

Livrable

Expérimentation : Étude de visibilité depuis une tour de contrôle d'aéroport

Auteurs/Organismes

Vincent Cousin (Processus & Innovation)

Michel Rives (Vianova)

Vincent Rault (Bentley)

Charles-Edouard Tolmer (egis)

Rémi Lannoy (egis)

Hervé Halbout (Halbout Consultants)

Christian Robert (Spie)

Eric Tournez (Bouygues)

Peter Ireman (ESITC Caen)

Olivier Ouisse (GeoFit)

Expérimentations (Thème 3) Revue de projet (UC4)

MINnD_TH03_UC04_04_Experimentation_Revue_Projet_020B_2018
Décembre 2018

Sommaire

| | |
|---|-----------|
| 1. - Définition de la problématique | 3 |
| 1.1 -Contexte (contractuel, réglementaire, etc.)..... | 3 |
| L'exigence de visibilité pour le contrôleur d'aérodrome..... | 3 |
| Une exigence opérationnelle... .. | 3 |
| D'autres exigences qui peuvent être en conflit avec l'exigence choisie..... | 3 |
| Une revue positionnée en fin de cycle de conception | 4 |
| Une fonction de vision supposée assurée | 4 |
| Les hypothèses retenues | 4 |
| 1.2 -Définition des exigences de positionnement et de dimensionnement de la tour de contrôle | 5 |
| Vue d'ensemble des exigences..... | 5 |
| Exigence 1 : angles de vue minimum | 5 |
| Exigence 2 : absence de masques de visibilité | 6 |
| Exigence 3 : angles de vue maximums pour des points au sol rapproché | 6 |
| Exigence 4 : servitude de dégagement | 6 |
| Exigence 5 : Éblouissement..... | 6 |
| 1.3 -Définition des moyens de contrôle des exigences | 7 |
| Moyens de contrôle donnés par la DGAC..... | 7 |
| Moyens de contrôle des exigences offerts par les outils de synthèse | 7 |
| Exigence 1 : angles de vue | 7 |
| Exigence 2 : absence de masques de visibilité | 8 |
| Exigence 3 : angles de vue maximums pour des points au sol rapproché | 9 |
| 2. - Identification des données | 11 |
| 2.1 -Travail préparatoire..... | 11 |
| Exigence 1 : angles de vue | 11 |
| Exigence 2 : masques de visibilité..... | 12 |
| Exigence 3 : visibilité au sol (15 %) | 12 |
| Exigence 4 : servitude de dégagement (et radioélectriques) | 12 |
| 2.2 -Gestion de la modélisation | 13 |
| Procédure..... | 13 |
| Description | 13 |
| 3. - Annexe I | 14 |
| Question | 14 |
| 3.1 -Fiche 0 : angles de vue | 14 |
| Exigence 1 : angles de vue minimum | 14 |
| Exigence 2 : absence de masques de visibilité | 14 |
| Exigence 3 : angles de vue maximums pour des points au sol rapproché (15 degrés)..... | 14 |
| 3.2 -Fiche 1 à 7 | 15 |
| Fiche 1 : éblouissement | 15 |
| Fiches 2 à 7 | 15 |

I. DEFINITION DE LA PROBLEMATIQUE

I.1 Contexte (contractuel, réglementaire, etc.)

L'exigence de visibilité pour le contrôleur d'aérodrome

Le rôle du contrôleur d'aérodrome est tel, que l'exigence la plus impérative est celle de la visibilité. Celle-ci doit être optimale :

- tant verticalement (en site) qu'horizontalement (en azimut),
- de jour comme de nuit (DGAC, 2007),
- par toutes les conditions météorologiques d'ouverture de l'aéroport.

Ce que dit la DGAC

« Pour qu'une personne puisse discerner les positions relatives de deux objets au sol, il faut qu'elle soit située suffisamment haut. Dans le cas contraire, la vue risque d'être trop tangente et être gênée soit par la topographie du terrain (qui, bien que plat, n'est jamais strictement horizontal) soit par des mirages ou des images troublées, conséquences de la piste chauffée par le soleil (souvent à plus de 60 °C) » (DGAC, 2007).

Une exigence opérationnelle...

Ainsi exprimée, sans référence à une solution autre que l'existence d'une tour de contrôle, il s'agit là tout d'abord d'une exigence de nature opérationnelle (point de vue de l'architecture opérationnelle). Ce besoin est exprimé :

- soit par le client ou donneur d'ordre,
- soit par l'opérateur de l'aéroport,
- soit par les règlements administratifs, de leur propre point de vue.

... qui s'immisce dans le domaine organique

En ce cas d'espèce, ce besoin opérationnel s'immisce naturellement dans le domaine organique (point de vue de l'architecture de la solution concrète ou organique à mettre en place). En effet, la réglementation émet des mises en garde, ou des exigences de nature organique, lorsqu'elle évoque les questions de hauteur et de parasitages possibles par les structures vues lors de certaines conditions climatiques.

D'autres exigences qui peuvent être en conflit avec l'exigence choisie

Dans le cas d'espèce choisi, mais c'est bien sûr toujours le cas lorsque l'on pense ne traiter qu'une seule exigence, il faut bien sûr penser aussi aux exigences d'autres natures. Ces dernières sont susceptibles d'entrer en conflit d'intérêts avec l'exigence choisie. Ici, ce sont les exigences relatives à l'implantation respectives des diverses installations. Sans être nécessairement en conflit d'intérêts, certaines autres exigences sont à « convoquer » lors de l'analyse qui sera faite. Il peut s'agir de toutes les exigences relatives :

- aux déplacements au sol des avions et autres mobiles sur les voies,
- aux mouvements des avions en approche ou en atterrissage et décollage.

Contexte (contractuel, réglementaire, etc.)

Une revue positionnée en fin de cycle de conception

Enfin, la revue que l'on va chercher à simuler se positionne en fin de cycle de conception. Dans le même temps, ces exigences opérationnelles, ou besoins, exprimés par les parties prenantes (y compris les règlements), ont été traduites au cours du processus d'ingénierie :

1. en exigences de niveau fonctionnel,
2. puis en exigences de niveau organique.

Une fonction de vision supposée assurée

Au niveau fonctionnel, cela signifie qu'il faut que l'aéroport dispose d'une fonction de vision. Cette fonction est supposée être assurée au niveau organique par :

- des opérateurs placés dans la tour de contrôle et, éventuellement,
- des caméras de veille automatique dont les images seront analysées et reportées sur écran.

Les hypothèses retenues

On suppose que :

- ce travail complet sur les exigences a été effectivement conduit correctement,
- toutes les simulations nécessaires de visibilité des mouvements sol et air en toutes conditions météorologiques et d'heure du jour ont été identifiées.

C'est ce que l'on présente dans la suite.

I.2 Définition des exigences de positionnement et de dimensionnement de la tour de contrôle

Vue d'ensemble des exigences

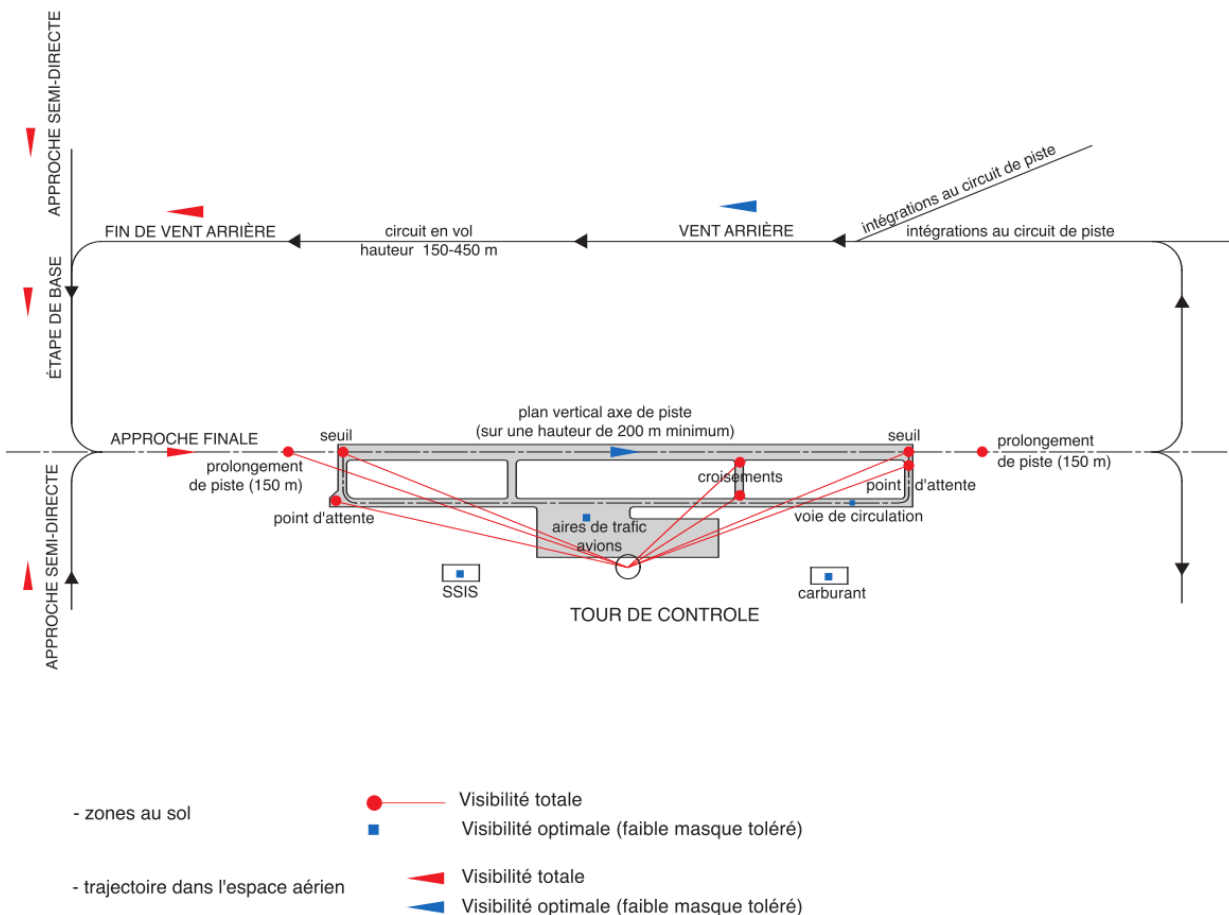
Dans cette partie, nous traitons ces exigences :

- Exigence 1 : angles de vue minimum.
- Exigence 2 : absence de masques de visibilité.
- Exigence 3 : angles de vue maximums pour des points au sol rapproché.
- Exigence 4 : servitude de dégagement.
- Exigence 5 : Éblouissement.

Exigence 1 : angles de vue minimum

Le sol doit être vu sous un angle supérieur à 1 % (seuil minimal de 0,7 %). Cela doit permettre d'éviter les interférences possibles avec les effets de mirages.

Cette valeur est à considérer par rapport à la tangente au sol et non par rapport à l'horizontale. Les points visés sont surtout sur les pistes et les voies de circulation (voir Figure 1).



Définition des exigences de positionnement et de dimensionnement de la tour de contrôle

Exigence 2 : absence de masques de visibilité

La vigie doit avoir une visibilité totale ou optimale (voir Figure 1) sur les points à viser identifiés ci-dessus. Il s'agit de l'ensemble du parcours identifié dans le fascicule de la DGAC « *Les tours de contrôle – fascicule 2* » page 4), sans masques. Il faut considérer les obstacles bâtis ou naturels comme des buttes, arbres ou champs, sachant que ces masques naturels évoluent au fil des saisons.

Cette exigence s'applique de manière absolue sur le tour de piste et partiellement sur le reste. La tour de contrôle ne doit pas non plus être un masque.

Exigence 3 : angles de vue maximums pour des points au sol rapproché

Tout secteur primordial (zones proches) au sol doit être vu sous un angle inférieur à 15° (26 %) par rapport à l'horizontale.

Exigence 4 : servitude de dégagement

D'autres exigences contraignent l'implantation de la tour de contrôle. Par exemple, aucun bâtiment ne peut être construit dans une zone de dégagement de taille fonction de la catégorie de la piste par exemple :

- Par rapport à obstacles lointains.
- Par rapport aux obstacles proches.
- Servitude radioélectrique.

Exigence non traitée

Nous ne traitons pas ce sujet. *Cette* exigence n'est pas considérée dans notre approche. La réponse à cette exigence nécessite des calculs complexes et des connaissances métier que nous ne possédons pas.

Exigence 5 : Éblouissement

Il s'agit de minimiser les situations d'éblouissement par rapport au soleil. À 5° ou 10° par rapport au soleil, la gêne est sûrement bien réelle pour des points situés sur le tour de piste voire certains points au sol. Pour cela nous pouvons prendre :

- soit une date en hiver si les pistes sont orientées nord-sud + — 45° (la gêne peut alors avoir lieu aussi au plus fort de la journée),
- soit une date en été si les pistes sont orientées est-ouest + — 45° (la gêne peut alors avoir lieu une heure environ avant le crépuscule ou après l'aube) et ne permet pas de voir l'ensemble du tour de piste, par exemple).

1.3 Définition des moyens de contrôle des exigences

Moyens de contrôle donnés par la DGAC

Des éléments de contrôle de ces exigences (sur la manière de considérer les pentes des profils en travers par exemple) sont donnés dans (DGAC, 2007) page 6. Il s'agit de moyens de fond de contrôle de ces exigences. Sur la forme, les moyens de contrôler ces exigences sont à définir selon les capacités des outils de synthèse.

Moyens de contrôle des exigences offerts par les outils de synthèse

Les outils envisagés (PowerCivil For France associé à l'outil de revue de maquette Navigator) permettent d'effectuer :

- Des mesures ponctuelles de pente des surfaces à contrôler, sur l'ensemble des surfaces concernées, ainsi que des mesures d'angle des lignes de visée depuis la source (position des contrôleurs).
- Des analyses surfaciques graphiques permettant une représentation visuelle en plan des valeurs de pentes et des dégagements visuels (visibilité depuis un point).
- Des calculs de volumes enveloppe et des calculs d'intersection de ces volumes avec d'autres volumes.
- L'édition de rapports, de fiches de contrôles, qui peuvent être insérées dans le contexte 3D de la maquette afin de permettre la vérification « in situ » des contrôles effectués.

Dans le détail, les moyens de contrôle dépendent des types de vérification. Ces moyens sont décrits dans les paragraphes ci-dessous.

Exigence I : angles de vue

Les exigences portent sur la visibilité depuis la tour de contrôle « Source » du sol des pistes et voies de circulation « Cible ».

Contrainte

La contrainte est que le sol soit vu depuis la tour de contrôle avec un angle supérieur à 1 % (avec un seuil minimal absolu de 0,7 %).

Ce calcul d'angle doit s'effectuer par rapport au sol et non à l'horizontale.

Positionnement de l'observateur

Cette vérification doit porter sur l'ensemble des positions potentielles du contrôleur.

Deux types de méthode

Deux types de méthodes sont envisageables :

- Les méthodes de type « exhaustif ».
- Les méthodes de type « cas défavorables ».

Les méthodes de type « exhaustif »

▼ Calculs

L'ensemble des sources et cibles sont vérifiées – plus précisément les surfaces cibles et lignes 3D sources sont échantillonnées selon un pas suffisamment faible. Ainsi, nous sommes sûrs que « tous » les cas sont passés en revue, y compris les plus défavorables.

Les calculs sont effectués numériquement si :

- leur exactitude a été validée (formules théoriques et résultats numériques),
- la complétude de la vérification est assurée de par l'exhaustivité de la méthode.

▼ Vérification des résultats et sortants

Compte tenu du grand nombre de calculs et de résultats obtenus, les résultats ne pourront qu'être vérifiés et présentés visuellement sur une carte 2D avec un codage couleur (type Vert Jaune Rouge) pour chaque position de la source.

Définition des moyens de contrôle des exigences | Exigence 1 : angles de vue

Les méthodes de type « cas défavorables »

▼ **Calcul**

Le calcul est effectué comme suit :

1. Une première analyse a pour objet de déterminer un ensemble des cas les plus défavorables.
2. Ensuite, le calcul de visibilité est effectué sur cet ensemble de cas les plus défavorables.

▼ **Vérification des résultats et sortants**

Les résultats peuvent être vérifiés et présentés :

- sur une carte comme dans le cas précédent,
- sur des coupes matérialisant visuellement le calcul effectué.

Choix de méthode de type « cas défavorable »

Nous choisissons la méthode de type « cas défavorable », car :

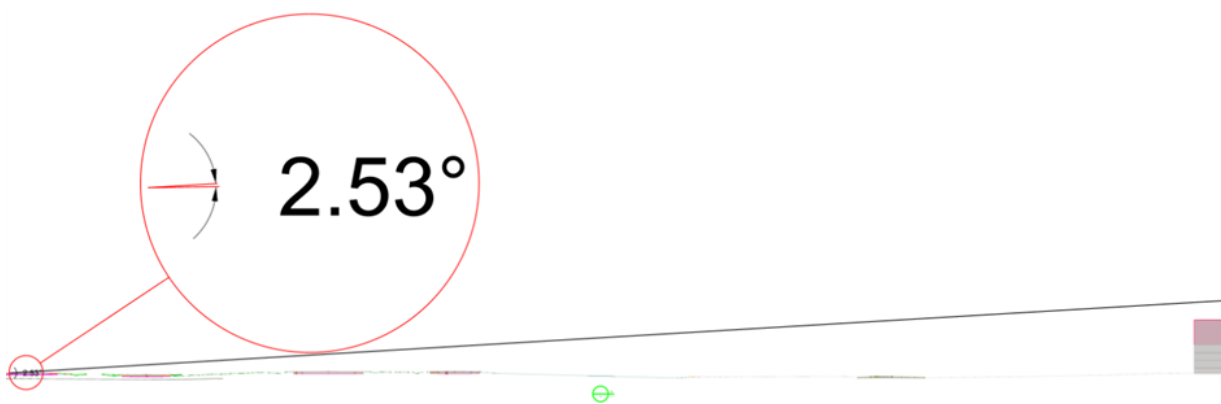
- La méthode exhaustive nécessiterait le développement d'un outil dédié, et ne sera pas abordée dans de cadre de cette étude.
- La méthode de type « cas défavorable » s'applique bien à ce genre de vérification. En effet, les cas défavorables sont relativement simples à déterminer.

Détermination de cas défavorables

Nous déterminons des cas défavorables, tels que : extrémités de piste les plus éloignées, zones masquées par l'aérogare, développements ultérieurs piste/aire avion/aérogare.

La procédure de contrôle pourrait être la suivante :

1. Analyse des pentes.
2. Détermination des cas défavorables.



Vérification visibilité supérieure à 1 % par rapport au sol

Exigence 2 : absence de masques de visibilité

La vigie doit avoir une visibilité totale ou optimale (voir Figure 1) sur les points à viser identifiés ci-dessus. Il s'agit de l'ensemble du parcours identifié dans le fascicule de la DGAC « *Les tours de contrôle – fascicule 2* » page 4. Cette visibilité doit être sans masques. Il faut considérer les obstacles bâtis ou naturels comme des buttes, arbres ou champs, sachant que ces masques naturels évoluent au fil des saisons).

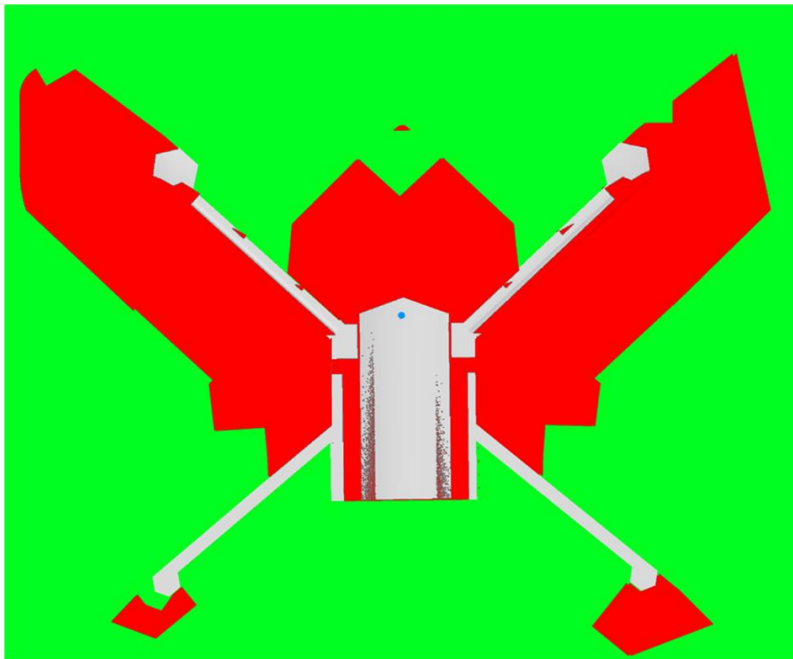
Cette règle s'applique de manière absolue sur le tour de piste et partiellement sur le reste. La tour de contrôle ne doit pas non plus être un masque.

I.3 Définition des moyens de contrôle des exigences | Exigence 2 : absence de masques de visibilité

Contrôle numérique

Le moyen de contrôle est numérique et est mis en place selon la procédure suivante :

| Étape | Action |
|-------|--|
| 1. | Constitution d'un modèle de surface numérique de la surface finie du projet, en intégrant les masques visuels (bâti, équipements, végétation). |
| 2. | Mise en référence des Masques 3D. |
| 3. | Génération par l'outil de calcul d'une carte des zones vues/masquées (Principe= positionnement d'une source lumineuse et calcul des ombres). |
| 4. | Vérification numérique (intersection des surfaces) et visuelle (analyse des graphiques). |



Légende :

- Point bleu : position tour de contrôle (Ligne 3D décrivant les positions potentielles du contrôleur).
- Gris : masques visuels.
- Rouge : surfaces non vues.
- Vert : surfaces vues.

Surfaces de visibilité (sans masque)

Exigence 3 : angles de vue maximums pour des points au sol rapproché

Contrôle numérique

Tout secteur primordial (zones proches) au sol doit être vu sous un angle inférieur à 15° par rapport à l'horizontale.

Le moyen de contrôle est numérique et est mis en place selon la procédure suivante **pour chaque position de la source** :

| Étape | Action |
|-------|---|
| 1. | Constitution d'un modèle de surface numérique de la surface finie de la zone à contrôler. |
| 2. | Génération de cônes à 15 % à partir de la source. |
| 3. | Calcul de l'intersection de ces surfaces/volumes. |
| 4. | Vérification numérique (intersection des surfaces) et visuelle (analyse des graphiques). |

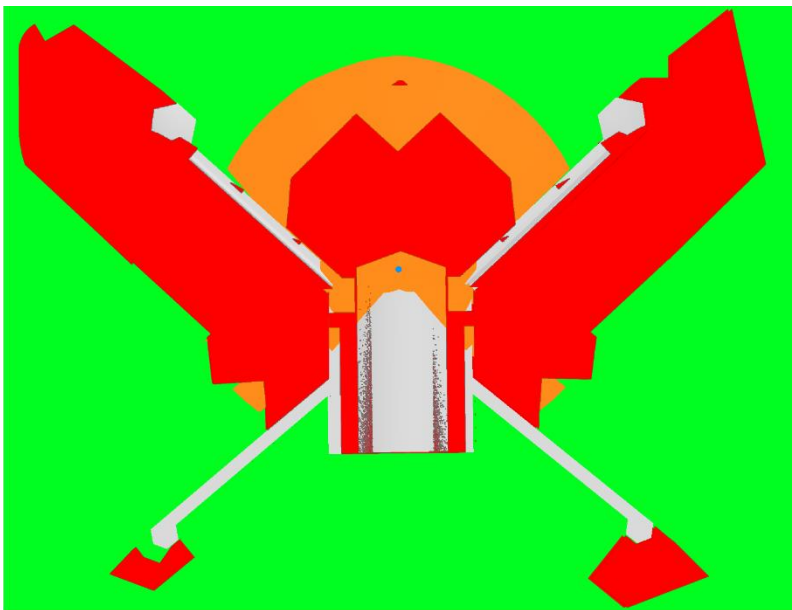
I.3 Définition des moyens de contrôle des exigences | Exigence 3 : angles de vue maximums pour des points au sol rapproché

Contrôle de toutes les positions

Compte tenu du fait que les sources (ensemble des positions de contrôles potentielles) sont décrites par des lignes 3D, un contrôle prenant en compte l'ensemble des positions peut également être effectué :

| Étape | Action |
|-------|--|
| 1. | Constitution d'un modèle de surface numérique de la surface finie de la zone à contrôler, ainsi que du modèle 3D de l'aérogare et des hangars d'avions. |
| 2. | Génération de l'intersection de la pente à 15 % issue de ces lignes 3D avec la surface finie de contrôle. |
| 3. | Vérification numérique (intersection des surfaces) et visuelle (analyse des graphiques) entre les surfaces devant être vues et de la surface « pente à 15 % ». |

Tout ce qui est en dehors de la zone à 15 % est vu avec un angle inférieur.



Légende :

- Point bleu : position tour de contrôle (Ligne3D décrivant les positions potentielles du contrôleur.
- Gris : masques visuels.
- Rouge : surfaces non vues.
- Orange : surfaces vues sous un angle inférieur à 15 %.
- Vert : surfaces vues sous un angle < 15 %.

Surfaces de visibilité (avec masque)

Interrogations

Nous devons évaluer la pertinence de traiter ces points :

- Niveau de confiance sur le relevé des données pour le cône de circulation en approche.
- Position du contrôleur : assis ou debout, selon les exigences ?

2. IDENTIFICATION DES DONNEES

2.1 Travail préparatoire

| | |
|--|--|
| Exigence I : angles de vue | <p>Pour l'angle de vue, les exigences portent sur la visibilité depuis la tour de contrôle « Source » du sol des pistes et voies de circulation « Cible ».</p> |
| <i>Contrainte</i> | <p>La contrainte est que le sol soit vu depuis la tour de contrôle avec un angle supérieur à 1 % (avec un seuil minimal absolu de 0,7 %).</p> <p>Ce calcul d'angle doit s'effectuer par rapport au sol et non à l'horizontale.</p> |
| <i>Positionnement de l'observateur</i> | <p>La vérification du positionnement de l'observateur doit porter sur l'ensemble des positions potentielles du contrôleur.</p> |
| <i>Données en entrée</i> | <p>Les données en entrée sont les suivantes :</p> |

| | |
|---------------|---|
| Source | <p>2 Lignes 3D décrivant les positions potentielles du contrôleur (1 ligne position assise, 1 ligne position debout). Ces 2 lignes sont fonction du positionnement de la tour de contrôle.</p> |
| Cible | <p>Surface 3D (Modèle Numérique de Terrain) décrivant la surface finie des pistes et voies de circulation. Cette surface est réputée fixe.</p> <p>Chaque position relative de l'un et l'autre peut donner 3 résultats :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valeur strictement inférieure au seuil minimal absolu (Angle < 0.7 %). • Valeur comprise entre le seuil minimal absolu et le seuil minimal (0.7 % <= Angle <= 1 %). • Valeur supérieure au seuil minimal (1 % < Angle). |

| | |
|--|--|
| <i>Remarque sur la position de la source</i> | <p>Remarque sur la position de la source : En théorie, les vérifications doivent prendre en compte tous les positionnements possibles de la source. Cependant,</p> |
|--|--|

| | | | |
|--|---|---|--|
|  Piste |  Bâtiment |  Contrôleur | « enumerate » position contrôleur |
| | Type bâtiment | Position du contrôleur | |
|  Voie de circulation |  Avion |  Végétation | |
| | | | |

Positions des sources

Travail préparatoire




**Exigence 2 :
masques de visibilité**

Pour les masques de visibilité, les données à préparer sont décrites dans le tableau ci-dessous :

| | |
|------------------------------|--|
| Cibles de visibilité | Constitution d'un modèle de surface numérique de la surface finie du projet, en intégrant les masques visuels (bâti, équipements, végétation). |
| | Mise en référence des Masques 3D. |
| Sources de visibilité | Lignes 3D décrivant respectivement les positions assises et debout potentielles des contrôleurs |

**Exigence 3 :
visibilité au sol (15 %)**

Pour la visibilité au sol, les données à préparer sont décrites dans le tableau ci-dessous :

| | | | |
|--|--|--|--|
| Cibles de visibilité | Constitution d'un modèle de surface numérique de la surface finie de la zone à contrôler. | | |
| Sources de visibilité | Lignes 3D décrivant respectivement les positions assises et debout potentielles des contrôleurs. | | |
| Complément par rapport aux exigences 1 & 2 | <table border="1"> <tr> <td> Servitude de dégagement</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table> |  Servitude de dégagement | |
|  Servitude de dégagement | | | |
| | | | |

Exigence 4 : servitude de dégagement (et radioélectriques)

Pour la servitude de dégagement (et radioélectrique), nous ajoutons une donnée supplémentaire par rapport aux exigences 1 & 2 :

| | | | |
|---|---|---|--|
| Complément par rapport aux exigences 1 & 2 | <table border="1"> <tr> <td>  Emprise tour de contrôle</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table> |   Emprise tour de contrôle | |
|   Emprise tour de contrôle | | | |
| | | | |

2.2 Gestion de la modélisation

Procédure

Pour la gestion de la modélisation, nous proposons une procédure.

Description

La procédure proposée est la suivante :

| Étape | Action | Entête colonne |
|-------|--|--|
| 1. | Les services producteurs concernés génèrent une maquette du projet. | <p>Cette maquette contient tous les éléments de modélisation nécessaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Surface finie du projet sous forme de Modèle Numérique de Terrain. Ce MNT comporte un élément frontière 3D décrivant la limite extérieure des zones de circulation. • Liste des points de contrôle importants (points de vérification imposés). • Positions envisagées pour la tour de contrôle, et géométrie de celle-ci. Ces données sont matérialisées sous la forme de Lignes 3D décrivant les positions potentielles de la « source ». • Tous les masques potentiels (bâti, équipements, etc.). |
| 2. | <p>Le service de conception des voiries de l'aéroport génère :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les analyses de visibilité (coupes, analyses surfaciques), • les sortants associés (planches habillées). | <p>Ces analyses de visibilité sont resituées géométriquement (en 3D) dans le contexte de la maquette de façon à permettre un contrôle visuel de leur exactitude.</p> |
| 3. | Ces sortants sont présentés lors de la revue de visibilité. | <p>Leur intégration au contexte 3D et les fonctionnalités offertes par l'outil de revue doivent permettre d'effectuer des vérifications visuelles et numériques (interrogation de pentes, altitudes, calcul des nouvelles coupes, etc.).</p> |

3. ANNEXE I

Question

Quelle stratégie en revue de préparation des analyses : faut-il tout préparer en amont ?

3.1 Fiche 0 : angles de vue

Exigence 1 : angles de vue minimum

1. Validation des points de contrôle : points d'attente des avions.
2. Quel travail préliminaire a dû être fait avant la réunion ? Proposition des zones possibles par rapport à l'exigence d'angle minimum.
3. À mettre en cohérence avec les tolérances de mise en œuvre.
4. Vérification des points :
 - VSOL 2 : OK
 - VSOL : ...
 - VSOL 20 : cas le plus défavorable : le plus éloigné de la visi et à contre-pente : résultat angle de 0.16 degré < 1 % donc PAS VALIDE.

Il est préférable de préparer l'évaluation des points à tester avant la revue technique.

Exigence 2 : absence de masques de visibilité

La zone de stockage de fuel n'est pas visible avec ce positionnement de la tour de contrôle. Il est préférable de préparer l'évaluation des points à tester avant la revue technique.

Fiche action

Préparer les points de visibilité identifiés comme pertinents lors de la revue technique, mais pas préparés en travail préliminaire à cette revue.

Exigence 3 : angles de vue maximums pour des points au sol rapproché (15 degrés)

Une petite zone ne répond pas à l'exigence : il faut déplacer la tour.

3.2 Fiche 1 à 7

Fiche 1 : éblouissement

Action à mener

Création préliminaire des cônes d'éblouissement.

Remarques pour la fiche 1 ci-dessous.

À séparer en 2 fiches car manières différentes d'évaluer l'impact de luminosité entre éclairage artificiel et soleil levant et couchant, bien que concernant une même exigence (qui peut par contre être décomposée en deux exigences : *éblouissement éclairage naturel* et *éblouissement éclairage artificiel*).

Le traitement de cette fiche nécessite la création préliminaire des cônes d'éblouissement. Par exemple dans ce cas solstice d'hiver semble le plus défavorable.

Pas de réponse pour le moment donc demande d'étude.

Fiches 2 à 7

Remarques pour les fiches 2 à 7 ci-dessous.

| Fiche | Remarques |
|---|--|
| Fiche 2 : suivi de sortie pompiers | Même sujet que pour la visibilité sur la zone de stockage fuel. |
| Fiche 3 : impact sonore sur la vie | Impossible de faire les analyses, complexes, en revue. Nous identifions les points émetteurs de bruit (zones de point fixe proches de la visi ; VSOL 10 par exemple). Ces points peuvent être modifiés ou complétés par une analyse des vents. Quel niveau de bruit maximum est toléré ? |
| Fiche 4 : distance de la tour pour réseaux techniques | Proposition de créer des zones indiquant le coût supplémentaire en fonction de la distance à la sous-station électrique. Distance entre tout et sous-station de 2100 m, ce qui engendre un coût supplémentaire. Est-il possible de déplacer la sous-station ? Quelles sont les possibilités techniques et financières ? |
| Fiche 5 : conflit drainage et HT | Pour les objectifs définis pour la revue de ce jour, cette fiche d'étude de problème soulevé semble prématurée. |
| Fiche 6 : réservation dans semelle de fondation pour fourreau | Idem fiche 5. |
| Fiche 7 : Dégagement pour entretien des clôtures | Idem fiche 5. Ce sujet n'impacte pas le positionnement de la tour de contrôle. La tour est pour le moment éloignée de la limite d'emprise pour que cette exigence soit un sujet. Synthèse : quelles positions sont pour le moment retenues ? Il faut étudier par exemple 2 positions probables, selon les réponses aux différentes fiches actions. |