



*Service Technique de l'Aviation Civile  
Département Environnement, Sécurité des  
Systèmes et des Opérations - Planification*

## RECUEIL DES FICHES REFLEXES

### HELISTATIONS

### APPSA3D

VERSION DE L'OUTIL UTILISEE : 14.2

Ce recueil a pour objectif d'assister les utilisateurs des fonctionnalités d'APPSA3D appliquées aux hélistations grâce aux fiches réflexes suivantes :

- HEL 1 : CREATION D'UNE HELISTATION (p.2)
- HEL 2 : CONSTRUCTION DES TROUEES (p.6)
- HEL 3 : PHASE DE REcul (p.10)
- HEL 4 : UTILISATION DE LA FEUILLE *OBSTACLES* (p.15)
- HEL 5 : UTILISATION DE LA FEUILLE *AUDIT OBSTACLES* (p.21)
- HEL 6 : UTILISATION DE LA FEUILLE *OUTIL CONVERSION* (p.23)
- HEL 7 : VISUALISATION SUR GOOGLE EARTH (p.25)

## HEL 1 : CREATION D'UNE HELISTATION

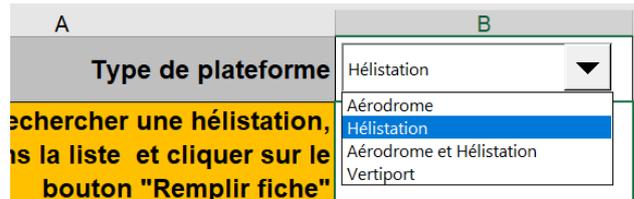
### Objectifs

- Définir les principales caractéristiques d'une hélistation sur APPSA3D
- Utiliser les données du SIA

### Procédure

Les étapes ci-dessous indiquent la procédure à suivre pour créer une hélistation et sélectionner l'hélicoptère type sur APPSA3D à partir de la feuille de calcul « *Entrée Héli* ».

En premier lieu, l'utilisateur devra sélectionner « Hélistation » ou « Aérodrome et Hélistation » pour le type de la plate-forme.



 **Note :** « *Aérodrome et Hélistation* » permet de visualiser sur un même fichier les surfaces de dégivrage d'un aérodrome et d'une hélistation.

L'étape suivante consiste à renseigner les informations essentielles de l'hélistation. Cette étape peut être effectuée de deux manières différentes :

- En utilisant les données du SIA stockées par APPSA3D ; ou
- En renseignant les données manuellement.

### Utilisation des données du SIA

APPSA3D dispose des informations du SIA que l'on retrouve dans les AIP des hélistations. Ces informations permettent de faciliter la création de l'hélistation dans l'outil.

Pour utiliser ces données, l'utilisateur devra :

- Etape 1 : Rechercher l'hélistation voulue à l'aide du champ prévu à cet effet
- Etape 2 : Sélectionner l'hélistation
- Etape 3 : Cliquer sur le bouton « *Remplir fiche* »



Dès lors, tous les champs renseignés jusque-là seront supprimés et remplacés par les données de l'hélistation sélectionnée. Les données des obstacles seront également supprimées.

 **Le code chiffre et le mode d'exploitation sont purement théoriques, et peuvent donc être faussés.**  
**De plus, les coordonnées WGS84 de la base de données du SIA ne sont pas forcément à jour. Pour ces raisons, il est demandé à l'utilisateur de les vérifier et de les modifier si nécessaire.**

Les informations manquantes sont rappelées dans un message d'information s'affichant automatiquement après avoir cliqué sur le bouton « Remplir fiche ».

<b>Informations disponibles</b>	<b>Informations non disponibles</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La position du centre de l'hélistation</li> <li>• L'altitude de référence</li> <li>• L'utilisation de Nuit ou de Jour uniquement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La classe de performance</li> <li>• La déclinaison magnétique</li> <li>• La dimension de l'aire de sécurité</li> <li>• Les cotes des seuils pour une hélistation de grandes dimensions</li> <li>• Les orientations et les types (non désaxées, désaxées ou unique) des trouées</li> <li>• Les trouées courbes (si applicable)</li> </ul>
<b>Informations pouvant être disponibles</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le type de l'hélistation (en terrasse ou en surface)</li> <li>• La forme de l'hélistation (Carré, Circulaire ou Rectangulaire)</li> <li>• Les dimensions de la FATO</li> </ul>	

### Insertion manuelle

Il est également possible de remplir toutes les informations de l'hélistation manuellement en suivant la procédure ci-dessous :

- **Etape 1 :** Indiquer le nom de l'hélistation
- **Etape 2 :** Sélectionner l'hélicoptère type à l'aide de la liste déroulante. Un retour des informations de l'hélicoptère dans l'encadré « Info hélicoptère » permet à l'utilisateur de vérifier les données d'APPSA3D.  
→ Si le manuel de vol de l'hélicoptère type ne définit pas d'hélistation minimale pour le type d'hélistation renseigné (carrée ou circulaire, en surface ou en terrasse), alors un message d'information s'affichera automatiquement.

L'hélicoptère type, tel que défini par APPSA3D, n'est pas à confondre avec l'ancienne notion d'hélicoptère type. Cette fonction permet seulement de vérifier la cohérence des dimensions de l'hélistation avec les exigences du manuel de vol de l'hélicoptère choisi.

- **Etape 3 :** Sélectionner la forme de l'hélistation (« Circulaire », « Carré » ou « Rectangle ») et sa position (« En surface » ou « En terrasse »)
- **Etape 4 :** Indiquer les dimensions de l'hélistation.

→ L'interface de l'étape 4 varie suivant la forme de l'hélistation.

Diamètre		Longueur et Largeur		Largeur	Longueur

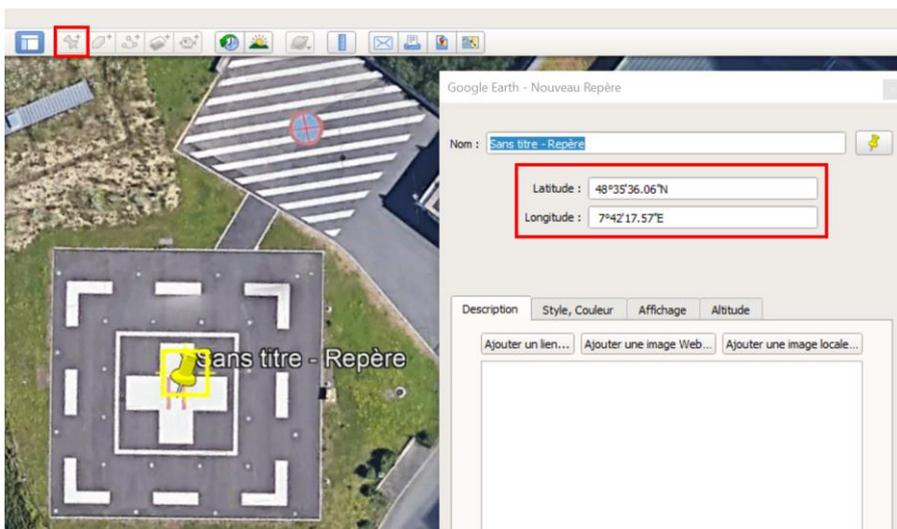
**Circulaire**
**Carré**
**Rectangle**

- **Etape 5 :** Indiquer la latitude et la longitude du centre de la FATO  
 → 3 formats de coordonnées sont acceptés :
  - WGS84 en degré (ex : 45,616°)
  - WGS84 en DMS (ex : 45°36'58.02"N)
  - Lambert 93 en commençant par « L » (ex : L565068,3335)
- **Etape 6 :** Indiquer la cote de référence de l'hélistation **en mètres**
- **Etape 7 :** Indiquer la déclinaison magnétique de l'hélistation  
 → En l'absence de valeur renseignée, APPSA3D considèrera une déclinaison magnétique nulle.

 **Note :** L'orientation géographique de l'hélistation sera renseignée lors de l'insertion des données des trouées de décollage et d'atterrissage, et sera ensuite automatiquement reportée dans la cellule B13.

 **Astuce :** Pour obtenir les coordonnées du centre de la FATO, il est recommandé de ne pas utiliser les coordonnées des cartes VAC qui ne seront pas assez précises, mais de plutôt procéder comme ceci :

- **Etape 1 :** Ouvrir Google Earth Pro et rechercher l'hélistation en question
- **Etape 2 :** Zommer au maximum sur la FATO de l'hélistation
- **Etape 3 :** Créer un nouveau repère à l'aide de cet icône 
- **Etape 4 :** Pointer le repère sur le centre de la FATO et copier-coller la latitude et la longitude dans APPSA3D



## Messages d'alerte

Suivant les données renseignées en entrée, l'outil pourra renvoyer à l'utilisateur un ou plusieurs messages d'alerte dans les cas suivants :

- Une donnée est manquante ;
- La dimension de l'aire de sécurité est supérieure à celle de la FATO ; ou
- Dans le cas d'une hélistation rectangulaire, la largeur renseignée pour la FATO ou l'aire de sécurité est supérieure à sa longueur.

Les messages d'alerte seront bloquants. L'utilisateur ne pourra donc pas poursuivre sans avoir résolu au préalable ces erreurs.

Aussi, un message d'alerte non bloquant sera renvoyé à l'utilisateur si la dimension de la FATO renseignée dans l'outil est inférieure à la dimension minimale prescrite par le manuel de vol de l'hélicoptère type.

	Longueur et Largeur			<i>Info hélicoptère H160 Biturbines</i>	
Dimensions FATO (m)	15		La dimension de la FATO est inférieure à la dimension nécessaire pour l'hélicoptère H160	Masse max décollage (kg)	5900
Dimensions Aire de sécurité (m)	24			LTH / Diamètre Rotor (m)	15,68 / 13,4
Centre FATO LAT/LON WGS84 ou	LAT	LON		<i>Procédure Ponctuelle, dimension mini FATO en CP1 (carré en terrasse) (m)</i>	16

## HEL 2 : CONSTRUCTION DES TROUEES

### OBJECTIFS

- Décrire les différentes étapes permettant de construire les trouées, droites ou courbes, d'une hélisation
- Visualiser ces trouées à l'aide de Google Earth

### PREAMBULE

Il est primordial d'avoir défini au préalable les caractéristiques de l'hélisation **avant** de débuter la construction des trouées.



Cf Fiche réflexe [HEL 1 : CREATION D'UNE HELISTATION](#)

### PROCEDURE

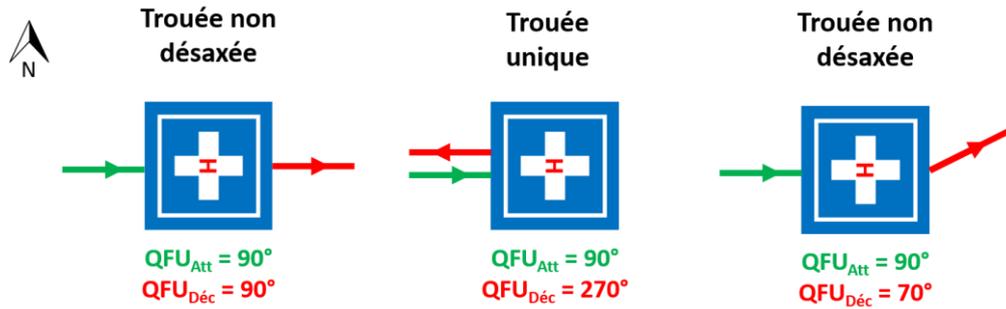
Les étapes ci-dessous indiquent la procédure à suivre pour définir une trouée de décollage et une trouée d'atterrissage, appelées QFU1 par l'outil, à partir de la feuille de calcul « *Entrée Héli* ».

Il est possible, mais optionnel, de renseigner une autre trouée de décollage et une autre trouée d'atterrissage, appelées QFU2, en renseignant de manière similaire les données à partir de la ligne 37.

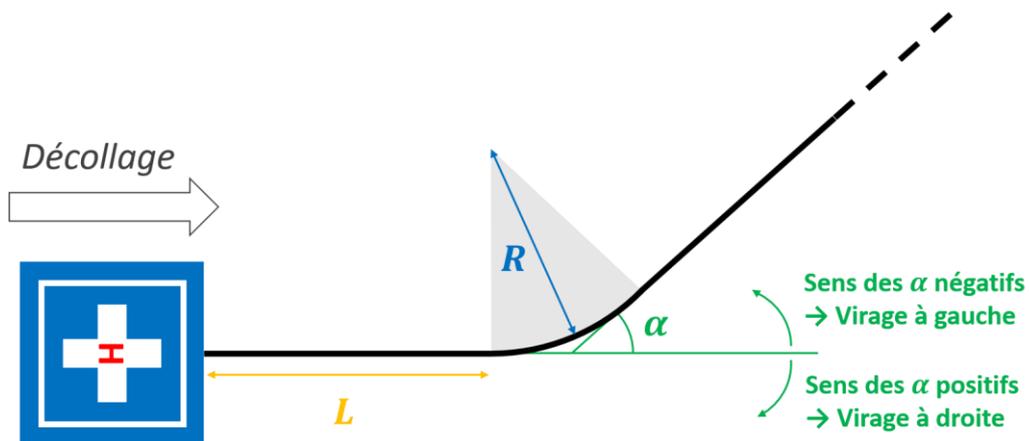
Les surfaces latérales seront automatiquement calculées et créées par l'outil pour chaque trouée

APPROCHE / DECOLLAGE						
QFU 1 (obligatoire)						
1	Atterrissage(QFU)	358	Décollage (QFU)	Trouée désaxée	53	2
	Atterrissage (Orientation vraie)	358	Décollage (Orientation vraie)		53	
	3	Cote seuil (m)	Cote seuil automatique(m)	768		
	4	Classe de performance	CP1			
	5	Utilisation Jour ou Nuit	Nuit			
	6	Prolongement Dégagé (m)				
7	Courbe (optionnelle)	Longueur de l'alignement droit (m)	Angle (en °) (courbe à droite "+" et à gauche "-")	Rayon de virage (m)	Azimut vrai (cap (en °))	Azimut magnétique (cap (en °))
	Atterrissage	$L$	$\alpha$	$R$	0	0
	Décollage				0	0
						Afficher trouée droite
						Non
						Non

- Etape 1 : Renseigner le QFU de l'atterrissage ( $QFU_{Att}$ )  
→ L'outil déterminera lui-même, en fonction de la déclinaison magnétique, l'orientation géographique de la trouée.
  - Etape 2 : Sélectionner le type de trouée selon 3 possibilités pour définir le QFU du décollage ( $QFU_{Déc}$ ) :
    - Trouée non désaxée : Dans ce cas, APPSA3D remplit **automatiquement**  $QFU_{Déc}$  selon la formule suivante :  $QFU_{Déc} = QFU_{Att}$
    - Trouée unique : Dans ce cas, APPSA3D remplit **automatiquement**  $QFU_{Déc}$  selon la formule suivante :  $QFU_{Déc} = QFU_{Att} \pm 180^\circ$
    - Trouée désaxée : L'utilisateur renseignera lui-même le QFU de décollage
- Les 3 types de trouées sont illustrés ci-dessous avec un exemple pour chaque type



- **Etape 3** (optionnelle) : Renseigner la cote du seuil
  - Valeur par défaut : Cote de référence renseignée à la cellule B6
  - Cette valeur est à renseigner pour les hélisations sur terrain court ou pour les hélicoptères opérant en procédure dégagée
- **Etape 4** : Renseigner la classe de performances (CP1, CP2 ou CP3)
- **Etape 5** : Indiquer si l'hélisation est utilisée de jour uniquement ou également de nuit
- **Etape 6** (optionnelle) : Renseigner la longueur du prolongement dégagé s'il existe
  - Valeur par défaut : 0 m
- **Etape 7** (optionnelle) : Renseigner les données de la trouée courbe si applicable
  - Par défaut, les trouées seront des trouées droites
  - Renseigner les valeurs suivantes :
    - $L$  : Longueur de l'alignement droit (en m)
    - $\alpha$  : Angle (en  $^\circ$ ) → un angle positif induira un virage à droite, alors qu'un angle négatif induira un virage à gauche
    - $R$  : Rayon de virage (en m)
  - Ces valeurs sont illustrées dans la figure ci-dessous pour une trouée courbe au décollage
  - Il est possible d'afficher les trouées droites en complément



**Astuce :** Il est possible d'obtenir plus d'informations sur les caractéristiques des surfaces de dégagement et sur le calcul des cotes de chaque surface avec les onglets « Caractéristiques des surfaces » et « Héli Trouées Att-Dec-Lat-PR ».

## MODIFICATION DES PENTES DES TROUEES

Avec APPSA3D, il est possible de modifier les pentes des trouées de décollage et d'atterrissage de chaque section directement depuis l'onglet « Caractéristiques des surfaces » en modifiant les cellules suivantes :

- Cellule G130 pour modifier la pente de la 1<sup>ère</sup> section du QFU1
- Cellule G134 pour modifier la pente de la 2<sup>ème</sup> section du QFU1
- Cellule H130 pour modifier la pente de la 1<sup>ère</sup> section du QFU2
- Cellule H134 pour modifier la pente de la 2<sup>ème</sup> section du QFU2

**Attention :** Les pentes seront modifiées simultanément pour les trouées de décollage et d'atterrissage.

	QFU1	QFU2		QFU1	QFU2
<b>ATTERRISSAGE</b>				<b>Modif Atterrissage et par conséquent le décollage</b>	
Seuil	186	96			
Cote seuil (m)	146	146			
Distance par rapport à l'aire de sécurité (m)	0	0			
Largeur à l'origine (m)	25	25			
Largeur finale (m)	120	120			
Cote finale (m)	373	407			
Longueur finale (m)	3378	3378			
Divergence 1ère section (%)	10%	10%			
Largeur finale 1ère section (m)	120	120			
Longueur 1ère section (m)	475	475			
Pente 1ère section (%)	5,00%	6,00%		5,00%	6,00%
Divergence 2ème section (%)	0%	0%			
Largeur finale 2ème section (m)	120	120			
Longueur 2ème section (m)	2 903	2 903			
Pente 2ème section (%)	7,00%	8,00%		7,00%	8,00%

## MESSAGES D'ALERTE

Suivant les données renseignées en entrée, l'outil peut renvoyer à l'utilisateur les messages d'alerte suivants :

- **Merci de renseigner le QFU**  
→ Source de l'erreur : Le QFU de l'atterrissage ou de décollage n'est pas renseigné
- **La somme du rayon de l'arc et de la longueur d'alignement ne doit pas être inférieure à 575 mètres**  
→ Source de l'erreur : L'arrêté TAC interdit cette possibilité
- **Dans le cas d'un alignement à 0, le rayon ne peut pas être inférieur à 575 mètres.**  
→ Source de l'erreur : L'arrêté TAC interdit cette possibilité. Il s'agit d'un cas particulier de l'erreur précédente.

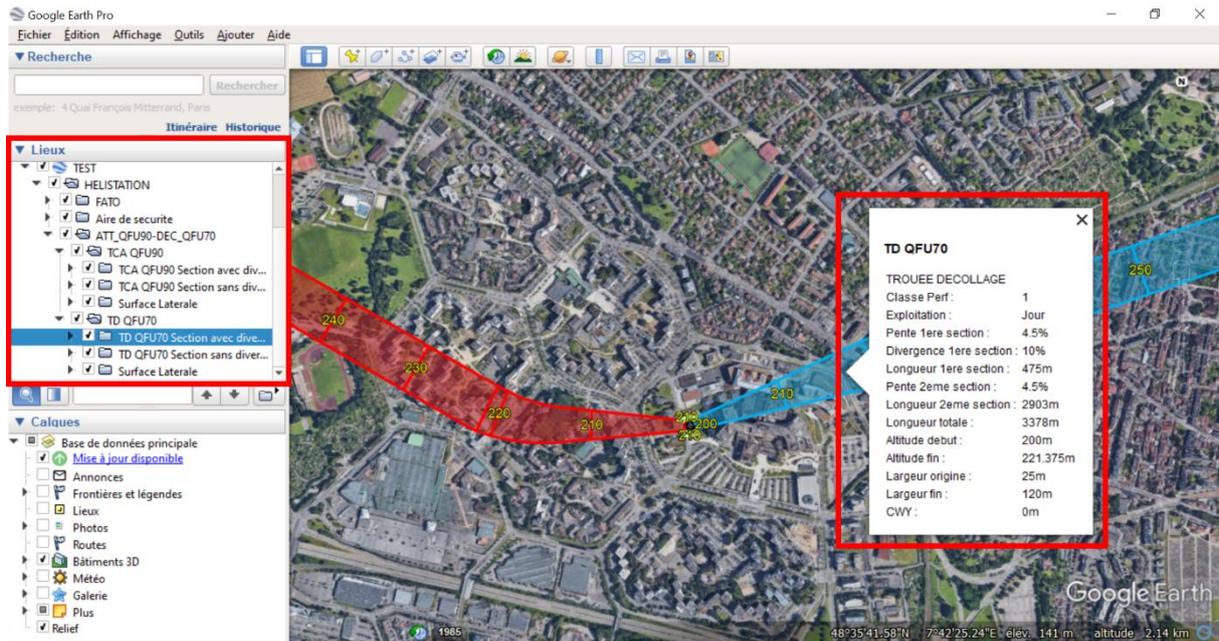
Les messages d'alerte listés ci-dessus sont bloquants. L'utilisateur ne pourra donc pas poursuivre sans avoir résolu au préalable ces erreurs.

## VISUALISATION SUR GOOGLE EARTH

Après avoir complété toutes les données des trouées, l'utilisateur pourra obtenir la visualisation des trouées sur Google Earth à l'aide du bouton « [Création fichier KML GOOGLE EARTH](#) ».

Une fenêtre indiquera le lieu de stockage du fichier et lancera automatiquement Google Earth.

Voici un exemple de visualisation sur Google Earth pour une hélisation ponctuelle avec une trouée courbe à l'atterrissage.



Les abréviations utilisées par l'outil pour l'identification des trouées sont les suivantes :

- TA : Trouée d'Atterrissage
- TCA : Trouée Courbe d'Atterrissage
- TD : Trouée de Décollage
- TCD : Trouée Courbe de Décollage
- LN : Lignes de Niveau



**Astuce :** Des informations supplémentaires sur chaque surface peuvent être obtenues par un simple clic gauche sur l'une d'entre-elles.



**Astuce :** Chaque élément visualisé sur Google Earth, qu'il s'agisse d'une section de trouée, d'une surface ou d'une cote, peut indépendamment être affiché ou nom à l'aide de la liste déroulante située à gauche de l'interface de Google Earth.

## HEL 3 : PHASE DE RECUL

### OBJECTIFS

- Visualiser la surface de protection liée à la phase de recul
- Identifier les obstacles perçants cette surface

### PREAMBULE

Il est primordial d'avoir construit au préalable l'hélistation **avant** de débiter la construction de la surface de protection liée à la phase de recul.



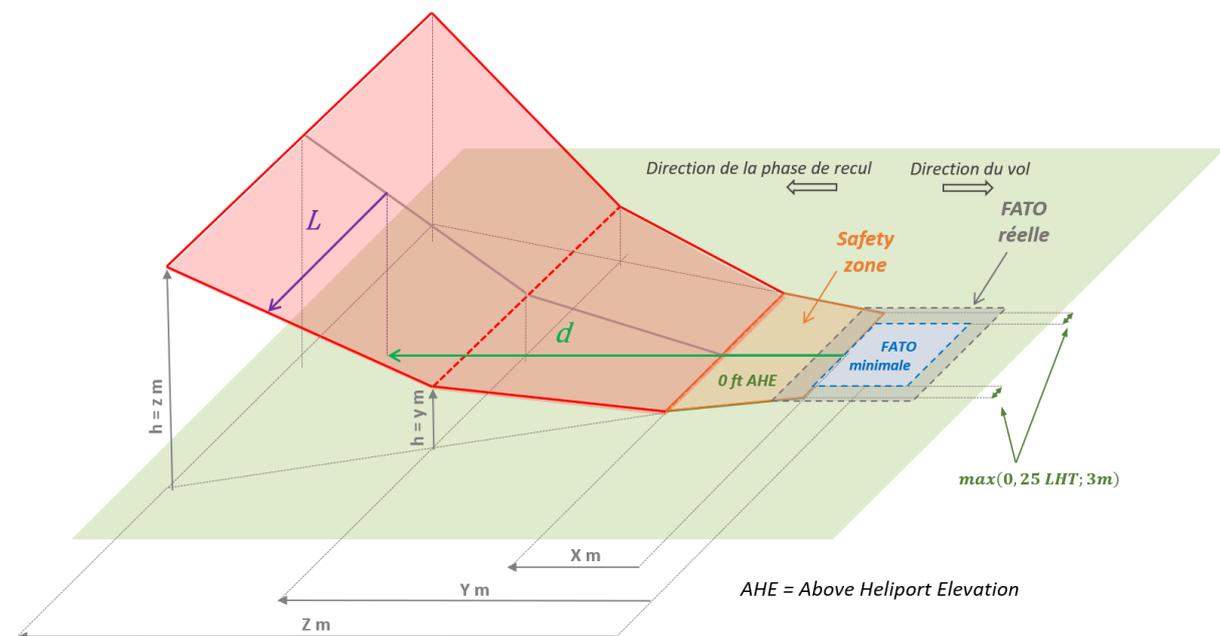
Cf Fiche réflexe [HEL 1 : CREATION D'UNE HELISTATION](#)



Cf Fiche réflexe [HEL 2 : CONSTRUCTION DES TROUEES](#)

### CALCUL DE LA SURFACE DE PROTECTION

APPSA3D détermine, de la façon la plus optimale possible, la surface de protection liée à la phase de recul avant de permettre sa visualisation via Google Earth.



De manière générale, la surface de protection est calculée de la manière suivante<sup>1</sup> :

$$L = \frac{1}{2}l \text{ ou } 0,75 D + \text{Max}(0,25 D ; 3 m) + \begin{cases} 0,10 (\text{jour}) \\ 0,15 (\text{nuit}) \end{cases} d$$

Avec :

- $L$ , la distance latérale entre l'axe de décollage et le bord de la surface de protection ;
- $l$ , la largeur minimale de la FATO ;
- $D$ , la plus grande dimension hors tout de l'hélicoptère ;
- $d$ , la distance parcourue depuis l'arrière de la FATO minimale si celle-ci est définie par le manuel de vol, ou de la FATO réelle dans le cas contraire.

<sup>1</sup> CAT.POL.H.110.b) Obstacle accountability

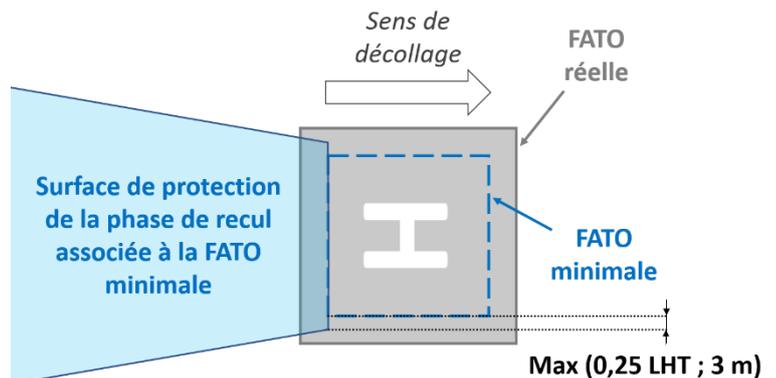
Une divergence de 10% ou 15% est donc appliquée à cette surface si l'hélistation est utilisée de jour ou de nuit.

## UTILISATION D'APPSA3D

Lors des calculs, APPSA3D différencie 3 cas :

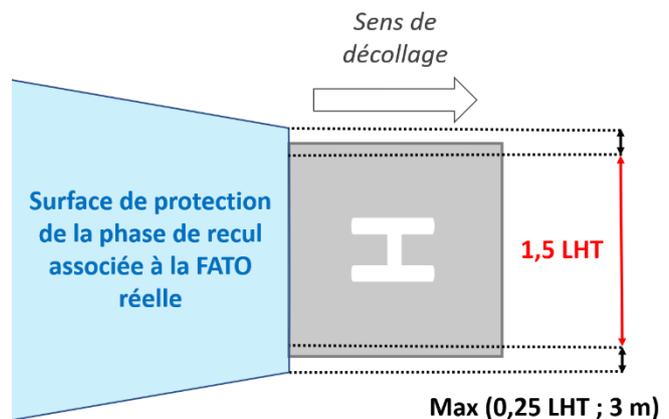
- a. Cas 1 : La FATO minimale de l'hélicoptère sélectionné dans la situation actuelle (hélistation de forme carrée ou circulaire, en surface ou en terrasse) **EST** définie dans le manuel de vol.

Il s'agit du cas où le plus simple et le plus courant où la surface de protection calculée correspond exactement à celle prescrite dans le manuel de vol. La surface s'appuiera donc sur une FATO minimale, classiquement un carré de 15 mètres de côté ou un cercle de 20 mètres de diamètre, pouvant donc être plus petite que la FATO réelle. Il est donc normal, dans ce cas, que la surface de protection puisse débiter en amont du bord de la FATO de l'hélistation.



- b. Cas 2 : La FATO minimale de l'hélicoptère sélectionné dans la situation actuelle **N'EST PAS** définie dans le manuel de vol.

En l'absence d'une FATO minimale, APPSA3D utilisera donc les dimensions de l'hélicoptère sélectionné pour ses calculs. Ce cas apparaît notamment pour les EC135 P1 et EC135 T1 pour lesquels le manuel de vol ne prescrit pas de dimensions minimales dans le cas d'une FATO circulaire.

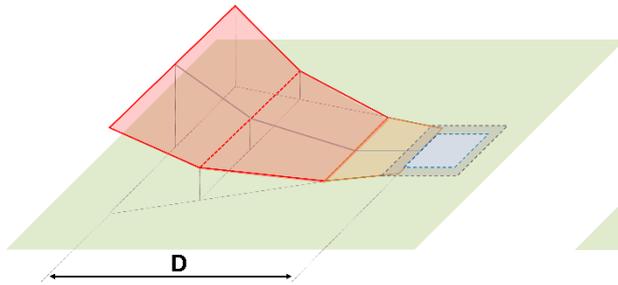




## MODIFICATION DE LA SURFACE

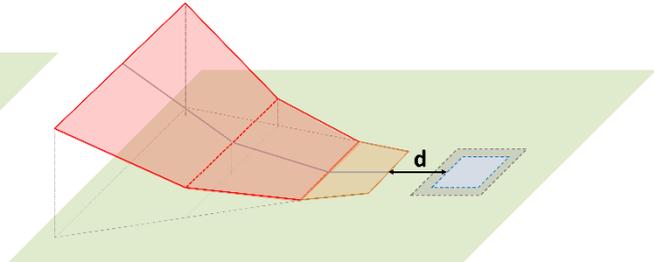
Il est également possible de modifier les caractéristiques suivantes de la surface de protection de la phase de recul :

### Distance de recul



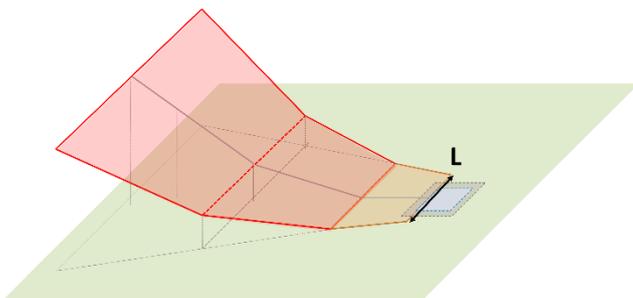
Restriction :  $Y \leq D \leq Z$   
Par défaut :  $D = Z$

### Décalage de la surface



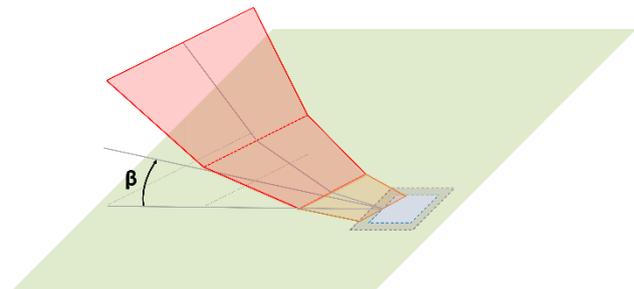
Restriction :  $d \geq 0$   
Par défaut :  $d = 0$

### Largeur initiale



Restriction :  $1\text{m} \leq L \leq 100\text{m}$   
Par défaut : cf paragraphes précédents

### Désaxage



Restriction :  $-90^\circ \leq \beta \leq 90^\circ$   
Par défaut :  $\beta = 0^\circ$

Les modifications s'opèreront à l'aide des cellules illustrées ci-dessous.

H	I	J	K
Distance de recul (m)	Décalage de la surface de protection (m)	Largeur de départ (m)	Désaxage (°)
<b>D</b>	<b>d</b>	<b>L</b>	<b>β</b>

## MESSAGES D'ALERTE

APPSA3D renverra un message d'alerte à l'utilisateur s'il ne respecte pas les restrictions énoncées ci-dessus pour les valeurs D, d, L et β.

Ces messages d’alerte sont bloquants. L’utilisateur ne pourra donc pas poursuivre sans avoir résolu au préalable ces erreurs.

## PERCEMENT DES OBSTACLES

L’insertion des obstacles s’effectue de la manière habituelle depuis les feuilles « *Obstacles* » ou « *Audit Obstacles* ».

↳ Cf Fiche réflexe [HEL 4 : UTILISATION DE LA FEUILLE OBSTACLES](#)

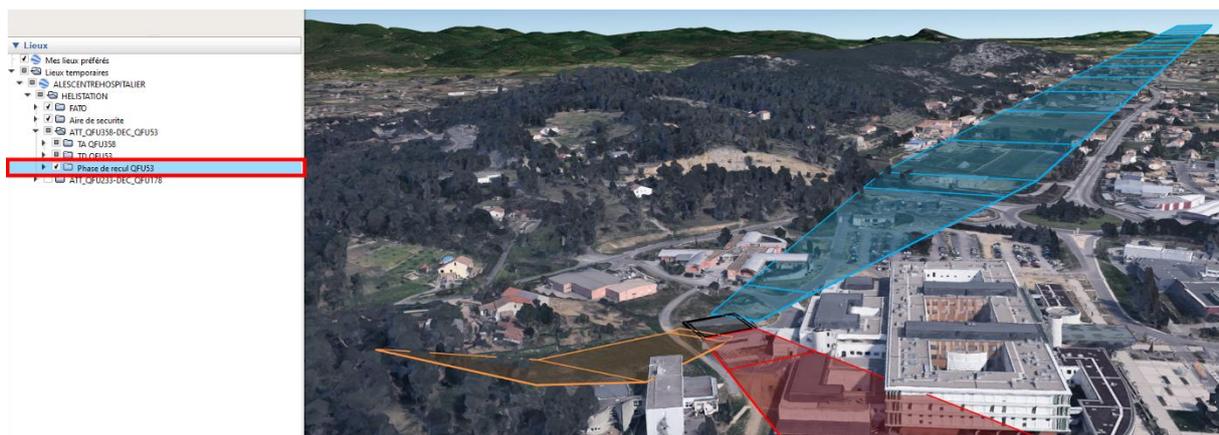
↳ Cf Fiche réflexe [HEL 5 : UTILISATION DE LA FEUILLE AUDIT OBSTACLES](#)

En cas de percement, si la surface de protection liée à la phase de recul est identifiée comme la surface la plus contraignante pour un obstacle, la dénomination utilisée sera la suivante :

**HELI-PR178**  
Hélistation Phase de recul QFU

## VISUALISATION DE LA SURFACE SUR GOOGLE EARTH

La surface de protection liée à la phase de recul apparaîtra automatiquement sur Google Earth. Par défaut, la surface affichée en orange.



La visualisation de la surface peut être enlevée de la vue Google Earth en décochant la case « *Phase de recul QFU X* ».

## HEL 4 : UTILISATION DE LA FEUILLE *OBSTACLES*

### OBJECTIFS

- Insérer des obstacles dans APPSA3D avec la feuille de calcul « *Obstacles* »
- Identifier les obstacles perçants les surfaces de dégagement

### PREAMBULE

Il est primordial d'avoir créé au préalable le fichier KML **avant** de lancer le calcul de percement des obstacles.

L'insertion des obstacles dans APPSA3D peut se faire de deux manières différentes :

- Si l'utilisateur dispose de données obtenues grâce à un théodolite et des jumelles télémétriques, il devra utiliser la feuille « *Audit Obstacles* »



Cf Fiche réflexe [HEL 5 : UTILISATION DE LA FEUILLE AUDIT OBSTACLES](#)

- Si l'utilisateur dispose des coordonnées des obstacles, en WGS84 ou en Lambert93, il devra utiliser la feuille « *Obstacles* »

### PROCEDURE AVEC LA FEUILLE « OBSTACLES »

#### Informations générales sur les obstacles

L'insertion des obstacles commencent par leur identification via les paramètres suivants :

- Etape 1 : Renseigner un numéro d'obstacle
- Etape 2 : Renseigner la commune où se trouve l'obstacle
- Etape 3 : Renseigner le nom de l'obstacle
- Etape 4 : Renseigner le type de l'obstacle (ex : massif, mince, filiforme, ...)

1	2	3	4
N°	Commune	Nom Obstacle	Type
1	Commune A	Antenne	Mince
2	Commune B	Ligne électrique	Filiforme

Ces paramètres seront utilisés par la suite sur Google Earth afin d'identifier plus facilement chaque obstacle.

#### Insertion des obstacles

L'insertion des coordonnées des obstacles dans l'outil par la feuille « *Obstacles* » peut ensuite s'effectuer selon différentes méthodes, suivant les informations dont l'utilisateur dispose.

Le choix de la méthode à appliquer s'effectuera via la liste déroulante ci-contre. Les colonnes ainsi affichées seront les suivantes :

Choix des colonnes à afficher

Toutes les colonnes
Toutes les colonnes
Méthode n°1
Méthode n°2
Final

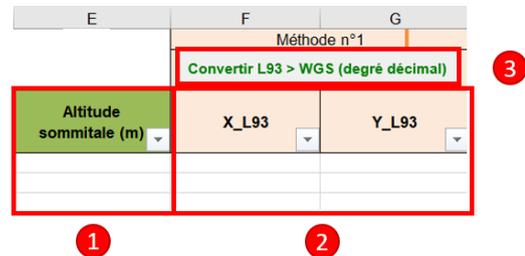
- Méthode n°1 : Permet l'insertion des obstacles à partir de coordonnées en Lambert93
- Méthode n°2 : Permet l'insertion des obstacles à partir de coordonnées en WGS84 Degré Minute Seconde (ex : 47°29'14,61"N)
- Final (ou Méthode n°3) : Permet l'insertion des obstacles à partir de coordonnées en WGS84 Degré décimal (ex : 47,4862013473512)
- Toutes les colonnes : Toutes les méthodes présentées ci-dessus seront affichées en même temps

Il est également possible d'insérer des données d'obstacles directement depuis un fichier Arpengis.

*Méthode n°1 d'insertion des obstacles : Lambert93*

Si l'utilisateur dispose des coordonnées des obstacles en Lambert93, alors il devra tout d'abord sélectionner « Méthode n°1 » dans la liste déroulante puis il devra suivre la procédure suivante :

- Etape 1 : Reporter l'altitude des obstacles (en mètres) dans la colonne E
- Etape 2 : Reporter les coordonnées en Lambert 93 dans les colonnes F et G
- Etape 3 : Cliquer sur « **Convertir L93 > WGS (Degré décimal)** » pour obtenir la latitude et la longitude des obstacles dans le bon système de coordonnées.

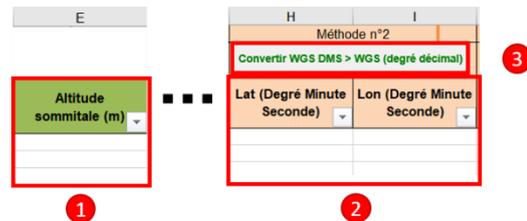


Dès lors, l'ensemble des coordonnées des obstacles seront converties en WGS (Degré décimal) et seront prêtes pour les calculs de percement.

*Méthode n°2 d'insertion des obstacles : WGS84 Degré Minute Seconde*

Si l'utilisateur dispose des coordonnées des obstacles en WGS84 Degré Minute Seconde, alors il devra tout d'abord sélectionner « Méthode n°2 » dans la liste déroulante puis il devra suivre la procédure suivante :

- Etape 1 : Reporter l'altitude des obstacles (en mètres) dans la colonne E
- Etape 2 : Reporter les coordonnées en WGS DMS dans les colonnes H et I
- Etape 3 : Cliquer sur « **Convertir WGS DMS > WGS (Degré décimal)** » pour obtenir la latitude et la longitude des obstacles dans le bon système de coordonnées.

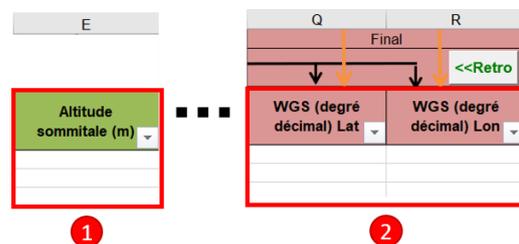


Dès lors, l'ensemble des coordonnées des obstacles seront converties en WGS (Degré décimal) et seront prêtes pour les calculs de percement.

*Méthode n°3 d'insertion des obstacles ou Final : WGS84 Degré décimal*

Si l'utilisateur dispose des coordonnées des obstacles en WGS84 Degré Décimal, alors il devra tout d'abord sélectionner « Final » dans la liste déroulante puis il devra suivre la procédure suivante :

- Etape 1 : Reporter l'altitude des obstacles (en mètres) dans la colonne E
- Etape 2 : Reporter les coordonnées en WGS (Degré décimal) dans les colonnes Q et R



Aucune action supplémentaire n'est nécessaire pour pouvoir procéder aux calculs de percement des obstacles.

*Méthode annexe d'insertion des obstacles depuis un relevé d'obstacles Arpengis*

Il est possible d'insérer directement les données provenant d'un relevé d'obstacles Arpengis en cliquant sur le bouton dédié dans la feuille « Obstacles ».

3					
4	Choix des colonnes à afficher	Méthode n°1			
5	Import nouveau relevé par fichier		données Arpengis		
6	N°	Commune ou description	Nom Obstacle	Type	Altitude sommitale (m)



**Le fichier devra respecter un format précis.**

Le fichier devra être de type « txt » sans entête de colonne et devra comporter, dans cet ordre, les éléments suivants : « id », « description de l'obstacle », « X Lambert93 », « Y Lambert93 », « Z ou Altitude sommitale », « Longitude en WGS84 décimal » et « Latitude en WGS84 décimal ». La séparation des colonnes devra être de type **TABULATION** et la décimale est représentée par une « , ».

Voici ci-dessous un exemple.

3	THR 3	577935,921	6774512,046	133,199	1,361344443	48,05958873
---	-------	------------	-------------	---------	-------------	-------------

## CALCUL DE PERCEMENT DES OBSTACLES

Après avoir correctement renseigné l'ensemble des obstacles, l'utilisateur procédera comme ceci pour calculer le perçement de chaque obstacle :

- **Etape 1 :** Définir les surfaces à évaluer  
→ La distinction des surfaces n'est pas possible pour les hélistations, l'utilisateur choisira donc « Hélistations » dans la liste
- **Etape 2 :** Choisir s'il souhaite afficher les « perçements négatifs »
  - Un perçement est dit « négatif » lorsqu'un obstacle ne perce par une surface de dégagement mais qu'il se trouve néanmoins sous l'une d'entre-elles
  - La valeur renvoyée sera la distance entre la hauteur de l'obstacle et la surface de dégagement
- **Etape 3 :** Cliquer sur « **LANCER LE CALCUL DES PERCEMENTS** »
- **Etape 4 :** Sélectionner « Oui » pour créer le fichier KML et lancer automatiquement Google Earth

1		3			2	
S	T	U	V	W	X	
Calcul de perçement sur quelle surface ?		LANCER LE CALCUL DES PERCEMENTS			Afficher perçement négatif	
Hélistation					Oui	
Distance centre piste arrondie (f)	Relèvement (degré) et distance(m) centre piste	Quelle surface ?	Perce ou pas (Oui/Non)	Alt de servitude (Plus contraignante)	Perçement (m)	

## RESULTATS DES CALCULS DE PERCEMENT

Le résultat se présente alors par colonne sous cette forme :

- **Distance centre piste arrondie (m) :** Distance arrondie au mètre entre l'obstacle et le centre de l'hélistation
- **Relèvement (degré) et distance (m) centre piste :** Relèvement par rapport au Nord géographique de l'obstacle depuis le centre de l'hélistation

→ La distance n'est indiquée que lorsque que le calcul de percement concerne une piste d'aérodrome.

- **Quelle surface ?** : Liste de toutes les surfaces percées avec la terminologie suivante :

## HELI-PR178(5,57(Serv: 159,57))

Sigle
QFU
Percement de l'obstacle (m)
Altitude de la servitude (m)

- **Perce ou pas (Oui/Non)** : Renvoie « Oui » si l'une des surfaces renvoyées précédemment est percée, sinon renvoie « Non »
- **Alt de servitude (Plus contraignante)** : Altitude de la surface la plus contraignante à l'emplacement de l'obstacle
- **Percement (m)** : Valeur du percement de la surface  
→ Si l'obstacle ne perce pas la surface, la valeur indiquée sera 0 ou bien une valeur négative si les percements négatifs ont été acceptés
- **Surface la plus contraignante** : Indique la surface la plus contraignante ou « Hors-champ » si l'obstacle se trouve en-dehors de toutes les surfaces de dégagement

Les valeurs de percement de chaque obstacle et pour chaque surface sont aussi disponibles entre les colonnes AO et AV pour les hélistations. Dans ce dernier tableau, les cellules peuvent contenir :

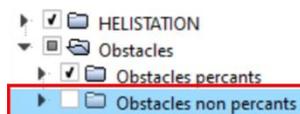
- une valeur positive si l'obstacle perce la surface en question, la valeur indique alors le percement ;
- une valeur négative si l'obstacle ne perce pas la surface en question mais se trouve en-dessous de celle-ci, la valeur indique donc la marge entre l'obstacle et la surface ; ou
- pas de valeur si l'obstacle ne se trouve pas sous la surface en question.

AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV
<b>SURFACES HELISTATION</b>							
					<b>Courbe</b>		
FATO	Aire de sécurité	Latérales	Atterrissage	Décollage	Atterrissage	Décollage	Phase de recul
						5,12	
			5,35				
			2,19				-18,13

## VISUALISATION SUR GOOGLE EARTH

Après avoir sélectionné « Oui » à la fin du calcul de percement des obstacles, Google Earth se lancera automatiquement.

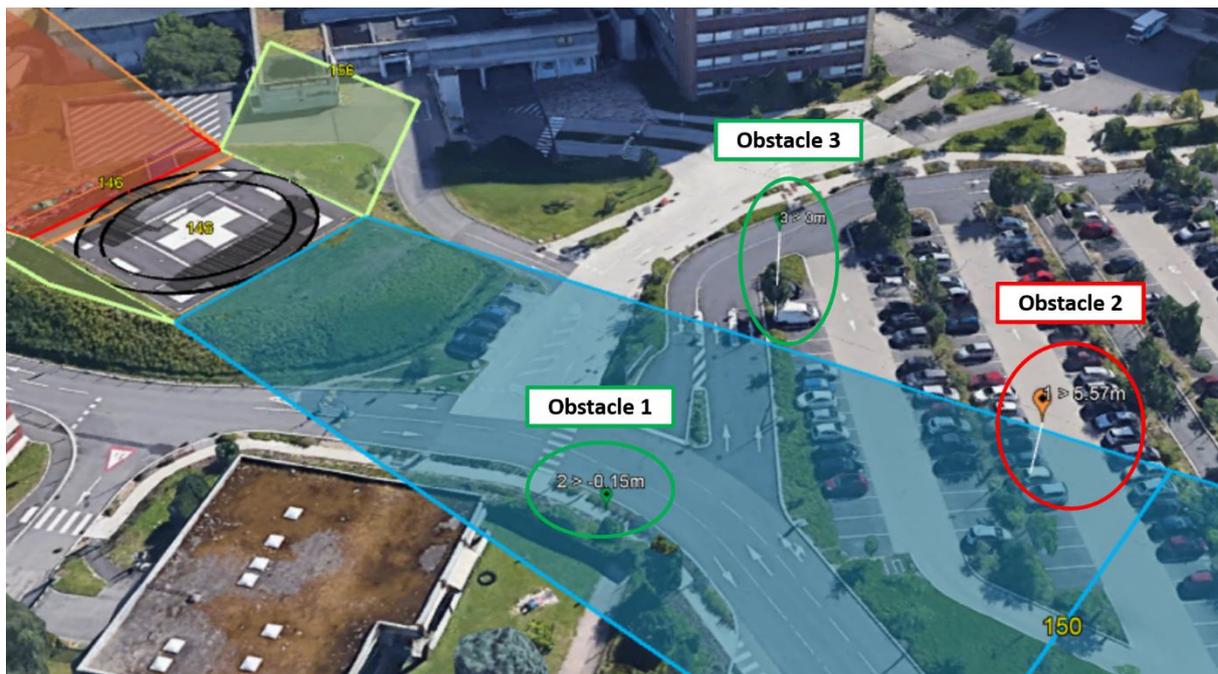
Par défaut, les obstacles non perçants ne sont pas affichés. Pour obtenir leur visualisation, il faut alors cocher cette case :



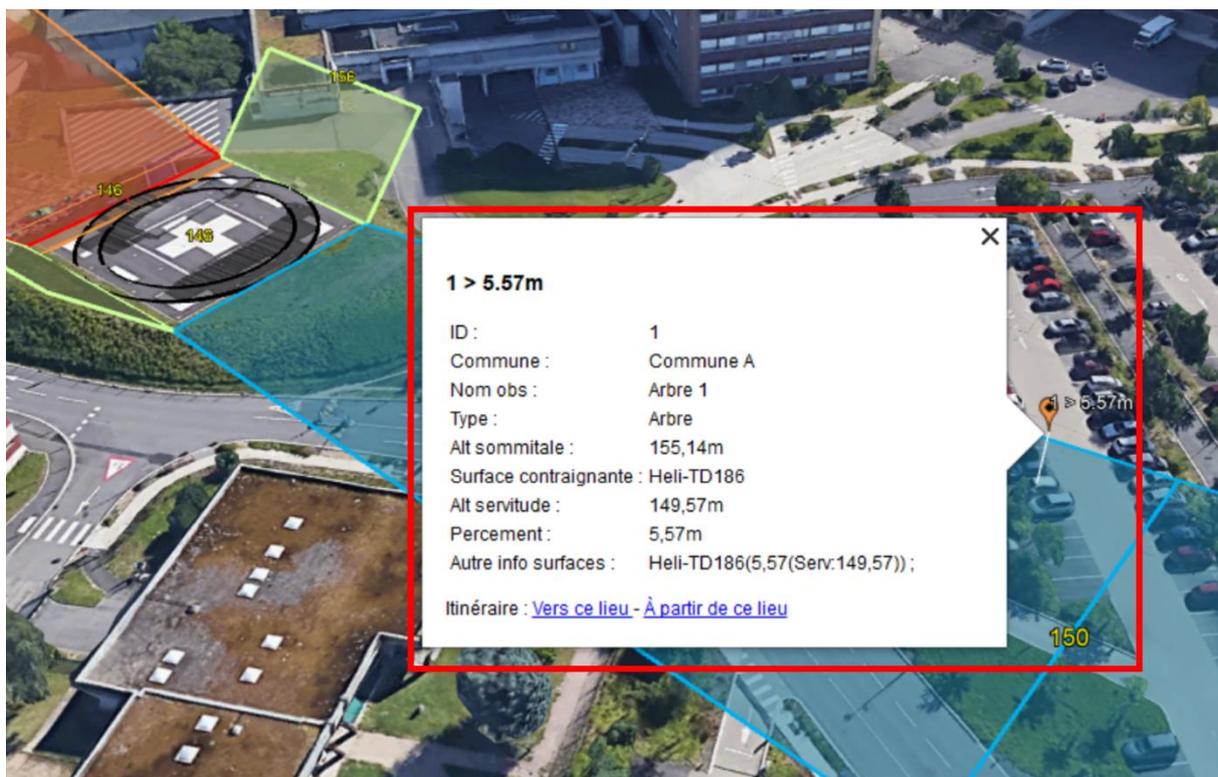
Pour l'exemple ci-dessous, nous allons prendre une hélistation avec 3 obstacles identifiés dans la trouée de décollage.

- Obstacle 1 : Un arbre se trouve sous la trouée mais il ne la perce pas
- Obstacle 2 : Un arbre se trouve sous la trouée ET il la perce
- Obstacle 3 : Un arbre se trouve en-dehors de la trouée

Les obstacles perçants sont visualisés avec un repère rouge et les obstacles non perçants sont visualisés avec un repère vert.



Il est possible d'obtenir des informations complémentaires sur chaque obstacle en cliquant sur son repère, parmi lesquelles son identifiant, son type, la surface percée et la valeur du percement si applicable.



## REGROUPEMENT DES OBSTACLES

Sur Google Earth, les obstacles sont regroupés par défaut selon s'ils percent ou non les obstacles.

Depuis l'onglet Google Earth à la ligne 32, il est possible de modifier le type de regroupement choisi.

32	Regroupement par surface (1er niveau)	Non	<input checked="" type="checkbox"/> Inverser le regroupement distance et nature(aucune influence si regroupement par tranche de 1000m est sur non ou regroupement des obstacles sur aucun) Regroupement par nom obstacle par distance.
33	Regroupement par tranche de 1000m à partir du centre de la piste	Non	
34	Regroupement des obstacles par	Nom Obstacle	

Le regroupement peut ainsi se faire :

- par surface ;
- par tranche de 1000 mètres à partir du centre de la piste ; et/ou
- suivant une caractéristique de l'obstacle (Commune, Nom de l'obstacle ou Type de l'obstacle).

Il est enfin possible de combiner les regroupements définis ci-dessous pour avoir, par exemple, un regroupement à la fois selon le type de surface et par tranche de 1000 mètres à partir du centre de la piste.

## TEMPS D'EXECUTION DE L'OUTIL

Après avoir effectué le calcul de percement des obstacles, l'outil retourne à l'utilisateur le temps d'exécution à titre informatif.

Pour des raisons de performances, **le nombre d'obstacles à traiter ne doit pas être supérieur à 30 000**. Avec un tel nombre d'obstacles, le temps de traitement moyen est de 4 minutes avec un processeur de type i3.

## HEL 5 : UTILISATION DE LA FEUILLE *AUDIT OBSTACLES*

### OBJECTIFS

- Insérer des obstacles dans APPSA3D avec la feuille de calcul « *Audit Obstacles* »
- Identifier les obstacles perçants les surfaces de dégagement
- Visualiser les obstacles à l'aide de Google Earth

### PREAMBULE

Il est primordial d'avoir créé au préalable le fichier KML **avant** de lancer le calcul de percement des obstacles.

L'insertion des obstacles dans APPSA3D peut se faire de deux manières différentes :

- Si l'utilisateur dispose de données obtenues grâce à un théodolite et des jumelles télémétriques, il devra utiliser la feuille « *Audit Obstacles* »
- Si l'utilisateur dispose des coordonnées des obstacles, en WGS84 ou en Lambert93, il devra utiliser la feuille « *Obstacles* »



Cf Fiche réflexe [HEL 4 : UTILISATION DE LA FEUILLE \*OBSTACLES\*](#)

### PROCEDURE AVEC LA FEUILLE « *AUDIT OBSTACLES* »

Cette procédure est à appliquer dans le cas où l'utilisateur effectuera lui-même un relevé d'obstacles à l'aide d'un théodolite et de jumelles télémétriques.

Pour appliquer cette procédure, l'utilisateur devra définir le calage des instruments utilisé. Pour cela, il aura le choix entre :

- **un calage automatique** où l'on considère que les appareils de mesure sont sur le centre de la FATO et orientés dans l'axe des trouées

Numéro de la  
méthode de  
calage

	Méthode de calage théodolite (AUTO par rapport aux données d'entrées)	Hauteur œil par défaut
1	Le théodolite est placé au CENTRE de la FATO et orienté vers la trouée d'atterrissage du QFU1	
2	Le théodolite est placé au CENTRE de la FATO et orienté vers la trouée de décollage du QFU1	

- **un calage manuel** où l'utilisateur insèrera lui-même la position GPS des appareils de mesure, leur altitude et leur orientation

Numéro de la  
méthode de  
calage

	Méthode de calage théodolite (UTILISATEUR)				Hauteur œil par défaut
	Lat	Lon	Alt	Orientation (°)	
9					



**Astuce :** Il est possible de renseigner une hauteur d'œil par défaut pour chaque calage afin d'éviter une insertion répétitive de la même donnée.

	B	C	D	E	G	H	I	J	K
21	<b>Calage théodolite et mesure</b> les champs sont obligatoires							Infos obstacle	
22	N°	Nature	N° de calage théodolite	Hauteur œil théodolite (m)	Azimut (degré)	Elevation (%)	Distance (m)	Cote Obstacle (m)	Azimut Obstacle Nord (degré)

1
2
3
4
5
6

Puis, l'utilisateur devra suivre les étapes suivantes :

- **Etape 1 :** Renseigner la nature de l'obstacles
- **Etape 2 :** Sélectionner le numéro de la méthode de calage à utiliser  
→ Exemples : Renseigner 1 pour le premier calage automatique ou Renseigner 9 pour le premier calage manuel
- **Etape 3 :** Renseigner la hauteur de l'œil du théodolite (en mètres)
- **Etape 4 :** Renseigner l'azimut de l'obstacle **par rapport à l'orientation du calage sélectionné**
- **Etape 5 :** Renseigner l'élévation de l'obstacle
- **Etape 6 :** Renseigner la distance à l'obstacle

Les colonnes « *Infos obstacles* » se compléteront automatiquement au fur et à mesure.



**Astuce :** Il est également possible d'insérer des obstacles avec un théodolite donnant des orientations en grades. Pour cela, l'utilisateur devra sélectionner l'unité appropriée dans la liste déroulante ci-dessous.

Unité de mesure

Degré  
Degré  
 Grade

## CALCUL DE PERCEMENT DES OBSTACLES

Le calcul de percement des obstacles s'effectuera en temps réel.

Après avoir cliqué sur le bouton prévu à cet effet, APPSA3D transférera automatique les données renseignées pour les obstacles vers la feuille « *Obstacles* » et affichera ces derniers sur Google Earth.

**Bouton de transfert**

	N	O	P	Q	R	S	T	U	
21	<b>Résultats (m)</b>							En cliquant sur ce bouton vous pouvez transférer les données de l'audit vers le tableau des obstacles et afficher sur Google Earth.	
22	Percement (Oui/Non)	Percement (m)	Surface la plus contraignante	Alt serv. (la plus contraignante) (m)	Info sur les percements d'autres surfaces				

## VISUALISATION SUR GOOGLE EARTH

La visualisation des obstacles sur Google Earth est décrite dans la fiche réflexe sur l'utilisation de la feuille *Obstacles*.

 Cf Fiche réflexe **HEL 4 : UTILISATION DE LA FEUILLE OBSTACLES**

## HEL 6 : UTILISATION DE LA FEUILLE *OUTIL CONVERSION*

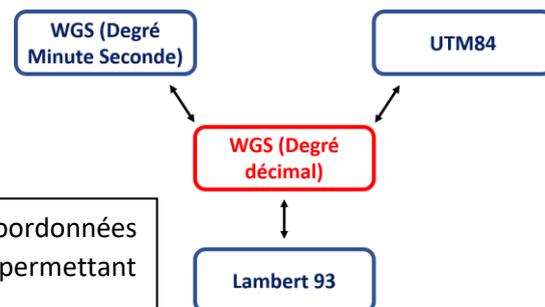
### OBJECTIF

- Utiliser la feuille de calcul « *Outil conversion* »

### CONVERSION DE DONNEES

La feuille « Outil Conversion » permet à l'utilisateur de passer facilement de l'un des 4 systèmes de coordonnées à un autre entre :

- WGS84 en degré décimal (ex : 45,616°)
- WGS84 en Degré Minute Seconde (ex : 45°36'58.02"N)
- Lambert 93
- UTM84



Seules certaines conversions sont possibles ! Les coordonnées WGS (Degré décimal) sont utilisées comme pivot, permettant uniquement les conversions selon le schéma suivant.

Principe d'utilisation de l'onglet :

- Insérer dans la colonne correspondante l'ensemble des coordonnées du système A à convertir
- Cliquer sur le bouton permettant d'effectuer la conversion vers le système de coordonnées B
- Toutes les coordonnées de la colonne seront converties instantanément et seront insérées dans la colonne du système



Toutes les valeurs initialement présentes dans la colonne du système de coordonnées B seront écrasées et remplacées par les valeurs nouvellement calculées.

### OBTENIR LA DISTANCE ENTRE 2 POINTS

Pour obtenir la distance entre 2 points, il est possible d'utiliser la fonction `distancewgs()` prenant en entrée la latitude et la longitude en WGS (degré décimal) de chaque point.

Pour utiliser cette fonction, procédez comme ceci :

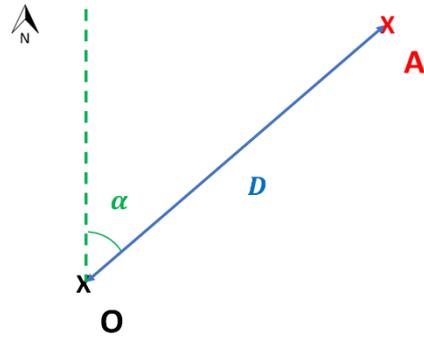
- Cliquer sur une cellule vide
- Cliquer sur « Formule » puis « Insérer une fonction »
- Sélectionner la catégorie « Personnalisées »
- Sélectionner la fonction « `distancewgs` »
- Insérer les 4 arguments en WGS (Degré décimal)
- Cliquer sur « OK »
- Le résultat sera la distance entre les points A et B exprimée en mètres

### OBTENIR DES COORDONNEES A PARTIR D'UN POINT D'ORIGINE, D'UN AZIMUT ET D'UNE DISTANCE

Il est également possible d'obtenir les coordonnées, longitude et latitude, d'un point A à partir d'un point d'origine O, d'un azimuth et d'une distance, en utilisant les fonctions `Coord_dest_long()` et `Coord_dest_lat()`.

Pour utiliser chacune de ces fonctions, procédez comme ceci :

- Cliquer sur une cellule vide
- Cliquer sur « Formule » puis « Insérer une fonction »
- Sélectionner la catégorie « Personnalisées »
- Sélectionner la fonction « Coord\_dest\_long » ou « Coord\_dest\_lat »
- Insérer les paramètres d'entrée :
  - la latitude et la longitude du point d'origine O en WGS (degré décimal) ;
  - l'azimut  $\alpha$  ; et
  - la distance  $D$  entre ces points
- Cliquer sur « OK »
- Le résultat sera, suivant la fonction, la latitude ou la longitude du point A en WGS (degré décimal)



## HEL 7 : VISUALISATION SUR GOOGLE EARTH

### OBJECTIFS

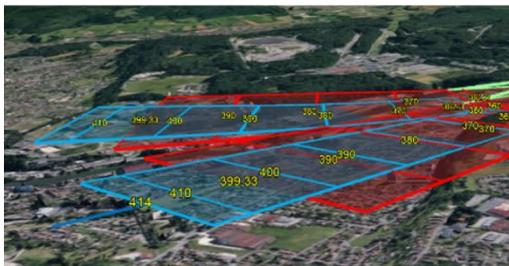
- Connaître les spécificités d'APPSA3D et de Google Earth
- Connaître et corriger certains bugs inhérents à Google Earth

### PROJECTION AU SOL

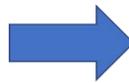
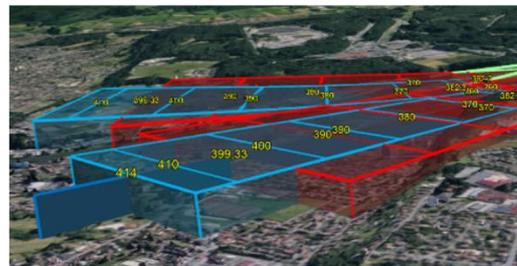
Depuis l'onglet Google Earth à la ligne 26, il est possible d'activer la projection au sol des surfaces. Comme son nom l'indique, cette option permet de projeter verticalement toutes les surfaces, permettant ainsi de visualiser les emprises au sol qu'elles pourraient impacter.

Les captures d'écran ci-dessous illustrent les différences de visualisation si cette fonctionnalité est active ou non.

**Visualisation sans projection au sol**



**Visualisation avec projection au sol**



Néanmoins, de même que pour les surfaces coniques, un bug de visualisation propre à Google Earth et indépendant d'APPSA3D peut apparaître lorsque cette fonctionnalité est activée, ayant ainsi pour conséquence de projeter les surfaces vers le haut et non plus en direction du sol.

#### Solution n°1 : Supprimer les projections au sol

Pour cela, il faut se rendre dans l'onglet Google Earth d'APPSA3D et supprimer les projections au sol en sélectionnant « Non » à la cellule B26.

	A	B
26	Projection toutes surfaces au sol	Non
27		Non

Cette méthode ne résout pas le fond du problème mais permet tout de même un affichage correct des surfaces.

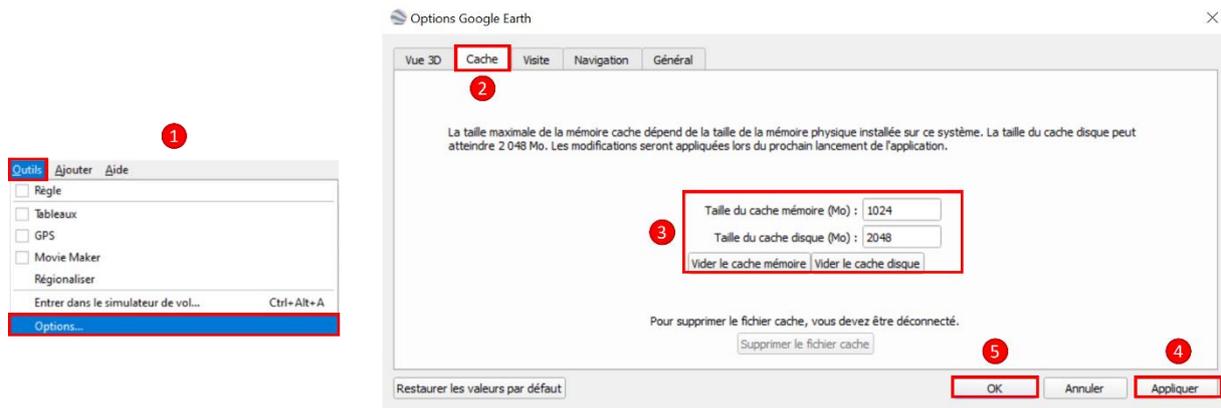
#### Solution n°2 : Vider le cache et en augmenter la taille

Pour résoudre ce bug tout en conservant les projections au sol, il est alors nécessaire d'appliquer la procédure suivante :

- **Etape 1 :** Cliquer sur « Outil » puis « Options » dans l'application Google Earth
- **Etape 2 :** Cliquer sur l'onglet « Cache »
- **Etape 3 :** Vider le cache et renseigner les valeurs suivantes :
  - Taille du cache mémoire (Mo) : **1024**
  - Taille du cache disque (Mo) : **2048**
- **Etape 4 :** Cliquer sur « Appliquer »
- **Etape 5 :** Cliquer sur « OK »



**Cette seconde solution peut ne pas fonctionner suivant les cas.**

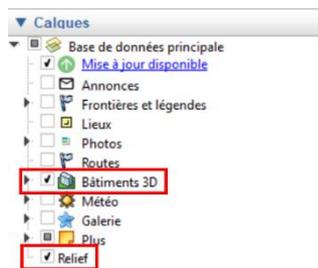


## DIVERS

### Modifications diverses depuis l'onglet Google Earth

L'onglet Google Earth permet d'apporter diverses modifications aux surfaces de dégagement. Depuis l'onglet Google Earth, il est ainsi possible de modifier la couleur de chaque surface, l'épaisseur du trait et l'opacité, ainsi que de choisir d'afficher ou non les lignes de niveaux et la projection au sol.

Surfaces	Couleur	Opacité trait	Epaisseur Trait	Opacité 3D	Affichage ligne niveau	Projection ligne niveau au sol
Surface Appui /FATO/ SECU	[Black]	100	3	50		Non
Héli : Atterrissage	[Red]	100	3	50	Oui	Non
Héli : Décollage	[Blue]	100	3	50	Oui	Non
Héli : Latérales	[Light Green]	100	3	50		Non
Héli : Phase de recul	[Orange]	100	3	50		Non



### Visualisation des reliefs et des bâtiments en 3D

Pour profiter pleinement des possibilités offertes par Google Earth pour la visualisation des reliefs ou des bâtiments pouvant percer les surfaces de dégagement, il est impératif d'activer leurs affichages.

Pour cela, il faut cocher « Bâtiments 3D » et « Relief » dans le bandeau « Calques » présent à gauche de l'interface.

### Version en ligne de Google Earth

Dans l'éventualité où l'application bureau ne fonctionnerait pas, il est possible d'utiliser la version en ligne de Google Earth pour visualiser les surfaces de dégagement et les obstacles.

Au préalable, il faudra avoir créé le fichier KML de l'aérodrome avec APPSA3D et l'avoir enregistré.

- **Etape 1 :** Aller sur <https://earth.google.com/web/>
- **Etape 2 :** Cliquer sur « Projet » dans le menu de gauche
- **Etape 3 :** Cliquer sur « Ouvrir »
- **Etape 4 :** Cliquer sur « Importer un fichier KML à partir de l'ordinateur »
- **Etape 5 :** Sélectionner le fichier KML puis l'ouvrir

