

Relevé par drone ou inspection en vol pour les aides aéronautiques

Comparaison dimension par dimension du relevé par drone et de l'inspection en vol par avion pour la vérification des aides visuelles aéronautiques, et ce qui fait basculer la recommandation.

RÉPONSE DIRECTE

Le relevé par drone et l'inspection en vol par avion vérifient tous deux les aides aéronautiques, mais ils couvrent des choses différentes. Un drone mesure la géométrie des aides visuelles et la photométrie relative à courte distance sans réserver de fermeture de piste. Un avion vérifie les aides à la navigation radio dans l'environnement de signal qu'un pilote utilise réellement en vol. La plupart des aérodromes ont besoin de l'un, certains ont besoin des deux.

VERDICT

RELEVÉ PAR DRONE

Aérodromes vérifiant des aides visuelles, où la disponibilité de la piste est la contrainte déterminante et où les paramètres souhaités sont la géométrie, la couleur, la couverture, le comportement de gradation et le changement depuis la dernière visite.

INSPECTION EN VOL PAR AVION

Aérodromes avec aides à la navigation radio, où un système d'atterrissage aux instruments ou un VOR doit être vérifié dans l'environnement de signal qu'un avion utilise réellement, et où les aides visuelles peuvent être ajoutées.

Si un avion est déjà sous contrat pour les aides radio selon une périodicité que vous ne pouvez pas modifier, le coût marginal d'ajouter les aides visuelles à cette visite est faible, et le drone ne rattrape la différence que s'il supprime également une occupation de piste que vous payez ailleurs.

Périmètre, divulgation et méthode

Cette page compare deux façons de vérifier les aides aéronautiques : un relevé par drone effectué entre les mouvements d'aéronefs, et une **inspection en vol** conventionnelle réalisée par un avion avec équipage. Elle couvre le marché européen et britannique et a été vérifiée le 4 septembre 2026.

La divulgation précède la première affirmation. TarmacView vend le relevé par drone et ne vend pas d'inspection en vol par avion. Tout ce qui se trouve dans la colonne drone est donc une affirmation de première partie, et la façon honnête de lire cette page est de vérifier la colonne drone par rapport aux sources listées à la fin plutôt que par rapport à l'assurance du texte.

La méthode derrière le tableau est volontairement étroite. Chaque ligne énonce un fait par option avec son unité, et lorsqu'un fait est une affirmation de fournisseur plutôt qu'une mesure indépendante, cela est précisé. Lorsqu'aucune des deux options ne dispose de preuves publiées, la cellule le dit plutôt que d'estimer. Les prix en sont l'exemple le plus clair : aucune des deux méthodes n'a de tarif publié, et le seul chiffre public dans cette comparaison est une valeur contractuelle qui couvre un réseau d'aérodromes.

COMPARAISON DES MÉTHODES

Relevé par drone contre inspection en vol par avion

DIMENSION	RELEVÉ PAR DRONE	INSPECTION EN VOL PAR AVION
Aides visuelles couvertes	Indicateurs de pente d'approche, balisage d'approche, réseaux de bord et de seuil, balisage de voie de circulation, marques et la surface d'approche dégagée d'obstacles	Angles de réglage des indicateurs de pente d'approche et image visuelle depuis l'approche, à la profondeur spécifiée par le manuel d'inspection en vol
Aides à la navigation radio	Pas encore couvertes par cette méthode ; la vérification des aides radio par drone est en développement	Système d'atterrissage aux instruments, VOR, DME et aides connexes, ce qui est le but premier de la méthode
Intensité photométrique absolue	Non mesurée directement. Nécessite une lecture de référence sur site ou une calibration croisée avec un instrument certifié	Non mesurée. Un avion d'inspection ne transporte pas de photomètre
Intensité relative et couleur	Mesurée sous forme de rapports de canaux entre unités sur un seul vol, ce qui est indépendant de l'exposition	Évaluée par l'œil de l'inspecteur par rapport à l'image attendue
Référence de positionnement	RTK GNSS lié à une station de base et à un cadre géodésique, annoncé au niveau centimétrique	Systèmes de navigation et de référence de l'avion, annoncés à la précision requise par le manuel d'inspection
Occupation de piste par ensemble	Aucune fermeture réservée. Effectué entre les mouvements. Environ 30 minutes par ensemble est l'affirmation publiée du fournisseur	Environ une heure d'occupation de piste par ensemble est le chiffre de comparaison publié, en tant qu'affirmation de fournisseur
Fenêtre météo et lumineuse	Contrainte par le vent, les précipitations et la visibilité pour le petit aéronef	Contrainte par les minima météo pour l'avion d'inspection et par la procédure vérifiée

DIMENSION	RELEVÉ PAR DRONE	INSPECTION EN VOL PAR AVION
Base réglementaire	Les normes nomment des paramètres et des tolérances plutôt que des instruments. Certaines autorités ont explicitement accepté les méthodes par drone pour les indicateurs de pente d'approche	Bien établie, avec des périodicités suggérées par aide dans le manuel de l'OACI sur les essais des aides à la navigation radio et les normes nationales d'inspection en vol
Répétabilité entre visites	La même mission autonome est régénérée à partir du profil de l'aérodrome, donc deux visites sont directement comparables	Répétable dans la mesure où une approche effectuée en vol est répétable, ce qui est une reproduction plus lâche de la même trajectoire
Preuves conservées	Vidéo brute et journal de positionnement conservés, donc une valeur contestée peut être recalculée sans revoler	Le rapport d'inspection et les paramètres enregistrés, selon la politique de conservation de l'exploitant
Preuve de prix publiée	Aucune. Aucun fournisseur ne publie de tarif, vérifié le 2026-09-04	Aucune au niveau unitaire. Un contrat réseau britannique porte une valeur estimée de 600 000 GBP sur un réseau d'aérodromes régionaux
Qui l'effectue	Un opérateur de drone licencié avec expérience aéronautique, sous la coordination de l'aérodrome	Un organisme d'inspection en vol approuvé par une autorité de l'aviation civile avec un avion avec équipage

Un fait par cellule avec son unité, pour les onze dimensions sur lesquelles un aérodrome décide généralement. Les affirmations de fournisseurs sont étiquetées comme telles et les inconnues sont énoncées plutôt qu'estimées. · Verified 2026-09-04

Dimension par dimension

Aides visuelles couvertes

Le drone couvre davantage de l'inventaire des aides visuelles, et c'est l'élément le plus fort dans sa colonne. Il survole l'approche pour les **indicateurs de pente d'approche**, image le balisage d'approche depuis la position de l'œil du pilote, couvre chaque unité d'une rangée de feux de bord plutôt qu'un échantillon, et peut examiner la chaussée et la surface d'approche dégagée d'obstacles lors de la même sortie. L'inspection en vol par avion couvre les indicateurs de pente d'approche, et elle le fait depuis la trajectoire d'approche que la norme décrit. Si la liste de paramètres que vous devez satisfaire comporte une douzaine d'éléments sur quatre systèmes, le drone en répond davantage en une seule visite.

Aides à la navigation radio

Cette dimension décide du cas chaque fois qu'elle s'applique, et elle ne tourne pas en faveur du drone. Un système d'atterrissage aux instruments doit être vérifié dans l'environnement de signal qu'un récepteur expérimente réellement, aux altitudes et distances qu'une approche réelle effectue. Aucune méthode par drone comparée ici ne fait cela. Si l'aérodrome possède un ILS, un VOR ou un DME avec une périodicité fixe, un avion viendra, et le débat passe de savoir s'il faut en avoir un à savoir quoi d'autre lui confier.

Intensité photométrique absolue

Aucune des deux options n'est le bon instrument, ce qui mérite d'être dit clairement car les deux marchés ont tendance à l'éluder. Une caméra embarquée enregistre des comptes qui dépendent de l'objectif, de l'exposition, de l'état du capteur et de la distance, donc indiquer une valeur en candelas nécessite une référence externe. Cette référence est soit une lecture de référence prise sur site, soit une calibration croisée avec un instrument portant un **certificat de calibration**, et un fournisseur affirmant que son drone est un **photomètre calibré** a sauté une étape. Un avion d'inspection n'a aucun

photomètre. L'instrument conçu pour cette tâche est un système photométrique au sol sur un véhicule, et son utilisation coûte une occupation de piste réservée.

Intensité relative et couleur

Ici, le drone possède un véritable avantage technique qui provient de l'arithmétique plutôt que de l'optique. Un rapport entre canaux de couleur normalise l'exposition, donc diviser l'exposition par deux modifie chaque canal ensemble et laisse le rapport intact. C'est pourquoi un angle de transition de couleur peut être mesuré à partir d'une caméra sans connaître sa réponse absolue, et pourquoi la symétrie entre quatre unités sur un seul vol est une affirmation solide. Un inspecteur dans un avion évalue la même chose à l'œil par rapport à une image attendue, ce qui détecte les défauts grossiers et ne produit pas de nombre.

Référence de positionnement

La chaîne géométrique du drone est sa partie la plus défendable. Les positions proviennent du **positionnement RTK** référencé à une station de base elle-même liée à un cadre géodésique, les paramètres internes de la caméra proviennent d'une calibration sur cible enregistrée avec une date, et un angle d'élévation entre deux positions connues est de la géométrie plutôt que de la photométrie. La chaîne de l'avion est différente plutôt que plus faible, reposant sur les propres systèmes de référence de l'avion à la précision exigée par son manuel d'inspection. Les méthodes répondent à la question à des échelles différentes, l'une au centimètre sur un support et l'autre le long de toute une approche.

Occupation de piste par ensemble

C'est la dimension qui décide de la plupart des cas commerciaux, et elle n'apparaît sur aucune facture. Un relevé par drone ne réserve aucune fermeture et travaille dans les intervalles entre les mouvements, donc son coût d'occupation est un temps de coordination. Les documents fournisseurs publiés décrivent environ trente minutes par ensemble avec un drone, contre environ

une heure d'occupation de piste par ensemble pour la méthode remplacée. Les deux chiffres sont des affirmations de fournisseurs. Sur un aérodrome avec une capacité excédentaire, la différence est un détail de planification. Sur un aérodrome congestionné, elle est plus importante que l'ensemble des frais d'inspection.

Fenêtre météo et lumineuse

Les deux méthodes perdent des jours à cause de la météo, et elles en perdent de différents. Un petit aéronef sans équipage est arrêté par le vent et les précipitations à des seuils qu'un turbopropulseur d'affaires ne remarquerait pas, donc un relevé par drone est plus exposé à une mauvaise semaine. Un avion d'inspection est contraint par ses propres minima météo et par les conditions requises par la procédure testée. La différence pratique est qu'une visite par drone est peu coûteuse à reprogrammer et qu'un créneau d'avion ne l'est généralement pas.

Base réglementaire

Les normes décrivent ce qui doit être vérifié et la tolérance à respecter, et elles disent beaucoup moins sur l'instrument. C'est tout l'argument réglementaire en faveur des méthodes par drone, et il est bon, mais ce n'est pas une permission générale. Certaines autorités nationales ont explicitement accepté les méthodes par drone pour les contrôles des indicateurs de pente d'approche, et au moins une a publié des directives indiquant qu'une inspection en vol de ces indicateurs n'est pas du tout requise à des fins de calibration. D'autres n'ont rien dit. Demandez à votre autorité par écrit et posez la question sur le paramètre plutôt que sur la plateforme.

Répétabilité entre visites

Le drone gagne sur ce point et la raison est que la mission est un fichier. Elle est générée à partir du profil de l'aérodrome et effectuée de manière autonome, donc la deuxième visite reproduit la première suffisamment fidèlement pour

qu'une différence de quelques minutes d'arc soit une mesure plutôt qu'un bruit. Une approche effectuée en vol reproduit la même trajectoire de manière plus lâche, ce qui est acceptable pour la question à laquelle un avion répond et moins utile pour la détection de tendance sur un support. Une méthode qui se reproduit est ce qui transforme une série de visites en un enregistrement de dérive, car **l'incertitude** ne devient exploitable qu'une fois bornée et répétée.

Preuves conservées

Ce qui survit à la visite décide de ce qui peut être contesté par la suite. Un relevé par drone conserve la vidéo brute et le journal de positionnement, donc un nombre contesté peut être recalculé à partir des données originales sans revoler. L'inspection en vol conserve le rapport d'inspection et les paramètres enregistrés selon la politique de l'exploitant, ce qui est un enregistrement formel et plus mince à des fins de reconstruction. Aucun n'est automatiquement meilleur. La question à poser à tout fournisseur est ce qui est conservé, pour combien de temps, et si vous en obtenez une copie.

Preuve de prix publiée

Aucune des deux méthodes ne publie de tarifs, ce qui est inhabituel pour un marché aussi ancien et c'est la raison pour laquelle le **guide des coûts de calibration PAPI** existe. Le seul chiffre public dans cette comparaison est un contrat britannique pour des services d'inspection en vol aéronautique d'une valeur estimée à 600 000 livres sterling, attribué à un organisme d'inspection en vol approuvé desservant un réseau d'aérodromes régionaux. La durée du contrat n'est pas indiquée dans l'avis, donc le chiffre est un ordre de grandeur pour une vérification aéronautique à l'échelle d'un réseau et rien de plus précis.

Qui l'effectue

Une inspection en vol par avion est effectuée par un organisme approuvé par une autorité de l'aviation civile à cette fin, et cette approbation fait partie de ce qui est acheté. Un relevé par drone est effectué par un opérateur licencié avec

expérience aéronautique travaillant sous la coordination de l'aérodrome, et les approbations impliquées sont différentes. Comparer les deux sur les titres de compétence est une erreur de catégorie. Comparez-les sur les approbations que votre autorité exige pour le paramètre que vous devez vérifier.

Tarification et coût total

Aucune des deux options ne peut être tarifée à partir de sources publiques, donc la comparaison utile est structurelle plutôt que numérique.

La structure de coût du drone est dominée par le déplacement et par le nombre de systèmes lors de la visite. Le coût marginal d'ajouter un autre système à une équipe déjà sur place est faible, c'est pourquoi une visite couvrant l'ensemble de l'aérodrome est moins chère que trois visites en couvrant des tiers. La structure de coût de l'avion est dominée par les heures de vol et par le fait que l'avion soit là où il doit être, c'est pourquoi les contrats réseau existent et pourquoi les aérodromes individuels achètent rarement une visite seule.

Le nombre manquant dans les deux est l'occupation de la piste, et c'est généralement le plus important. Une heure d'une piste très fréquentée vaut plus que l'un ou l'autre des tarifs. C'est le chiffre à calculer pour votre propre terrain avant de comparer quoi que ce soit d'autre, car il peut à lui seul changer le classement.

ÉVALUATION APPAIRÉE

Ce que chaque méthode fait bien et mal

Relevé par drone

PROS

- Aucune fermeture de piste réservée, car le travail est effectué entre les mouvements d'aéronefs

- Couvre davantage de l'inventaire des aides visuelles en une seule visite, y compris la chaussée et la surface d'approche dégagée d'obstacles
- Reproduit la même mission à chaque visite, donc le changement entre les visites est mesurable
- Conserve la vidéo brute et les données de positionnement, donc une valeur contestée peut être recalculée

CONS

- Ne vérifie pas encore les aides à la navigation radio, donc un aérodrome avec un ILS conserve son avion pour ce programme jusqu'à ce que la méthode par drone soit disponible
- Ne peut pas indiquer l'intensité photométrique absolue sans une référence calibrée externe
- Le vent et les précipitations reportent une visite par drone, comme ils reportent une inspection en vol avec équipage. Le drone vole sous les nuages bas qui immobilisent l'avion et perd des jours à cause du vent que l'avion traverserait
- Pas d'acceptation à l'échelle de l'autorité, donc la position de votre propre régulateur doit être établie au cas par cas

Inspection en vol par avion

PROS

- Vérifie les aides à la navigation radio dans l'environnement de signal qu'un pilote utilise réellement, ce que rien d'autre ne fait
- Bien établie, avec des périodicités et des normes que les autorités reconnaissent déjà
- Effectuée par un organisme détenant une approbation d'une autorité de l'aviation civile à cette fin
- Vérifie l'approche comme une image intégrée plutôt que support par support

CONS

- Occupe la piste sensiblement plus longtemps, ce qui est le coût dominant sur un aérodrome très fréquenté
- Couvre une tranche plus étroite de l'inventaire des aides visuelles qu'un relevé effectué près des supports

- Ne produit aucune mesure photométrique, car l'avion ne transporte pas de photomètre
- Ne reproduit une trajectoire effectuée en vol que de manière lâche, ce qui limite sa valeur pour détecter une dérive lente

Verdict par segment

Un aérodrome régional sans aides à la navigation radio. Choisissez le relevé par drone. Il n'y a pas de visite d'avion à laquelle se joindre, les aides qui comptent sont visuelles, et la méthode en couvre davantage en une seule fenêtre que tout ce qui est disponible.

Un aérodrome très fréquenté avec un ILS et une piste congestionnée.

Choisissez les deux, et répartissez-les par paramètre. L'avion possède les aides radio selon sa périodicité. Le drone possède les aides visuelles, car le temps de piste qu'il économise vaut plus que les deuxièmes frais.

Un aérodrome avec un ILS et une capacité de piste excédentaire. La disposition existante est défendable. Si l'avion vérifie déjà les indicateurs de pente d'approche à la profondeur requise par votre programme, le drone doit gagner sur la couverture des paramètres et les preuves plutôt que sur l'occupation, et c'est un cas plus étroit.

Un aérodrome confronté à une constatation d'audit sur son registre d'aides visuelles. Choisissez d'abord le relevé par drone, quoi que soit d'autre sous contrat. La constatation porte sur les preuves, et la méthode qui conserve les données brutes et se reproduit entre les visites est celle qui la clôt.

La condition qui fait basculer l'un de ces cas est un changement dans ce qui doit être vérifié. Ajoutez une aide radio et l'avion devient nécessaire. Supprimez la pression sur la piste et l'argument de l'occupation s'affaiblit. Les deux méritent d'être revérifiés chaque année plutôt que supposés, c'est pourquoi cette page porte une date de révision au 4 décembre 2026.

Sources et registre de vérification

Vérifié le 4 septembre 2026. Les ensembles de paramètres et tolérances référencés proviennent du manuel de conception d'aérodromes de l'OACI pour les aides visuelles et des normes nationales d'inspection en vol nommées dans la liste de références. Le cadre de périodicité provient du manuel de l'OACI sur les essais des aides à la navigation radio, qui fixe des intervalles suggérés que chaque État modifie. Les chiffres de durée sont des affirmations publiées de fournisseurs et sont étiquetés comme tels dans le tableau plutôt que présentés comme des mesures. La valeur contractuelle est un registre de marché public. La description de ce qu'une mesure par drone peut et ne peut pas soutenir est le propre compte rendu publié par TarmacView de sa méthode, qui est une source de première partie et est divulguée comme telle.

Si votre aérodrome se situe dans le segment où le relevé par drone est la réponse, la page du [service d'inspection PAPI](#) décrit ce qu'une visite couvre, et [TarmacView](#) en établira le périmètre en fonction de votre nombre de pistes.

Foire aux questions

Un drone peut-il légalement remplacer une inspection en vol ?

La question porte généralement sur la plateforme et la réponse sur le paramètre. Les normes de conception des aérodromes et des aides visuelles définissent ce qui doit être vérifié et les tolérances à respecter, et elles sont largement silencieuses sur l'instrument qui effectue la vérification. Certaines autorités nationales ont explicitement accepté les méthodes par drone pour les contrôles des indicateurs de pente d'approche, et au moins une autorité de l'aviation civile déclare qu'une inspection en vol de ces indicateurs n'est pas du tout requise à des fins de calibration. Ce qui vous lie est votre propre programme de maintenance approuvé et la position de votre autorité, et les deux méritent d'être obtenus par écrit avant un achat.

Quelle méthode est la plus précise ?

Elles sont précises sur des choses différentes, ce qui rend une comparaison unique dénuée de sens. Un drone mesure un angle d'élévation entre deux positions relevées, ce qui est un problème de géométrie, et peut en exprimer une limite en minutes d'arc. Un avion mesure le signal qu'un récepteur voit réellement le long d'une trajectoire d'approche réelle, ce qui est la seule façon de répondre aux questions sur une aide radio dans son environnement réel. Demander laquelle est la plus précise revient à demander si un mètre ruban est plus précis qu'un thermomètre.

Qu'en est-il de l'intensité photométrique en candelas ?

Aucune des deux méthodes n'est l'instrument naturel. Une caméra embarquée enregistre des comptes plutôt que des candelas, donc l'intensité absolue nécessite une référence externe, soit une lecture de référence prise sur site, soit une calibration croisée avec un instrument certifié. Un avion d'inspection n'est pas non plus un photomètre. L'instrument conçu pour cette tâche est un système photométrique au sol, ce qui est une troisième option et une occupation de piste réservée.

Combien de temps de piste chaque méthode nécessite-t-elle ?

Un relevé par drone est effectué entre les mouvements d'aéronefs sans fermeture réservée, donc l'occupation est un temps de coordination plutôt qu'un bloc de piste indisponible. Les documents fournisseurs publiés décrivent environ trente minutes par ensemble d'indicateur de pente d'approche par drone, contre environ une heure d'occupation de piste par ensemble pour la méthode remplacée. Ces chiffres sont des affirmations de fournisseurs plutôt que des mesures indépendantes. L'écart importe le plus sur un aéroport congestionné et le moins sur un aéroport calme.

Avons-nous besoin des deux ?

De nombreux aérodromes en ont besoin, et pour une raison simple. Si le terrain possède un système d'atterrissage aux instruments, quelque chose doit le vérifier dans les airs, et c'est un avion. Si le terrain possède également des aides visuelles qui dérivent, quelque chose doit les vérifier, et la visite de l'avion peut ou non les couvrir à la profondeur requise par votre programme. La décision n'est pas de savoir quelle méthode gagne. C'est de savoir quelle méthode possède quelle partie du programme.

Le drone est-il moins cher ?

Sur le tarif, presque toujours. Sur le coût total, la réponse dépend de la venue ou non d'un avion de toute façon. Aucune des deux méthodes n'a de prix publié, donc la comparaison doit être faite sur la base de devis plutôt que d'un tarif. Le seul élément de preuve publique dans ce guide est un contrat réseau britannique pour l'inspection en vol aéronautique d'une valeur estimée à 600 000 livres sterling sur un réseau d'aérodromes régionaux, ce qui fixe un ordre de grandeur et rien de plus précis.

Références

[icao-doc-9157-p4](#) Doc 9157, Manuel de conception d'aérodromes, Partie 4 : Aides visuelles
Organisation de l'aviation civile internationale

[icao-doc-8071](#) Doc 8071, Manuel sur les essais des aides à la navigation radio, Volume I
Organisation de l'aviation civile internationale

[faa-order-8200-1](#) Ordre 8200.1D, Manuel standard américain d'inspection en vol
(https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Order/8200_1D_USSFIM_%2804_15_15%29.pdf)
Federal Aviation Administration

tc-ac-300-014 Circulaire consultative AC 300-014, Systèmes d'indicateur de pente d'approche de précision et PAPI abrégés
(<https://tc.canada.ca/en/aviation/reference-centre/advisory-circulars/advisory-circular-ac-no-300-014>)
Transports Canada

hial-flight-inspection Services d'inspection en vol aéronautique, Highlands and Islands Airports Limited
(<https://app.stotles.com/explore/notices/c15ac9fa-c8fc-4b3e-8f72-be39ef79bd98/aeronautical-flight-inspection-services>)
Registre des marchés publics britannique, via Stotles

fracs-papi-drone Révolutionner la calibration PAPI avec la technologie drone
(<https://fracs.aero/2025/03/20/revolutionizing-papi-calibration-with-drone-technology/>)
France Aviation Civile Services

tarmacview-evidence Comment une mesure par drone devient une preuve
(<https://www.tarmacview.com/blog/how-a-drone-measurement-becomes-evidence/>)
TarmacView
