

HANNON GeoX

COMPAS SATELLITAIRE RTK · AHRS MARIN

Manuel utilisateur et d'installation

Cap · position · roulis · tangage · pilonnement · vitesse de giration



Document HGX-UM-FR · Révision A1 · 3 août 2026

ÉDITION PRÉLIMINAIRE - ACCÈS ANTICIPÉ

DOCUMENT
HGX-UM-FR

RÉVISION
A1 — 3 août 2026

ÉDITEUR
Hannon Tech

hannon-tech.com · contact_us@hannon-tech.com

À propos de ce manuel

Ce document réunit les instructions d'installation, de configuration, d'exploitation et de maintenance du Hannon GeoX pour une intégration marine sûre et vérifiable.

Référence	HGX-UM-FR
Révision	A0
Date	3 août 2026
Statut	Édition préliminaire - accès anticipé
Produit couvert	Hannon GeoX - architecture double antenne GNSS, RTK et AHRS
Public	Installateurs marine, chantiers navals, intégrateurs NMEA, techniciens et utilisateurs formés
Support	contact_us@hannon-tech.com · hannon-tech.com

STATUT PRÉLIMINAIRE Le produit est présenté en accès anticipé. Les valeurs de performance et d'environnement reprises de la fiche publique Rév. A sont des valeurs publiées préliminaires, soumises à validation et certification finales. L'étiquette du produit, le bon de livraison et une notice plus récente prévalent toujours.

Portée et limites

GeoX est une référence de cap, de position et de mouvement destinée à alimenter radar, autopilot, sondeur, cartographie, bathymétrie et logiciels de navigation. Il ne remplace ni la veille, ni le jugement du navigateur, ni les moyens de navigation indépendants exigés à bord.

- Utiliser ce manuel avec le schéma du réseau du navire, les instructions du MFD/autopilot et la documentation du prestataire RTK.
- Ne jamais déduire un brochage, une polarité ou un couple de serrage à partir d'un produit concurrent.
- La liste de phrases NMEA 0183, le brochage d'un faisceau optionnel et certains paramètres peuvent dépendre du firmware et de la configuration commandée.
- Conserver dans le dossier du navire les valeurs d'alignement, les bras de levier, les cadences de sortie, les sources sélectionnées et le rapport d'essai en mer.

Conventions

Niveau	Signification	Action attendue
DANGER	Risque immédiat de blessure grave ou de décès.	Arrêter l'opération et supprimer le danger.
AVERTISSEMENT	Risque de blessure, d'incendie ou de dommage important.	Lire et appliquer la consigne avant de poursuivre.
ATTENTION	Risque de dommage matériel ou de données incorrectes.	Procéder avec méthode et vérifier le résultat.
NOTE	Information utile à l'intégration ou au diagnostic.	Consigner la valeur si elle concerne l'installation.

Historique des révisions

Rév.	Date	Évolution
A0	3 août 2026	Première édition complète en français. Structure inspirée des bonnes pratiques de manuels de compas satellitaires, adaptée aux fonctions GeoX et à l'état préliminaire du produit.
A1	3 août 2026	Refonte éditoriale et graphique. Ajout des critères chiffrés d'emplacement, du brochage, des topologies réseau, des états système et de dix-neuf illustrations techniques.

Instructions de sécurité

AVERTISSEMENT L'installation en hauteur, le perçage du navire et les travaux électriques doivent être réalisés par une personne qualifiée. Couper l'alimentation du réseau avant toute connexion, déconnexion ou modification du câblage.

Pour l'installateur

- Porter lunettes, protection auditive, masque et gants adaptés lors du perçage, de la coupe ou du ponçage.
- Avant de percer, contrôler les deux faces de la structure et l'absence de câble, réservoir, conduite, renfort ou équipement caché.
- Sécuriser l'accès au toit, au portique ou au mât. Utiliser un système antichute lorsque la réglementation ou la situation l'exige.
- Ne pas ouvrir, percer, usiner, peindre ni modifier le boîtier GeoX. Aucune pièce interne n'est réparable par l'utilisateur.
- Employer des supports, câbles, connecteurs, fusibles et produits d'étanchéité de qualité marine compatibles avec les matériaux du navire.
- Éviter tout contact galvanique non maîtrisé entre l'inox 316L, l'aluminium ou l'acier du support. Isoler et protéger selon les règles du chantier.
- Ne jamais travailler sur un réseau NMEA 2000 ou CAN sous tension. Verrouiller l'alimentation si d'autres personnes peuvent la rétablir.
- Ne pas placer GeoX dans le faisceau direct d'un radar ou trop près d'une antenne émettrice. Respecter les distances de sécurité du fabricant de chaque émetteur.

Pour l'utilisateur

- Ne pas utiliser GeoX comme moyen unique de navigation, de prévention des collisions ou de pilotage.
- Contrôler qu'une source de cap cohérente est sélectionnée sur chaque consommateur. Des sources concurrentes peuvent créer des écarts ou des basculements inattendus.
- Ne lancer ni redémarrage, ni réinitialisation, ni mise à jour OTA pendant une manœuvre critique. Effectuer ces opérations amarré, avec une alimentation stable.
- Si le boîtier chauffe anormalement, fume, dégage une odeur, présente une entrée d'eau ou subit un choc important, couper immédiatement le réseau et contacter Hannon Tech.
- Les données RTK dépendent d'un service externe, d'Internet, du ciel visible et de corrections valides. Une indication RTK perdue ou dégradée doit être traitée comme telle par les systèmes aval.
- Les logs contiennent des positions et des informations sur le navire. Les protéger avant partage ou transfert hors de l'organisation.

PRINCIPE DE NAVIGATION Comparer régulièrement cap, route fond, relèvements visuels, radar, position et autres aides indépendantes. COG et cap ne sont pas interchangeables, notamment à faible vitesse, avec courant ou vent.

Sommaire

À propos de ce manuel	2
Portée et limites	2
Conventions	3
Historique des révisions.....	3
Instructions de sécurité	4
Pour l'installateur	4
Pour l'utilisateur	4
Sommaire.....	5
Démarrage rapide	7
Contrôle minute.....	8
Présentation du système.....	9
Données produites.....	9
Applications à bord	9
Éléments et options	10
Principe du cap satellitaire.....	11
Préparation de l'installation	12
Compétences et outillage	12
Outillage détaillé	12
Choisir l'emplacement.....	13
Essai d'emplacement avant perçage.....	13
Les cinq conditions à vérifier	13
Distances de sécurité complémentaires.....	15
Montage mécanique	17
Orientation	17
Règle de correction de l'écart de cap	18
Montage par tube inox	18
Dimensions principales.....	19
Cheminement du câble.....	20
Raccordement électrique et réseau	21
Réseau NMEA 2000	21
Contrôle du backbone hors tension	22
Brochage et protection de la liaison	22
Topologies admises et interdites	23
NMEA 0183 / High Speed Serial et CAN.....	23
Premier démarrage électrique	23
Acquisition initiale (démarrage à froid)	24
Applications Hannon GeoX.....	25
Installation et accès	25
Connexion Bluetooth	25
Navigation dans l'application	26
Position, cap et attitude	27
Lire l'état GNSS	27
Contrôler le cap et les axes	27
Réglages de l'antenne	29
Filtres d'attitude.....	29
Source de cap.....	29
Cadences de publication	30
Procédure de modification	30
Correction RTK / NTRIP.....	31
Données nécessaires	31
Configurer et démarrer	31
Diagnostic RTK.....	33

Étalonnage magnétique	34
Blackbox, terminal et mises à jour.....	35
Journalisation Blackbox	35
Terminal	35
Mise à jour OTA	35
Intégration NMEA 2000	37
PGN publiés	37
PGN de gestion reçus / supportés	37
Sélection des sources	37
Profils de cadence	38
Intégration par fonction.....	39
Radar	39
Autopilot	39
Sondeur, sonar et pilonnement	39
Bathymétrie et hydrographie	39
Logiciel de navigation / passerelle.....	40
Mise en service à quai	41
Conditions	41
Séquence à quai	41
Essai en mer	42
Parcours recommandé	42
Critères d'acceptation	42
Livrables du dossier navire	43
Utilisation normale	44
Avant appareillage	44
Surveillance en navigation	44
Après navigation	44
Maintenance préventive	45
Nettoyage.....	45
Connecteur et câble.....	45
Stockage et immobilisation	45
Dépannage.....	46
Collecte pour le support.....	47
États système et messages.....	47
Autotest et informations système	48
Annexe A - Spécifications publiées	49
GNSS et positionnement	49
Cap et attitude.....	49
Interfaces et énergie	50
Mécanique et environnement	50
Annexe B - Référentiel NMEA 2000	51
Annexe C - Fiche d'installation	52
Axes, offsets et bras de levier	52
Configuration.....	53
Sources aval	53
Acceptation	53
Annexe D - Registre de maintenance.....	54
Après intervention	54
Annexe E - Glossaire.....	55
Annexe F - Références et validation	56
Sources Hannon	56

Démarrage rapide

Cette séquence donne une vue d'ensemble. Un installateur doit lire les chapitres d'installation et de mise en service avant de fixer définitivement l'appareil.

Parcours de mise en service



Figure 1 · Parcours recommandé, de l'inspection au dossier de réception.

1. Choisir un emplacement extérieur rigide, horizontal et dégagé, hors du faisceau direct du radar et éloigné autant que possible des antennes émettrices.
2. Présenter l'ensemble GeoX et son tube inox, puis mesurer l'alignement de l'axe de référence avec l'axe longitudinal du navire. Ne pas se fier uniquement à la forme symétrique du boîtier.
3. Fixer le support du tube selon le plan approuvé par le chantier, sans percer ni serrer le boîtier. Assurer l'anti-rotation, le drainage et l'étanchéité de la traversée de pont.
4. Hors tension, raccorder GeoX au backbone NMEA 2000 avec un cordon de dérivation préterminé compatible, ou utiliser le faisceau Hannon prévu pour la configuration commandée.
5. Alimenter le réseau, ouvrir l'application Hannon GeoX, établir la connexion BLE et relever le numéro de série, le firmware, la tension réseau si disponible et l'état GNSS.
6. Attendre un fix GNSS et un cap valide sous ciel ouvert. Vérifier la position, les satellites, le cap, le roulis et le tangage avant toute utilisation par l'autopilot.
7. Configurer l'alignement, les filtres et les cadences de publication. Pour commencer, utiliser des cadences modérées et n'augmenter qu'après contrôle de la charge NMEA 2000.
8. Sélectionner GeoX comme source sur les écrans, le radar, l'autopilot et le sondeur concernés. Éliminer les conflits de sources.
9. Configurer le service RTK si nécessaire, tester le flux NTRIP/RTCM, puis vérifier que le statut passe au niveau attendu par le service et les conditions du moment.
10. Exécuter la recette à quai et l'essai en mer, télécharger un log témoin et archiver le rapport de mise en service.

ARRÊT AVANT UTILISATION Ne confiez pas la barre à l'autopilot et n'utilisez pas la compensation de pilonnement tant que le sens des axes, l'alignement du cap, les bras de levier et les sources réseau n'ont pas été contrôlés.

Contrôle minute

- ☐ Boîtier, dômes, tube, support et câble sans dommage visible.
- ☐ Deux terminaisons présentes sur le backbone et alimentation réseau correcte.
- ☐ GeoX visible dans l'application et dans la liste des appareils NMEA 2000.
- ☐ Fix GNSS, cap et attitude valides; aucune source concurrente inattendue.
- ☐ Paramètres et rapport d'installation enregistrés dans le dossier du navire.

Présentation du système

Hannon GeoX combine une ligne de base GNSS à deux antennes, une centrale inertielle et une fusion embarquée afin de produire une référence synchronisée de cap, de position et de mouvement.

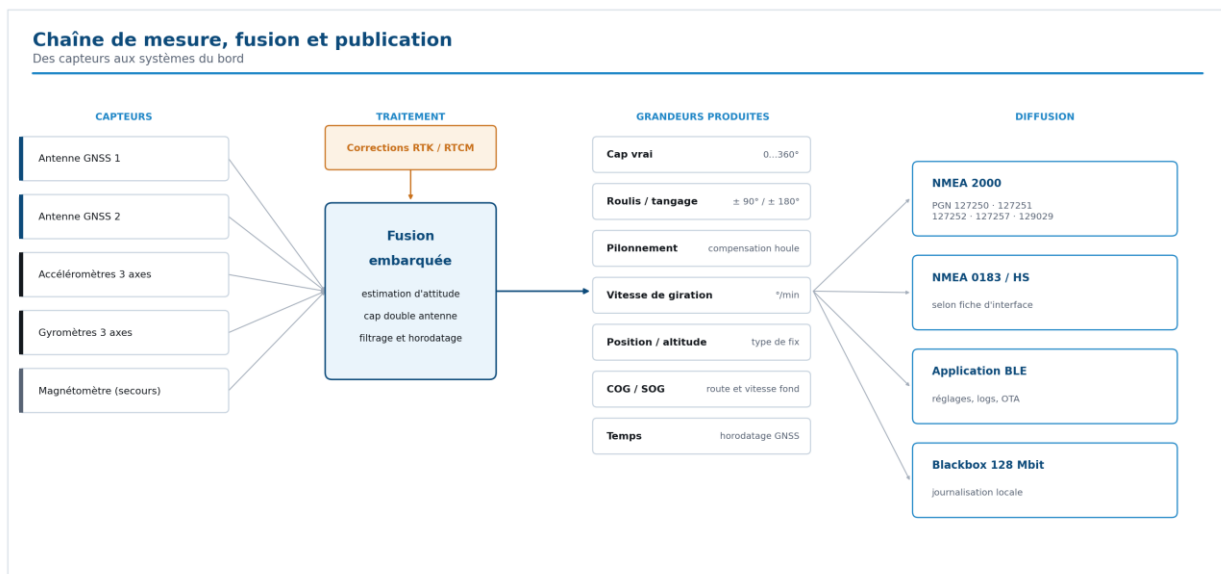


Figure 2 · Les mesures sont fusionnées puis publiées vers les systèmes du bord.

Données produites

Grandeur	Rôle	Consommateurs typiques
Cap vrai	Orientation du navire indépendante du mouvement et peu sensible aux perturbations magnétiques lorsque la solution double GNSS est valide.	Radar, autopilot, AIS, afficheur de cap
Position GNSS / RTK	Latitude, longitude et qualité de solution; précision centimétrique visée lorsque les corrections RTK et les conditions le permettent.	Cartographie, bathymétrie, acquisition
Roulis / tangage	Inclinaison du navire autour des axes longitudinal et transversal.	Sondeur, sonar, stabilisation, diagnostic
Pilonnement	Mouvement vertical estimé du navire.	Compensation sondeur et hydrographie
Vitesse de giration	Variation du cap dans le temps.	Autopilot, manœuvre, affichage
COG / SOG	Route et vitesse sur le fond calculées par GNSS.	MFD, navigation, enregistrement

Applications à bord

- Radar : cohérence de l'orientation, du tracé des échos et de la superposition carte/radar pendant les manœuvres.
- Autopilot : cap et vitesse de giration rapides pour une correction de barre plus régulière, sous réserve d'un réglage correct du pilote.

- Sondeur et sonar : roulis, tangage et pilonnement utilisables pour corriger l'effet de la houle et des mouvements du porteur.
- Bathymétrie : position, attitude, horodatage et logs permettant de documenter le géoréférencement des sondes.
- Passerelle : diffusion de données NMEA vers des logiciels de navigation selon les interfaces et profils activés.
- Blackbox : enregistrement activable de sessions de position, attitude et trafic N2K pour diagnostic et rejeu.

Éléments et options

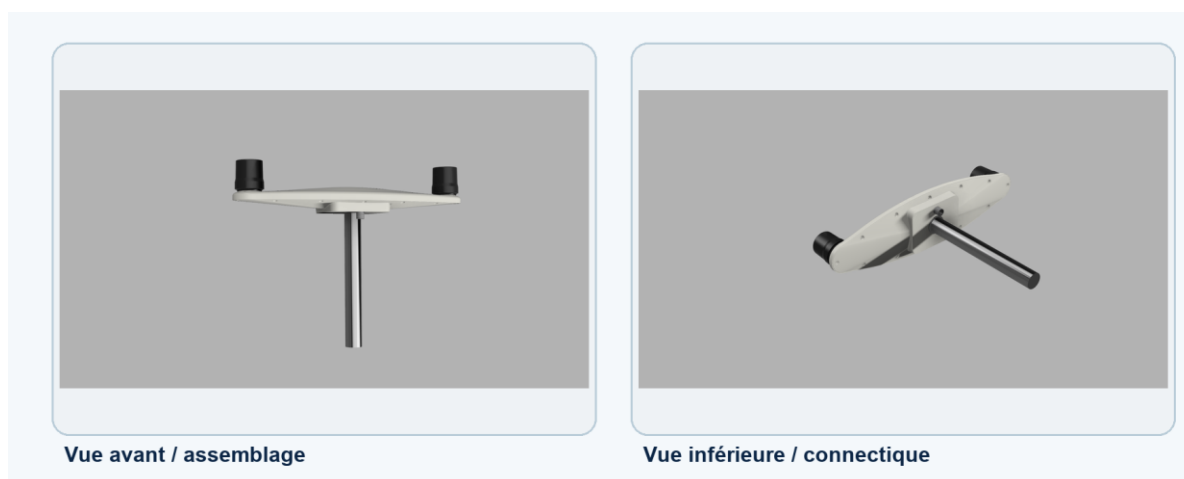


Figure 3 · Le connecteur principal est centré sous le boîtier; le montage est réalisé par le tube inox.

Élément	Description	Présence
Unité Hannon GeoX	Boîtier marin profilé avec deux dômes GNSS et électronique de fusion.	Standard
Tube de montage	Inox 316L, diamètre 25 mm, longueur 200 mm selon la fiche publiée.	Avec l'ensemble mécanique publié
Cordon NMEA 2000	Cordon de dérivation préterminé compatible avec le connecteur de la version livrée.	Selon commande
Support de toit / portique	Collier, platine ou ferrure conçu pour le navire et l'environnement mécanique.	À définir par le chantier
Faisceau série / CAN	Interface optionnelle pour NMEA 0183, High Speed Serial ou CAN spécifique.	Selon configuration
Applications	Android et Windows pour configuration, diagnostic, RTK, OTA et logs selon firmware.	Téléchargement

À LA RÉCEPTION Comparer le contenu reçu au bon de livraison. Photographier le produit et son étiquette, relever la référence et le numéro de série, puis signaler toute anomalie avant installation.

Principe du cap satellitaire

Les deux antennes observent simultanément les satellites. La différence de phase entre leurs signaux permet d'estimer l'orientation de la ligne de base, donc le cap du boîtier, même à l'arrêt. L'AHRS fusionne cette information avec les capteurs inertiels pour maintenir une réponse rapide et cohérente pendant les mouvements du navire.

LIMITATION GNSS Un pont, un hangar, une superstructure, un brouillage radio, du multipath ou une obstruction peuvent dégrader ou interrompre la solution double GNSS. Le comportement de repli dépend du profil de cap actif; l'utilisateur doit surveiller la source et la qualité affichées.

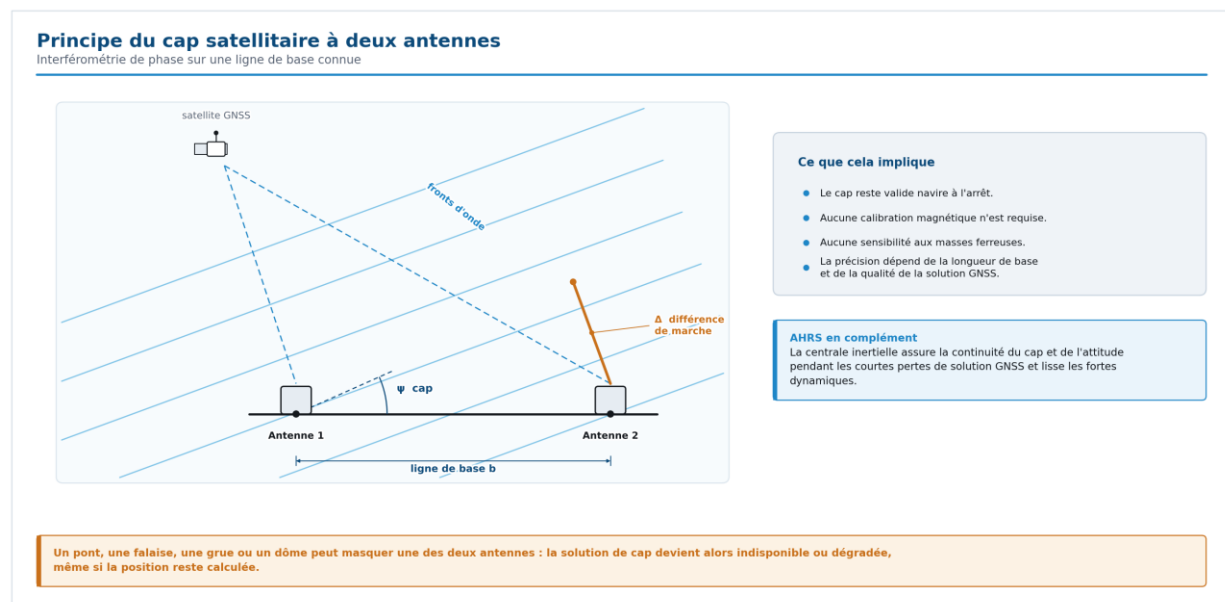


Figure 4 · Principe interférométrique du cap à deux antennes et rôle de l'AHRS.

Préparation de l'installation

La qualité du cap et de l'attitude dépend autant de l'emplacement et de la rigidité du montage que du récepteur lui-même.

Compétences et outillage

Catégorie	Matériel recommandé
Sécurité	EPI adaptés, moyen d'accès sécurisé, système antichute si nécessaire, consignation électrique.
Traçage	Mètre, règle, niveau numérique ou inclinomètre, fil à plomb, repère d'axe du navire, appareil photo.
Montage	Outils du support choisi, forets/scie-cloche adaptés à la structure, ébavureur, clé dynamométrique pour la ferrure si un couple est défini.
Étanchéité	Passe-pont, presse-étoupe et mastic compatibles avec le pont, le câble et les matériaux; produit anticorrosion si prescrit.
Électricité	Multimètre, testeur NMEA 2000/CAN si disponible, fusible et cordons conformes au schéma du réseau.
Mise en service	Téléphone Android ou PC Windows compatible, accès Internet pour RTK/OTA, MFD ou analyseur capable d'afficher les PGN.

OUTILLAGE DÉTAILLÉ

Liste indicative pour une installation sur tube inox avec traversée de pont. Adapter à la ferrure retenue et au plan approuvé par le chantier.

Opération	Outil	Caractéristique
Perçage traversée	Scie-cloche	Ø 25 mm (+2 mm de jeu)
Perçage ferrure	Foret métal	Ø 6 mm (selon visserie)
Ébavurage	Lime / fraise	chants traités et protégés
Serrage	Clé dynamométrique	plage couvrant le couple ferrure
Vissage	Embout cruciforme	n° 2
Alignement	Cordeau, laser ou compas de relèvement	traçabilité de la mesure
Étanchéité	Mastic marin à prise rapide	compatible avec les matériaux du navire
Protection liaison	Ruban auto-amalgamant + ruban vinyle	qualité marine
Contrôle réseau	Multimètre	mesure 60 Ω hors tension
Sécurité	Lunettes, gants, protection auditive, masque	obligatoire au perçage

Visserie et magnétisme

Si un profil magnétique de secours doit être utilisé, la visserie et la ferrure doivent être en inox amagnétique ou en laiton. Contrôler chaque pièce avec un compas à main avant montage.

Choisir l'emplacement

- ☐ Vue du ciel dégagée dans toutes les directions utiles, sans masque permanent des deux dômes GNSS.
- ☐ Support extérieur rigide, ne fléchissant pas par rapport au navire sous l'effet du vent, des vibrations ou des accélérations.
- ☐ Position hors du faisceau direct du radar et à distance maximale pratique des antennes VHF, AIS, cellulaires, satellite et autres émetteurs.
- ☐ Accès possible pour inspection et nettoyage sans exposer l'opérateur à un risque non maîtrisé.
- ☐ Chemin de câble court, protégé, drainé et éloigné des sources de chaleur, des produits corrosifs, des arêtes et des machines tournantes.
- ☐ Espace suffisant sous le point de montage pour le connecteur, la courbure du câble et la boucle anti-goutte.
- ☐ Éloignement des objets ferromagnétiques si un profil magnétique de secours ou le magnétomètre direct doit être utilisé.

ESSAI D'EMPLACEMENT AVANT PERÇAGE

1. Immobiliser provisoirement GeoX sur une cale rigide non métallique, dans l'orientation prévue, sans masquer les dômes.
2. Raccorder temporairement le cordon sans créer de traction ni de risque de chute.
3. Mettre sous tension tous les émetteurs et gros consommateurs électriques normalement utilisés à bord.
4. Observer pendant plusieurs minutes le nombre de satellites, le type de fix, le cap et les éventuelles pertes de solution.
5. Répéter près des positions candidates et choisir celle offrant la meilleure stabilité, puis documenter le résultat.

LES CINQ CONDITIONS À VÉRIFIER

Chaque condition doit être vérifiée sur site, dans la configuration réelle du navire, avec les émetteurs sous tension.

N°	Condition	Critère chiffré
1	Dégagement du ciel	champ libre $\pm 85^\circ$ vers le zénith ; aucun objet à plus de 5° au-dessus du plan des dômes
2	Écart au radar	3 m du bord d'une antenne ouverte, ou 0,8 m au-dessus de son sommet avec plus de 20° d'élévation
3	Écart aux émetteurs satellite	3 m d'un dôme Inmarsat / VSAT, hors du faisceau
4	Écart aux autres antennes	1 m d'une antenne VHF, AIS ou cellulaire ; jamais dans l'axe
5	Stabilité du support	support rigide, vibrations minimales, tube libre ≤ 500 mm

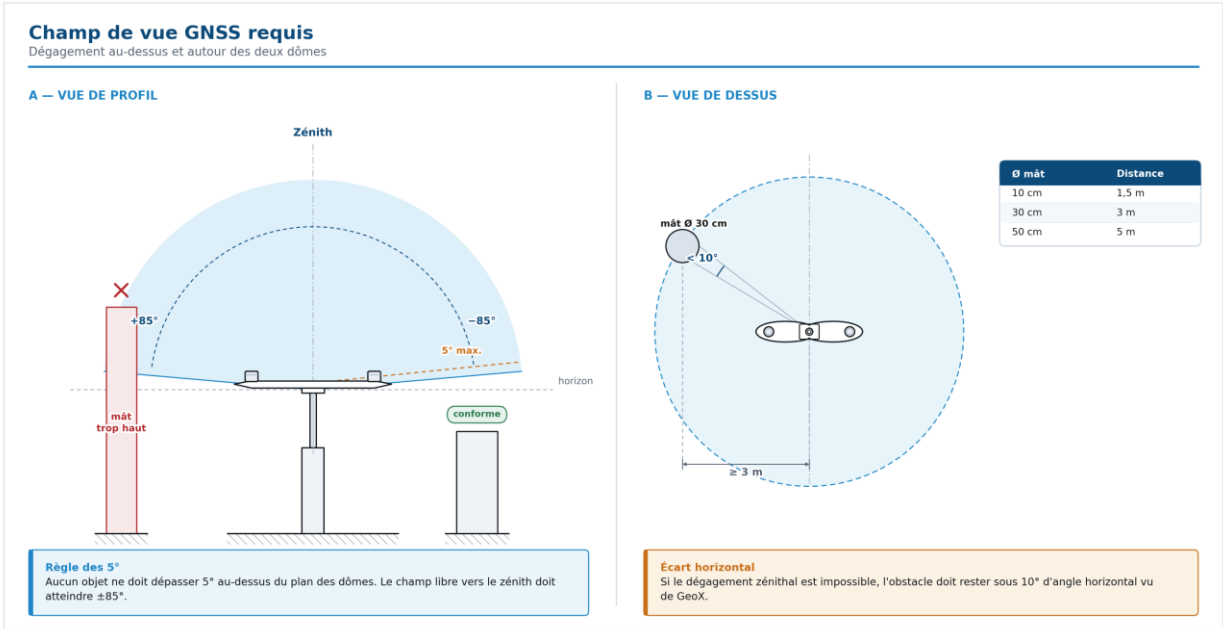


Figure 5 · Condition 1 — champ de vue GNSS requis et écart horizontal admissible face à un mât.

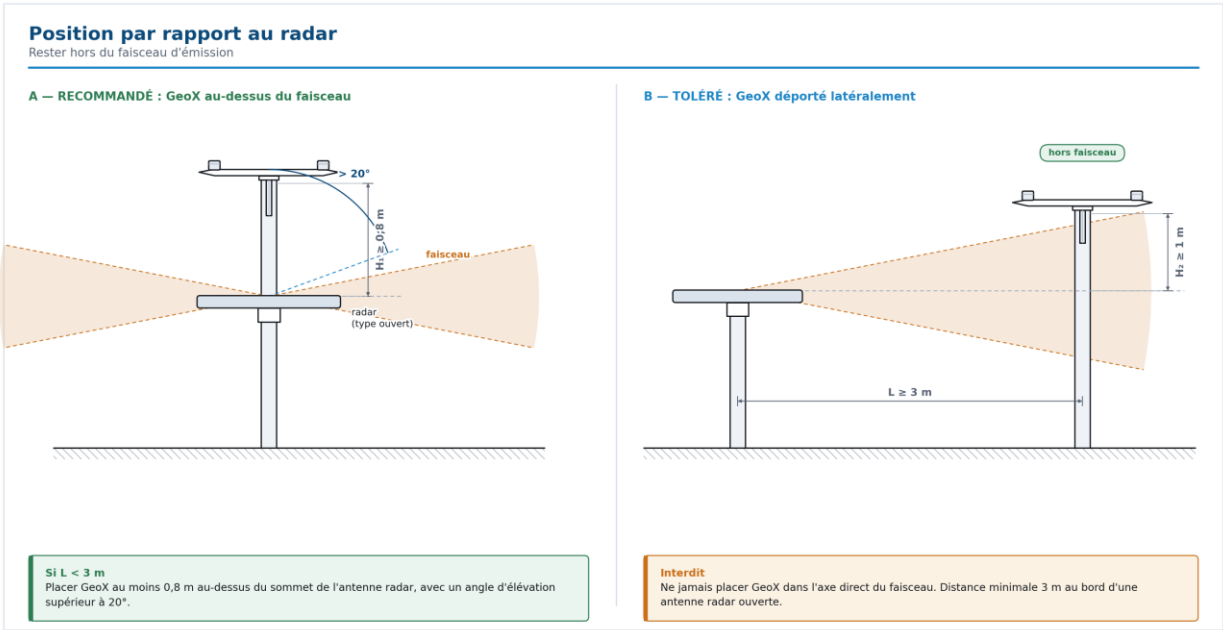


Figure 6 · Condition 2 — position admissible par rapport au faisceau du radar.

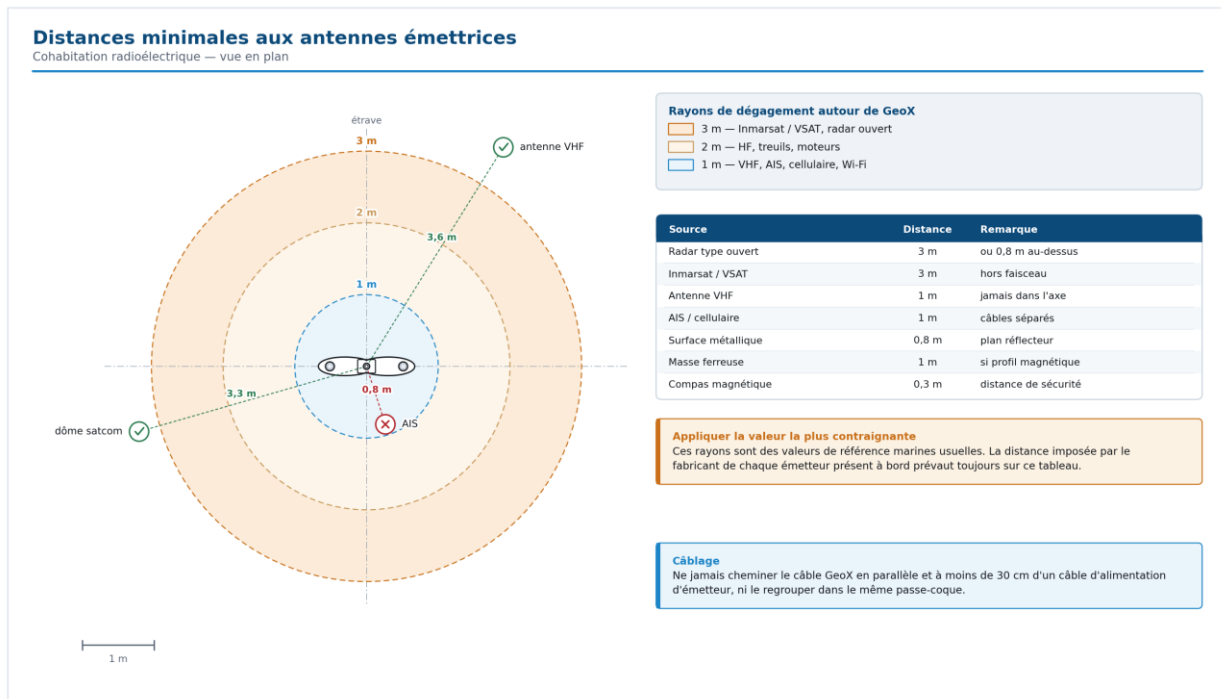


Figure 7 · Conditions 3 et 4 — rayons de dégagement autour de GeoX vus en plan.

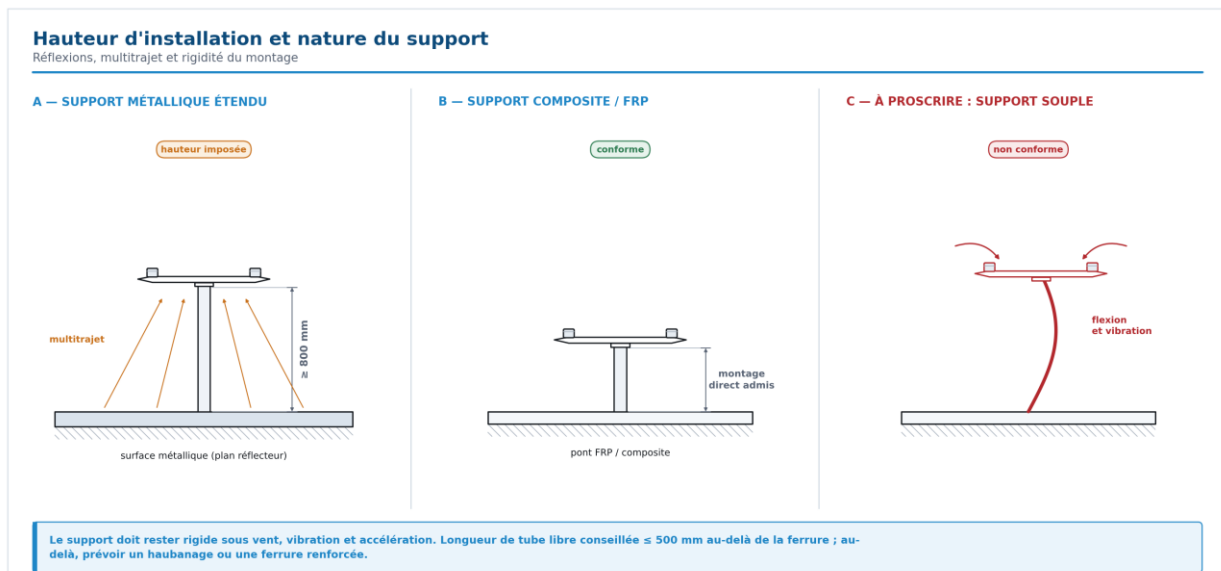


Figure 8 · Condition 5 — hauteur au-dessus d'une surface métallique et rigidité du support.

DISTANCES DE SÉCURITÉ COMPLÉMENTAIRES

Élément	Distance minimale	Motif
Compas magnétique étalon	0,30 m	perturbation de l'aiguille
Compas de route	0,30 m	perturbation de l'aiguille
Surface métallique plane étendue	0,80 m	réflexions et multitrajet
Masse ferreuse (si profil magnétique)	1 m	biais du magnétomètre
Câble d'alimentation d'émetteur	0,30 m	couplage et bruit conduit

Élément	Distance minimale	Motif
Essai avant perçage Immobiliser provisoirement GeoX sur une cale non métallique dans l'orientation prévue, mettre sous tension tous les émetteurs du bord, puis observer plusieurs minutes le nombre de satellites, le type de fix et la stabilité du cap. Répéter sur chaque emplacement candidat et documenter le résultat retenu.		

Montage mécanique

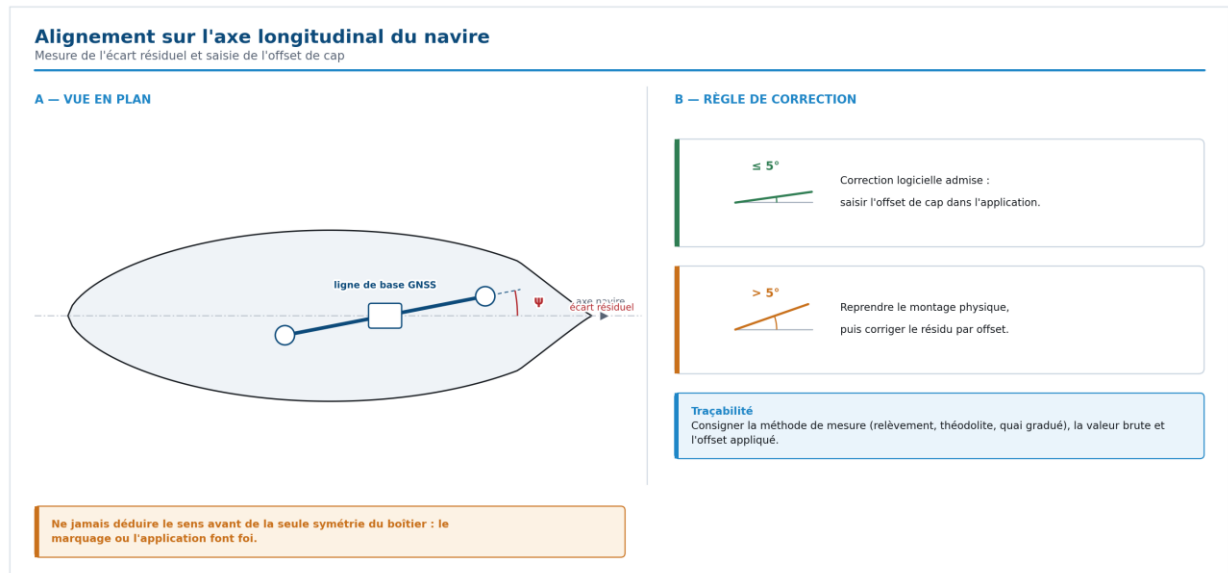


Figure 9 · L'axe de référence doit être mesuré et le sens positif vérifié dans l'application.

Orientation

Aligner l'axe longitudinal du boîtier GeoX avec l'axe longitudinal du navire. Le sens +X ou l'extrémité avant doit être identifié par le marquage de la version livrée ou confirmé dans l'application. La forme du boîtier étant presque symétrique, ne pas déduire l'avant sans repère.

- Un écart résiduel de cap peut être compensé par un offset logiciel, mais le montage physique doit être aussi proche que possible de l'axe réel.
- Une inclinaison permanente crée des biais de roulis et de tangage; poser le support horizontal ou mesurer précisément ces biais.
- Pour la bathymétrie et la compensation de pilonnement, relever la position tridimensionnelle du centre de référence GeoX par rapport au repère du navire et aux autres capteurs.
- Après serrage, tracer un repère témoin d'anti-rotation entre le tube et son support.

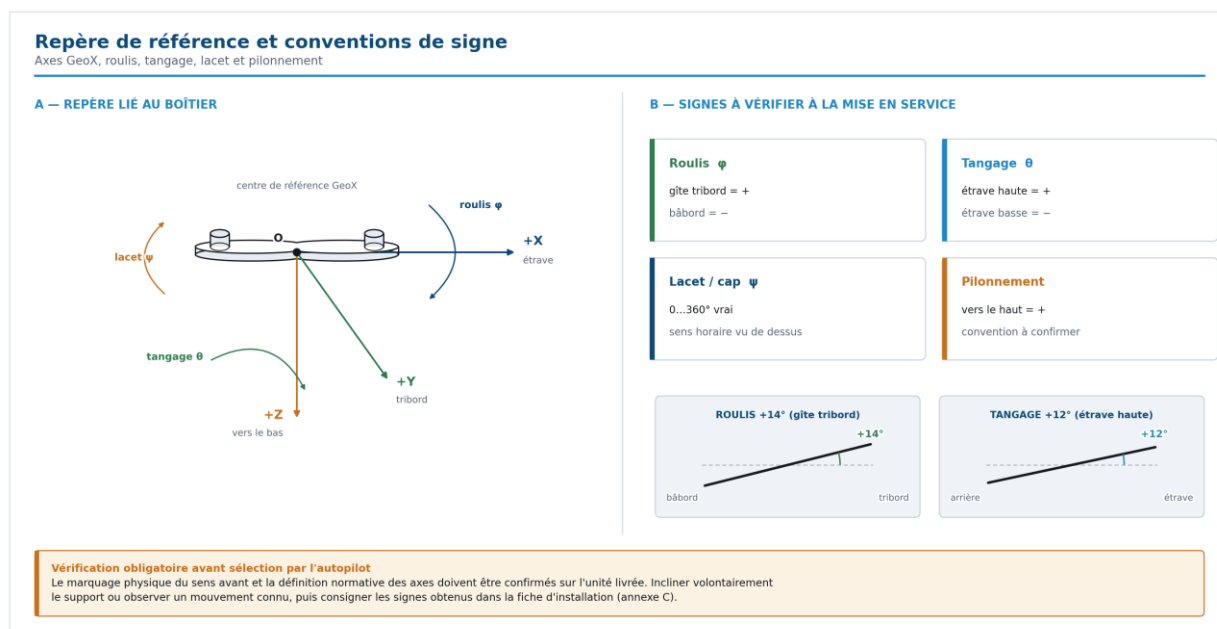


Figure 10 · Repère de référence GeoX et conventions de signe à confirmer en recette.

RÈGLE DE CORRECTION DE L'ÉCART DE CAP

Écart mesuré	Action	Traçabilité
$\leq 5^\circ$	Correction logicielle par offset de cap	valeur brute et offset consignés
$> 5^\circ$	Reprise du montage physique puis correction du résidu	photo avant/après et nouvelle mesure

Montage par tube inox

1. Valider la ferrure destinée au tube inox 316L de 25 mm de diamètre et 200 mm de longueur. Le support doit empêcher rotation, glissement et résonance.
2. Présenter l'ensemble sans appliquer d'effort sur les dômes ni sur le connecteur inférieur. Ne jamais serrer le boîtier dans un étau ou un collier.
3. Tracer l'axe du navire sur le support. Positionner GeoX dans le sens confirmé et mesurer l'écart angulaire avec une méthode traçable.
4. Réaliser les perçages de la ferrure ou de la traversée selon le plan du chantier. Ébavurer, traiter les chants et protéger les matériaux exposés.
5. Installer le passe-pont et créer une boucle anti-goutte. Le mastic doit étancher la traversée, sans contaminer le connecteur, les filetages ou d'éventuels événements.
6. Fixer la ferrure et le tube avec la visserie prévue, au couple défini par leur fabricant. Mettre en place l'anti-rotation et le freinage prescrits.
7. Contrôler l'horizontalité, l'alignement, la garde du câble et l'absence de contact entre le boîtier et la structure sur toute sa course vibratoire.
8. Photographier l'installation depuis l'avant, l'arrière, le côté et sous le connecteur; noter les mesures dans l'annexe de réception.

INTERDIT Ne pas percer le boîtier, ne pas le remplir de mastic, ne pas coller les dômes, ne pas suspendre le poids de l'appareil au câble et ne pas utiliser le connecteur comme point de traction.

Séquence de montage mécanique

Six étapes, du traçage au repère d'anti-rotation

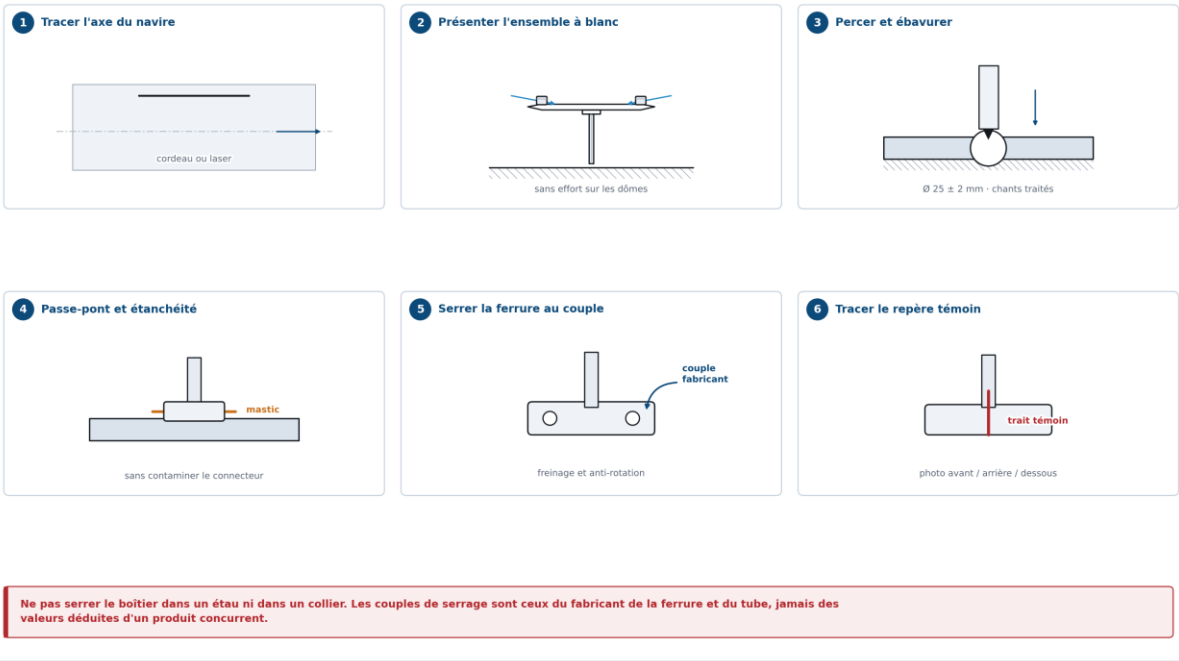


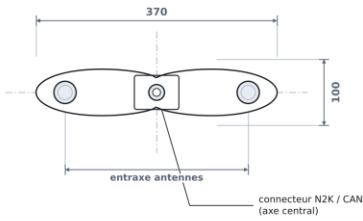
Figure 11 · Séquence de montage mécanique en six étapes.

Dimensions principales

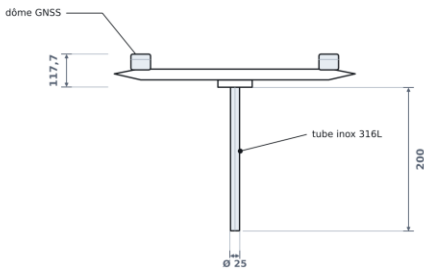
Dimensions principales et traversée de pont

Cotes en millimètres — plan de référence pour la ferrure

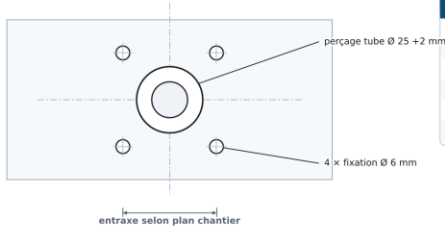
A — VUE DE DESSUS



B — VUE DE FACE



C — TRAVERSÉE DE PONT ET FERRURE (gabarit de principe)



Cote	Valeur
Longueur hors tout	370 mm
Largeur hors tout	100 mm
Hauteur sans tube	117,7 mm
Tube inox 316L	Ø 25 × 200 mm
Perçage traversée	Ø 25 ± 2 mm
Masse (préliminaire)	à confirmer

Avant fabrication
Vérifier la révision du plan mécanique auprès de Hannon Tech. Les entraxes de ferrure dépendent du chantier.

Ne jamais percer, usiner ni serrer le boîtier GeoX lui-même.

Figure 12 · Plan mécanique de référence fourni. Vérifier la révision du plan avant fabrication d'une ferrure.

Longueur hors tout	370 mm
Largeur hors tout	100 mm
Hauteur du boîtier	117,7 mm sans tube de montage
Tube	Inox 316L · Ø 25 mm · longueur 200 mm
Poids publié	Environ 1,3 kg, tube compris

Cheminement du câble

Le câble doit descendre librement, sans traction sur le connecteur, et l'eau ne doit jamais pouvoir suivre le câble jusqu'à la traversée de pont.

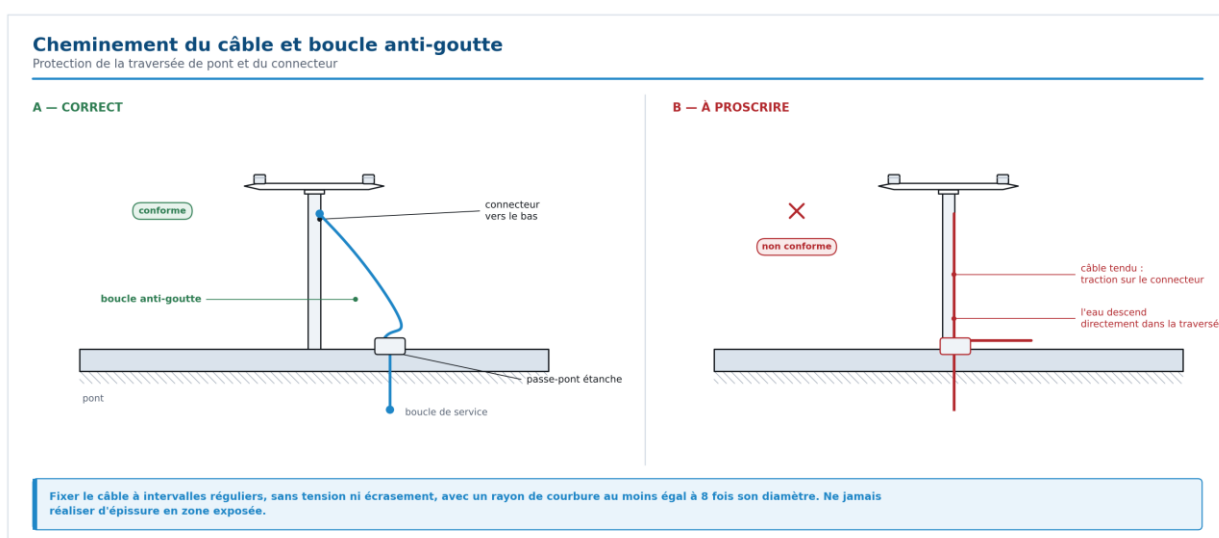


Figure 13 · Boucle anti-goutte, passe-pont et boucle de service.

- Créer une boucle anti-goutte avant chaque traversée ou entrée de connecteur.
- Respecter un rayon de courbure au moins égal à huit fois le diamètre du câble.
- Fixer le câble à intervalles réguliers, sans tension ni écrasement, et prévoir une boucle de service près du produit.
- Ne jamais réaliser d'épissure dans une zone exposée aux embruns ou aux ruissellements.

Raccordement électrique et réseau

Le connecteur principal sous le boîtier transporte l'alimentation et les données de la configuration N2K/CAN. Le raccordement normal utilise un cordon préterminé; le câblage fil à fil est réservé à un faisceau Hannon documenté.

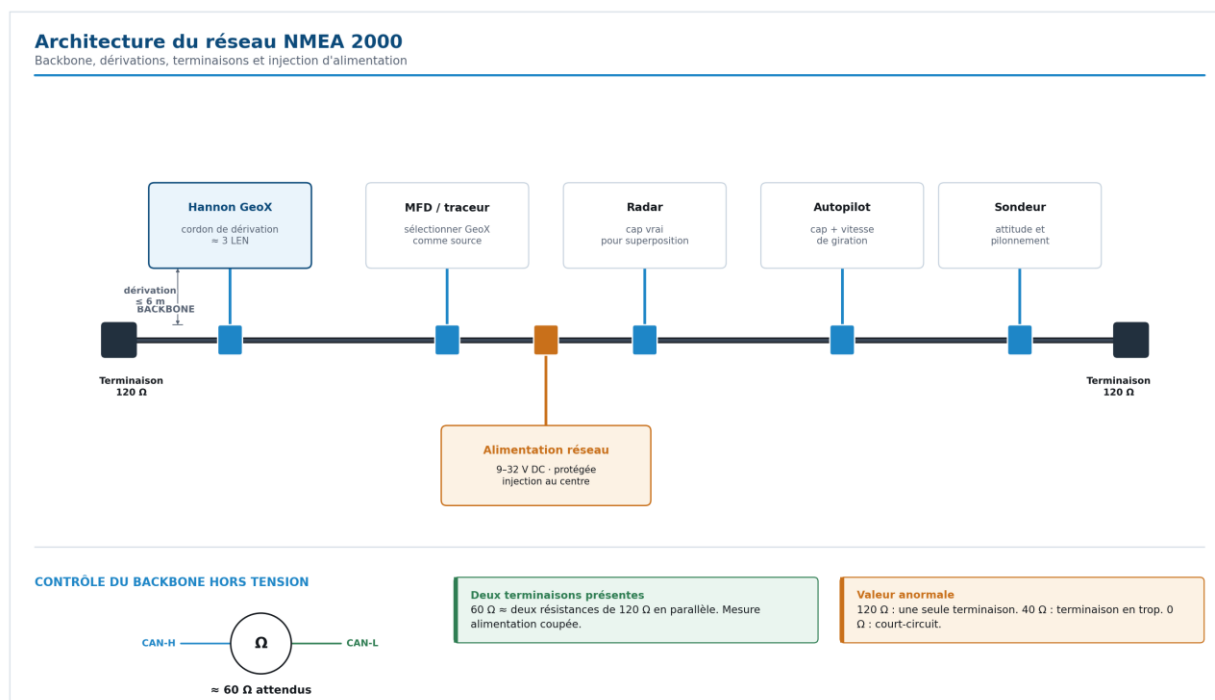


Figure 14 · GeoX est raccordé comme un nœud de dérivation, pas comme une branche en étoile.

Réseau NMEA 2000

1. Couper et consigner l'alimentation du backbone.
2. Vérifier la présence d'une seule alimentation correctement protégée, de deux terminaisons et d'une topologie en backbone avec dérivation.
3. Calculer la capacité électrique du réseau. La fiche publique indique environ 0,15 A sous 12 V, soit environ 3 LEN, valeur préliminaire.
4. Installer un connecteur en T à l'emplacement prévu et raccorder un cordon de dérivation compatible entre le T et GeoX.
5. Serrer les bagues du connecteur à la main jusqu'à engagement complet, sans outil sauf instruction spécifique du fabricant du connecteur.
6. Fixer le câble à intervalles réguliers, sans tension, écrasement ni rayon de courbure excessif. Maintenir une boucle de service près du produit.
7. Rétablir l'alimentation et contrôler que GeoX apparaît comme un nœud du réseau et que les autres appareils restent présents.

ALIMENTATION GeoX accepte une entrée publiée de 9 à 32 V DC, mais le backbone doit rester alimenté conformément à la conception NMEA 2000. Ne jamais appliquer 24 ou 32 V à un réseau 12 V simplement parce que le produit les accepte.

CONTRÔLE DU BACKBONE HORS TENSION

Selon les pratiques NMEA 2000, un backbone correctement terminé présente typiquement environ 60 ohms entre CAN-H et CAN-L lorsque l'alimentation est coupée et les équipements sont raccordés. Cette mesure est un diagnostic de réseau, pas un critère suffisant de conformité. Ne pas effectuer de mesure de résistance sur un réseau sous tension.

Brochage et protection de la liaison

Le connecteur situé sous le boîtier transporte l'alimentation et les données de la configuration N2K/CAN commandée.

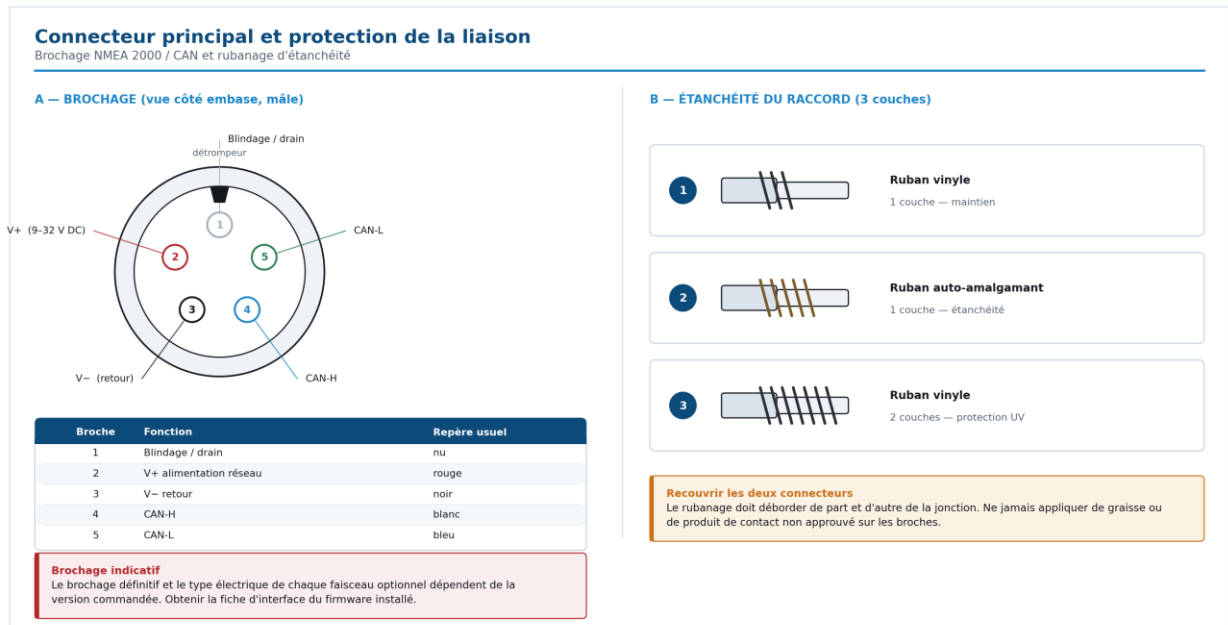


Figure 15 · Brochage indicatif du connecteur principal et rubanage d'étanchéité en trois couches.

1. Vérifier l'engagement complet du connecteur et le serrage manuel de la bague, sans outil.
2. Envelopper la jonction d'une couche de ruban vinyle, en débordant sur les deux connecteurs.
3. Appliquer une couche de ruban auto-amalgamant sur toute la longueur enrubanée.
4. Terminer par deux couches de ruban vinyle pour la protection mécanique et UV.

Produits interdits sur le connecteur

Ne pas injecter de graisse, de nettoyant de contact ou de produit anticorrosion non approuvé : certains produits gonflent les joints et dégradent les plastiques. Ne pas peindre le connecteur ni les dômes.

Topologies admises et interdites

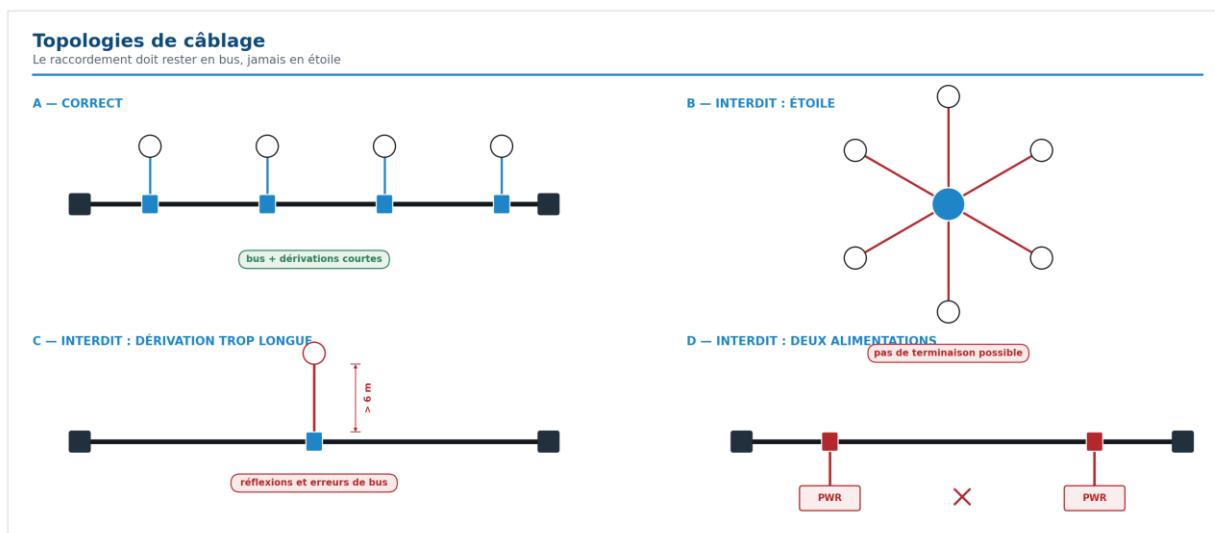


Figure 16 · Le raccordement doit rester en bus avec deux terminaisons et des dérivation courtes.

Règle	Valeur de référence
Terminaisons	2 × 120 Ω, une à chaque extrémité du backbone
Résistance mesurée hors tension	≈ 60 Ω entre CAN-H et CAN-L
Longueur d'une dérivation	≤ 6 m
Somme des dérivation	≤ 78 m
Injection d'alimentation	une seule source, au centre du bus
Consommation GeoX (préliminaire)	≈ 0,15 A sous 12 V, ≈ 3 LEN

NMEA 0183 / High Speed Serial et CAN

- Utiliser uniquement le faisceau ou la passerelle correspondant à la version commandée.
- Respecter le type électrique du port, le blindage, la masse, la vitesse et les phrases configurées. Ne pas relier une sortie à une autre sortie.
- Éviter les boucles de masse entre le réseau marine, le PC, les convertisseurs USB et les alimentations externes.
- Le support logique de NMEA 0183/HS Serial et CAN est publié, mais le brochage et la liste normative des phrases ne figurent pas dans les sources actuelles. Obtenir la fiche d'interface de la révision livrée avant câblage.

Premier démarrage électrique

1. Maintenir l'autopilot en veille et désactiver toute sélection automatique de nouvelle source pendant le premier démarrage.
2. Mettre le backbone sous tension et surveiller tension, courant, échauffement, odeur et messages d'erreur.
3. Rechercher GeoX dans la liste des appareils NMEA 2000 et dans l'application Hannon.
4. Si GeoX n'apparaît pas, couper l'alimentation avant de toucher au connecteur puis suivre le diagnostic du chapitre Dépannage.

ACQUISITION INITIALE (DÉMARRAGE À FROID)

Au premier démarrage, aucune donnée d'almanach n'est mémorisée. L'appareil recherche les satellites puis calcule sa ligne de base avant de publier un cap.

Phase	Ordre de grandeur	Observation
Initialisation électrique	quelques secondes	GeoX apparaît sur le réseau
Premier fix de position	typiquement < 1 min sous ciel ouvert	type de fix affiché dans l'application
Première solution de cap	typiquement < 2 min	les deux dômes doivent voir le ciel
Stabilisation de l'attitude	quelques minutes	navire aussi stable que possible

Si aucun cap n'est obtenu après 30 minutes

L'emplacement est probablement inadapté : masque permanent, multitrajet important ou proximité d'un émetteur. Reprendre l'essai d'emplacement avant toute fixation définitive plutôt que d'augmenter les cadences ou de modifier les filtres.

Applications Hannon GeoX

Les applications Android et Windows servent à établir la liaison BLE, vérifier les mesures, configurer les profils, injecter les corrections RTK, gérer les logs et appliquer les mises à jour OTA selon la version du firmware.

Installation et accès

- Télécharger l'application uniquement depuis le lien publié sur hannon-tech.com, Google Play ou Microsoft Store.
- Autoriser Bluetooth et, sur Android, les permissions nécessaires à la détection des appareils à proximité. La localisation du téléphone peut être demandée par le système pour le scan BLE.
- Maintenir le téléphone ou le PC à proximité pendant la première connexion, la configuration et une mise à jour OTA.
- Protéger le poste de configuration par un code d'accès et ne pas partager les identifiants NTRIP dans des captures ou des logs.

Connexion Bluetooth

1. Alimenter GeoX et attendre la fin de l'initialisation.
2. Activer Bluetooth sur l'appareil de configuration et ouvrir Hannon GeoX.
3. Sélectionner Hannon GeoX dans la liste des appareils détectés; vérifier l'adresse ou l'identifiant avec l'étiquette/fiche d'installation si plusieurs unités sont proches.
4. Attendre l'état CONNECTÉ. Si la connexion échoue, rapprocher l'appareil, fermer les autres sessions BLE et redémarrer uniquement lorsque le navire est en sécurité.
5. Relever le firmware, l'identifiant matériel et l'état système avant toute modification.

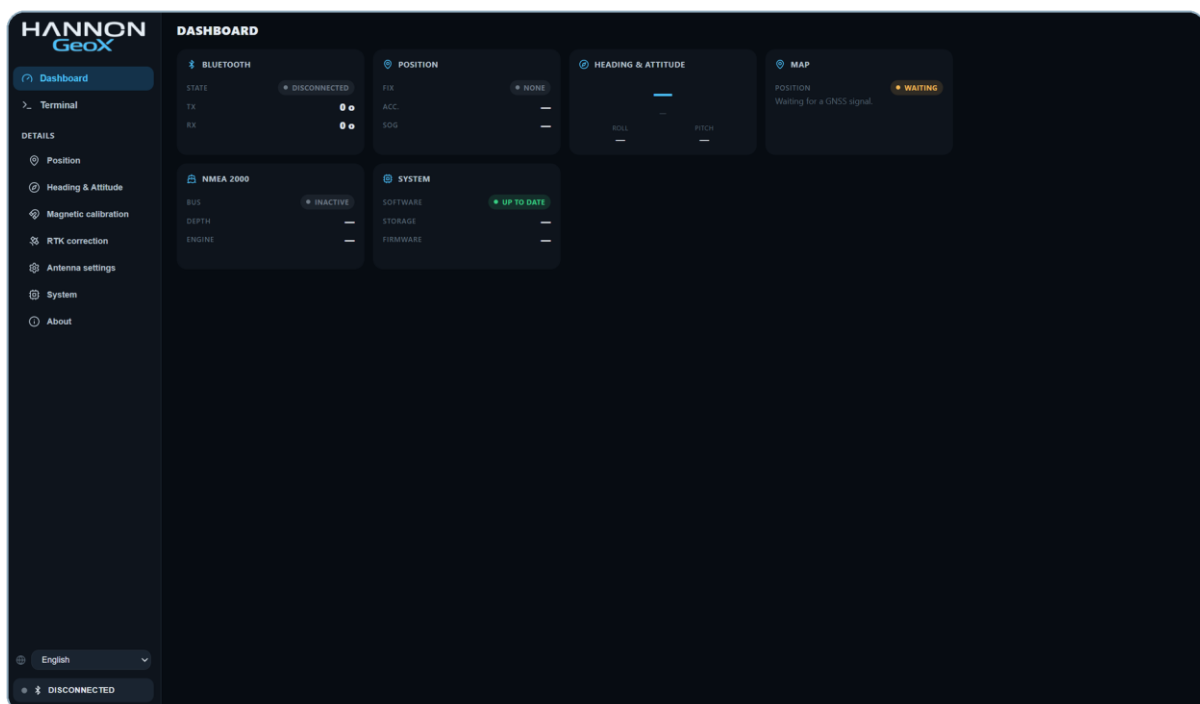


Figure 17 · Tableau de bord Windows; les valeurs et menus disponibles dépendent de la version connectée.

Navigation dans l'application

�cran	Utilisation
Dashboard / Tableau de bord	Vue synthétique de la connexion, du fix, de la précision, du cap, de l'attitude, de la carte, du bus NMEA 2000 et du firmware.
Terminal	Observation des flux GeoX, NMEA et RTK. Réservé au diagnostic; ne pas envoyer de commande non documentée.
Position	Type de fix, précision estimée, altitude, COG/SOG, satellites et skyplot.
Heading & Attitude	Cap, source active, roulis, tangage et pilonnement.
Magnetic calibration	étalonnage magnétique uniquement si un profil magnétique est utilisé.
RTK correction	Paramètres NTRIP, test de connexion, démarrage du flux et état des corrections.
Antenna settings / Maintenance	Filtres, source de cap, cadences de publication et réinitialisation des réglages firmware.
System / About	Versions, stockage, OTA, identifiants et informations produit.

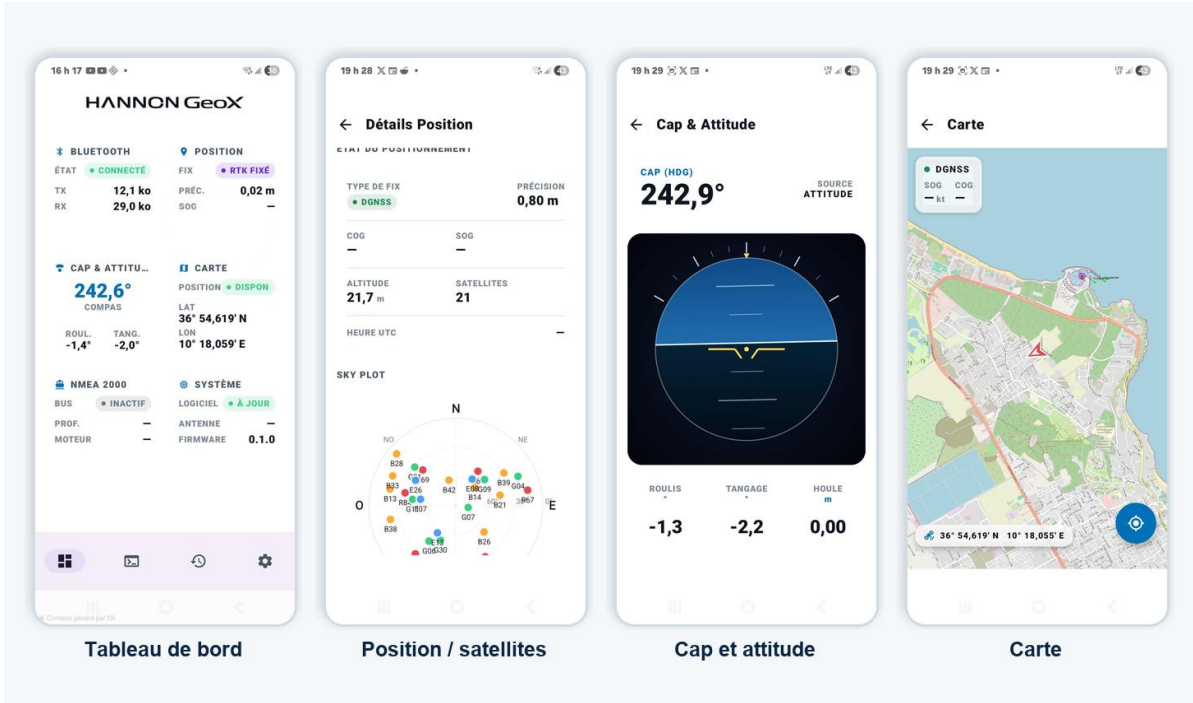


Figure 18 · écrans mobiles de navigation et de contrôle des mesures.

Position, cap et attitude

Lire l'état GNSS

Indication	Interprétation	Action
Aucun fix	Position non valide ou acquisition en cours.	Vérifier le ciel, attendre, contrôler les dômes et les interférences.
Fix GNSS	Solution autonome ou augmentée sans RTK fixe.	Utilisable selon le besoin; ne pas lui attribuer une précision RTK.
RTK Float	Ambiguïtés encore flottantes ou qualité de corrections insuffisante.	Attendre, vérifier le flux et la géométrie satellite.
RTK Fixed	Ambiguïtés fixées et solution RTK au meilleur niveau attendu.	Vérifier âge/continuité des corrections et cohérence de la position.
Précision	Estimation calculée, pas une garantie absolue.	Comparer aux critères du projet et aux contrôles indépendants.

- Un grand nombre de satellites ne garantit pas à lui seul une bonne solution; la géométrie, le rapport signal/bruit et le multipath comptent aussi.
- COG et SOG nécessitent du mouvement pour être significatifs. À l'arrêt, le cap double GNSS reste la référence d'orientation lorsque sa solution est valide.
- L'altitude et la position publiées doivent être interprétées dans le référentiel et avec le type de fix annoncés.

Contrôler le cap et les axes

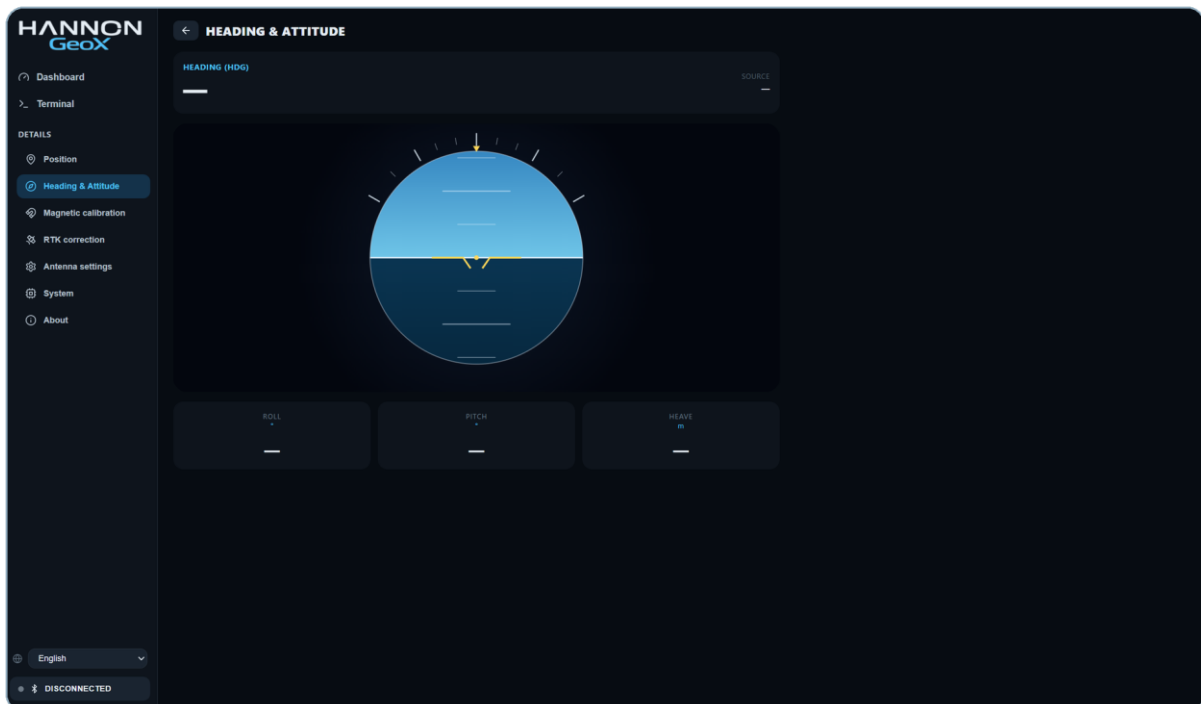


Figure 19 · Vérifier la source active et le sens de chaque axe avant sélection par les systèmes aval.

1. Immobiliser le navire sous ciel ouvert et comparer le cap GeoX à un axe ou relèvement connu. Ne pas utiliser le COG comme unique référence à l'arrêt.

2. Faire pivoter lentement le navire ou le support dans le sens horaire vu de dessus; le cap doit évoluer sans inversion ni saut persistant.
3. Incliner ou observer un mouvement connu à bâbord/tribord et étrave haute/basse afin de confirmer les signes de roulis et de tangage.
4. Noter l'offset de cap, les biais de roulis/tangage et la convention verticale dans la fiche de mise en service.

SOURCE AFFICHÉE L'écran doit indiquer la source réellement utilisée. Une valeur plausible provenant du magnétomètre direct n'est pas une preuve que le cap double GNSS est valide.

Réglages de l'antenne

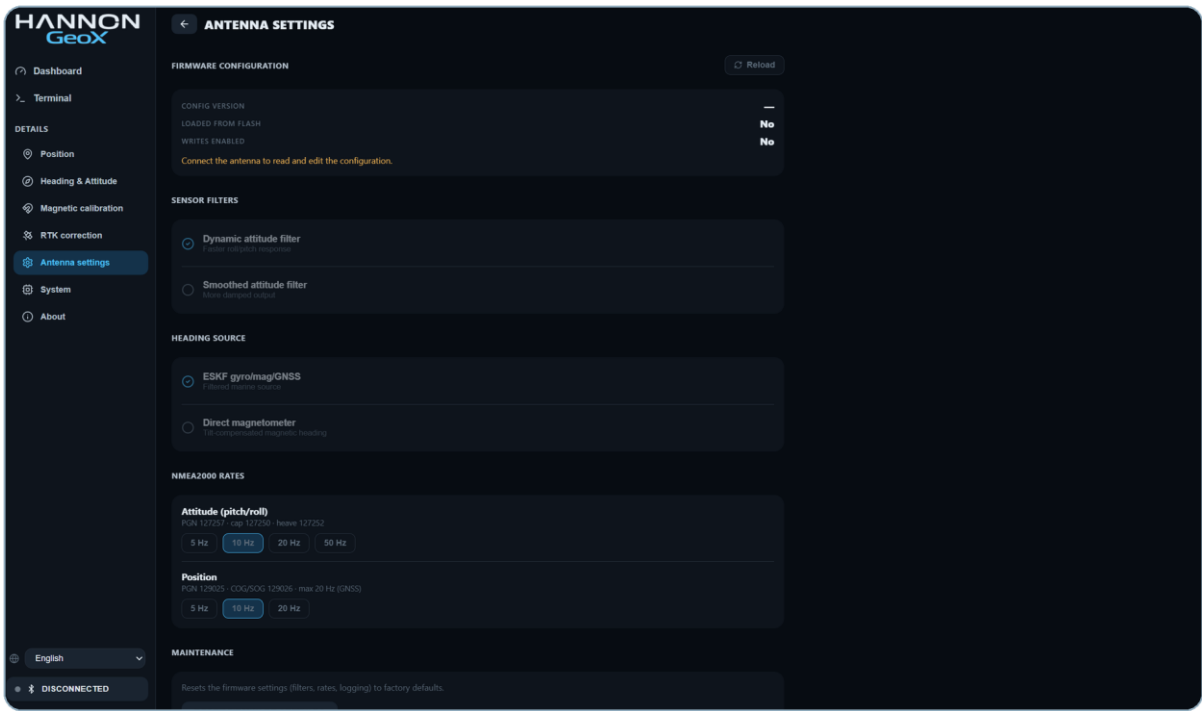


Figure 20 · Exemple de réglages; ne modifier qu'une famille de paramètres à la fois et consigner la valeur initiale.

Filtres d'attitude

Profil	Comportement	Usage conseillé
Filtre dynamique	Réponse roulis/tangage plus rapide, davantage de détails de mouvement.	Autopilot, compensation dynamique, essais, lorsque le bruit reste acceptable.
Filtre lissé	Sortie plus amortie, réduction des variations rapides.	Affichage, plateforme vibrante ou consommateur sensible au bruit.

Choisir le filtre à partir du besoin du consommateur et d'un essai documenté. Un filtre ne corrige pas un support flexible, un mauvais alignement ni une obstruction GNSS.

Source de cap

Source	Description	Précaution
ESKF gyro/mag/GNSS	Fusion marine de la solution GNSS et des capteurs inertiels/magnétiques.	Profil normal attendu; surveiller la qualité GNSS et les indicateurs de source.
Magnétomètre direct	Cap magnétique compensé en inclinaison, sans bénéfice du cap double GNSS.	Très sensible aux masses ferreuses et courants; réserver au test ou à un repli explicitement validé.

Cadences de publication

Groupe	Choix publiés dans l'application	Recommandation de départ
Attitude / cap	5, 10, 20 ou 50 Hz selon le firmware.	10 ou 20 Hz, puis augmenter si le consommateur le nécessite et si la charge réseau reste acceptable.
Position	5, 10 ou 20 Hz dans le guide web actuel; les options affichées par l'application font foi.	5 ou 10 Hz pour la navigation générale; 20 Hz pour un besoin documenté.
Autres PGN	Cadence fixe ou liée au profil/firmware.	Conserver les valeurs par défaut sauf exigence d'intégration.

CHARGE DU BUS Le calcul interne à 400 Hz n'implique pas une publication NMEA 2000 à 400 Hz. Une cadence excessive peut saturer le bus ou dépasser la capacité du consommateur. Mesurer la charge après chaque augmentation.

Procédure de modification

1. Enregistrer une capture des réglages actuels et du firmware.
2. Modifier un seul paramètre ou groupe cohérent.
3. Appliquer et attendre la stabilisation; vérifier le terminal, les PGN et les écrans consommateurs.
4. Effectuer la manœuvre d'essai correspondante et comparer au comportement antérieur.
5. Conserver le changement seulement si le résultat et la charge réseau sont acceptables; sinon restaurer la valeur documentée.

Correction RTK / NTRIP

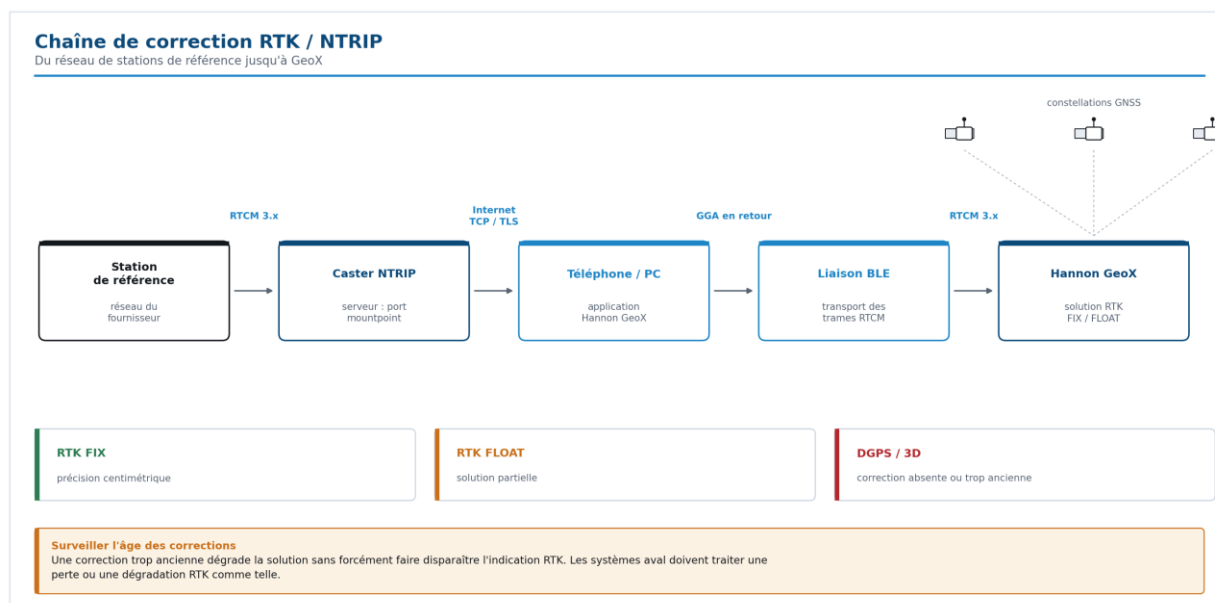


Figure 21 · La correction doit atteindre GeoX en continu pour maintenir le niveau RTK attendu.

Données nécessaires

Fournisseur	Service RTK choisi par l'utilisateur; vérifier couverture, format RTCM, conditions d'usage et coût.
Serveur	Nom DNS ou adresse IP du caster NTRIP.
Port	Port fourni par le service, souvent 2101 mais non imposé.
Mountpoint	Flux de corrections, parfois AUTO ou régional; respecter majuscules/minuscules.
Identifiants	Nom d'utilisateur et mot de passe NTRIP dédiés.
GGA	À envoyer lorsque le mountpoint VRS/NEAR exige la position approximative du rover.
TLS	À activer uniquement si le caster et le port le prennent en charge.

Configurer et démarrer

1. Connecter GeoX en BLE et vérifier que le téléphone/PC dispose d'Internet.
2. Ouvrir Correction RTK et sélectionner le fournisseur prédéfini ou le mode personnalisé.
3. Saisir serveur, port, mountpoint, identifiant et mot de passe sans espaces ajoutés.
4. Activer Envoi de position GGA si le service le demande; activer TLS seulement avec les paramètres du fournisseur.
5. Utiliser Tester la connexion. Corriger authentification, DNS, port ou mountpoint si le test échoue.
6. Enregistrer, puis Démarrer le flux. N'activer le démarrage automatique qu'après un essai concluant.
7. Surveiller les octets reçus/injectés, l'âge des corrections, le type de fix et la précision estimée.
8. Consigner le fournisseur, le mountpoint, la date, le résultat et les paramètres non sensibles; ne jamais inscrire le mot de passe dans le rapport du navire.

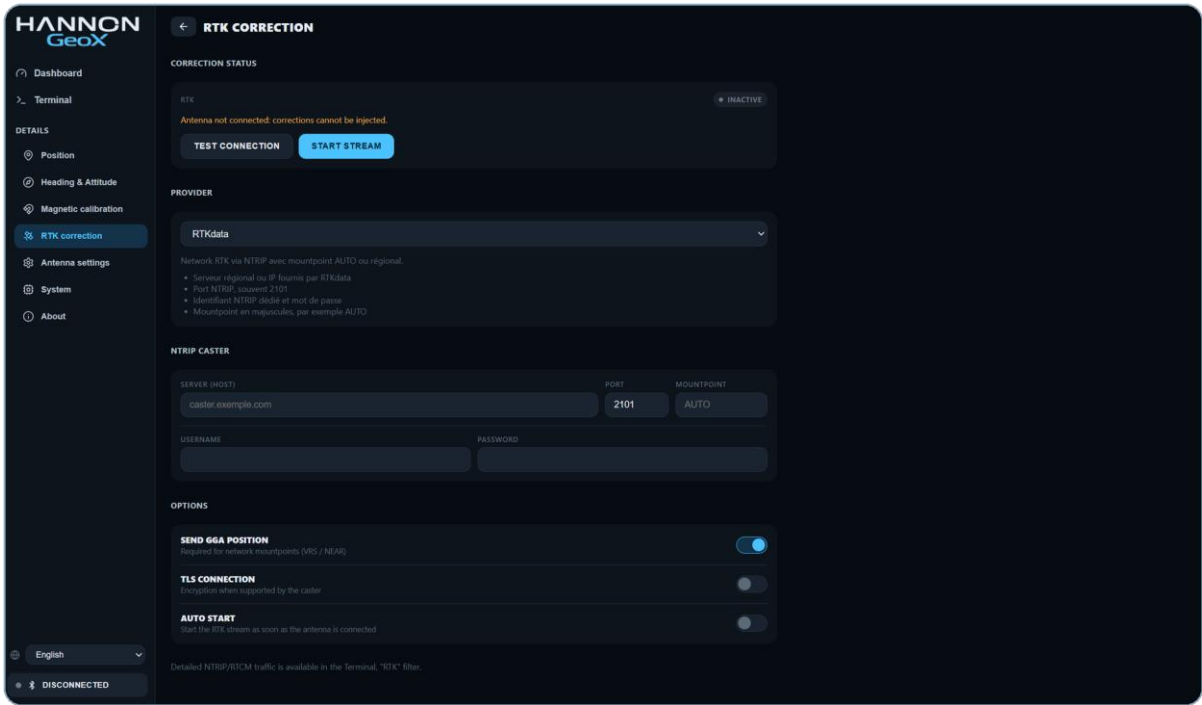


Figure 22 · Écran RTK Windows. Les exemples de serveur affichés ne constituent pas une configuration opérationnelle.

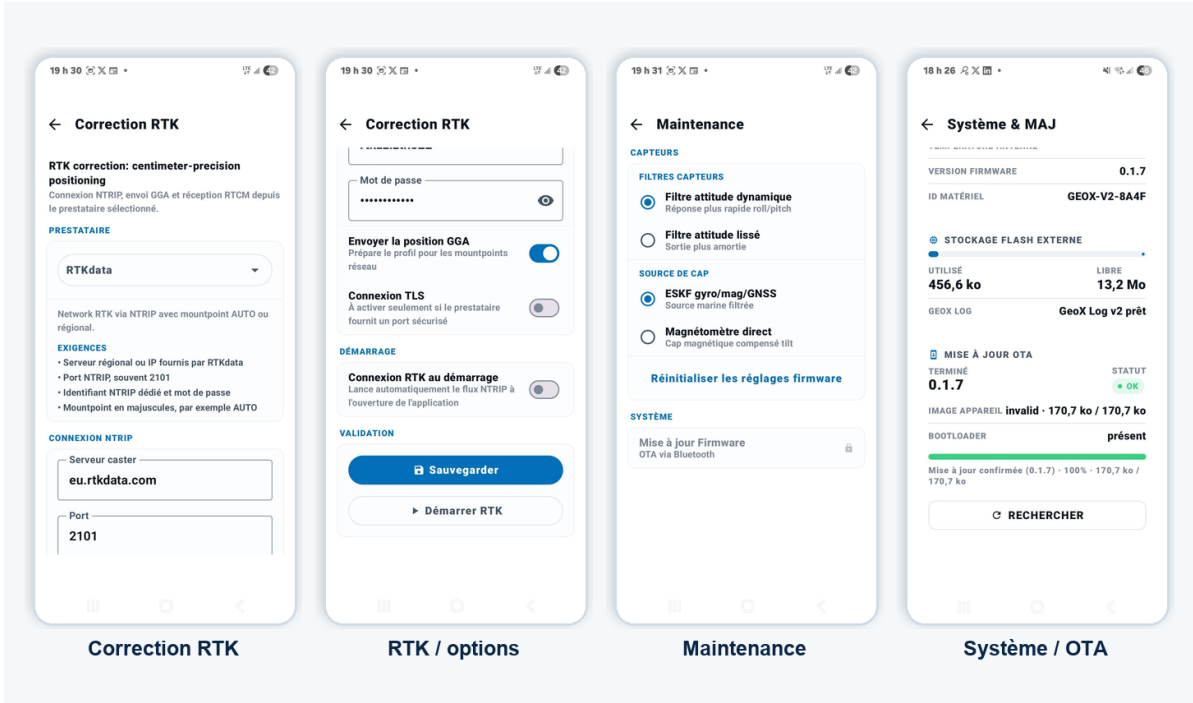


Figure 23 · RTK, maintenance et OTA dans l'application mobile.

Diagnostic RTK

État	Cause probable	Contrôle
Test impossible	Pas d'Internet, DNS ou port bloqué.	Tester le réseau du téléphone/PC et le serveur hors application.
401 / authentification	Identifiant ou mot de passe erroné, abonnement inactif.	Vérifier le compte auprès du fournisseur.
Mountpoint absent	Nom incorrect ou flux indisponible.	Rafraîchir la sourcetable ou demander le mountpoint exact.
Octets reçus, rien injecté	GeoX non connecté, liaison BLE interrompue ou format non accepté.	Reconnecter GeoX et vérifier le terminal RTK/firmware.
RTK Float persistant	Géométrie, multipath, âge des corrections ou distance à la base.	Dégager le ciel, vérifier GGA, couverture et continuité.
RTK Fixed perdu	Coupure de corrections ou obstruction GNSS.	Traiter la position comme dégradée jusqu'au retour confirmé.

Âge des corrections

Surveiller l'âge des corrections autant que le type de fix : une correction trop ancienne dégrade la solution sans toujours faire disparaître l'indication RTK.

Étalonnage magnétique

Le cap principal double GNSS ne requiert pas de calibration magnétique.

L'étalonnage concerne uniquement un profil utilisant le magnétomètre comme source directe ou de secours.

1. Confirmer que le profil magnétique est réellement nécessaire et que le montage est éloigné des masses ferreuses et câbles à fort courant.
2. Mettre en service les équipements normalement utilisés afin que l'environnement magnétique de la calibration soit représentatif.
3. Ouvrir Magnetic calibration et suivre exactement la séquence affichée par l'application, sur une zone d'eau libre et calme si une manœuvre du navire est demandée.
4. Ne pas interrompre la procédure. Rejeter un résultat signalé comme médiocre ou incohérent.
5. Comparer le cap magnétique à une référence indépendante sur plusieurs orientations, puis documenter date, lieu, état électrique et qualité obtenue.

NE PAS CONFONDRE Un magnétomètre correctement calibré peut rester perturbé par un nouveau haut-parleur, un outil, une charge électrique ou une modification de structure. Le cap double GNSS et l'indication de source doivent rester prioritaires pour l'intégration normale.

Blackbox, terminal et mises à jour

Journalisation Blackbox

La Blackbox 128 Mbit est activable par l'utilisateur et peut enregistrer, selon le profil, la position, l'attitude et le trafic NMEA 2000. La durée de rétention dépend des cadences, des PGN capturés et du firmware; l'application affiche l'espace utilisé et disponible.

1. Ouvrir Réglages Blackbox ou Journalisation et sélectionner les groupes de données nécessaires.
2. Activer l'enregistrement avant l'essai. Vérifier que le statut de session évolue et que le compteur d'échantillons augmente.
3. À la fin, arrêter proprement la session, ajouter une référence d'essai et télécharger le fichier.
4. Contrôler que le fichier s'ouvre et que les périodes attendues sont présentes avant d'effacer ou de réutiliser l'espace.
5. Protéger les fichiers contenant positions, identifiants du navire ou données réseau avant tout partage.

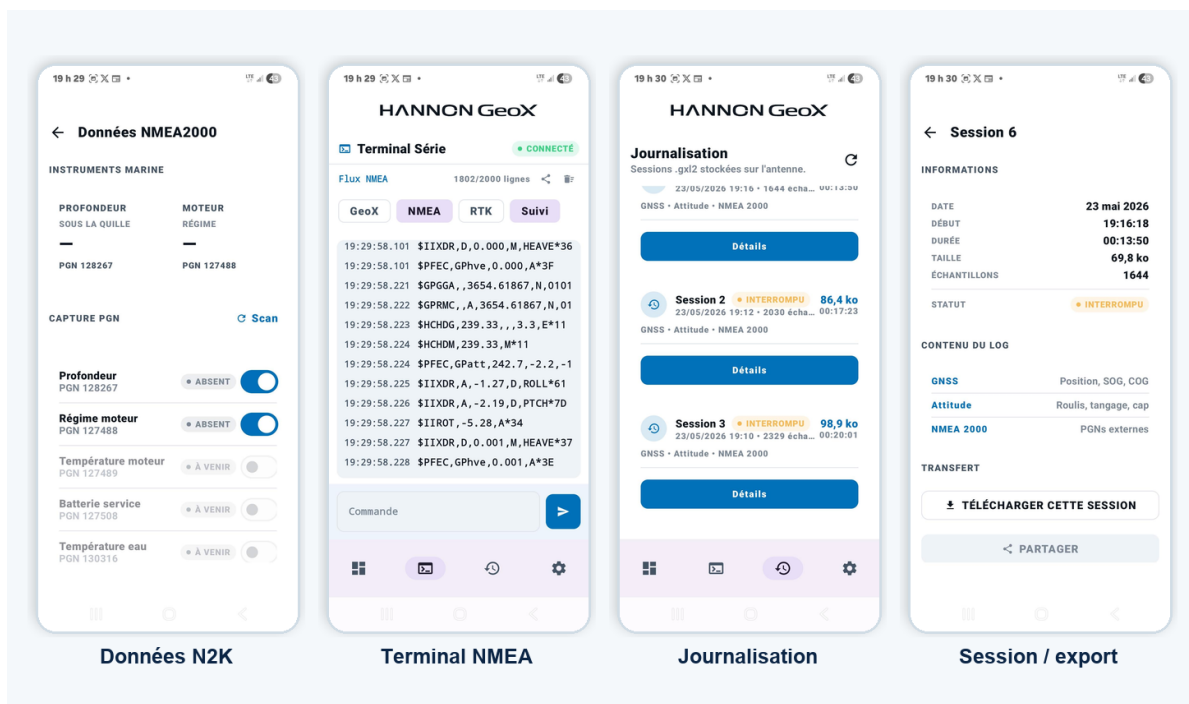


Figure 24 · Les flux et sessions servent à l'intégration et au support technique.

Terminal

- Le terminal permet d'observer les trames GeoX, NMEA et RTK et de confirmer qu'un flux circule.
- Masquer ou supprimer les mots de passe, positions sensibles et identifiants avant capture ou envoi au support.
- N'envoyer aucune commande issue d'un forum, d'un autre produit ou d'une ancienne version sans validation Hannon Tech.

Mise à jour OTA

1. Amarrer le navire, désactiver l'autopilot et prévenir les utilisateurs que les sorties peuvent être interrompues.

2. Assurer une alimentation stable du réseau et une batterie suffisante sur le téléphone/PC.
3. Connecter GeoX en BLE, ouvrir Système & MAJ et vérifier version installée, version disponible et espace libre.
4. Lancer Rechercher puis Installer uniquement depuis le canal officiel. Garder l'application au premier plan et l'appareil proche.
5. Ne pas couper le réseau, quitter l'application ni désactiver Bluetooth jusqu'à la confirmation de fin et au redémarrage complet.
6. Après mise à jour, vérifier firmware, fix, cap, attitude, cadences, paramètres RTK, PGN et un log court. Archiver le résultat.

ÉCHEC OTA Si la mise à jour reste bloquée, ne répétez pas des cycles d'alimentation rapides. Conserver l'écran d'erreur, la version et l'heure, puis contacter Hannon Tech.

Intégration NMEA 2000

L'intégration n'est terminée que lorsque chaque consommateur utilise la source prévue, à une cadence compatible avec sa fonction et avec la charge du réseau.

PGN publiés

PGN	Nom	Usage typique
126992	System Time	Horodatage et synchronisation.
127250	Vessel Heading	Cap pour radar, autopilot et affichage.
127251	Rate of Turn	Vitesse de giration pour manœuvre et pilotage.
127252	Heave	Pilonnement pour compensation de mouvement.
127257	Attitude	Roulis et tangage.
129025	Position, Rapid Update	Position rapide pour affichage et acquisition.
129026	COG & SOG, Rapid Update	Route et vitesse fond.
129029	GNSS Position Data	Solution GNSS complète et qualité.
129539	GNSS DOPs	Indicateurs de géométrie satellite.
129540	GNSS Sats in View	Satellites visibles et qualité associée.

PGN de gestion reçus / supportés

PGN	Fonction	Remarque d'intégration
059392	ISO Acknowledgement	Accusé de réception protocolaire.
060928	ISO Address Claim	Gestion de l'adresse du nœud.
126208	Request / Command Group Function	Requêtes et commandes groupées prises en charge selon firmware.
126464	PGN List	Annonce/liste des PGN transmis et reçus.
126996	Product Information	Information produit; généralement fournie en réponse aux mécanismes de découverte.

RÉFÉRENCE FIRMWARE La liste ci-dessus reprend la publication Hannon disponible à la date de cette révision. Le terminal, la liste PGN du nœud et les notes de version du firmware confirment le comportement effectif de l'unité installée.

Sélection des sources

1. Dresser la liste des consommateurs: MFD, radar, autopilot, sondeur, enregistreur, logiciel de navigation et passerelle.

2. Pour chaque grandeur, choisir une source primaire et, si nécessaire, une source de secours explicitement documentée.
3. Dans chaque consommateur, sélectionner GeoX pour les grandeurs prévues plutôt que laisser un choix automatique non maîtrisé.
4. Vérifier qu'aucun autre capteur ne publie la même grandeur avec une priorité ou une instance susceptible de provoquer un basculement.
5. Couper brièvement une source secondaire pendant un essai contrôlé pour confirmer que l'écran affiche toujours la source attendue.
6. Archiver une capture de la page de sélection des sources de chaque équipement.

Profils de cadence

Usage	Attitude / cap	Position	Notes
Navigation générale	10 Hz	5 à 10 Hz	Bon point de départ; confirmer la compatibilité des MFD.
Autopilot / radar dynamique	20 Hz	10 Hz	Augmenter seulement si le consommateur en bénéficie.
Bathymétrie / acquisition	20 à 50 Hz	10 à 20 Hz	Synchroniser, mesurer la charge, documenter bras de levier et horodatage.
Diagnostic	5 à 10 Hz	5 Hz	Réduire le bruit réseau pendant la recherche de panne.

Ces profils sont des points de départ, pas des prescriptions. Les options réellement proposées par l'application et les limites du consommateur priment.

Intégration par fonction

Radar

- Sélectionner GeoX comme source de cap et confirmer que le radar indique le cap vrai attendu.
- Vérifier la superposition carte/radar et les traces d'échos sur une route stable puis en virage.
- Un défaut constant évoque un offset; un défaut variable évoque source, retard, cadence, flexion ou qualité GNSS.

Autopilot

- Maintenir le pilote en veille pendant les premiers contrôles et confirmer la source de cap et de vitesse de giration.
- Reprendre la procédure d'étalonnage et de réglage du pilote si sa documentation l'exige après changement de capteur.
- Tester à faible risque et augmenter progressivement la dynamique. Un cap plus rapide peut nécessiter un nouveau réglage des gains du pilote.

AUTOPILOT Une donnée GeoX correcte ne garantit pas un pilotage correct. L'actionneur, le retour d'angle, les gains, la source de vitesse et les limites du pilote doivent rester conformes au manuel de l'autopilot.

Sondeur, sonar et pilonnement

- Saisir la position de GeoX et du transducteur dans le repère du navire si le système demande des bras de levier.
- Vérifier les signes du roulis, du tangage et du pilonnement avant d'activer la compensation.
- Comparer un passage répétable compensation désactivée/activée dans des conditions sûres; conserver les logs bruts.
- Ne pas supposer que tous les sondeurs acceptent le PGN 127252 ou la même convention de heave; consulter leur documentation.

Bathymétrie et hydrographie

- Mesurer les bras de levier X/Y/Z entre le centre de référence GeoX, le transducteur, l'IMU de secours et le point de référence du navire.
- Documenter conventions d'axes, datum, hauteur, temps, latence, cadence et type de fix.
- Utiliser une méthode de calibration de levé appropriée (patch test ou équivalent) indépendante de ce manuel.
- Archiver les logs GeoX, les corrections RTK et les paramètres du logiciel avec chaque mission.

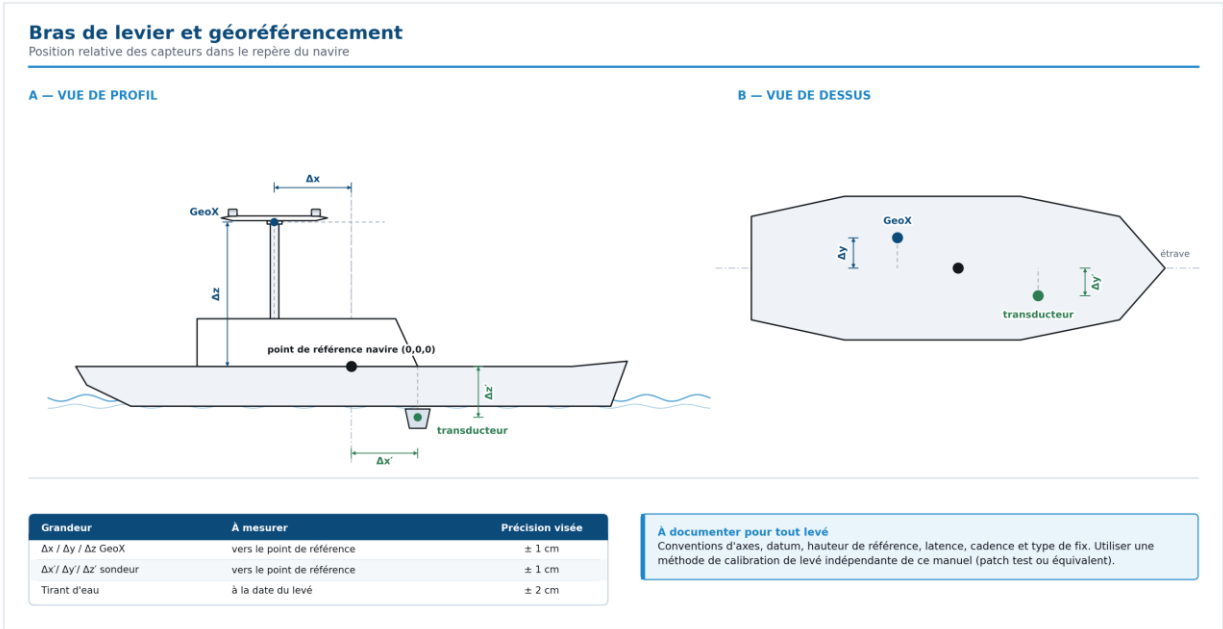


Figure 25 · Bras de levier entre GeoX, le transducteur et le point de référence du navire.

Logiciel de navigation / passerelle

- Configurer le port, la vitesse et le profil de phrases selon la fiche d'interface du firmware et les capacités du logiciel.
- Éviter les boucles dans lesquelles une phrase reçue du réseau est renvoyée au même réseau par la passerelle.
- Comparer source, horodatage et fréquence dans le terminal du logiciel et dans l'application Hannon.
- Désactiver les sorties non utilisées afin de réduire la charge et les ambiguïtés.

Mise en service à quai

La recette à quai vérifie le montage, le réseau, la configuration et les signes avant que les données ne commandent un système dynamique.

Conditions

- Navire amarré en sécurité, autopilot en veille, zone de ciel aussi ouverte que possible.
- Réseau dans sa configuration finale et principaux émetteurs/consommateurs disponibles pour les essais d'interférence.
- Application connectée, accès aux listes d'appareils et pages de sélection des sources des consommateurs.
- Fiche de réception de l'annexe imprimée ou ouverte pour consigner les résultats.

Séquence à quai

1. Inspecter le montage, le repère d'anti-rotation, le câble, la boucle anti-goutte, le passe-pont et le connecteur.
2. Mesurer l'alimentation du réseau et contrôler l'absence d'alarme ou d'échauffement anormal.
3. Relever modèle, numéro de série, identifiant, firmware et application.
4. Attendre un fix GNSS; consigner type de fix, précision estimée, satellites et DOP si disponibles.
5. Comparer le cap à l'axe du navire ou à un relèvement connu; saisir l'offset seulement après confirmation du sens de référence.
6. Vérifier roulis et tangage sur navire aussi stable que possible, puis confirmer les signes avec un mouvement contrôlé.
7. Contrôler les PGN reçus sur un MFD/analyseur et la charge du bus aux cadences retenues.
8. Sélectionner GeoX sur chaque consommateur et enregistrer une capture de la source choisie.
9. Activer un log court, attendre plusieurs minutes, l'arrêter, le télécharger et vérifier son contenu.
10. Mettre sous tension radar, VHF, AIS, chargeurs, moteurs et autres sources d'interférence tour à tour; noter toute dégradation corrélée.

Contrôle	Acceptation à quai
Montage	Aucune rotation, flexion, contact, traction de câble ou défaut d'étanchéité visible.
Réseau	GeoX et les autres nœuds restent présents; absence de conflit ou d'erreur persistante.
GNSS	Fix et satellites cohérents avec l'environnement; pas de perte corrélée à un équipement local.
Cap	Écart constant compris dans la tolérance d'installation convenue et corrigé/documenté.
Attitude	Zéro plausible à quai et signes confirmés.
Logs	Session téléchargeable et données attendues présentes.

Essai en mer

SÉCURITÉ Choisir une zone dégagée, une météo adaptée et un équipage suffisant. Garder la possibilité de reprendre immédiatement la barre. Ne jamais effectuer une manœuvre de calibration ou de test dans le trafic, près d'un danger ou avec visibilité insuffisante.

Parcours recommandé

1. Démarrer la Blackbox et le log du système de navigation; noter heure et conditions.
2. Effectuer une route droite à vitesse stabilisée dans deux directions opposées. Comparer cap, COG et relèvements en tenant compte du vent et du courant.
3. Réaliser des virages progressifs à bâbord et tribord. Observer continuité du cap, signe de la vitesse de giration et absence de saut persistant.
4. Répéter avec les cadences de sortie retenues et vérifier la charge du bus, le radar et la réponse du pilote en veille.
5. Activer l'autopilot uniquement après validation des sources; tester d'abord des consignes modestes et contrôler la trajectoire manuellement.
6. Si un sondeur/sonar utilise l'attitude, comparer des passages reproductibles avec compensation désactivée puis activée.
7. Pour RTK, vérifier acquisition, maintien et retour après une coupure de données contrôlée; ne pas masquer volontairement les antennes en navigation.
8. Arrêter les logs, les télécharger et inscrire les écarts, événements et réglages dans le rapport.

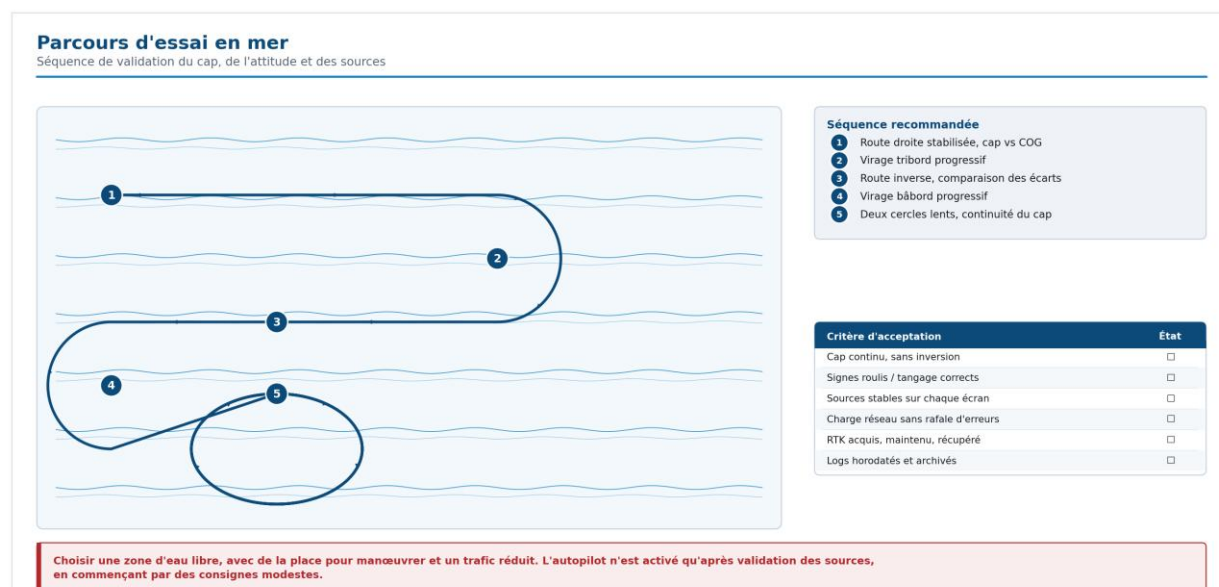


Figure 26 · Parcours d'essai en mer et critères d'acceptation associés.

Critères d'acceptation

- ☐ Cap continu et cohérent pendant routes droites et virages, sans inversion de sens.
- ☐ Roulis, tangage, pilonnement et vitesse de giration suivent le mouvement observé.

- ☐ Radar, autopilot et sondeur identifient GeoX comme source et ne basculent pas sans raison.
- ☐ Aucune surcharge réseau, perte de nœud ou rafale d'erreurs aux cadences retenues.
- ☐ RTK atteint le niveau attendu lorsque service, ciel et liaison le permettent; les dégradations sont visibles et comprises.
- ☐ Logs récupérés, horodatés et associés au rapport de recette.

Livrables du dossier navire

- Photographies du montage et du chemin de câble.
- Plan ou croquis d'implantation avec axes et bras de levier.
- Référence/numéro de série, firmware, version d'application et date.
- Offsets, filtre, source de cap, cadences, paramètres RTK non sensibles et statut Blackbox.
- Liste des sources sélectionnées sur chaque consommateur.
- Rapport d'essai à quai et en mer, logs et anomalies restantes.

Utilisation normale

Avant appareillage

- ☐ GeoX présent sur le réseau et dans l'application si un contrôle est prévu.
- ☐ Cap, position et attitude valides; source et type de fix compris.
- ☐ Sources correctement sélectionnées sur radar, autopilot et sondeur.
- ☐ RTK connecté si la mission l'exige, sans supposer qu'un abonnement garantit le fix.
- ☐ Blackbox activée ou désactivée conformément à la politique de bord et à la mission.
- ☐ Aucune alarme, mise à jour ou réinitialisation en attente avant la manœuvre.

Surveillance en navigation

- Surveiller les changements de source, de fix et de précision, en particulier près des ponts, falaises, grues, bâtiments ou émetteurs.
- Comparer cap et COG seulement en tenant compte de la vitesse, du vent, du courant et du dérapage.
- Après une perte GNSS ou RTK, attendre la confirmation du retour de la solution avant de réutiliser une fonction exigeant sa précision maximale.
- En cas d'écart nouveau, mettre l'autopilot en veille, conserver la maîtrise manuelle et vérifier les autres aides.

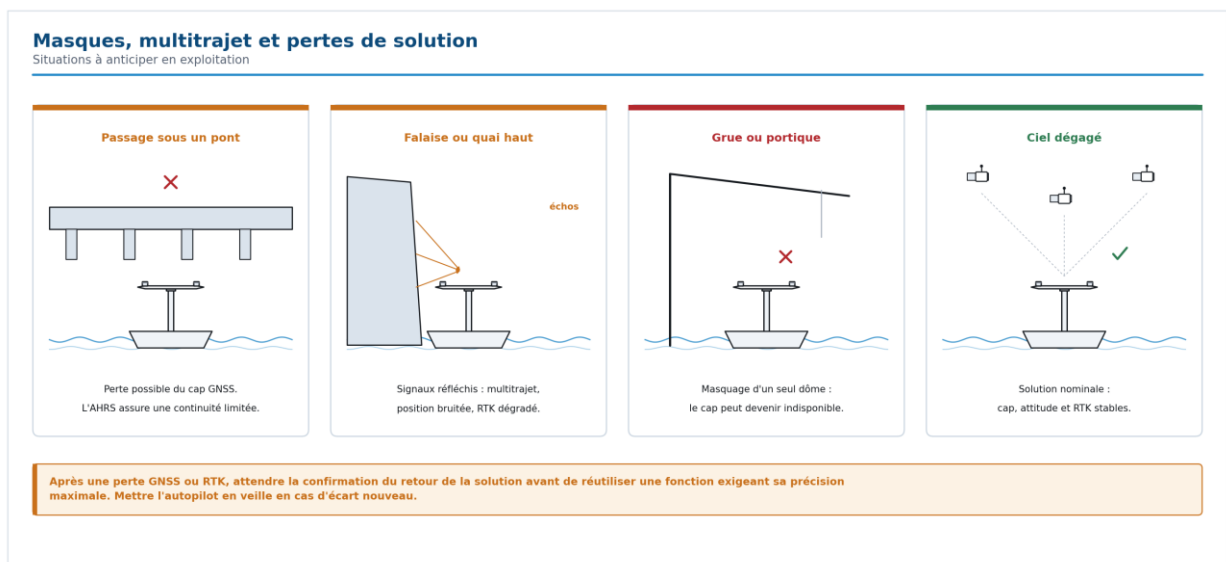


Figure 27 · Situations dégradées courantes et comportement attendu du système.

Après navigation

- Arrêter et nommer les sessions Blackbox utiles, puis les télécharger avant saturation du stockage.
- Noter tout événement de perte de cap, d'obstruction, de RTK dégradé, de choc ou de vibration anormale.
- Rincer délicatement les dépôts salins si nécessaire et contrôler le support après mer forte.

Maintenance préventive

Périodicité	Contrôles
Avant chaque sortie exigeante	Présence réseau, cap/fix, état visuel, source sélectionnée, stockage et RTK si requis.
Mensuel	Nettoyage, câble, connecteur, boucle anti-goutte, support, anti-rotation, corrosion et fissures.
Après choc / tempête / chantier	Alignement, rigidité, étanchéité, câble, offsets et essai fonctionnel complet.
Trimestriel ou selon flotte	Téléchargement d'un log témoin, contrôle firmware, charge N2K et espace Blackbox.
Annuel	Inspection approfondie par technicien, reprise du dossier d'installation et essai en mer si l'usage est critique.

Nettoyage

1. Couper l'alimentation si l'intervention nécessite de toucher au connecteur ou au câble.
2. Rincer à l'eau douce à faible pression et essuyer avec un chiffon doux. Pour les salissures, utiliser une solution détergente douce compatible avec les polymères.
3. Ne pas utiliser solvants, acétone, abrasif, nettoyeur haute pression, grattoir métallique ou cire conductrice.
4. Ne pas peindre ni recouvrir les dômes GNSS. Ne pas appliquer de produit sur les joints ou le connecteur sans instruction Hannon.
5. Sécher et inspecter les fissures, blanchiments, déformations, traces d'eau et corrosion du support.

Connecteur et câble

- Débrancher uniquement hors tension. Inspecter broches, joint, bague, corrosion, humidité et traction.
- Ne pas injecter de graisse ou nettoyant de contact non approuvé; certains produits gonflent les joints ou dégradent les plastiques.
- Remplacer un câble entaillé, écrasé, durci ou dont le blindage/étanchéité est compromis. Ne pas faire d'épissure dans une zone exposée.

Stockage et immobilisation

- Si le navire est stocké, protéger l'ensemble des chocs, travaux et projections sans enfermer durablement l'humidité.
- Après une longue coupure, prévoir un temps de réacquisition GNSS et vérifier la version/configuration avant service.
- La plage de stockage publiée est -40 °C à +85 °C; cette valeur reste préliminaire et ne dispense pas d'éviter les expositions extrêmes inutiles.

Dépannage

Commencer par la sécurité et les causes simples. Noter l'heure, le firmware, les états affichés et toute modification récente avant de réinitialiser quoi que ce soit.

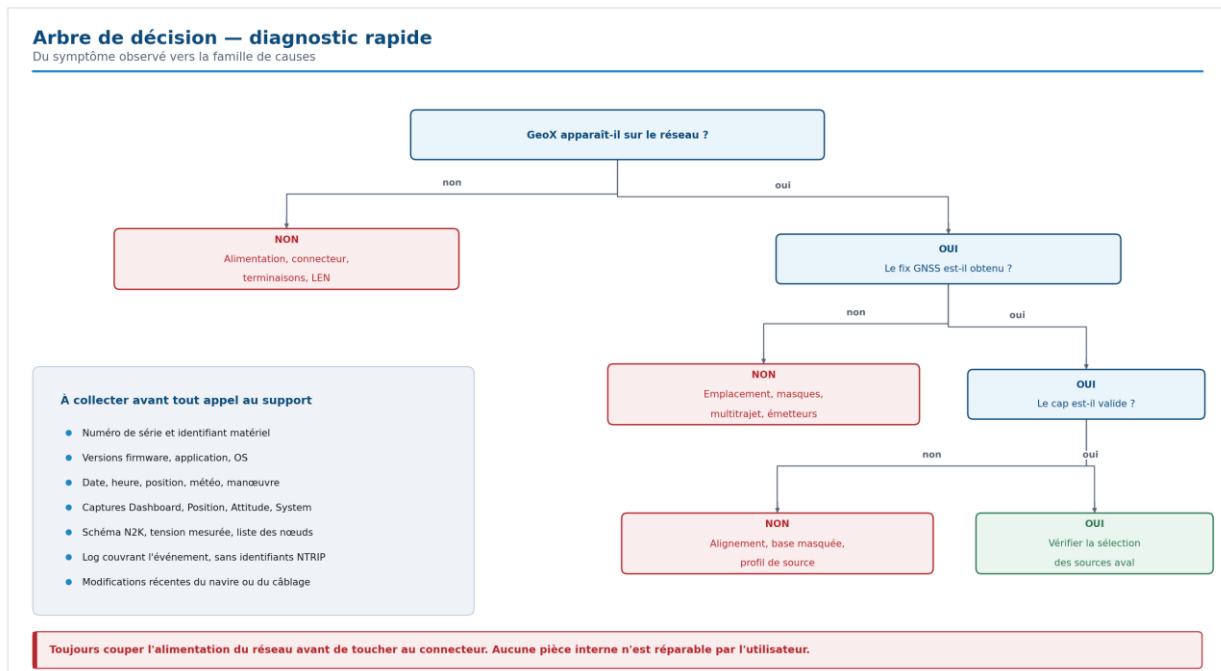


Figure 28 · Arbre de décision — du symptôme observé vers la famille de causes.

Commencer par la sécurité et les causes simples. Noter l'heure, le firmware, les états affichés et toute modification récente avant de réinitialiser.

Symptôme	Causes probables	Actions
Aucune alimentation / unité absente	Backbone hors tension, fusible, T/câble défectueux, connecteur mal engagé, capacité insuffisante.	Couper; vérifier alimentation, terminaisons, câble et nœuds. Essayer un cordon connu bon. Ne pas ouvrir GeoX.
Visible N2K mais pas en BLE	Bluetooth/permissions, distance, autre session active, application obsolète.	Rapprocher le poste, fermer autres sessions, vérifier permissions et version officielle; redémarrer amarré si nécessaire.
Pas de fix GNSS	Ciel masqué, brouillage, dôme obstrué, installation proche d'un émetteur, acquisition après longue coupure.	Dégager le ciel, contrôler dômes et émetteurs, déplacer provisoirement pour comparer, attendre sous ciel ouvert.
Position présente mais pas de cap	Solution double antenne non résolue, obstruction d'un dôme, mauvais profil/source.	Comparer satellites des deux antennes si disponible, vérifier orientation et source de cap, éliminer les masques.
Cap décalé d'une valeur constante	Alignement mécanique ou offset incorrect.	Mesurer l'axe, vérifier sens avant/arrière, corriger l'offset et refaire l'essai bidirectionnel.
Cap saute ou dérive	Basculement de source, GNSS dégradé, magnétomètre perturbé, support flexible, cadence/latence.	Surveiller source et qualité, désactiver les conflits, inspecter rigidité et interférences, revenir au profil validé.
Roulis/tangage inversé	Sens de montage ou convention d'axes erronée.	Vérifier +X/+Y, profil d'installation et signes avec un mouvement contrôlé avant compensation.

Symptôme	Causes probables	Actions
Attitude trop bruitée	Filtre dynamique, vibration, montage flexible, cadence trop élevée pour le consommateur.	Inspecter support, essayer le filtre lissé, réduire cadence et comparer les logs.
Aucune donnée sur un MFD	Source non sélectionnée, PGN désactivé, instance/conflit, charge ou compatibilité.	Vérifier liste des appareils, PGN, cadence, source du MFD et charge du bus.
Bus instable après changement	Cadences excessives, mauvaise terminaison, dérivation/câble, tension basse.	Restaurer les cadences documentées, mesurer réseau et tension, isoler le dernier changement.
RTK inactif	Internet, identifiants, mountpoint, TLS, GGA, couverture ou GeoX non connecté.	Tester NTRIP, examiner terminal RTK, vérifier octets reçus/injectés et exigences du fournisseur.
RTK Float ou pertes	Multipath, satellites, âge des corrections, distance réseau, coupure de données.	Dégager le ciel, vérifier GGA/couverture et continuité; traiter la précision comme dégradée.
Blackbox n'enregistre pas	Fonction désactivée, stockage plein, session non démarrée, firmware.	Vérifier réglages, espace et compteur; exporter puis libérer l'espace selon la procédure.
OTA échoue	Alimentation/BLE/Internet instable, espace insuffisant, image incompatible.	Ne pas cycler rapidement. Conserver l'erreur, vérifier alimentation/espace et contacter le support.

Collecte pour le support

- ☐ Numéro de série et identifiant matériel.
- ☐ Version firmware, application et système du téléphone/PC.
- ☐ Date/heure, position approximative si partage autorisé, météo et manœuvre.
- ☐ Capture du Dashboard, Position, Heading & Attitude, System et terminal pertinent.
- ☐ Schéma NMEA 2000, tension mesurée, liste des nœuds et cadences configurées.
- ☐ Log couvrant au moins quelques minutes avant et après l'événement, sans identifiants NTRIP en clair.
- ☐ Modifications récentes du navire, du support, du câblage, du firmware ou des sources.

SERVICE Aucune pièce interne n'est remplaçable par l'utilisateur. Pour une entrée d'eau, une surchauffe, un choc, une fissure ou un défaut persistant, mettre l'unité hors service et contacter contact_us@hannon-tech.com.

États système et messages

Libellés indicatifs. Les intitulés exacts dépendent de la version de firmware et d'application installée.

État affiché	Signification	Conduite à tenir
NO FIX	Aucune solution de position	vérifier le ciel visible et les masques
2D / 3D	Position sans correction différentielle	état normal hors service RTK
DGPS / SBAS	Correction différentielle large zone	précision intermédiaire
RTK FLOAT	Ambiguïtés non résolues	attendre, vérifier l'âge des corrections

État affiché	Signification	Conduite à tenir
RTK FIX	Solution centimétrique	état nominal en service RTK
HEADING INVALID	Cap indisponible	un dôme masqué, base trop courte ou obstruction
ATTITUDE INIT	Initialisation de l'AHRS en cours	attendre la stabilisation, navire calme
RTK LINK LOST	Flux NTRIP interrompu	contrôler Internet, identifiants et mountpoint
LOW VOLTAGE	Tension réseau insuffisante	mesurer le backbone, contrôler la protection
BUS ERROR	Erreurs de communication CAN	terminaisons, dérivations, charge du bus

Autotest et informations système

Relever ces éléments avant tout échange avec le support technique ; ils permettent de qualifier une anomalie sans intervention à bord.

Rubrique	Élément à relever
Identification	modèle, numéro de série, identifiant matériel, adresse réseau
Logiciel	version de firmware, version d'application, système du téléphone ou du PC
Capteurs	état des récepteurs GNSS, des accéléromètres, des gyromètres et du magnétomètre
Réseau	tension mesurée, nombre de nœuds, cadences configurées, erreurs de bus
Exploitation	durée depuis la mise sous tension, durée totale de fonctionnement, nombre de redémarrages
Installation	vibrations excessives détectées, offsets et filtres actifs, source de cap sélectionnée

Annexe A - Spécifications publiées

VALEURS PRÉLIMINAIRES Les chiffres ci-dessous proviennent de la fiche publique Hannon GeoX Rév. A et des pages techniques Hannon consultées pour cette édition. Ils sont indiqués comme objectifs ou valeurs publiées préliminaires en attente de certification finale. Ne pas les utiliser comme limites de qualification contractuelle sans confirmation écrite.

GNSS et positionnement

Architecture	Récepteur GNSS RTK multi-bande, deux antennes
Constellations	GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS
Bandes	L1 / L2 / L5
Précision RTK publiée	0,01 m + 1 ppm (CEP), corrections disponibles et conditions favorables
Précision GNSS autonome publiée	0,4 m horizontale
Précision vitesse publiée	0,05 m/s RMS
Cadence position	5 / 10 / 20 Hz dans le guide web actuel; options de l'application selon firmware
Cadence récepteur GNSS	20 Hz
Premier fix à froid	< 30 s publié
Convergence RTK	< 10 s typique publié
Timing	1 PPS publié

Cap et attitude

Source de cap	Double antenne GNSS avec fusion inertielle
Précision cap publiée	0,3° RMS
Précision roulis / tangage publiée	0,4° RMS
Précision pilonnement publiée	5 % ou 0,05 m, la plus grande valeur
Vitesse de giration	Supportée
Fusion	Double GNSS + IMU (gyro/accéléromètre) + magnétomètre
Calcul d'attitude	Jusqu'à 400 Hz
Publication fusion	5 / 10 / 20 / 50 Hz sélectionnable selon firmware
Mouvement requis	Non pour le cap double GNSS lorsque la solution est valide

Interfaces et énergie

Connecteur principal	Connecteur inférieur unique NMEA 2000 / CAN
Interfaces publiées	NMEA 2000, NMEA 0183 / High Speed Serial, CAN, BLE
Passerelle	Passerelle NMEA sans fil vers logiciel de navigation selon configuration
Alimentation produit	9-32 V DC via N2K / CAN
Consommation publiée	Environ 0,15 A sous 12 V DC, environ 3 LEN
Blackbox	128 Mbit, activable par l'utilisateur
Logiciels	Applications Android et Windows; fonctions selon version
Firmware	Mise à jour OTA via application

Mécanique et environnement

Dimensions	370 × 100 × 117,7 mm, sans tube
Tube	Inox 316L, Ø 25 mm × 200 mm
Poids	Environ 1,3 kg, tube compris
Boîtier	Polymère de qualité marine, stabilisé UV, profil bas
Protection publiée	IP66
Température de fonctionnement	-20 °C à +70 °C
Température de stockage	-40 °C à +85 °C
Humidité	95 % HR, sans condensation
CEM	Conçu avec l'objectif IEC 60945

Les erreurs de précision, de cadence et de temps dépendent des satellites, de l'environnement radio, du multipath, des corrections, de la dynamique, du firmware, du montage et du traitement effectué par le consommateur.

Annexe B - Référentiel NMEA 2000

Sens	PGN	Donnée	Contrôle de réception
TX	126992	Heure système	Comparer l'heure UTC sur un MFD/terminal.
TX	127250	Cap navire	Comparer source, référence vrai/magnétique et cadence.
TX	127251	Vitesse de giration	Observer le signe en virage bâbord/tribord.
TX	127252	Pilonnement	Vérifier disponibilité et convention du consommateur.
TX	127257	Attitude	Vérifier signes roulis/tangage.
TX	129025	Position rapide	Comparer latitude/longitude et fréquence.
TX	129026	COG/SOG	Contrôler en mouvement stabilisé.
TX	129029	Position GNSS	Contrôler type de fix, satellites et intégrité des champs.
TX	129539	DOP	Comparer aux indicateurs de l'application.
TX	129540	Satellites en vue	Comparer au skyplot.
RX/gestion	059392	ISO Acknowledgement	Vérifier absence d'erreur protocolaire persistante.
RX/gestion	060928	Address Claim	Vérifier adresse et absence de conflit.
RX/gestion	126208	Request/Command	Tester uniquement avec équipement/documentation compatibles.
RX/gestion	126464	PGN List	Lire la liste effective du nœud.
Gestion	126996	Product Information	Vérifier modèle, version et identifiants.

NMEA 2000 READY Tant que la certification formelle n'est pas publiée, employer l'expression « NMEA 2000 ready » et non une revendication de certification. NMEA 2000 est une marque de la National Marine Electronics Association.

Annexe C - Fiche d'installation

À remplir par l'installateur et conserver à bord. Ajouter photos, schéma réseau et logs de recette.

Navire / projet	_____
Port / chantier	_____
Installateur	_____
Date	_____
Modèle / référence	_____
Numéro de série	_____
Firmware / application	_____
Emplacement	_____
Support / ferrure	_____
Cordon / faisceau	_____
Tension réseau mesurée	_____ V DC
Charge bus avant / après	_____ % / _____ %

Axes, offsets et bras de levier

Paramètre	Valeur	Méthode / référence
Offset de cap	_____ °	_____
Biais roulis	_____ °	_____
Biais tangage	_____ °	_____
X GeoX	_____ m	Repère: _____
Y GeoX	_____ m	Repère: _____
Z GeoX	_____ m	Repère: _____
Convention pilonnement	_____	_____

Configuration

Réglage	Valeur retenue	Justification
Source de cap	_____	_____
Filtre d'attitude	_____	_____
Cadence attitude	_____ Hz	_____
Cadence position	_____ Hz	_____
RTK / fournisseur	_____	Sans inscrire le mot de passe
Blackbox	Activée / désactivée	_____

Sources aval

Équipement	Donnée	Source sélectionnée	Vérifié
Radar	Cap	_____	[]
Autopilot	Cap / ROT	_____	[]
Sondeur	Attitude / heave	_____	[]
MFD	Position / COG/SOG	_____	[]
Logiciel	NMEA / position	_____	[]

Acceptation

- ☐ Inspection et photos terminées.
- ☐ Fix, cap et attitude vérifiés à quai.
- ☐ PGN, sources et charge réseau vérifiés.
- ☐ Essai en mer terminé et log archivé.
- ☐ Anomalies et réserves consignées ci-dessous.

Réserves :

Signature installateur : _____ Signature représentant du navire :

Annexe D - Registre de maintenance

Date	Heures / contexte	Action ou anomalie	Firmware	Technicien

Après intervention

- ☐ Connecteur et câble remis en état et protégés.
- ☐ Alignement et repère d'anti-rotation contrôlés.
- ☐ GeoX présent sur NMEA 2000 et en BLE.
- ☐ Fix, cap, attitude, RTK et logs vérifiés selon l'action.
- ☐ Sources aval et rapport mis à jour.

Annexe E - Glossaire

Terme	Définition
AHRS	Attitude and Heading Reference System: système de référence d'attitude et de cap.
BLE	Bluetooth Low Energy, liaison radio courte portée utilisée par l'application.
Blackbox	Mémoire d'enregistrement embarquée activable pour sessions et diagnostic.
CAN	Controller Area Network, bus de communication sur lequel s'appuie NMEA 2000.
CEP / RMS	Méthodes statistiques d'expression d'une erreur; elles ne sont pas directement interchangeables.
COG / SOG	Course Over Ground / Speed Over Ground: route et vitesse sur le fond.
DOP	Dilution of Precision: contribution de la géométrie satellite à l'incertitude.
ESKF	Error-State Kalman Filter: architecture de filtre de fusion inertielle.
Fix	État d'une solution de position, par exemple GNSS, RTK Float ou RTK Fixed.
GNSS	Systèmes mondiaux de navigation par satellites: GPS, Galileo, GLONASS, BeiDou, QZSS, etc.
Heave / pilonnement	Mouvement vertical estimé du navire.
IMU	Inertial Measurement Unit: gyroscope et accéléromètre, parfois associés à d'autres capteurs.
LEN	Load Equivalency Number, unité de charge électrique NMEA 2000 à 9 V.
MFD	Multi-Function Display, afficheur multifonction marine.
Multipath	Réception de signaux GNSS réfléchis qui dégradent la mesure.
N2K	Abréviation courante de NMEA 2000.
NTRIP	Protocole de transport de corrections GNSS via Internet.
OTA	Over The Air: mise à jour du firmware par liaison applicative sans câble de programmation.
PGN	Parameter Group Number, identifiant d'un groupe de données NMEA 2000.
RTCM	Format de messages de corrections GNSS couramment transporté par NTRIP.
RTK	Real-Time Kinematic, technique de positionnement différentiel à haute précision.
ROT	Rate of Turn, vitesse de giration.
VRS	Virtual Reference Station, service RTK générant des corrections proches du rover.

Annexe F - Références et validation

Sources Hannon

Page produit Hannon GeoX: [Ouvrir la source officielle](#)

Fiche technique publique Rév. A: [Ouvrir la source officielle](#)

Spécifications web: [Ouvrir la source officielle](#)

Guide d'installation: [Ouvrir la source officielle](#)

Guide NMEA 2000: [Ouvrir la source officielle](#)