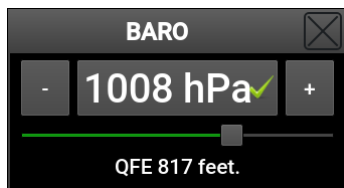


FIGURE 2.31 – Réglage de la valeur de correction baro.

2.2.2.1 Réglage QFE

Lorsque l'aéronef vol en local, l'altitude QFE peut être réglée au lieu de l'altitude QNH. Pour régler l'altimètre sur l'altitude zéro (l'altitude QFE), tournez le bouton jusqu'à ce que l'altimètre soit proche de zéro.¹

2.2.2.2 Réglage initial de la correction baro

Lorsque la correction baro n'est pas connue mais que l'altitude de l'aérodrome l'est, la correction baro peut être approximée en réglant l'altimètre sur l'altitude de l'aérodrome. Cela donne une assez bonne approximation.

2.2.3 Radio Standby

Cette option n'est disponible que lorsque le Nesis est connecté à une radio compatible. Veuillez vous référer au manuel d'installation pour plus de détails.

La fréquence est réglée dans une fenêtre comme le montre la figure 2.32.

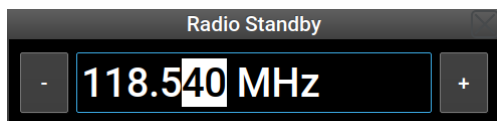


FIGURE 2.32 – Réglage de la valeur de la fréquence de veille.

La fréquence est réglée en trois étapes. Tout d'abord, la valeur à gauche du point décimal est réglée, puis le premier chiffre après la décimale et enfin les deux derniers chiffres. Une fois la nouvelle fréquence confirmée, elle est envoyée

¹. Normalement, il est impossible d'obtenir un zéro exact, car le changement de pression pour la correction baro se fait par pas discrets. Un hPa au niveau de la mer correspond à environ 8 mètres d'altitude.

à la radio en tant que fréquence de veille. En général, il faut appuyer sur un bouton de la radio pour activer la fréquence de veille.

2.2.4 Sélection d'un point de passage

Nesis tient des listes séparées des aérodromes, d'aides à la navigation², des points de report VFR³ et des points utilisateurs (personnels). La sélection d'un point de passage se fait donc en deux étapes. La première étape consiste à sélectionner le type de point de passage – Figure 2.33 gauche. La deuxième étape consiste à sélectionner le point de passage proprement dit, figure de droite.

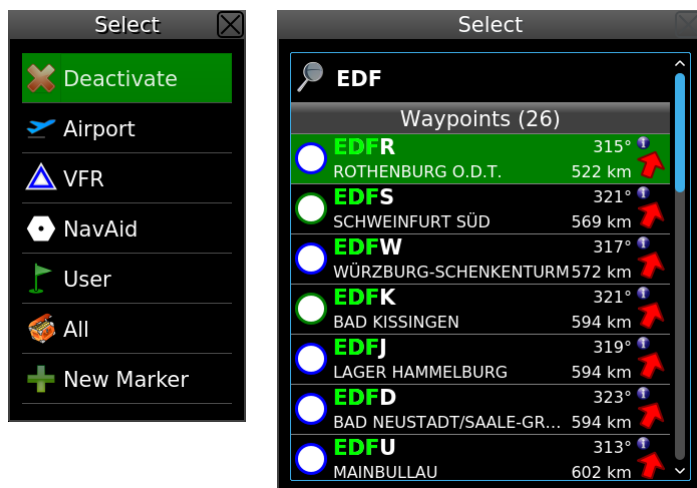


FIGURE 2.33 – Options des points de passage (à gauche) et liste des points de passage avec filtre de nom actif (à droite).

Première étape

Les options suivantes sont disponibles lors de la première étape :

Deactivate Cette option n'est visible que si un point de passage a été rendu actif auparavant. Elle désactive le mode navigation.

2. Par aides à la navigation, nous pensons aux VOR, NDB, ILS, TACAN et autres aides à la radionavigation similaires dont la localisation sont souvent utilisés en VFR pour la navigation

3. En Europe, les points de report VFR sont de plus en plus utilisés en vol VFR pour définir les itinéraires de vol et les points d'entrée/sortie dans les espaces aériens

- Airport** Affiche uniquement les aéroports et les points de passage de l'utilisateur, classés comme aéroports.
- VFR** Affiche uniquement les points de report VFR de la base de données.
- NavAid** Affiche uniquement les VOR, NDB, TACAN, etc... de la base de données.
- User** Affiche uniquement les points de passage et les marqueurs définis par l'utilisateur.
- All** Affiche tous les éléments de toutes les bases de données ensemble. Cette option est utile lorsque le type de point de passage n'est pas connu. Tous les types seront recherchés.
- New Marker** Il s'agit d'une commande spéciale, décrite dans la sous-section suivante.

Deuxième étape

La deuxième étape consiste à afficher la liste des points. La liste est triée en fonction de la distance par rapport à la position de l'aéronef au moment où la liste a été créée. Sélectionnez un point de passage dans la liste et Nesis naviguera jusqu'à ce point en mode direct.

Si le nombre de points répertoriés est trop important, il est toujours possible de les filtrer par nom. Sélectionnez l'option *Name* en haut de la page et saisissez quelques lettres du point de passage. Le nombre de points de passage répertoriés diminuera rapidement. Nesis recherche à la fois le nom et la description du point de passage. La partie du nom qui correspond est marquée en vert, voir la figure 2.33 droite.

2.2.4.1 Création d'un marqueur

L'option *New Marker* de la première étape est spéciale. Utilisez-la pour marquer votre position actuelle. Lorsqu'elle est sélectionnée, Nesis crée un marqueur - un point de repère spécial pour l'utilisateur. Le nom du repère est automatique (repère 1, repère 2, ...).

Les marqueurs sont destinés à être utilisés pendant le vol. Lancez la commande *Waypoint/New Marker* afin de créer un marqueur à un endroit intéressant. Après l'atterrissage, le marqueur peut être modifié avec un nom, une description ou des coordonnées différentes.

2.2.4.2 Détails du point de passage

Certains points de passage, les aérodromes par exemple, ont plus d'attributs que de simples coordonnées. C'est pourquoi, avant la sélection proprement dite, Nesis propose l'option *Details*.

L'option *Details* permet d'ouvrir la fenêtre de détails. Un exemple est présenté dans la figure 2.34.

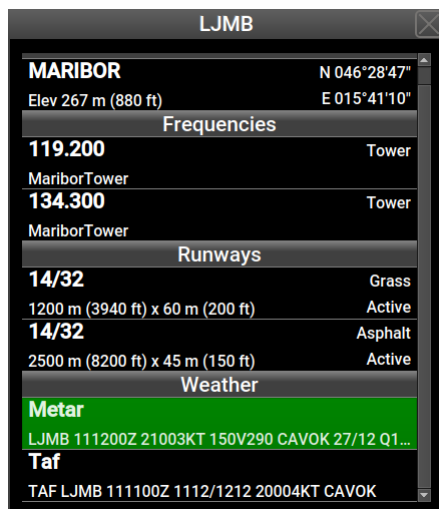


FIGURE 2.34 – Exemple de la fenêtre de détails pour l'aérodrome de LJMB.

La fenêtre comporte plusieurs sections :

General La partie supérieure indique les coordonnées et l'altitude.

Frequencies cette section énumère les fréquences associées au point de passage. Lorsque la radio est connectée au Nesis, la sélection d'une fréquence la transfère dans la radio en tant que fréquence de veille.

Runways liste les pistes disponibles sur ce terrain d'aviation.

Weather est disponible lorsque Nesis est connecté à Internet. Les bulletins METAR sont affichés. En outre, lorsque le rapport METAR est sélectionné, une nouvelle fenêtre s'ouvre, dans laquelle le rapport METAR est interprété sous une forme plus conviviale. Pour un exemple, voir la figure 2.35. Le rapport METAR complet est affiché en haut et la partie interprétée en bas. Notez que nous essayons d'interpréter autant que possible, mais certaines parties peuvent être trop difficiles à traiter.

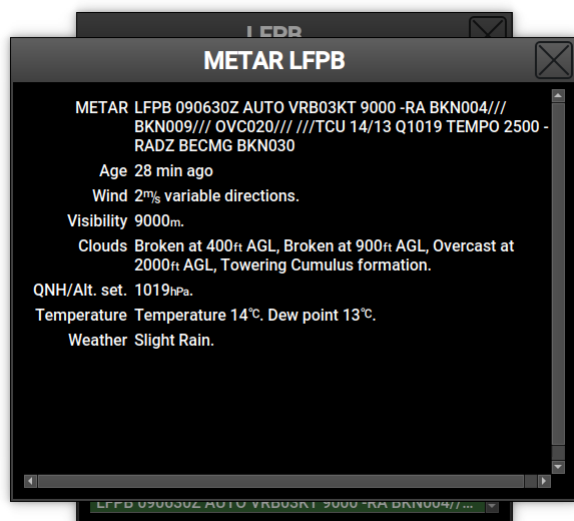


FIGURE 2.35 – Exemple de METAR interprété.

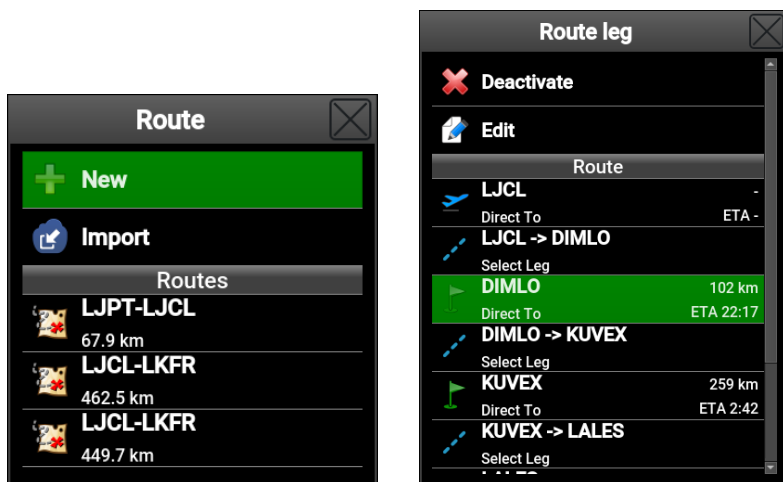
2.2.5 Route

Cette section décrit comment activer et manipuler un itinéraire. Les fonctions de l'itinéraire sont accessibles via la commande *Route* du menu principal. En fonction de la situation actuelle, deux fenêtres différentes s'ouvrent :

- Lorsqu'il n'y a pas d'itinéraire actif, Nesis ouvre la fenêtre de sélection/activation de l'itinéraire. Voir la figure 2.36a. La fenêtre permet de créer un itinéraire, d'importer un itinéraire à partir d'une clé USB ou de sélectionner un itinéraire existant dans une liste.
- Cependant, si un itinéraire est déjà actif, Nesis ouvre une fenêtre de manipulation d'itinéraire. Voir la figure 2.36b.

2.2.5.1 Activation d'un itinéraire

Si aucun itinéraire n'est actif, une fenêtre s'ouvre, comme le montre la figure 2.36 à gauche. Les itinéraires sont classés par ordre alphabétique. Le nom de l'itinéraire est généralement défini par une paire d'aérodromes de décollage et d'atterrissage.



(a) Sélection d'un itinéraire.

(b) Manipulation d'un itinéraire actif.

FIGURE 2.36 – La fenêtre de l'itinéraire dépend de l'état de l'itinéraire actif.

Pour sélectionner un itinéraire, tournez le bouton et poussez-le ou touchez simplement le nom de l'itinéraire. Une fenêtre s'affiche pour demander d'autres actions. Sélectionner *Activer* pour rendre l'itinéraire actif. Lorsque la fenêtre est fermée, l'étape de choix du bon itinéraire est sélectionnée automatiquement. Cela dépend de la position actuelle de l'aéronef par rapport à l'itinéraire.

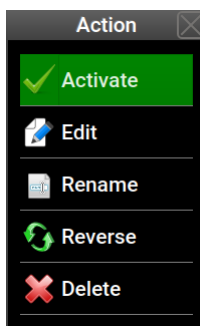


FIGURE 2.37 – Liste des actions possibles sur la sélection de l'itinéraire.

2.2.5.2 Actions sur un itinéraire actif

Lorsque la commande *Route* est émise et qu'un itinéraire est déjà actif, une fenêtre différente apparaît. Voir la figure 2.36 à droite.

Les options suivantes sont possibles :

- L'élément *Deactivate* rendra l'itinéraire inactif.
- Sélectionnez l'un des points de repère restants en mode *direct to*. Nesis naviguera directement vers ce point de passage et une fois celui-ci atteint, il reprendra la navigation de l'itinéraire.
- Sélectionnez l'un des tronçons d'itinéraire restants. Nesis sélectionnera ce tronçon comme nouveau tronçon actif. Cela peut être utilisé pour passer plus tôt au tronçon suivant. Notez que les étapes déjà terminées ne peuvent pas être sélectionnées.

2.2.5.3 Importation d'un itinéraire

Nesis peut également importer un itinéraire préparé au préalable avec un planificateur d'itinéraires. Le fichier d'itinéraire doit être enregistré au format Garmin **GPX**. Cela signifie que tout planificateur d'itinéraire qui peut enregistrer/exporter un itinéraire au format **GPX** peut être utilisé.

- Préparer un itinéraire, le sauvegarder au format **GPX** et le copier sur une clé USB.
- Insérez la clé dans Nesis et sélectionnez la commande **Import**. Voir la figure 2.36 à gauche.
- Sélectionnez le fichier d'itinéraire sur la clé USB. Cela ne fera que copier l'itinéraire dans Nesis mais ne le rendra pas actif.

2.2.5.4 Suppression d'un itinéraire

Sélectionner un itinéraire dans la liste des itinéraires, puis sélectionner la commande **Delete**. L'itinéraire sélectionné sera supprimé de la liste. La commande ne peut pas être annulée.

2.2.5.5 Renommer un itinéraire

Dans la plupart des cas, les itinéraires ont un nom automatique, qui se compose des aérodromes de décollage et d'atterrissage. Pour attribuer un nom spécial à un itinéraire, sélectionnez la commande *Route* dans le menu principal, puis

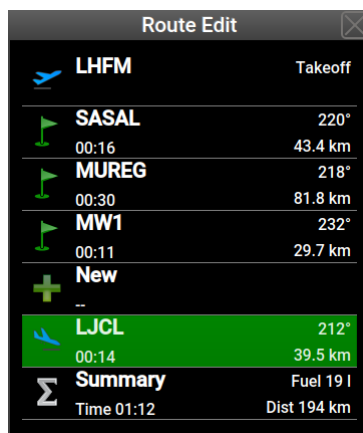
la commande *Rename*. Utilisez le clavier à l'écran ou le bouton pour saisir un nouveau nom.

2.2.5.6 Modification d'un itinéraire

Cette commande permet de modifier un itinéraire existant. De nouveaux points de passage peuvent être ajoutés ou modifiés. Dans le cas d'un écran tactile, une nouvelle page s'ouvre. Voir la section 2.2.6.

2.2.5.7 Inverser un itinéraire

Cette commande est très pratique. Elle inverse l'ordre des éléments de l'itinéraire sélectionné. Le nom de l'itinéraire est également ajusté automatiquement, à moins que l'itinéraire n'ait été renommé auparavant. La Figure 2.38 montre un itinéraire inversé à partir de l'exemple précédent.










Route Edit	
 LHFM	Takeoff
 SASAL	220°
00:16	43.4 km
 MUREG	218°
00:30	81.8 km
 MW1	232°
00:11	29.7 km
 New	--
 LJCL	212°
00:14	39.5 km
 Summary	Fuel 19 l
Time 01:12	Dist 194 km

FIGURE 2.38 – Résultat d'un parcours inversé par rapport à l'exemple précédent.

2.2.6 Création d'un nouvel itinéraire

Lorsque l'option **New** est sélectionnée, voir la figure 2.36 à gauche, Nesis passe à un écran spécial *Route Planning*. L'écran tactile est largement utilisé dans la planification. Le processus de création d'itinéraire est illustré par un exemple



d'itinéraire entre LJSK (Slovenjske Konjice) et LOAV (Bad Vöslau). Cet itinéraire peut comporter les points de repère VFR intermédiaires suivants : GOLVA à la frontière entre la Slovénie et FINKEHN pour éviter de traverser MATZ près de Wiener Neustadt, juste avant la destination.

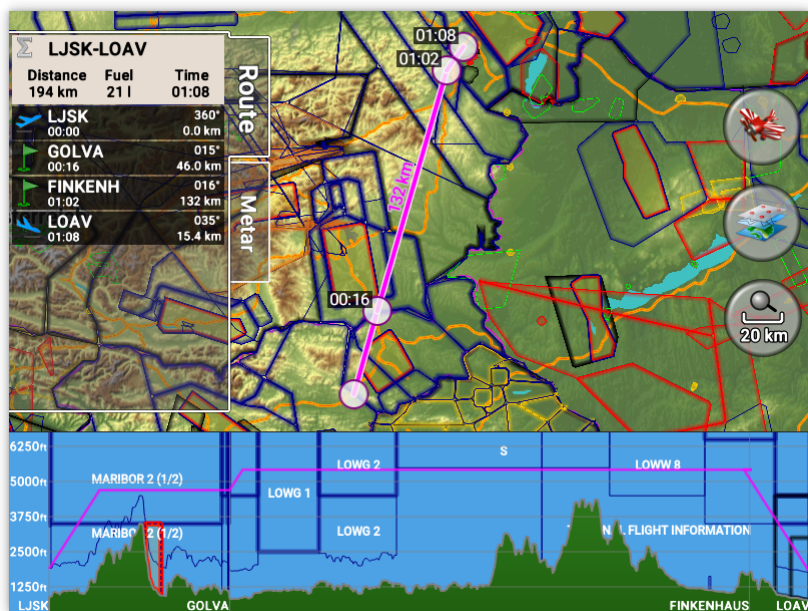


FIGURE 2.39 – Exemple de planification d'itinéraire à l'aide de l'écran tactile.

La figure 2.39 illustre le résultat final. L'itinéraire a été créé en suivant les étapes suivantes :

- Utilisez le toucher long et le glisser-déposer pour déplacer la carte de façon à ce que vous puissiez voir l'aérodrome de départ LJSK. Utilisez une zone vide de l'écran pour commencer le toucher long. Une fois que vous voyez l'aérodrome de départ, touchez-le et choisissez **Select** si le système vous le demande. Ceci définit l'aérodrome de départ.
- Déplacez la carte de manière à voir l'aérodrome de destination LOAV. Là encore, commencez à toucher longuement une zone vide. Une fois la destination affichée à l'écran, touchez l'aérodrome et confirmez la sélection. La destination est ainsi définie. La figure 2.40 illustre la liste des points de passage que vous devriez voir à l'écran.

LJSK-LOAV		
Distance	Fuel	Time
193 km	18 l	01:00
Route		
LJSK 00:00	360° 0.0 km	
LOAV 01:00	017° 193 km	

FIGURE 2.40 – Une liste de points de passage après la définition des points de départ et de destination.

- Une fois le départ et la destination connus, touchez l'icône **Zoom**. L'itinéraire complet s'affiche. Vérifier si l'itinéraire traverse des CTR ou des TMA fermées.
- Utilisez le toucher à deux doigts (pincement) pour zoomer et montrer la frontière entre la Slovénie et l'Autriche plus en détail. Touchez la ligne d'itinéraire violette près de la frontière et faites-la glisser sur le point frontière **GOLVA**. Un nouveau point de repère sera inséré et l'itinéraire sera recalculé automatiquement. Vous pouvez également toucher le point de destination dans la liste **LOAV**. Cela ouvre une fenêtre avec les options **Insert**, **Delete** et **Edit**. Sélectionnez **Insert**, puis **VFR** car il s'agit d'un point frontière VFR et entrez **GOLVA** dans le champ de recherche. Sélectionnez le point obtenu.
- Observez le tracé de l'itinéraire. Déplacez la carte si nécessaire. Le chemin traverse la zone CTR de Wiener Neustadt. Touchez le chemin à proximité et faites-le glisser sur le point de comptage **FINKENHAUS**. Vous pouvez également sélectionner le point **LOAV** dans la liste et insérer le point VFR **FINKENHAUS**.
- Cela semble correct à présent. Touchez à nouveau l'icône **Zoom** pour voir l'itinéraire complet. En bas de l'écran se trouve le profil du terrain avec les zones d'espace aérien traversées par l'itinéraire. Ajustez la ligne de vol verticale en fonction du terrain et de l'espace aérien.
- Lorsque vous êtes satisfait de l'itinéraire, sélectionnez l'icône **Airplane**. Cela permet d'enregistrer l'itinéraire et de l'activer en même temps. Vous pouvez également toucher le titre de la liste des itinéraires. Une fenêtre s'ouvre et vous pouvez sélectionner l'option **Save & fly**.
- Si les boutons **Close** ou **Pager** sont pressés, Nesis demande s'il faut sauvegarder l'itinéraire que vous avez préparé jusqu'à présent, Figure 2.41.



FIGURE 2.41 – En fermant la page ou en passant à la page suivante, il est demandé si l'on souhaite enregistrer, ignorer, poursuivre l'édition ou activer l'itinéraire.

Le système de planification d'itinéraires est très flexible et il ajoute encore d'autres fonctionnalités. Nous vous recommandons de créer quelques itinéraires et de les tester.

- Une pression sur un cercle représentant un point de passage de l'itinéraire permet de supprimer ce point de passage de l'itinéraire.
- Une liste des points de passage de l'itinéraire est affichée sur la droite. Une pression sur le nom d'un point de passage vous permet de sélectionner un autre point de passage, de supprimer le point de passage de l'itinéraire ou d'insérer un nouveau point de passage en amont, qui remplacera le point de passage existant.
- Un glissement vers la gauche ou vers la droite sur le nom du point de passage supprime le point de passage de l'itinéraire.
- Une pression sur le titre de l'itinéraire ouvre la fenêtre des actions. Les actions suivantes sont affichées :
 - **Save & Fly** enregistre l'itinéraire et l'active.
 - **Rename** ouvre une fenêtre dans laquelle un nom différent peut être attribué à l'itinéraire. Le nom par défaut est constitué des désignations des aérodomes de départ et de destination. Voir également la section 2.2.5.5.
 - **Reverse** inverse tous les points de passage de l'itinéraire. Voir également la section 2.2.5.7.
 - **Clear** supprime tous les points de passage de l'itinéraire.
- Une pression sur l'onglet **Metar** permet de collecter les informations METAR actuelles des aérodomes proches de l'itinéraire et de les afficher

sous forme de liste. Cette commande nécessite un accès à Internet ou une connexion FIS-B active. La figure 2.42 montre un exemple.

Le temps écoulé estimé (EET) est indiqué à côté de chaque point de repère sur l'itinéraire. L'EET est calculé sur la base de la vitesse de croisière, définie dans la section 3.1.3.3 à la page 103. Le titre de l'itinéraire indique également la distance totale de l'itinéraire et la consommation de carburant estimée. Ces valeurs ne sont qu'une estimation approximative. Aucun temps de montée, de descente ou de vol supplémentaire n'est pris en compte dans les calculs. Il en va de même pour l'estimation de la consommation de carburant : aucun carburant supplémentaire pour la montée ni aucune réserve ne sont pris en compte.

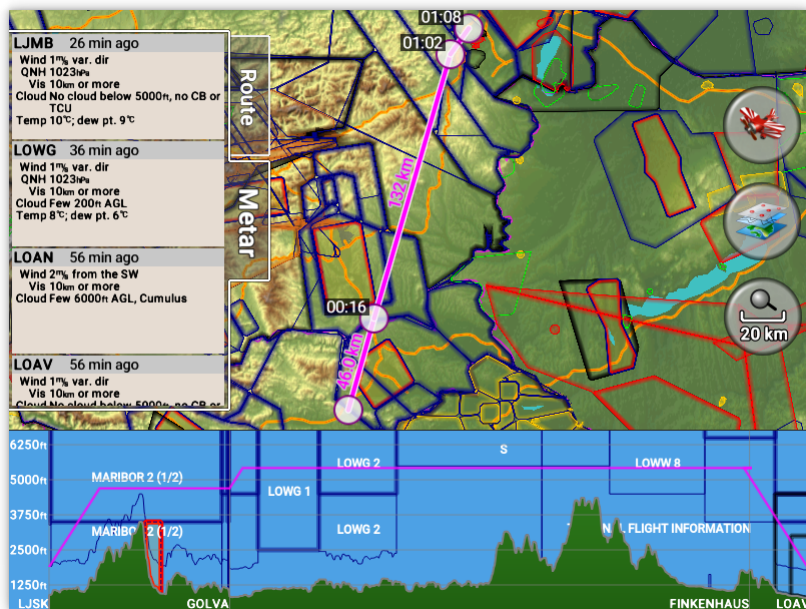


FIGURE 2.42 – Exemple d'informations METAR le long de l'itinéraire.

2.2.7 Réglage du niveau de carburant

Cette option n'est disponible que lorsqu'aucun capteur de niveau de carburant n'est connecté à l'unité EMS (DAQU) et que Nesis calcule le carburant restant à partir des informations relatives au débit de carburant.

Remarque : cette façon d'indiquer le niveau de carburant est hautement spéculative et peut conduire à des résultats très imprécis. Ne jamais faire entièrement confiance à l'indication du niveau de carburant.



Le niveau de carburant est d'abord ajusté pendant la procédure de démarrage du Nesis. Par la suite, il est possible de l'ajuster pendant le vol.

2.2.8 Réglage de la correction de tangage

Une modification de la vitesse de croisière se traduit par un angle d'inclinaison différent. Pour corriger l'assiette longitudinale, il est possible de saisir une valeur de correction. La figure 2.43 montre une fenêtre de correction de tangage.

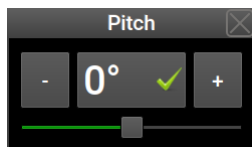


FIGURE 2.43 – Exemple de fenêtre de correction de tangage.

Notez que cette valeur n'est pas enregistrée de façon permanente et que Nesis démarre toujours avec la correction de tangage à zéro.

Si vous souhaitez régler la correction de tangage de façon permanente, veuillez vous référer au **Manuel d'installation**.

2.3 Récepteurs Flarm et ADS-B

Nesis peut être connecté avec certains récepteurs Flarm ou ADS-B. En général, tout appareil compatible avec le protocole Flarm ou GDL90 peut être connecté, mais il n'a été testé qu'avec :

- Power Flarm Core – produit par Flarm Technology Ltd,
- TRX 1500 – produit par Garrecht Avionik GmbH.
- AT-1 - AIR Traffic – produit par Air avionics.

Dans cette section, nous utiliserons le terme *dispositif Flarm* ou simplement *dispositif* pour tous les produits mentionnés ci-dessus.

Cette section n'explique pas les principes de fonctionnement du Flarm. Plusieurs documents et sources d'information sont disponibles sur le site officiel de Flarm. Nous vous recommandons vivement de les lire avant de connecter votre dispositif Flarm à notre système :



- Veuillez étudier le manuel d'installation du Nesis et tout autre manuel que vous avez reçu avec votre appareil. Les informations contenues dans le manuel de l'appareil remplacent toute information contradictoire contenue dans le présent manuel.
- Assurez-vous de bien comprendre le principe de fonctionnement de l'appareil.
- Veuillez consulter le site <https://flarm.com/> et étudier les documents qui s'y trouvent. Consultez en particulier la section *SUPPORT*, où vous trouverez les manuels et les mises à jour des micrologiciels.
- Veuillez également lire la sous-section *FAQ* sur le site Flarm. Elle se trouve dans la section *SUPPORT*.
- Pour les appareils TRX et AT-1, visitez le site <https://www.air-avionics.com> et consultez la section *SUPPORT* pour les manuels et les mises à jour des micrologiciels.
- Mettez à jour l'appareil avec le dernier micrologiciel (logiciel). Les appareils doivent être mis à jour chaque année, faute de quoi ils cesseront de fonctionner. Kanardia n'a rien à voir avec cette demande inhabituelle.
- Les appareils sont parfois livrés avec un micrologiciel obsolète. Mettez à jour l'appareil avec la dernière version du micrologiciel avant de l'installer.
- L'installation d'un transpondeur en mode S dans un aéronef ne signifie pas nécessairement qu'il transmet également le signal ADS-B out.
- Les trafics intrusifs, avec un transpondeur en mode C ou même en mode S sans signal ADS-B out, sont tous des cibles non directionnelles. En outre, la distance par rapport à la cible est *estimé* avec l'intensité du signal. Tout cela signifie que les valeurs affichées dans la fenêtre d'avertissement de trafic ne sont pas très fiables pour les cibles non directionnelles.

Veuillez noter que les pages web sont souvent réorganisées et que les manuels, les micrologiciels et les FAQ peuvent être déplacés à un autre endroit.

2.3.1 Trafic directionnel et non directionnel

Power Flarm et d'autres dispositifs compatibles sont constitués de deux sous-systèmes indépendants fusionnés en un seul dispositif. Le premier est le sous-système Flarm et le second est le sous-système ADS-B in.

2.3.1.1 Sous-système Flarm

Le sous-système Flarm n'est seulement capable de *voir* que les autres aéronefs également équipés de dispositif Flarm. La portée de la visibilité varie considé-

ablement et dépend de la position de l'antenne, de l'ombre de l'antenne, de la puissance du dispositif et des matériaux de l'aéronef. La portée est d'environ 10 km dans le meilleur des cas, mais peut être nettement inférieure dans la réalité. Elle peut être aussi faible que quelques centaines de mètres et des angles morts sont également possibles. Lorsque le dispositif détecte une cible (un aéronef qui a également un dispositif Flarm à bord), il obtient un ensemble complet de données sur la cible : type, position, vitesse, etc... Il s'agit d'un trafic directionnel (ou d'une cible directionnelle). Les Flarm sont principalement installés dans les planeurs, mais depuis peu, ils apparaissent également dans les aéronefs légers.

2.3.1.2 ADS-B dans le sous-système

Le sous-système ADS-B écoute les réponses des transpondeurs d'autres aéronefs, c'est-à-dire des cibles. Voici deux possibilités :

- La réponse du transpondeur provient d'un avion équipé de l'ADS-B out. Dans ce cas, la réponse du transpondeur contient également des informations sur la position de l'avion, sa vitesse, sa direction, etc. Peu de petits aéroefs en sont équipés. Ce type d'équipement se trouve principalement dans les avions de ligne et dans les avions "plus sérieux". La plupart des petits avions de tourisme et des ULM n'en sont pas équipés.
- La réponse du transpondeur provient d'un aéronef qui n'est PAS équipé de l'ADS-B out. Il s'agit de la majorité des petits aéronefs. Cette réponse n'inclut pas la position, la vitesse, la direction. Elle ne contient que l'altitude (mode C) et le squawk. L'appareil essaie d'*estimer* la distance de la cible en se basant sur la force du signal du transpondeur. Une distance peut être estimée (de manière peu fiable), mais la direction ne peut pas être estimée du tout. Ces cibles sont appelées "trafic non directionnel" (ou cibles non directionnelles).

Pendant le vol, l'appareil détecte les réponses des transpondeurs des cibles "non directionnelles". Comme la direction n'est pas connue et que la distance n'est qu'une estimation approximative, leur position ne peut pas être dessinée sur la carte, mais leur présence est annoncée au pilote. Cela signifie que le système peut émettre fréquemment des avis de trafic, mais que la position réelle de la cible n'est pas connue.

Ce comportement peut être désactivé, voir la section 2.3.4.

2.3.2 Le trafic sur la carte mobile

Le dispositif Flarm envoie des informations sur le trafic qu'il détecte à intervalles réguliers. Un filtre vertical ou horizontal peut être appliqué par le dispositif pour masquer le trafic qui dépasse les limites spécifiées.

Ce type de trafic n'est représenté que sur la carte de navigation principale. Les symboles suivants sont utilisés.



Position approximative de l'aéronef intrus qui ne constitue pas une menace.



Un avis de proximité indique que l'aéronef intrus se trouve à ± 1200 pieds et dans un rayon de 5 nm, mais qu'il n'est pas encore considéré comme une menace.



Un avis de circulation est représenté par un cercle jaune plein. Il indique la présence d'un aéronef à proximité, qui doit être considéré comme une menace.



Une menace sérieuse est représentée par un cercle rouge plein. Dans la plupart des cas, une fenêtre d'avertissement supplémentaire s'affiche à l'écran.

La figure 2.44 montre un exemple d'une telle carte. Trois avions sont représentés, aucun d'entre eux ne constituant une menace.



FIGURE 2.44 – Symboles de circulation sur une carte. La différence verticale se chiffre en centaines de pieds, car trois chiffres sont utilisés.

Au-dessus de chaque symbole, une différence verticale relative est indiquée et une flèche sur le côté droit indique un aéronef en montée ou en descente.

Lorsque Nesis est réglé pour afficher l'altitude en pieds, la différence verticale est affichée en centaines de pieds. Elle est toujours représentée par trois chiffres. Par exemple, *-008* signifie que l'aéronef se trouve à environ 800 pieds en dessous. *000* signifie qu'il se trouve à peu près à la même altitude.

Lorsque Nesis est réglé pour afficher l'altitude en mètres, la différence verticale est affichée en centaines de mètres. Elle est toujours représentée par deux chiffres. Par exemple, *+03* signifie que l'avion se trouve à 300 mètres au dessus. *00* signifie qu'il se trouve à peu près à la même altitude.

Lorsque l'aéronef intrus monte ou descend à une vitesse supérieure à 2,5 m/s (500 pieds/min), une flèche verticale est affichée.

Lorsque l'appareil cesse d'envoyer des données de trafic pour un aéronef pendant plus de 5 secondes, le symbole de cet aéronef disparaît.

2.3.3 Avertissement

Lorsque l'appareil calcule que certains aéronefs (ou un obstacle au sol, ou une zone protégée) représentent une menace sérieuse, il envoie un message d'avertissement spécial. Nesis intercepte ce message et affiche une grande fenêtre d'avertissement sur n'importe quel écran tant que ces messages persistent.

Nous tenons à souligner que le calcul de la position relative et la logique du niveau d'alerte sont effectués par l'appareil et non par le Nesis.

La figure 2.45 illustre un exemple.

- ① Position relative de la menace par rapport à la trajectoire de l'aéronef. Le champ de marquage sera jaune dans le cas d'un avertissement et rouge dans le cas d'une alerte.
- ② Distance horizontale par rapport à la menace.
- ③ Niveau visuel de la menace. Le cercle est coloré lorsque la menace est à $\pm 10^\circ$ de l'horizon. La flèche intérieure est colorée lorsque la menace se situe entre 10° et 30° au-dessus ou au-dessous de l'horizon et la flèche extérieure est colorée lorsque la menace se situe à plus de 30° au-dessus ou au-dessous de l'horizon.
- ④ Distance verticale relative par rapport à la menace.
- ⑤ Symbole de menace. Important : ce symbole peut être trompeur. Il faut toujours s'attendre à une menace, quelle qu'elle soit. Le symbole dépend de la valeur programmée dans le dispositif d'intrusion.



FIGURE 2.45 – La menace classée comme avertissement vient de la gauche, la distance est de 1,5 km, à peu près au même niveau visuel, 450 pieds en dessous.

La figure 2.46 montre deux autres exemples d'avertissement de trafic. Ces deux exemples sont classés comme des alertes. L'exemple de droite est un avertisse-

ment non directionnel. Un avertissement non directionnel signifie que l'appareil n'a pas été en mesure de déterminer la direction de la menace.



FIGURE 2.46 – À gauche : Alerte pour un l'avion, à 330 mètres, légèrement à partir de la droite, à 400 pieds au-dessus et à 10° - 30° au-dessus de l'horizon. À droite : Alerte pour un ballon, à 190 mètres, la direction n'est pas connue, 300 pieds au-dessus et 10° - 30° au-dessus de l'horizon.

2.3.4 Settings

Les réglages du dispositif Flarm sont accessibles via l'écran *Options*. La sélection de l'icône *ADS-B/Flarm* ouvre la fenêtre illustrée à la figure 2.47. Au moment de la rédaction de ce document, seuls les dispositifs produits par Flarm (PowerFlarm, PowerFlarm Fusion, PowerFlarm Portable) prennent en charge les options décrites dans cette section.

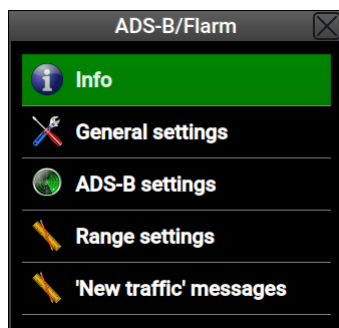


FIGURE 2.47 – Fenêtre du menu principal des dispositifs Flarm.

Les options suivantes sont proposées :

Info Informations sur l'appareil et ses paramètres actuels. Il s'agit d'informations en lecture seule.

General settings permet une configuration de base de l'appareil. Remarque : tous les appareils ne prennent pas en charge cette fonction.

ADS-B settings permet de configurer certains paramètres spécifiques à l'ADS-B. Remarque : tous les appareils ne prennent pas en charge cette fonction.

Range settings permet de configurer certaines variables basées sur les portées. Remarque : tous les appareils ne prennent pas en charge cette fonction.

Errors & Warnings n'apparaît que lorsque l'appareil détecte une erreur interne ou un avertissement. Elle ouvre une fenêtre contenant les détails.

'New traffic' messages permet de régler les messages qui apparaissent à l'écran lorsqu'un nouveau trafic a été détecté.

2.3.4.1 Info

La section info liste les détails de l'appareil. Veuillez vous référer à la documentation du Flarm pour plus d'explications.

Bien que la plupart des appareils soient en mesure de fournir cette information, ce n'est pas forcément le cas pour tous les modèles.

Model est un nom court/type de l'appareil Flarm connecté.

Serial est le numéro de série de l'appareil.

Software est la version du logiciel de l'appareil.

Hardware est la version matérielle de l'appareil.

SW expires date d'expiration du logiciel de l'appareil. L'appareil cessera de fonctionner après cette date.

Build le numéro de fabrication spécial de l'appareil. Cela peut s'avérer utile pour le dépannage.

Baudrate la vitesse de communication utilisée pour dialoguer avec l'appareil.

NMEA définit les phrases NMEA envoyées par l'appareil. Il peut s'agir d'un Flarm spécifique uniquement, d'un NMEA pur uniquement ou des deux.

Aircraft définit le symbole qui sera utilisé pour représenter cet aéronef.

Id type définit le type d'identifiant spécifique de l'appareil. Chaque appareil possède un identifiant spécifique unique.

Id définit l'identifiant utilisé. Il s'agit soit de l'identifiant Flarm, soit de l'identifiant OACI. Les deux identifiants sont représentés par 6 caractères hexadécimaux.

Region définit la région pour laquelle l'appareil a été configuré.

Flarm horizontal indique la limite horizontale pour la détection des signaux basés sur Flarm. Veuillez noter qu'il s'agit d'une limite théorique. La limite de fait peut être nettement inférieure.

Flarm vertical indique la limite verticale pour la détection des signaux basés sur Flarm. Veuillez noter qu'il s'agit d'une limite théorique. La limite de fait peut être nettement inférieure.

Capabilities liste les fonctions activées dans cet appareil.

2.3.4.2 General settings

L'option General settings est utilisée pour certains paramètres de l'appareil, énumérés ci-dessous. Les valeurs saisies ici sont envoyées directement à l'appareil. D'après notre expérience, seul *Power Flarm* accepte correctement ces paramètres. Vous devez configurer les autres appareils de manière spécifique en suivant les instructions du fabricant.

Aircraft type spécifie le symbole qui représente l'aéronef dans la transmission Flarm. Il peut s'agir d'un planeur, d'un remorqueur, d'un giravion, d'un avion largeur, d'un avion ou d'un jet.

Baudrate définit la vitesse de communication entre Nesis et le dispositif Flarm. Nous recommandons d'utiliser la vitesse la plus élevée que le dispositif supporte, typiquement 57600 bauds. Cela garantit que l'appareil sera en mesure de transmettre tous les messages importants.

Config ID ouvre une nouvelle fenêtre, dans laquelle est définie l'adresse OACI de 24 bits de l'aéronef, sous la forme d'un code hexadécimal à six chiffres. Cette adresse permet d'identifier l'appareil de manière unique.

- Lorsque l'aéronef est équipé d'un transpondeur, l'adresse est disponible dans les documents d'immatriculation de l'aéronef ou sur le site web de l'autorité locale d'immatriculation des aéronefs. Sélectionnez l'option *Manual (ICAO)* et saisissez l'adresse du transpondeur dans la fenêtre ci-dessous. L'adresse se compose de **six** caractères hexadécimaux.

*Il ne suffit pas de définir l'identifiant pour configurer le Flarm et le transpondeur. Vous devez également définir correctement le **Transponder type** (type de transpondeur). Voir la section 2.3.4.3.*

- Si vous n'êtes pas sûr de l'adresse et qu'il n'y a pas de transpondeur Mode-S dans l'aéronef, sélectionnez l'option *Automatic*. Cette option génère une adresse basée sur le numéro de série de l'appareil.

- L'option *Random* doit être évitée. Elle génère une adresse différente à chaque redémarrage de l'appareil.⁴

2.3.4.3 Réglages ADS-B

Ce groupe de paramètres est lié aux paramètres du transpondeur et de l'ADS-B. D'après notre expérience, seule la famille PowerFlarm accepte correctement ces paramètres.

Transponder type définit le type de transpondeur intégré à l'aéronef. Les options sont les suivantes : **Not installed**, qui est la valeur par défaut, **Mode S** et **Mode C**. Si vous réglez cette option sur le mode S, assurez-vous que vous avez également réglé **Config ID** correctement. Voir la section 2.3.4.2.

ADS-B warnings peut être activée ou désactivée. L'appareil écoute en permanence les réponses de l'émetteur ADS-B des autres aéronefs et traite ces informations. Lorsque les avertissements sont désactivés, aucun avertissement tel que celui illustré à la figure 2.45 pour le trafic basé sur l'ADS-B ne sera émis. Toutefois, la position du trafic ADS-B sera toujours transmise, en fonction de sa portée.

Use Mode-S altitude Lorsque cette option est activée, l'appareil essaie d'utiliser l'altitude détectée par le transpondeur Mode-S de l'aéronef pour calculer les distances verticales. Lorsqu'elle est désactivée, l'appareil utilisera l'altitude basée sur son propre capteur de pression barométrique. La détection du propre transpondeur est basée sur l'adresse OACI 24 bits du transpondeur. Cette adresse a été saisie dans la section 2.3.4.2.

Process Mode-C targets active/désactive le traitement des réponses des transpondeurs Mode-C. La position de ces cibles n'est pas connue (cibles non directionnelles) et la distance n'est estimée qu'à partir de l'intensité du signal. La plupart des petits aéronefs de l'aviation générale sont équipés de transpondeurs Mode-C. Si cette option est activée, un aéronef proche peut être détecté, mais pas localisé.

Own Mode-C suppression sélectionne une méthode pour supprimer son propre transpondeur Mode-C. L'option *Aggressive* peut supprimer d'autres cibles Mode-C à la même altitude. L'option *Less aggressive* peut provoquer des avertissements du votre propre transpondeur Mode-C, par exemple en cas de signaux réfléchis.

4. Les appareils Flarm trouvent leur origine dans les planeurs. Lors des compétitions, certains pilotes souhaitent cacher leur identité, c'est pourquoi cette option a été introduite dans Flarm.

N/D **target alarm** active/désactive les avertissements de trafic dont la direction n'est pas connue (trafic non directionnel). La figure 2.46 droite montre un exemple d'avertissement non directionnel.

N/D **calibration** définit la valeur d'étalonnage de l'antenne. Une valeur plus élevée fait apparaître les cibles non directionnelles plus proches — elle compense un faible gain d'antenne et/ou un câble long.

N/D **target beep** active/désactive le son *beep* provenant du signal sonore interne du dispositif pour les cibles non directionnelles. Remarque : tous les dispositifs Flarm ne disposent pas d'un tel signal sonore et/ou ne l'activent pas. Cette option ne s'applique pas au Nesis.

2.3.4.4 Réglage de la portée

Les paramètres liés à la portée définissent les filtres de portée de l'appareil. D'après notre expérience, seul *Power Flarm* accepte correctement ces paramètres.

Veuillez noter que les capacités de détection réelles de l'appareil peuvent être nettement inférieures à celles spécifiées par ces valeurs. En particulier, tous les aéronefs en métal et en carbone sont concernés.



Flarm horizontal range (m) définit la limite de la distance horizontale pour les cibles détectées par le signal radio Flarm à Flarm. Les cibles situées au-delà de cette limite ne seront pas affichées.

Flarm vertical range (m) définit les limites de coupure de la distance verticale pour les cibles détectées par le signal radio Flarm à Flarm.

ADS-B horizontal range (m) définit la limite de coupure de la distance horizontale pour les cibles détectées par la réponse du squitter ADS-B.

ADS-B vertical range (m) définit la limite de coupure de la distance verticale pour les cibles détectées par la réponse du squitter ADS-B.

N/D **horizontal range (m)** définit la limite de la distance horizontale pour les cibles non directionnelles. Veuillez noter que la distance est estimée en fonction de l'intensité du signal.

N/D **vertical range (m)** définit la limite de coupure de la distance verticale pour les cibles non directionnelles.

2.3.5 Erreurs

Le dispositif Flarm peut envoyer des messages d'erreur et d'avertissement, qui indiquent les problèmes internes du dispositif. Lorsque Nesis les intercepte, un

symbole Flarm rouge clignote dans la barre d'état. En outre, un rectangle d'état Flarm apparaît sur le côté droit de l'écran principal de la carte, indiquant le nombre d'erreurs. Voir la figure 2.48 à gauche.

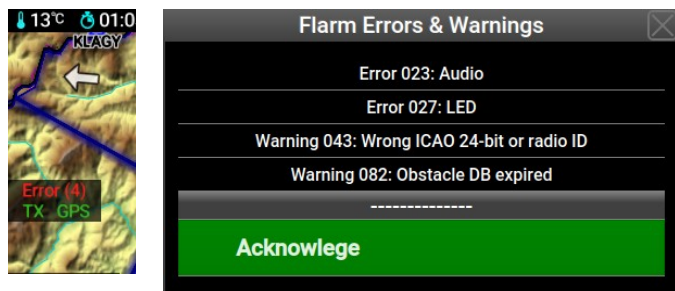


FIGURE 2.48 – À gauche : une partie de l'écran principal de la carte, qui montre le rectangle d'état de l'appareil Flarm. À droite : Fenêtre d'erreurs et d'avertissements de Flarm. Les erreurs et les avertissements sont affichés en haut et la commande *Acknowledge* en bas.

- Dans la fenêtre principale de la carte, touchez la petite fenêtre d'état du Flarm. La fenêtre *acknowledge* s'ouvre.
- Ouvrez la page *Options* avec les icones, sélectionnez l'icône *ADSB/Flarm* et sélectionnez l'élément *Errors & Warnings*. Notez que cet élément n'est affiché que lorsqu'une erreur ou un avertissement est détecté.

Veuillez consulter la documentation de l'appareil pour obtenir la liste complète des erreurs et des avertissements.

2.3.5.1 'New traffic' messages

Lorsqu'un nouveau trafic est détecté par l'appareil et que le trafic est suffisamment proche, Nesis peut l'indiquer de manière visuelle ou sonore. Ces réglages spécifiques s'effectuent dans une fenêtre, comme le montre la figure 2.49.

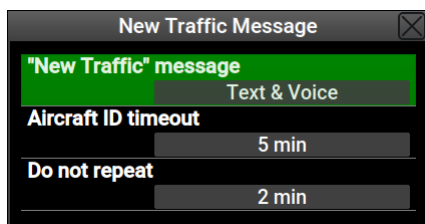


FIGURE 2.49 – Exemple de réglage du nouveau message de trafic.

Message "New Traffic" propose quatre options : **Disable**, **Text & Voice** donne une indication textuelle et sonore du nouveau trafic, **Text only** affiche uniquement du texte et **Voice only** diffuse uniquement un message sonore.

Aircraft ID timeout définit le temps nécessaire pour qu'un aéronef soit oublié. Lorsque l'identifiant d'un aéronef n'est pas reçu pendant ce laps de temps, il est marqué comme oublié et, s'il réapparaît plus tard, un nouvel avertissement est envoyé.

Do not repeat définit la période de temps qui commence lorsque le dernier message "New traffic" est affiché. Au cours de cette période, ce message ne sera pas répété pour tout nouvel aéronef qui pourrait apparaître par la suite. Cette mesure a été introduite pour réduire le nombre d'avertissements. Veuillez noter que le symbole de l'aéronef apparaîtra toujours sur la carte et que tous les avertissements de collision sont toujours en vigueur indépendamment de ce paramètre.

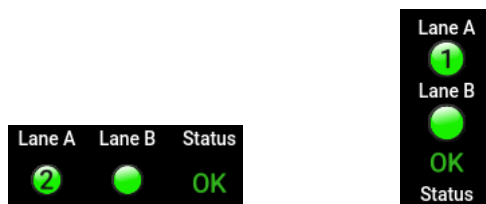
2.4 Moteurs avec ECU

Certains moteurs dont le calculateur est connecté au Daqu envoient des messages d'état et de diagnostic. L'élément d'information sur l'état doit être activé/configuré. Il n'apparaît pas automatiquement. Veuillez vous référer au manuel d'installation pour plus de détails.

2.4.1 Rotax iS

La figure 2.50 montre des exemples d'informations, horizontales et verticales, sur l'état du moteur. Il s'agit de deux voies nommées A et B et de l'état général. Chaque voie peut être verte (active) ou rouge (inactive). Vous devriez voir la

lumière changer pendant la procédure de test, lorsque les voies sont vérifiées en les désactivant.



(a) Orientation horizontale. (b) Orientation verticale.

FIGURE 2.50 – Informations sur l'état du moteur Rotax iS.

2.4.1.1 Generator Control

Un numéro 1 ou 2 apparaît à l'intérieur de l'un des voyants. Il indique la voie qui contrôle le générateur. Le numéro indique quel générateur est utilisé.

- ① signifie que le générateur primaire est en service et que tout fonctionne normalement.
- ② signifie que le générateur secondaire est utilisé. Il ne doit apparaître qu'au démarrage du moteur, jusqu'à ce que le régime du moteur dépasse 2800 tr/min pendant environ six secondes, après quoi l'ECU passe sur le générateur primaire. Si ce message apparaît pendant le vol, il doit être considéré comme une alerte. Dans ce cas, le système électrique de l'aéronef fonctionne uniquement sur la batterie. Veuillez vous référer à la documentation officielle de Rotax pour plus de détails.



2.4.1.2 Status details

Les détails de l'état sont accessibles à partir de l'icône des alarmes sur l'écran des options. Sélectionnez l'icône **Alarms** puis l'option **Rotax iS status...** La figure 2.51 montre un exemple. Il est également possible d'ouvrir la même fenêtre en touchant la zone d'état.



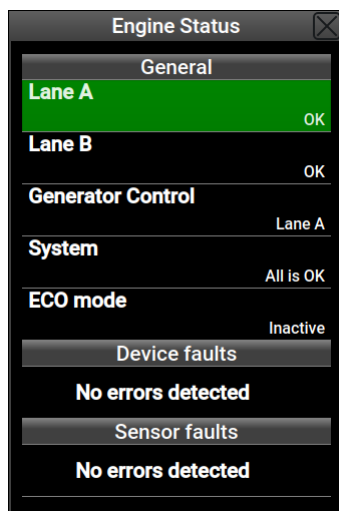


FIGURE 2.51 – Informations détaillées sur l'état des moteurs Rotax iS.

La fenêtre comporte les éléments suivants :

Lane A, **Lane B** peut prendre les valeurs suivantes : OK – fonctionnement normal, Inactive – la voie est désactivée, CAUTION et WARNING.

Generator Control indique quelle voie est commandée pour le contrôle du générateur. Il peut s'agir de la voie A ou de la voie B.

System indique l'état général du système de l'ECU. Il peut s'agir de l'un des messages suivants :

- All is OK (tout est OK).
- No communication (Pas de communication).
- Service is required (un entretien est requis).
- Land aircraft ! (Atterrissez rapidement !)

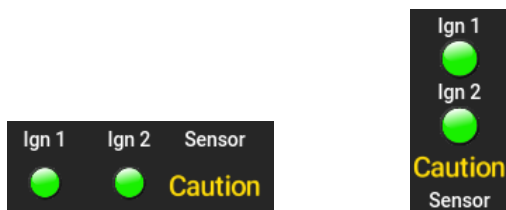
ECO mode n'a que deux états : inactif et actif. L'état actif signifie que le moteur fonctionne en mode ECO.

Device faults Normalement, le message **No errors detected** s'affiche. En cas de défaillance de l'ECU/du moteur, un ou plusieurs messages peuvent s'afficher ici.

Sensor faults Normalement, le message **No errors detected** s'affiche. En cas de défaillance du capteur, un ou plusieurs messages peuvent s'afficher ici.

2.4.2 Moteurs ULPower

La figure 2.52 montre des exemples d'informations, horizontales et verticales, sur l'état des moteurs. Il s'agit des deux allumages et de l'état général.



(a) Orientation horizontale. (b) Orientation verticale.

FIGURE 2.52 – Informations sur l'état du moteur ULPower.

Une pression sur la partie de l'écran concernant l'état ouvre une fenêtre avec plus de détails. La figure 2.53 en montre un exemple.

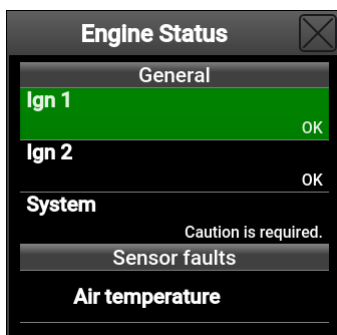
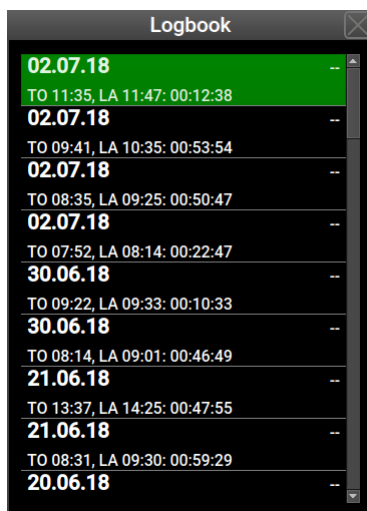


FIGURE 2.53 – Informations plus détaillées sur l'état des moteurs ULPower.

2.5 Carnet de vol (logbook)

Nesis enregistre automatiquement les vols et les stocke dans un carnet de vol. L'enregistrement se poursuit tant que Nesis est sous tension. Lorsque les carnets de vol sont demandés, il extrait les événements de décollage et d'atterrissage et les combine dans les vols. Un exemple est donné dans la figure 2.54.



Logbook		
02.07.18	--	TO 11:35, LA 11:47: 00:12:38
02.07.18	--	TO 09:41, LA 10:35: 00:53:54
02.07.18	--	TO 08:35, LA 09:25: 00:50:47
02.07.18	--	TO 07:52, LA 08:14: 00:22:47
30.06.18	--	TO 09:22, LA 09:33: 00:10:33
30.06.18	--	TO 08:14, LA 09:01: 00:46:49
21.06.18	--	TO 13:37, LA 14:25: 00:47:55
21.06.18	--	TO 08:31, LA 09:30: 00:59:29
20.06.18	--	

FIGURE 2.54 – Exemple de carnet de vol. Les noms des pilotes sont absents et remplacés par deux tirets.

Il est possible d'accéder au carnet de vol à partir de la page *Options* en sélectionnant l'icône *Logbook*. Voir la figure 3.1 à la page 99. Par ailleurs, une pression longue sur le bouton de page ouvre également par défaut la fenêtre du carnet de vol.

Le carnet de vol ne contient que des informations de base sur chaque vol, comme la date, le nom du pilote, l'heure de décollage et l'heure d'atterrissage.

Notez que le carnet de vol a une capacité limitée d'environ 270 heures. Lorsque la limite est atteinte, les entrées les plus anciennes sont écrasées. Puisque Nesis enregistre en permanence, et pas seulement lorsqu'il vole, certains journaux internes invisibles sont créés. Cela signifie que le temps de vol réellement enregistré sera d'environ 25% inférieur – vous pouvez vous attendre à voir environ 200 heures de vol.

Lorsqu'un élément du carnet de vol est sélectionné, d'autres options sont disponibles. Voir la figure 2.55.

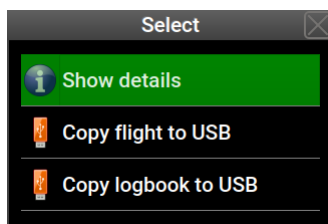
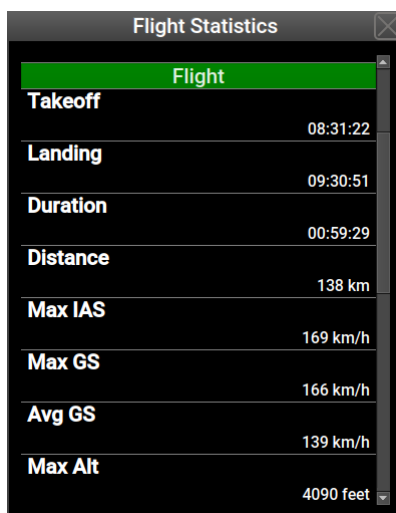


FIGURE 2.55 – Un exemple d'options de carnet de vol.

2.5.1 Afficher les détails

L'option *Show Details*, ouvre une fenêtre avec plus de détails sur le vol sélectionné. La figure 2.56 en donne un exemple.

A screenshot of a 'Flight Statistics' window with a close button in the top right corner. It features a green header bar labeled 'Flight'. Below it, a table displays various flight statistics.

Flight	
Takeoff	08:31:22
Landing	09:30:51
Duration	00:59:29
Distance	138 km
Max IAS	169 km/h
Max GS	166 km/h
Avg GS	139 km/h
Max Alt	4090 feet

FIGURE 2.56 – Exemple de détails d'un vol.

Ces détails sont répartis en trois groupes : général, vol et moteur. Le groupe général indique :

Date du vol.

Pilot name – nom du pilote tel qu'il était défini au moment du décollage.

Instructor name – nom de l'instructeur tel qu'il était défini au moment du décollage.

La section Flight donne des détails et des statistiques sur un vol.

Takeoff heure de décollage lorsque les conditions de décollage ont été détectées.

Landing heure d'atterrissage lorsque les conditions d'atterrissage ont été détectées.

Duration durée totale du vol.

Distance distance parcourue. Il ne s'agit pas d'une distance point à point. Il s'agit de la distance du chemin parcouru pendant le vol, projetée au sol.

Max IAS vitesse indiquée maximale détectée pendant le vol.

Max GS vitesse sol maximale détectée pendant le vol.

Max Alt altitude maximale, corrigée de la pression barométrique, atteinte pendant le vol.

Min Alt altitude minimale, corrigée de la pression barométrique, atteinte pendant le vol.

Max Acc accélération normale maximale atteinte pendant le vol.

La section Engine présente des statistiques similaires pour le moteur.

Start heure de démarrage du moteur.

Stop heure d'arrêt du moteur.

Duration temps de fonctionnement du moteur.

Max CHT CHT maximale atteinte pendant le fonctionnement du moteur.

Max RPM régime maximal atteint pendant le fonctionnement du moteur.

Avg RPM régime moyen mesuré pendant le fonctionnement du moteur.

Fuel used carburant consommé pendant le fonctionnement du moteur.

Avg fuel consommation moyenne de carburant pendant le fonctionnement du moteur.

Veuillez noter que le carburant consommé et la consommation moyenne de carburant dépendent fortement de la mesure/estimation du débit de carburant. Si le débit de carburant est erroné, ces deux éléments le seront également.



2.5.2 Copier le vol sur une clé USB

L'option *Copy flight to USB* crée deux fichiers sur la clé USB, pour le vol sélectionné. L'un des fichiers porte l'extension .kml et l'autre l'extension .tab. Le nom du fichier est une combinaison du nom du pilote, de la date et du vol effectué à cette date. Par exemple, un nom de fichier *ALES13-08-18-B* signifie : le nom du pilote est ALES, le vol a été effectué le 13 août 2018 et la lettre *B* signifie qu'il s'agit du deuxième vol de la journée.

2.5.2.1 Le fichier Kml

Le fichier kml contient des points 3D du vol et peut être visualisé dans n'importe quel logiciel tiers acceptant ce format. Google Earth est l'un de ces logiciels, mais de nombreux autres prennent également en charge ce format. Les figures 2.57 et 2.58 montrent deux exemples. Le premier est la vue de dessus d'un vol et le second est un détail avec un profil vertical visible.

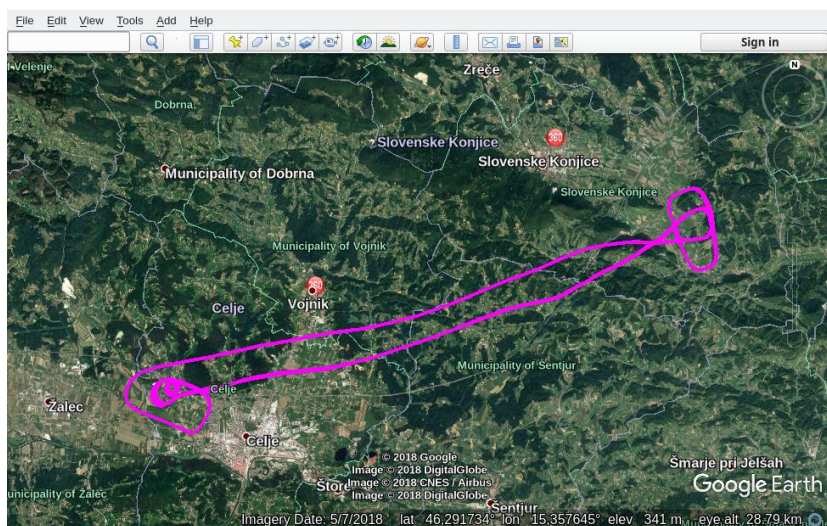


FIGURE 2.57 – Un fichier de vol avec une extension kml ouvert dans Google Earth.

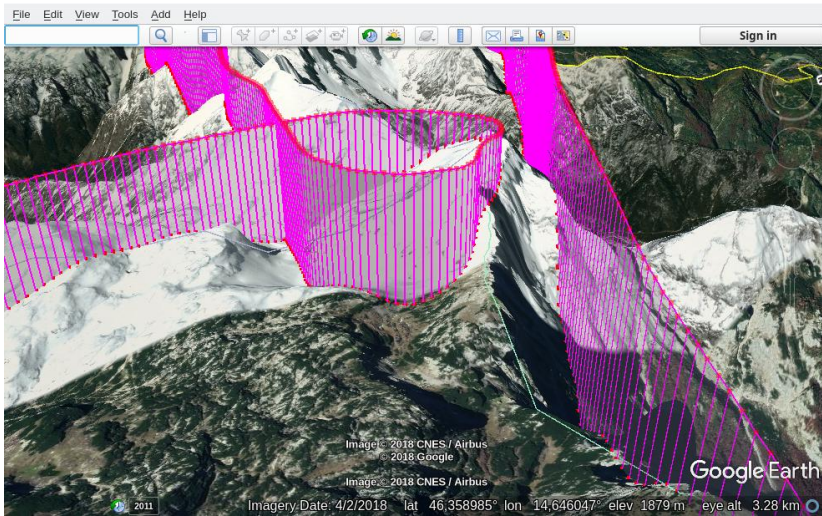


FIGURE 2.58 – Détail du vol ouvert dans Google Earth. Le profil vertical est visible ici.

2.5.2.2 Le fichier tab

Le fichier tab (tabulation) contient des informations détaillées enregistrées pour chaque seconde. L'enregistrement commence généralement lorsque le démarrage du moteur est détecté et se termine lorsque le moteur est arrêté.

Le format de fichier *Tab* est un format de texte brut, où chaque ligne représente un enregistrement et où les paramètres de l'enregistrement sont séparés par un caractère de tabulation. Chaque enregistrement contient plusieurs paramètres de vol et de moteur tels que : la date, l'heure, la position, l'altitude, la pression statique, les vitesses, les vitesses du vent, les températures du moteur, les pressions du moteur, les tours/minute et bien d'autres encore. En général, le fichier est ouvert avec Microsoft Excel ou avec LibreOffice Calc.

Voici les étapes nécessaires pour ouvrir le fichier dans LibreOffice Calc. Les étapes dans Microsoft Excel sont similaires.

1. Lancez LibreOffice Calc.
2. Sélectionnez l'option *Fichier : Ouvrir* dans le menu.
3. Dans la fenêtre de sélection, régler *Filtre* sur *Tous les fichiers*.
4. Recherchez un fichier avec l'extension tab. Par exemple *ALES12-08-18-B.tab*

5. Calc détecte qu'un fichier texte est en cours d'importation et ouvre une fenêtre comme le montre la figure 2.59. Veuillez vous assurer que l'option *Tab* est sélectionnée comme séparateur et *English (USA)* comme langue. Cela permet de s'assurer que les valeurs décimales sont correctement importées.
6. Le résultat de l'importation est alors présenté dans la figure 2.60. Certaines largeurs de colonnes ont été ajustées et certaines cellules ont été masquées.

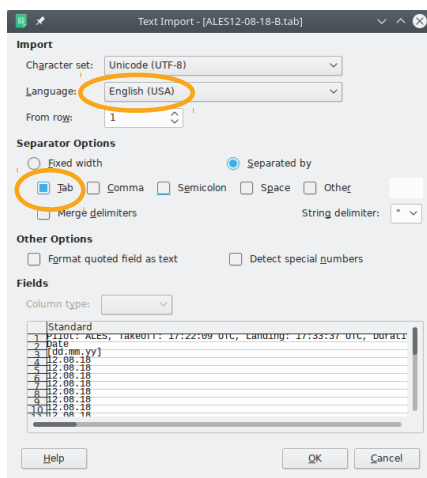


FIGURE 2.59 – Exemple de fenêtre d'importation de texte Calc.

1	Pilot: ALES, Takeoff: 17.22.09 UTC, Landing: 17.33.37 UTC, Duration: 00.11.27																			
2	Date	Time	Lat	Lon	Alt-GPS	Static-p	QNH	IAS	GS	OAT	GPS-sat	MAP	Engine-RPM	Oil-press	Fuel-press					
3	[dd.mm.yy]	[hh:mm:ss]	[deg]	[deg]	[m]	[hPa]	[hPa]	[km/h]	[km/h]	[C]	[I]	[bar]	[RPM]	[bar]	[bar]					
385	12.08.18	17.23.26	46.2493	15.2561	430	968	1018	139	158	26	15	0.92	5260	3.92	0.26					
386	12.08.18	17.23.27	46.2492	15.2567	435	967.5	1018	139	151	26	15	0.93	5270	3.88	0.26					
387	12.08.18	17.23.28	46.2492	15.2573	435	967.5	1018	140	151	26	15	0.92	5270	3.92	0.26					
388	12.08.18	17.23.29	46.2492	15.2579	435	967.5	1018	140	153	26	15	0.92	5280	3.96	0.26					
389	12.08.18	17.23.30	46.2492	15.2584	435	967.5	1018	142	155	26	15	0.93	5280	3.88	0.26					
390	12.08.18	17.23.31	46.2493	15.259	435	967.5	1018	142	157	26	15	0.92	5280	3.88	0.26					
391	12.08.18	17.23.32	46.2495	15.2595	435	967	1018	142	160	26	15	0.93	5290	4.04	0.26					
392	12.08.18	17.23.33	46.2498	15.26	440	967	1018	140	162	26	15	0.93	5300	4.04	0.24					
393	12.08.18	17.23.34	46.25	15.2603	440	966.5	1018	139	162	26	15	0.93	5310	3.84	0.26					
394	12.08.18	17.23.35	46.2504	15.2606	445	966	1018	139	162	26	15	0.94	5310	3.8	0.26					
395	12.08.18	17.23.36	46.2507	15.2608	445	966	1018	137	164	26	15	0.94	5310	3.92	0.26					
396	12.08.18	17.23.37	46.2511	15.2609	450	966	1018	137	162	25	15	0.93	5310	3.92	0.26					
397	12.08.18	17.23.38	46.2515	15.2608	450	965.5	1018	135	162	25	15	0.94	5300	3.96	0.26					
398	12.08.18	17.23.39	46.2518	15.2607	455	965	1018	133	158	25	15	0.93	5280	3.92	0.26					
399	12.08.18	17.23.40	46.2521	15.2604	460	964.5	1018	131	155	25	15	0.94	5270	3.8	0.26					
400	12.08.18	17.23.41	46.2523	15.26	460	964.5	1018	130	151	25	15	0.93	5260	3.88	0.24					
401	12.08.18	17.23.42	46.2524	15.2597	465	964	1018	130	148	25	15	0.93	5250	3.96	0.24					
402	12.08.18	17.23.43	46.2525	15.2592	465	964	1018	130	144	25	15	0.93	5250	3.8	0.24					
403	12.08.18	17.23.44	46.2525	15.2587	465	963.5	1018	128	140	25	15	0.93	5240	3.8	0.24					
404	12.08.18	17.23.45	46.2524	15.2584	465	963.5	1018	128	137	25	15	0.94	5250	3.88	0.24					

FIGURE 2.60 – Exemple de détails d’un vol après une importation réussie.

2.5.3 Copy Logbook to USB

Cette commande crée un fichier carnet de vol au format *html* et le copie sur une clé USB. Les entrées du carnet de vol peuvent être filtrées pour un pilote et pour une période.

Tout d’abord, sélectionnez un pilote ou sélectionnez *All pilots* afin d’obtenir un carnet de vol pour tout les pilotes. Ensuite, choisissez la période sur laquelle vous souhaitez revenir. Les options sont les suivantes : complete history, last year, last six months, 30 days, 7 days (historique complet, année dernière, six derniers mois, 30 jours, 7 jours). Après cette sélection, le carnet de vol est généré sur la clé USB. N’importe quel navigateur web peut être utilisé pour le visualiser ou l’imprimer. Les derniers vols sont affichés en premier. Lorsque des touch-and-go sont détectés, le temps de vol pour chacun de ces événements est également indiqué. La figure 2.61 montre un exemple.

#	Date	Pilot	Instructor	Take off	Landing	Flight time	Flight total	Engine on	Engine off	Run time	Engine time
1	13.08.18	ALES	-	08:44 09:00	09:00 09:11	00:15:22 00:11:16 [00:26:39]	22.7	08:37	09:14	00:36:42	52.9
2	12.08.18	ALES	-	17:22	17:33	00:11:27	22.2	17:17	17:35	00:18:26	52.3
3	12.08.18	ALES	-	15:42	16:49	01:07:21	22.0	15:34	16:51	01:16:26	52.0
4	07.08.18	ROK	-	06:24	07:11	00:46:31	20.9	06:17	07:13	00:55:48	50.7
5	02.08.18	ALES	-	06:59	08:03	01:04:03	20.1	06:52	08:05	01:13:36	49.8
6	01.08.18	ROK	-	10:30	11:37	01:06:23	19.1	10:13	11:40	01:27:25	48.5
7	01.08.18	ROK	-	04:37	05:58	01:20:30	18.0	04:30	05:59	01:29:17	47.1
8	30.07.18	ROK	-	06:08	06:56	00:47:13	16.6	06:02	07:00	00:57:34	45.6

FIGURE 2.61 – Exemple de carnet de vol ouvert dans le navigateur Firefox. *All pilots* et *Complete History* ont été sélectionnés. Un événement "touch-and-go" est indiqué à la ligne 1.

2.5.4 Détection de l'atterrissage et du décollage

La détection de l'atterrissage et du décollage dépend fortement des options de l'enregistreur. Il en va de même pour les touch-and-go, le vol stationnaire, etc... Voir la section 3.1.3.6 pour plus de détails.

Chapitre 3

Options

3.1 Options de l'utilisateur

Nesis a des options qui sont divisées en deux parties : les options d'utilisateur et les options de service. Les options utilisateur sont toujours accessibles, tandis que les options de service requièrent un mot de passe spécial et unique. Cette section explique les options utilisateur. Voir la section 3.2 à la page 123 pour les options de service.

L'écran des options utilisateur est accessible à partir du menu principal. Voir la figure 2.30 à la page 61 – le dernier élément. Une pression longue sur le bouton permet également d'ouvrir l'écran des options utilisateur par défaut.

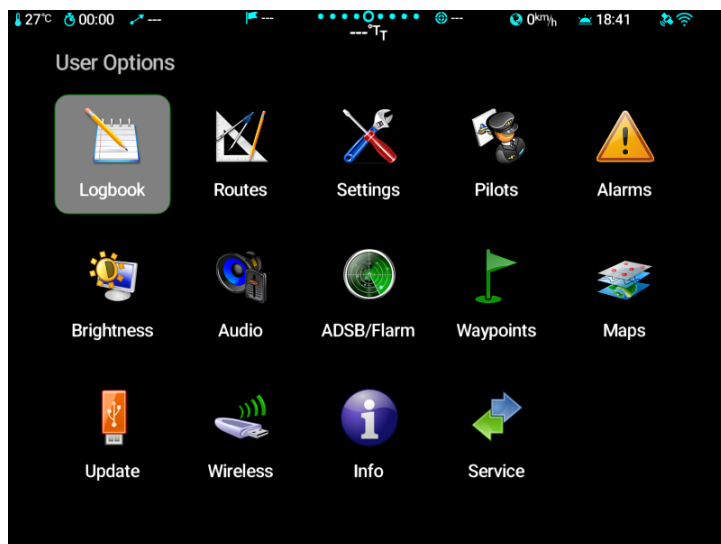


FIGURE 3.1 – Illustration de l'écran de l'icone des options de l'utilisateur.

3.1.0.1 Mot de passe (Password)

Certaines icones requièrent un mot de passe avant de pouvoir continuer et certaines options ne sont disponibles que lorsque le matériel correct est détecté. Le mot de passe est presque toujours 314, les trois premiers chiffres les plus significatifs du nombre π . Le mot de passe a été introduit afin d'empêcher toute modification, accidentelle et non souhaitée, de paramètres importants. Le mot de passe 314 peut être désactivé, voir la section 3.1.3.1.

L'accès aux options de service nécessite un mot de passe spécifique à l'appareil. Voir la section 3.2.1 de la page 3.2.1 pour plus de détails. Ce mot de passe ne peut pas être désactivé.

3.1.1 Carnet de vol (logbook)

Sélectionnez l'icone *Logbook* pour accéder au journal de bord. Les activités du journal de bord sont abordées dans la section 2.5 à partir de la page 89.

3.1.2 Itinéraires

Sélectionnez l'icône *Routes* pour travailler sur les itinéraires. Les activités liées aux itinéraires sont traitées dans la section 2.2.5 à partir de la page 66.

3.1.3 Settings

La figure 3.2 montre la fenêtre des principaux éléments de réglage de l'utilisateur. Chacun de ces éléments mène à une autre fenêtre contenant plusieurs options. Elles sont expliquées dans les sous-sections suivantes.

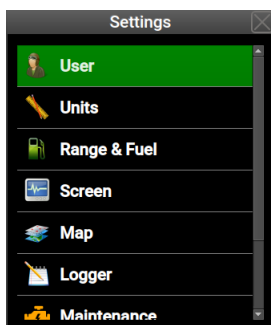


FIGURE 3.2 – Options principales de paramétrage.

3.1.3.1 User

L'élément User permet d'accéder à certaines options spécifiques à l'utilisateur et il est également utilisé pour attribuer des actions aux boutons et à la molette, Figure 3.3.



FIGURE 3.3 – Options utilisateur.

Language Sélectionnez les langues pour lesquelles la traduction a été fournie.

Notez que des traductions peuvent être fournies après la sortie du logiciel. Dans le cas de traductions partielles, les traductions manquantes apparaîtront en anglais.

Time zone Indiquez la différence entre l'heure locale et l'heure UTC. Indiquez zéro afin d'afficher l'heure UTC partout. Dans la plupart des cas, la différence est indiquée en heures entières. Cependant, certains fuseaux horaires requièrent également l'indication des minutes. Par exemple, Eucla en Australie utilise UTC+8 :45. Dans ce cas, réglez les heures sur 8 et les minutes sur 45.

Use 314 password Certaines personnes détestent notre mot de passe de protection 314. Pour désactiver le mot de passe, réglez cette option sur *no*.

Aircraft designation Saisir le numéro d'immatriculation de l'aéronef.

En fonction du modèle de Nesis, certaines actions de raccourci peuvent être assignées à des boutons individuels :

User [USER] l'action par défaut ouvre la liste des aérodromes les plus proches.

User long l'action par défaut émet la commande *Waypoint*.

Pager long l'action par défaut ouvre la fenêtre *Logbook*.

External bouton non utilisé par défaut. En fait, le bouton externe n'est généralement pas connecté au Nesis. Lorsqu'il est connecté, il est généralement réglé pour désactiver le pilote automatique.

External lorsqu'il est connecté, il est généralement utilisé pour réactiver le pilote automatique.

Les actions suivantes peuvent être assignées à chacun des boutons mentionnés ci-dessus. Notez que certaines actions nécessitent la connexion d'un équipement supplémentaire au CAN bus pour être opérationnelles.

- **Not used** signifie que ce raccourci n'est pas utilisé. **Autopilot menu** est un raccourci vers le menu du pilote automatique du Nesis. Voir la section 5.7 à la page 136.
- **Autopilot level** est un raccourci vers la commande de niveau du pilotage automatique.
- **Autopilot disable** est un raccourci vers la commande de désactivation du pilote automatique.
- **Carnet de vol (logbook)** est un raccourci vers la fenêtre du journal de bord.
- **Settings** est un raccourci vers la page des options de l'utilisateur.
- **Near airfields** est un raccourci vers la liste des aérodromes les plus proches.
- **Waypoints** est un raccourci vers la fenêtre de sélection des points de passage.
- **User Waypoints** est un raccourci vers la fenêtre de sélection des points de passage de l'utilisateur.
- **Set marker** est un raccourci vers la commande de mise en place du marqueur.
- **Home screen** est un raccourci vers l'écran par défaut (d'accueil).
- **Alarms** est un raccourci vers la fenêtre des alarmes.
- **Video resize** agrandit ou réduit la sous-fenêtre vidéo.
- **Next page** permet de passer à la page suivante – comme le bouton de téléavertisseur.

3.1.3.2 Units

Nesis utilise plusieurs unités pour différentes quantités physiques telles que la distance, la vitesse, la masse, le volume, etc... Le tableau 3.1 indique les unités disponibles. Les quantités sont regroupées selon leur fonction.



FIGURE 3.4 – Exemple de fenêtre de sélection d’unité.

Mesure physique	Unités disponibles
Altitude	pieds, mètres
Taux de montée	ft/min, m/s
Distance	NM, km, mi(les)
Vitesse de l’air	kts, km/h, mph
Vitesse du vent	kts, km/h, m/s
Correction baro (QNH)	hPa, inHg
Pression	bar, psi
Température	°C, °F
Carburant	litres, gallons US, kWh (électrique)
Flux	l/h, gal/h, kW (électrique)
Régime moteur	RPM, %
Vitesse de rotation du rotor	RPM, %

TABLEAU 3.1 – Unités disponibles pour la quantité physique individuelle.

3.1.3.3 Autonomie et carburant

Les paramètres nécessaires au calcul de l’autonomie et du carburant sont définis ici. La figure 3.5 présente ces paramètres. Veuillez également vous référer à la section 2.1.10.8 pour plus de détails sur le moniteur du calculateur de carburant.

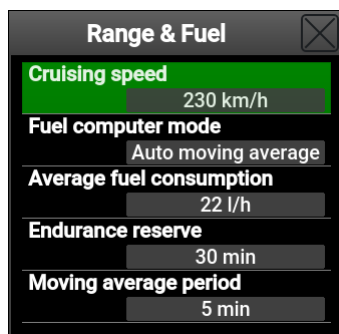


FIGURE 3.5 – Paramètres relatifs à l'autonomie dans les calculs de carburant.

Cruising speed Cette vitesse est utilisée dans les calculs d'*itinéraires*. Le calculateur de carburant utilise cette valeur lorsque l'aéronef est au sol. Une fois l'aéronef en vol, la vitesse sol réelle sera utilisée par le calculateur de carburant et d'autonomie.

Fuel computer mode Le calculateur de carburant fonctionne selon l'un des trois modes suivants, qui définissent la manière dont la consommation moyenne de carburant est calculée.

- Le mode *Fixed* utilise toujours la consommation de carburant définie ici dans les calculs d'autonomie et d'endurance. Il ignore les valeurs réelles reçues du capteur de débit de carburant.
- Le mode *Integral* utilise une consommation estimée fixe lorsque l'aéronef ne vole pas - lorsqu'il est au sol ou qu'il roule. Dès que l'aéronef est en vol, il commence à calculer la consommation intégrale à partir du flux de carburant et l'utilise ensuite pour l'autonomie et l'endurance. La moyenne est une véritable moyenne intégrale qui prend en compte toutes les données après le décollage - il ne s'agit pas d'une moyenne flottante.
- Le mode *Moving average* utilise la consommation estimée fixe lorsque l'aéronef n'est pas en vol - au sol ou au roulage. Dès que l'avion est en vol, il commence à calculer la consommation moyenne mobile pour la période définie. Cette valeur est ensuite utilisée pour les calculs d'autonomie et d'endurance.

Average fuel consumption représente la consommation moyenne fixe estimée de l'aéronef en croisière. Cette valeur sera utilisée par le calculateur de carburant pour le calcul de l'endurance et de l'autonomie, en fonction du mode sélectionné.

Endurance reserve est la réserve de temps utilisée dans le calcul de l'endurance et de la portée.

Moving average period est la période de temps utilisée pour surveiller la consommation de carburant, comme l'exige la méthode de la moyenne flottante. Les périodes plus courtes réagissent plus rapidement aux variations de la consommation de carburant, tandis que les périodes plus longues donnent une réponse plus lente en termes d'autonomie et d'endurance.

3.1.3.4 Screen

La figure 3.6 présente quelques options qui affectent l'affichage des écrans du Nesis.

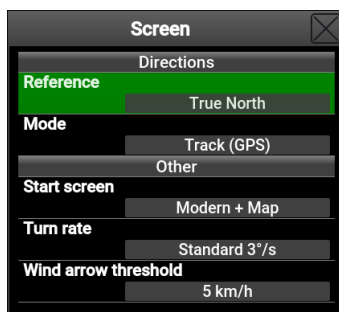


FIGURE 3.6 – Paramètres relatifs aux écrans Nesis.

Reference Cette option affecte toutes les directions affichées dans Nesis (roulages, suivi, plan de vol, etc...). Ces directions peuvent être :

- true directions – directions vraies, telles qu'elles sont tirées d'une carte papier standard - sont liées au nord géographique vrai.
- directions magnétiques - toutes les directions sont liées au nord magnétique.

Mode Cette option indique quelle valeur est affichée en haut de chaque écran.

- Trace reçue du récepteur GNSS ou
- Cap reçu du compas magnétique (Magu), lorsqu'il est présent sur le CAN bus. Si le Magu n'est pas présent, la trajectoire GNSS sera utilisée à la place, même si cette option est sélectionnée.

Start screen Cette option indique à Nesis quel écran doit être actif au démarrage de l'instrument.

Turn rate définit des aides visuelles pour les marqueurs de taux de virage :

- Off - les marqueurs de taux de virage ne sont pas affichés.
- Standard 3°/s - c'est ce que la plupart des appareils de l'aviation générale utilisent.
- Double 6°/s - la cadence double est légèrement plus dynamique.
- Option planeur 12°/s - taux assez rapide.

Wind arrow threshold définit la vitesse du vent à partir de laquelle la flèche de direction du vent est affichée à l'écran. Le compas magnétique **Magu** doit également être présent sur le CAN bus afin d'afficher la flèche du vent.

3.1.3.5 Carte (Map)

Les cartes (graphiques) peuvent également être légèrement personnalisées. La figure 3.7 présente les options.

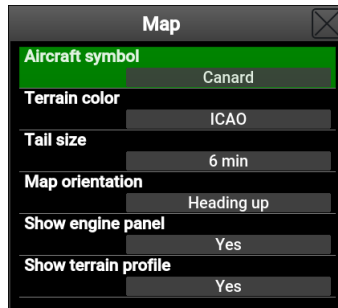


FIGURE 3.7 – Paramètre de la carte qui peut être personnalisé.

Aircraft symbol définit l'icone du symbole de l'aéronef à afficher sur la carte.

Terrain color dégradé de couleurs d'élévation du terrain, utilisé dans le rendu du terrain.

Tail size est utilisée pour afficher votre trajectoire de vol passée, en temps réel sur la carte. L'option définit la longueur de cette traîne en termes de temps.

Map orientation définit la manière dont la carte est orientée à l'écran.

- Cap vers le haut - la carte est orientée en fonction de la direction de l'axe principal de l'aéronef.

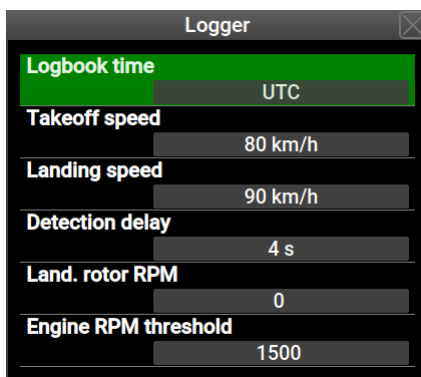
- Tracking up - la carte est orientée en fonction de la direction de la trajectoire de vol - track (GNSS track).
- Nord en haut - la carte est toujours orientée nord réel en haut.

Show engine panel indique si le panneau du moteur est affiché sur l'écran de carte principal.

Show terrain profile indique si le profil du terrain est affiché sur l'écran de carte principal.

3.1.3.6 Logger (Enregistreur)

Le carnet de vol et l'enregistreur utilisent plusieurs paramètres nécessaires à la détection correcte du décollage et de l'atterrissage. La figure 3.8 présente ces paramètres.



Logger	
Logbook time	UTC
Takeoff speed	80 km/h
Landing speed	90 km/h
Detection delay	4 s
Land. rotor RPM	0
Engine RPM threshold	1500

FIGURE 3.8 – Paramètres spécifiques à l'enregistreur et au carnet de vol.

Logbook time définit l'heure utilisée dans les rapports du journal de bord. Il peut s'agir de l'heure locale ou de l'heure UTC.

Takeoff speed est la vitesse seuil de décollage, qui doit être dépassée. Dès qu'elle est dépassée (avec un petit délai), Nesis considère l'aéronef comme étant en vol. Cette vitesse doit être supérieure aux rafales de vent afin d'éviter les faux enregistrements.

Landing speed Cette vitesse est similaire à la vitesse de décollage, mais elle est utilisée pour détecter les atterrissages. Dès que la vitesse descend en dessous de ce seuil, Nesis considère que l'avion a atterri et le marque dans l'enregistreur. Il arrête également de compter le temps de vol.

Detection delay est valable aussi bien pour le décollage que pour l'atterrissage. Elle définit la durée pendant laquelle les conditions de décollage ou d'atterrissage doivent être remplies. Cela permet d'éviter les fausses détections de décollage ou d'atterrissage.

Takeoff rotor RPM ne doit être utilisé que pour les hélicoptères. Tous les autres aéronefs doivent mettre cette valeur à 0 (non utilisé). Cette valeur est utilisée pour détecter les conditions de décollage et de survol. Lorsque la vitesse de rotation du rotor dépasse cette valeur pendant une certaine durée du délai de détection, l'hélicoptère est considéré comme étant en vol. Cette valeur est associée à la vitesse de décollage.

Landing rotor RPM La valeur est fixée à zéro pour tous les avions. Les aéronefs à voilure tournante doivent fixer cette valeur à un niveau où ils ne peuvent plus voler (par exemple 200 tours/minute). Lorsque le régime d'atterrissage du rotor est défini, Nesis ne se base pas uniquement sur la vitesse d'atterrissage, mais exige également que le régime du rotor soit inférieur au seuil donné. Ce n'est que lorsque la vitesse et le régime du rotor sont tous deux inférieurs à leur seuil que l'atterrissage est détecté.

Engine RPM threshold est le régime moteur limite utilisé pour détecter que le moteur est en marche.

3.1.3.7 Maintenance

Cette option permet de définir un avertissement de maintenance. La figure 3.9 montre les options de maintenance sur la gauche et une fenêtre d'avertissement sur la droite.

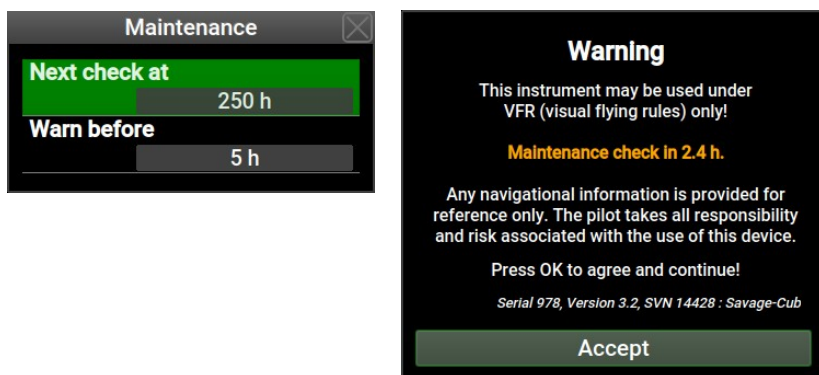


FIGURE 3.9 – À gauche : options de maintenance. À droite : Avertissement de maintenance.

Next check at spécifie le nombre d'heures de fonctionnement du moteur au bout desquelles l'entretien doit être effectué.

Warn before permet de définir combien d'heures avant l'entretien, l'avertissement commence à apparaître sur la fenêtre de démarrage.

3.1.3.8 Arrêt du moteur

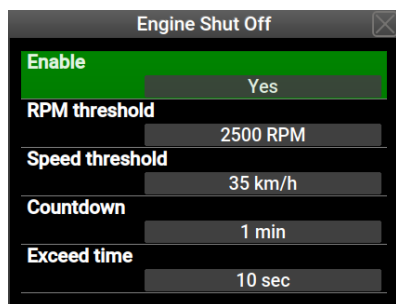
Il s'agit d'une option spéciale pour les cas où le moteur doit être refroidi en tournant au ralenti avant d'être arrêté. Lorsque l'avion est en dessous d'un certain seuil de vitesse et que le moteur tourne au ralenti, une grande fenêtre de compte à rebours s'affiche sur l'écran du Nesis. Lorsque le compte à rebours disparaît, il est possible de couper le moteur en toute sécurité.

Une pression longue sur la fenêtre du compte à rebours permet de la fermer prématurément.

La figure 3.10a montre les paramètres et la figure 3.10b montre le compte à rebours.

Enable permet d'activer ou de désactiver cette fonction. Elle est désactivée par défaut.

RPM threshold Lorsque le régime du moteur est supérieur à ce seuil pendant un certain temps (exceed time), on considère que le moteur est chaud. Lorsque la vitesse indiquée de l'aéronef est inférieure au seuil de vitesse et que le régime du moteur est inférieur à ce seuil, le compte à rebours commence (uniquement lorsque le moteur est en mode chaud).



(a) Parameters



(b) Compte à rebours.

FIGURE 3.10 – Exemple d'arrêt du moteur.

Speed threshold Ce seuil doit être fixé à une valeur inférieure à la vitesse de vol et supérieure à la vitesse de roulage. Il est utilisé avec le seuil de régime pour déterminer quand commencer le compte à rebours.

Countdown Le temps du compte à rebours - temps d'attente. Lorsque ce temps est écoulé, on considère que le moteur est suffisamment refroidi.

Exceed time Il fonctionne conjointement avec le seuil de régime. Lorsque le régime est supérieur au seuil pendant plus que cette durée, on considère que le moteur est chaud.

3.1.3.9 Plané (Glide)

Glide est utilisé pour calculer la distance qui peut être atteinte par un aéronef dont le moteur ne fonctionne pas – en mode plané. Les paramètres suivants doivent être définis :

Glide ratio (finesse) Définit la finesse de l'aéronef. Agir avec prudence. Des valeurs plus faibles entraînent des distances de vol plané plus courtes.

Reserve altitude Définit l'altitude de réserve. Si un aéroport peut être atteint en mode plané au-dessus de cette altitude, Nesis l'indique en vert. Si un aéroport peut être atteint, mais en dessous de cette altitude, il est marqué en jaune. Tous les autres sont marqués en rouge.

Cette fonction est impraticable pour certains types d'aéronefs : les autogires et les hélicoptères. Dans ce cas, il convient de fixer la finesse à zéro.

Voir également la section 2.1.7.1 à la page 35.

3.1.4 Pilotes

Lorsque plusieurs personnes pilotent un aéronef, les pilotes et les instructeurs peuvent être spécifiés. Lorsque plus d'un pilote est indiqué, Nesis demande son nom au démarrage et lorsqu'au moins un instructeur est indiqué, Nesis demande également le nom de l'instructeur. Les noms des pilotes et des instructeurs sont automatiquement enregistrés lorsque les conditions de décollage sont détectées et ils apparaissent dans le carnet de vol.

La figure 3.1.4 montre un exemple d'un instructeur et de trois pilotes. Une coche sur un icône signifie que ce pilote/instructeur est actuellement actif.

Un seul pilote peut être actif à la fois. En outre, un instructeur peut également être actif. Un instructeur apparaît dans deux rôles, celui de pilote et celui d'instructeur.

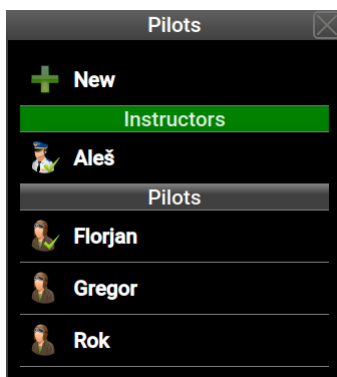


FIGURE 3.11 – Exemple de fenêtre utilisée pour éditer les pilotes.

Ajouter un pilote

Sélectionnez la commande *New* afin d'entrer un nouveau pilote ou un nouvel instructeur. Une fenêtre apparaît et demande de choisir entre un pilote ou un instructeur. Saisissez ensuite le nom du pilote ou de l'instructeur.

Modifier un pilote

Sélectionnez d'abord le nom d'un pilote ou d'un instructeur dans la liste. Une fenêtre de commande apparaît. Sélectionnez *Edit* dans la liste. Ensuite, sélectionnez la classe.

Notez qu'un nom de pilote ne peut pas être modifié. Si une erreur a été commise, supprimez un nom de la liste et créez-en un nouveau.

Suppression d'un pilote

Sélectionnez d'abord le nom d'un pilote ou d'un instructeur dans une liste. Dans la fenêtre de commande, sélectionnez *Delete* et le nom sera supprimé de la liste.

La suppression d'un nom de la liste entraîne également la suppression du nom du carnet de vol. Un vol effectué par ce pilote figurera toujours dans le carnet de vol, mais – apparaîtra à la place du nom.

Activation d'un pilote

Au démarrage de Nesis, il est possible de sélectionner un pilote ou un instructeur dans la liste. Si un nom erroné a été sélectionné, un pilote ou un instructeur actif peut être activé à partir de l'écran des options. Sélectionnez l'icône *Pilots*, sélectionnez un nom dans la liste et sélectionnez *Activate* dans la fenêtre de commande. Un instructeur actif est sélectionné de la même manière.

3.1.5 Alarms

Nesis dispose de plusieurs alarmes qui se déclenchent lorsque certains paramètres basculent en *rouge*. La sélection de l'icône *Alarm* dans l'écran *Options* ouvre une fenêtre dans laquelle toutes les alarmes possibles sont répertoriées. La figure 3.12 en montre un exemple.

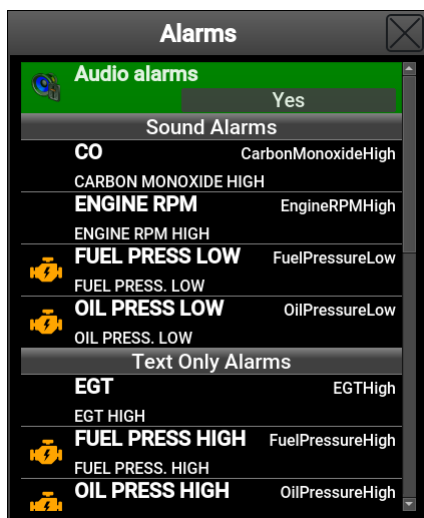


FIGURE 3.12 – Un exemple d'alarmes dans Nesis.

Les alarmes sont affichées par groupes :

- **Sound Alarms** sont des alarmes qui produisent une sortie vocale ou un bip d'avertissement. Ces deux types d'alarmes sont également accompagnés d'un texte d'avertissement.
- **Text Only Alarms** sont des alarmes qui ne produisent pas de son. Elles affichent uniquement un message d'avertissement textuel.
- **Disabled** sont des alarmes qui n'apparaîtront jamais.

Une option spéciale (la première, en haut) de la figure 3.12 permet de couper rapidement le son de toutes les alarmes. Lorsque *No* est sélectionné, aucun son ni aucune voix n'est émis, quel que soit l'état actuel des alarmes individuelles. Le symbole du moteur indique que cette alarme ne peut apparaître que lorsque le moteur est en marche. Cela permet d'éviter les fausses alarmes. L'alarme de pression d'huile en est un exemple. La pression est toujours basse lorsque le moteur ne tourne pas.

3.1.5.1 Modification d'une alarme

Sélectionnez une alarme dans la liste afin d'ouvrir la fenêtre d'édition des alarmes illustrée à la figure 3.13.

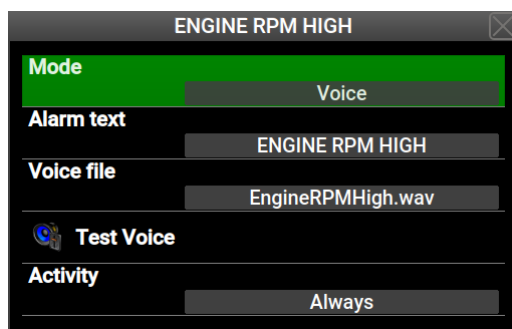


FIGURE 3.13 – Exemple d'éditeur d'alarme pour un régime moteur élevé.

Mode Pour chaque alarme, un comportement peut être spécifié. Il existe quatre possibilités :

- **Disable** permet de désactiver complètement l'alarme. Cette option est utile en cas de défaillance d'un capteur. Un capteur défectueux continue de signaler de fausses alarmes et cette option permet de le désactiver.

- **Text** permet d'afficher une alarme sans aucun son.
- **Sound** permet d'accompagner le texte d'un bip sonore.
- **Voice** permet de faire entendre une voix décrivant l'alarme en même temps que le texte. Le texte de l'alarme et la voix dépendent des paramètres linguistiques.

Alarm text Modifier ou saisir un nouveau texte à afficher à l'écran.

Voice file Sélectionnez le fichier vocal à lire lorsque l'alarme est activée. La voix ne sera jouée que si l'option *Voice* est sélectionnée pour le mode.

Test voice joue le fichier vocal sélectionné. Cette fonction permet de vérifier si le fichier sélectionné est correct.

Activity définit une condition lorsqu'une alarme est active.

- *Always* signifie que l'alarme est toujours active.
- *With engine* signifie que l'alarme n'est active que lorsque le moteur tourne.

Send signal on alarm activera une ligne de signal sur le connecteur de service lorsque la condition d'alarme est remplie. Cette ligne est généralement connectée à une lampe externe montée sur le panneau ou à un avertisseur sonore. Veuillez vous reporter au manuel d'installation (section sur le connecteur de service) pour plus de détails sur la connexion.

- *No* signifie que la ligne d'alarme ne sera pas activée lorsque les conditions d'alarme sont remplies.
- *Yes* signifie que la ligne d'alarme sera activée lorsque les conditions d'alarme sont remplies.

3.1.6 Luminosité

L'icone *brightness* permet de modifier la luminosité de l'écran. Nesis démarre toujours avec une luminosité de 100%. La luminosité peut être réglée par pas de 10%.

Lorsque Nesis fonctionne sur batterie de secours (si cette option est installée), il est fortement recommandé de réduire la luminosité à 80% ou moins. Cela augmentera considérablement l'autonomie de la batterie de secours.



3.1.7 Audio

L'icone *Audio* est utilisée pour modifier le niveau de sortie audio pour les alarmes envoyés par Nesis. La figure 3.14 illustre un exemple. L'option *Test* est utilisée

pour lire un fichier de test et l'option *Volume* règle le niveau du volume par pas de 10%.

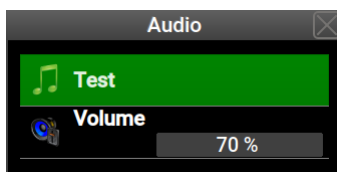


FIGURE 3.14 – La fenêtre du niveau audio.

3.1.8 ADSB/Flarm

L'icone *ADSB/Flarm* est utilisée pour définir divers réglages du Flarm/ADSB. Les détails sont abordés dans la section 2.3.4 commençant à la page 80.

3.1.9 Waypoints

L'icone *Waypoints* est utilisée pour ajouter et modifier des points de passage spécifiques de l'utilisateur. La figure 3.15 montre une fenêtre qui apparaît. La partie supérieure énumère les commandes et la partie inférieure tous les points de passage de l'utilisateur.

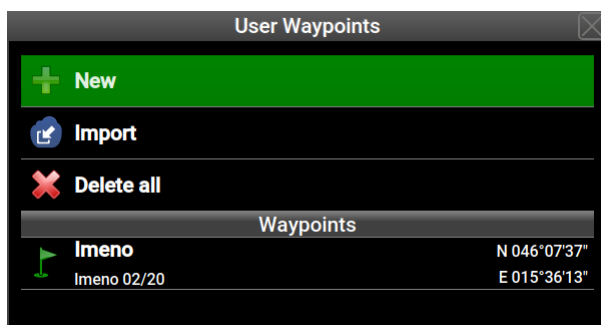


FIGURE 3.15 – Exemple de fenêtre de point de passage de l'utilisateur.

3.1.9.1 Nouveau point de passage

La commande *New* est utilisée pour créer un nouveau point de passage utilisateur. Nesis demande d'abord le nom du point de passage et une fois que le nom

a été donné, il demande les détails. La figure 3.16 montre un exemple.

The screenshot shows a 'User Waypoint' dialog box with the following fields and values:

Field	Value
Name	Imeno
Description	Imeno 02/20
Type	Airfield grass
Latitude	N 046°07'37"
Longitude	E 015°36'13"
Elevation	615 feet

FIGURE 3.16 – Exemple de fenêtre de détails sur les points de passage de l'utilisateur.

Name Nom du point de passage.

Description Description plus longue du point de passage.

Type Type de point de passage. Lorsqu'un type aérodromes est choisi, ce point de passage apparaît également dans la liste des aérodromes.

Latitude Latitude du point de passage au format degrés, minutes, secondes.

Longitude Longitude du point de passage au format degrés, minutes, secondes.

Élévation Élévation du point de passage par rapport au niveau moyen de la mer.

3.1.9.2 Importer

La commande *Import* est utilisée pour importer des points de passage à partir d'un fichier sur une clé USB. Trois formats différents sont reconnus :

- Format Garmin GPX,
- Format Google KML,
- Format SeeYou CUP (planeurs)

Lors de l'importation, tous les points de passage importés, qui sont plus proches que 0,5 NM d'un point de repère existant, sont ignorés.

En outre, la limite totale pour les points de passage de l'utilisateur est fixée à 700. Tout point de passage inséré après que la limite ait été atteinte, est ignoré.

3.1.9.3 Transfert

L'option *Transfer* n'apparaît que si un deuxième Nesis est détecté sur le CAN bus. Cette commande transfère tous les points de repère de l'utilisateur de ce Nesis vers l'autre. Tout point de repère utilisateur existant sur l'autre Nesis sera écrasé.

3.1.9.4 Supprimer tout

La commande *Delete all* supprime tous les points de passage de l'utilisateur en une seule étape. Une confirmation est requise.

3.1.9.5 Supprimer sans nom

La commande *Delete unnamed* supprime tous les points de passage utilisateur auxquels aucun nom n'a été attribué. Il s'agit généralement de marqueurs dont le nom n'a pas été remplacé par quelque chose de significatif.

3.1.9.6 Modification/suppression d'un point de passage

Lorsqu'un point de passage de la liste est sélectionné, il peut être soit supprimé, soit modifié. Aucune confirmation n'est requise dans le cas de la suppression. Lorsque l'option *Edit* est sélectionnée, la fenêtre illustrée à la figure 3.16 s'ouvre. Voir la section 3.1.9.1 pour plus de détails.

3.1.10 Cartes

L'icône *Maps* est utilisée pour copier les fichiers cartographiques de la clé USB vers le système. Ces fichiers sont des cartes diverses, la base de données de l'espace aérien, les fichiers de licence, etc. La figure 3.17 montre les options disponibles.

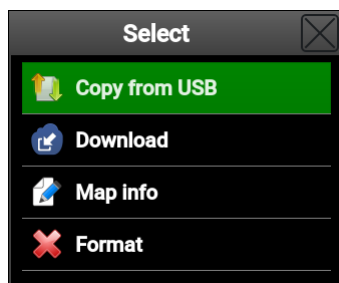


FIGURE 3.17 – Fenêtre d'options de la carte. Notez que certaines options ne sont disponibles que lorsque Nesis est connecté à Internet.

Copy copie un fichier avec l'extension **kus**, **ras**, **nam** ou **lic** à partir d'une clé USB. Tous ces fichiers sont dans un format spécifique à Kanardia. Une nouvelle fenêtre apparaît pour demander l'action de copie prévue, voir Figure 3.18. Les cartes vectorielles (Vector maps) ont l'extension **kus**, les cartes matricielles (Raster maps) utilisent **ras**, **lic** pour les licences et les cartes d'approches (Approach maps) utilisent l'extension **nam**.

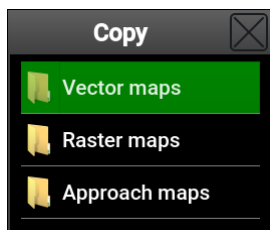


FIGURE 3.18 – Type of file to search for.

Chaque copie est un processus en deux parties. Tout d'abord, Nesis vérifie l'intégrité du fichier et si la vérification est positive, le fichier est ensuite copié. En général, un redémarrage est nécessaire par la suite.

Veuillez noter que vous ne pouvez pas utiliser la commande copy pour la mise à jour du système, bien que le fichier de mise à jour ait l'extension correcte. Utilisez plutôt l'icone *Update*.



Download est utilisée pour copier un fichier à partir d'Internet et n'est affichée que si une connexion WiFi est disponible. En principe, cette commande est très similaire à la commande **Copy**, mais elle nécessite une connexion Internet active.

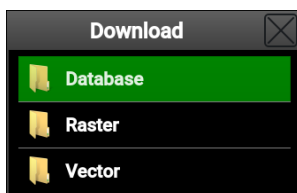


FIGURE 3.19 – Type de fichier à rechercher.

La sélection de **Database** permet de télécharger les dernières données relatives aux espaces aériens, aux aérodromes et autres données de navigation, tandis que **Raster** et **Vector** fonctionnent de la même manière que dans le cas de **Copy**.



Le téléchargement est toutefois limité en termes de taille de fichier. Certains fichiers très volumineux comme **USA.kus** ne peuvent pas être téléchargés et une clé USB doit être utilisée à la place. Veuillez également noter que ces fichiers sont assez volumineux et que des frais de transfert peuvent être facturés par votre opérateur GSM.

Map info liste les *fichiers cartographiques* chargés dans Nesis, Figure 3.20. Il ne répertorie pas les fichiers de carte du système. La liste des fichiers matriciels indique le nom de la carte, la date de création de la carte, le nom du fichier de la carte, le type et la taille de la carte. Les cartes **Vectorielles** ne peuvent pas être supprimées. Nesis ne répertorie que les noms des pays qui ont été chargés dans le système. **Raster** affiche les cartes matricielles dans le système. Une carte matricielle sélectionnée peut être supprimée à l'aide de la commande **Delete**. Après la suppression, Nesis redémarrera. **Approach** affiche les cartes d'approches dans le système. Une carte sélectionnée peut être supprimée du système à l'aide de la commande **Delete** ou simplement activée/désactivée à l'aide de la commande **Disable/Enable**.

Format est une commande très puissante qui ne devrait normalement jamais être utilisée. Elle reformatera la section du disque interne. Cette section stocke les cartes. Cette commande supprime effectivement toutes les cartes – les cartes système et les cartes matricielles. La commande ne peut pas être révoquée. Si des fichiers de licence ont été installés, ils seront également perdus.



Raster Maps		
	Bossy F,B,L,CH 2018 2018 [1]	01.01.18
	CB-FR-18.ra	366 MB
	Austria 2017 [1]	30.03.17
	D-AT17.ra	141 MB
	Belgium 2017 [1]	20.07.17
	D-BE17.ra	58.8 MB
	Suisse 2017 [1]	17.08.17
	D-CH17.ra	74.0 MB
	Czech Republic 2017 [1]	30.03.17
	D-CZ17.ra	155 MB
	Germany 2017 [1]	30.03.17
	D-DE17.ra	285 MB
	Denmark 2017 [1]	13.04.17
	D-DK17.ra	60.0 MB
	Croatia North 2017 [1]	13.10.16
	D-HR17N.ra	127 MB
	Croatia South 2017 [1]	13.10.16

FIGURE 3.20 – Exemple de liste de fichiers matriciels. La croix rouge signifie que le fichier est correctement copié mais qu'il manque un fichier de licence valide. La coche verte signifie que le fichier de licence correct est également présent.

3.1.10.1 Lorsque la copie échoue

La copie peut échouer. Dans ce cas, un message d'erreur s'affiche après la fin du processus de vérification. La cause la plus probable est un fichier corrompu sur la clé USB. Téléchargez à nouveau le fichier et assurez-vous d'utiliser la commande *Retrait sécurisé* avant de retirer la clé USB du PC. Réessayez ensuite.

3.1.11 Mise à jour

L'icône *Update* lance la mise à jour du logiciel système. Elle demande une confirmation et, une fois celle-ci obtenue, le Nesis redémarre dans un mode spécial de mise à jour. Plus de détails sont donnés dans la section 4.1 commençant à la page 126.

3.1.12 Sans fil

L'icône *Wireless* ouvre une fenêtre dans laquelle les paramètres de la connexion sans fil sont indiqués. Le Nesis standard ne dispose pas de capacités sans fil.

Vous avez besoin d'un adaptateur USB sans fil compatible. Il est généralement connecté au port USB situé à l'arrière du Nesis. Veuillez vous référer au manuel d'installation de Nesis pour plus de détails.

3.1.13 Info

L'icone *Info* fournit des informations techniques sur le Nesis et les appareils connectés au CAN bus. La figure 3.21 montre un exemple.

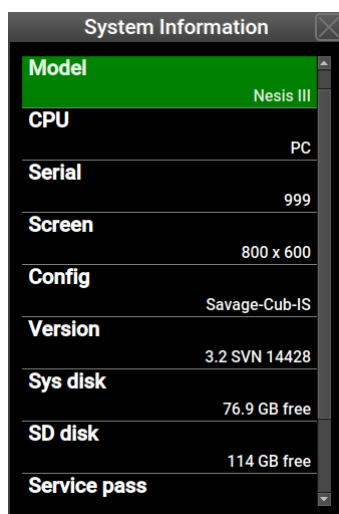


FIGURE 3.21 – Exemple de fenêtre d'information contenant les détails du système.

Qt Library indique la version de la bibliothèque Qt utilisée. Lorsqu'il est sélectionné, il ouvre d'autres options. Veuillez vous référer à la section 7.1 à la page 150 pour plus de détails.

Model indique le modèle de Nesis.

CPU indique le modèle de microprocesseur utilisée dans Nesis.

Serial indique le numéro de série du Nesis.

Screen définit la résolution de l'écran en pixels.

Config définit le fichier de configuration utilisé pour définir le nombre et l'aspect des écrans du Nesis.

Version est le numéro de version du logiciel dans le Nesis. Le premier numéro est la version au format standard et le second est un numéro de construction. Ce dernier est utile pour le dépannage.

Sys disk indique l'espace libre sur le disque système du Nesis.

SD disk indique l'espace libre sur la carte SD interne, où sont stockés les fichiers cartographiques.

Service pass contient un mot de passe numérique, nécessaire pour accéder aux *Service Options*.

GNSS details ouvre une fenêtre avec les positions et l'état des satellites GNSS. Les états suivants sont affichés :

- *Error* s'affiche en cas d'absence de réception GNSS ou de détection d'une erreur interne.
- *2D fix* est indiqué lorsque la position est connue, mais la précision est limitée.
- *3D fix* s'affiche lorsqu'une position est connue et qu'un nombre suffisant de satellites est visible pour obtenir une bonne position.
- *3D+SBAS* s'affiche lorsqu'une position est également augmentée par le système SBAS – précision maximale.

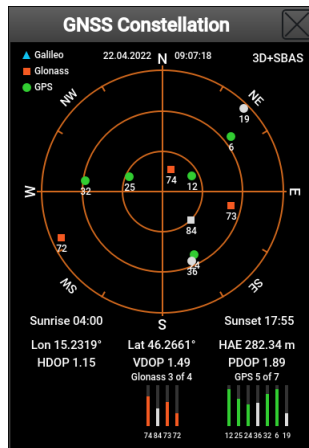


FIGURE 3.22 – Exemple de détails GNSS. L'exemple montre une mauvaise distribution des satellites et des signaux relativement faibles.

Counters répertorie trois compteurs internes :

- Engine total time – temps total de fonctionnement du moteur.

- Flight total time – temps total de vol de l'aéronef.
- Power-on total time – durée totale de mise sous tension du Nesis.

CAN devices répertorie tous les appareils détectés sur le CAN bus, ainsi que leurs versions matérielles et logicielles, les données de production, etc...

3.1.14 Service



L'icone *Service* est le point d'entrée de la section protégée *Service Options*. Elle nécessite un mot de passe spécial. Ce mot de passe est unique pour chaque Nesis. Il se trouve sous *Service pass* de la fenêtre d'information. Voir la section 3.1.13.

En outre, ce mot de passe est également inscrit sur la carte de garantie qui accompagne chaque Nesis.

Les icônes des options de service sont brièvement expliquées dans la section séparée 3.2, tandis que l'explication détaillée est donnée dans le **Manuel d'installation**.

3.2 Options de service

La plupart des *Service options* sont traitées en profondeur dans d'autres manuels, en particulier dans le *Manuel d'installation du Nesis*. Ici, seules de brèves informations seront présentées. La figure 3.23 montre l'écran des options de service. Notez que les Nesis esclave ne possèdent qu'une partie de ces icônes.

3.2.1 Mot de passe (Password)

Pour accéder à la page des options de service, un mot de passe à quatre chiffres spécifique à l'appareil est nécessaire. Ce mot de passe est inscrit sur la déclaration de garantie, qui devrait être livrée avec l'instrument. Le même mot de passe peut également être trouvé en sélectionnant l'icone **Info** à partir des options utilisateur (section 3.1.13). Cherchez le **Pass service** et le numéro à côté est le mot de passe de service.



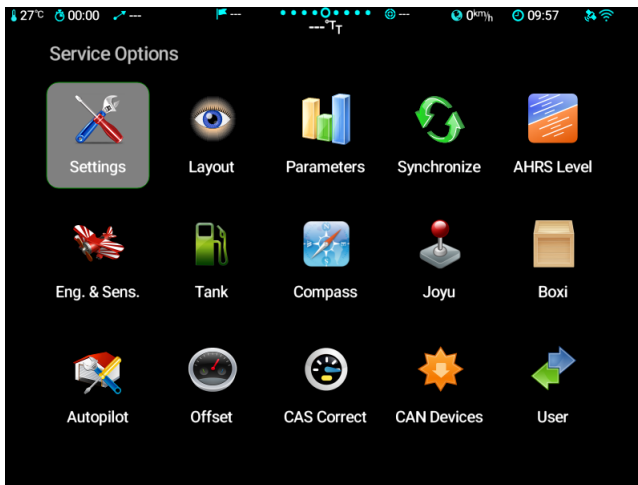


FIGURE 3.23 – La fenêtre des options de service et les icones correspondants.

3.2.2 Icones

Les icones suivants sont disponibles sur la page des options de service :

Settings ouvre une fenêtre permettant d'accéder à d'autres paramètres tels que la position des volets, la sensibilité du trim, le pas de l'hélice, les enregistreurs spéciaux, l'entrée vidéo, les ports série, la sauvegarde et la restauration, etc...

Layout permet de lancer l'édition de l'écran (limitée à la partie moteur sur les écrans modernes) et de définir diverses options d'écran.

Parameters est utilisé pour définir les détails des moteurs, des vols et d'autres paramètres comme leurs noms, les limites vertes, jaunes et rouges, les temps de réponse et d'autres attributs spécifiques aux paramètres.

AHRS Level est utilisé pour définir la position du niveau du module AD-AHRS-GNSS.

Eng. & Sens. ouvre la fenêtre de périphérique EMS. Les canaux et les capteurs sont configurés ici.

Compass ouvre une fenêtre pour l'étalonnage du compas électronique optionnel appelé MAGU. Cette fenêtre ne s'ouvre que lorsque le MAGU a été détecté sur le CAN bus. En raison de leur complexité, les détails sont expliqués dans le *MAGU Manual*.

Tank est utilisé pour l'étalonnage du réservoir.

Offset permet d'effectuer divers réglages de capteurs et de compteurs.

Autopilot est un point d'accès à plusieurs fenêtres de configuration du pilote automatique. Un document séparé a été préparé pour l'installation et les réglages du pilote automatique. Veuillez consulter le *Manuel d'installation du pilote automatique*.

CAN devices répertorie les dispositifs présents sur le CAN bus et permet d'effectuer certaines opérations spéciales sur ces derniers.

Joyu est utilisé pour assigner les fonctions au manche de commande Joyu.

Boxi est utilisé pour configurer la boîte Boxi utilisée pour piloter les trims, la radio ou tout autre moteur ou relais externe. Boxi fonctionne souvent avec Joyu.

Journal de bord du moteur est similaire au carnet de vol, mais il affiche les journaux en fonction du temps moteur. Il détecte également les essais au sol plus courts, qui sont normalement ignorés par le carnet de vol. Cette fonction est utile pour l'entretien et les essais. Lorsqu'un élément est sélectionné, il est copié sur une clé USB au format *tab*. Voir la section 2.5.2.2 pour plus de détails.

CAS Correct est utilisée pour entrer les corrections d'étalonnage de vitesse. Veuillez vous référer au manuel d'installation pour plus de détails.

User retourne à l'écran *User Options*.

Chapitre 4

Mises à jour

4.1 Mise à jour du logiciel

Cette section décrit les actions nécessaires pour mettre à jour le logiciel.

Le logiciel du Nesis fait l'objet d'un développement continu, au cours duquel nous ajoutons de nouvelles fonctionnalités et nous en supprimons parfois d'anciennes. La mise à jour vers la dernière version n'est pas totalement sans risque, en particulier si vous mettez à jour une version très ancienne. Si votre système fonctionne correctement, pensez d'abord à la mise à jour et aux risques qu'elle comporte. Si vous pouvez attendre une mise à jour, essayez de la faire à la fin de la saison de vol. S'il vous plaît, évitez de mettre à jour juste avant un long voyage en vol que vous attendiez depuis longtemps.



4.1.1 Versions

Kanardia utilise le versionnement sémantique MAJEUR.MINEUR.PATCH. Une version étiquetée 3.2.5 signifie version majeure 3, révision mineure 2 et patch (correctif) 5.

Une augmentation MAJEURE de la version signifie qu'elle peut rompre la compatibilité avec la version existante. En outre, cela peut également signifier que l'ancien matériel n'est plus pris en charge ou que certaines anciennes fonctionnalités seront abandonnées. Pensez-y à deux fois avant de passer à une version supérieure, car des effets secondaires importants peuvent se produire.

Une augmentation de révision MINEURE devrait maintenir la compatibilité avec la révision précédente de la même version. Bien que des effets secondaires

puissent parfois se manifester. Si c'est le cas, ils devraient être suffisamment faibles.

Un PATCH portant un numéro plus élevé, avec la même version et la même révision, est généralement publié pour corriger certains cas particuliers qui n'ont pas été correctement traités. Dans la plupart des cas, les modifications sont insignifiantes et les effets secondaires sont mineurs ou nuls.

4.1.2 Retour en arrière



D'une manière générale, le retour à la version précédente ou même à la révision précédente *N'EST PAS SURE*. Des effets secondaires négatifs importants peuvent survenir.

4.1.3 Mise à jour avec une clé USB

Dans la plupart des cas, le Nesis est mis à jour à l'aide d'une clé USB. Dans ce cas, les étapes suivantes sont nécessaires :

1. télécharger un fichier de mise à jour,
2. copier le fichier de mise à jour sur la clé USB,
3. mise à jour du Nesis avec la clé USB.

Dans le cas de deux unités de Nesis ou plus, elles doivent être mises à jour une par une. Commencez par le maître.



Une fois que le Nesis est mis à jour vers une nouvelle version, l'ancienne version ne peut pas être remise en place sans provoquer l'instabilité du système.

4.1.3.1 Téléchargement des mises à jour

Le logiciel le plus récent (actuel) est disponible sur la page web Kanardia www.kanardia.eu. Suivez les étapes suivantes :

- ① Ouvrez la page d'accueil et sélectionnez l'icône *Nesis* en haut. Cela conduit à la page spécifique du Nesis.
- ② Sélectionnez ensuite *Software*. Cela ouvre une page avec le logiciel spécifique au Nesis. Un exemple est présenté dans la figure 4.1.
- ③ Cliquez sur le lien pour lancer le processus de téléchargement du fichier logiciel sélectionné.

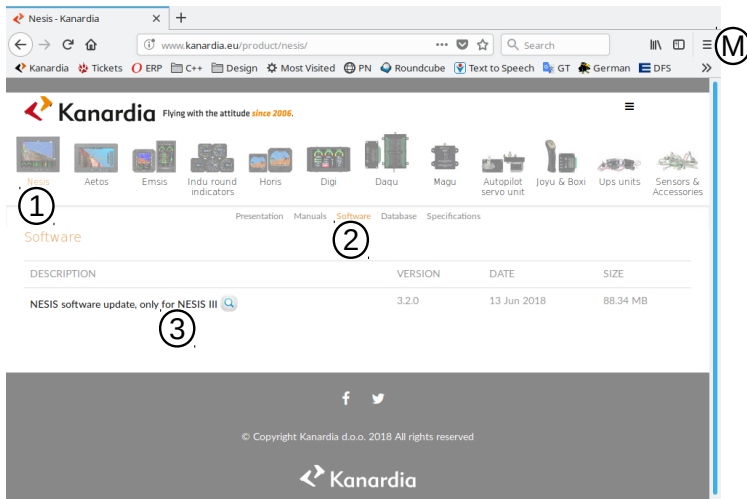


FIGURE 4.1 – Illustration de la page de téléchargement du logiciel Nesis. En général, seule la dernière mise à jour est disponible.


Problèmes de téléchargement

Certaines personnes se plaignent qu'après avoir cliqué sur le lien, rien ne se passe. Cela est probablement dû au fait que leur navigateur bloque les fenêtres pop-up. La solution dépend du navigateur.

Mozilla Firefox la solution est donnée dans les étapes suivantes :

1. Cliquez sur le symbole de menu ☰. Voir l'étiquette (M) dans la figure 4.1.
2. Sélectionnez l'option *Paramètres*. Une fenêtre s'ouvre alors dans Firefox.
3. Sélectionner *Vie privée & sécurité*.
4. Descendez jusqu'à la section *Permissions*.
5. Cliquez sur le bouton *Exceptions* à droite de *Bloquer les fenêtres pop-up*.
6. La fenêtre *Sites autorisés – Popups* apparaît. Saisissez l'adresse url *www.kanardia.eu*.
7. Cliquez sur le bouton *Autoriser*.
8. Cliquez sur le bouton *Enregistrer les modifications*.

Chrome solution :

1. Cliquez sur le symbole de menu .
2. Sélectionnez l'option *Paramètres*.
3. Descendez complètement et cliquez sur l'icône *Confidentialité et sécurité*. Cela ouvre les options de *Confidentialité et sécurité*.
4. Cliquez sur le bouton *Paramètres des sites* pour les ouvrir dans une nouvelle fenêtre.
5. Cliquez sur le lien *Pop-ups et redirections*.
6. Dans la section *Autorisé à afficher des pop-ups et à utiliser des redirections*, cliquez sur le bouton *Ajouter*.
7. Saisissez www.kanardia.eu et appuyez sur *Sauver*.

Safari solution :

1. Cliquez sur le menu *Safari* et sélectionnez *Préférences*.
2. Une fenêtre apparaît. Sélectionnez l'icône *Security*.
3. Décochez la case *Bloquer les fenêtres pop-up*.

Notez que Safari n'autorise pas les exceptions pour les sites web individuels.

4.1.3.2 Copie d'un fichier de mise à jour sur la clé USB

Le fichier téléchargé doit être copié sur une clé USB. Nous recommandons de le copier dans le dossier racine.



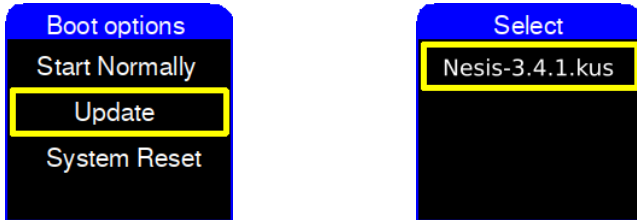
Important : Une fois le fichier copié, veillez à ce que la clé USB soit retirée du PC en toute sécurité. Cela permet de s'assurer que tous les fichiers ont été correctement copiés et fermés avant que la clé ne soit réellement retirée du PC.

4.1.3.3 Exécution de la mise à jour

Une fois que le fichier de mise à jour se trouve sur la clé USB, suivez les étapes ci-dessous : Veuillez noter que l'écran tactile ne fonctionne pas en mode de mise à jour du Nesis.

1. Insérez la clé USB contenant le fichier de mise à jour dans le port USB.
2. Sélectionnez *Options* dans le menu principal, puis sélectionnez l'icône *Update* et confirmez la décision. Si l'option *User Password* est activée, l'utilisateur doit fournir le mot de passe standard **314**. Le Nesis redémarre en mode spécial de mise à jour.

3. Au redémarrage, une fenêtre similaire à celle de la figure 4.2a s'ouvre. Sélectionnez l'option *Update*.
4. Une fenêtre similaire à celle de la figure 4.2b s'ouvre avec la liste des fichiers kus. Normalement, un seul fichier est listé. Sélectionner le fichier de mise à jour (fichier kus) et appuyer sur le bouton. Le processus de mise à jour est lancé.



(a) Nesis options du mode de mise à jour. (b) Sélection des fichiers de mise à jour.

FIGURE 4.2 – Exemple de mode spécial de mise à jour.

Une fois que le processus de mise à jour du logiciel a été lancé, ne l'annulez pas et n'y mettez pas fin. Assurez-vous que la batterie soit suffisamment chargée. Le processus de mise à jour peut durer quelques minutes.



Le processus de mise à jour effectue automatiquement les étapes suivantes :

- L'intégrité du fichier de mise à jour est vérifiée. Si le message *Update file checksum ERROR* apparaît, cela signifie généralement que le fichier a été corrompu et qu'il doit être téléchargé à nouveau. Dans la plupart des cas, c'est l'oubli de retirer la clé USB *en toute sécurité* du PC qui est en cause.
- Les fichiers stockés dans le fichier de mise à jour sont copiés dans le Nesis. Une fois cette opération terminée, Nesis redémarre.
- Quelques instants après le redémarrage, la mise à jour du micrologiciel commence. Nesis mettra automatiquement à jour le micrologiciel de tous les appareils trouvés sur le CAN bus. Le processus de mise à jour du micrologiciel peut prendre quelques minutes.¹ Le Nesis secondaire ne procède pas à la mise à jour du micrologiciel².

1. Dans de rares cas, la mise à jour du micrologiciel peut échouer. Dans ce cas, il suffit d'éteindre puis de rallumer le Nesis. Lors de la deuxième tentative, il mettra à jour les appareils restants.

2. Le Nesis secondaire doté d'une unité centrale IGEP est une exception, car il ne met à jour que son propre appareil MABU

4.1.4 Mode de mise à jour directe (mode urgence)

En cas de défaillance du logiciel, lorsque Nesis ne démarre plus correctement et que l'icône *Update* de l'écran *Options* est impossible à atteindre, l'approche suivante peut s'avérer utile :

1. Mettre le Nesis hors tension,
2. le remettre sous tension et
3. maintenir appuyé le *bouton de changement d'écran*, voir l'étiquette ⑤ de la Figure 2.1, page 25. Attendez qu'une fenêtre semblable à celle de la figure 4.2a apparaisse.

Cela met le Nesis en configuration où le logiciel peut être mis à jour.

4.2 Mise à jour de la base de données

Nesis utilise plusieurs bases de données aéronautiques. Ces bases de données sont régulièrement mises à jour et leurs dernières versions sont disponibles sur notre site web.

Les bases de données comprennent : des informations sur les aérodromes, des informations sur les fréquences, des points de navigation, des zones d'espaces aériens, des routes VFR recommandées, etc... Toutes ces bases de données sont regroupées dans un fichier et publiées sur notre site web. Le nom du fichier est *AvioLatest.kus*.

4.2.1 Mise à jour à l'aide d'une clé USB

Dans la plupart des cas, les bases de données sont mises à jour à l'aide d'une clé USB en trois étapes.

1. télécharger le dernier fichier de base de données,
2. copier le fichier sur la clé USB,
3. mettre à jour des bases de données à partir de la clé USB.

4.2.1.1 Téléchargement des mises à jour

La dernière version (actuelle) de la base de données est disponible sur la page web Kanardia www.kanardia.eu. Suivez les étapes suivantes :

1. Ouvrez la page d'accueil et sélectionnez le menu **Support** en haut, puis l'option **Database**. Une liste des fichiers disponibles apparaît.

2. Sélectionnez le fichier **Avio-XXXX.kus**. Vérifiez la date de publication. Le fichier **XXXX** n'est qu'un espace réservé pour l'avenir.
3. Cliquez sur le lien pour lancer le processus de téléchargement.

Si vous rencontrez des problèmes lors du téléchargement, veuillez vous référer à la section 4.1 commençant à la page 126.

4.2.1.2 Copie du fichier de mise à jour sur la clé USB

Le fichier téléchargé doit être copié sur la clé USB. Nous recommandons de le copier dans le dossier racine.

Important : Une fois le fichier copié, veillez à ce que la clé USB soit retirée du PC en toute sécurité. Cela permet de s'assurer que tous les fichiers ont été correctement copiés et fermés avant que la clé ne soit réellement retirée du PC.



4.2.1.3 Exécution de la mise à jour

Une fois le fichier sur la clé USB, suivez les étapes ci-dessous :

1. Insérez la clé USB contenant le fichier de mise à jour dans le port USB du Nesis.
2. Sélectionnez **Options** dans le menu principal, puis sélectionnez l'icône **Map**
3. Sélectionnez l'option **Copy from USB**.
4. Sélectionnez l'option **Vectors**.
5. Recherchez le fichier **Avio-XXXX.kus** et sélectionnez-le. Nesis copiera les bases de données.
6. Attendez que la copie soit terminée et fermez toutes les fenêtres.

Nesis redémarrera avec de nouvelles bases de données actives.

4.2.2 Mise à jour avec le WiFi

Lorsque Nesis est équipé d'un dongle WiFi et qu'un accès Internet est disponible, la base de données peut être mise à jour en ligne.

1. Sélectionnez **Options** dans le menu principal, puis sélectionnez l'icône **Map**
2. Sélectionnez l'option **Download**,
3. Sélectionner **Database**.
4. Recherchez le fichier **Avio-XXXX.kus** et sélectionnez-le. Nesis copiera les bases de données.
5. Attendez que la copie soit terminée et fermez toutes les fenêtres.

Chapitre 5

Autopilot

5.1 Introduction

Lorsque le système Nesis est complété par un ou deux servomoteurs, Nesis peut également être utilisé comme dispositif de contrôle du pilote automatique. En général, aucune autre électronique n'est nécessaire, à l'exception des servomoteurs. Cette section décrit les opérations de base avec le système de pilotage automatique.

5.1.1 Utilisation prévue



Le pilote automatique est conçu pour aider un pilote dans des conditions de vol stables et contrôlables en croisière. Si ces conditions sont réunies, le pilote automatique peut être engagé pour soulager le pilote, qui peut alors se concentrer un peu plus sur les communications ATC ou sur certaines tâches de navigation. Néanmoins, il incombe toujours au pilote de surveiller en permanence le comportement du pilote automatique et de l'aéronef.

5.1.2 Limites de fonctionnement



Respectez toujours les limitations suivantes.

- Le pilote automatique ne doit être utilisé que dans des conditions VFR (règles de vol à vue).

- Les informations figurant dans le manuel d'utilisation de l'avion remplacent toujours les informations données dans ce manuel.
- Le pilote automatique est conçu pour être utilisé uniquement en conditions de croisière. Il ne fonctionne pas à basse et haute vitesse. Il ne peut pas effectuer des approches et des départs, et il ne peut pas effectuer des décollages et des atterrissages.
- Le pilote automatique ne doit pas être utilisé en cas de turbulence.
- N'utilisez pas le pilote automatique avec les volets sortis.
- Dans tous les cas d'activité anormale, le pilote automatique doit être désactivé et le pilote doit reprendre les commandes immédiatement. Ne jamais attendre que le pilote automatique se désactive automatiquement.
- Le pilote automatique n'utilise aucune information provenant du Magu (compas magnétique).

5.2 Description du système

Le système de pilotage automatique illustré à la figure 5.1 se compose d'un Nesis, d'un commutateur d'alimentation et de deux servomoteurs, ou plus, appelés *Seru*. Toutes ces unités sont connectées via le bus de données CAN qui permet la communication entre elles. Nesis est utilisé pour le contrôle et la configuration du pilote automatique. Les unités *Seru* sont des servomoteurs qui déplacent les surfaces de contrôle de l'aéronef. L'interrupteur d'alimentation est utilisé pour couper l'alimentation des servomoteurs - cela désactive rapidement les servomoteurs et libère les commandes de l'aéronef. En outre, il est également possible d'installer un interrupteur de désactivation rapide du pilote automatique qui peut être placé sur le manche à balai.

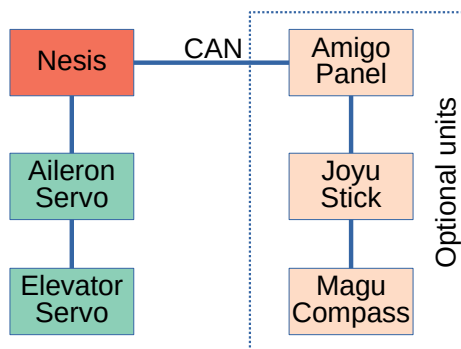


FIGURE 5.1 – Principales unités du système de pilotage automatique. Certaines unités sont optionnelles.

Chaque unité Seru contrôle une gouverne de l'aéronef. Dans un système de pilotage automatique à deux axes, une unité Seru est reliée aux ailerons de l'avion qui contrôle l'angle de roulis et donc le cap de l'avion. La deuxième unité Seru est reliée à la gouverne de profondeur de l'aéronef et contrôle le tangage de l'avion et donc l'altitude ou la vitesse verticale.

5.3 Fenêtre d'état du pilote automatique

La fenêtre d'état du pilote automatique, telle qu'elle est illustrée à la figure 5.2, se trouve sur chaque écran de Nesis. La fenêtre d'état indique l'état des axes du pilote automatique. Un texte vert à côté de l'axe indique qu'il est actif. Un texte gris signifie qu'un axe est désactivé. En outre, les paramètres de pilotage automatique sélectionnés sont également affichés dans la boîte d'état. Lorsque les deux axes du pilote automatique sont désactivés, la fenêtre d'état est automatiquement masquée.



FIGURE 5.2 – Exemple de fenêtre d'état du pilote automatique.



Une brève pression sur l'état du pilote automatique permet d'ouvrir le menu du pilote automatique. Une pression longue sur l'état du pilote automatique désactive le pilote automatique.

5.4 Configuration du pilote automatique

Pour l'installation et la configuration du pilote automatique, veuillez consulter le document séparé : *Manuel d'installation du pilote automatique*. Dans cette section, seules les opérations du pilote automatique sont décrites.

5.5 Réglage du bouton utilisateur

Le bouton utilisateur doit être configuré de manière à permettre un accès rapide aux fonctions du pilote automatique. Il est conseillé de configurer les boutons comme suit :

- *Appui court* réglé sur la fonction *Menu du pilote automatique*,
- *Appui long* réglé sur la fonction *Désactivation du pilote automatique*.

Veuillez consulter la section 3.1.3.1 à la page 100 pour plus de détails.

5.6 Sécurité

Le système d'avertissement du pilote automatique ne tient pas compte du relief et n'effectue aucune action d'évitement ni n'émet d'avertissement sur le relief!



Veuillez vous référer au manuel d'installation du pilote automatique pour plus de détails sur les mesures de sécurité.

5.7 Opération

Une brève pression sur le bouton *User* permet d'afficher le menu du pilote automatique, Figure 5.3. Toutes les actions du pilote automatique sont accessibles par ce menu.

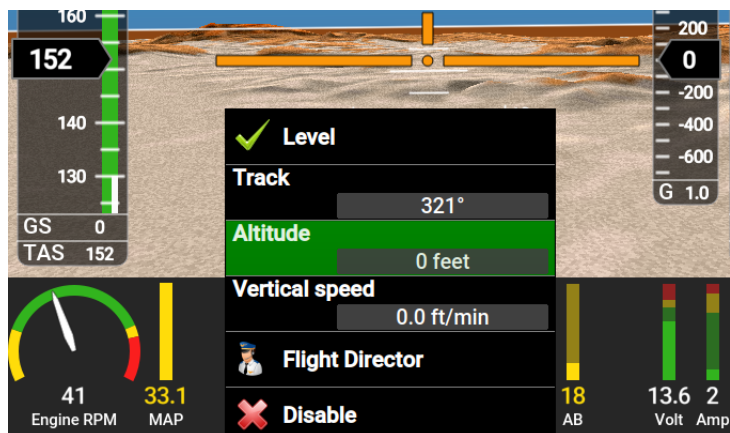


FIGURE 5.3 – Exemple de menu de pilotage automatique.

La description des actions est présentée ci-dessous. Certaines actions n'activent que le servo de tangage et d'autres que le servo de roulis du pilote automatique. L'action *level* est la seule qui active les deux servos du pilote automatique simultanément.

Le menu du pilote automatique mémorise la sélection précédente. Lorsque le menu est ouvert, l'action précédemment accédée est déjà sélectionnée. Cela permet de gagner du temps lorsque vous modifiez souvent un paramètre.

5.7.1 Suivi

Afin de piloter une trajectoire souhaitée, l'action *Track* est sélectionnée dans le menu. La figure 5.4 montre une fenêtre de saisie du cap. La valeur par défaut de la fenêtre de saisie est toujours le cap actuel. Si l'écran actif affiche également le curseur de cap, ce dernier est également ajusté.

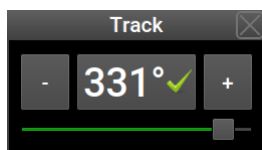


FIGURE 5.4 – Illustration de la fenêtre de saisie des caps.

Si le pilote automatique n'était pas actif avant la sélection du nouveau cap, le servo-moteur de roulis sera automatiquement activé après la confirmation du cap. Dans le cas contraire, le pilote automatique essaiera de suivre le cap souhaitée tout en modifiant les valeurs dans la fenêtre d'entrée.

Le pilote automatique orientera toujours l'aéronef dans la direction la plus proche du cap actuel. Lorsqu'un changement de plus de 180° est effectué dans une direction, le pilote automatique fait tourner l'aéronef dans la direction opposée. L'angle de roulis maximal en virage est sélectionné dans le menu de configuration du pilote automatique. Voir *Manuel d'installation du pilote automatique* pour référence.

Une pression longue sur la rose des vents permet de régler le curseur de cap. Lorsque le pilote automatique est activé, il passe en mode trajectoire et suit automatiquement le nouveau cap sélectionnée.



5.7.2 Altitude

Pour maintenir ou modifier l'altitude de vol souhaitée, l'action *Altitude* est sélectionnée dans le menu du pilote automatique. Une fenêtre de saisie de l'altitude est illustrée à la figure 5.5. La valeur par défaut de la fenêtre de saisie est toujours l'altitude actuelle.

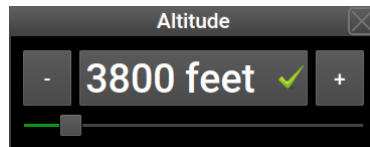


FIGURE 5.5 – Illustration de la fenêtre de saisie de l'altitude.

5.7.3 Directeur de vol (HNAV)

Afin de suivre un itinéraire préétabli ou de voler vers un point de passage sélectionné, l'action *Flight director* est sélectionnée dans le menu du pilote automatique. Nesis devient alors la source principale de navigation pour le pilote automatique. Le pilote automatique suivra toute navigation active. Le servo-moteur de roulis est automatiquement activé. Veuillez vous référer à la section 2.2.5 commençant à la page 66 pour plus d'informations sur l'itinéraire.

Le directeur de vol ne contrôle que la direction du vol. Pour modifier l'altitude, utiliser la commande *Altitude*.



La navigation peut être modifiée de manière dynamique. Lorsque le directeur de vol est actif, l'aéronef commence à tourner immédiatement après avoir sélectionné un nouveau point de passage ou activé une étape d'itinéraire différente.

Lorsque l'aéronef s'écarte considérablement de sa trajectoire, le directeur de vol s'approche de l'itinéraire actif avec un angle de 45° . Lorsqu'il est suffisamment proche, il revient dans la direction de l'étape, ce qui minimise l'erreur de trajectoire.

Lorsque l'aéronef atteint le dernier point de l'itinéraire ou un point de passage direct, il commence à tourner autour de ce point. Pendant les virages, l'aéronef maintient l'angle de roulis configuré dans les paramètres.



Lorsque le pilote automatique est actif, un toucher sur un point de passage de la carte activera le point touché en tant que direct-to et mettra le pilote automatique en mode Directeur de vol (HNAV).

5.7.4 Disable

La commande *Disable* désengage tous les servomoteurs connectés au système. Cette action est immédiate et aucune confirmation n'est demandée à l'utilisateur. La sélection de l'itinéraire ou du point de passage direct reste inchangée.

5.7.5 Level

La commande *Level* est la seule commande du pilote automatique qui active les servos d'aileron et de profondeur en même temps. Elle active le mode de maintien de la trajectoire pour les ailerons et le mode de maintien de l'altitude pour la profondeur. La trajectoire et l'altitude à maintenir sont sélectionnées au moment de l'activation de la commande *Level*.

Chapitre 6

Cartes

6.1 Introduction

Nesis utilise plusieurs principes cartographiques différents qui sont combinés en un seul système à l'aide de la technique des couches :

- Carte vectorielle avec données d'élévation. Ce principe cartographique consiste à utiliser des informations vectorielles pour dessiner une carte. La plupart des entités telles que les routes, les voies ferrées, les rivières, etc... sont dessinées sous forme de lignes et de zones remplies au moment de l'exécution, au-dessus d'une image de terrain en élévation.
- Carte matricielle. Cette carte est déjà entièrement préparée - c'est comme une très grande photo, avec tous les détails possibles inclus dans la photo.
- Cartes d'approches. Elles sont similaires aux cartes matricielles. Elles se réfèrent généralement à des zones plus petites autour des aéroports. Pour plus de détails, voir le Manuel de Approcher.

Ces principes cartographiques, qui semblent exclusifs, sont combinés grâce à la technique des couches.

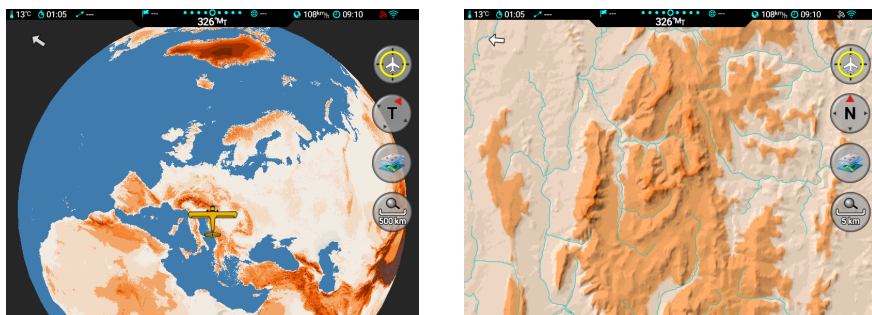
Toutes les informations cartographiques sont toujours dessinées en tant que partie du globe. Aucune projection fixe n'est utilisée. La projection est dynamique et s'adapte automatiquement au niveau de zoom et à la position actuelle. Ce résultat a été obtenu grâce à l'utilisation du système graphique haute performance OpenGL.



6.2 Couches

La carte présentée sur Nesis est constituée de plusieurs couches qui se superposent.

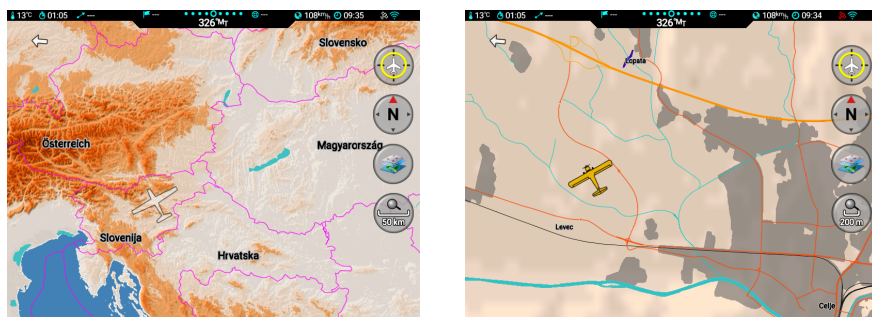
- Le terrain du monde en basse résolution, présenté sous forme de globe, est la couche la plus basse. Cette couche est la plupart du temps cachée par les couches de terrain en haute résolution. La figure 6.1a montre un exemple de cette couche.
- Le terrain en haute résolution est ensuite dessiné. Quelques exemples sont présentés en arrière-plan dans les figures 6.1b, 2.6 et 2.7.



(a) Carte à basse résolution – vue lointaine (b) Carte en haute résolution – celle-ci est vue comme un globe.

FIGURE 6.1 – Toutes les opérations cartographiques sont effectuées sur le globe.

- Les rivières, les routes, les chemins de fer, les frontières des pays, les noms des pays et les villes sont ensuite dessinés. Le niveau de détail de cette couche dépend fortement du niveau de zoom. La figure 6.2 donne un exemple.
- Au-dessus de cette couche se trouvent les zones d'espace aérien. Leur visibilité dépend également du niveau de zoom.
- Ensuite, les aéroports, les détails des aéroports et les points de navigation sont dessinés. Certains aéroports ont des plans de circulation, des zones d'attente, des itinéraires d'arrivée et de départ. Ils sont dessinés dans une couche séparée. Voir la figure 6.3a.
- Lorsque des cartes matricielles sont utilisées, elles sont dessinées ensuite. Il est important de noter qu'elles masquent (écrasent) toutes les couches situées en dessous, dans la partie où les cartes matricielles sont visibles. La



(a) Détails vectoriels faibles.

(b) Détails vectoriels élevés.

FIGURE 6.2 – Les détails de la carte vectorielle dépendent du niveau de zoom.

figure 6.3b montre un exemple où la partie gauche de l'écran est couverte par une carte matricielle et le reste par une carte vectorielle. La figure montre comment la carte matricielle écrase toutes les couches précédentes. Elle montre également que les deux cartes se mélangent assez bien l'une dans l'autre.

- Lorsque des informations météorologiques sont disponibles, elles sont affichées ensuite de manière semi-transparente.
- Les cartes d'approches sont ensuite dessinées. Elles sont également dessinées de manière semi-transparente, la transparence pouvant être ajustée.
- Les détails de la navigation active, le symbole de l'aéronef et d'autres éléments de navigation et d'exploitation sont dessinés en dernier.

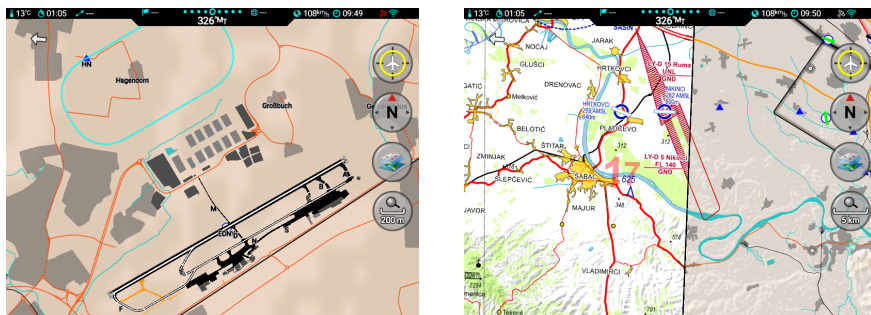
6.3 Cartes vectorielles

Les cartes vectorielles sont basées sur plusieurs sources cartographiques.

- Les données d'élévation sont basées sur des données DEM de 3 secondes d'arc, fournies à l'origine par SRTM ¹.
- Les routes, les rivières, les lacs, les chemins de fer, les zones peuplées, les frontières des États, etc... proviennent du projet OSM ². Nous n'utilisons qu'une infime partie de ce projet en constante évolution. Ces données sont mises à jour une fois par an.

1. Shuttle Radar Topography Mission, données numériques d'élévation, produites par la NASA

2. Open Street Map – www.openstreetmap.org.



(a) Détail des circuits et des aérodromes.

(b) Raster et vectoriel côte à côte.

FIGURE 6.3 – Plus de détails sur les cartes vectorielles et la fusion avec les cartes matricielles.

- La source d'informations aéronautiques, d'aérodromes, de zones d'espace aérien, d'aides à la navigation, etc... représente le projet OFM³ et le projet OpenAIP⁴. En partie, nous utilisons également les données de la page web Our airports⁵.

Ces cartes sont regroupées dans plusieurs fichiers, qui peuvent être téléchargés à partir de notre serveur. Ces cartes ne contiennent pas d'informations aéronautiques. Elles comprennent le terrain et la topographie de base.

6.3.1 Installation d'une carte vectorielle

L'instrument est livré avec des cartes vectorielles partiellement installées. Les cartes à basse résolution sont installées pour le monde entier, mais les cartes à haute résolution ne sont installées que pour une zone déterminée.

La couche mondiale à basse résolution peut être installée comme suit :

1. Télécharger le fichier **WorldBase.kus**.
2. Copiez le fichier sur une clé USB. Veillez à utiliser l'option *retrait en toute sécurité* avant de retirer la clé de votre PC.
3. Insérez la clé dans le Nesis, passez à la page **Options** et sélectionnez l'icône **Map**.

3. Open flight-maps – www.openflightmaps.org.

4. OpenAIP - Free Worldwide Aviation Database – www.openaip.net.

5. Our Airports – ourairports.com.

4. Sélectionnez l'élément **Copy from USB|Vector** et recherchez le fichier **WorldBase.kus** sur la clé. Sélectionnez-le pour lancer la copie.

Le **WorldBase.kus** est déjà installé par défaut dans le Nesis, de sorte que la procédure mentionnée ci-dessus peut être ignorée dans la plupart des cas.

Des couches à haute résolution sont fournies par pays.

1. Visitez notre page web et utilisez la carte interactive pour sélectionner les pays qui vous intéressent. Téléchargez-les un par un.
2. Copiez les fichiers téléchargés sur la clé USB. N'oubliez pas d'utiliser l'option *retrait en toute sécurité* avant de retirer la clé du PC.
3. Démarrez Nesis et insérez la clé USB. Passez à la page **Options** et sélectionnez l'icône **Map**.
4. Sélectionnez l'élément **Copy from USB|Vector**, puis sélectionnez un pays avec l'extension **ras** à partir de la clé. Le processus de copie démarre. Répétez cette opération jusqu'à ce que tous les fichiers de pays en haute résolution soient copiés.
5. Fermez toutes les fenêtres. Nesis redémarrera avec les nouvelles cartes actives.

6.4 Cartes matricielles

Les cartes matricielles sont des cartes complètes sous forme d'image, généralement préparées par des organisations professionnelles. L'avantage des cartes matricielles réside dans le fait que l'optimisation finale de la carte est effectuée par des êtres humains, ce qui rend les cartes beaucoup plus semblables aux cartes sur papier. Dans de nombreux cas, les cartes matricielles ne sont rien d'autre que des versions électroniques des cartes papier.

Certaines de ces cartes ne peuvent être obtenues que sous licence, tandis que d'autres sont disponibles gratuitement.

Généralement, ces cartes sont fournies sous la forme d'un fichier portant l'extension **tiff**, **jpg**, **png**, **bmp** **pdf** ou une extension d'image matricielle similaire. Le format le plus approprié est le tiff avec des informations géoréférencées intégrées – appelé **geotiff**.

Nous utilisons un logiciel spécial pour convertir l'un de ces formats en un format optimisé pour Nesis et Emsis. L'extension typique de notre format est **ras**.

Certains de nos fichiers **ras** sont protégés contre la copie et ne seront visibles que si le fichier de licence approprié est également installé. Ce fichier de licence porte l'extension **lic**.

6.4.1 DFS

Nous obtenons les cartes DFS – Deutsche Flugsicherung de R. Eisenschmidt GmbH – www.eisenschmidt.aero. Nous convertissons ces cartes au format **ras** qui est optimisé pour Nesis et aussi Emsis. Les cartes peuvent être téléchargées à partir de notre site web. La figure 6.4 montre la couverture des cartes DFS.

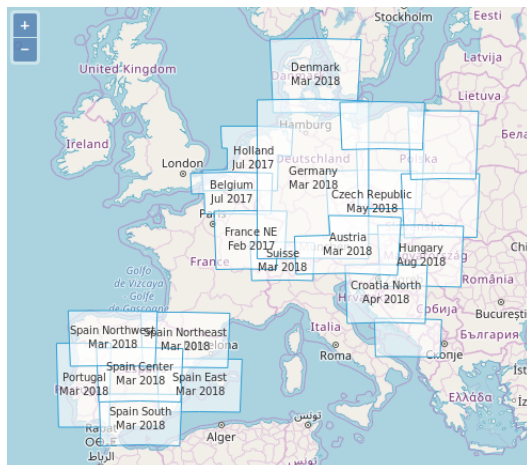


FIGURE 6.4 – Disponibilité des cartes DFS.

Toutes les DFS sont des cartes sous licence. Vous pouvez télécharger les fichiers **ras** à partir de notre page web et les installer sur votre Nesis, mais ils ne seront pas affichés sur l'écran de votre Nesis à moins que vous n'achetiez et copiez le fichier de licence approprié.

Installation de la licence

Le fichier de licence est lié au numéro de série du Nesis. Pour obtenir le fichier de licence, veuillez contacter support@kanardia.eu et nous indiquer le numéro de série de votre Nesis. Nous vous facturerons des frais de licence et une fois que vous les aurez payés, un e-mail contenant le fichier de licence vous sera envoyé. Si vous avez deux écrans, vous devez nous communiquer les numéros de série des deux écrans. Il n'y a pas de frais de licence supplémentaires pour le deuxième écran.

Le fichier de licence porte l'extension **lic**. Il est copié dans Nesis de la même manière que les cartes portant l'extension **ras**. Voir la section 6.4.5. Si vous avez deux écrans, vous devez copier ce fichier sur les deux.

Vous pouvez copier n'importe quel fichier DFS **ras** avant d'obtenir le fichier de licence. Les fichiers seront installés, mais ignorés par Nesis jusqu'à ce que le fichier de licence approprié soit également présent.

6.4.2 Sectionnels des États-Unis

La FAA publie et met régulièrement à jour plusieurs cartes matricielles qui couvrent l'ensemble du territoire américain. Nous prenons ces cartes et les convertissons au format **ras** adapté au Nesis.

Toutes ces cartes sont gratuites - aucune licence n'est nécessaire. La figure 6.5 les illustre pour la majeure partie des États-Unis.

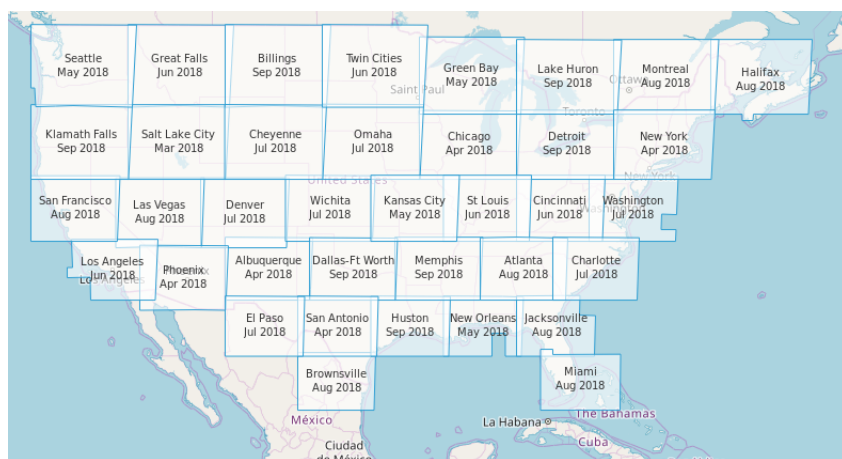


FIGURE 6.5 – Disponibilité des cartes des états unis.

6.4.3 France – CartaBossy

CartaBossy est un choix populaire pour la carte matricielle de la France. Afin de respecter les droits d'auteur, veuillez suivre les étapes suivantes :

1. Achetez la carte papier directement sur le site de CartaBossy <https://www.cartabossy.com/>.

2. Pour tous les acheteurs de la carte papier, l'auteur fournit également un accès à la version électronique de la carte. Téléchargez la version électronique sur votre PC. Utilisez le format TIFF ou TIF géoréférencé.
3. Utilisez le service web "We transfer" (gratuit) pour nous envoyer la copie du fichier que vous avez téléchargé. Utilisez l'adresse support@kanardia.eu. Voici le lien <https://wetransfer.com/>.
4. Nous convertirons le fichier dans un format compris par Nesis. Le délai sera de un jour ou deux. Le fichier avec l'extension **ras** vous sera renvoyé en utilisant le même service.
5. Copiez le fichier sur le Nesis à l'aide de la clé USB. Voir la section 3.1.10 pour plus de détails.

6.4.4 Cartes graphiques utilisateur

Tout fichier image disponible dans un format approprié peut être converti au format **ras**, puis affiché sur le Nesis. Il est également possible de scanner une carte papier et de convertir le fichier obtenu au format **ras**. Veuillez contacter support@kanardia.eu et nous discuterons des options possibles.

Pour afficher une copie d'une carte papier à l'écran, il convient de suivre les étapes suivantes :

1. Essayez d'obtenir une carte en rouleau, imprimée sur un papier non brillant. Cela permet d'obtenir de meilleurs résultats lors de la numérisation.
2. Numérisez la carte sur un scanner grand format à une résolution de 250 dpi. De nos jours, de tels scanners sont disponibles dans presque toutes les villes. Enregistrez le résultat au format tiff ou png.
3. Ce fichier nécessite un traitement manuel - généralement une heure de travail. C'est pourquoi nous demandons une somme modique.
4. Envoyez-nous le fichier résultant pour le géoréférencement. Utilisez le service web "We transfer" (gratuit). Utilisez l'adresse support@kanardia.eu. Voici le lien <https://wetransfer.com/>.
5. Nous convertirons le fichier dans un format compris par Nesis. Le délai sera de un jour ou deux. Le fichier avec l'extension **ras** vous sera renvoyé en utilisant le même service.

6.4.5 Installation d'une carte matricielle

Les cartes matricielles portent l'extension **ras**. Dans la plupart des cas, elles sont téléchargées depuis notre serveur. Parfois, elles sont également obtenues via *WeTransfer* ou un service similaire.

Pour copier une carte matricielle dans Nesis, suivez les étapes suivantes :

1. Téléchargez la carte matricielle à partir de notre page web. Dans ce cas, la carte aura la bonne extension. Vous pouvez également recevoir une carte par l'intermédiaire d'un service de transfert de fichiers. Ce type de fichier est généralement compressé et la carte est cachée dans le fichier compressé. Extrayez le fichier **ras** du fichier zip.
2. Copiez le fichier **ras** sur une clé USB. Veillez à utiliser l'option *Retrait en toute sécurité* avant de retirer la clé USB de votre PC.
3. Démarrez Nesis, insérez la clé USB et passez à la page **Options** et sélectionnez l'icône **Map**.
4. Sélectionnez les éléments **Copy from USB|Raster** et recherchez le fichier Raster à copier depuis la clé USB.
5. Le processus de copie commence. La signature du fichier (intégrité) est d'abord vérifiée et, si tout va bien, le fichier est copié.
6. Fermez toutes les fenêtres. Nesis redémarre et le système utilise automatiquement le fichier Raster.

Certains fichiers Raster sont protégés par un fichier de licence spécial, qui lie le fichier Raster au numéro de série de l'instrument. Dans ce cas, vous devez également installer le fichier de licence. Les fichiers de licence portent l'extension **lic**. Un fichier de licence est copié de la même manière que le fichier Raster.

Si le contrôle d'intégrité d'échoue, le fichier n'est pas copié. La cause de l'échec est généralement liée à la copie entre le PC et la clé USB. La clé a été retirée du PC trop rapidement. Recommencez toute la procédure en commençant par le téléchargement à partir du serveur.



6.5 Installation des cartes d'approches

Nesis peut également afficher les cartes d'approches en superposition transparente. Ces cartes ne peuvent pas être téléchargées à partir de notre site web en raison de restrictions liées aux droits d'auteur. Cependant, nous avons préparé une application de bureau qui permet aux utilisateurs de créer leurs propres cartes d'approche. L'application et le manuel peuvent être obtenus sur notre site web. Voir également la section 2.1.7.5.

Les cartes d'approches ont l'extension **nam**.

1. Une fois la carte d'approche préparée avec l'application **Approacher**, copiez le fichier **nam** sur une clé USB.

2. Insérez la clé dans le Nesis, passez à la page **Options** et sélectionnez les éléments **Maps|Approach**.
3. Sélectionnez le fichier. Le fichier sera copié dans Nesis.
4. Fermez toutes les fenêtres. Après le redémarrage, les cartes seront utilisées automatiquement.

Chapitre 7

Licences

Cette section n'a rien à voir avec l'utilisation du Nesis. Vous pouvez la sauter complètement si vous n'êtes pas intéressé par le développement de logiciels et les questions de licences.

7.1 La bibliothèque Qt

Le logiciel du Nesis a été développé avec l'aide de la *Qt library*, qui est un produit de *The Qt Company*. La bibliothèque propose plusieurs licences. L'une d'entre elles est la licence LGPLv3, que nous avons choisie pour le logiciel Nesis. Le choix de cette licence nous donne quelques obligations. Elles sont remplies en partie par Nesis, en partie par ce manuel et en partie par notre serveur web. Les sous-sections suivantes donnent un aperçu des détails.

7.1.1 Modules et liens

Nesis utilise la liaison dynamique (.so) avec les bibliothèques suivantes du paquet de bibliothèques Qt : libQt5Core.so, libQt5Gui.so, libQt5Widgets.so, libQt5Xml.so, libQt5Concurrent.so, libQt5Network.so, libQt5DBus.so, libQt5OpenGL.so et libQt5EglDeviceInteg

7.1.2 Code source et chaîne d'outils

Le code source de la bibliothèque Qt utilisée avec Nesis et la chaîne d'outils utilisée pour construire l'image binaire des modules de la bibliothèque peuvent être obtenus en suivant les étapes suivantes :

1. Utilisez votre navigateur et ouvrez la page web <https://www.kanardia.eu>.
2. Sélectionnez **SUPPORT|Software** dans le menu en haut à droite. Une liste de différents logiciels s'affiche.
3. Sélectionnez **QtLibrarySource** pour télécharger le code source de la bibliothèque Qt.
4. Sélectionnez **Toolchain** pour télécharger la suite de programmes qui ont été utilisés pour construire les binaires de la bibliothèque.

7.1.3 Compilation de la bibliothèque

Une fois la bibliothèque et la chaîne d'outils téléchargées, suivez les étapes suivantes pour compiler les binaires de la bibliothèque sur votre ordinateur. Nous utilisons la version Kubuntu du système d'exploitation Linux et les instructions seront données pour ce système (ou un système similaire).

1. Extraire `Toolchain.tar.bz2`.
2. Extraire `QtLibrarySource.tar.bz2`.
3. Entrer dans le dossier `qt5base-5.6.0/`.
4. Configurez Qt5 avec la commande suivante et remplacez `{DIR}` par le dossier dans lequel la chaîne d'outils a été extraite :

```
# ./configure -opensource -shared -no-static -no-sql-mysql
-no-sql-psql \ -widgets -gui -opengl es2 -eglfs -no-openssl -no-gstreamer \
-prefix {DIR}/QT -no-rpath -nomake tests -device buildroot -no-xcb \
-no-cups -no-nis -no-gtkstyle -no-pulseaudio -no-xcb-xlib -no-harfbuzz \
-libproxy -no-icu -no-xcb -device-option \
CROSS_COMPILE={DIR}/host.a20/usr/bin/arm-buildroot-linux-gnueabi- \
-sysroot {DIR}/host.a20/usr/arm-buildroot-linux-gnueabi/sysroot
```

5. Compiler la bibliothèque avec :

```
# make
```

6. Installer la bibliothèque avec :

```
# make install
```

Les fichiers de la bibliothèque sont installés dans un dossier :

```
{DIR}/host.a20/usr/arm-buildroot-linux-gnueabi/sysroot/QT
```

7.1.4 Installation de la bibliothèque Qt modifiée

La licence LGPLv3 vous permet d'adapter et de modifier librement le code source en fonction de vos besoins.

1. Utilisez votre éditeur de code source préféré pour éditer et modifier le code source de la bibliothèque Qt.
2. Compiler les modifications à l'aide de la chaîne d'outils (voir section 7.1.3) et produire les binaires.
3. Copiez les binaires sur une clé USB. Placez-les dans le dossier racine de la clé USB.
4. Insérez la clé USB dans le Nesis.
5. Passez à la page **Options** et sélectionnez l'icône **Info**.
6. Sélectionnez la **Qt Library** dans la liste.
7. Sélectionnez l'option **Install Qt Library**.
8. Confirmer la décision – sélectionner **Yes**.
9. Nesis copiera les bibliothèques trouvées sur la clé USB sur le lecteur flash interne en écrasant toutes les bibliothèques existantes.
10. Fermez toutes les fenêtres et éteignez le Nesis.
11. Allumez le Nesis. Maintenant, il devrait démarrer avec la nouvelle version des bibliothèques Qt.

Si un problème survient et que le Nesis ne démarre plus, démarrez-le en mode d'urgence. Voir la section 4.1.4 . Effectuez ensuite une mise à jour du logiciel avec la version officielle du logiciel de Nesis. Cela devrait permettre au Nesis de retrouver son état de fonctionnement.

7.1.5 Copie du document de licence Qt

Une copie du document de licence Qt est stockée dans Nesis. Elle peut être consultée en suivant la procédure ci-dessous :

1. Passer à la page **Options**.
2. Sélectionnez l'icône **Info**.
3. Une liste d'éléments apparaît. Choisissez l'option **Qt Library**.
4. Une autre liste apparaît. Choisissez l'élément **View Qt license**.
5. Une fenêtre contenant le document original de la licence Qt apparaît. Faites défiler vers le bas pour lire le texte complet.

7.2 Conditions limitées

Bien qu'un grand soin ait été apporté à la conception, à la production, au stockage et à la manipulation, il peut arriver que le Produit soit défectueux d'une manière ou d'une autre. Veuillez lire les sections suivantes sur la garantie et le fonctionnement limité pour obtenir plus d'informations à ce sujet.

7.2.1 Garantie

Kanardia d.o.o. garantit le Produit qu'elle fabrique contre les défauts de matériaux et de fabrication pendant une période de vingt-quatre (24) mois à compter de l'achat au détail.

Couverture de la garantie

Les obligations de garantie de Kanardia sont limitées aux conditions énoncées ci-dessous :

Kanardia d.o.o. garantit que le produit matériel de marque Kanardia sera conforme aux spécifications publiées dans des conditions normales d'utilisation pendant une période de vingt-quatre mois (24) à compter de la date d'achat au détail par l'acheteur utilisateur final initial (" Période de garantie "). Si un défaut matériel survient et qu'une réclamation valide est reçue au cours de la Période de garantie, Kanardia s'engage, à sa discrétion et en tant que recours unique et exclusif à la disposition de l'Acheteur, à (1) réparer gratuitement le défaut matériel en utilisant des pièces de rechange neuves ou remises à neuf, soit (2) échangera le produit avec un produit neuf ou fabriqué à partir de pièces neuves ou d'occasion en état de marche et au moins fonctionnellement équivalent au produit d'origine, soit, à son choix, si (1) ou (2) n'est pas possible (comme déterminé par Kanardia à sa seule discrétion), (3) remboursera le prix d'achat du produit. Lorsqu'un remboursement est effectué, le produit faisant l'objet du remboursement doit être renvoyé à Kanardia et devient la propriété de Kanardia.

Exclusions et limitations

La présente Garantie limitée s'applique uniquement aux produits matériels fabriqués par ou pour Kanardia et sur lesquels la marque, le nom commercial ou le logo "Kanardia" a été apposé au moment de leur fabrication par Kanardia. La Garantie limitée ne s'applique pas aux produits matériels non Kanardia ni

aux logiciels, même s'ils sont emballés ou vendus avec le matériel Kanardia. Les fabricants, fournisseurs ou éditeurs, autres que Kanardia, peuvent fournir leurs propres garanties à l'acheteur, mais Kanardia et ses distributeurs fournissent leurs produits *EN L'ÉTAT*, sans garantie d'aucune sorte.

Les logiciels distribués par Kanardia (avec ou sans la marque Kanardia, y compris, mais sans s'y limiter, les logiciels système) ne sont pas couverts par la présente garantie limitée. Reportez-vous au contrat de licence accompagnant ces logiciels pour connaître vos droits en matière d'utilisation.

Cette garantie ne s'applique pas (a) aux dommages causés par l'utilisation de produits non Kanardia ; (b) aux dommages causés par un accident, un abus, une mauvaise utilisation, une inondation, un incendie, un tremblement de terre ou toute autre cause externe ; (c) aux dommages causés par l'utilisation du produit en dehors des utilisations autorisées ou prévues décrites par Kanardia ; (d) aux dommages causés par un service (y compris les mises à niveau et les extensions) effectué par toute personne qui n'est pas un représentant de Kanardia ou un revendeur agréé Kanardia ; (e) à un produit ou une pièce qui a été modifié(e) de manière à altérer de façon significative sa fonctionnalité ou sa capacité sans l'autorisation écrite de Kanardia ; (f) aux pièces consommables, telles que les batteries, à moins que les dommages ne soient dus à un défaut de matériaux ou de fabrication ; ou (g) si un numéro de série de Kanardia a été retiré, modifié ou défiguré.

Dans la mesure où la loi applicable le permet, la présente garantie et les recours énoncés ci-dessus sont exclusifs et remplacent toutes les autres garanties, tous les autres recours et toutes les autres conditions, qu'ils soient oraux ou écrits, statutaires, explicites ou implicites, y compris, mais sans s'y limiter, les garanties de qualité marchande, d'adéquation à un usage particulier, d'absence de contrefaçon et toute garantie contre les vices cachés ou latents. Si Kanardia ne peut légalement décliner les garanties statutaires ou implicites, alors, dans la mesure permise par la loi, toutes ces garanties seront limitées à la durée de la présente garantie expresse et à un service de réparation ou de remplacement tel que déterminé par Kanardia à sa seule discrétion. Kanardia ne garantit pas que le fonctionnement du produit sera ininterrompu ou exempt d'erreurs. Kanardia n'est pas responsable des dommages résultant du non-respect des instructions relatives à l'utilisation du produit. Aucun revendeur, agent ou employé de Kanardia n'est autorisé à apporter une modification, une extension ou un ajout à la présente garantie, et si l'une des dispositions précédentes est prise, elle est nulle à l'égard de Kanardia.

Limitation de la responsabilité

Dans la mesure où la loi applicable le permet, Kanardia n'est pas responsable des dommages indirects, spéciaux, accessoires ou consécutifs résultant d'une violation de garantie ou de condition, ou en vertu de toute autre théorie juridique, y compris, mais sans s'y limiter, la perte d'utilisation, la perte de revenus, la perte de bénéfices réels ou anticipés (y compris la perte de bénéfices sur des contrats), la perte de l'utilisation de l'argent, la perte d'économies anticipées; perte d'activité; perte d'opportunité; perte de clientèle; perte de réputation; perte, endommagement ou corruption de données; ou toute autre perte ou dommage, quelle qu'en soit la cause, y compris le remplacement d'équipements et de biens, tous les coûts de récupération, de programmation ou de reproduction de tout programme ou données stockés ou utilisés avec les produits Kanardia et tout manquement au maintien de la confidentialité des données stockées sur le produit. En aucun cas, Kanardia ne sera responsable de la fourniture de biens ou de services de substitution. Kanardia décline toute responsabilité quant à la possibilité de réparer tout produit dans le cadre de cette garantie ou d'effectuer un échange de produit sans risque ou perte des programmes ou des données. Certaines juridictions n'autorisent pas la limitation de la responsabilité en cas de dommages corporels, ou de dommages accessoires ou indirects, de sorte que cette limitation peut ne pas s'appliquer à vous.

7.2.2 Information du TSO — Opération limitée

Ce produit n'est pas approuvé par TSO en tant qu'instrument de vol. Par conséquent, le fabricant ne sera pas tenu responsable de tout dommage causé par son utilisation. Le Kanardia n'est pas responsable de tout dommage éventuel ou de la destruction de toute partie de l'avion causé par le fonctionnement par défaut de l'instrument.