

Cornis Drone - Manuel d'utilisation

Application d'inspection d'éoliennes

Cornis

Janvier 2026

User Manual

Version 1.0



Bienvenue dans le manuel d'utilisation Cornis Drone

Ce guide complet vous aidera à maîtriser les inspections d'éoliennes à l'aide de l'application Cornis Drone. Conçu comme un document de référence, il complète votre formation et sert de ressource continue pour des opérations de drone réussies.



Scannez ce QR code pour accéder à la version en ligne

Ou visitez : <https://drone-training.cornis.fr/fr/documentation/>

Contents

1	Démarrage	4
1.1	À propos de ce manuel	4
1.2	Installation de l'application	4
2	Préparation de la mission	5
2.1	Création d'une campagne d'inspection	5
2.1.1	Processus de configuration de campagne	5
2.1.2	Demander une nouvelle campagne	5
2.1.3	Téléchargement des campagnes	5
2.2	Conformité réglementaire	6
2.2.1	Vérification des restrictions d'espace aérien	6
2.2.2	Ressources recommandées	6
2.2.3	Système de géo-barrière DJI	6
2.3	Évaluation météorologique	7
2.3.1	Quand vérifier la météo	7
2.3.2	Contraintes météorologiques obligatoires	7
2.3.3	Applications météo recommandées	7
2.4	Préparation de l'équipement	8
2.4.1	Inspection visuelle de l'équipement	8
2.4.2	Checklist de la charge	8
2.4.3	Calibration du système	8
3	Procédure d'inspection de pales	10
3.1	Routine de démarrage quotidien	10
3.1.1	Configuration de l'équipement	10
3.1.2	Vérification finale de l'équipement	10
3.2	Positionnement de la turbine	12
3.2.1	Configuration de la position des pales	12
3.2.2	Ajustement du yaw pour un éclairage optimal	12
3.2.3	Utilisation du widget boussole solaire	12
3.2.4	Identification des pales	13
3.3	Configuration de la radiocommande	14
3.3.1	Configuration DJI Pilot (Premier vol de la journée)	14
3.3.2	Configuration des paramètres de vol	14
3.4	Application Cornis Drone - Création de mission	16
3.4.1	Sélection de la campagne	16
3.4.2	Détection de la campagne la plus proche	16
3.4.3	Sélection de la turbine	16
3.4.4	Configuration de la mission	18
3.4.5	Modification de l'orientation des pales pendant le vol	18
3.4.6	Checklist pré-vol	21
3.5	Vérification de la connexion	22
3.5.1	Vérification du système	22
3.6	Configuration RTK (Hautement recommandée)	23
3.6.1	Quand utiliser le RTK	23
3.6.2	Option 1 : Station mobile RTK	23
3.6.3	Option 2 : Réseau RTK	24

3.6.4	Calibration de la mise au point de la caméra	25
3.7	Phase de calibration	26
3.7.1	Décollage	26
3.7.2	Exigences des points de calibration	26
3.7.3	Surveillance de la cohérence du yaw	27
3.7.4	Six points requis	28
3.7.5	Dépannage : Problèmes de détection de pointe	28
3.8	Vol automatique	29
3.9	Mise au point	29
3.9.1	Mise au point pendant le vol	29
3.10	Exposition	29
3.11	Cadrage	30
3.12	Messages d'erreur en vol	30
3.12.1	“Couldn't take picture” (Impossible de prendre une photo)	30
3.12.2	Message d'erreur de mise au point	31
3.13	Atterrissage et achèvement de la mission	32
3.13.1	Fin du vol automatisé	32
3.13.2	Procédure d'atterrissage	32
3.14	Trajectoires unitaires (Inspections partielles)	33
3.14.1	Quand utiliser les trajectoires unitaires	33
3.14.2	Différences de procédure	33
4	Inspection de tour	33
4.1	Yaw de la turbine	34
4.2	Procédure de calibration	34
5	Téléversement des données	34
5.1	Processus de téléversement en deux étapes	35
5.1.1	Étape 1 : Synchroniser les données de mission	35
5.1.2	Étape 2 : Téléverser les images	35
5.2	Bonnes pratiques de sauvegarde	35

1 Démarrage

1.1 À propos de ce manuel

Ce manuel d'utilisation est conçu pour être :

- **Un document de référence** : Accès rapide aux procédures et paramètres
- **Un compagnon de formation** : Explications détaillées pour compléter votre formation pratique
- **Une ressource continue** : Support pour l'amélioration continue et le dépannage

Info

Ce manuel suppose que vous avez suivi la formation initiale Cornis Drone. Si vous avez besoin d'un soutien supplémentaire, veuillez contacter Cornis via la page contact.

1.2 Installation de l'application

L'installation de l'application Cornis Drone est simple et ne prend que quelques minutes.

Étapes d'installation :

1. **Connectez** votre radiocommande au Wi-Fi
2. **Ouvrez** le navigateur web sur la radiocommande
3. **Accédez** au lien d'installation fourni
4. **Cliquez** sur le bouton d'installation et attendez la fin
5. **Lancez** l'application depuis votre écran d'accueil

Une fois installée, vous devrez vous authentifier avec vos identifiants de compte Cornis. Une connexion réussie indique que vous êtes prêt à commencer les inspections.

Info

Conservez vos identifiants de connexion en sécurité. Chaque pilote doit utiliser son propre compte pour un suivi approprié des activités et une responsabilisation.

2 Préparation de la mission

Une préparation appropriée est essentielle pour des inspections de drone sûres et réussies. Ce chapitre couvre tout ce que vous devez configurer avant de prendre votre envol.

2.1 Création d'une campagne d'inspection

Chaque inspection doit être liée à une campagne spécifique qui définit les paramètres d'inspection et les turbines cibles.

2.1.1 Processus de configuration de campagne

Qu'est-ce qu'une campagne ?

Une campagne d'inspection est un projet structuré qui comprend :

- **Type d'inspection** : Inspection de pales ou inspection de tour
- **Liste de turbines** : Turbines spécifiques à inspecter
- **Coordonnées GPS** : Données de localisation précises pour chaque turbine
- **Période** : Durée de la campagne et échéances

2.1.2 Demander une nouvelle campagne

Pour créer une campagne, contactez Cornis avec les informations suivantes :

1. **Nom du parc éolien**
2. **Liste des turbines** (avec identifiants de turbine)
3. **Coordonnées GPS** pour chaque turbine
4. **Type d'inspection** (pales, tour, ou les deux)

2.1.3 Téléchargement des campagnes

Une fois votre campagne créée :

1. Ouvrez l'application Cornis Drone
2. Appuyez sur le **bouton de synchronisation** (en haut à droite de l'écran d'accueil)
3. Attendez que le téléchargement de la campagne soit terminé
4. Vérifiez les détails de la campagne avant de continuer

 🔍 ↺ ⚙️		
Assac	blades	0/3 turbines >
Büllingen	blades	0/6 turbines >
Bütgenbach	blades	0/4 turbines >
Estinnes	blades	0/11 turbines >
Falaise	blades	0/5 turbines >
Ghekiere Izegem	blades	0/1 turbines >
Izegem Olivier Construct	blades	0/1 turbines >

Écran de sélection de campagne

2.2 Conformité réglementaire

Vous êtes personnellement responsable d'assurer la conformité avec toutes les réglementations aériennes applicables.

2.2.1 Vérification des restrictions d'espace aérien

Avant toute opération de vol, vous devez vérifier :

- Les réglementations et restrictions aériennes locales
- Les autorisations et permis requis
- Les zones interdites de vol et les zones restreintes
- Les exigences de notification aux autorités locales

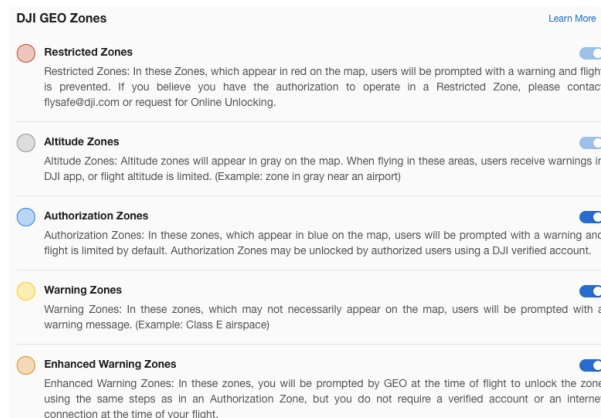
2.2.2 Ressources recommandées

Pour les opérations en France :

- [Geoportail](#) : Carte officielle des restrictions d'espace aérien
- [Mach7 Drone](#) : Outil simplifié de conformité réglementaire

2.2.3 Système de géo-barrière DJI

DJI impose des restrictions de vol au niveau du fabricant dans certaines zones. Vérifiez toujours la [DJI Flysafe Geo Map](#) avant de planifier votre mission.



Catégories de zones géographiques DJI

Certaines zones peuvent nécessiter :

- Vérification de compte
- Déverrouillage automatique via l'application DJI
- Demandes d'autorisation spéciales

Warning

Ne tentez jamais de voler dans des zones restreintes sans autorisation appropriée. Les violations peuvent entraîner des sanctions légales et la confiscation de l'équipement.

2.3 Évaluation météorologique

Les conditions météorologiques ont un impact direct sur la sécurité du vol et la qualité d'image. Effectuez toujours une vérification météorologique approfondie.

2.3.1 Quand vérifier la météo

- **Veille de l'inspection** : Planification initiale et décision go/no-go
- **Matin de l'inspection** : Vérification météorologique finale
- **Sur site** : Évaluation des conditions en temps réel

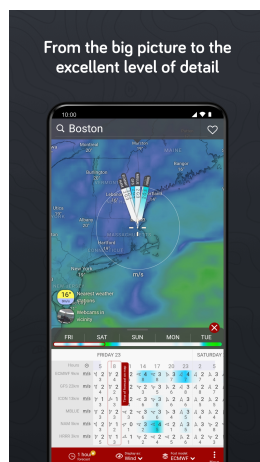
2.3.2 Contraintes météorologiques obligatoires

Les conditions suivantes **doivent** être respectées pour des opérations sûres :

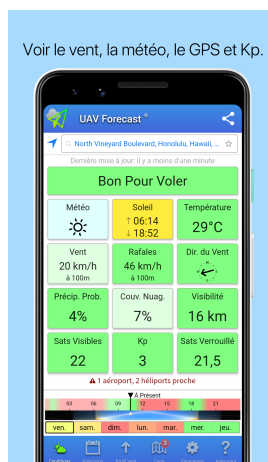
Paramètre	Exigence
Pluie	Aucune (0%)
Brouillard	Visibilité dégagée requise
Vitesse du vent	M300/M350 : max 12 m/s Mavic 3E : max 10 m/s
Visibilité	> 500m minimum
Température	Dans les spécifications du drone

2.3.3 Applications météo recommandées

Windy et UAV Forecast fournissent des données météorologiques spécialisées pour les opérations de drone :



Application Windy



Application UAV Forecast

Info

Portez une attention particulière aux rafales de vent, pas seulement à la vitesse moyenne du vent. Des rafales soudaines peuvent rendre le contrôle du vol difficile et compromettre la qualité de l'image.

2.4 Préparation de l'équipement

Une vérification approfondie de l'équipement avant le vol prévient les problèmes techniques et assure la sécurité opérationnelle.

2.4.1 Inspection visuelle de l'équipement

Avant chaque journée d'inspection, examinez soigneusement tout l'équipement :

Composants du drone :

- **Hélices** : Aucune fissure, ébréchure ou déformation
- **Capteurs de vision** : Lentilles propres et non endommagées (caméras infrarouge et stéréo)
- **Caméra principale** : Aucune rayure ou saleté sur l'objectif
- **Châssis et bras** : Aucun dommage visible ou pièce desserrée
- **Protections d'hélices** : Intactes et correctement montées

Radiocommande :

- Antenne correctement fixée
- Protection d'écran propre
- Manettes de contrôle fonctionnant en douceur
- Tous les boutons fonctionnels

Batteries :

- Aucun dommage visible ou gonflement
- Contacts propres
- Niveau de charge approprié
- Dans la durée de vie utile

Warning

N'utilisez JAMAIS une batterie endommagée, gonflée ou périmée. Une défaillance de batterie pendant le vol peut entraîner une perte complète de l'appareil. En cas de doute, mettez la batterie au rebut.

2.4.2 Checklist de la charge

Assurez-vous que tout l'équipement est **complètement chargé** avant de vous rendre sur le site d'inspection :

- ☐ Toutes les batteries du drone (apportez des extras)
- ☐ Radiocommande(s)
- ☐ Batterie externe
- ☐ Tablette ou téléphone (si utilisé)
- ☐ Station mobile RTK (si applicable)

2.4.3 Calibration du système

IMU (Unité de mesure inertielle) :

- Calibrez régulièrement pour maintenir la précision des capteurs
- Requis après les mises à jour du firmware

- Recommandé avant les missions importantes

Système de vision stéréo :

- DJI Pilot vous alertera si une calibration est nécessaire
- Suivez la procédure de calibration dans l'application
- Assurez un éclairage optimal pendant la calibration

Boussole :

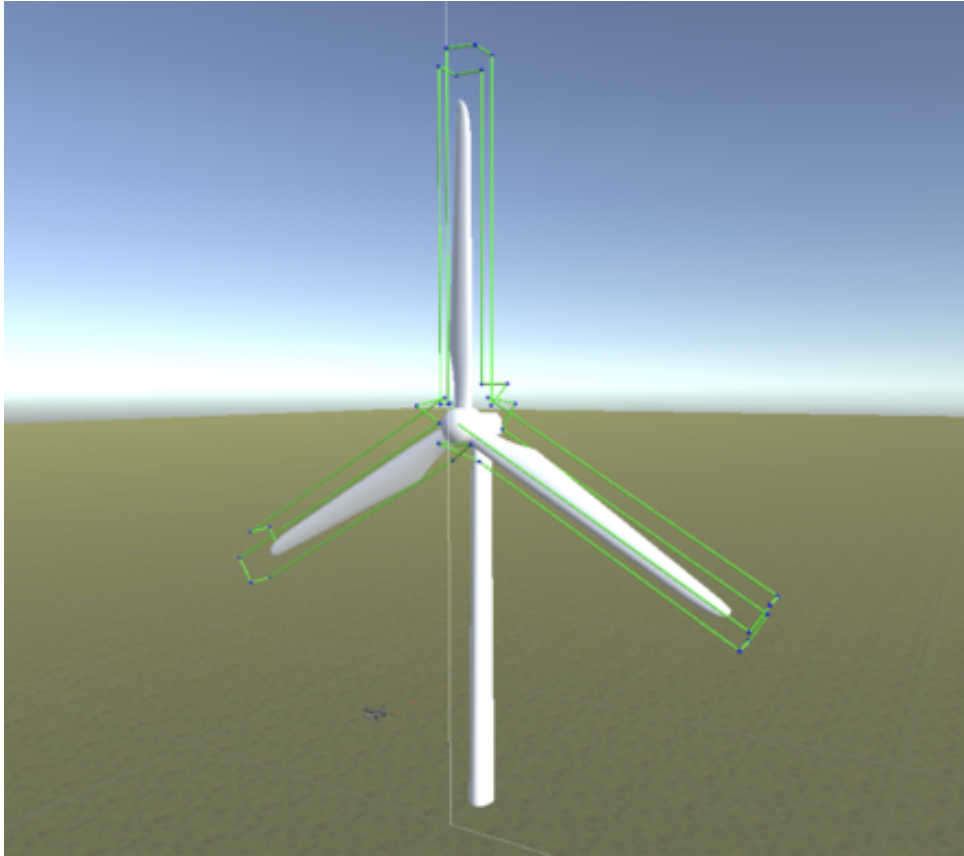
- Calibrez sur site si requis (l'application vous le demandera)
- Requis lors de changements de localisation importants
- Nécessaire près de grandes structures métalliques

Info

Conservez une checklist physique de tout l'équipement et des consommables. Cela aide à prévenir l'oubli d'éléments essentiels au bureau ou à l'hôtel.

3 Procédure d'inspection de pales

Ce chapitre fournit un guide complet étape par étape pour effectuer des inspections de pales d'éoliennes à l'aide de l'application Cornis Drone.



Trajectoire d'inspection automatisée autour des pales d'éolienne

3.1 Routine de démarrage quotidien

3.1.1 Configuration de l'équipement

Commencez chaque journée d'inspection par une configuration systématique de l'équipement :

1. **Dépliez** complètement les bras du drone
2. **Fixez** les protections d'hélices solidement
3. **Allumez** la radio puis le drone

Warning

Utilisez TOUJOURS les protections d'hélices pendant les inspections de turbines. Les protections préviennent les dommages aux hélices et les crashes potentiels en permettant au drone de rebondir sur les surfaces lors de contacts accidentels.

3.1.2 Vérification finale de l'équipement

Avant d'allumer le drone, effectuez une dernière inspection :

- Hélices fermement attachées et non endommagées

-
- Tous les capteurs propres et non obstrués
 - Objectif de la caméra propre
 - Batterie correctement installée et verrouillée
 - Protections d'hélices sécurisées

3.2 Positionnement de la turbine

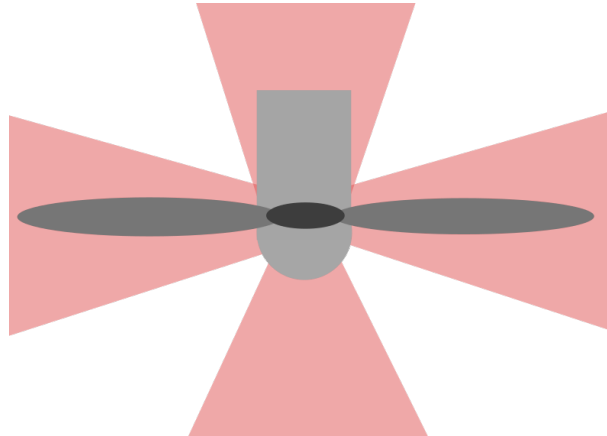
3.2.1 Configuration de la position des pales

Arrêtez la turbine avec une pale en position “**Y inversé**” (une pale pointant vers le haut).

Tolérance verticale : $\pm 10^\circ$ par rapport à la position verticale parfaite

3.2.2 Ajustement du yaw pour un éclairage optimal

Pour éviter les images à contre-jour, ajustez le yaw de la turbine en fonction de la position du soleil :



Vue de dessus : Les zones rouges indiquent les positions problématiques du soleil. Orientez la turbine pour éviter le contre-jour.

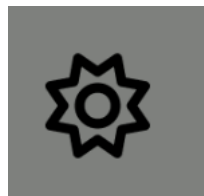
Meilleure pratique : Positionnez la turbine de sorte que le soleil soit derrière ou sur le côté de la caméra pendant l'inspection.

3.2.3 Utilisation du widget boussole solaire

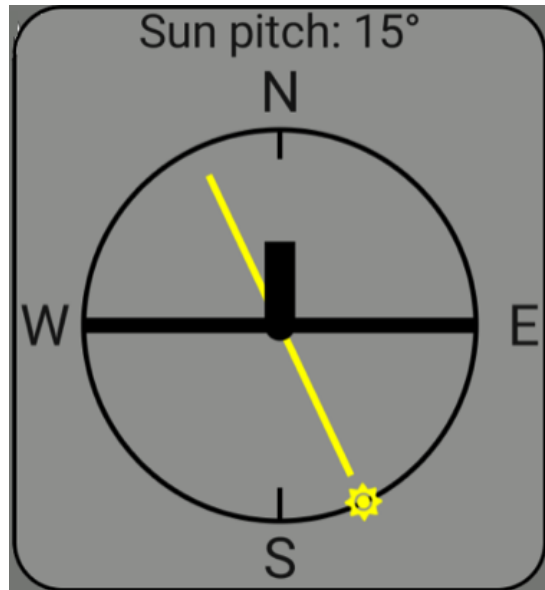
L'application Cornis Drone inclut un widget de boussole solaire en temps réel pour vous aider à positionner la turbine de manière optimale.

Comment l'utiliser :

1. **Allumez** le drone
2. **Alignez** le yaw du drone avec l'orientation du yaw de la turbine
3. **Ouvrez** le widget dans l'application (s'affiche automatiquement sur le l'écran avec le retour caméra)
4. **Observez** l'indicateur de position du soleil en temps réel
5. **Ajustez** le yaw de la turbine pour éviter les zones rouges



Widget boussole solaire dans l'app



Affichage de la position du soleil en temps réel

Info

Le widget se met à jour en temps réel en fonction de votre localisation, de l'heure de la journée et de l'orientation du drone. Utilisez-le pour assurer des conditions d'éclairage optimales avant de commencer la calibration.

3.2.4 Identification des pales

Avant de commencer la mission, déterminez l'orientation des pales :

Méthode 1 : Vérifiez les numéros de pale à la base de la pale (selon le modèle)

Méthode 2 : Utilisez le système de contrôle de la turbine pour orienter une pale connue à 0° pour l'identification

Info

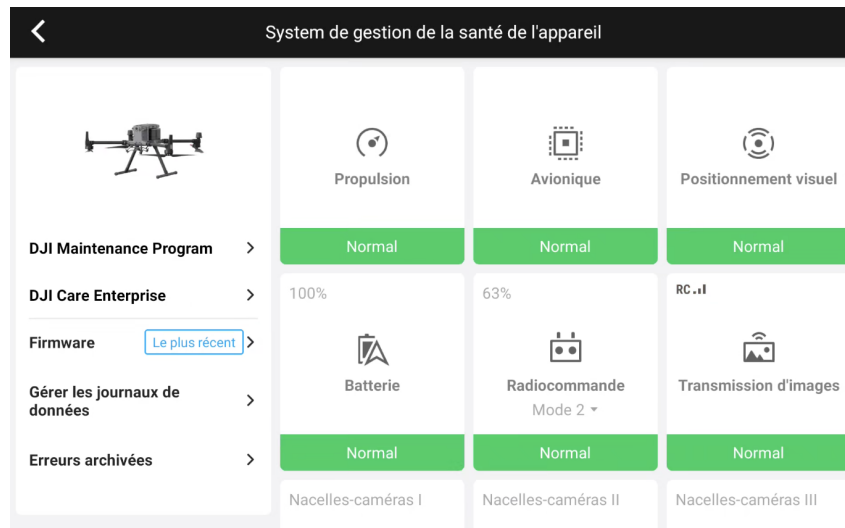
Si les numéros de pale ne sont pas immédiatement visibles, vous pouvez définir l'orientation plus tard dans l'application. Les numéros de série ne sont parfois visibles que sur la surface de la pale elle-même.

3.3 Configuration de la radiocommande

3.3.1 Configuration DJI Pilot (Premier vol de la journée)

Avant de lancer l'application Cornis Drone, ouvrez DJI Pilot pour la vérification du système :

1. **Lancez** l'application DJI Pilot
2. **Ouvrez** le système de surveillance de santé (bouton coloré, en haut à droite)
3. **Vérifiez** que tous les éléments affichent un statut vert
4. **Traitez** tous les avertissements ou erreurs avant de continuer



Système de surveillance de santé - assurez-vous que tous les systèmes sont verts

3.3.2 Configuration des paramètres de vol

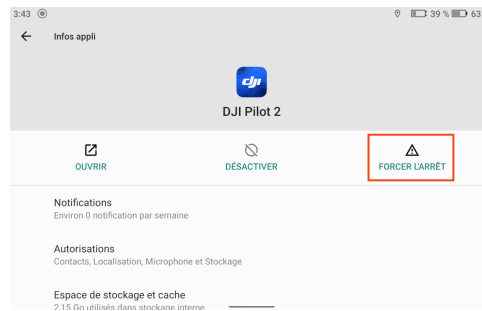
Naviguez vers la vue caméra et configurez les paramètres suivants :

Paramètre	Réglage recommandé
Altitude de vol maximale	Hauteur du hub + longueur de pale + 10m minimum
Distance de freinage	1 mètre
Action en cas de perte de signal	Stationnaire (maintenir la position)
Altitude de retour au point de départ	Au-dessus de la hauteur du bout de la pôle en haut

Warning

CRITIQUE : Fermez toujours DJI Pilot avant d'ouvrir l'application Cornis Drone. Exécuter les deux applications simultanément causera des conflits et une instabilité du système.

Pour forcer la fermeture d'une application :

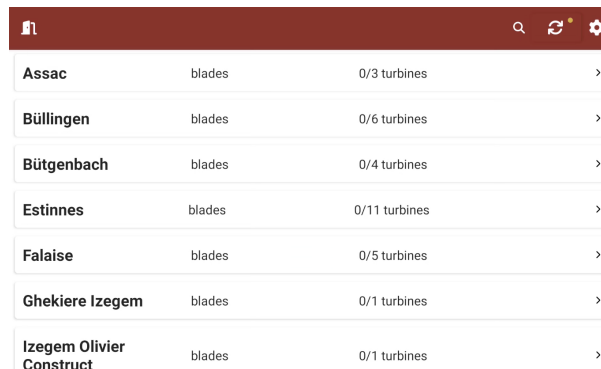


Procédure de fermeture forcée : Applications récentes → Balayez vers le haut pour fermer

3.4 Application Cornis Drone - Création de mission

3.4.1 Sélection de la campagne

1. **Lancez** l'application Cornis Drone
2. **Sélectionnez** la campagne d'inspection appropriée dans la liste
3. **Vérifiez** les détails de la campagne (nom du parc, type d'inspection)



Assac	blades	0/3 turbines	>
Büllingen	blades	0/6 turbines	>
Bütgenbach	blades	0/4 turbines	>
Estinnes	blades	0/11 turbines	>
Falaise	blades	0/5 turbines	>
Ghekiere Izegem	blades	0/1 turbines	>
Izegem Olivier Construct	blades	0/1 turbines	>

Sélectionnez votre campagne d'inspection

3.4.2 Détection de la campagne la plus proche

Lorsque le drone est allumé et connecté à l'application, le système récupère automatiquement les coordonnées GPS du drone. Sur la base de ces données de localisation, l'application identifie intelligemment et affiche la campagne la plus proche de votre position actuelle.

La campagne la plus proche est mise en évidence en haut de la liste des campagnes avec une bordure orange, ce qui facilite l'identification et la sélection de la campagne la plus pertinente pour votre mission d'inspection.

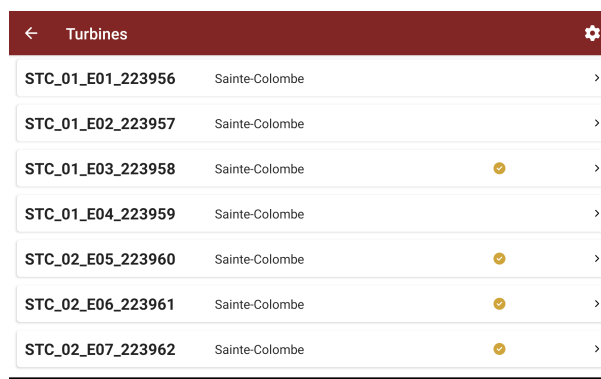


Closest to you (0m)			
Test	blades	0/1 turbines	>
Test	blades	0/1 turbines	>

Campagne la plus proche mise en évidence avec une bordure orange

3.4.3 Sélection de la turbine

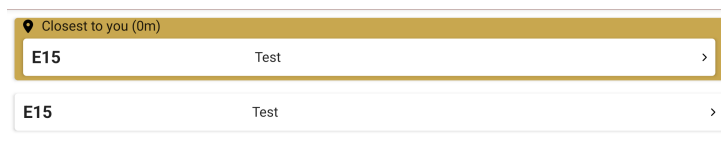
1. **Choisissez** la turbine à inspecter
2. **Vérifiez** le nom de la turbine et le numéro de série (si applicable)



←	Turbines	⚙️
STC_01_E01_223956	Sainte-Colombe	>
STC_01_E02_223957	Sainte-Colombe	>
STC_01_E03_223958	Sainte-Colombe	🟡 >
STC_01_E04_223959	Sainte-Colombe	>
STC_02_E05_223960	Sainte-Colombe	🟡 >
STC_02_E06_223961	Sainte-Colombe	🟡 >
STC_02_E07_223962	Sainte-Colombe	🟡 >

Écran de sélection de turbine

3.4.3.1 Identification de la turbine la plus proche L'application détermine également quelle turbine de la campagne est la plus proche de votre position actuelle. Cette fonctionnalité est particulièrement utile lorsque vous travaillez sur de grands parcs éoliens avec plusieurs turbines, car elle vous aide à naviguer rapidement vers la turbine correcte pour l'inspection.



Turbine la plus proche automatiquement identifiée en fonction de la localisation GPS

3.4.4 Configuration de la mission

3.4.4.1 Étape 1 : Orientation des pales Appuyez sur le bouton “+ Nouvelle mission” pour créer une nouvelle mission, puis saisissez l’orientation des pales :

Choose Blades Orientation

1 ✓ 2 ✓ 3 ✓

Top Left Right Top Left Right Top Left Right

☐ I don't know the blades orientation

Définir l'orientation des pales

Info

Si vous n’êtes pas sûr de l’orientation des pales, sélectionnez "Je ne connais pas l’orientation des pales". Vous pouvez mettre à jour cette information après l’inspection lorsque les numéros de pale deviennent visibles pendant le vol. Vous pouvez également changer les noms des pales en cliquant sur la petite icône de stylo à côté des noms de pale actuels.

3.4.5 Modification de l’orientation des pales pendant le vol

Vous pouvez modifier les noms et l’orientation des pales **à tout moment pendant l’inspection**, même après avoir démarré la mission.

Important : Le vol automatique doit être en **pause** avant d’effectuer des modifications.

Comment modifier :

1. **Mettez en pause** le vol automatique
2. **Appuyez** sur l’icône de modification dans l’écran de vol
3. **Mettez à jour** les noms de pale et/ou l’orientation
4. **Confirmez** les modifications
5. **Reprenez** la mission



Bouton de modification pendant le vol

Edit Blade Orientation

1 ✓ 2 ✓ 3 ✓

Top Left Right Top Left Right Top Left Right

☐ I don't know the blades orientation

Missing information, please choose the Blades orientation

Cancel Edit

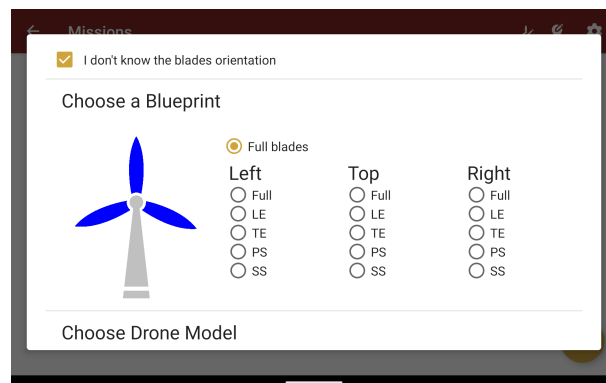
Éditeur d'orientation des pales

Info

Cette fonctionnalité est particulièrement utile lorsque les numéros de pale ne deviennent visibles que pendant le vol, ou si vous réalisez que l’orientation ou le nom initial était incorrect.

3.4.5.1 Étape 2 : Type de mission Sélectionnez le type de mission approprié en fonction de vos exigences d'inspection :

- **Full blades** : Inspection complète des pales (le plus courant)
- **Leading Edge (LE)** : Bord d'attaque uniquement
- **Trailing Edge (TE)** : Bord de fuite uniquement
- **Pressure Side (PS)** : Surface de pale au vent
- **Suction Side (SS)** : Surface de pale sous le vent



Sélection du type de mission

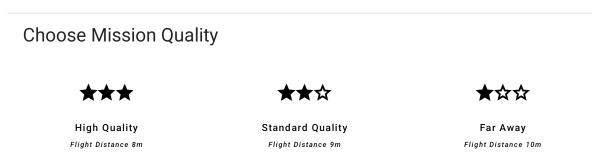
3.4.5.2 Étape 3 : Sélection de la caméra Choisissez la configuration de caméra. Si le drone est allumé, la sélection sera automatique :

- Objectif 35mm
- Objectif 50mm
- Caméra embarquée : Pour les drones de la série Mavic



Sélection du modèle de caméra

3.4.5.3 Étape 4 : Qualité de mission Sélectionnez le niveau de qualité d'inspection :



La qualité de mission détermine la distance de vol et le détail de l'image

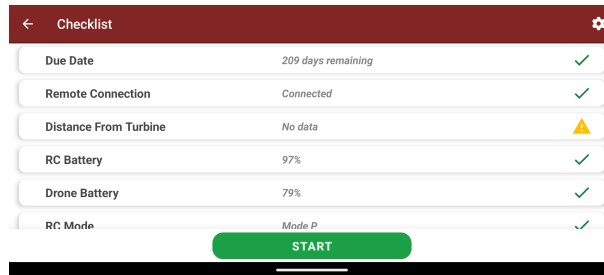
Niveau de qualité	Distance de vol	Cas d'utilisation
Haute qualité	Plus proche (ex. 8m)	Recommandé : Meilleure détection des défauts
Qualité standard	Moyenne (ex. 9m)	Condition spéciale : Pilotes moins expérimentés, venteux
Loin	Loin (ex. 10m)	Grandes turbines : Éoliennes offshore

Info

Utilisez toujours ****Haute qualité**** pour une détection optimale des défauts, sauf si les conditions météorologiques ou le confort de pilotage nécessitent une qualité standard. L'option "Big Blades" est spécifiquement conçue pour les éoliennes offshore et n'est pas recommandée pour les opérations terrestres.

3.4.6 Checklist pré-vol

Avant de commencer la mission, examinez l'écran de checklist :

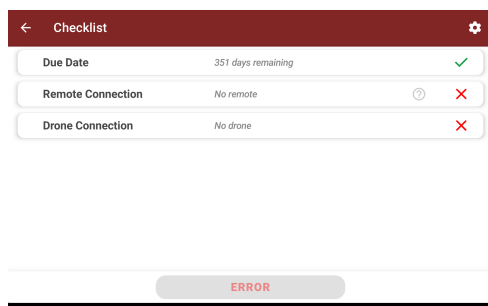


Checklist pré-vol - tous les éléments doivent être verts

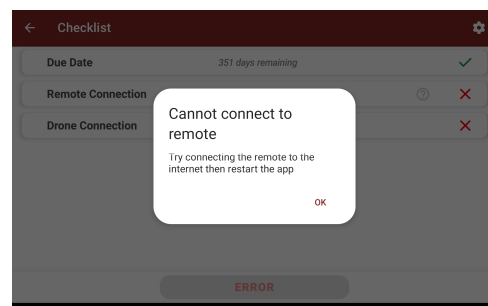
Lorsqu'une erreur ou un avertissement est détecté, une icône d'information apparaîtra sur la carte de checklist. Vous pouvez appuyer sur cette icône pour afficher des informations détaillées sur le problème et les actions recommandées pour le résoudre.

Erreurs courantes et solutions :

- **GPS** : Satellites insuffisants - attendez un meilleur signal GPS ou déplacez-vous vers une zone dégagée
- **Caméra** : Caméra non détectée - vérifiez la connexion de la caméra et redémarrez si nécessaire
- **RTK** : Échec de connexion RTK - vérifiez les paramètres réseau ou l'état de la station mobile
- **Batterie** : Niveau de batterie faible - remplacez par une batterie complètement chargée
- **Compas** : Calibration du compas requise - suivez la procédure de calibration dans l'application



Icône d'info sur la carte de checklist



Message d'erreur détaillé et solution

Une fois que toutes les vérifications sont vertes, appuyez sur **START** pour passer à l'écran de vol.

3.5 Vérification de la connexion

Sur l'écran de vol, vérifiez que tous les systèmes fonctionnent correctement :

3.5.1 Vérification du système

- **Flux caméra** : Affichage de la bonne caméra
- **Données des capteurs** : Valeurs de distance se mettant à jour en temps réel (pas figées)
- **GPS** : Satellites suffisants (idéalement 15+)

Dépannage : Si quelque chose semble incorrect :

1. Forcez la fermeture de l'application Cornis Drone
2. Attendez 5 secondes
3. Relancez l'application
4. Vérifiez à nouveau tous les systèmes

Info

N'hésitez pas à redémarrer l'application si quelque chose semble anormal. Prendre une minute supplémentaire pour le dépannage est toujours mieux que de rencontrer des problèmes en plein vol.

3.6 Configuration RTK (Hautement recommandée)

Le positionnement RTK (Real-Time Kinematic) fournit une précision GPS au centimètre près pour une précision d'inspection améliorée.

Info

Le RTK n'est pas obligatoire mais ****hautement recommandé**** pour des résultats d'inspection optimaux. Il améliore considérablement la précision de positionnement et la cohérence du vol.

3.6.1 Quand utiliser le RTK

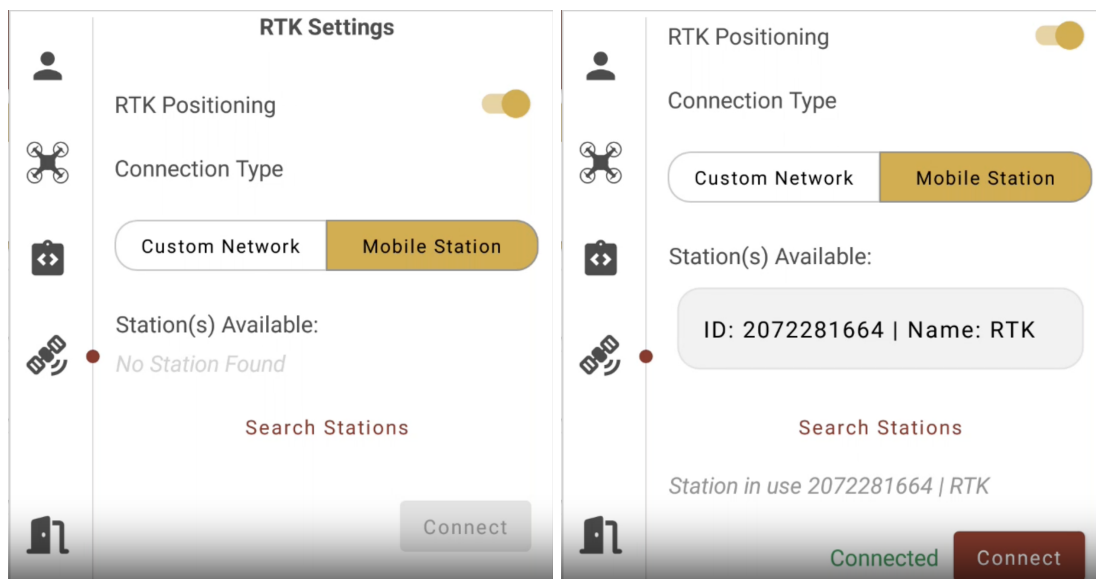
- Exigences de haute précision pour la localisation critique des défauts
- Environnements GPS difficiles avec une mauvaise visibilité satellite
- Besoins de précision de positionnement maximale

3.6.2 Option 1 : Station mobile RTK

Équipement : Station de base RTK mobile DJI requise

Configuration :

1. Allumez et positionnez la station RTK dans une zone dégagée
2. Attendez 2-5 minutes pour l'établissement de la position
3. Dans l'application Cornis : **Paramètres RTK** → **Station mobile** → **Rechercher** → **Connecter**



Paramètres RTK et Station mobile connectée

Indicateurs de statut :

- **Vert** : Précision au centimètre près
- **Jaune** : Précision au décimètre près
- **Gris** : GPS standard

3.6.3 Option 2 : Réseau RTK

Exigences : Connexion Internet sur la radiocommande

Configuration :

1. Connectez la radiocommande à Internet
2. Dans l'application Cornis : **Paramètres RTK** → **Custom Network**
3. Configurez les paramètres réseau :
 - Point de montage : **NEAR** (pour Centipède)
 - Entrez les identifiants pour votre service RTK
4. Appuyez sur **Connecter**

RTK Settings

RTK Positioning ☒

Connection Type

Custom Network **Mobile Station**

Server Address
caster.centipede.fr

Port
2101

Username
centipede

Password
.....

Mount Point

Converging ... **Connect**

Configuration du réseau RTK personnalisé

Info

Les identifiants par défaut sont préconfigurés pour le réseau français Centipède. Ceux-ci peuvent être modifiés pour correspondre au fournisseur de service RTK de votre région.

Warning

Dépannage : Si le RTK ne se connecte pas au sol, essayez : désactiver RTK → décoller → réactiver RTK → connecter en vol.

3.6.4 Calibration de la mise au point de la caméra

Lors de la première installation de l'application, vous devrez calibrer la mise au point de la caméra. Cela est indiqué par un message dans la checklist et un point jaune sur le label, dans la barre inférieure.

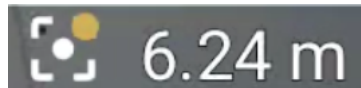


Figure 1: La mise au point nécessite une calibration

Pour calibrer la mise au point, cliquez sur le point jaune, puis suivez les instructions. Vous devrez faire décoller le drone et pointer sa caméra vers le sol, puis effectuer plusieurs mises au point.

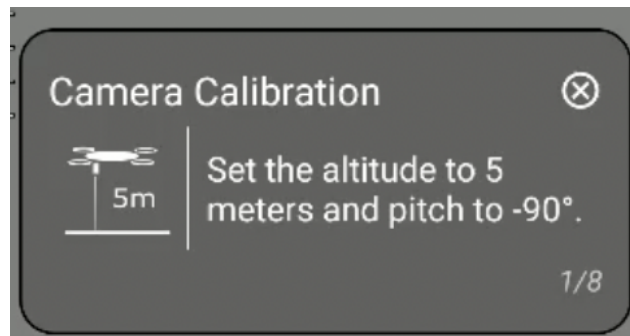


Figure 2: Procédure de calibration

Une fois cette opération terminée, la distance indiquée par le label devrait devenir assez précise (~50 cm). Pendant l'inspection, si la distance de mise au point est éloignée de la distance cible, mettez le drone en pause puis refaites la mise au point sur la pale, jusqu'à ce que les deux distances correspondent.

Gardez à l'esprit que vous pouvez toujours redémarrer la calibration si elle ne donne pas de résultats fiables.

3.7 Phase de calibration

La calibration est cruciale pour un vol autonome précis. Six points de calibration doivent être enregistrés autour de la pale.

3.7.1 Décollage

1. **Décollez manuellement** depuis une distance de sécurité (15-20m de la turbine)
2. **Montez** à la hauteur du hub en maintenant le contact visuel
3. **Positionnez** le drone à 10-15m devant la turbine
4. **Alignez le yaw du drone** avec l'orientation du yaw de la turbine
5. **Vérifiez** le vol stationnaire stable et la réactivité de contrôle

Info

CRITIQUE : Le yaw du drone doit être aligné avec la turbine et rester constant pendant les 6 points de calibration (tolérance : $\pm 5^\circ$). Cela assure un calcul précis de la trajectoire pour le vol automatisé.

3.7.2 Exigences des points de calibration

Chaque point de calibration doit être pris à **moins de 5 mètres** de la surface de la pale :

- C'est mieux pour la précision
- Vous pouvez être plus proche mais pas plus proche que 3m (sécurité)

Info

Astuce Pro : Vous pouvez valider un point de calibration en prenant une photo au lieu d'appuyer sur le bouton. Cela garde vos mains sur la radiocommande pour une sécurité améliorée.

3.7.3 Surveillance de la cohérence du yaw

L'application affiche le yaw des points de calibration précédents, vous permettant de maintenir la cohérence :



Points de calibration précédents avec valeurs de yaw

Meilleure pratique : Avant de valider chaque nouveau point, vérifiez que votre yaw actuel correspond aux points précédents dans les $\pm 5^\circ$.

3.7.4 Six points requis



1. Hub haut



2. Hub droit



3. Hub gauche



4. Pointe gauche



5. Pointe droite



6. Pointe haut

3.7.5 Dépannage : Problèmes de détection de pointe

Warning

Important : Comportement d'affichage du capteur de distance

Les valeurs de distance affichées sur l'écran Live View correspondent aux capteurs de distance du drone. Ces valeurs peuvent parfois devenir **grises** - il est essentiel de comprendre cela :

- Les **valeurs grises** indiquent la dernière distance capturée par le drone, pas la distance en temps réel actuelle
- Si vous vous rapprochez ou changez de position sans que le drone détecte de nouveaux obstacles, la valeur affichée ne se mettra pas à jour (elle reste figée à la dernière valeur capturée)
- Cette valeur mise en cache persiste pendant **7 secondes**, permettant aux pilotes d'effectuer les keypoints des bouts de pale sans capteur
- Soyez toujours conscient lorsque les valeurs de distance sont grises : elles ne reflètent pas votre distance actuelle réelle des obstacles

Sur le Matrice, les capteurs peuvent avoir du mal à détecter les pointes de pale en raison de leur profil mince :

Solution :

1. Descendez de 1-2 mètres sous le bout de la pale
2. Attendez que la détection de la pale s'active
3. Revenez au niveau du bout de pale
4. Validez le point une fois correctement positionné

3.8 Vol automatique

Une fois le dernier point de calibration enregistré, le bouton **Start Inspection** deviendra rouge. Reculez d'environ 10m de la pale, gardez votre doigt sur le bouton *Pause*, et cliquez sur **Start** pour lancer le vol automatique.

Le drone se mettra en position et vous demandera de faire la mise au point.

Assurez-vous d'effectuer la mise au point à la distance cible de la pale.

Si le drone est trop proche ou trop loin, mettez en pause, repositionnez à la bonne distance, puis reprenez la mise au point.

Info

À tout moment pendant le vol, vous pouvez appuyer sur le bouton **Pause** pour interrompre le vol automatique et reprendre le contrôle manuel. En cas de danger, vous pouvez également basculer la radiocommande en mode ***Sport (S)*** ou ***Tripod (T)***. Cela arrêtera immédiatement le mouvement du drone et rendra le contrôle total au pilote.

De petites corrections peuvent être effectuées pendant le vol en déplaçant le drone vers l'arrière, l'avant, le haut ou le bas.

Pour des corrections plus importantes, mettez le vol en pause avant de déplacer le drone pour vous assurer que toutes les photos sont correctement prises.

3.9 Mise au point

3.9.1 Mise au point pendant le vol

Sur le Zenmuse P1, la mise au point doit être ajustée manuellement **au début de chaque vol**.

Lorsque le drone est positionné au début de l'inspection, mettez le drone en pause, puis double-cliquez sur un point de la turbine pour définir la mise au point.

Si à tout moment l'image semble floue, mettez le drone en pause et refaites la mise au point en cliquant sur la pale.

Warning

Lors de la prise d'une photo manuelle, assurez-vous d'appuyer complètement sur le bouton de l'obturateur. Une demi-pression (clic du milieu) déclenchera la mise au point automatique au lieu de prendre une photo. Si vous entendez le son de mise au point, vérifiez que la distance de mise au point reste correcte avant de continuer.

Info

La profondeur de champ de la P1 est d'environ 1,5m. Si le drone est mis au point à 7m, les images deviendront floues si le drone se déplace au-delà de 8,5m. Maintenez toujours la distance correcte pendant l'inspection pour des images nettes.

3.10 Exposition

Pendant le vol, le pilote doit s'assurer que la luminosité est correctement ajustée.

Utilisez les boutons **C1** et **C2** à l'arrière de la radiocommande pour augmenter ou diminuer la luminosité. Les zones de l'image qui sont saturées apparaîtront surlignées en vert sur l'écran.



3.11 Cadrage

Vous pourriez avoir besoin de corriger le cadrage de l'image si la caméra est mal alignée ou si le drone est mal positionné.

Dans de tels cas :

- Mettez la mission en pause
- Repositionnez le drone pour capturer toute la pale
- Reprenez la mission

Vous pouvez également prendre une photo manuelle si une partie de la pale (par ex. la base) n'a pas été capturée.

3.12 Messages d'erreur en vol

Cette section décrit les messages d'erreur courants qui peuvent apparaître pendant les opérations de vol automatisé.

3.12.1 “Couldn't take picture” (Impossible de prendre une photo)

Ce message indique que la caméra n'a pas pu capturer une image. Le vol automatisé se mettra automatiquement en pause.

Causes possibles :

- Deux photos ont été demandées simultanément
- Problèmes de performance de la radiocommande
- Problème logiciel temporaire

Comment réagir :

1. Appuyez sur “OK” sur la fenêtre contextuelle
2. Déplacez manuellement le drone vers la position manquée
3. Prenez une photo manuelle
4. Reprenez le vol automatisé

3.12.2 Message d'erreur de mise au point

Lors de l'exécution d'une opération de mise au point, vous pouvez rencontrer un message d'erreur indiquant un conflit de mise au point.

Comment réagir :

1. Attendez un moment que le système se réinitialise
2. Effectuez à nouveau l'opération de mise au point
3. Vérifiez que l'indicateur de distance se met à jour correctement

3.13 Atterrissage et achèvement de la mission

3.13.1 Fin du vol automatisé

Lorsque l'inspection se termine, le bouton **FINISHED** apparaît à l'écran et le contrôle manuel complet revient au pilote.

3.13.2 Procédure d'atterrissage

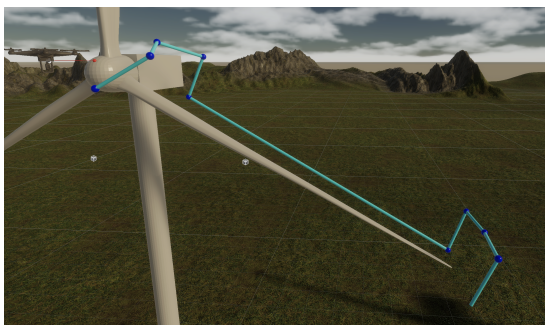
Atterrissez le drone normalement, puis **appuyez sur FINISHED** dans l'application pour revenir à l'écran de création de mission.

3.14 Trajectoires unitaires (Inspections partielles)

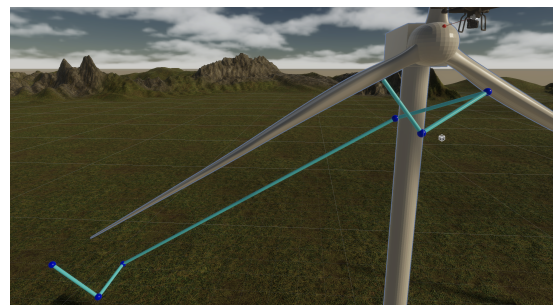
Les trajectoires unitaires vous permettent d'inspecter des sections spécifiques de pale plutôt que la pale complète.

3.14.1 Quand utiliser les trajectoires unitaires

- **Mission interrompue** : La mission a dû être arrêtée à un certain point pour une raison spécifique
- **Dégradation météorologique** : Les conditions météorologiques se détériorent pendant le vol, vous devez donc annuler le vol précédent
- **Couverture manquante** : Vous n'êtes pas sûr que toutes les photos ont été capturées (cadrage ou qualité) sur une section de pale spécifique
- **Éviter la ré-inspection complète** : Cela évite de devoir refaire toute la turbine et permet de compléter l'inspection à travers plusieurs trajectoires



Trajectoire unitaire Bord de fuite droit



Trajectoire unitaire Côté pression gauche

3.14.2 Différences de procédure

Le processus est identique à l'inspection complète des pales, avec deux exceptions :

1. **Moins de points de calibration** requis (typiquement 3-4 au lieu de 6)
2. **Trajet de vol raccourci** (ne couvre que la section de pale sélectionnée)

Toutes les autres procédures (positionnement de la turbine, paramètres de caméra, mise au point, exposition) restent les mêmes.

4 Inspection de tour

Au sein de l'application Cornis, vous pouvez également gérer les inspections de tour.

Pour commencer, vous devez créer une campagne d'inspection de tour, tout comme pour une inspection de pales, en contactant Cornis.

Une fois la campagne créée, vous pouvez procéder à l'inspection de tour.

Le processus est identique à une inspection de pales jusqu'à l'étape de calibration.

Suivez simplement la même procédure jusqu'à ce point.

4.1 Yaw de la turbine

Avant de commencer l'inspection de tour, assurez-vous que la turbine est arrêtée et placée en position “Y inversé”.

La nacelle doit être alignée de sorte que l'orientation du yaw corresponde à la porte de la tour.

Cet alignement garantit que l'inspection commence directement au niveau de la porte, fournissant un point de référence clair et cohérent pour identifier et enregistrer tout défaut.

4.2 Procédure de calibration

La calibration de tour est basée sur deux points de référence : la **base** et le **sommet** de la tour.

Positionnez le drone à environ 5 mètres de la tour pour enregistrer ces points de calibration.

Bien que la précision de la calibration soit importante, elle est moins critique que pour les inspections de pales car les inspections de tour sont moins affectées par les problèmes de capteurs.

KeyPoint de la base :

- Alignez avec l'orientation du yaw de la turbine. Si la porte est décalée, ce n'est pas un problème ; ce qui compte c'est d'être directement en face de la position du yaw.
- Placez le drone entre 5m et 7m d'altitude.
- Inclinez la caméra vers le bas jusqu'à ce que la base soit au milieu de l'image.



Figure 3: KeyPoint de la base

KeyPoint supérieur :

- Inclinez la caméra à 25° et déplacez-vous jusqu'à ce que le sommet de la tour soit au milieu.
- Vous ne devez pas incliner complètement car pendant l'inspection, le vent peut bloquer l'inclinaison du drone et celui-ci ne pourra pas atteindre l'inclinaison que vous avez définie pendant le point de calibration.
- Gardez le même degré de yaw que le keyPoint inférieur.

Une fois les deux points de référence correctement définis, appuyez sur **Start** pour commencer l'inspection.

5 Télversement des données

À la fin de chaque journée d'inspection, transférez vos données capturées vers le Cloud Cornis pour le traitement et l'analyse.



Figure 4: KeyPoint supérieur

5.1 Processus de téléversement en deux étapes

5.1.1 Étape 1 : Synchroniser les données de mission

Sur la radiocommande :

1. **Connectez-vous** à Internet (Wi-Fi ou données mobiles)
2. **Ouvrez** l'application Cornis Drone
3. **Appuyez** sur le bouton **Synchroniser** sur l'écran d'accueil
4. **Attendez** la fin (les métadonnées de mission seront téléversées)

Cela synchronise les informations de mission, les données GPS et les paramètres d'inspection.

5.1.2 Étape 2 : Téléverser les images

Les images doivent être téléversées séparément à l'aide de Cyberduck.

Procédure détaillée :



Scannez pour accéder à la documentation en ligne

Ou visitez : <https://drone-training.cornis.fr/fr/documentation/>

Info

Conservez une sauvegarde locale des images jusqu'à confirmation du téléversement réussi.

5.2 Bonnes pratiques de sauvegarde

Flux de travail recommandé :

1. **Fin de journée** : Copiez toutes les images sur un disque dur externe
2. **Téléversement** : Transférez vers le Cloud Cornis via Cyberduck

3. **Vérifiez** : Confirmez l'achèvement du téléversement avant de supprimer les copies locales