



République algérienne démocratique et populaire  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université Blida 1  
Institut d'Aéronautique et des études spatiales  
Département de Navigation Aérienne

**Mémoire de fin d'études**

Présenté pour l'obtention du diplôme de Master

**En : Aéronautique**

**Option : Exploitation Aéronautique**

**Thème**

**Reconfiguration de l'aire de trafic Papa 9 de l'aérodrome d'Alger pour des  
aéronefs de type ATR72 et DASH8 Q400 avec manœuvres autonomes**

Réalisé par :

MEMICHE AZZEDDINE

BENISSA ABDELLAH

Dirigé par :

Mme. Z.HAMELATI

Mr. REKKA LAMINE

Promotion 2015

## REMERCIEMENT

**Tout d'abord nous remercions le bon DIEU qui nous a aidés à achever ce travail.**

**On remercie ma promotrice Madame : Z.HAMLATI pour ces conseils judicieux et ces orientations précieuses durant l'élaboration du présent mémoire.**

**L'ensemble des enseignants de l'IAES de BLIDA qui nous ont encadrés durant nos années d'études.**

**Tous les responsables de la direction du centre universitaire de BLIDA.**

**Nous tenons à remercier tout particulièrement et à témoigner toute notre reconnaissance aux personnes suivantes, pour l'expérience enrichissante et pleine d'intérêt qu'elles nous ont fait vivre durant ces quatre mois au sein de l'établissement National de la Navigation Aérien (Direction de la Sécurité Aérienne).**

**Monsieur REKAA, ainsi que l'ensemble du personnel de DSA D'ALGER pour leur accueil sympathique et leur coopération professionnelle tout au long de ces quatre mois.**

**Messieurs les membres de jury qui nous ferons l'honneur de juger notre travail.**

# *Dédicace*

---

*Je dédié ce modeste travail à mon pays qui a fait de moi ce qui je suis.*

*A ceux et envers les quels je ne pourrais jamais trouver assez de mots pour m'exprimer devant leurs amour, tendresse et sacrifices, celui qui a toujours garni mes chemins avec force et lumière mon père TOUFIK et la plus belle perle du monde ma mère FOUZIA.*

- ✓ *A ma chère et formidable sœur KHALIDA qui m'a soutenue durant les moments les plus délicats et ma grand-mère HABIBA*
- ✓ *A ma tante : SALIMA et ses enfants : KHALILE, SARA, OUSSAMA*
- ✓ *A mes oncles MONCEF et NACER qui sans lesquels je n'aurais repris mes études.*
- ✓ *A Toute ma famille pour l'amour et le respect qu'ils m'ont toujours accordé spécialement : WARDA, NADJET, NABILA, WAHIBA, MONCEF, NACER, FAYSEL.*
- ✓ *A mes cousins et cousines spécialement : YOUCEF, RYMA, MARIEM, CHAFFAI, HAMZA,*
- ✓ *A mes chers et fidèles amis : HAMZA, LAMINE, CHERIFE, HABIBE, BELKHIR, OUSSAMA, ROCHDI et MOHAMED.*
- ✓ *A mes collègues de la promotion 2010/2011*
- ✓ *A mon binôme pour le frère agréable qu'il était et qu'il restera pour moi.*
- ✓ *Toute personne qui m'a aidé à franchir un horizon dans ma vie.*

---

**MEMICHE AZZEDDINE**

---

# *Dédicace*

**Avec plein de joie, je dédie ce travail :**

- ✓ **Spécialement à mes très chers parents qui m'ont Beaucoup aidés et encourager afin d'arriver à Une réussite dans mes études et ma vie.**
- ✓ **A mes chères sœurs SAMIRA et KHADIDJA.**
- ✓ **A ma chère femme IMANE et toute ma belle famille.**
- ✓ **A toute ma famille paternelle et maternelle, et a tous mes cousins et cousines.**
- ✓ **A ma promotrice Mme. Z. HAMLATI et mon Co promoteur Mr. L. REKKA.**
- ✓ **A mes copains sans exception.**
- ✓ **A mon binôme AZZEDDINE et sa famille.**
- ✓ **A tous mes collègues de travail AMINE, RABAH et son épouse RYMA, AICHA, DJALILA et GHANIA.**
- ✓ **A tous ceux qui mon aidé de prêt et de loin.**

---

**BENAISSA ABDELLAH**

---

## RESUME

Dans notre travail nous allons présenter un parking de l'aéroport d'Alger qui n'est pas conforme aux les normes et pratiques recommandées de l'OACI, cette aire de trafic (Papa9) nous allons étudier son cas de non-conformité puis le reconfiguré en fonctions des normes et pratiques recommandées de l'OACI afin de déterminer les écarts présentes, à la fin en va créer un plan conforme au SARP OACI pour le présenter comme modèle type à l'ENNA.

## ABSTRACT

In our work we will present a parking in Algiers airport which does not comply with the standards and recommended practices of ICAO, we will study the case of non-compliance and the reconfigured functions of this apron (Papa9), the standards and Recommended Practices of ICAO to determine the gaps present in the end will create a plan consistent with the ICAO SARP and we will present it as a model to the ENNA.

## ملخص

في عملنا سنأتي بمكان لوقوف الطائرات بمطار الجزائر والذي لا يتوافق مع المعايير والممارسات الموصى بها من طرف منظمة الطيران المدني الدولي، وهذا الموقف (Papa9) سنقوم بدراسة حالة عدم امتثاله وإعادة تكوينه وفقا للمعايير والممارسات الموصى بها من منظمة الطيران المدني الدولي مع تحديد الفجوات الحالية.

في نهاية المطاف سنضع مخطط له يتماشى مع المعايير والممارسات الموصى بها من طرف منظمة الطيران المدني الدولي لتقديمه كنموذج للمؤسسة الوطنية للملاحة الجوية.

# TABLE DES MATIERES

Remerciement .....	I
Dédicace .....	II
Résumé .....	IV
Table des matières .....	V
Table des figures .....	VIII
Liste des tableaux .....	X
Acronymes .....	XI

<b>Introduction générale.....</b>	<b>1</b>
-----------------------------------	----------

## Chapitre 1 : Présentation de l'ENNA

1.1	Présentation de l'ENNA .....	3
1.2	Historique .....	3
1.3	Les missions de l'E.N.N.A .....	4
1.4	L'organisation de l'E.N.N.A .....	5
1.4.1	Les Directions Centrales .....	5
1.4.2	Les Directions de sécurité aéronautique .....	5
1.4.3	Les Directions Opérationnelles .....	6
1.5	Direction de l'Exploitation de la Navigation Aérienne (DENA) .....	7
1.5.1	Principales missions .....	7
1.5.2	L'organisation de la DENA .....	8

## Chapitre 2 : Généralités

2.1	Définitions .....	9
2.2	Types d'aires de trafic .....	11
2.3	Caractéristiques de conception .....	12
2.4	Caractéristiques de conception communes .....	15
2.5	Agencements de base des aires de trafic d'aérogare .....	16
2.5.1	Aérogare passagers — Systèmes et configurations de stationnement .....	17
2.5.2	Dimensions des aires de trafic .....	22
2.5.3	Dimensions des avions .....	23
2.6	Dégagements sur les aires de trafic .....	25
2.7	Types d'entrée et de sortie de poste de stationnement .....	27
2.8	Espacement des postes de stationnement.....	29
2.8.1	Services au sol .....	29
2.8.2	Voies de circulation et voies de service .....	29
2.9	Guidage sur aires de trafic .....	32
2.9.1	Marques d'aires de trafic .....	32
2.9.2	Sécurité des manœuvres des aéronefs .....	32
2.9.3	Lignes de guidage .....	33
2.9.4	Types de marques de poste de stationnement d'aéronef .....	34
2.9.5	Section rectiligne de la ligne de virage .....	38
2.10	Méthode de calcul du rayon des sections courbes des lignes d'entrée, de virage et de sortie .....	39
2.10.1	Guidage multiple.....	40
2.10.2	Caractéristiques des lignes de guidage .....	40

## TABLE DES MATIERES

2.11	Barres de référence .....	41
2.11.1	Caractéristiques des barres de référence. ....	42
2.11.2	Classification des avions par groupes en vue de réduire le nombre des barres de virage et des lignes d'arrêt .....	43
2.11.3	Système de codage pour les barres de virage et les lignes d'arrêt.....	44
2.12	Lignes de sécurité d'aire de trafic. ....	44
2.13	Présentation de l'ATR72/42 .....	45
2.13.1	Dimensions externes de L'ATR 72/42 .....	45
2.13.2	Dimension extérieur de l'ATR 42. ....	46
2.13.3	Dimension extérieur de l'ATR 72. ....	46
2.13.4	Capacité de renversement sur le sol .....	47
2.14	Présentation de Q 400. ....	48
2.14.1	Dimensions externes de Q 400. ....	48
2.14.2	Centre de rotation minimale sur les principaux essieux projection de vitesse....	48

### Chapitre 3 : Configuration Actuel De L'air De Trafic P9

3.1	L'état actuel de l'aire de trafic P9 .....	50
3.1.1	Position du parking P947.....	50
3.1.2	Dimensionnement et configuration de l'aire de trafic P9 .....	51
3.1.3	Marques de poste de stationnement d'aéronef P9 .....	52
3.2	Vérification de la conformité avec les SARP OACI .....	53
3.2.1	Contraintes liées aux normes de séparation sur l'aire de trafic.....	53
3.3	Vérification de la conformité du plan actuel par rapport à l'ATR 42.....	55
3.4	Comparaison des dimensions existantes avec les normes OACI.....	58
3.4.1	Positionnement de l'ATR72 sur le plan existant .....	59
3.4.2	Vérification de conformité avec un ATR72.....	59
3.4.3	Positionnement du Q400 sur le plan existant .....	62
3.4.4	Vérification de conformité avec un Q400 .....	62
3.4.5	Constatation.....	62

### Chapitre 4 : Reconfiguration de l'aire de trafic P9

4.1	Réfection des plans conforme aux normes OACI .....	63
4.1.1	Plan avec des virages à gauche .....	63
4.1.1.1	Choix de Type de manœuvre.....	63
4.1.1.2	Choix de Type d'entrée.....	64
4.1.1.3	Choix de virage.....	65
4.1.1.4	Choix de Type de sortie.....	65
4.2.2	Démonstration de la conformité du plan avec virage à gauche avec les SARP OACI .....	66
4.2.2.1	La Conformité du plan avec les ATR72 .....	66
4.2.2.2	Conformité du plan avec les Q400 .....	68
4.2.3	Plan avec des virages à droite .....	70
4.2.3.1	Choix de Type de manœuvre .....	70
4.2.3.2	Choix de Type d'entrée .....	71
4.2.3.3	Barres de virage et d'arrêt .....	72
4.2.3.4	Choix de Type de sortie .....	72
4.2.4	Conformité du plan avec virage à droite avec les SARP OACI.....	73

## TABLE DES MATIERES

---

4.3	Plan avec des virages à gauche optimisé .....	73
4.3.1	Modification sur la voie de circulation d'aire de trafic .....	73
4.3.2	Modification de positionnement de la ligne de sécurité .....	75
4.4	Comparaison des plans proposés .....	77
	Conclusion.....	78
	références bibliographiques.....	79



# TABLE DES FIGURES

## CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA

<b>Figure 1-1 :</b>	Organigramme de l'ENNA .....	6
<b>Figure 1-2 :</b>	Organigramme de la DENA.....	8

## CHAPITRE 2 : GENERALITES

<b>Figure 2-1 :</b>	Systèmes simples.....	17
<b>Figure 2-2 :</b>	Systèmes linéaires.....	19
<b>Figure 2-3 :</b>	Système à jetées.....	20
<b>Figure 2-4 :</b>	Systèmes à satellite.....	21
<b>Figure 2-5 :</b>	Système à transbordeurs.....	22
<b>Figure 2-6 :</b>	Systèmes hybrides.....	23
<b>Figure 2-7 :</b>	Dimensions requises pour déterminer l'espace nécessaire pour un poste de stationnement.....	24
<b>Figure 2-8 :</b>	Géométrie de la séparation entre une voie de circulation ou une voie de circulation d'aire de trafic et un objet.....	26
<b>Figure 2-9 :</b>	Géométrie de la séparation entre une voie d'accès de poste de stationnement et un objet.....	26
<b>Figure 2-10 :</b>	Géométrie de la séparation entre voies de circulation parallèles.....	26
<b>Figure 2-11 :</b>	Postes de stationnement d'aérogare — dégagements nécessaires pour l'entrée et la sortie.....	29
<b>Figure 2-12 :</b>	Marquage des accotements de voie de circulation à revêtement.....	32
<b>Figure 2-13 :</b>	Ligne d'entrée simple pour le guidage de la roue avant.....	35
<b>Figure 2-14 :</b>	Ligne d'entrée décalée pour le guidage de la roue avant.....	35
<b>Figure 2-15 :</b>	Ligne d'entrée droite.....	36
<b>Figure 2-16 :</b>	Ligne de virage et barres de référence.....	37
<b>Figure 2-17 :</b>	Lignes de sortie simples pour le guidage de la roue avant.....	38
<b>Figure 2-18 :</b>	Lignes de sortie décalées pour le guidage de la roue avant.....	39
<b>Figure 2-19 :</b>	Méthode de marquage de postes de stationnement superposés.....	41
<b>Figure 2-20 :</b>	Exemples de barres de référence.....	42
<b>Figure 2-21 :</b>	Dimensions externes de L'ATR 42.....	46
<b>Figure 2-22 :</b>	Dimension extérieur de l'ATR 72.....	46
<b>Figure 2-23 :</b>	Capacité de renversement sur le sol.....	47
<b>Figure 2-24 :</b>	Centre de rotation minimale sur les principaux essieux projection de vitesse...	48

## CHAPITRE 3 : CONFIGURATION ACTUEL DE L'AIR DE TRAFIC P9

<b>Figure 3-1 :</b>	Une partie du plan d'aérodrome d'Alger – position de l'air de trafic par rapport aux aérogares.....	51
---------------------	---	----

## TABLE DES FIGURES

---

<b>Figure 3-2 :</b>	Les lignes d'entrées simples sur le parking P9.....	52
<b>Figure 3-3 :</b>	Les barres de références.....	56
<b>Figure 3-4 :</b>	Dégagement sur l'aire de trafic actuel P9 pour des ATR72.....	60
<b>Figure 3-5 :</b>	Distances de séparation entre l'axe d'une voie d'accès de poste de stationnement et un objet.....	61
<b>Figure 3-6 :</b>	Lignes d'entrées aux postes de stationnement du parking P9.....	61

### CHAPITRE 4 : RECONFIGURATION DE L'AIRE DE TRAFIC P9

<b>Figure 4-1 :</b>	Manœuvre autonome oblique de dos exécuté par un ATR72.....	64
<b>Figure 4-2 :</b>	Manœuvre autonome oblique de dos exécuté par un Q400.....	64
<b>Figure 4-3 :</b>	Lignes de raccordement simple du parking P9.....	64
<b>Figure 4-4 :</b>	Barres de virage.....	65
<b>Figure 4-5 :</b>	Dégagement sur l'aire de trafic actuel P9 pour des ATR72.....	66
<b>Figure 4-6 :</b>	Distances de séparation entre l'axe d'une voie d'accès de poste De stationnement et un objet.....	67
<b>Figure 4-7 :</b>	Distances de séparation entre l'axe d'une voie de circulation d'aire de trafic et un objet.....	68
<b>Figure 4-8 :</b>	Dégagement sur l'aire de trafic actuel P9 pour des Q400.....	68
<b>Figure 4-9 :</b>	Distances de séparation entre l'axe d'une voie d'accès de poste De stationnement et un objet.....	69
<b>Figure 4-10 :</b>	: Distances de séparation entre l'axe d'une voie de circulation d'aire de trafic et un objet.....	70
<b>Figure 4-11 :</b>	Manœuvre autonome oblique de dos exécuté avec virage à droite.....	71
<b>Figure 4-12 :</b>	Lignes de raccordement simple du parking P9.....	71
<b>Figure 4-13 :</b>	: Barres de virage et d'arrêt.....	72
<b>Figure 4-14 :</b>	Position de l'axe de la voie de circulation modifiée.....	75
<b>Figure 4-15 :</b>	Position de ligne de sécurité sur le plan.....	75

# LISTE DES TABLEAUX

---

## CHAPITRE 2 : GENERALITES

<b>Tableau 2-1 :</b>	Distances minimales de séparation dans une aire de trafic.....	24
<b>Tableau 2-2 :</b>	Comparaison entre l'ATR 42 et l'ATR 72 en matière de dimensions.....	44
<b>Tableau 2-3 :</b>	Dimensions externes de Q400.....	48
<b>Tableau 2-4 :</b>	Les rayons de renversement.....	48

## CHAPITRE 4 : RECONFIGURATION DE L'AIRE DE TRAFIC P9

<b>Tableau 4-1 :</b>	Largeur de voie de circulation en fonction de la lettre de code.....	74
----------------------	--	----

## ACRONYMES

---

**OACI** : Organisation de l'aviation civile internationale.

**SARP** : Normes et pratiques recommandées.

**ENNA** : Etablissement National de la Navigation Aérienne.

**DSA** : Direction de la sécurité aérienne.

**ATR** : Avions de transport régional.

**CCR** : Centre de control régional

**DCA** : Département Circulation Aérienne.

**DS** : Département système.

**DAF** : Département administration et finances.

**DT** : Département technique.

**DIA** : Département informations aéronautique.

**MGX** : Département des moyens généraux.

**DTA** : Département de Télécommunication Aéronautique.

---

*INTRODUCTION GENERALE*

---

## INTRODUCTION

---

L'aéroport d'Alger HOUARI BOUMEDIENNE est un aéroport qui comporte plusieurs aires de trafic destinées aux différents types d'aéronefs de lettre de code allons de la lettre A jusqu'à la lettre E. Ces parkings sont divisés eux même en fonction de types d'avion qu'ils l'utilisent.

La conception de l'aire de trafic doit tenir compte des procédures de sécurité associées aux manœuvres des avions sur cette aire. Dans ce contexte, la sécurité signifie que les avions doivent maintenir des distances de séparation spécifiées et suivre des procédures établies pour pénétrer sur l'aire, s'y déplacer et en sortir. La fourniture de services aux avions stationnés sur une aire de trafic devrait comprendre des procédures de sécurité, en particulier en ce qui concerne l'avitaillement en carburant.

Conçue en 1998, l'aire du trafic P9 de l'aérodrome d'Alger a été configurée pour recevoir cinq (05) appareil de type ATR42 avec manœuvre autonome. Pour son exploitation, cette aire est utilisée actuellement pour le stationnement des ATR72 d'air Algérie et le DASH8 Q400 de Tassili Airlines avec assistance au sol pour assurer les dégagements nécessaires pour la sécurité des aéronefs au sol.

En effet, la planification et la conception d'une aire de trafic, quel qu'en soit le type, dépendent d'un certain nombre de considérations géométriques. Par exemple, la longueur et la largeur d'un terrain disponible pour implanter une aire de trafic peuvent interdire le choix de certains concepts. Dans le cas d'un nouvel aérodrome, il peut être possible de concevoir l'arrangement le plus efficace, fondé sur la nature de la demande, et de réserver ensuite une zone de terrain répondant de manière idéale au plan.

Toutefois, l'agrandissement des aires de trafic ou l'addition de nouvelles aires à des aérodromes existants se fera habituellement dans des conditions qui sont loin d'être idéales, en raison des limitations imposées par la forme et les dimensions des terrains disponibles.

La superficie globale nécessaire pour implanter une aire de trafic dépend non seulement des dimensions des avions, des distances de séparation et des méthodes de stationnement, mais aussi de l'arrangement géométrique des voies d'accès aux postes, des autres voies de circulation, des écrans anti souffle, des secteurs utilisés pour le stationnement des véhicules de service et des voies destinées à la circulation des véhicules de surface.

## INTRODUCTION

---

L'aire de trafic P9 est actuellement utilisée par l'ATR 72 et le Q400.

Le but de cette étude est de tenter d'élaborer une méthodologie de reconfiguration de l'aire de trafic P9 avec manœuvres autonomes et une application à la plate-forme DAAG.

Pour cela nous allons revoir le plan actuel de l'aire de trafic P9 et présenter une nouvelle configuration pour démontrer si ce type d'avion est plus contraignant que l'ATR 42.

Le plan de ce mémoire de Master s'articule autour des points de développement suivants :

- Le premier chapitre est consacré à la présentation de l'organisme d'accueil (l'ENNA).
- Dans le second chapitre nous dresserons un bilan bibliographique des principales connaissances acquises dans le domaine de la géométrie et la conception des pistes.
- Une comparaison entre l'ATR 42 et l'ATR 72 en matière de dimensions sera exposée.
- Le troisième chapitre est dédié à l'étude de l'état et à la configuration actuelle de l'aire de trafic P9. Une Comparaison des dimensions existantes avec les normes OACI sera faite.
- Dans le quatrième chapitre sont donnés les résultats obtenus après la reconfiguration de l'aire de trafic P9 en s'appuyant sur plusieurs démonstrations de conformité.

Enfin, nous terminons ce travail par une conclusion générale qui illustre les principaux résultats obtenue à travers notre étude ainsi que les perspectives projetées dans le futur.

---

## *CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA*

---



## 1.1 Présentation de l'ENNA:

L'Etablissement National de la Navigation Aérienne (ENNA) est un établissement qui assure le service public de la sécurité de la navigation aérienne pour le compte et au nom de l'état ; placé sous la tutelle du ministère des transports, il a pour mission principale :

La mise en œuvre de la politique nationale dans le domaine de la sécurité de la navigation aérienne en coordination avec les autorités et les institutions concernées. Il est chargé en outre du contrôle et du suivi des appareils en vol ainsi que de la sécurité aérienne.

## 1.2 Historique

Depuis l'indépendance, cinq organismes ont été chargés de la gestion de l'exploitation et du développement de la navigation aérienne en Algérie : O.G.S.A, O.N.A.M, E.N.E.M.A, E.N.E.S.A et E.N.N.A.

De 1962 à 1968, est l'organisation de la Gestion de la sécurité aéronautique (OGSA), un organisme Algérien-Français qui a géré l'ensemble des services d'exploitation de l'aviation civile en Algérie.

Le 1er Janvier 1968 l'OGSA a été remplacée par l'Office de la Navigation Aérienne et de la Météorologie (ONAM). Ce dernier a été remplacé en 1969 par l'Etablissement National pour l'Exploitation Météorologique et Aéronautique (ENEMA). On a modifié par la suite la dénomination de l'ENEMA par l'Entreprise Nationale de l'Exploitation de la Sécurité Aéronautique (ENESA), on a même modifié et réaménagé les structures de cette dernière la séparant tacitement de la section météorologique en 1976 et juridiquement en 1983.

A la mise en cuver de la loi N88/01 du 12 janvier 1988 et du décret N91/149 du 18 mai 1991 ; l'Entreprise Nationale de

L'Exploitation et de la sécurité aéronautique (ENESA) a connu une transformation dans sa nature juridique pour devenir un Etablissement Publique à caractère Industriel et Commercial (E.P.I.C) caractérisé par son autonomie financière dénommé « Etablissement National de la Navigation Aérienne » (ENNA).

# CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA

---

Dans le cadre du développement des projets liés à la navigation aérienne et de la participation à des réunions internationales l'E.N.N.A collabore avec des institutions nationales et internationales :

- Ministère du transport ;
- Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) l'Algérie y est membre depuis le 05 mars 1963 ;
- AEFMP : organisation internationale réunissant l'Algérie, l'Espagne, la France, le Maroc ainsi que le Portugal ;
- ASECNA: Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar;
- EUROCONTROL Organisation européenne pour la Sécurité de la Navigation Aérienne;
- Ecole Nationale de l'Aviation Civile à Toulouse (ENAC).

## 1.3 Les Missions de l'ENNA :

Les principales missions de l'établissement sont :

- Veiller au respect de la réglementation, des procédures et des normes techniques relatives à la circulation en vol et au sol des aéronefs, l'implantation des aérodromes et les installations relevant de sa mission.
- Dans le cadre de sa mission, participé à l'élaboration des schémas directeurs et aux plans d'urgence des aérodromes.
- Établir les plans des servitudes aéronautiques et radioélectriques en coordination avec les autorités concernées pour veiller à leur application.
- Assurer l'installation et la maintenance des moyens de télécommunications, de radionavigation, de l'aide à l'atterrissage, des aides visuelles et des équipements annexes.
- Contrôler la circulation aérienne pour l'ensemble des aéronefs évoluant dans son espace aérien qu'ils soient en survol, à l'arrivée sur les aérodromes ou au départ de ces derniers.

- Assurer la sécurité de navigation dans l'espace aérien national.
- Diffuser l'information aéronautique (en vol et au sol) et météorologique nécessaires à la navigation aérienne.
- Assurer le service de sauvetage et de lutte contre les incendies sur les plateformes aéroportuaires.
- Contribuer à l'effort du développement en matière de recherches appliquées dans les techniques de la navigation aérienne.
- Calibrer les moyens de communication et de radionavigation.

## **1.4 L'organisation de l'ENNA :**

Dans le cadre de sa mission et afin de répondre aux besoins du secteur de la navigation aérienne, les structures de L' ENNA sont :

- Audit interne de gestion ;
- Inspection technique générale ;
- Sécurité interne de l'établissement.

Puis se présentent les différentes Directions chacune selon ses préoccupations, nous avons donc :

### **1.4.1 Les Directions Centrales :** Elles comprennent :

- La Direction Juridique des Ressources Humaines (DJRH).
- La Direction des Ressources des Finances et de la Comptabilité (DRFC).
- La Direction du Développement de la Navigation Aérienne (DDNA).

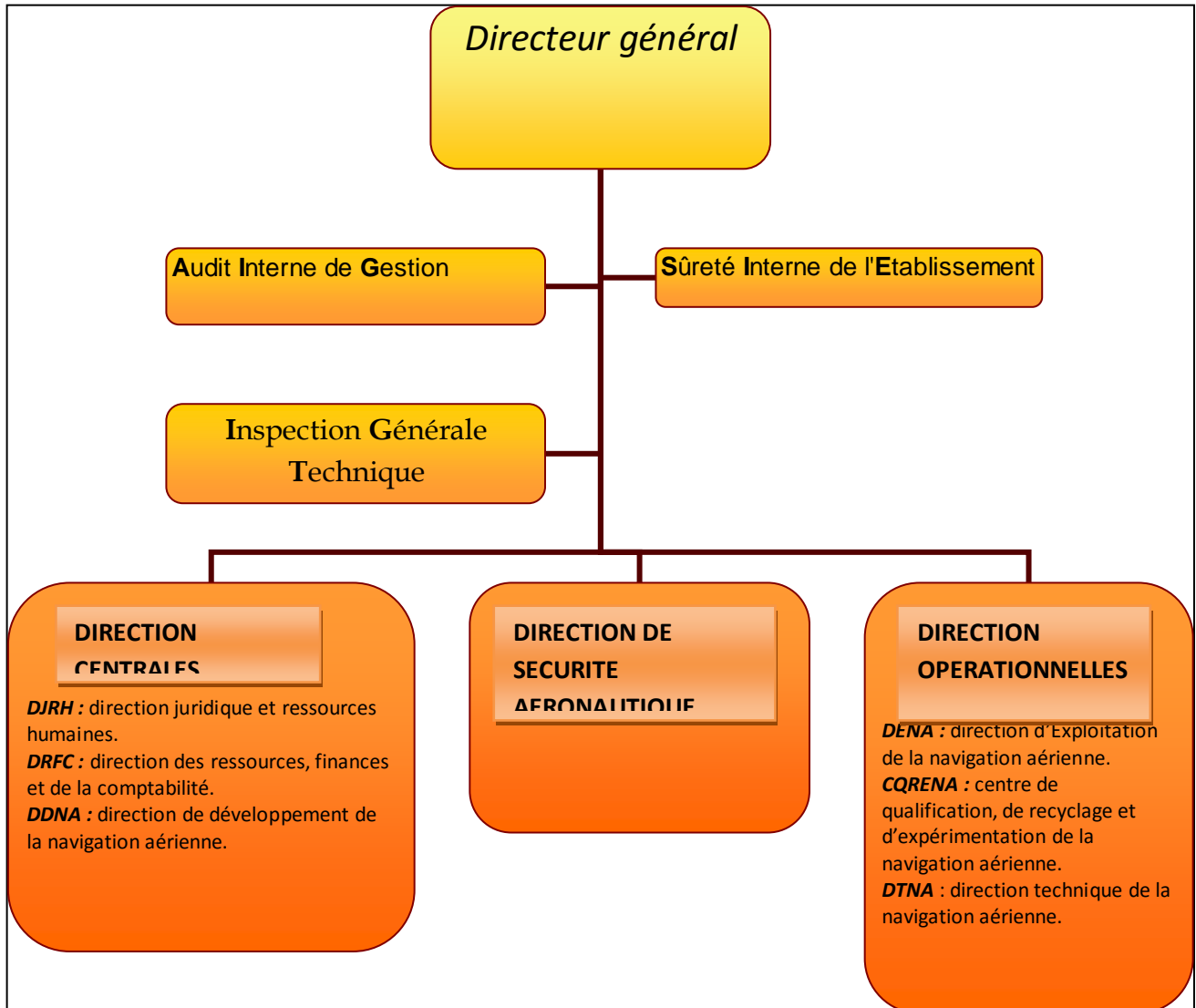
### **1.4.2 Les Directions de sécurité aéronautique :** Elles s'occupent de :

- Aérodrômes nationaux (25)
- Aérodrômes internationaux (11)

# CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ENNA

**1.4.3 Les Directions Opérationnelles** : Elles sont composées de :

- Direction de l'Exploitation de la Navigation Aérienne (DENA).
- Direction Technique de la Navigation Aérienne (DTNA).
- Centre de Qualification, de Recyclage et d'Expérimentation de la Navigation Aérienne (CQRENA) (Voir l'organigramme ci-dessous).



**Figure 1-1 Organigramme de l'ENNA [1]**

D'après l'organigramme de l'établissement, il est clair que l'ENNA est organisée selon une structure hiérarchique bien définie qui présente les avantages suivants :

- C'est une structure Hiérarchique fonctionnelle où on trouve la composante des staffs (les différentes Directions) directement liée au Directeur Général.
- Elle permet une communication entre les différents départements et services.
- Elle permet une meilleure compréhension des problèmes et des tâches à exécuter.
- La séparation entre fonctions de support et fonctions opérationnelles permet une division des tâches bien claires et définies.
- Tous les éléments de la structure ont un pouvoir propre ou délégué.
- La répartition géographique des directions de sécurité aéronautique permet une certaine décentralisation et autonomie dans la gestion des aéroports.
- La détermination des tâches et des responsabilités ainsi que la facilité de communication, forment des atouts qui montrent que la direction prend en considération les avis de ses collaborateurs pour pouvoir prendre des décisions efficaces et efficientes.

## **1.5 Direction de l'Exploitation de la Navigation Aérienne (DNA):**

La Direction de l'Exploitation de la Navigation Aérienne (DNA) est chargée d'assurer la sécurité et la régularité de la navigation aérienne, de veiller à la bonne gestion technique au niveau des aérodromes.

### **1.5.1 Principales missions:**

- Gérer et contrôler l'espace aérien (en route et au sol) confié par le centre de contrôle régional (CCR) et les différents départements de la circulation aérienne.
- Mettre à la disposition des exploitants, le service de l'information aéronautique, ainsi que les informations météorologiques.
- Gérer les services de la télécommunication aéronautique.
- Assurer le service de sauvetage et de lutte contre les incendies aux aérodromes.

## 1.5.2 L'organisation de la DENA :

La Direction de l'Exploitation de la Navigation Aérienne se compose de six départements et d'un centre de control régional (Voir l'organigramme ci-dessous).

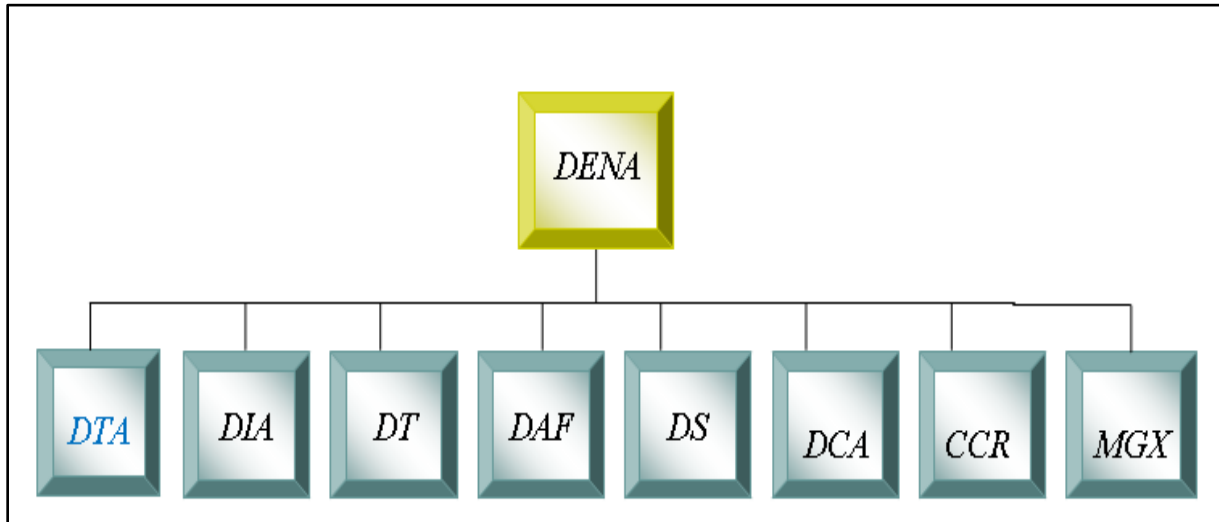


Figure 1-2 Organigramme de la DENA [1]

**CCR** : Centre de control régional ;

**DCA** : Département Circulation Aérienne ;

**DS** : Département système ;

**DAF** : Département administration et finances ;

**DT** : Département technique ;

**DIA** : Département informations aéronautique ;

**MGX** : Département des moyens généraux ;

**DTA** : Département de Télécommunication Aéronautique.

---

## *CHAPITRE 2 : GENERALITES*

---

### Introduction :

En va vous présenter dans ce chapitre des notions de base sur l'air de trafic en générale, de plus des présentations des aéronefs qu'on va étudier la conformité de l'aire de trafic P9 avec.

### 2.1 Définitions :

Dans la présentemémoire, les termes suivants ont la signification indiquée ci-après :

**Aérodrome** : Surface définie sur terre ou sur l'eau (comprenant, éventuellement, bâtiments, installations et matériel), destinée à être utilisée, en totalité ou en partie, pour l'arrivée, le départ et les évolutions des aéronefs à la surface.[2]

**Aire de manœuvre** : Partie d'un aérodrome à utiliser pour les décollages, les atterrissages et la circulation des aéronefs à la surface, à l'exclusion des aires de trafic.[2]

**Aire de mouvement** : Partie d'un aérodrome à utiliser pour les décollages, les atterrissages et la circulation des aéronefs à la surface, et qui comprend l'aire de manœuvre et les aires de trafic.[2]

**Aire de sécurité d'extrémité de piste (RESA)** : Aire symétrique par rapport au prolongement de l'axe de la piste et adjacente à l'extrémité de la bande, qui est destinée principalement à réduire les risques de dommages matériels au cas où un avion atterrirait trop court ou dépasserait l'extrémité de piste.[2]

**Aire de trafic** : Aire définie, sur un aérodrome terrestre, destinée aux aéronefs pendant l'embarquement ou le débarquement des voyageurs, le chargement ou le déchargement de la poste ou du fret, l'avitaillement ou la reprise de carburant, le stationnement ou l'entretien.[2]



### **Densité de la circulation d'aérodrome :**

- a) Faible. Lorsque le nombre de mouvements à l'heure de pointe moyenne n'est pas supérieur à 15 mouvements par piste, ou lorsqu'il est généralement inférieur à un total de 20 mouvements sur l'aérodrome.[2]
- b) Moyenne. Lorsque le nombre de mouvements à l'heure de pointe moyenne est de l'ordre de 16 à 25 mouvements par piste, ou lorsqu'il y a généralement un total de 20 à 35 mouvements sur l'aérodrome.[2]
- c) Forte. Lorsque le nombre de mouvements à l'heure de pointe moyenne est de l'ordre de 26 mouvements par piste ou plus, ou lorsqu'il y a généralement un total de plus de 35 mouvements sur l'aérodrome.[2]

### **Obstacle :** Tout ou partie d'un objet fixe (temporaire ou permanent) ou mobile :

- a) Qui est situé sur une aire destinée à la circulation des aéronefs à la surface ; ou
- b) Qui fait saillie au-dessus d'une surface définie destinée à protéger les aéronefs en vol ; ou
- c) Qui se trouve à l'extérieur d'une telle surface définie et qui est jugé être un danger pour la navigation aérienne.[2]

**Poste de stationnement d'aéronef :** Emplacement désigné sur une aire de trafic, destiné à être utilisé pour le stationnement d'un aéronef.[2]

**Voie de circulation :** Voie définie, sur un aérodrome terrestre, aménagée pour la circulation à la surface des aéronefs et destinée à assurer la liaison entre deux parties de l'aérodrome, notamment :

- a) **Voie d'accès de poste de stationnement d'aéronef.** Partie d'une aire de trafic désignée comme voie de circulation et destinée seulement à permettre l'accès à un poste de stationnement d'aéronef.[2]

- b) Voie de circulation d'aire de trafic.** Partie d'un réseau de voies de circulation qui est située sur une aire de trafic et destinée à matérialiser un parcours permettant de traverser cette aire.[2]
- c) Voie de sortie rapide.** Voie de circulation raccordée à une piste suivant un angle aigu et conçue de façon à permettre à un avion qui atterrit de dégager la piste à une vitesse plus élevée que celle permise par les autres voies de sortie, ce qui permet de réduire au minimum la durée d'occupation de la piste.[2]

**Voie de service :** Route de surface aménagée sur l'aire de mouvement et destinée à l'usage exclusif des véhicules.[2]

### 2.2 Types d'aires de trafic :

#### a) Aire de trafic d'aérogare passagère

Une aire de trafic d'aérogares passagères est une aire désignée pour les manœuvres et le stationnement des avions, adjacente à l'aérogare passagère ou facilement accessible depuis celle-ci. C'est sur cette aire que les passagers provenant de l'aérogare embarquent dans l'avion. En outre, l'aire de trafic d'aérogare passagère est utilisée pour le ravitaillement en carburant et l'entretien et aussi pour charger et décharger le fret, la poste et les bagages. Les points où les avions stationnent sur l'aire de trafic d'aérogare passagers sont appelés « postes de stationnement d'aéronef ».[3]

#### b) Aire de trafic d'aérogare fret

Une aire de trafic d'aérogare fret distincte, adjacente à l'aérogare fret, est parfois prévue pour des avions qui ne transportent que du fret et de la poste. La séparation des avions cargo et des avions de passagers est souhaitable, car chaque type d'avion exige des installations de types différents sur l'aire de trafic et dans l'aérogare.[3]

#### c) Aire de stationnement éloignée

En plus de l'aire de trafic d'aérogare, il est parfois nécessaire aux aéroports de prévoir une aire de stationnement distincte où les avions peuvent demeurer longtemps en

stationnement. Ces aires peuvent être utilisées pendant les périodes de repos des équipages ou pour les opérations périodiques de petit entretien et pour l'entretien d'avions temporairement immobilisés. Bien que les aires de stationnement soient situées à l'écart des aires de trafic d'aérogare, elles devraient se trouver aussi près que possible de celles-ci pour tenir au minimum le temps d'embarquement/débarquement des passagers ainsi que pour des raisons de sûreté.[3]

### **d) Aires d'entretien et de hangar**

Une aire d'entretien est une aire découverte adjacente à un hangar de réparation, sur laquelle les opérations d'entretien des avions peuvent être effectuées, tandis qu'une aire de hangar est une aire sur laquelle les avions se déplacent pour entrer et sortir d'un hangar de garage.[3]

### **e) Autres aires pour l'entretien au sol**

Des aires doivent également être prévues, selon les besoins, pour l'entretien, le ravitaillement en carburant, le chargement ou le déchargement.[3]

## **2.3 Caractéristiques de conception**

Pour concevoir l'un quelconque des divers types d'aires de trafic, il faut évaluer de nombreuses caractéristiques interdépendantes et souvent contradictoires. Malgré l'objet distinct des différents types d'aires de trafic, un grand nombre de caractéristiques générales de conception concernant la sécurité, l'efficacité, la géométrie, la souplesse et la réalisation sont communes à tous les types. Les paragraphes suivants donnent une brève description de ces caractéristiques générales.[3]

### **a) Sécurité**

La conception de l'aire de trafic doit tenir compte des procédures de sécurité associées aux manœuvres des avions sur cette aire. Dans ce contexte, la sécurité signifie que les avions doivent maintenir des distances de séparation spécifiées et suivre des procédures établies pour pénétrer sur l'aire, s'y déplacer et en sortir. La fourniture de services aux avions stationnés sur une aire de trafic devrait comprendre des procédures de sécurité, en particulier en ce qui concerne l'avitaillement en

carburant. La chaussée devrait être en pente descendante à partir des bâtiments d'aérogare et autres structures, pour éviter la propagation des incendies de carburant éventuels sur l'aire de trafic. Chaque poste de stationnement devrait être doté d'une prise d'eau pour permettre d'arroser au jet régulièrement la surface de l'aire. Il faut également assurer la sécurité des avions en plaçant l'aire de trafic en un point où les avions peuvent être protégés contre des personnes non autorisées. À cet effet, les secteurs auxquels le public a accès doivent être physiquement séparés des aires de trafic.[3]

### **b)Efficacité**

La conception de l'aire de trafic devrait contribuer à assurer un degré élevé d'efficacité en ce qui concerne les mouvements d'avions et la fourniture des services d'aire de trafic. La facilité des mouvements, des distances minimales de séparation pour la circulation au sol et le moins de retard possible pour les avions au départ de l'aire, sont des mesures qui assurent l'efficacité quel que soit le type d'aire. S'il est possible de déterminer la disposition finale des postes de stationnement dès la phase initiale de planification de l'aérodrome, l'eau, l'électricité et les services peuvent alors être amenés à des postes fixes. L'oléo réseau, les prises d'air comprimé et le réseau d'alimentation électrique doivent être soigneusement planifiés à l'avance, car ils sont souvent installés sous la chaussée. Le coût initial élevé de ces services sera compensé par l'efficacité accrue des postes de stationnement et une meilleure utilisation de l'aire de trafic. Ces dispositions garantiront le rendement économique maximal de l'aire de trafic.[3]

### **c) Géométrie**

La planification et la conception d'une aire de trafic, quel qu'en soit le type, dépendent d'un certain nombre de considérations géométriques. Par exemple, la longueur et la largeur d'un terrain disponible pour implanter une aire de trafic peuvent interdire le choix de certains concepts. Dans le cas d'un nouvel aérodrome, il peut être possible de concevoir l'arrangement le plus efficace, fondé sur la nature de

la demande, et de réserver ensuite une zone de terrain répondant de manière idéale au plan. Toutefois, l'agrandissement des aires de trafic ou l'addition de nouvelles aires à des aérodomes existants se fera habituellement dans des conditions qui sont loin d'être idéales, en raison des limitations imposées par la forme et les dimensions des terrains disponibles. La superficie globale nécessaire pour chaque poste de stationnement comprend la superficie requise pour les voies d'accès au poste, et aussi pour les voies de circulation d'aire de trafic utilisées en commun avec d'autres postes de stationnement. En conséquence, la superficie globale nécessaire pour implanter une aire de trafic dépend non seulement des dimensions des avions, des distances de séparation et des méthodes de stationnement, mais aussi de l'arrangement géométrique des voies d'accès aux postes, des autres voies de circulation, des écrans anti souffle, des secteurs utilisés pour le stationnement des véhicules de service et des voies destinées à la circulation des véhicules de surface.[3]

### **c) Souplesse**

La planification des aires de trafic doit comprendre une évaluation des caractéristiques de souplesse ci-après :

### **d) Gamme de dimensions d'avions**

Le nombre et la taille des postes de stationnement doivent correspondre au nombre et aux dimensions des types d'avions qui utiliseront l'aire de trafic. Il faut établir un compromis entre les cas extrêmes où :

- i)** on utiliserait une seule taille de poste de stationnement suffisamment grande pour recevoir le plus grand type d'avion ;
- ii)** on utiliserait autant de tailles de postes de stationnement qu'il y a de types d'avions.

La première méthode fait un usage très peu rationnel de la superficie disponible tandis que la deuxième n'assure qu'un faible niveau de souplesse d'exploitation. Dans le cas d'une aire de trafic d'aérogare passagers, une solution de compromis qui

assure une souplesse adéquate consiste à classer les avions dans deux à quatre groupes, selon leur taille, et à prévoir des postes correspondant à ces groupes, en fonction de la demande prévue. Pour l'aviation générale, on pourra utiliser un plus grand nombre de tailles d'espaces de stationnement, parce que l'espace peut être loué et occupé par un seul avion de dimensions connues.[3]

### 2.4 Caractéristiques de conception communes

De nombreuses caractéristiques de conception pour la construction des aires de trafic sont communes à tous les types d'aires. Plusieurs de ces éléments sont décrits dans les paragraphes qui suivent :

#### a) Chaussée

Le type de chaussée est choisi suite à une évaluation de la masse des avions, de la répartition des charges, de l'état du sol et du coût relatif des divers matériaux utilisables.

Le béton armé est habituellement utilisé aux aérodromes desservis par les plus grands avions commerciaux, du fait qu'une plus grande résistance et une plus grande durabilité sont nécessaires. La plupart des aérodromes nécessitent, au minimum, un revêtement d'asphalte pour répondre aux critères de résistance, de drainage et de stabilisation, bien que des aires de trafic en gazon ou en sable stabilisé au ciment soient utilisées de manière satisfaisante à certains emplacements. Le béton armé est habituellement plus coûteux à utiliser que l'asphalte, mais il est d'un entretien moins coûteux et dure habituellement plus longtemps. De plus, le béton n'est relativement pas endommagé par les déversements de carburant des moteurs à réaction alors que l'asphalte est endommagé, même si le carburant demeure à la surface peu de temps. Ce problème peut être partiellement résolu en posant sur l'asphalte une couche de produits spéciaux d'étanchéité et en lavant fréquemment la surface.[3]

### **b) Pente de la chaussée**

Les pentes d'une aire de trafic doivent être suffisantes pour prévenir une accumulation d'eau à la surface mais doivent néanmoins être aussi peu accentuées que le permettent les exigences du drainage. Un drainage efficace des eaux de pluie sur les grandes aires de trafic revêtues en dur est normalement réalisé en prévoyant une pente prononcée et de nombreux drains de secteur. Toutefois, une pente trop forte posera des problèmes de maniabilité pour les avions et les véhicules de service. De plus, le ravitaillement en carburant d'un avion exige une surface presque horizontale pour réaliser une bonne répartition de la masse de carburant dans les divers réservoirs de l'avion. Les pentes et les drains devraient être conçus de manière à éloigner des bâtiments et des zones de service le carburant répandu sur l'aire de trafic. Afin d'établir un compromis entre les exigences du drainage, de la maniabilité et du ravitaillement en carburant, la pente d'une chaussée d'aire de trafic devrait être de 0,5 à 1 % dans le secteur des postes de stationnement et ne devrait pas dépasser 1,5 % dans les autres secteurs. [3]

## **2.5 Agencements de base des aires de trafic d'aérogare**

Le type d'agencement d'aire de stationnement d'aérogare qui convient le mieux à un aéroport donné dépend de nombreux critères étroitement liés entre eux. Bien entendu, la conception de l'aire de trafic d'aérogare doit être entièrement compatible avec la conception d'aérogare choisie, et vice versa. Il convient d'utiliser une méthode itérative pour choisir la meilleure combinaison d'aire de trafic et d'aérogare, afin de comparer les avantages et les inconvénients de chaque système analysé séparément. Le volume du trafic qui utilise l'aérogare est un important facteur pour déterminer l'agencement d'aire de trafic qui dessert le plus efficacement un modèle d'aérogare donné. De plus, un aéroport où l'on note un très fort pourcentage de correspondances internationales (correspondance directe avec un autre vol), ou de départs de passagers locaux, peut avoir besoin d'un système d'aérogare et d'aire de trafic spécial en raison des caractéristiques particulières du trafic passagers. [3]

### 2.5.1 Aérogare passagers — Systèmes et configurations de stationnement

La conception des systèmes et configurations de stationnement est directement reliées au concept utilisé pour l'aérogare passagère. On trouvera dans le Manuel de planification d'aéroport (Doc 9184), 1re Partie — Planification générale, la description des divers concepts d'aérogare passagers. Les Figuresmontrent différentes systèmes de stationnement et les caractéristiques de chacun de ces systèmes, du point de vue de l'aire de trafic, sont brièvement décrites ci-après :

#### a) Système simple

Ce système s'applique aux aéroports à faible volume de trafic. Les avions sont normalement stationnés en oblique, en position frontale ou arrière, de manière à pouvoir entrer ou sortir par leurs propres moyens. Il faut veiller à assurer un dégagement suffisant entre la bordure de l'aire de trafic et la façade de l'aérogare côté piste afin de réduire les effets nuisibles du souffle des réacteurs. Si l'on ne prévoit pas ce dégagement, il faudra installer des écrans anti souffle. L'aire de trafic peut être agrandie progressivement en fonction de la demande, sans grande perturbation des activités aéroportuaires.[3]

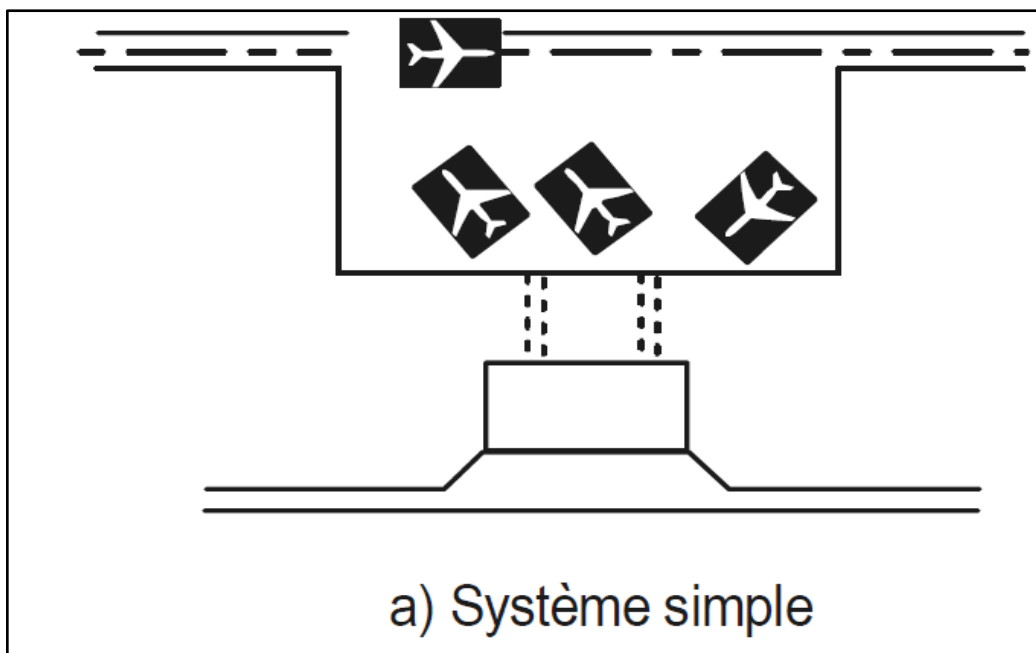


Figure 2-1 : Systèmes simples [3]



### **b) Système linéaire**

Le système linéaire peut être considéré comme une phase évoluée de la configuration simple. Les avions peuvent être stationnés en configuration oblique ou parallèle. Toutefois, le stationnement frontal avec sortie refoulée et dégagement minimal entre la bordure de l'aire de trafic et l'aérogare est plus couramment adopté avec ce système qui permet d'obtenir une utilisation plus efficace de la superficie de l'aire de trafic et d'assurer un traitement plus rationnel des avions et des passagers. Le stationnement frontal permet des manœuvres relativement faciles et simples pour les avions qui entrent au moteur dans leur poste de stationnement. Le refoulement à la sortie ne gêne guère les activités qui se déroulent aux postes de stationnement voisins. En revanche, ce système nécessite des tracteurs de remorquage et des opérateurs qualifiés. Sur les aéroports où le volume de trafic est élevé, il sera peut-être nécessaire de doubler les voies de circulation d'aire de trafic afin de réduire les encombrements de ces voies lors des manœuvres de refoulement. Le couloir compris entre la bordure de l'aire de trafic et la façade de l'aérogare peut servir à la circulation des véhicules, et des créneaux de stationnement réservés au matériel de service d'assistance en escale peuvent être aménagés autour de la section avant des avions en stationnement. Lorsque l'on prévoit dès le début une aire de trafic assez profonde pour convenir aux fuselages les plus longs, le système linéaire offre autant de souplesse et de possibilité d'expansion que le système simple et presque autant que le système d'aire de trafic dégagée. [3]

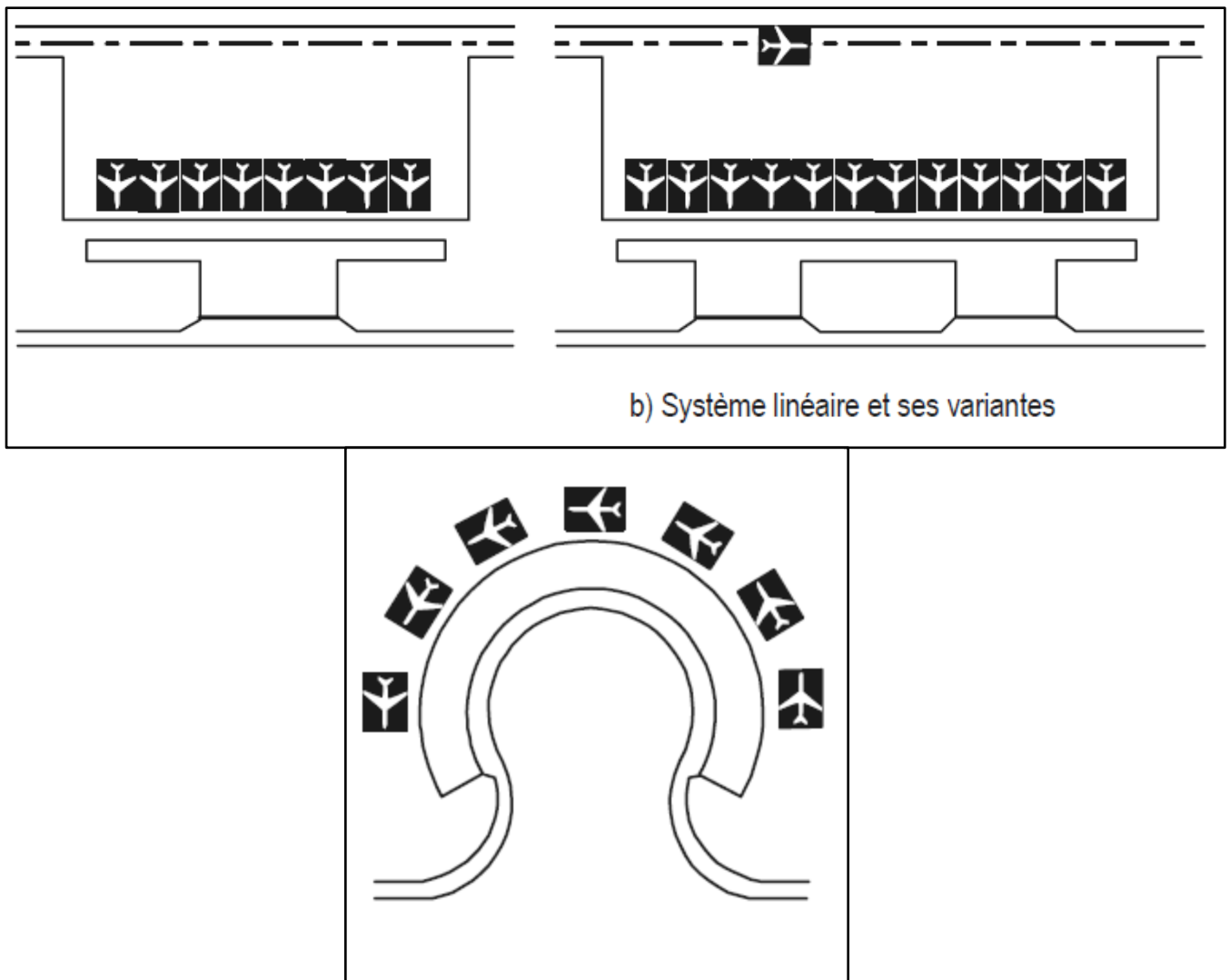


Figure 2-2 :Systèmes linéaires[3]

### c) Système à jetées

Comme le montre la Figure 2-3, il existe plusieurs variantes de ce système, selon la forme des jetées. Les avions peuvent stationner au niveau des portes d'embarquement, de part et d'autre de la jetée, en configuration oblique, parallèle ou perpendiculaire (frontale). Lorsqu'il existe une seule jetée, ce système présente la plupart des avantages du système linéaire pour les activités côté piste, à ceci près que ses possibilités d'expansion progressive sont restreintes. Lorsqu'il y a deux ou plusieurs jetées, il faut veiller à assurer le dégagement nécessaire entre elles. Si chaque jetée dessert un grand nombre de portes, il faudra peut-être doubler les voies de circulation entre les jetées pour éviter les conflits entre avions à l'arrivée et

avions au départ. Il importe de ménager un espace suffisant entre deux ou plusieurs jetées afin de répondre aux exigences des avions futurs de plus grandes dimensions.[3]

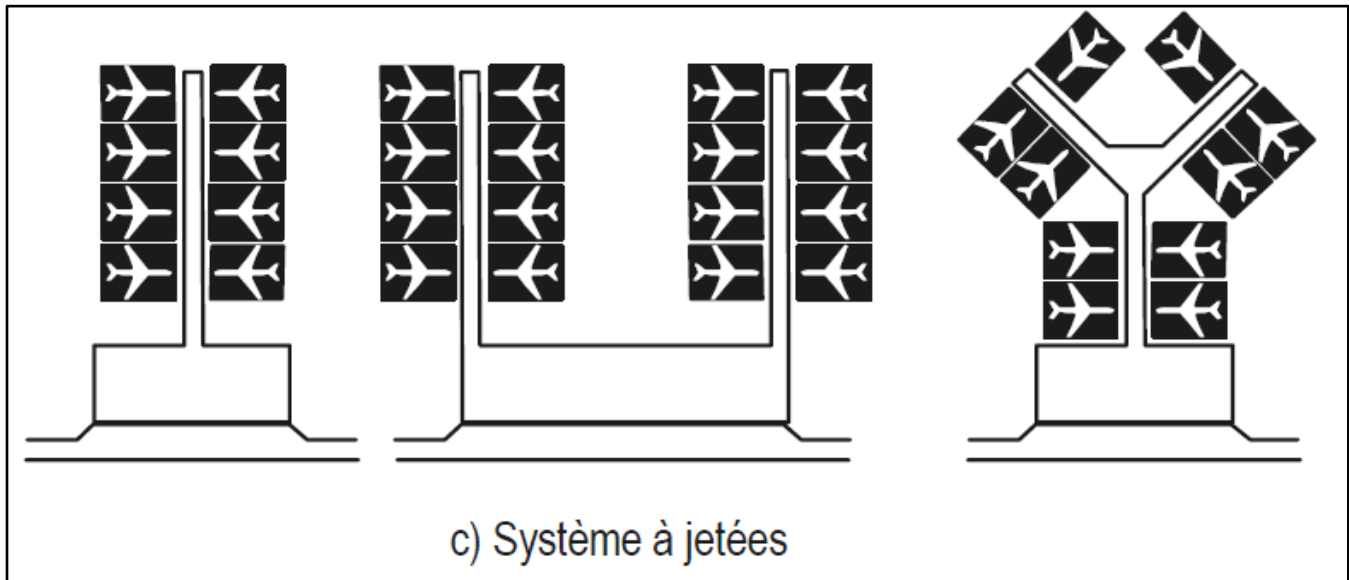


Figure 2-3 :Système à jetées[3]

### d) Système à satellite

Le système à satellite comprend une unité de satellite séparée de l'aérogare et entourée des postes de stationnement d'avions. Habituellement, les passagers accèdent au satellite depuis l'aérogare en empruntant un couloir souterrain ou surélevé, ce qui permet d'obtenir une meilleure utilisation de l'aire de trafic, mais l'accès peut également se faire en surface. Selon la forme du satellite, les avions sont stationnés en configuration radiale ou parallèle, ou dans une configuration différente. Lorsque les avions sont stationnés en configuration radiale, les manœuvres de refoulement s'entrouvent facilitées, mais cela nécessite une plus grande surface d'aire de trafic. Si l'on adopte une configuration de stationnement en triangle, cette solution a non seulement pour effet d'exiger que les avions effectuent des virages brusques et peu commodes pour se rendre à certains postes de stationnement, mais elle crée en outre des encombrements pour les véhicules de service d'assistance en escale qui circulent autour du satellite. Ce système présente

l'inconvénient qu'il est difficile à développer progressivement, ce qui signifie qu'il faut construire une unité entièrement nouvelle lorsque des points d'embarquement supplémentaires sont nécessaires.[3]

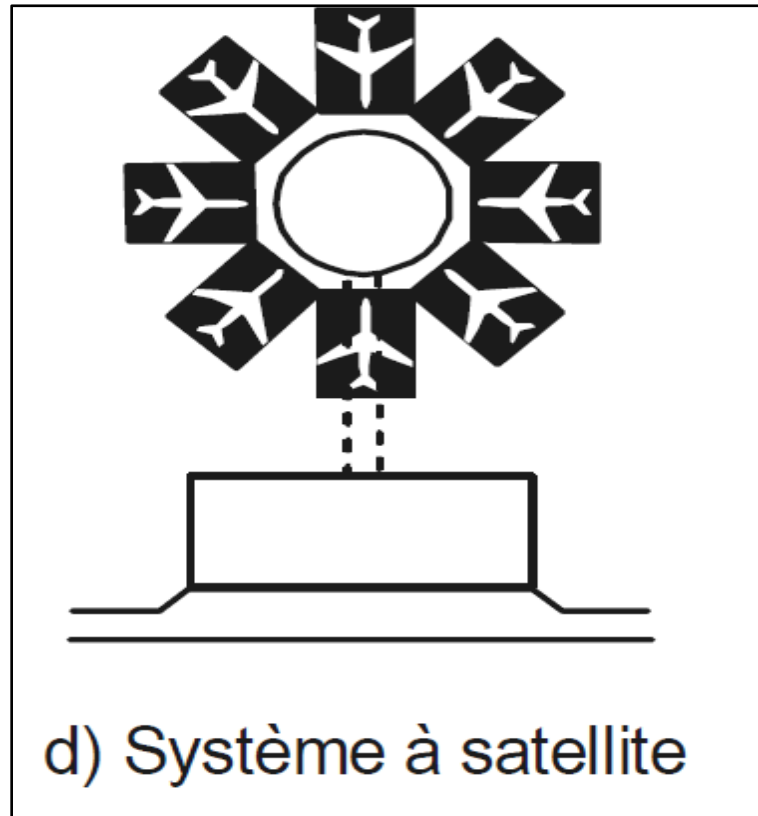


Figure 2-4 :Systèmes à satellite.[3]

### e) Système à transbordeurs

Ce système peut s'appeler système d'aire de trafic dégagée ou éloignée, ou système de transbordeur. Étant donné que, pour les avions, l'aire de trafic idéale serait proche de la piste et éloignée des autres structures, ce système présenterait des avantages du point de vue de la maniabilité des avions, comme par exemple une distance totale de roulage plus courte, des manœuvres autonomes plus simples, une grande souplesse et de grandes possibilités d'expansion des aires de trafic. Cependant, comme il exige que les passagers, les bagages et le fret soient transportés sur des distances relativement plus longues, au moyen de transbordeurs (salons mobiles/autocars) et de chariots, dans les deux sens entre l'aérogare et les postes de stationnement, ce système peut causer des encombrements du côté piste. Figure 2-5

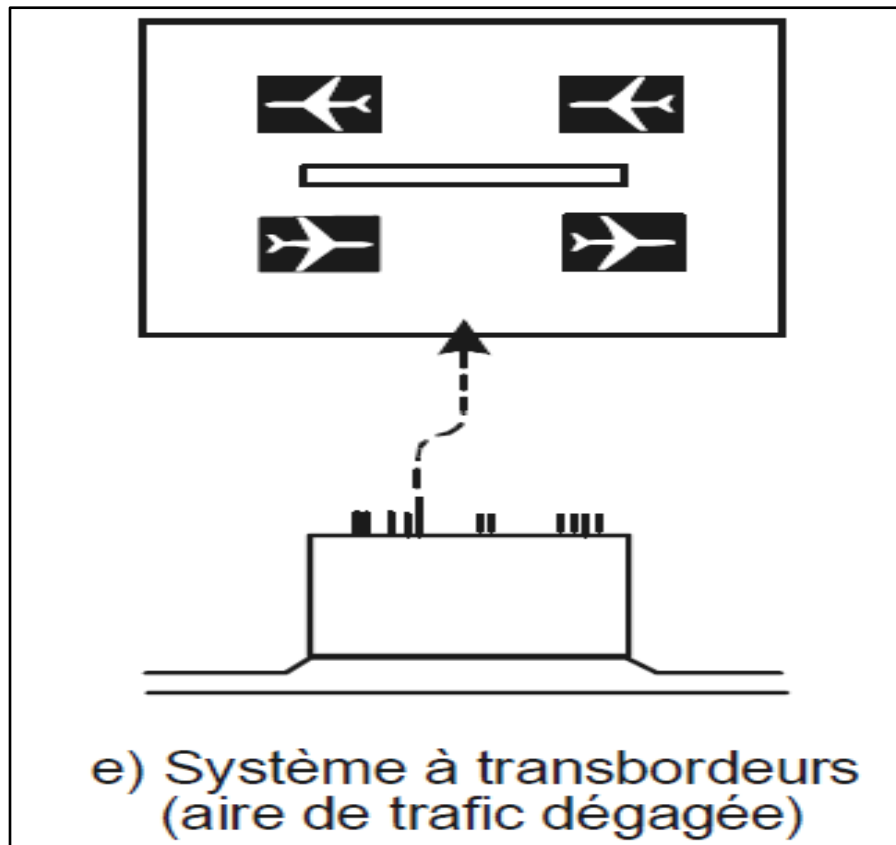


Figure 2-5 :Système à transpondeurs.[3]

### f) Système hybride

Le système hybride figure 2-6 représente la combinaison de deux ou plusieurs des systèmes décrits ci-dessus. Il est assez courant de combiner le système à transpondeur avec l'un des autres systèmes pour les besoins du trafic de pointe. Dans ce cas, les postes de stationnement situés en des points distants de l'aérogare sont souvent appelés aires éloignées ou postes de stationnement éloignés.[3]

### 2.5.2 Dimensions des aires de trafic

La superficie nécessaire pour un agencement donné d'aire de trafic dépend des facteurs ci-après :

- Dimensions et caractéristiques de maniabilité des avions utilisant l'aire de trafic ;
- Volume de trafic escompté ;

- c) Distances de séparations requises ;
- d) Type d'accès (et de départ) aux postes de stationnement ;
- e) Agencement de base de l'aérogare ou autres utilisations de l'aéroport ;
- f) Opérations requises sur les avions au sol ;
- g) Voies de circulation et voies de service. [3]

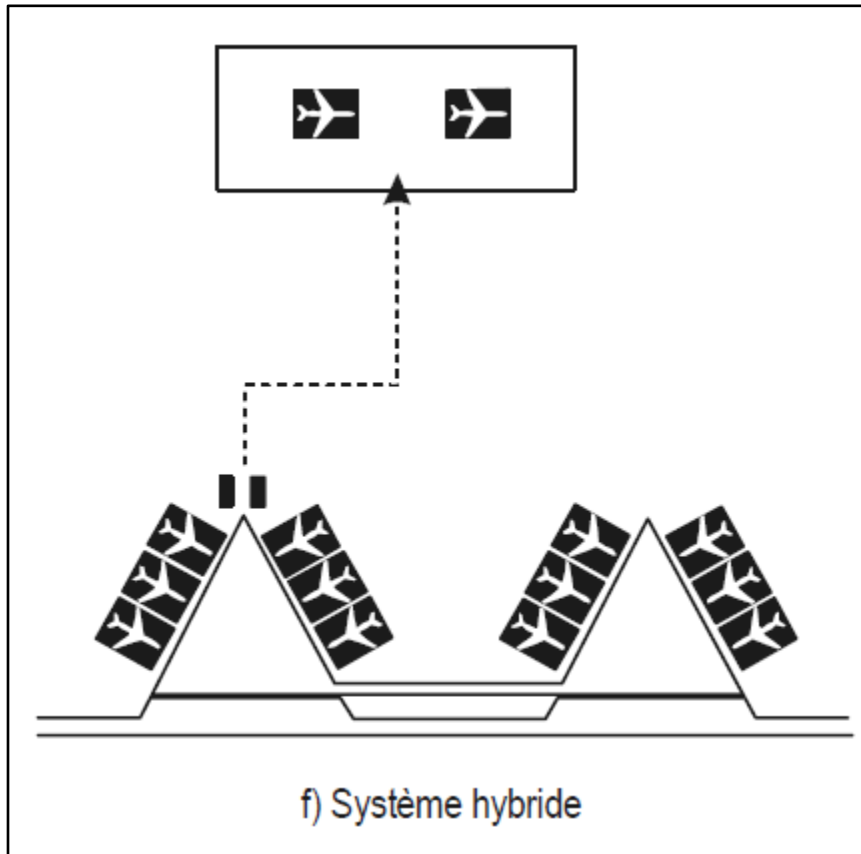


Figure 2-6 :systèmes hybrides. [3]

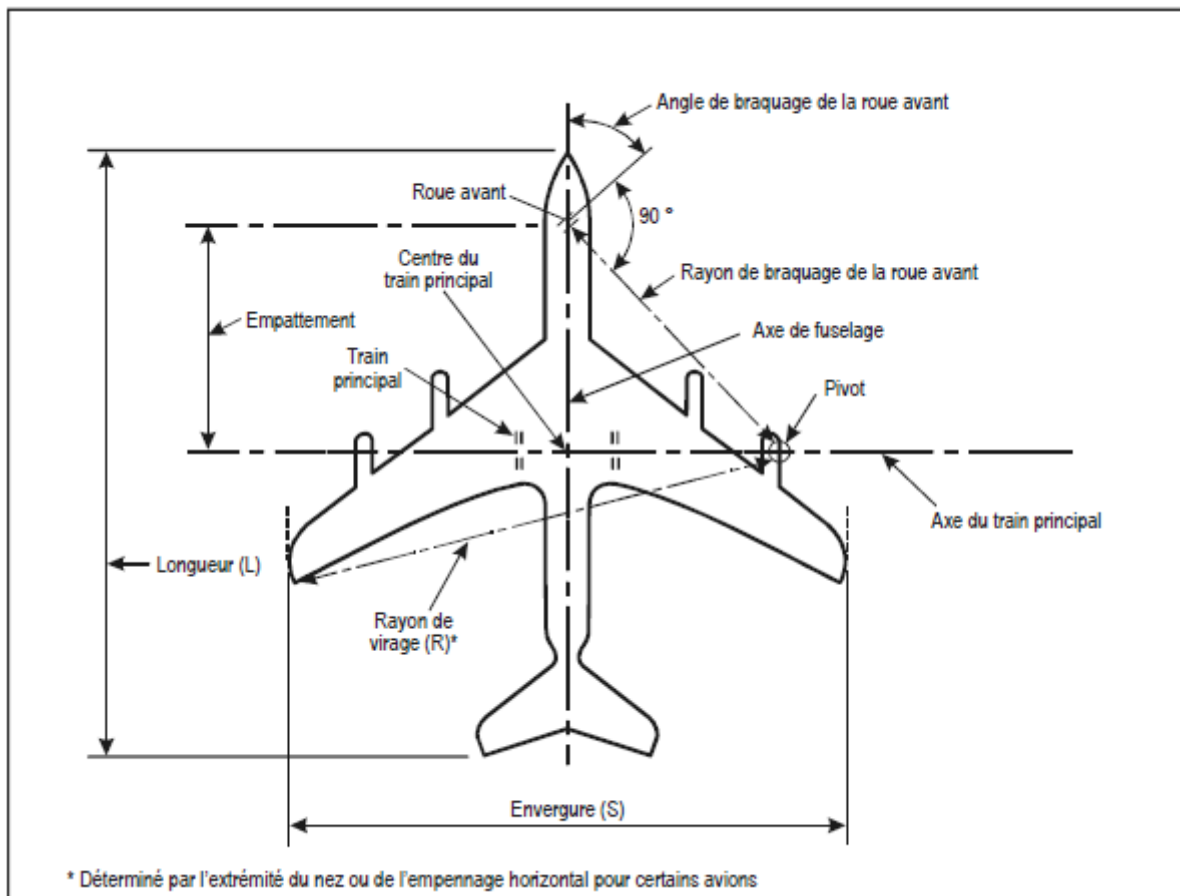
### 2.5.3 Dimensions des avions

Avant de définir une conception détaillée d'aire de trafic, il faut connaître les dimensions et les caractéristiques de maniabilité des divers types d'avions appelés à l'utiliser. La Figure 2-7 montre les dimensions qu'il est nécessaire de connaître pour déterminer l'espace nécessaire pour un poste de stationnement et des dimensions pour divers types d'avions. La longueur totale (L) et l'envergure (S) peuvent être prises comme

## CHAPITRE 2 : GENERALITES

point de départ pour déterminer la superficie globale de l'aire de trafic nécessaire à un aéroport.

Toutes les autres superficies nécessaires pour les distances de séparation, la circulation au sol, l'entretien, etc., doivent être déterminées en fonction de cette « empreinte » des avions.



**Figure 2-7 : Dimensions requises pour déterminer l'espace nécessaire pour un poste de stationnement. [3]**

Les caractéristiques de maniabilité d'un avion dépendent du rayon de virage (R), lequel dépend à son tour de l'emplacement du centre de virage (pivot) de l'avion. Le centre de virage ou pivot est le point autour duquel tourne l'avion. Ce point est situé sur l'axe du train principal, à une distance de l'axe du fuselage qui varie selon l'angle de braquage de la roue avant utilisé au cours de la manœuvre de virage. Les valeurs indiquées au Tableau 2-1 pour le rayon de virage sont dérivées des angles de braquage indiqués. Dans la plupart des

cas, les valeurs du rayon de virage sont mesurées entre le pivot et le bout d'aile ; pour certains avions, elles sont mesurées entre le pivot et le nez ou l'empennage horizontal.[3]

### 2.6 Dégagements sur les aires de trafic

Un poste de stationnement devrait assurer les dégagements minimaux ci-après entre un avion stationné à ce poste et tout avion stationné à un autre poste, toute construction voisine ou tout autre objet fixe. [3]

Lettre de code	Dégagement (m)
A	3,0
B	3,0
C	4,5
D	7,5
E	7,5
F	7,5

Ces dégagements, à la discrétion des planificateurs de l'aéroport, peuvent être augmentés selon les besoins pour assurer la sécurité de l'exploitation sur l'aire de trafic. L'emplacement des voies d'accès de poste de stationnement et des voies de circulation d'aire de trafic, par rapport au poste de stationnement, devrait assurer, entre les axes de ces voies et un avion en stationnement, les distances minimales de séparation ci-dessous :

**Tableau 2-1 : Distances minimales de séparation dans une aire de trafic.[3]**

	Distances minimales de séparation entre	
	L'axe d'une voie d'accès de poste De stationnement et un objet (m)	L'axe d'une voie de circulation d'aire de trafic et un objet (m)
A	12,0	16,25
B	16,5	21,5
C	24,5	26,0
D	36,0	40,5
E	42,5	47,5
F	50,5	57,5



## CHAPITRE 2 : GENERALITES

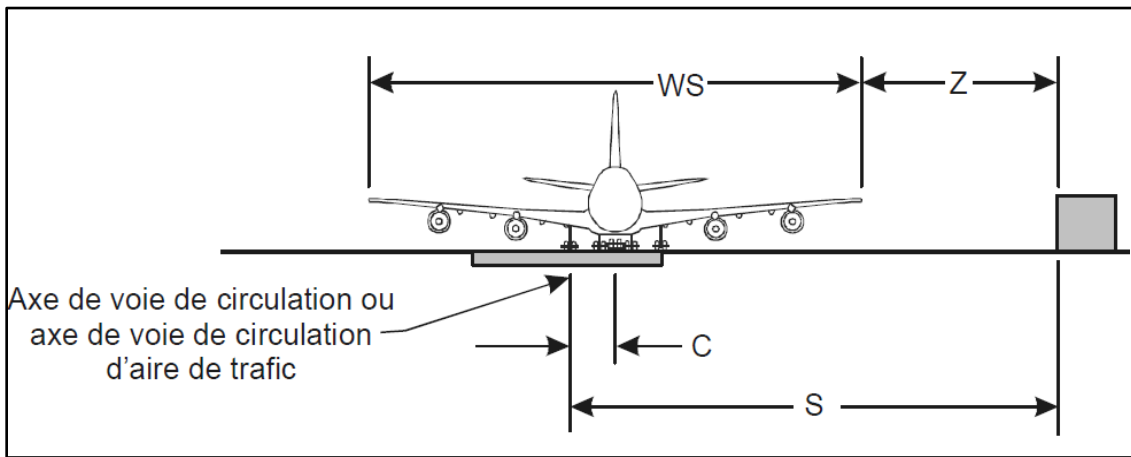


Figure 2-8 Géométrie de la séparation entre une voie de circulation ou une voie de circulation d'aire de trafic et un objet. [3]

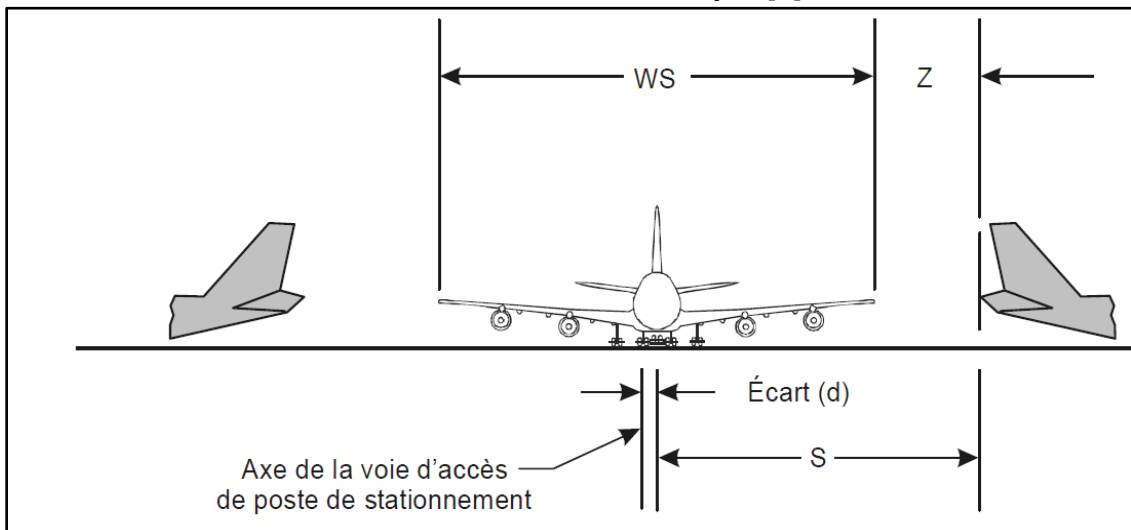


Figure 2-9 : Géométrie de la séparation entre une voie d'accès de poste de stationnement et un objet.[3]

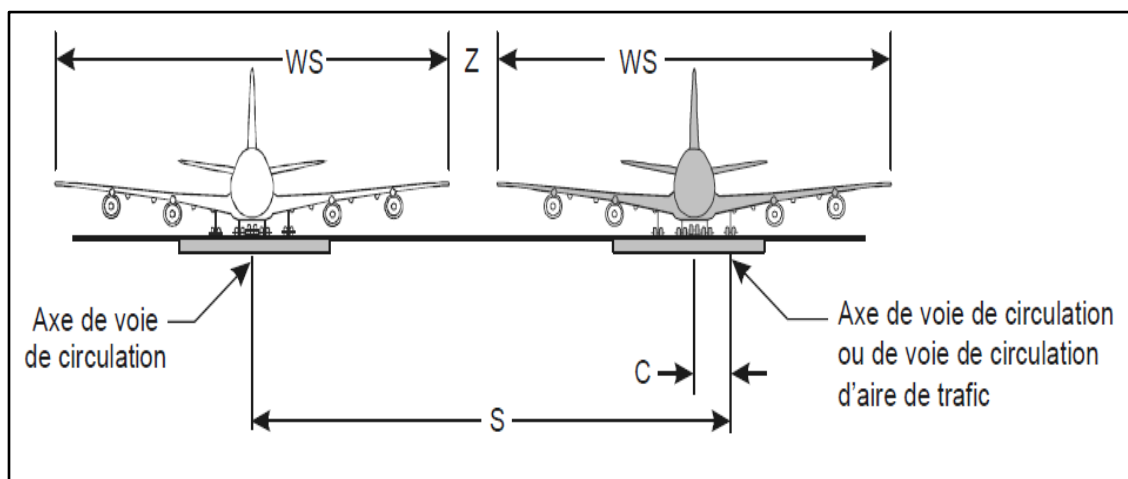


Figure 2-10 : Géométrie de la séparation entre voies de circulation parallèles. [3]

### 2.7 Types d'entrée et de sortie de poste de stationnement

Il existe plusieurs méthodes permettant à un avion d'entrer dans un poste de stationnement et d'en sortir : il peut entrer et sortir par ses propres moyens, il peut être remorqué à l'entrée et à la sortie, ou il peut entrer par ses propres moyens et être remorqué à la sortie. Toutefois, lorsqu'on étudie les dimensions que devrait présenter l'aire de trafic, ces méthodes peuvent être classées sous les rubriques « manœuvres autonomes » et « assistance par tracteur ».[3]

#### a) Manœuvres autonomes.

Il s'agit de la méthode par laquelle un avion entre dans un poste de stationnement et en sort par ses propres moyens, c'est-à-dire sans l'aide d'un tracteur pour une partie quelconque de la manœuvre. La Figure 2-11 a), b) et c) montre la superficie nécessaire dans le cas d'un avion qui entre dans un poste de stationnement et en sort, pour différentes configurations de stationnement, soit respectivement : stationnement frontal oblique, stationnement arrière oblique et stationnement parallèle. La manœuvre normale d'entrée et de sortie, lorsqu'il s'agit d'un poste de stationnement adjacent au bâtiment d'aérogare ou à une jetée et d'une configuration de stationnement frontal ou arrière, comporte un virage à 180°, comme le montre la Figure 2-11 a) et b). Le rayon de ce virage et la géométrie de l'avion figurent parmi les facteurs qui déterminent la séparation nécessaire entre les postes. Cette méthode de stationnement exige une plus grande superficie de chaussée que les méthodes de stationnement avec assistance par tracteur, mais cette augmentation de superficie est compensée par l'économie de matériel et de personnel réalisée en regard des coûts d'utilisation d'un tracteur. Ces méthodes sont donc généralement appliquées aux aéroports où le volume de trafic est relativement faible. La Figure 2-11 c) illustre la superficie de poste de stationnement dont a besoin un avion qui manœuvre de façon autonome, laquelle dépend de l'angle selon lequel l'avion peut entrer sans difficulté dans un poste de stationnement, avec d'autres avions stationnés sur des postes adjacents. Si cette configuration de stationnement offre la plus grande facilité de manœuvre pour les avions qui entrent et sortent, elle

exige cependant la superficie d'aire de trafic la plus importante. En outre, il convient de tenir compte de l'effet du souffle des réacteurs sur le personnel et le matériel de ravitaillement et d'entretien qui sont au travail sur les postes de stationnement voisins.[3]

### **b) Assistance par tracteur**

Il s'agit de toute méthode d'entrée et de sortie qui exige l'utilisation d'un tracteur et d'une barre de remorquage. La plupart des aérodromes les plus fréquentés dans le monde ont recours à une variante quelconque de cette méthode. La méthode la plus courante est celle où l'avion entre par ses propres moyens et est refoulé à la sortie, mais d'autres combinaisons sont possibles. L'utilisation du tracteur permet des postes de stationnement beaucoup plus rapprochés, ce qui réduit la superficie d'aire de trafic et d'aérogare nécessaire pour recevoir un nombre élevé d'avions. On peut voir sur la Figure d) la superficie nécessaire dans le cas d'un avion qui utilise cette méthode et stationne perpendiculairement à l'aérogare. De toute évidence, cette méthode entraîne une utilisation plus efficace de l'espace d'aire de trafic disponible que la méthode des manœuvres autonomes. La manœuvres est simple et ne crée pas de problèmes excessifs de souffle des réacteurs pour le personnel et le matériel d'aire de trafic ou le bâtiment d'aérogare. Cette méthode permet en outre de réduire ou de supprimer la nécessité d'installer des écrans anti souffle. En général, une certaine forme de guidage est fournie au pilote pour lui permettre de positionner l'avion avec précision en regard de la porte d'embarquement. La manœuvre de départ est plus complexe, car habituellement l'avion est refoulé par un tracteur jusqu'à la voie de circulation et on lui fait exécuter en même temps un virage à 90°. Normalement, le refoulement s'effectue moteurs stoppés. Il faut en moyenne 3 à 4 minutes entre le début du refoulement et le moment où le tracteur est découplé et où l'avion se déplace par ses propres moyens. Dans l'opération de refoulement, il faut que le conducteur du tracteur soit habile et expérimenté afin qu'il ne fasse pas pivoter excessivement la roue avant et, sur chaussée glissante où la traction est réduite, qu'il continue de faire avancer l'avion tout en maintenant un contrôle directionnel. [3]

## CHAPITRE 2 : GENERALITES

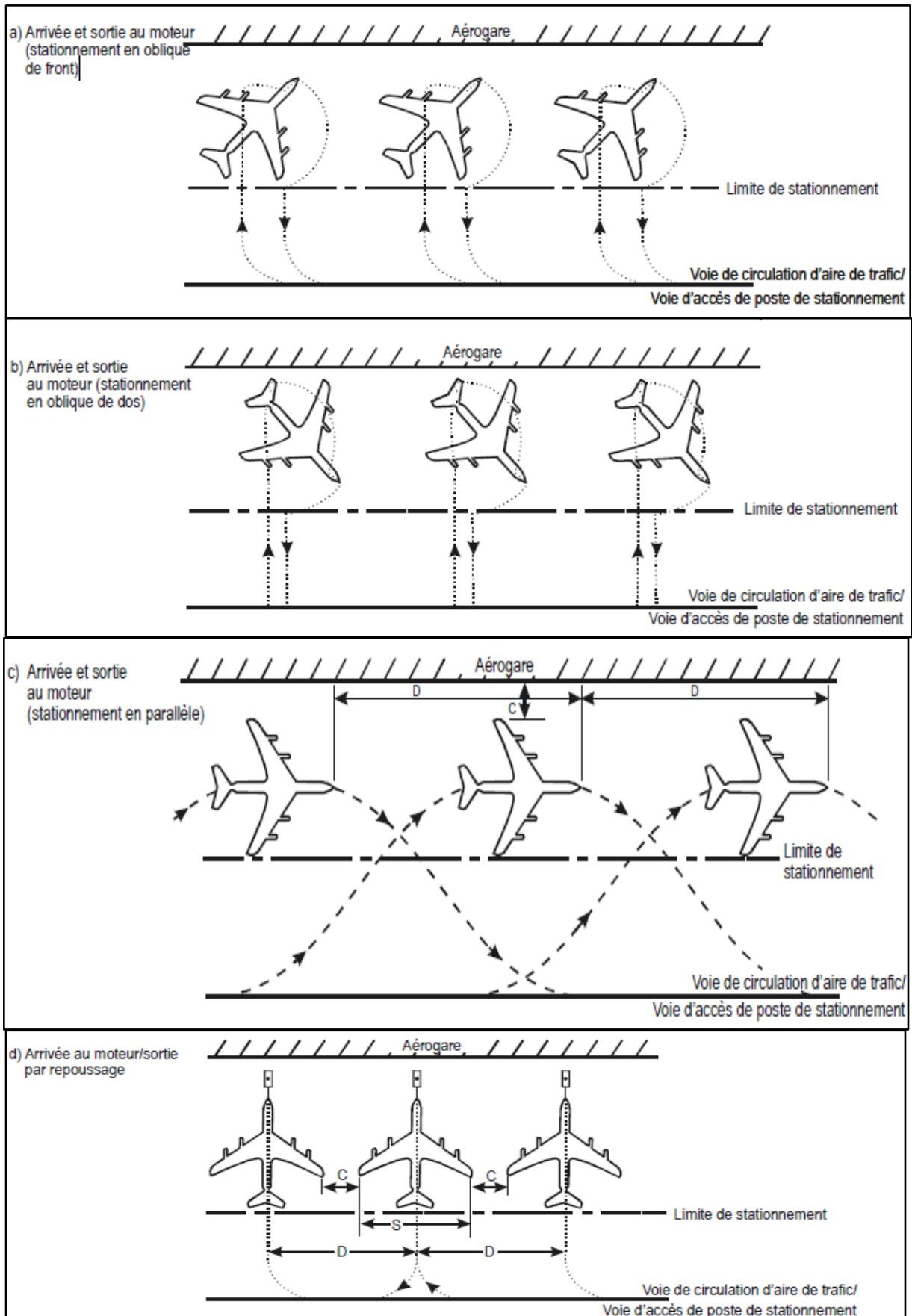


Figure 2-11 : Postes de stationnement d'aérogare — dégagements nécessaires pour l'entrée et la sortie. [3]

### 2.8 Espacement des postes de stationnement

Des formules générales ont été établies, dans un certain nombre de cas, pour calculer la distance requise entre les postes. Le cas le plus simple est celui d'un avion qui se présente perpendiculairement à l'aérogare et qui est refoulé perpendiculairement. Comme la montre la Figure d), la distance minimale (D) entre les postes est simplement égale à l'envergure (S) augmentée de la distance de séparation requise (C).

Pour les autres méthodes d'entrée et de sortie, ou pour d'autres angles de stationnement, la géométrie est plus complexe et il faut faire une analyse détaillée pour déterminer les espacements. Les données techniques du constructeur devraient être consultées pour déterminer les rayons de virage de bout d'aile et les caractéristiques d'utilisation des avions appelés à utiliser ces techniques de manœuvres plus complexes. [3]

#### 2.8.1 Services au sol

Les services fournis au sol à un avion de passagers, pendant qu'il occupe un poste de stationnement, comprennent : le service d'hygiène, le service hôtelier, le déchargement et le chargement des bagages, le ravitaillement en eau potable, le ravitaillement en carburant, la climatisation, l'approvisionnement en oxygène, l'alimentation électrique et l'air comprimé pour le démarrage des moteurs, ainsi que le remorquage de l'avion. Un véhicule ou du matériel sont associés à la plupart de ces opérations ou bien il existe des installations fixes pour permettre leur exécution. La Figure 2-12 montre un schéma type du matériel d'assistance au sol pour un avion de moyen tonnage. Lorsqu'on adopte la configuration de stationnement frontal avec sortie par refoulement, le secteur à droite du nez de l'avion, en avant de l'aile, est souvent utilisé comme zone de service pour y garer à l'avance des véhicules et du matériel. [3]

#### 2.8.2 Voies de circulation et voies de service

La superficie totale nécessaire pour une aire de trafic comprend non seulement celle des postes de stationnement des avions mais aussi la superficie

nécessaire pour les voies de circulation d'aire de trafic, les voies d'accès de poste de stationnement et les voies de service qui permettent d'accéder aux postes de stationnement et de fournir des services d'appui. L'emplacement de ces voies dépendra de l'agencement de l'aérogare et des emplacements relatifs des pistes et des services implantés en dehors de l'aire de trafic, tels que les cuisines, les réservoirs de carburant, etc. [3]

### **a) Voies de circulation d'aire de trafic**

Les voies de circulation d'aire de trafic et les voies d'accès de poste de stationnement sont définies au Chapitre 1 du présent manuel, ainsi que leur interaction avec les postes de stationnement. Les voies d'accès de poste de stationnement sont des embranchements de voies de circulation d'aire de trafic qui, à leur tour, sont généralement situées au bord de la chaussée d'aire de trafic.[3]

### **b) Voies de service**

La nécessité et l'emplacement des voies de service sont traités au Chapitre 4 du présent manuel. Dans le cadre de la planification globale des aires de trafic, il faut tenir compte de l'espace nécessaire pour des voies de service. Celles-ci sont généralement adjacentes à l'aérogare et parallèles à celle-ci, ou sont situées du côté piste du poste de stationnement, parallèlement à la voie d'accès de poste de stationnement. Leur largeur variera selon le niveau de circulation prévu et aussi selon que l'on peut ou non établir un réseau de voies à sens unique. Si la voie de service est adjacente à l'aérogare, il faut prévoir un dégagement suffisant sous les passerelles d'embarquement pour les plus gros véhicules appelés à utiliser la voie. Si la voie de service n'est pas adjacente à l'aérogare, ce problème est éliminé, mais il y a alors conflit entre les véhicules et les avions. La planification générale des aires de trafic devrait également tenir compte des zones nécessaires pour les manœuvres et l'entreposage du matériel au sol. [3]

### 2.9 Guidage sur aires de trafic

#### 2.9.1 Marques d'aires de trafic

– Objet du guidage sur les postes de stationnement :

Le guidage aux postes de stationnement a essentiellement pour objet :

1. D'assurer la sécurité des manœuvres des aéronefs aux postes de stationnement ;
2. D'assurer la précision de positionnement des aéronefs.[4]

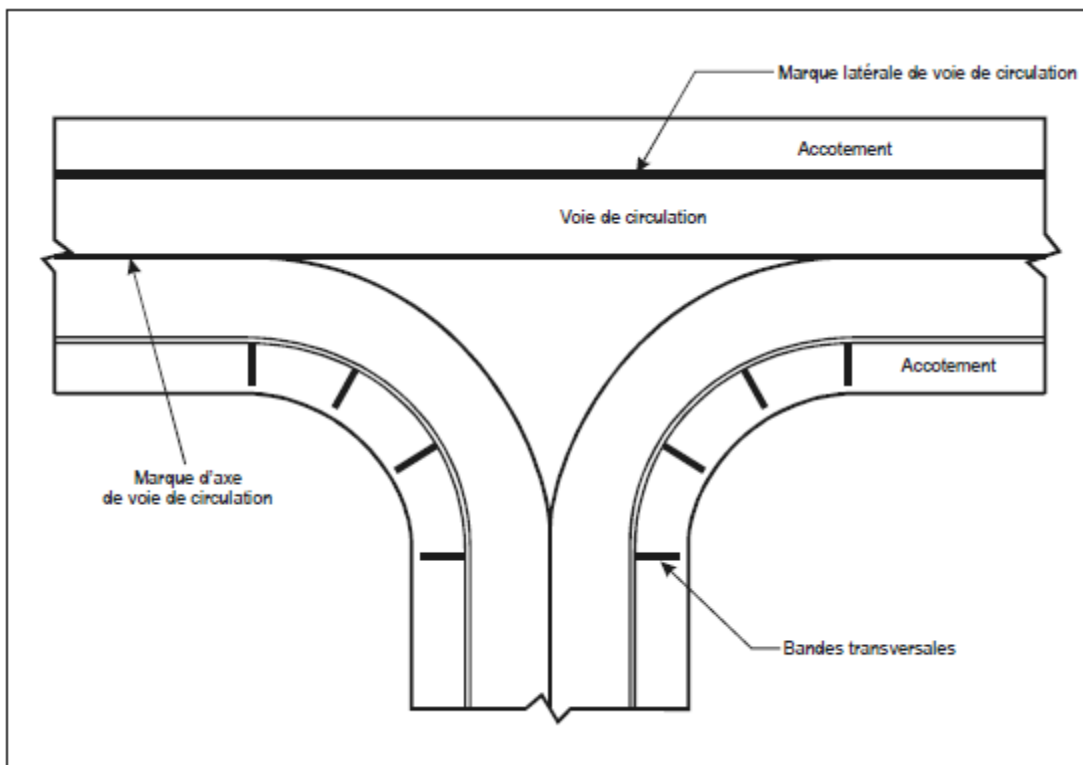


Figure 2-12 : Marquage des accotements de voie de circulation à revêtement. [4]

#### 2.9.2 Sécurité des manœuvres des aéronefs

Les postes de stationnement sont généralement disposés relativement près les uns des autres, de manière à réduire le plus possible la surface à revêtement utilisée et la distance que les passagers doivent parcourir à pied. Les manœuvres des aéronefs doivent donc être contrôlées avec précision, de manière que chaque aéronef soit constamment tenu à distance des aéronefs en stationnement sur les postes voisins, des bâtiments et des véhicules de service présents sur l'aire de trafic.

Il faut aussi veiller à ce que le souffle des aéronefs qui manœuvrent ne gêne pas les activités qui se déroulent sur les postes voisins et que le marquage tienne compte des caractéristiques de braquage de tous les aéronefs appelés à utiliser les postes de stationnement. Les marges de dégagement à assurer, dans diverses conditions, entre les aéronefs en cours de manœuvre et les autres aéronefs, bâtiments ou autres obstacles sont indiquées dans l'Annexe 14, Volume I, Chapitre 3. Il y a lieu d'exercer un contrôle sur le matériel et les véhicules au sol afin de maintenir dégagée la zone de manœuvre des postes de stationnement. Le matériel et les véhicules au sol doivent être maintenus à l'extérieur de lignes de sécurité prédéterminées lorsque des aéronefs manœuvrent ou lorsque le matériel est laissé sans surveillance. [4]

### 2.9.3 Lignes de guidage

Il y a deux méthodes reconnues qui permettent aux aéronefs de suivre les lignes de guidage. L'une consiste à maintenir le nez de l'aéronef (ou le siège du pilote) au-dessus de la ligne. L'autre consiste à suivre la ligne de guidage avec la roue avant. Il est spécifié dans l'Annexe 14, Volume I, Chapitre 3, que les courbes des voies de circulation devraient être conçues de telle façon que les marges de dégagement nécessaires soient assurées lorsque le poste de pilotage d'un avion reste à la verticale des marques axiales d'une voie de circulation. Cette spécification répond principalement aux difficultés qu'éprouverait le pilote à maintenir la roue avant sur les lignes de guidage. Sur certains avions, en effet, la roue avant est située jusqu'à 5 m en arrière du poste de pilotage. Les caractéristiques exigées des marques de poste de stationnement ne sont cependant pas comparables à celles des marques axiales de voie de circulation. La manœuvre des aéronefs aux postes de stationnement diffère en effet sur deux points :

- a) étant donné la superficie réduite qui est disponible pour les manœuvres, il faut prévoir des rayons de virage beaucoup plus faibles ;
- b) on a souvent recours à des placeurs spécialement entraînés pour aider les pilotes à manœuvrer les aéronefs. [4]



C'est pourquoi l'Annexe 14, Volume I, Chapitre 5, recommande que les marques de poste de stationnement d'aéronef soient conçues selon le principe de « la roue avant sur la ligne de guidage ». [4]

### 2.9.4 Types de marques de poste de stationnement d'aéronef

Les marques de poste de stationnement d'aéronef comprennent des lignes de guidage pour indiquer la trajectoire à suivre par l'aéronef et des barres de référence pour fournir des indications complémentaires. Les lignes de guidage peuvent comprendre :

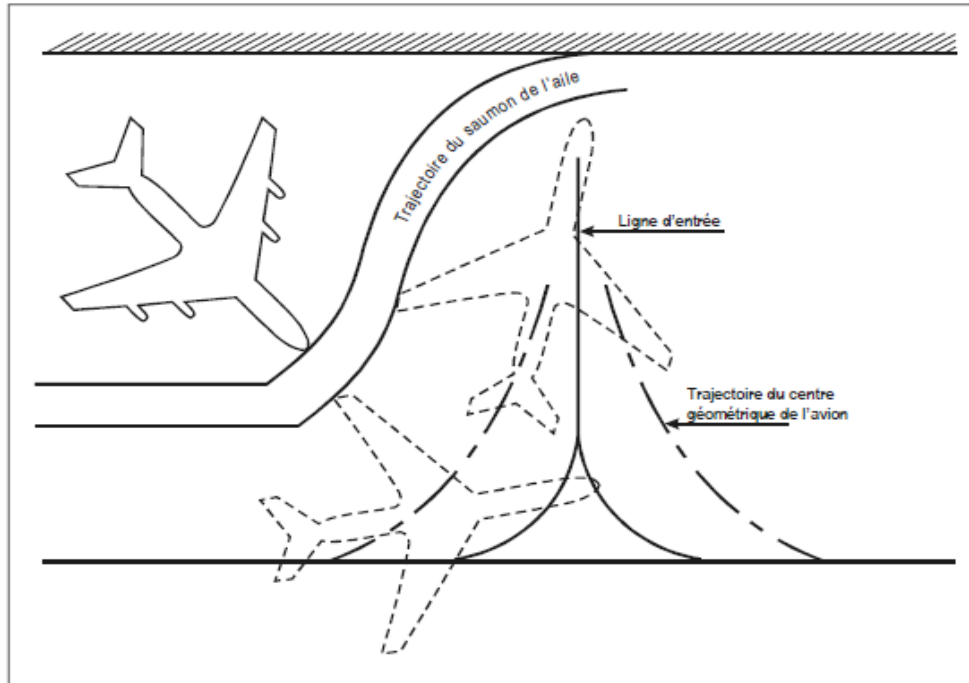
- a) des lignes d'entrée ;
- b) des lignes de virage ;
- c) des lignes de sortie.

#### a) Lignes d'entrée

Ces lignes assurent le guidage depuis les voies de circulation d'aire de trafic jusqu'à des postes de stationnement déterminés. Elles peuvent être nécessaires pour permettre aux aéronefs qui circulent au sol de maintenir une marge prescrite par rapport aux autres aéronefs en stationnement sur l'aire de trafic. Ces lignes peuvent être jugées aussi importantes que les lignes de virage pour aligner l'axe de l'aéronef dans la position finale prédéterminée. Pour les postes de stationnement « nez dedans », les lignes d'entrée marquent la ligne médiane du poste jusqu'à la position d'arrêt des aéronefs. Il n'y a pas de lignes de sortie et les conducteurs des tracteurs utilisent les lignes d'entrée pour se guider lors des manœuvres de repoussage.

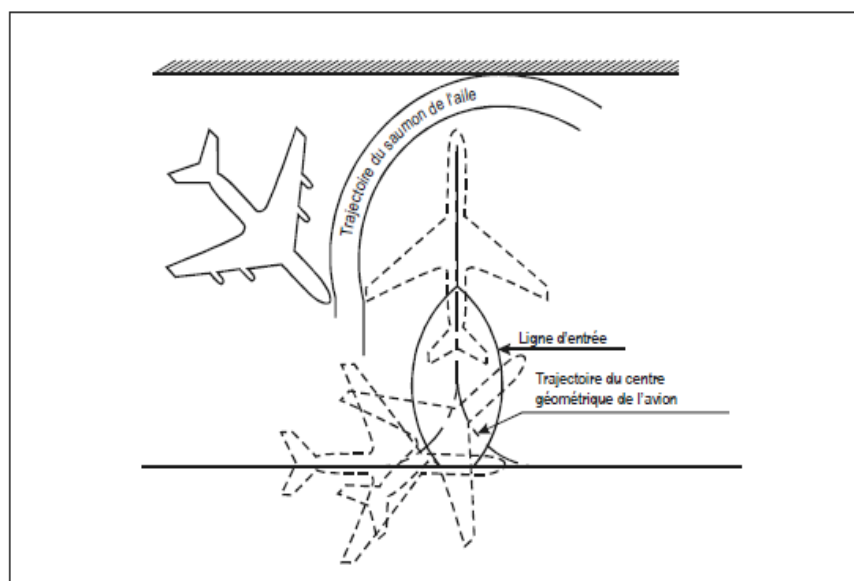
La Figure 2-14 représente une ligne d'entrée simple, L'avantage de cette ligne est qu'elle présente la méthode de virage la plus naturelle et le minimum de risque de prêter à confusion. Elle présente, par contre, les inconvénients de ne pas permettre de marquer les postes où les aéronefs doivent être axés sur la ligne d'entrée et de nécessiter une surface d'aire de trafic plus grande que celle qui convient à ce type de marquage. Ces lignes doivent être suivies par la roue avant des aéronefs. On notera

qu'avec ces lignes la trajectoire du centre de l'aéronef se situe à l'intérieur de la courbe que décrit la ligne de guidage. Dans certains cas, la superficie disponible sur l'aire de trafic peut exiger l'emploi de marques d'un type différent. [4]



**Figure 2-13 : Ligne d'entrée simple pour le guidage de la roue avant. [4]**

La Figure 2-15 représente une ligne d'entrée décalée. Lorsque la roue avant de l'aéronef suit cette ligne, la trajectoire décrite par le centre de l'aéronef ne s'inscrit pas aussi loin à l'intérieur de la courbe mais décrit un virage plus serré. [4]



**Figure 2-14 : Ligne d'entrée décalée pour le guidage de la roue avant.[4]**

En conséquence, les dimensions du poste de stationnement n'ont pas besoin d'être aussi importantes. On notera toutefois que, si ce type de marque permet d'axer les aéronefs sur la ligne d'entrée, une ligne donnée ne peut convenir parfaitement qu'à un seul type d'aéronef ou aux différents types d'aéronefs qui utilisent le poste, à condition que, du point de vue de l'empattement, ils présentent tous pratiquement la même géométrie. Si un poste est appelé à être utilisé par divers types d'aéronefs qui ne présentent pas tous la même configuration de train d'atterrissage, l'espace disponible obligeant toutefois à axer ces aéronefs sur la ligne d'entrée, la meilleure méthode consiste à tracer une courte flèche orientée perpendiculairement à l'axe de la voie de circulation, comme le montre la Figure 1-8. Cette disposition présente l'inconvénient que le point d'entrée et le rayon de virage nécessaires pour axer l'aéronef sur la ligne d'entrée sont laissés au jugement du pilote. [4]

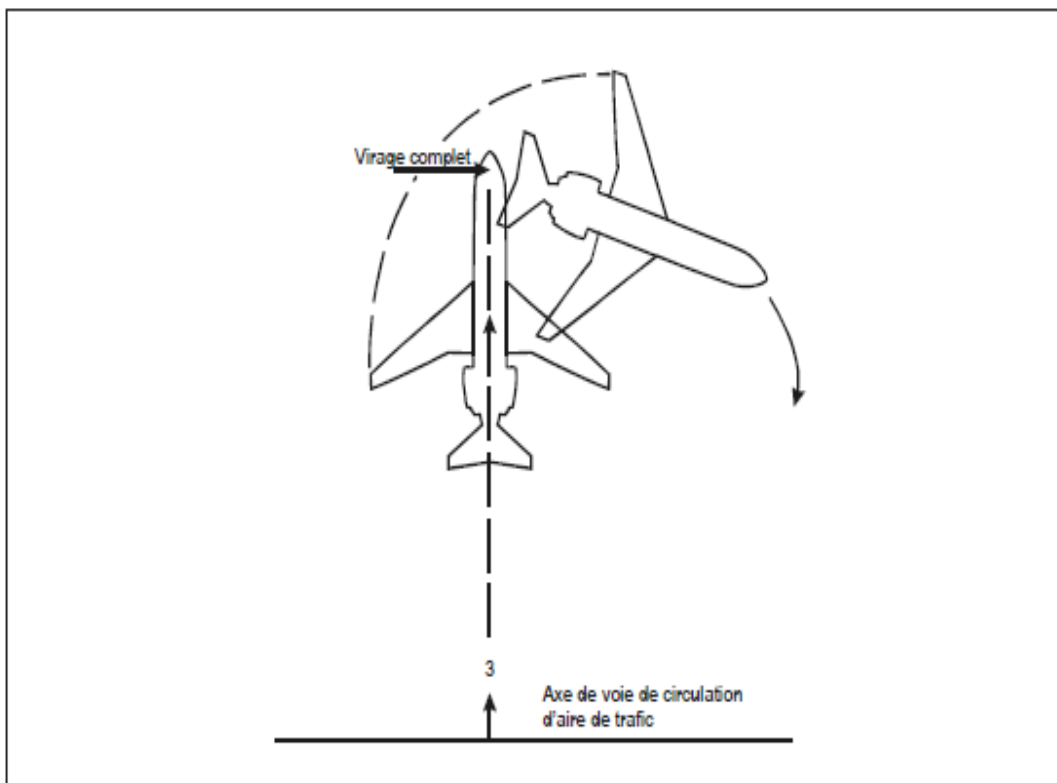


Figure 2-15 : Ligne d'entrée droite. [4]

### b) Lignes de virage

Quand les aéronefs doivent exécuter un virage sur le poste de stationnement avant l'arrêt ou au départ, il peut être nécessaire de prévoir une ligne de virage qu'ils pourront suivre. Cette ligne a essentiellement pour objet de limiter le virage de l'aéronef à l'intérieur de la zone désignée, de façon à le maintenir à l'écart des obstacles et à permettre de l'orienter avec précision. Le premier de ces objectifs est particulièrement important lorsqu'il n'y a qu'une faible marge de manœuvre entre le poste et les structures avoisinantes ou les autres postes.[4]

La Figure 2-16 montre un exemple typique de ligne de virage pour la roue avant. Cette ligne peut éventuellement être complétée par des barres de référence.

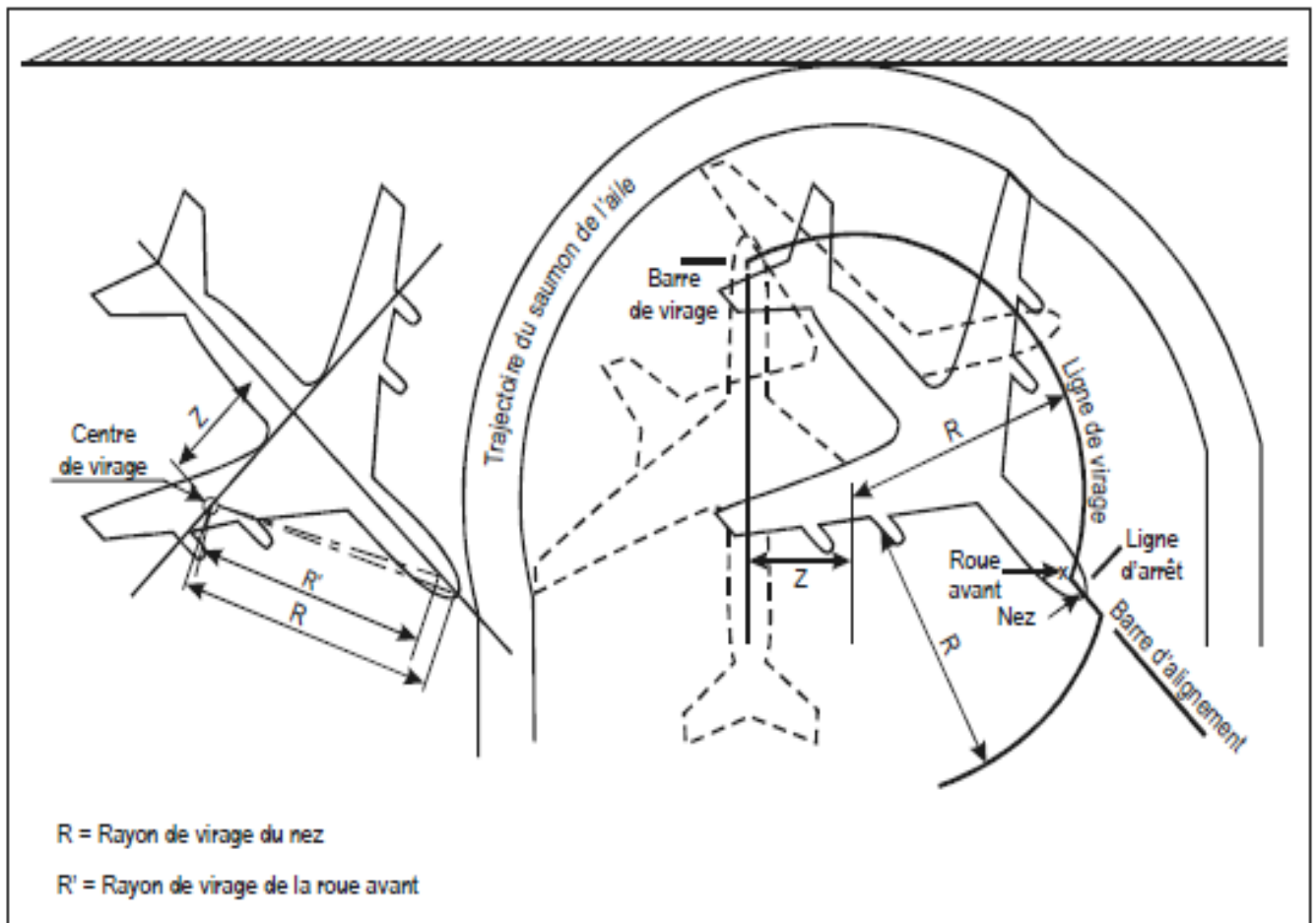


Figure 2-16 : Ligne de virage et barres de référence. [4]

### c) Section rectiligne de la ligne de virage

La ligne de virage devrait comprendre une section rectiligne d'au moins 3 m orientée selon la position finale de l'aéronef. On dispose ainsi d'une section de 1,5 m avant la position finale d'arrêt, ce qui permet de réduire la pression sur les atterrisseurs et, en même temps, de corriger l'orientation de l'aéronef, et d'une section d'au moins 1,5 m de long après la position d'arrêt, pour réduire la poussée nécessaire et, par conséquent, le souffle des moteurs au moment de la mise en mouvement. La longueur de la section rectiligne dont il est question ci-dessus peut être ramenée à 1,5 m dans le cas des postes de stationnement destinés aux petits aéronefs.[4]

### d) Lignes de sortie

Ce type de ligne fournit un guidage entre les postes de stationnement et les voies de circulation, et permet de maintenir la marge prescrite par rapport aux autres aéronefs et aux obstacles. Ces lignes sont représentées à la Figure 2-17. Quand les aéronefs doivent exécuter un virage avant de quitter le poste de stationnement afin d'éviter les obstacles voisins, la ligne de sortie peut être celle que représente la Figure 2-17. Lorsque les marges sont critiques, il peut être nécessaire de prévoir des lignes de sortie décalées pour le guidage de la roue avant, comme la montre la Figure 2-18. [4]

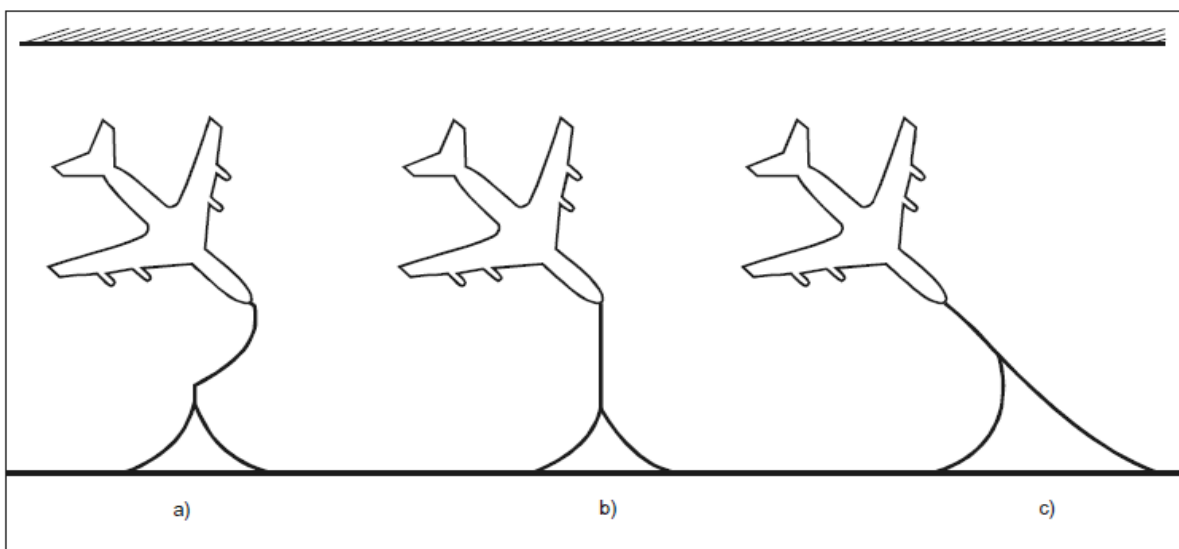


Figure 2-17 : Lignes de sortie simples pour le guidage de la roue avant.[4]

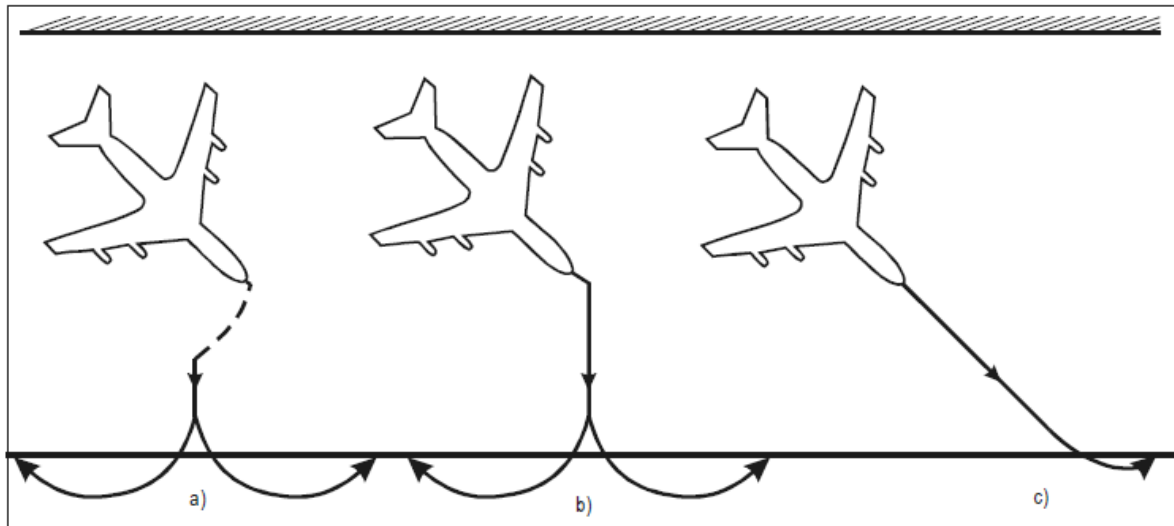


Figure 2-18 : Lignes de sortie décalées pour le guidage de la roue avant.[4]

### 2.10 Méthode de calcul du rayon des sections courbes des lignes d'entrée, de virage et de sortie.

Que l'on utilise une ligne de guidage de la roue avant ou seulement une ligne d'entrée droite comme celle de la Figure 2-16, le rayon théorique ou marqué doit tenir compte des caractéristiques de braquage des aéronefs auxquels le poste de stationnement est destiné. Dans le calcul du rayon, il faut évaluer l'effet de souffle probable qui peut résulter de l'emploi d'un rayon trop court. Il est également possible que le rayon de virage minimal acceptable diffère selon les exploitants, même s'ils utilisent le même aéronef. En outre, plus le rayon de virage est faible et plus l'angle de braquage de la roue avant est grand, plus on peut s'attendre à un déplacement du pneu. En d'autres termes, si l'on braque la roue avant à un angle de 65 degrés, par exemple, le rayon de virage effectif équivaut seulement à un angle quelque peu inférieur, cette réduction angulaire pouvant atteindre 5 degrés. Pour déterminer les rayons, il faut donc consulter les manuels publiés par les avionneurs pour les besoins de la planification d'aéroport. Il serait bon de consulter également les exploitants des divers types d'avions, pour établir dans quelle mesure ils modifient les instructions du constructeur pour une raison ou pour une autre, et il faudrait ensuite étudier la situation de chaque aire de trafic pour déterminer s'il y aurait lieu d'apporter d'autres modifications.

### 2.10.1 Guidage multiple

Lorsqu'un poste de stationnement est utilisé par différents types d'aéronefs et que l'orientation des aéronefs ne présente pas une grande importance, un même ensemble de marques peut éventuellement convenir à tous les types. En pareil cas, on utilise le plus grand rayon de virage. Tous les aéronefs du groupe peuvent alors manœuvrer en conservant une marge de dégagement suffisante si la roue avant suit les lignes de guidage. Par contre, s'il est indispensable d'orienter les aéronefs avec précision sur le poste de stationnement, il peut être nécessaire de prévoir des lignes de guidage secondaires. Ces lignes secondaires sont également nécessaires lorsqu'un poste de stationnement pour gros-porteurs doit avoir aussi la possibilité de recevoir simultanément deux ou plusieurs aéronefs de moindre tonnage (voir figure 2-19). De tels postes de stationnement sont désignés communément sous le nom de postes superposés. Dans tous ces cas, la ligne principale devrait être tracée pour l'aéronef le plus critique, c'est-à-dire celui qui exige l'aire de manœuvre la plus grande. [4]

### 2.10.2 Caractéristiques des lignes de guidage

Les lignes de guidage devraient en principe être constituées par des lignes pleines continues de couleur jaune, d'une largeur d'au moins 15 cm et de préférence de 30 cm. Cependant, si l'on trace une ligne de guidage secondaire, elle devrait être discontinue afin de se distinguer de la ligne principale. En outre, les types d'aéronefs qui sont censés suivre chacune de ces lignes doivent être clairement indiqués. [4]

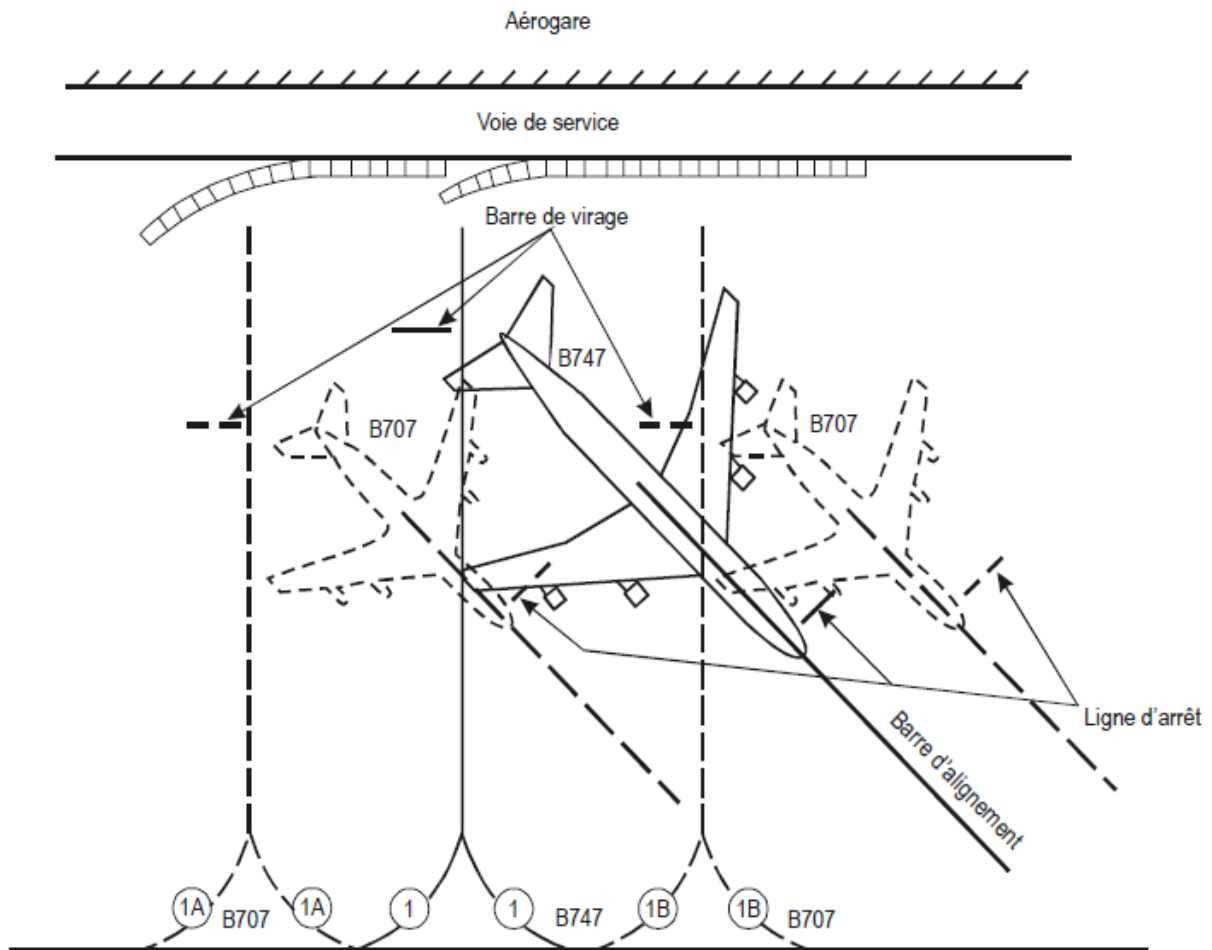


Figure 2-19 Méthode de marquage de postes de stationnement superposés. [4]

### 2.11 Barres de référence

Les barres de référence servent à diverses fins, par exemple :

- a) la barre de virage sert à indiquer au pilote l'endroit où il doit commencer son virage ;
- b) la ligne d'arrêt sert à indiquer au pilote le point où il doit s'arrêter ;
- c) la barre d'alignement sert à aider le pilote à aligner l'axe de l'aéronef selon l'angle voulu.

La Figure 2-20 représente des exemples d'utilisation des barres a), b) et c).



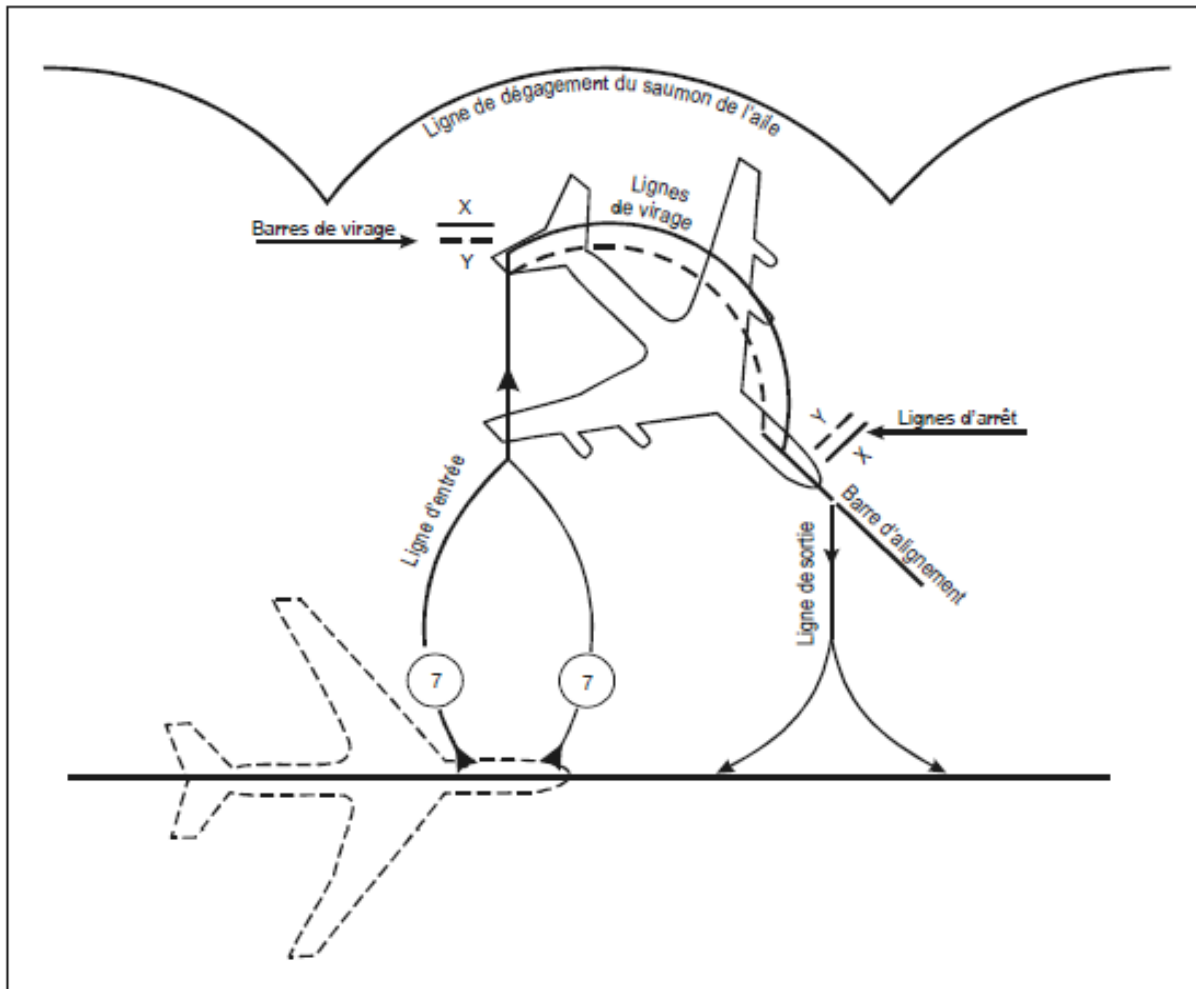


Figure 2-20 : Exemples de barres de référence. [4]

**NOTE :**

1. Le chiffre 7 représente le numéro du poste de stationnement.
2. Les lignes et barres en trait plein sont destinées à l'avion X et les lignes et barres en trait discontinu à l'avion Y.
3. La barre d'alignement est destinée à tous les types d'aéronefs qui utilisent le poste de stationnement.

### 2.11.1 Caractéristiques des barres de référence.

Les barres de référence et les lignes d'arrêt devraient avoir environ 6m de long et au moins 15 cm de large et elles devraient être de la même couleur que la ligne de guidage, c'est-à-dire de couleur jaune. Elles devraient être disposées à

gauche des lignes de guidage et perpendiculairement à celles-ci, au droit du siège du pilote, aux points de virage et d'arrêt. Les barres de virage comportent parfois une flèche et les mots « FULL TURN » (virage complet), comme la montre la Figure 2-21. Les barres d'alignement devraient avoir environ 15 m de long et 15 cm de large et elles devraient être disposées de façon à être visibles depuis le siège du pilote. [4]

### **2.11.2 Classification des avions par groupes en vue de réduire le nombre des barres de virage et des lignes d'arrêt**

Lorsqu'un poste de stationnement d'aéronef est destiné à être utilisé par des avions de plusieurs types, il y a lieu de classer ces avions par groupes afin de réduire le nombre des barres de virage et des lignes d'arrêt. Il n'y a toutefois pas de méthode reconnue ou largement répandue pour la classification des avions par groupes. Dans le cas des postes de stationnement à manœuvre autonome, on peut grouper les avions dont la géométrie et la capacité de braquage sont analogues ; on peut même inclure dans un même groupe des avions de moindre tonnage présentant éventuellement des différences, dans la mesure où, en suivant les lignes de guidage, ils ne dépassent pas le contour de l'aire nécessaire aux autres types d'avions en fonction desquels sont calculées les marges de dégagement de poste de stationnement. Dans le cas des postes de stationnement « nez dedans », on se souciera peut-être moins des dimensions et de la capacité de braquage des avions que d'autres facteurs comme l'emplacement des sorties et le type de passerelle d'embarquement disponible. Lorsque des prises de carburant sont installées, il faut également tenir compte des points d'avitaillement. Il faut donc étudier la situation qui existe à chaque aéroport et déterminer les différents groupes d'avions en fonction des moyens disponibles, de la diversité des types d'avions et de leur nombre, de la configuration de l'aire de trafic, etc. [4]

### 2.11.3 Système de codage pour les barres de virage et les lignes d'arrêt.

Lorsqu'un poste de stationnement n'est utilisé que par deux ou trois types d'aéronefs, il est possible d'identifier par une inscription peinte le type auquel chaque ensemble de marques est destiné. S'il est destiné à un plus grand nombre de types, il peut être nécessaire de recourir à un codage des barres de virage et lignes d'arrêt afin de simplifier les marques et de faciliter l'exécution de manœuvres sûres et rapides. Il n'y a toutefois pas de système de codage reconnu ou largement répandu. Le système de codage adopté devrait pouvoir être compris et utilisé sans difficulté par les pilotes. [4]

### 2.12 Lignes de sécurité d'aire de trafic.

Des lignes de sécurité sont nécessaires sur les aires de trafic pour marquer les limites des zones de stationnement destinées au matériel au sol, ainsi que les voies de service, les lignes d'acheminement des passagers, etc. Ces lignes sont moins larges et d'une couleur qui permet de les différencier des lignes de guidage utilisées pour les aéronefs. [4]

#### a) Lignes de dégagement du bout d'aile

Ces lignes devraient délimiter la zone de sécurité située en dehors de la trajectoire du bout d'aile de l'avion critique. Elles devraient être tracées à la distance appropriée, à l'extérieur de la trajectoire normale du bout d'aile de l'avion critique. Ces lignes devraient avoir une largeur d'au moins 10 cm. [4]

#### b) Lignes de délimitation des zones de remisage du matériel

Ces lignes sont utilisées pour indiquer les limites des zones destinées au stationnement des véhicules et au remisage du matériel d'avitaillement et d'entretien des avions. Plusieurs méthodes sont actuellement utilisées pour indiquer de quel côté d'une ligne de sécurité ces véhicules et ce matériel peuvent être remisés en sécurité. À certains aérodromes, les mots « Equipment Limite » (limite de remisage du matériel) sont peints du côté utilisé par le matériel au sol et lisibles de ce côté. La hauteur des lettres est d'environ 30 cm. À d'autres aérodromes, des marques en

forme de pointes ou une ligne supplémentaire (ligne discontinue de même couleur ou ligne continue de couleur différente) ont été ajoutées d'un côté de la ligne de sécurité. Le côté où sont situées les pointes ou la ligne supplémentaire est considéré comme offrant la sécurité voulue pour les véhicules et le matériel en stationnement. [4]

### c) Lignes de cheminement des passagers

Ces lignes sont destinées à assurer la sécurité des passagers lorsqu'ils traversent l'aire de trafic. Elles sont généralement formées de hachures comprises entre deux lignes parallèles. [4]

## 2.13 Présentation de l'ATR72/42

### 2.13.1 Dimensions externes de L'ATR 72/42

Tableau 2-2 : comparaison entre l'ATR 42 et l'ATR 72 en matière de dimensions.[5]

	ATR 42	ATR 72
<b>longueur</b>	22,670 m (74 ft 5 in)	27,166 m (89 ft 1,5 in)
<b>Span (envergure)</b>	24,572 m (80 ft 7 in)	27,050 m (88 ft 9 in)
<b>hauteur</b>	7,586 m (24 ft 11 in)	7,650 m (25 ft 1 in)
<b>En dehors de diamètre de fuselage</b>	2,865 m (9 ft 5 in)	2,865 m (9 ft 5 in)
<b>surface de l'aile</b>	54,514 m <sup>2</sup> (586 sqft)	61 m <sup>2</sup> (657 sqft)
<b>Empattement</b>	8,780 m (28 ft 10 in)	10,77 m (35 ft 4 in)
<b>piste</b>	4,100 m (13 ft 5 in)	4,100 m (13 ft 5 in)
<b>Diamètre de l'hélice</b>	3,930 m (12 ft 11 in)	3,960 m (13 ft)
<b>Dégagement fuselage / hélice</b>	0,820 m (2 ft 8 in)	0,835 m (2 ft 8,9 in)
<b>Distance entre les moteurs</b>	8,10 m (26 ft 7 in)	8,10 m (26 ft 7 in)

2.13.2 Dimension extérieur de l'ATR 42.

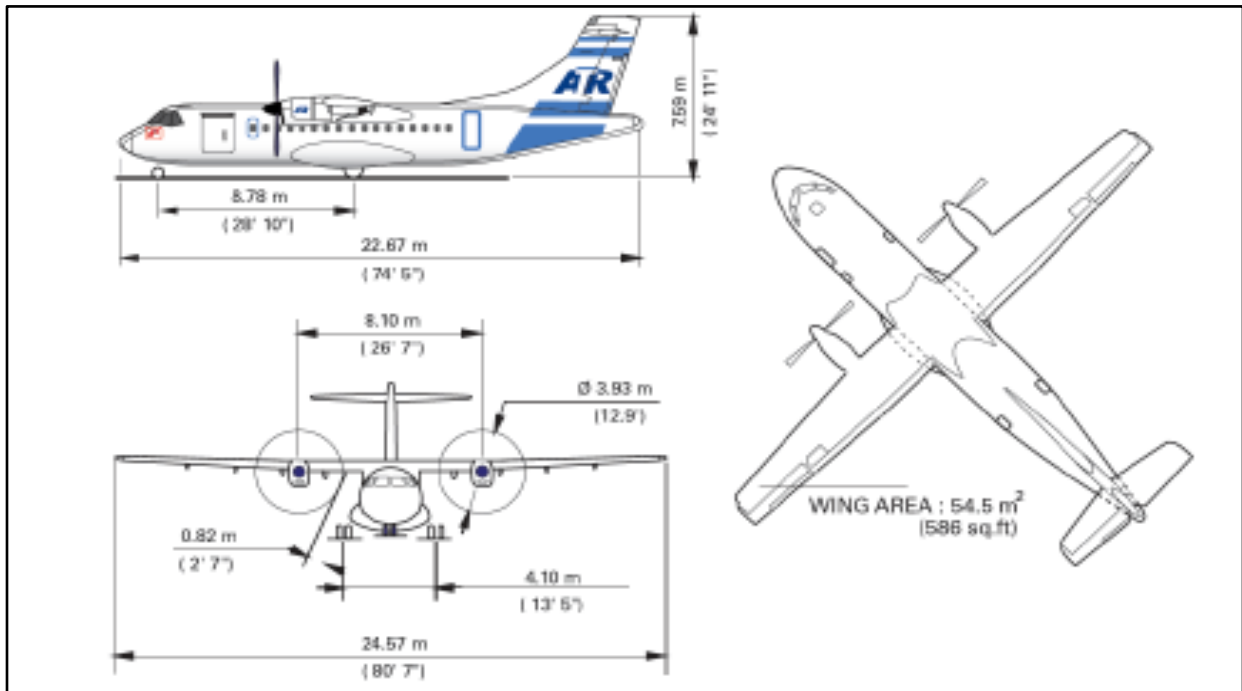


Figure 2-21 Dimension extérieur ATR 42. [5]

2.13.3 Dimension extérieur de l'ATR 72.

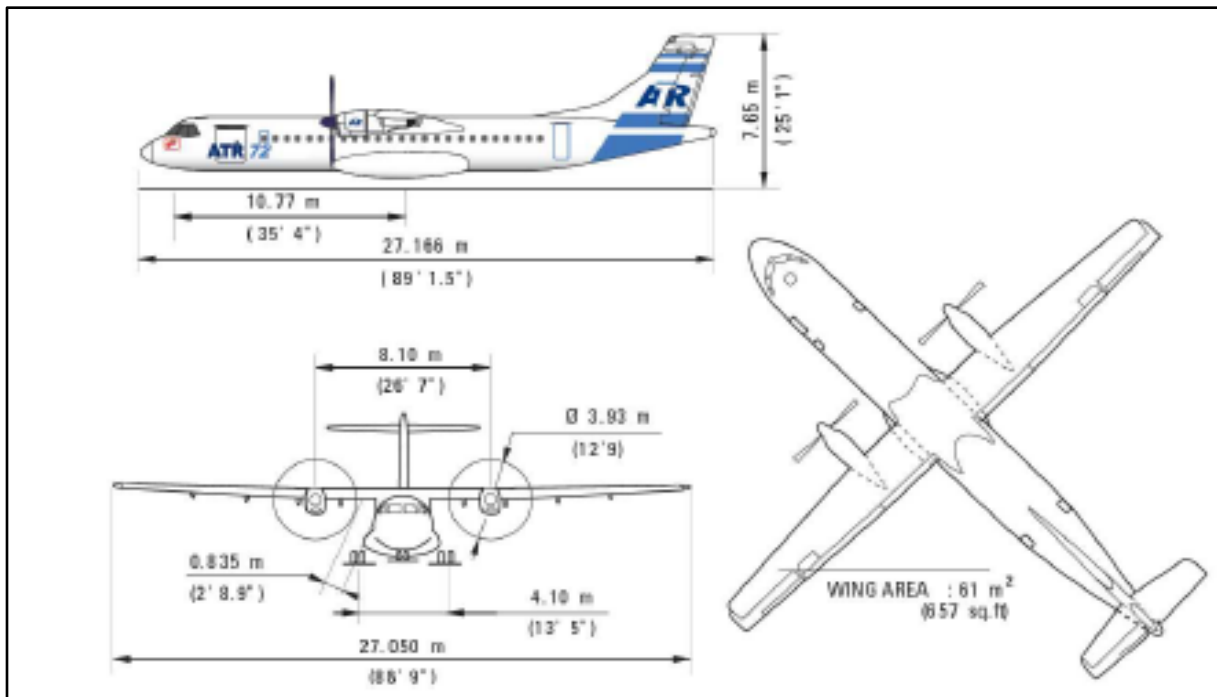


Figure 2- 22 Dimension extérieur de l'ATR 72. [5]

2.13.4 Capacité de renversement sur le sol

La figure 2-23 nous donne un aperçu sur la capacité de l'ATR de tourner et manoeuvrer au sol.

**Note :** C'est avec ces données qu'on va commencer à étudier le cas du parking P9.

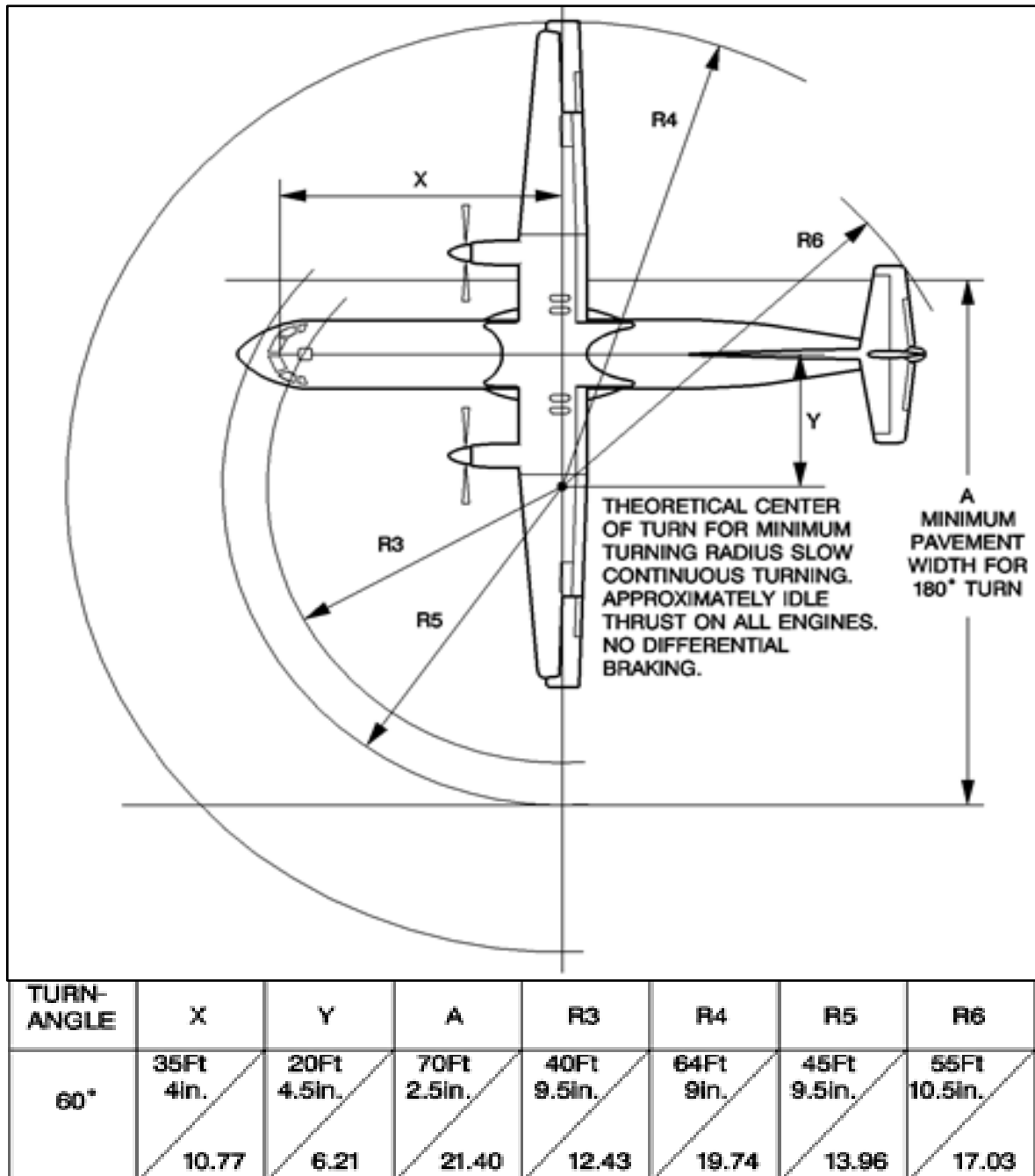


Figure 2-23 Capacité de renversement sur le sol. [5]

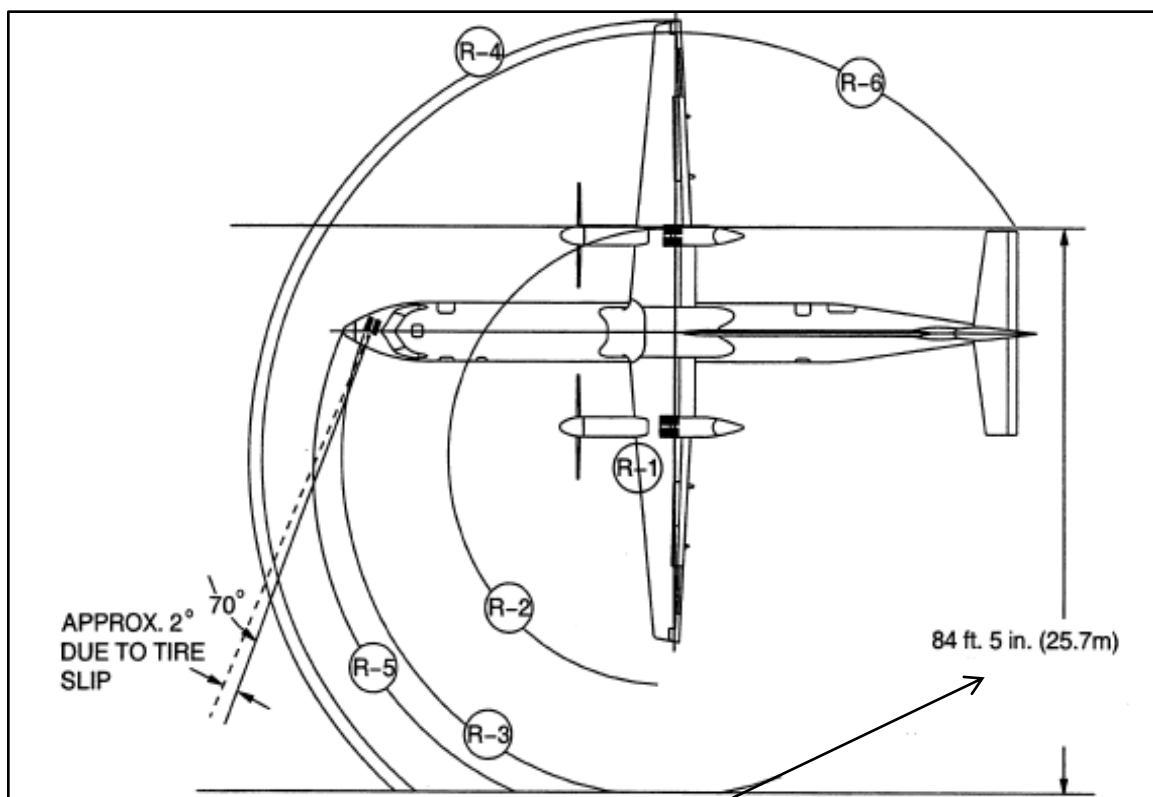
2.14 Présentation de Q 400.

2.14.1 Dimensions externes de Q 400.

Tableau 2-3 : Dimensions externes de Q400. [6]

	Q 400 dimensions
Longueur	32.8m
Envergure	28.4m
Hauteur	8.3m
surface de l'aile	63.08m <sup>2</sup>

2.14.2 Centre de rotation minimale sur les principaux essieux projection de vitesse.



Largueur de la chaussée minimum pour 180° tour

Figure 2-24 Centre de rotation minimale sur les principaux essieux projection de vitesse.[6]

Tableau 2-4 : les rayons de renversement. [6]

<b>article</b>	<b>rayon</b>
<b>R-1 engrenage interne</b>	1.52 m
<b>R-2 engrenage extérieur</b>	10.32 m
<b>R-3 train avant</b>	15.41 m
<b>R-4 extrémité de l'aile</b>	19.74 m
<b>R-5 nez</b>	16.73 m
<b>R-6 embout élévateur</b>	19.13 m

### **Conclusion du chapitre.**

Avec les notions de base qu'on a apprises et avec les spécifications des aéronefs présentés dans ce chapitre, ce dernier va nous aider à étudier notre cas (l'aire de trafic P9).



---

*CHAPITRE 3 : CONFIGURATION ACTUEL DE  
L'AIR DE TRAFIC P9*

---

### Introduction :

Dans ce chapitre on va voir la configuration actuelle de l'aire de trafic P9, ensuite sa conformité avec les SARP OACI.

### 3.1 L'état actuel de l'aire de trafic P9.

Conçue en 1998, l'aire du trafic P9 de l'aéroport d'Alger a été configurée pour recevoir cinq (05) appareils de type ATR42 avec manœuvre autonome, néanmoins ce type d'appareil ne fréquente plus la plateforme.

Pour son exploitation, cette aire est utilisée actuellement pour le stationnement des ATR72 d'air Algérie et le DASH8 Q400 de Tassili Airlines avec assistance au sol pour assurer les dégagements nécessaires pour la sécurité des aéronefs au sol.

Le parking P9 c'est une aire de stationnement éloignée peuvent être utilisées pendant les périodes de repos des équipages ou pour les opérations périodiques de petit entretien et pour l'entretien d'avions temporairement immobilisés. Bien que les aires de stationnement soient situées à l'écart des aires de trafic d'aérogare, elles devraient se trouver aussi près que possible de celles-ci pour tenir au minimum le temps d'embarquement/débarquement des passagers ainsi que pour des raisons de sûreté.

#### 3.1.1 Position du parking P9

Comme indiqué dans l'alignement c) du titre 2.2 du chapitre 2, le type d'aire de trafic P9 est une Aire de stationnement éloignée comme indiqué dans la figure suivante :

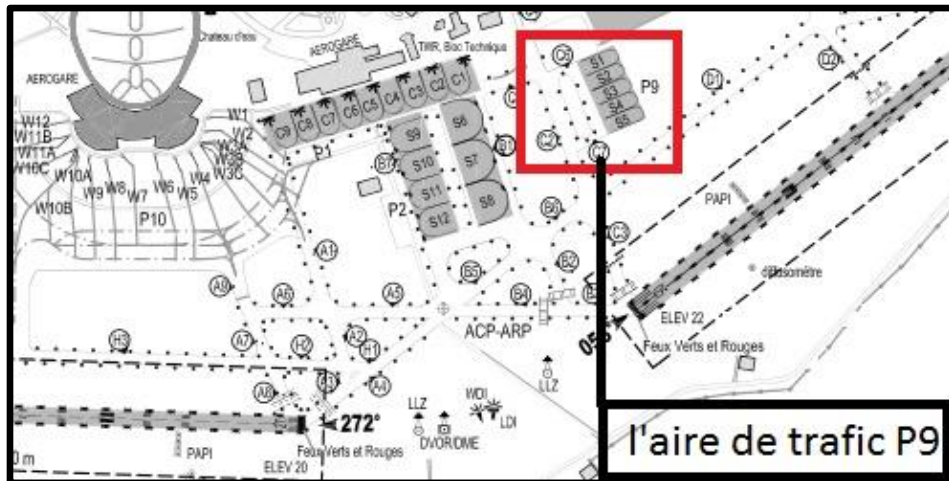


Figure 3-1 une partie du plan d'aérodrome d'Alger – position de l'air de trafic par rapport aux aérogares. [7]

### 3.1.2 Dimensionnement et configuration de l'aire de trafic P9

L'état actuel du parking P9 comme indiqué dans le chapitre 2 reflète une configuration de stationnement simple en oblique de dos avec Manœuvres autonomes (Il s'agit de la méthode par laquelle un avion entre dans un poste de stationnement et en sort par ses propres moyens, c'est-à-dire sans l'aide d'un tracteur pour une partie quelconque de la manœuvre) arrivée et sortie au moteur.

L'aire de trafic est une aire rectangulaire de 200m X 80m plus 10 mètres de part et d'autres qui représente la route de service qui entoure l'aire de stationnement qui est partagé sur cinq (05) poste de stationnement qui prends l'ATR42 comme l'avion le plus critique. [8]

Pour accéder à cet espace de stationnement on a deux voies d'accès « C6 et C7 » qui relie cette aire au taxiway « C2 », pour information toutes les modifications proposés ne s'applique pas sur les voies cités si dessus mais seulement la zone de stationnement. La figure suivante représente la configuration actuelle refaite à l'aide de l'AUTOCAD. Voir le plan suivant (états actuels P9).

### 3.1.3 Marques de poste de stationnement d'aéronef P9

#### Lignes d'entrée de raccordement simple

- Ces lignes assurent le guidage depuis les voies de circulation d'aire de trafic jusqu'à des postes de stationnement déterminés.(voire le chapitre 2)
- Elles peuvent être nécessaires pour permettre aux aéronefs qui circulent au sol de maintenir une marge prescrite par rapport aux autres aéronefs en stationnement sur l'aire de trafic.
- L'avantage de cette ligne est qu'elle présente la méthode de virage la plus naturelle et le minimum de risque de prêter à confusion.

Le marquage au sol d'une ligne d'entrée à une largeur d'au moins 15 cm, Cette ligne de couleur jaune est de tracé continu.

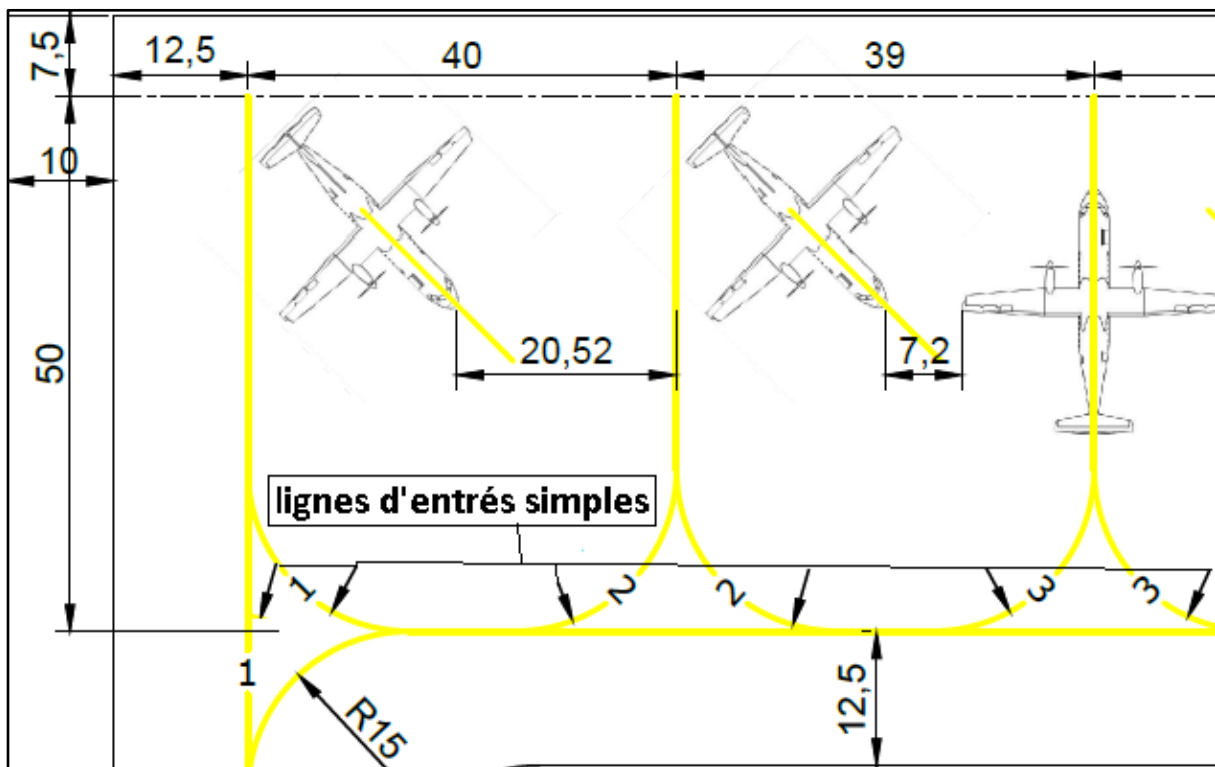


Figure 3-2 Les lignes d'entrées simples sur le parking P9.

### 3.2 Vérification de la conformité avec les SARP OACI

La grande diversité des opérations sur l'aire de trafic nécessite une réelle coordination de ces activités. Pour une gestion efficiente, il est important de connaître certains objectifs essentiels de la gestion de l'aire de trafic. Il s'agit notamment :

- D'éviter les abordages et les collisions sur l'aire de trafic ;
- D'offrir de meilleures possibilités de capacité de l'aire de trafic tout en respectant le niveau minimum de sécurité requis ;
- De réguler le trafic sur l'aire de trafic de manière à limiter les retards dus à la congestion ;
- de réduire la charge de travail du contrôleur par l'automatisation de certaines fonctions et l'amélioration de l'ergonomie ;
- D'optimiser l'occupation des postes de stationnement en mettant en œuvre, par exemple, un planning des compagnies.

#### 3.2.1 Contraintes liées aux normes de séparation sur l'aire de trafic.

L'aire de trafic P9 est utilisée majoritairement par des aéronefs classifiés dans la catégorie C (annexe 14 OACI).

La séparation minimale entre deux avions (queue, extrémité de l'aile) au poste de stationnement est de 4,5 mètres.(ANNEXE 14 V1)

*« La Recommandation 3.13.6 de l'annexe 14. — Il est recommandé qu'un poste de stationnement d'aéronef assure les dégagements minimaux ci-après entre un aéronef stationné à ce poste et toute construction voisine, tout aéronef stationné à un autre poste et tout autre objet ». [2]*

<i>Lettre de code</i>	<i>Dégagement</i>
<i>C</i>	<i>4,5 m</i>

Un poste ne sera affecté à un aéronef que si les dimensions de ce poste sont compatibles avec l'envergure et la longueur totale de l'avion.

*« La Recommandation 5.2.13.3 de l'annexe 14. — Il est recommandé que les marques de poste de stationnement d'aéronef comprennent notamment, selon la configuration de stationnement et en complément des autres aides de stationnement, les éléments suivants : une marque d'identification de poste de stationnement, une ligne d'entrée, une barre de virage, une ligne de virage, une barre d'alignement, une ligne d'arrêt et une ligne de sortie. ».* [2]

Les marques de balisage diurne (marquage de jour) au sol délimitent bien les différents postes de stationnement.

Les lignes de guidage au sol doivent être respectées par les pilotes.

*« La Recommandation 5.2.13.4 de l'annexe 14. — Il est recommandé qu'une marque d'identification de poste de stationnement (lettre et/ou chiffre) soit incorporée à la ligne d'entrée, à une faible distance après le début de celle-ci. La hauteur de la marque d'identification devrait être suffisante pour qu'elle puisse être lue du poste de pilotage des aéronefs appelés à utiliser le poste de stationnement. ».*[2]

Avant tout, l'aire de trafic P9 de l'aérodrome d'Alger a été configurée pour recevoir cinq (05) appareils de type ATR42 avec manœuvre autonome, néanmoins ce type d'appareil ne fréquente plus la plateforme. Voir le plan actuel de l'aire de trafic P9 avec des ATR 42, (Les plans 1 et 2 de l'annexe 1 de ce document montrent l'état actuel de ce parking).

Le parking P9 comme le montre (Les plans 1 et 2 de l'annexe 1) , nous donne les marges et les distances de séparation adéquates pour l'ATR 42.

### 3.3 Vérification de la conformité du plan actuel par rapport à l'ATR 42

#### a) Vérification des distances et marges de sécurité :

##### i. Dégagements sur les aires de trafic

D'après le paragraphe 2.4.2 du chapitre 2 la norme OACI recommande un dégagement de 4,5 m pour assurer la sécurité de cet avion.

Vu le plan actuel on a un dégagement de 7,2 m pour l'ATR 42.

Voire La Recommandation 3.13.6 de l'annexe 14 mentionnée ci-dessus.

##### ii. Distances minimales de séparation Entre :

###### 1. L'axe d'une voie d'accès de poste De stationnement et un objet

Le tableau 2-1 du chapitre 2 nous donne une distance de 24,5m

Et à partir du plan nous avons une distance de 20,5 m, cette distance vous apparaitre comme non-conforme, mais pour l'ATR 42 elle est conforme vu la formule de calcul de cette distance indiquée dans le DOC 9157 2<sup>eme</sup> partie :

$\frac{1}{2}$  envergure(Y) + l'écart latéral du train principal(X) + intervalle (Z)

On applique cette formule sur l'ATR 42 on a :

Y= 24,572 m ; X= 2 m ; Z= 4,5 m on trouve la distance entre l'axe d'une voie d'accès de poste De stationnement et un objet pour une ATR 42 égale à 18,786  $\approx$  19 m.

D'où la conformité de la distance indiquée dans le plan Par rapport à la norme OACI.

###### 2. L'axe d'une voie de circulation d'aire de trafic et un objet

Le tableau 2-1 du chapitre 2 nous donne une distance de 26m.

Et à partir du plan nous avons une distance de 22 m, cette distance vous apparaitre comme non-conforme, mais pour l'ATR 42 elle est conforme vu la formule de calcul de cette distance indiquée dans le DOC 9157 2<sup>eme</sup> partie :

$\frac{1}{2}$  envergure(Y) + l'écart latéral du train principal(X) + intervalle (Z)

On applique cette formule sur l'ATR 42 on a :

$Y = 24,572 \text{ m}$  ;  $X = 3 \text{ m}$  ;  $Z = 5 \text{ m}$  on trouve la distance entre l'axe d'une voie d'accès de poste De stationnement et un objet pour une ATR 42 égale à  $20,286 \approx 20,5 \text{ m}$ .

D'où la conformité de la distance dans le plan Par rapport à la norme OACI.

Voire le Tableau 1-4DOC 9157 l'annexe 1 dans ce document. Les Distances minimales de séparation entre une voie de circulation et une autre voie de circulation ou un objet (dimensions exprimées en mètres).

### b) Vérification de marquage sur le plan actuel :

#### i. Des lignes d'entrée

Conforme.

Vu la notion des lignes d'entrée mentionnée dans le chapitre 2.

#### ii. Des lignes de virage et d'arrêt

On remarque l'inexistence des lignes de virage et d'arrêt sur le plan actuelle, d'où la non-conformité avec les normes OACI.

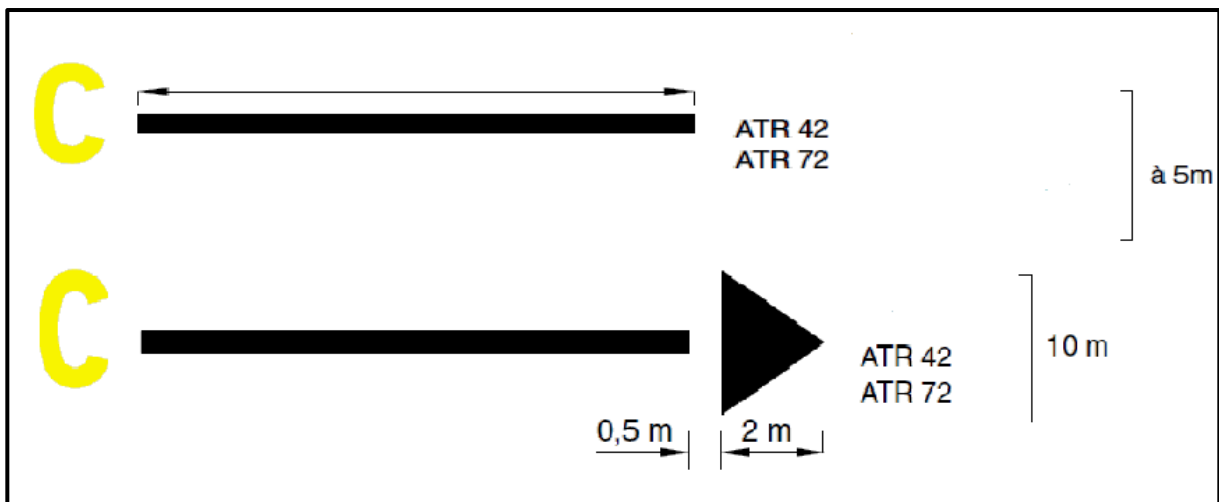


Figure 3-3 les barres de références. .[2]

*« La Recommandation 5.2.13.9 de l'annexe 14. — Il est recommandé qu'une barre de virage soit placée perpendiculairement à la ligne d'entrée, au droit du pilote occupant le siège de gauche, au point où doit être amorcé un virage. Cette*



*barre devrait avoir une longueur au moins égale à 6 m et une largeur au moins égale à 15 cm, et comporter une pointe de flèche indiquant le sens du virage».[2]*

### iii. Des lignes de sortie

L'inexistence des lignes de sortie, d'où la non-conformité avec les normes OACI.  
(Vu chapitre 2).

*« La Recommandation 5.2.13.6 de l'annexe 14. — Il est recommandé que les lignes d'entrée, les lignes de virage et les lignes de sortie soient en principe continues et que leur largeur soit au moins égale à 15 cm. Lorsque plusieurs séries de marques sont superposées sur un poste de stationnement, ces lignes devraient être continues pour les aéronefs les plus pénalisants et discontinues pour les autres aéronefs».[2]*

*« La Recommandation 5.2.13.7 de l'annexe 14. Il est recommandé que le rayon des sections courbes des lignes d'entrée, de virage et de sortie, convienne pour le plus pénalisant des types d'aéronefs auxquels les marques sont destinées».[2]*

*« La Recommandation 5.2.13.10 de l'annexe 14. Il est recommandé que, si plusieurs barres de virage et/ou plusieurs lignes d'arrêt sont nécessaires, celles-ci soient codées. ».[2]*

### iv. Les lignes de sécurité de l'aire de trafic

L'inexistence des lignes de sécurité, d'où la non-conformité avec les normes OACI.

*« La Recommandation 5.2.14.1 de l'annexe 14. — Il est recommandé de disposer, sur une aire de trafic avec revêtement, les lignes de sécurité d'aire de trafic qu'exigent les configurations de stationnement et les installations au sol. ».[2]*

#### **Emplacement**

*« La Recommandation 5.2.14.2 de l'annexe 14. — Les lignes de sécurité d'aire de trafic seront situées de manière à délimiter les zones destinées à être utilisées par les véhicules au sol et autre matériel d'avitaillement et d'entretien d'aéronef, etc., afin d'assurer une démarcation de sécurité par rapport aux aéronefs. ».[2]*

*« La Recommandation 5.2.14.3 de l'annexe 14.— Il est recommandé que les lignes de sécurité d'aire de trafic comprennent notamment les lignes de dégagement de bout d'aile et les lignes de délimitation de voie de service qu'exigent les configurations de stationnement et les installations au sol. ».[2]*

*« La Recommandation 5.2.14.4 de l'annexe 14.— Il est recommandé qu'une ligne de sécurité d'aire de trafic soit une ligne continue d'une largeur d'au moins 10 cm. ».[2]*

### **3.4. Comparaison des dimensions existantes avec les normes OACI.**

Voir les deux plans de l'état actuel de l'aire de trafic P9 avec des ATR 42 ci-dessus.

A cet instant même les exploitant de l'aéroport d'Alger utilise l'aire de trafic P9, pour les opérations des aéronefs tel que les ATR72 d'air Algérie et les Q400 de Tassili Airlines, avec la connaissance que cet aire est configuré à la base pour accueillir les ATR 42 qui opéraient dans des années passé sur cet Aérodrome, vous avez vu dans le chapitre 3 la conformité en matière de distance de séparation et certaine normes qui encadre l'utilisation de cet aire de trafic par les ATR 42.

Là on à ajouter des aéronefs de type ATR 72 et Q400 pour vérifier cette non-conformité d'utilisation de ce parking.

Ce plan nous aideras à préciser les écarts enregistrés, et cela par positionnement des aéronefs qui utilisent cette plateforme actuellement (l'ATR72 et le Q400) et à l'amélioration des plans proposé.

Avant de continue on tient a indiqué que ces plans ont été fait à la main puis redessiner à l'aide de logiciel AUTOCAD pour donner une meilleur aperçue de ce travail.

### 3.4.1. Positionnement de l'ATR72 sur le plan existant

Voir les deux plans 3 et 4 qui représente l'état actuel de l'aire de trafic P9 avec des ATR72 aux postes de stationnement.

A l'état actuel de parking P9 les ATR72 peuvent stationnés sur ce parking mais avec des contraintes parmi ces contraintes :

- L'obligation de la présence des deux placeurs d'avions pour éviter les collisions entre avions.
- Si les postes S1 et S3 sont occupés alors le poste S2 n'est plus utilisable.
- Si un avion est dans un poste en opération (débarquement ou embarquement) le poste adjacent du côté gauche de l'aéronef stationné est automatiquement inutilisable.

De plus ils y a plusieurs réclamations de la part des pilotes concernant la non-conformité de ce parking.

Sans oublié qu'il s'est produit plusieurs collisions entres aéronefs sur ce parking.

Tout ça nous a poussés à étudier et vérifier le cas de non-conformité de ce parking.

### 3.4.2. Vérification de conformité avec un ATR72

Avant la vérification on tient à vous indiquer qu'on a pris les mesures par la méthode classique par règle et calcule par rapport à l'échelle utilisée, et après la mise en œuvre du plan réalisé à l'aide de l'AUTOCAD, nous a permis de revérifier les mesures avant de les comparés avec les normes OACI.

#### a) Vérification des distances et marges de sécurité :

##### 1. Dégagements sur les aires de trafic.

D'après la recommandation 3.13.6 de l'annexe 14 de l'OACI évoquée dans le chapitre 3 la norme OACI recommande un dégagement de 4.5 m pour les aéronefs de lettre de code « C », l'ATR 72 est un aéronef qui fait partie de cette catégorie. D'après cette figure on a un dégagement inadéquat de seulement 3.25m

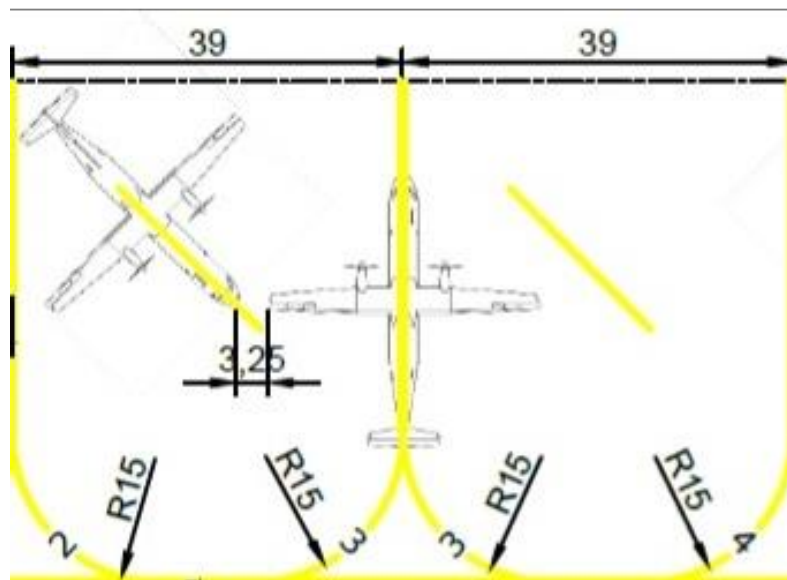


Figure 3-4 : Dégagement sur l'aire de trafic actuel P9 pour des ATR72.

## 2. Distances minimales de séparation Entre :

### a) L'axe d'une voie d'accès de poste De stationnement et un objet

Comme citée dans le chapitre 3 vu la norme OACI on a une distance de séparation égale à 24,5 m.

La figure suivante indique la distance de 17.71 m  $\approx$  18 m et ça pour entre l'aéronef stationné au postes S1 et l'axe du voie d'accès au poste S2.

Par contre pour l'aéronef stationné au poste S2 et l'axe du voie d'accès au poste S3 on a un mètre de moins (distance égale à 16.72 m)

Cette distance est non-conforme, même avec l'application de la formule de indiquée précédemment dans le chapitre 3 on obtient :

$\frac{1}{2} Y + X + Z = \frac{1}{2} 27.05 + 2 + 4.5 = 20.25$  m cette distance est largement supérieur à celle indiqué dans la figure suivante.

Vous constatez une non-conformité apparente de ces distances indiquées dans les plans 3 et 4 par rapport à l'indication du DOC9157 2eme partie de l'OACI.

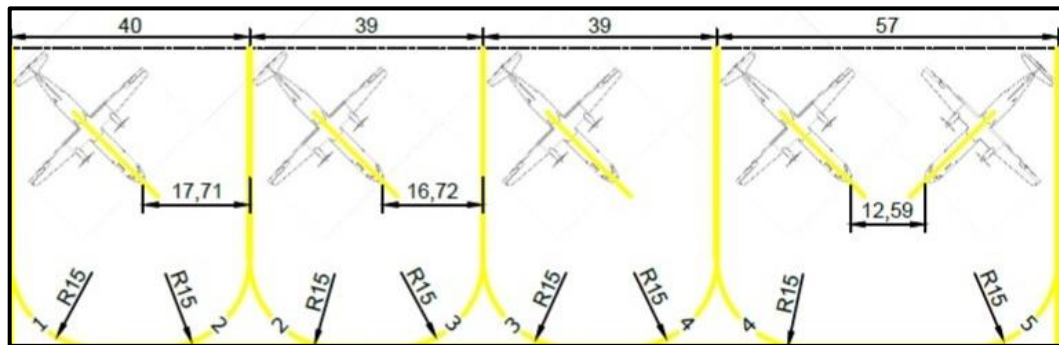


Figure 3-5 : Distances de séparation entre l'axe d'une voie d'accès de poste de stationnement et un objet.

c) Vérification de marquage sur le plan actuel :

i. des lignes d'entrée.

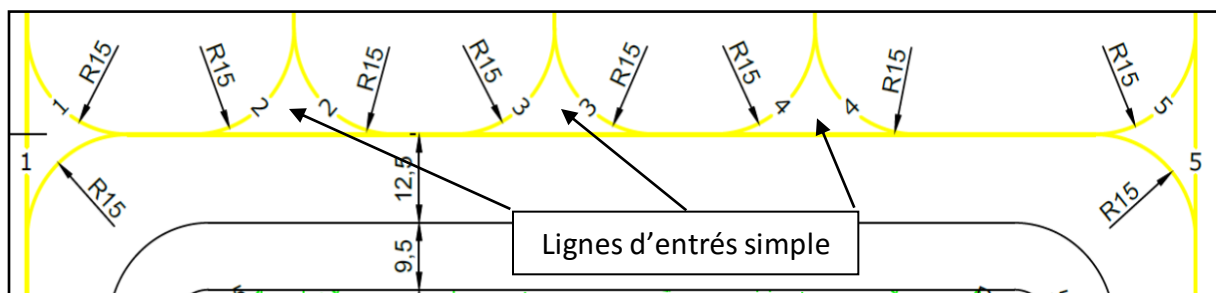


Figure 3-6 lignes d'entrées aux postes de stationnement du parking P9.

ii. des lignes de virage et d'arrêt

On remarque l'inexistence des lignes de virage et d'arrêt sur le plan actuelle.

iii. des lignes de sortie

L'inexistence des lignes de sortie, d'où la non-conformité avec les normes OACI.

3.4.3. Positionnement du Q400 sur le plan existant.

Pour le cas du Q400 on n'a pas besoin de le positionné sur le plan actuel vu ces dimensions indiqués dans le chapitre 2 (voire 2.14 Présentation de Q 400).

Le Q400 du Tassili Airlines est plus grand en matière de dimension par rapport à l'ATR 72 d'Air Algérie.

### 3.4.4. Vérification de conformité avec un Q400

D'après les paragraphes précédents et les vérifications établies pour l'ATR 72 nous avons obtenu les résultats suivants :

#### 1. Déagements sur les aires de trafic :

Non conforme aux normes OACI.

#### 2. Distances minimales de séparation Entre :

##### a. L'axe d'une voie d'accès de poste De stationnement et un objet :

Non conforme aux normes OACI

##### b. L'axe d'une voie de circulation d'aire de trafic et un objet :

Conforme aux normes OACI

#### 3. Vérification de marquage sur le plan actuel :

a. des lignes d'entrée (conforme aux normes OACI)

b. des lignes de virage et d'arrêt (Non conforme aux normes OACI)

c. des lignes de sortie (Non conforme aux normes OACI)

### 3.4.5. Constatation.

Vu les écarts constatés durant notre étude de l'état actuelle du parking P9, et vu les contrainte liées à l'utilisation de ce parking pour les opérations des aéronefs tel que les ATR 72 d'air Algérie et les Q400 de tassili Airlines on a procédé à la reconfiguration de ce parking pour assurer des opérations souples et sûres de ces aéronefs.

Tous ca restent en conformité avec les normes et SARP OACI, Nous exposerons au chapitre suivant les corrections nécessaires qui ont été faite pour obtenir un plan conforme et sûr.

### Conclusion.

A partir de ce qu'on fait dans ce chapitre on a conclu la nécessité de reconfiguré le traçage du parking P9 et on a prévoyait d'établir des plans conforme à la réglementation OACI.

---

*CHAPITRE 4 : RECONFIGURATION DE L'AIRE  
DE TRAFIC P9*

---

### INTRODUCTION :

Dans ce chapitre, seront présentées les différentes configurations possibles pour optimiser l'utilisation de cette aire de trafic tout en assurant la sécurité des aéronefs qui opèrent sur ce parking, sa avec le suivi du cadre règlementaire OACI en matière de conception des aires de trafic.

### 4.1 Réfection des plans conforme aux normes OACI :

#### 4.1.1 Plan avec des virages à gauche :

Les plans suivants :

- PLANS 5 et 6 : PARKING P9 RECONFIGURER POUR ATR72 AVEC VIRAGE A GAUCHE
- PLANS 7 et 8 : PARKING P9 RECONFIGURER POUR Q400 AVEC VIRAGE A GAUCHE

Représentent un seul plan, avec application des normes et pratiques recommandées de l'OACI.

Dans ce qui suit nous allons expliquer et justifier les choix ainsi que la démarche adoptées qui nous a permis d'obtenir les résultats ci-dessous, et cela dans le cadre règlementation de l'OACI.

##### 4.1.1.1 Choix de Type de manœuvre

On a choisi d'utiliser une manœuvre autonome en oblique de dos vu :

- la position de cette aire de trafic ;
- la simplicité d'exécution de cette manœuvre par les pilotes ;
- la densité de trafic précisément les ATR72 et les Q400 ;
- et, la sécurité des aéronefs.

Les détails et caractéristiques de cette manœuvre ont été cités dans le chapitre 2 de ce document.



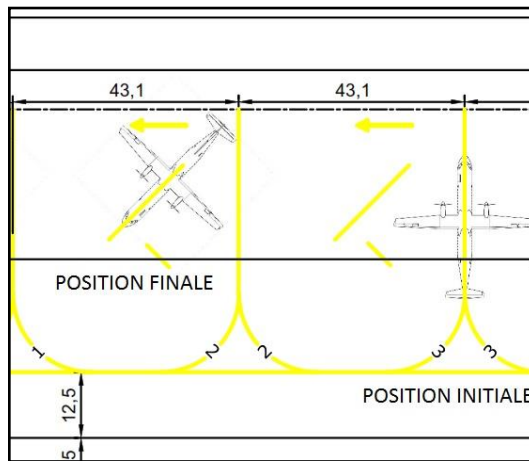


Figure 4-1 Manœuvre autonome oblique de dos exécuté par un ATR72.

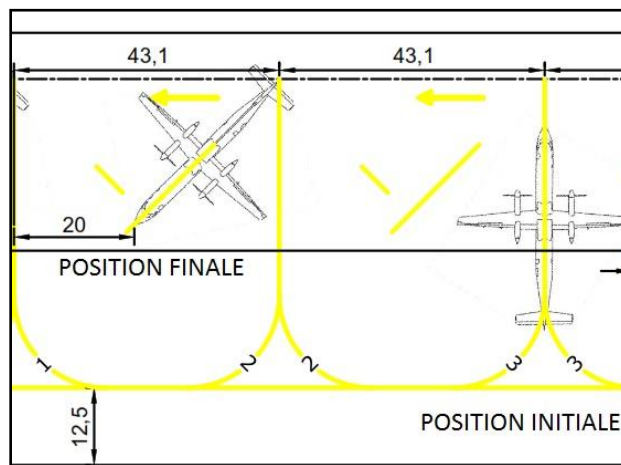


Figure 4-2 Manœuvre autonome oblique de dos exécuté par un Q400.

#### 4.1.1.2 Choix de Type d'entrée

Notre choix de type d'entrée est basé sur le choix de notre manœuvre, la manœuvre autonome oblique de dos est en adéquation avec les lignes de raccordement (comme cité dans le chapitre 2), de ce document, dans ce cas précis on a pris l'entrée simple avec un rayon de virage de 15 m conformément à la recommandation du doc 9157 2ème partie ;

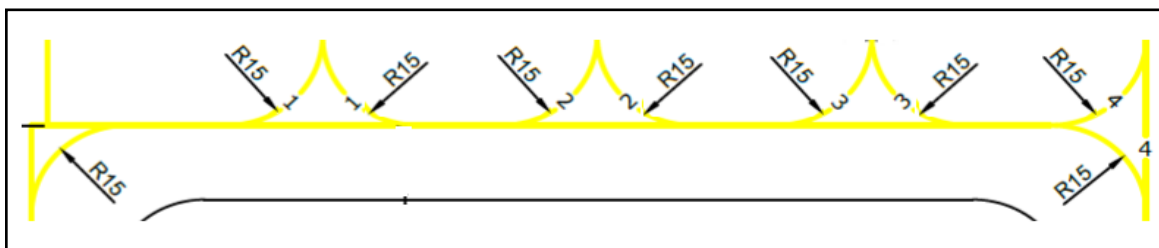


Figure 4-3 Lignes de raccordement simple du parking P9.

### 4.1.1.3 Barres de virage et d'arrêt :

Le virage établis par l'avion est un virage normalisé et il suit une trajectoire simple et précise, le premier point du virage est indiqué par la barre de référence appelée barre de virage et la fin du virage est indiquée par une barre d'arrêt, les explications et les recommandations concernant ces barres sont citées dans le chapitre 3.

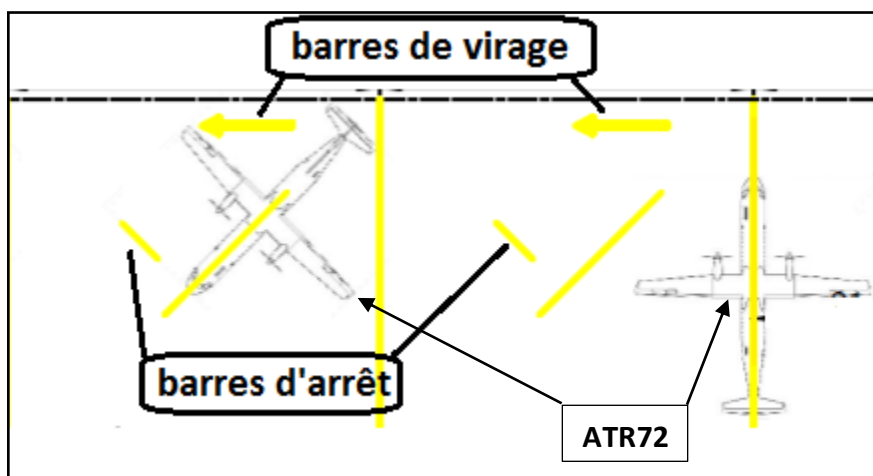


Figure 4-4 Barres de virage et d'arrêt.

### 4.1.1.4 Choix de Type de sortie

A ce point précis nous avons laissé le choix de sortie aux pilotes, nous n'avons pas mis de lignes de guidage de sortie à cause de :

- la disposition des aéronefs sur les postes de stationnement.
- l'occupation des postes de stationnement par des aéronefs de lettre de code « C ».
- et, pour éviter d'appliqué des manœuvres de plus sur les aéronefs en sortant des postes de stationnement.

Des indications concernant ce point sont expliquées dans le chapitre 3.

### 4.2.2. Démonstration de la conformité du plan avec virage à gauche avec les SARP OACI

Dans cette partie on a suivi les étapes de vérification de la conformité utilisées au chapitre 3.

Les plans de références sont :

- PLANS 5 et 6 : PARKING P9 RECONFIGURER POUR ATR72 AVEC VIRAGE A GAUCHE
- PLANS 7 et 8 : PARKING P9 RECONFIGURER POUR Q400 AVEC VIRAGE A GAUCHE

#### 4.2.2.1 La Conformité du plan avec les ATR72

##### a) Validation des distances et marges de sécurité :

##### 1- Dégagements sur les aires de trafic

La marge de dégagement est de 4.5 m pour les aéronefs de lettre de code « C ».

D'après la figure ci-après tirée du plan on remarque que la marge de dégagement est de 7.5 m.

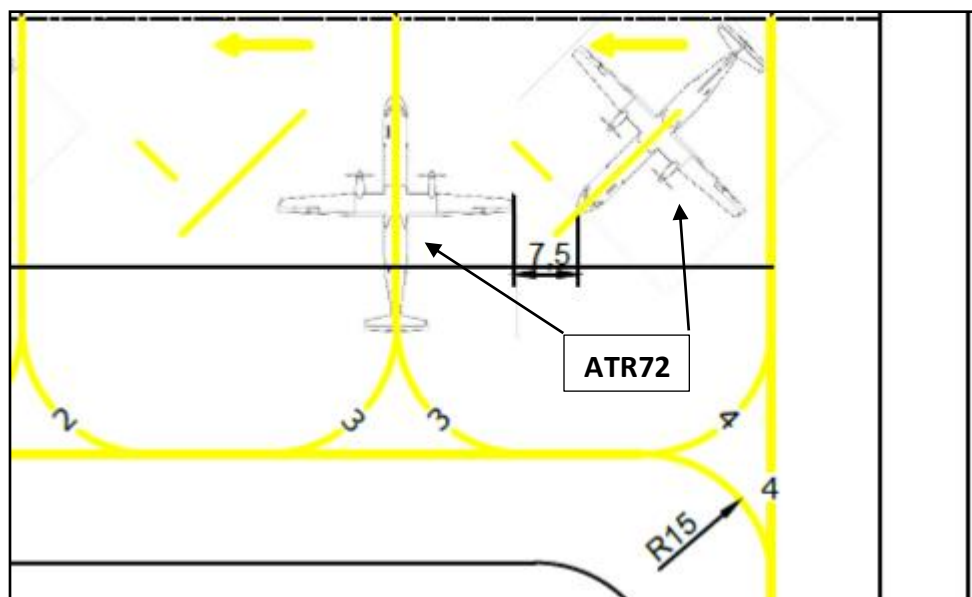


Figure 4-5 Dégagement sur l'aire de trafic P9 pour des ATR72.

On constate une conformité vis avis *La Recommandation 3.13.6 de l'annexe 14*. [2]

### 2- Distances minimales de séparation Entre :

#### a. L'axe d'une voie d'accès de poste de stationnement et un objet

- La distance 24,5 m tirée de la norme indiquée au chapitre 3.
- La distance - spécifique à l'ATR72 - 20,05 m tirée de la formule expliquée dans le chapitre 3.
- La distance 21 m tirée de la figure ci-dessous.
- Par simple constatation, la distance minimale de séparation entre l'axe de voie d'accès de poste de stationnement et un objet dans notre cas l'ATR72 stationné au poste adjacent est normalisé, c'est une conformité constaté.

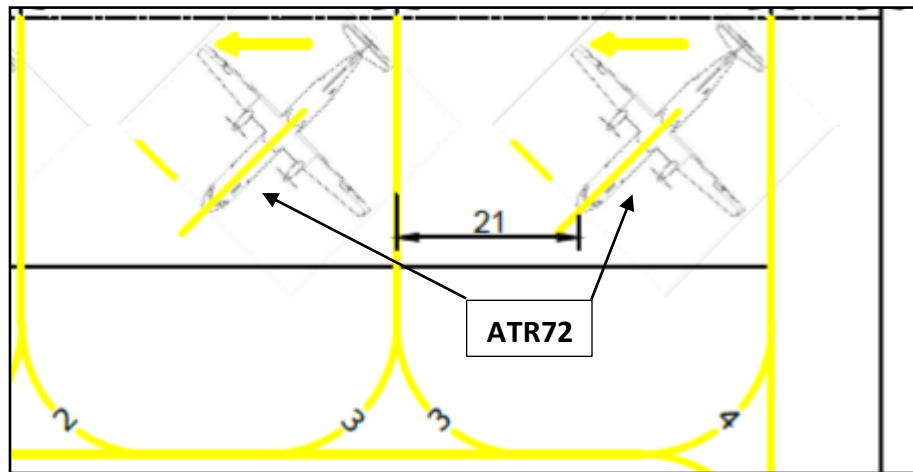


Figure 4-6 Distances de séparation entre l'axe d'une voie d'accès de poste De stationnement et un objet.

#### b. L'axe d'une voie de circulation d'aire de trafic et un objet

- La distance 26 m tirée de la norme indiquée au chapitre 3.
- La distance - spécifique à l'ATR72 – 21,52 m tirée de la formule expliquée dans le chapitre 3. On a représenté cette distance directement sur le plan pour dessiné une marque de sécurité, cette marque ne doit pas être dépassé par aucun obstacle (avions, engins ou tous autres matériels sur cette aire). Vu ça on a une distance minimale de séparation entre l'axe d'une voie de circulation d'aire de trafic et un objet.
- Cette distance est conforme au SARP OACI

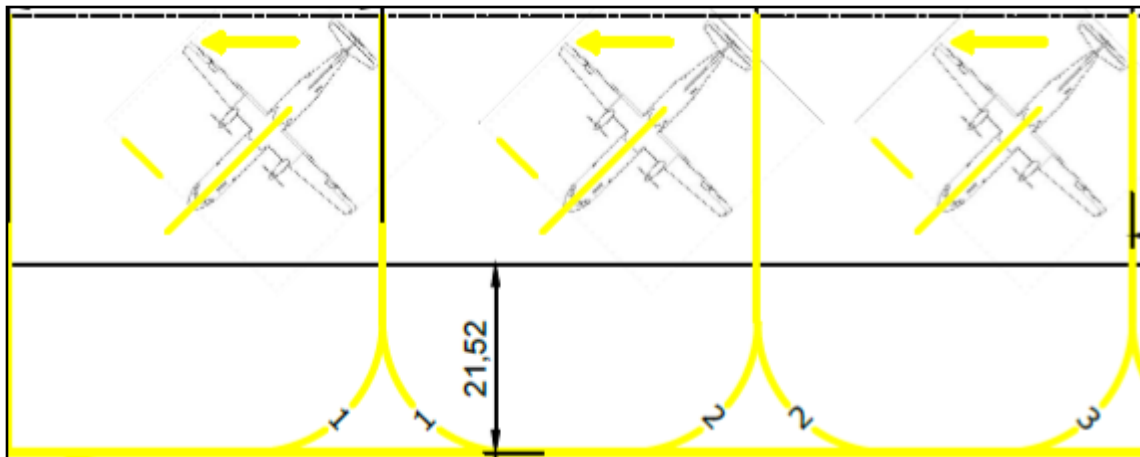


Figure 4-7 Distances de séparation entre l'axe d'une voie de circulation d'aire de trafic et un objet par rapport à l'ATR72.

#### 4.2.2.2 Conformité du plan avec les Q400

Le Q400 du Tassili Airlines est plus contraignant par rapport à l'ATR72 d'Air Algérie.

Dans ce cas de figure toutes les dimensions présent du plan du Q400 sont moins grandes par rapport à celles présent du plan de l'ATR72.

#### b) Validation des distances et marges de sécurité :

##### 3- Dégagements sur les aires de trafic

La marge de dégagement est de 4.5 m pour les aéronefs de lettre de code « C ».

D'après la figure ci-après tirée du plan on remarque que la marge de dégagement est de 5.4 m.

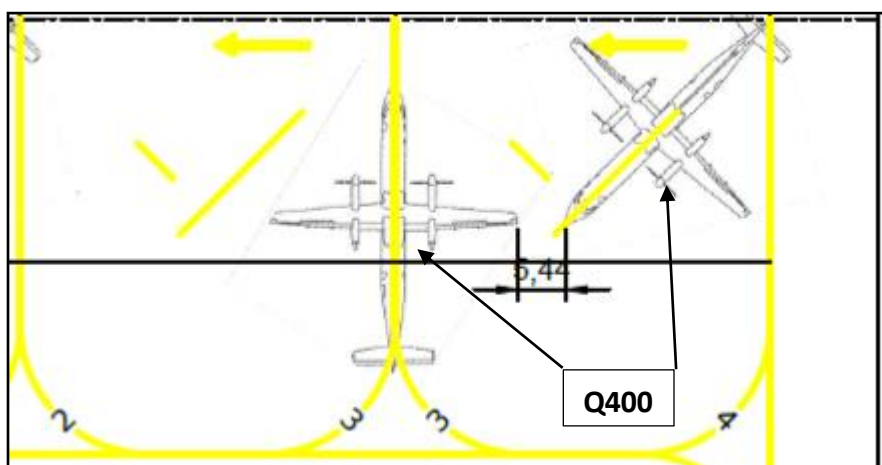


Figure 4-8 Dégagement sur l'aire de trafic actuel P9 pour des Q400.

On constate d'après cette figure on a un dégagement de 5.4 m adéquat et conforme par rapport la recommandation 3.13.6 de l'Annexe 14 de l'OACI.

#### 4- Distances minimales de séparation Entre :

##### a. L'axe d'une voie d'accès de poste de stationnement et un objet

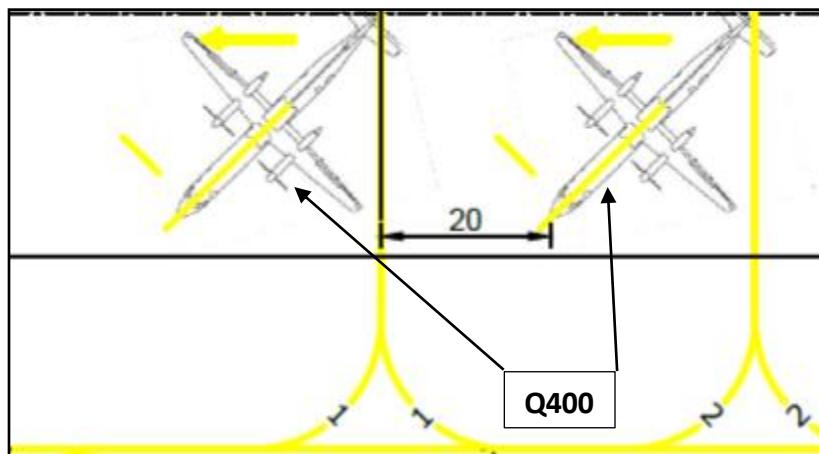
La distance 24,5 m tirée du Tableau 2-1 indiquée au chapitre 2.

La distance - spécifique au Q400 – 20,7 m tirée de la formule expliquée dans le chapitre 3.

La distance 20 m tirée de la figure ci-dessous.

Dans ce cas, on justifie cet écart de « 0,7 m » par les incertitudes de positionnement des figures des aéronefs sur nos plans.

On a revérifié la conformité de positionnement de l'aéronef Q400.



**Figure 4-9 Distances de séparation entre l'axe d'une voie d'accès de poste De stationnement et un objet par rapport au Q400.**

##### b. L'axe d'une voie de circulation d'aire de trafic et un objet

– La distance 26 m tirée du Tableau 2-1 indiquée au chapitre 2.

– La distance - spécifique au Q400 – 22,2 m tirée de la formule expliquée dans le chapitre 3. On refait la même démarche tel définit pour l'ATR72 pour vérifier la conformité de cette distance sur nos plans.

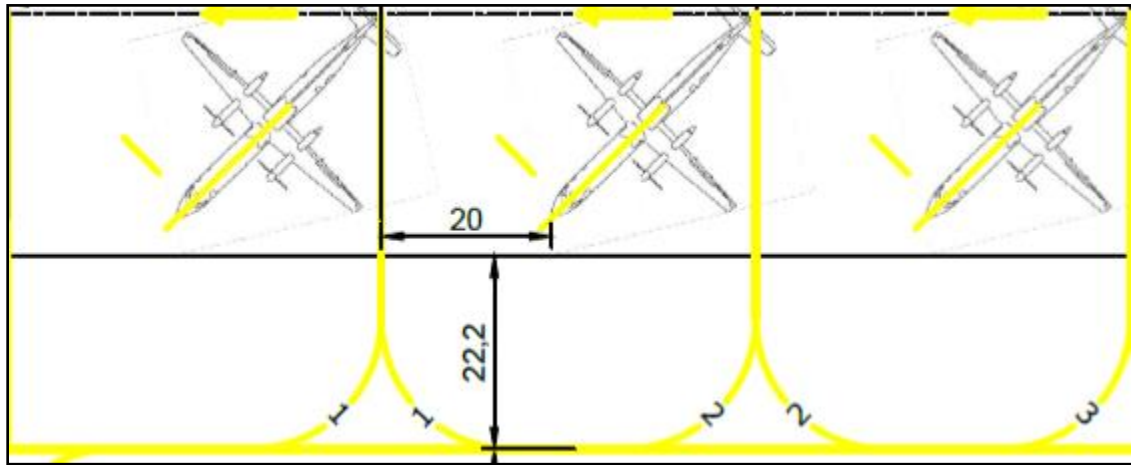


Figure 4-10 Distances de séparation entre l'axe d'une voie de circulation d'aire de trafic et un objet par rapport au Q400.

D'après la figure ci-dessus tirée du plan on a la conformité de la distance de séparation entre l'axe d'une voie de circulation d'aire de trafic et un objet.

### 4.2.3 Plan avec des virages à droite.

Les plans suivants :

- PLANS 7 et 8 RECONFIGURES POUR ATR72 AVEC VIRAGE A DROITE
- PLANS 9 et 10 RECONFIGURES POUR Q400 AVEC VIRAGE A DROITE

Ces plans Représentent un seul plan, avec application des normes et pratiques recommandés de l'OACI.

#### 4.2.3.1 Choix de Type de manœuvre

On a choisi d'utiliser une manœuvre autonome en oblique de dos avec virage à droite pour les mêmes raisons citées dans le paragraphe 4.1.1.1 de ce chapitre.

Les détails et caractéristiques de cette manœuvre sont cités cités dans le chapitre 2 de ce document.

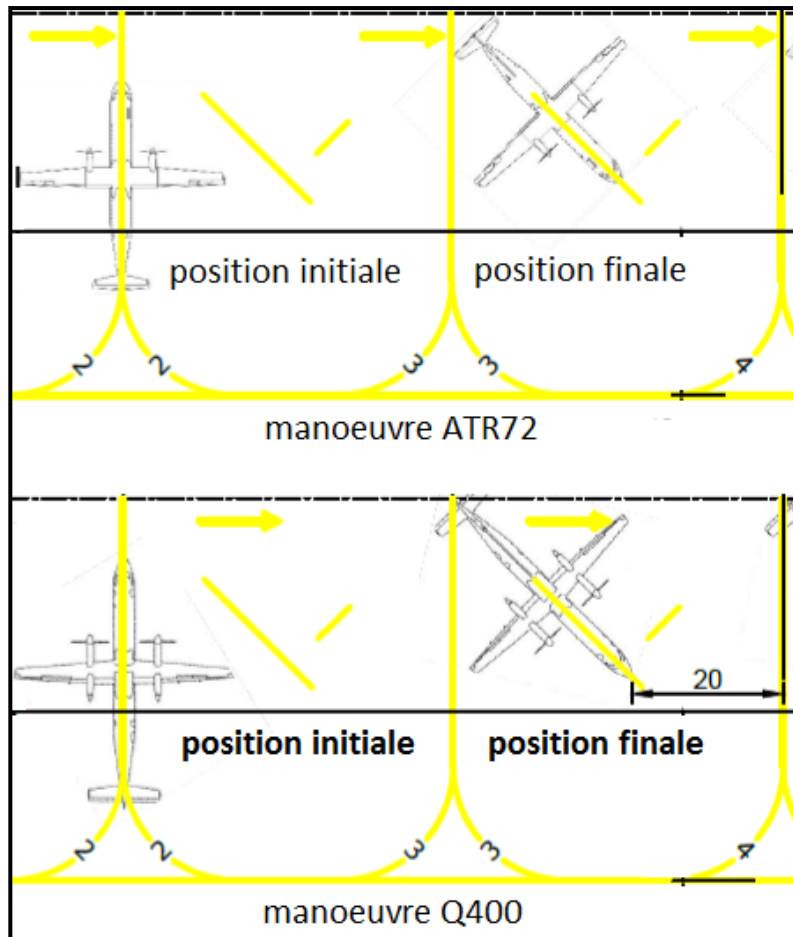


Figure 4-11 Manœuvre autonome oblique de dos exécuté avec virage à droite.

#### 4.2.3.2 Choix de Type d'entrée

comme indiqué au paragraphe 4.1.1.2 de ce chapitre, la différence constatée est l'inversement du sens d'orientation des virages.

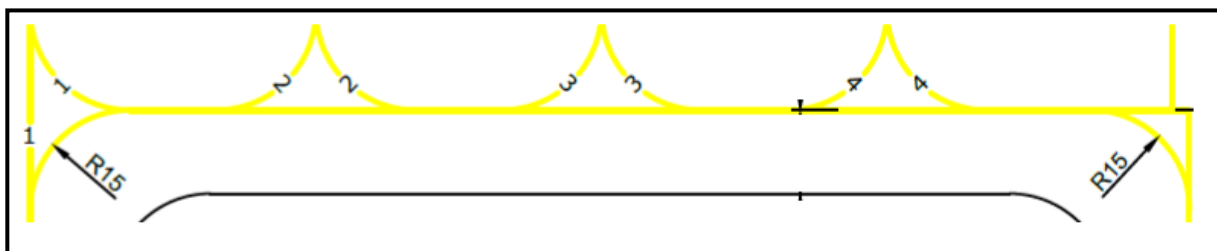


Figure 4-12 Lignes de raccordement simple du parking P9.



### 4.2.3.3 Barres de virage et d'arrêt

ideme que le paragraphe 4.1.1.3, la modification c'est l'orientation du virage.

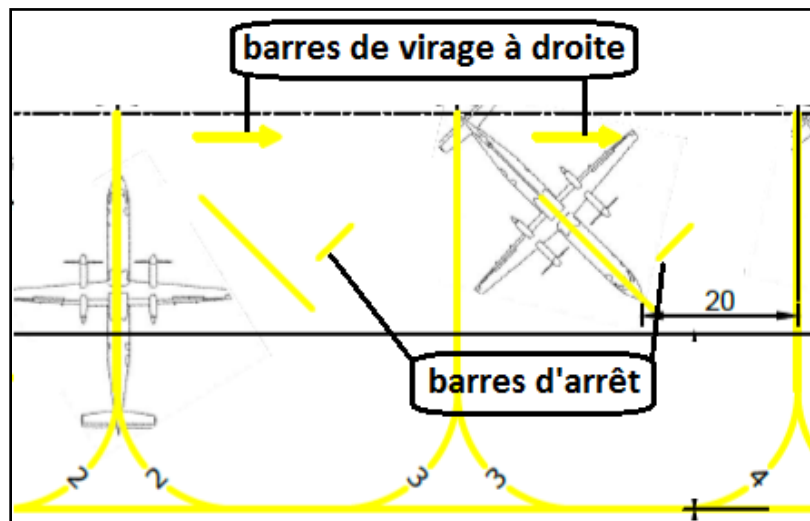


Figure 4-13 Barres de virage et d'arrêt.

### 4.2.3.4 Choix de Type de sortie

A ce point précis nous avons laissé le choix de sortie aux pilotes, nous n'avons pas mis de lignes de guidage de sortie à cause de :

- la disposition des aéronefs sur les postes de stationnement.
- l'occupation des postes de stationnement par des aéronefs de lettre de code « C ».
- et, pour éviter d'appliqué des manœuvres de plus sur les aéronefs en sortant des postes de stationnement.

Des indications concernant ce point sont expliquées dans le chapitre 3.

### 4.2.4. Conformité du plan avec virage à droite avec les SARP OACI

Les plans de références sont :

- Les PLANS RECONFIGURES POUR ATR72 AVEC VIRAGE A DROITE
- Les PLANS RECONFIGURES POUR Q400 AVEC VIRAGE A DROITE

Regardez attentivement les plans avec virage à gauche et les plans avec virage à droite, vous constatez qu'on a modifié que l'orientation des virages avec la conservation de toutes les démentions.

On note vu les étapes de dessin qu'on a suivi on a gardé les distances, les marges et les dégagements sur ces plans par ce qu'on a utilisé les aéronefs ATR72 et Q400 sur ces plans.

La conformité de ces plans est vérifiée dans la partie 4.1.2 de ce chapitre.

### 4.3 Plan avec des virages à gauche optimisés

Il y a certaines remarques en matière des plans proposés concernant le placement de l'aéronef Q400 sur cette aire de trafic vu ces dimensions.

On a rencontré Le directeur de l'aéroport et il nous a dit qu'il prévoit de garder l'aire de trafic P9 à l'utilisation des ATR72 seulement.

On a gardé les mêmes distances, dégagements et marges appliqués sur le plan de plus Les modifications fait sur le plan concernent :

- La voie de circulation d'aire de trafic.
- Le positionnement de la ligne de sécurité.

#### 4.3.1 Modification sur la voie de circulation d'aire de trafic

Nous avons constaté que la voie de circulation de l'aire de trafic qui relie les postes de stationnement est conçue suivant les normes des aéronefs de lettre de code « E », mais connaissant ce terrain ce n'est plus le cas. En effet, des distances en plus ont été consommés, cela ne posait pas de problème quand les ATR42 utilisaient cette aire.

Dans notre cas l'utilisation des aéronefs tel que l'ATR72 qui est plus contraignants en matière de dimension nécessite une optimisation maximale de l'espace d'évolution sur l'aire de trafic tout en assurant la sécurité de ces aéronef et conformément au SARP OACI.

D'après la recommandation de l'OACI suivante et les caractéristiques de l'ATR72 nous avons alors :

Un empатtement d'aéronef inférieur à 18 m d'où une largeur de voie de 15 m

**« La Recommandation 3.9.5. Il est recommandé que la largeur d'une partie rectiligne de voie de circulation ne soit pas inférieure à la valeur indiquée dans le tableau ci-dessous. ».** [2]

**Tableau 4-1 : Largeur de voie de circulation en fonction de la lettre de code.** [2]

Lettre de code	Largeur de voie de circulation
A	<i>7,5 m</i>
B	<i>10,5 m</i>
C	<p style="text-align: center;"><i>15 m si la voie de circulation est destinée aux avions dont l'empатtement est inférieur à 18 m ;</i></p> <p style="text-align: center;"><i>18 m si la voie de circulation est destinée aux avions dont l'empатtement est égal ou supérieur à 18 m.</i></p>
D	<p style="text-align: center;"><i>18 m si la voie de circulation est destinée aux avions dont la largeur hors tout du train principal est inférieure à 9 m ;</i></p> <p style="text-align: center;"><i>23 m si la voie de circulation est destinée aux avions dont la largeur hors tout du train principal est égale ou supérieure à 9 m.</i></p>
E	<i>23 m</i>
F	<i>25 m</i>

Notons que notre plan a été modifié en fonction de cette recommandation.

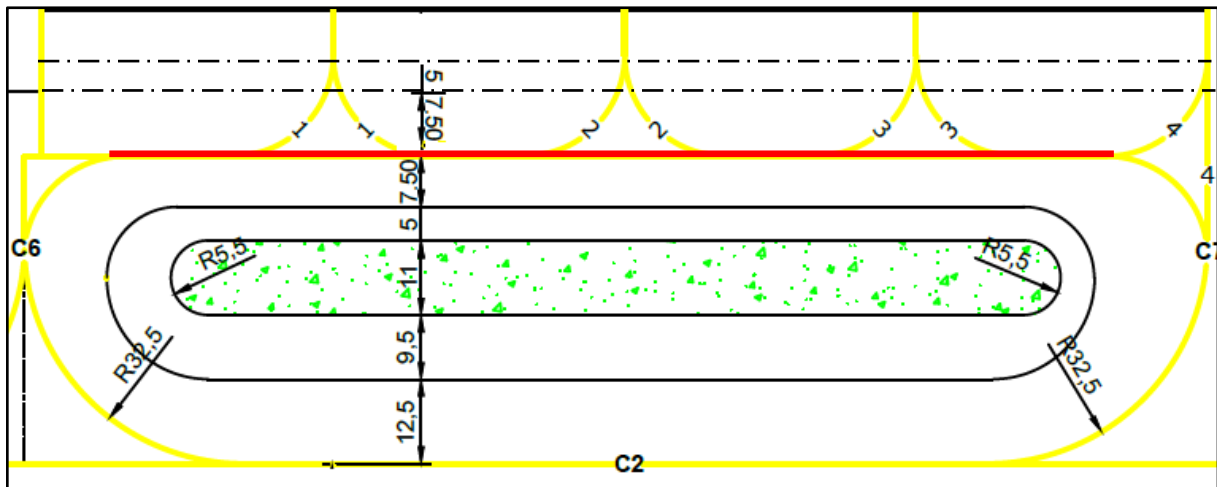


Figure 4-14 positions de l'axe de la voie de circulation modifiée.

#### 4.3.2 Modification de positionnement de la ligne de sécurité

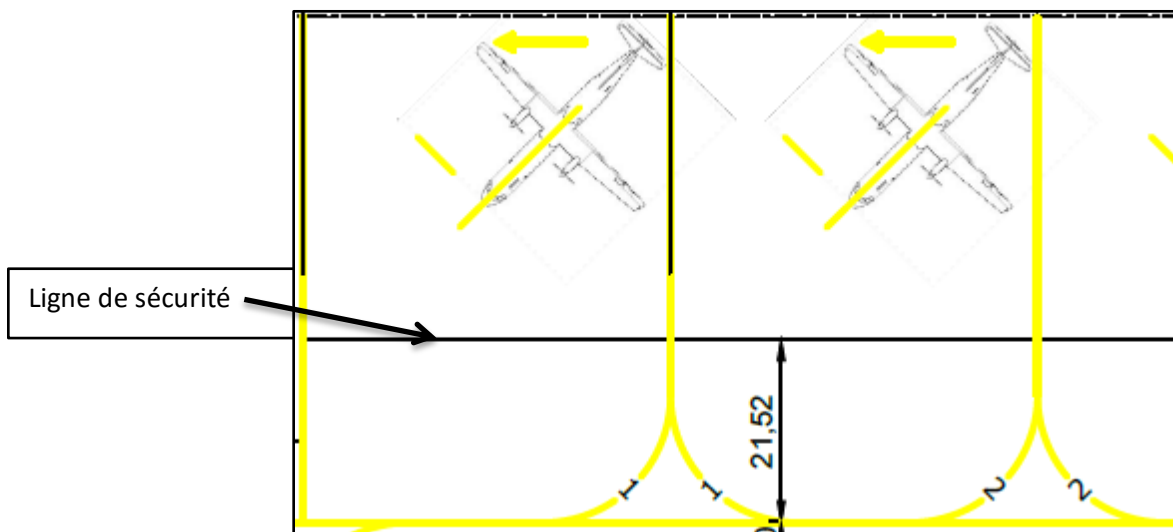


Figure 4-15 Position de ligne de sécurité sur le plan.

A partir de cette figure et à partir de la distance de séparation entre l'axe d'une voie de circulation d'une aire de trafic et d'un objet pour un ATR72 nous avons positionné la ligne de sécurité sur le plan qui représente la limite des opérations des véhicules sur l'aire de stationnement.

On a gardé la distance de 21,52 m spécifique à l'ATR72 par ce que cette aire de trafic sera utilisée par les ATR72 d'Air Algérie dans la major partie du temps et des aéronefs moins contraignants.

Il y a seulement deux aéronefs Q400 appartenant à la compagnie Tassili Airlines par contre il y a douze (12) ATR72 appartenant à la compagnie Air Algérie en rotation continue sur cette plateforme (P9), c'est pour ça on a ignoré les rotations des Q400 sur cette aire et à programmer cette aire pour recevoir les Aéronef ATR72 et les aéronefs moins contraignants que l'ATR72.

Voire les plans 11 et 12 de l'annexe, plan optimisé avec virage à gauche pour les ATR72.

4.4 Comparaison des plans proposés :

Points de comparaisons	Plan actuel			Plans avec des virages à gauche		Plans avec des virages à droite		Plans avec des virages à gauche optimisé
	ATR42	ATR72	Q400	ATR72	Q400	ATR72	Q400	ATR72
Dégagements sur les aires de trafic	7.2			7.5	5.4	7.5	5.4	21.05
Les rayons de virage	15	15	15	15	15	15	15	15
Distances minimales de séparation Entre :								
-L'axe d'une voie d'accès de poste De stationnement et un objet	19	16.7	/	21.05	20	21.05	20	21.05
-L'axe d'une voie de circulation d'aire de trafic et un objet	20.5	20.5	/	21.52	22.2	21.52	22.2	21.52
Marquage sur les plans :								
-des lignes d'entrée	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
-barres de virage et d'arrêt	NON	NON	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
-lignes de sortie	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON
-lignes de sécurité	NON	NON	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

---

## *CONCLUSION*

---

## Conclusion

---

Au cours de ce travail, nous avons réussi à étudier et Reconfigurer l'aire de trafic P9.

Pour cela nous avons choisi d'utiliser **plusieurs types de manœuvres**.

L'idée de cette étude a découlée du fait que le parking P9 présente plusieurs écarts à l'état actuel tel que l'absence de certains traçages et marquages nécessaires aux opérations de stationnement des aéronefs, le non-respect des minima OACI en matière des distances de séparation.

Après vérification de cette non-conformité nous avons étudié plusieurs cas avec application des normes OACI et nous avons obtenu des plans conformes.

Nous avons choisi d'étudier plus précisément la possibilité d'optimiser uniquement un plan pour les ATR72.

Le résultat de ce travail est présenté sous forme d'un plan final optimisé pour une application directe sur l'aire de trafic P9 de l'aéroport d'Alger.

Nous espérons améliorer ce travail dans le futur en étudiant les configurations possibles de ce parking et présenter notre travail à l'ENNA pour l'appliquer sur le parking P9.



---

*REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES*

---

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

[1] : Site de l'ENNA : [www.enna.dz](http://www.enna.dz). Consulté Juin 2015.

[2] : Annexe 14 (Aérodromes) Volume I Conception et exploitation technique des aérodromes. Cinquième édition - Juillet 2009.

[3] : Doc 9157 AN/901 (Manuel de conception des aérodromes) Partie 2 Voies de circulation, aires de trafic et plates-formes d'attente de circulation. Quatrième édition – 2005.

[4] : Doc 9157 AN/901 (Manuel de conception des aérodromes) Partie 4 Aides visuelles. Quatrième édition – 2005.

[5] : Manuels de l'ATR, FCOM (Flight Crew Operating Manual) version 2014 et CCOM (Cabin Crew Operating Manual) version 2012.

[6] : Q400 - AIRPORT PLANNING MANUAL PSM1-84-13 du 28/05/2001.

[7] : AIP de l'ALGÉRIE version 2014.

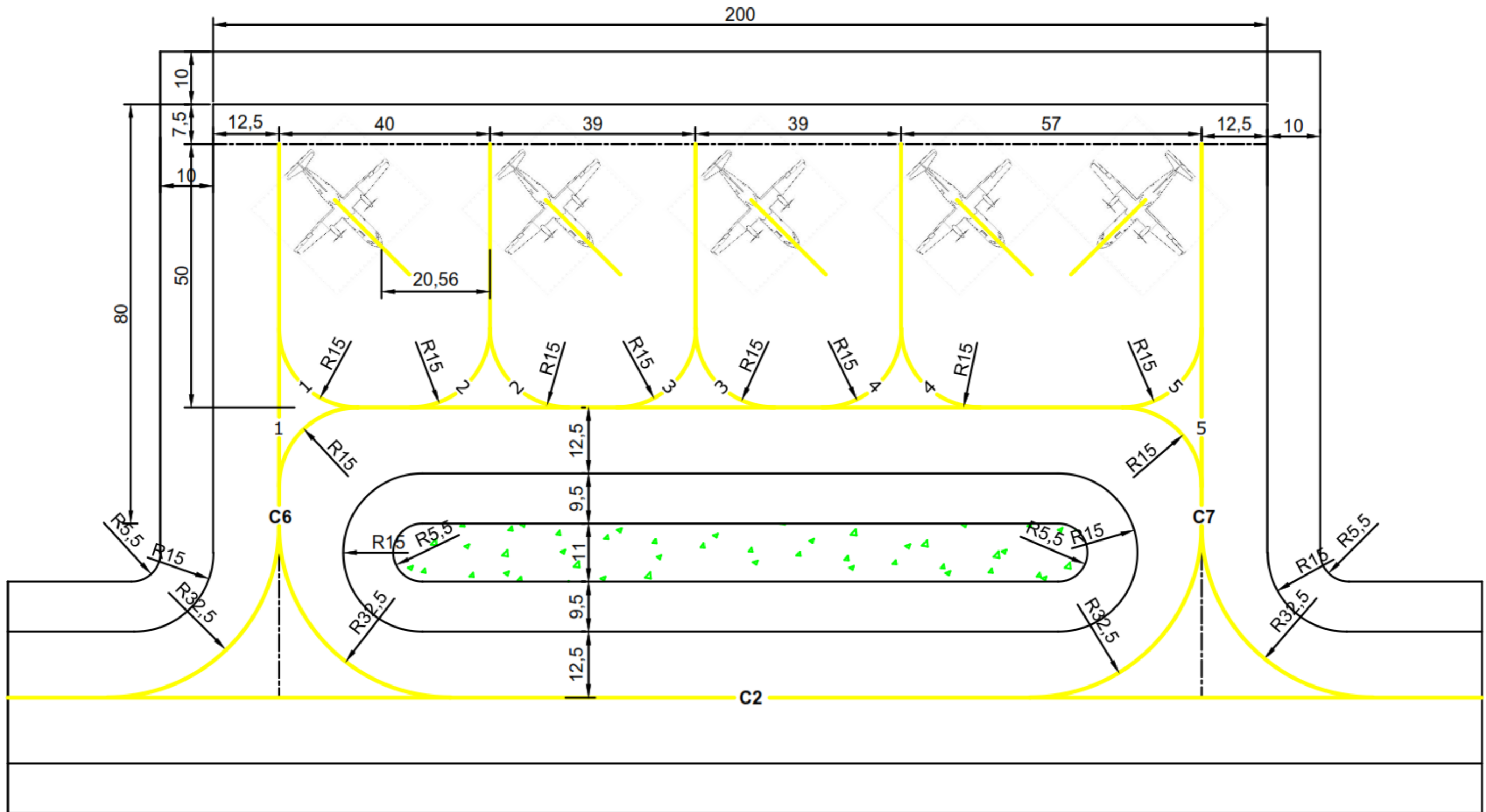
[8] : Mémoire de S.A.E.T.I (Société Algérienne d'Etudes d'Infrastructures) intitulé de « Aéroport international HOUARI BOUMEDIENE (Aménagement des parkings pour aviation léger et d'affaires) », janvier 2002.

---

*ANNEXE : PLANS DE L'AIRE DE TRAFIC PAPA9*

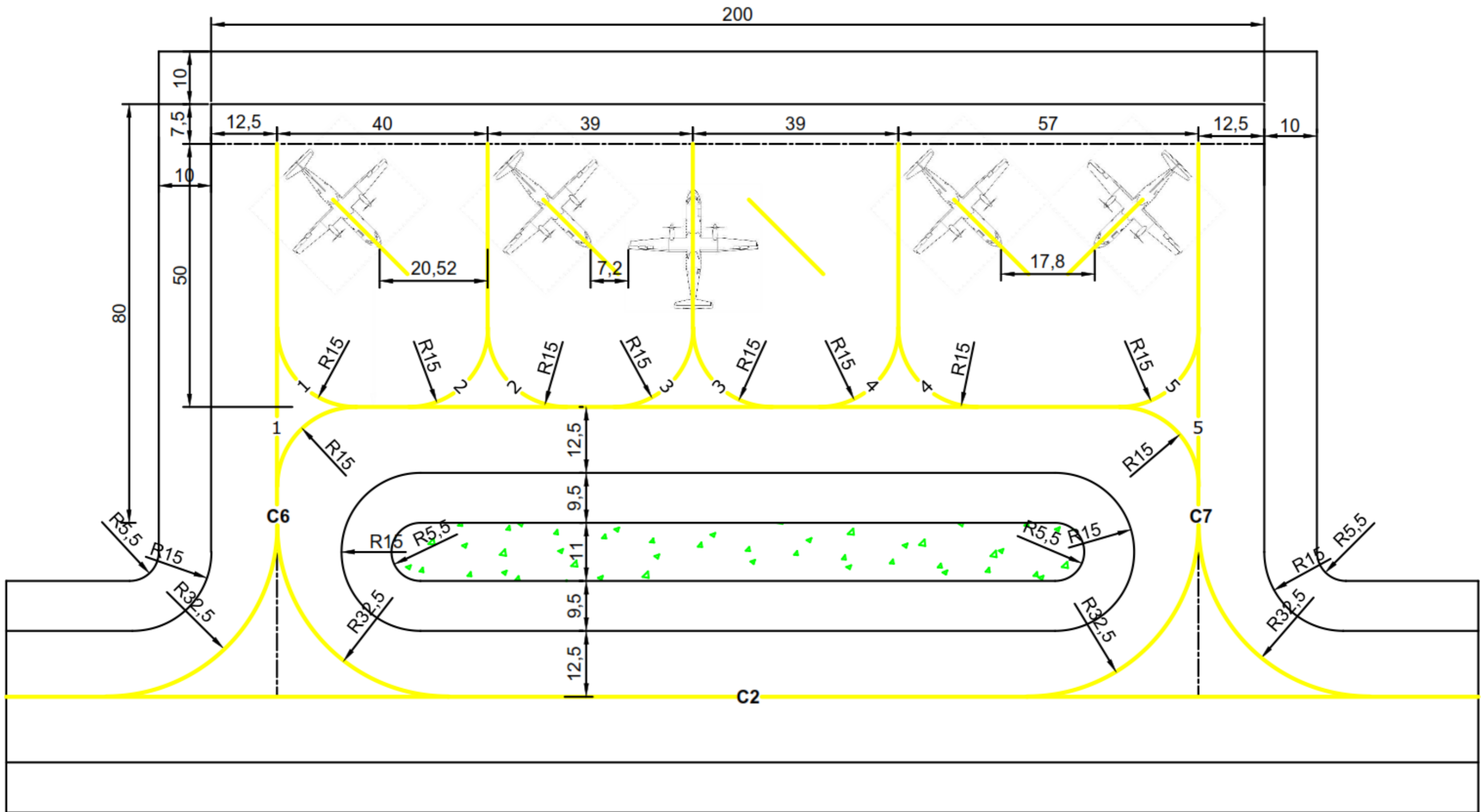
---

# ANNEXE



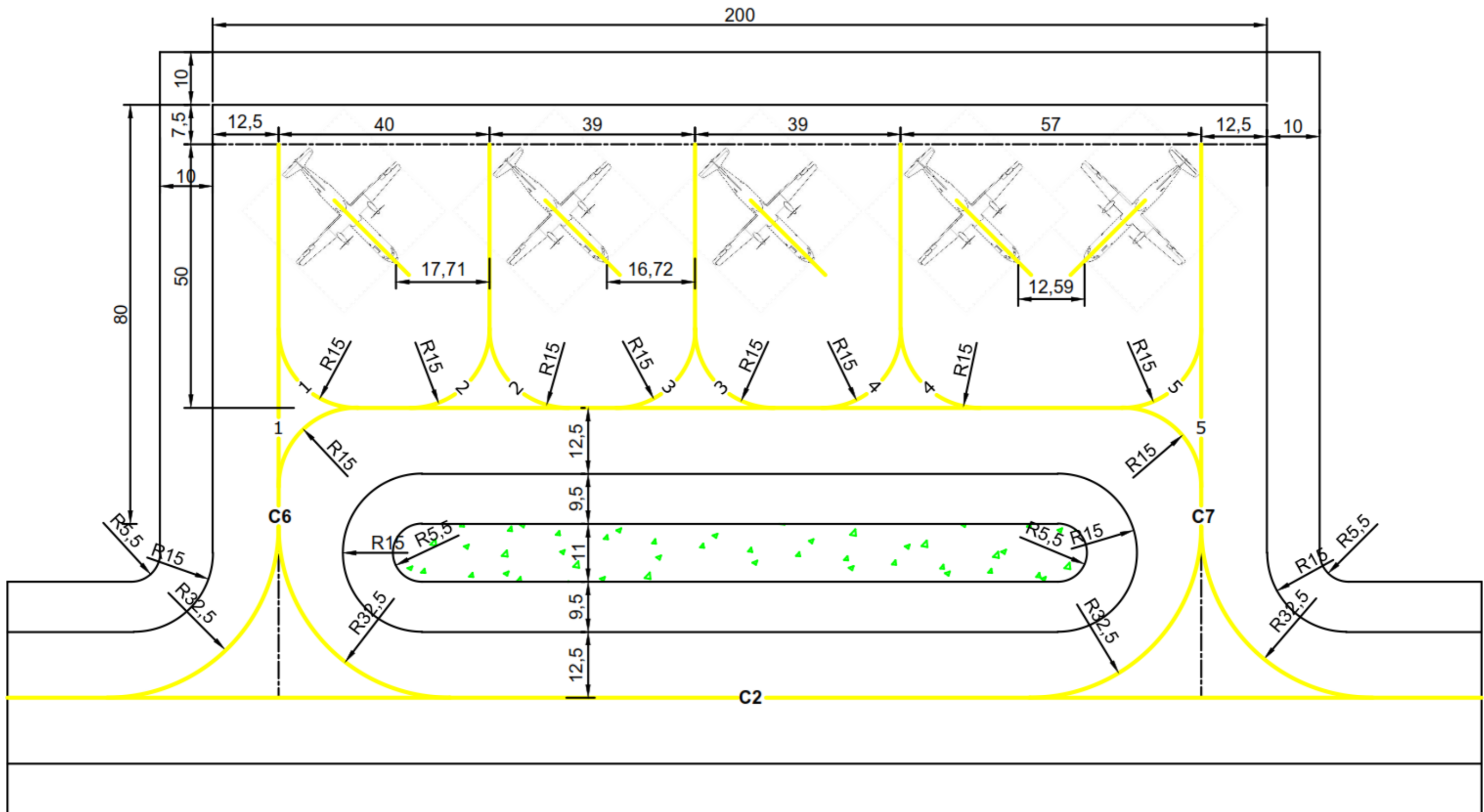
Plan 1 : LA CONFIGURATION ACTUELLE DE L'AIRE DE TRAFIC P9 AVEC ATR72 / AERONEFS AUX POSTES

# ANNEXE



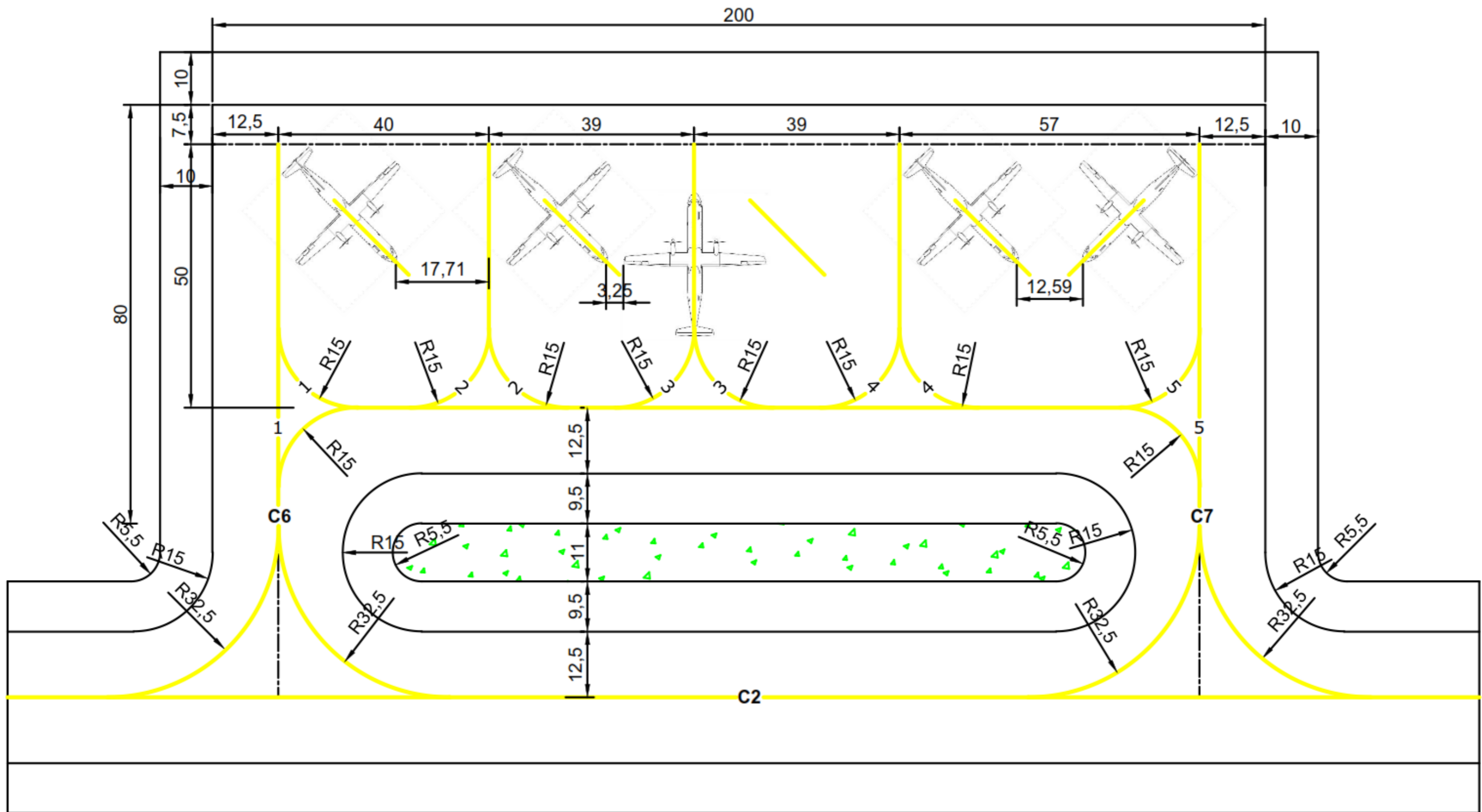
Plan 2 : LA CONFIGURATION ACTUELLE DE L'AIRE DE TRAFIC P9 AVEC ATR42 / AERONEF EN ENTREE DE POSTE

# ANNEXE



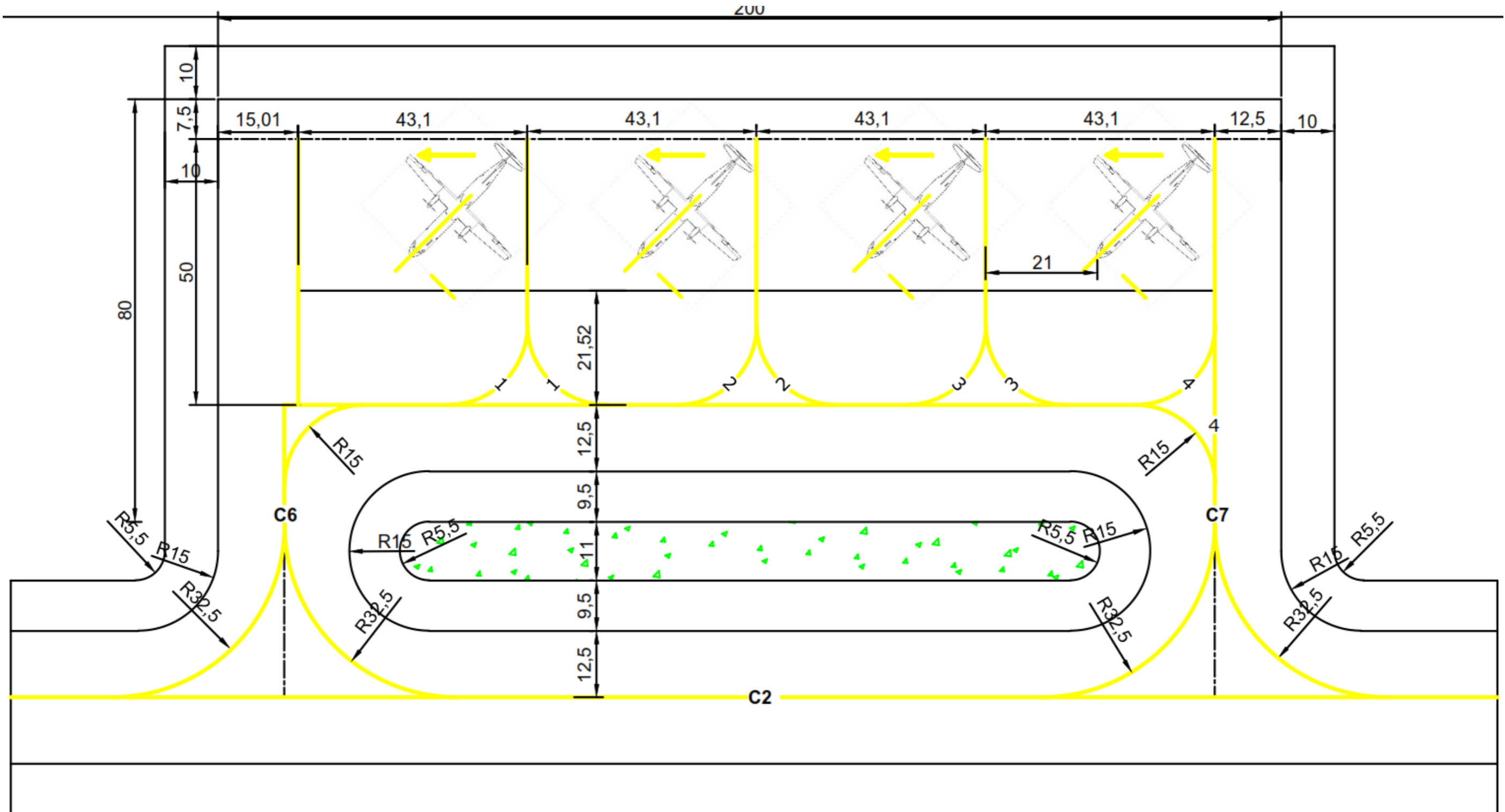
Plan 3 : LA CONFIGURATION ACTUELLE DE L'AIRE DE TRAFIC P9 AVEC ATR72 / AERONEFS AUX POSTES

# ANNEXE



Plan 4 : LA CONFIGURATION ACTUELLE DE L'AIRE DE TRAFIC P9 AVEC ATR72 / AERONEF EN ENTREE DE POSTE

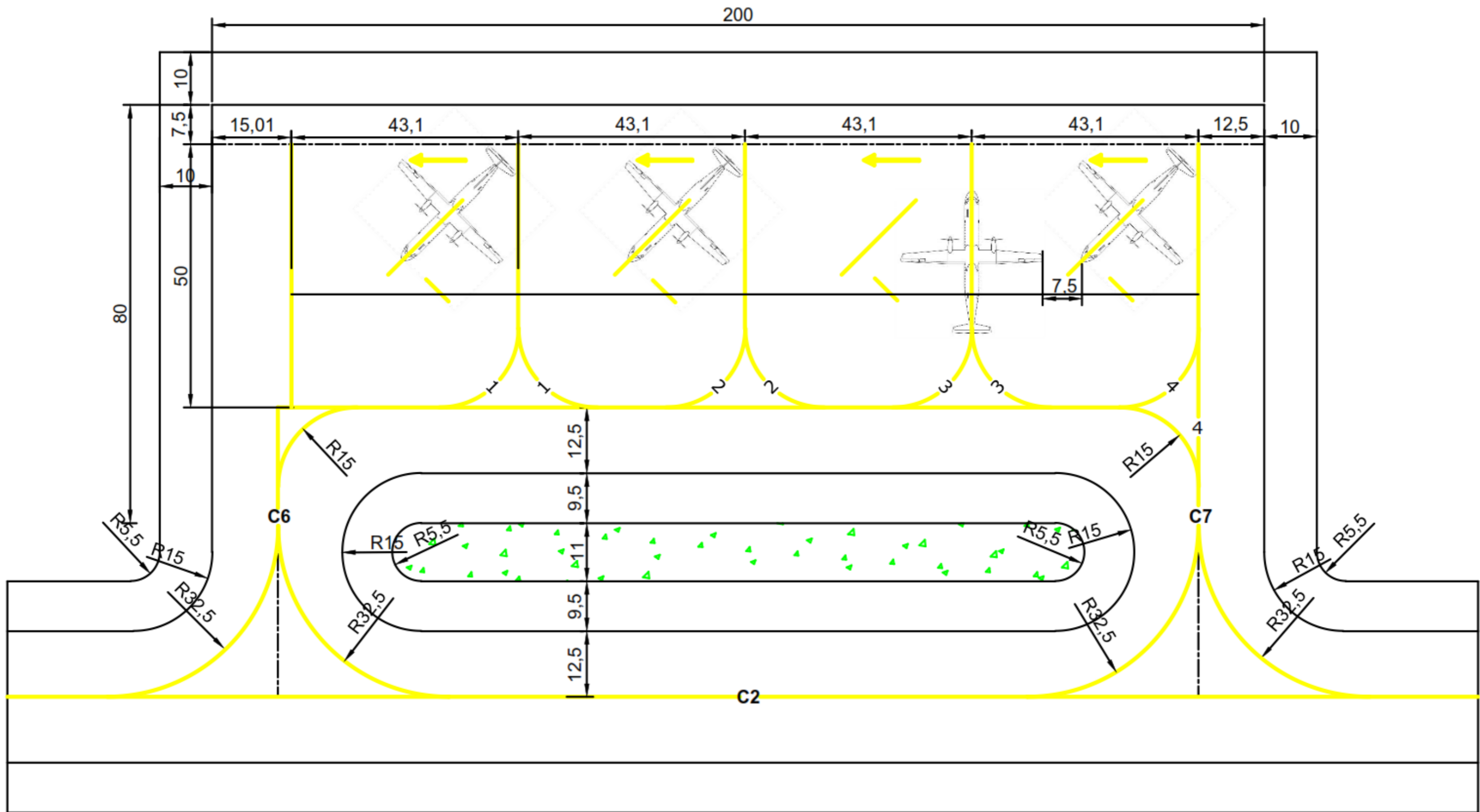
# ANNEXE



Plan 5 : PARKING P9 RECONFIGURER POUR ATR72 AVEC VIRAGE A GAUCHE / AERONEFS AUX POSTES

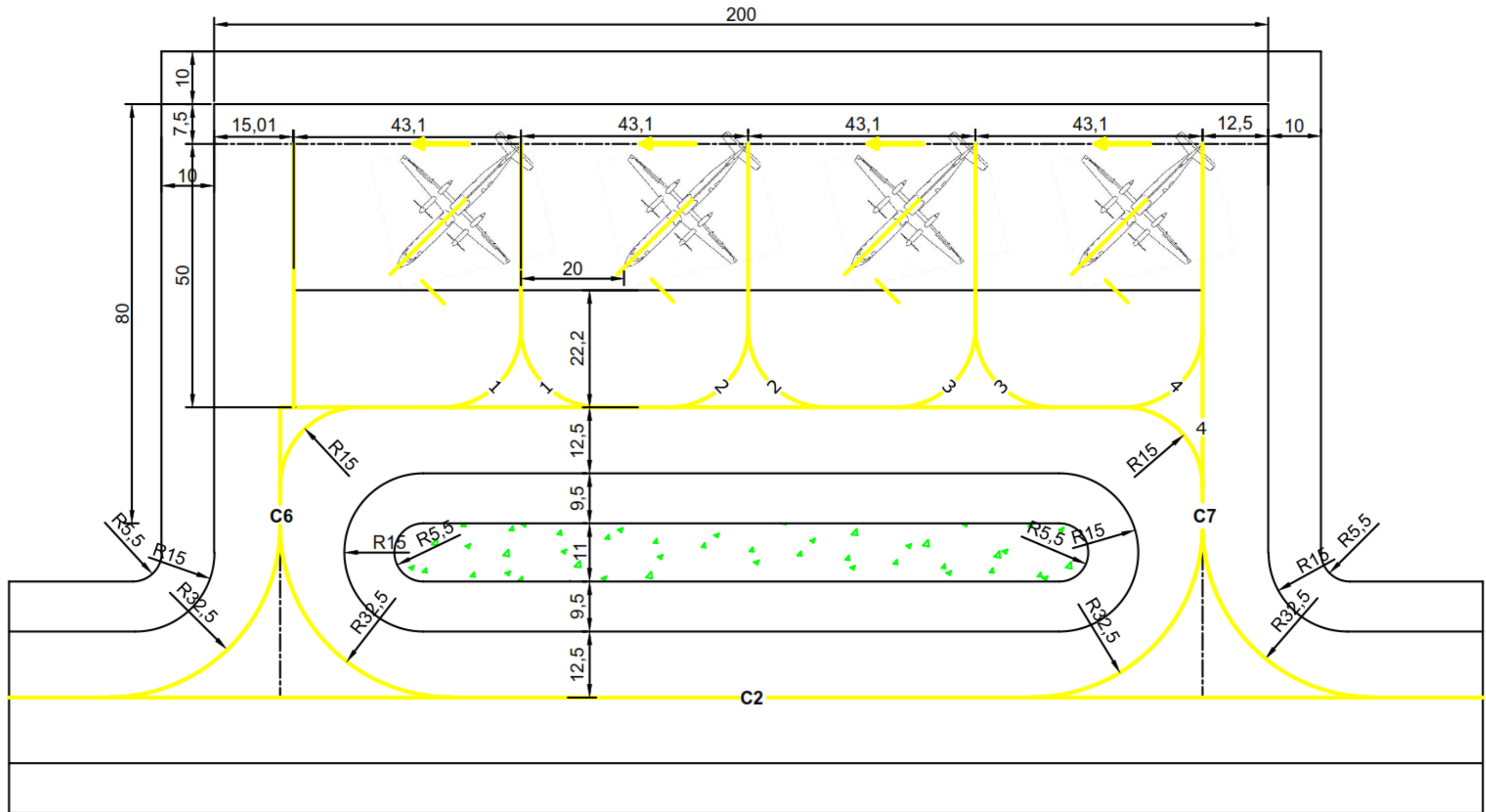


# ANNEXE



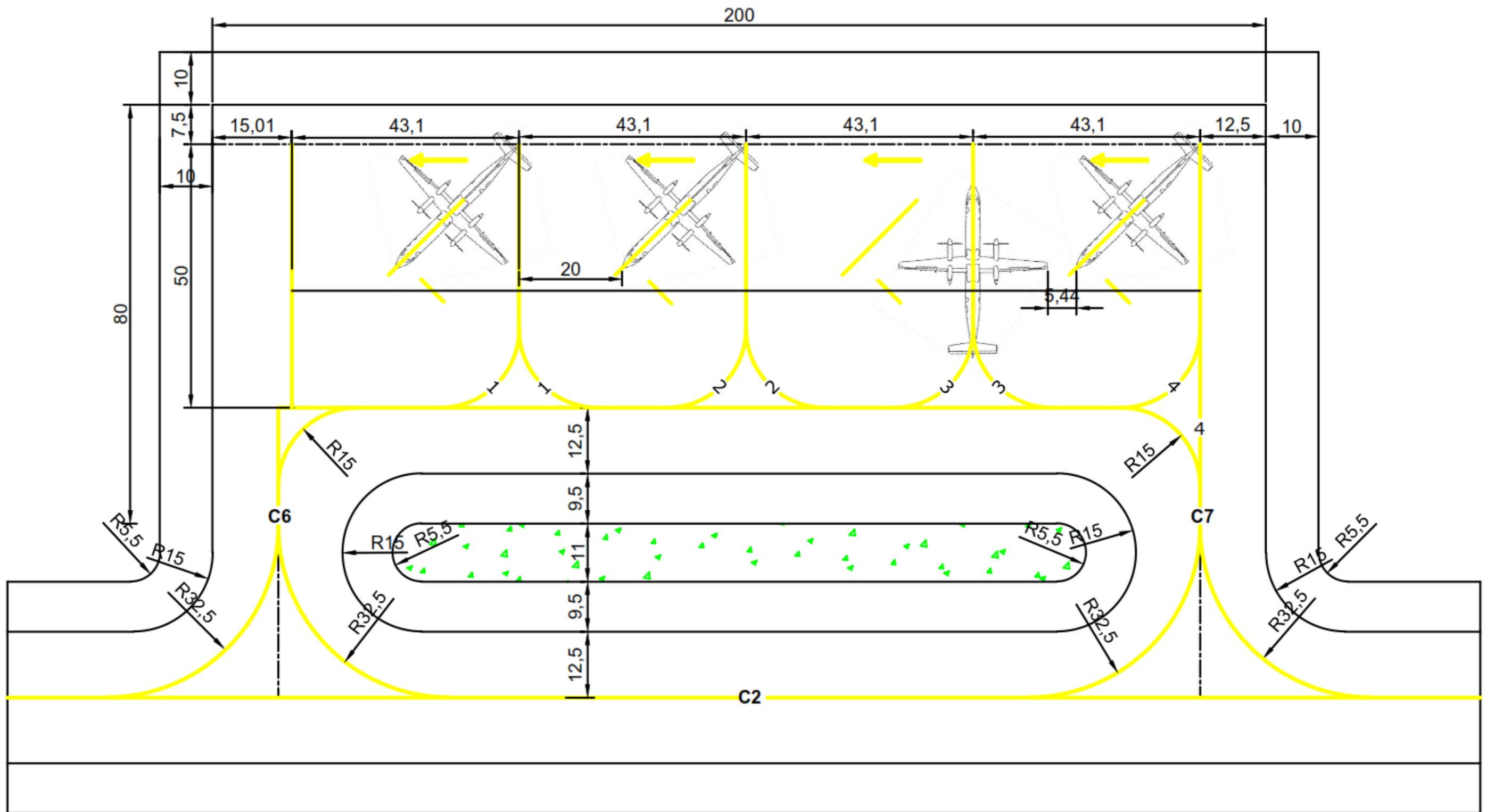
Plan 6 : PARKING P9 RECONFIGURER POUR ATR72 AVEC VIRAGE A GAUCHE / AERONEF EN ENTREE DE POSTE

# ANNEXE



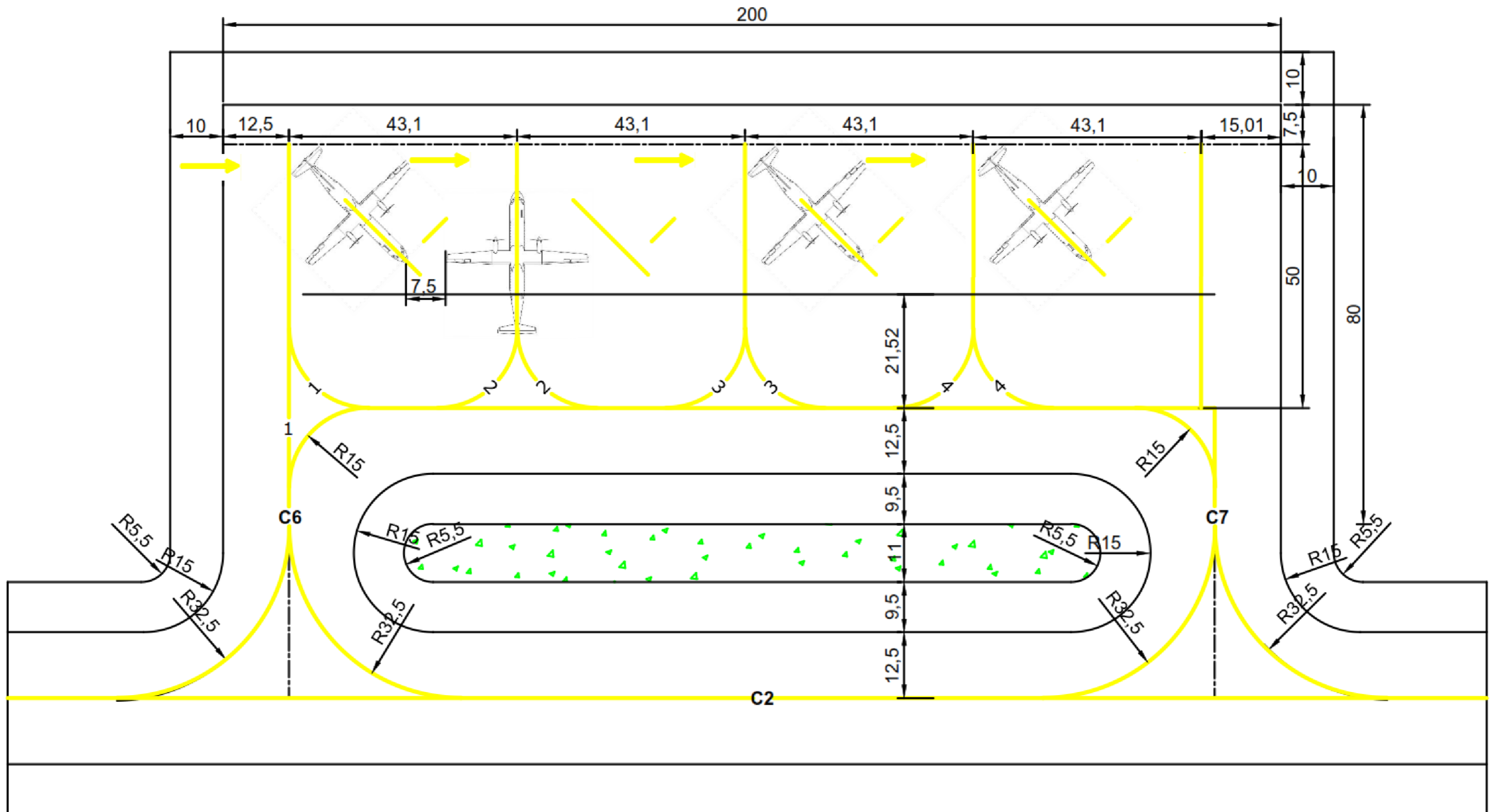
Plan 7 : PARKING P9 RECONFIGURER POUR DAH8B Q400 AVEC VIRAGE A GAUCHE / AERONEFS AUX POSTES

# ANNEXE



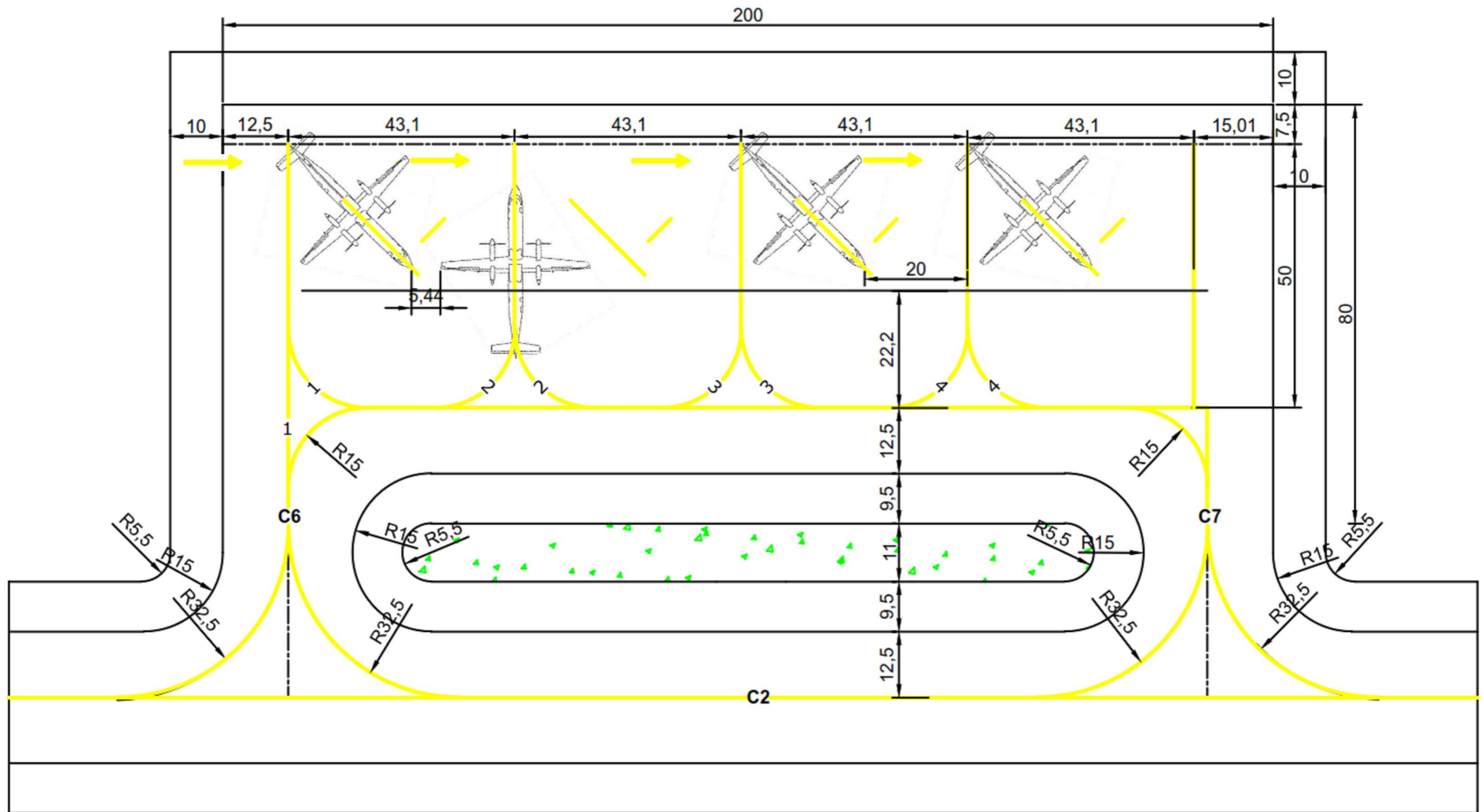
Plan 8 : PARKING P9 RECONFIGURER POUR DAH8B Q400 AVEC VIRAGE A GAUCHE / AERONEF EN ENTREE DE POSTE

# ANNEXE



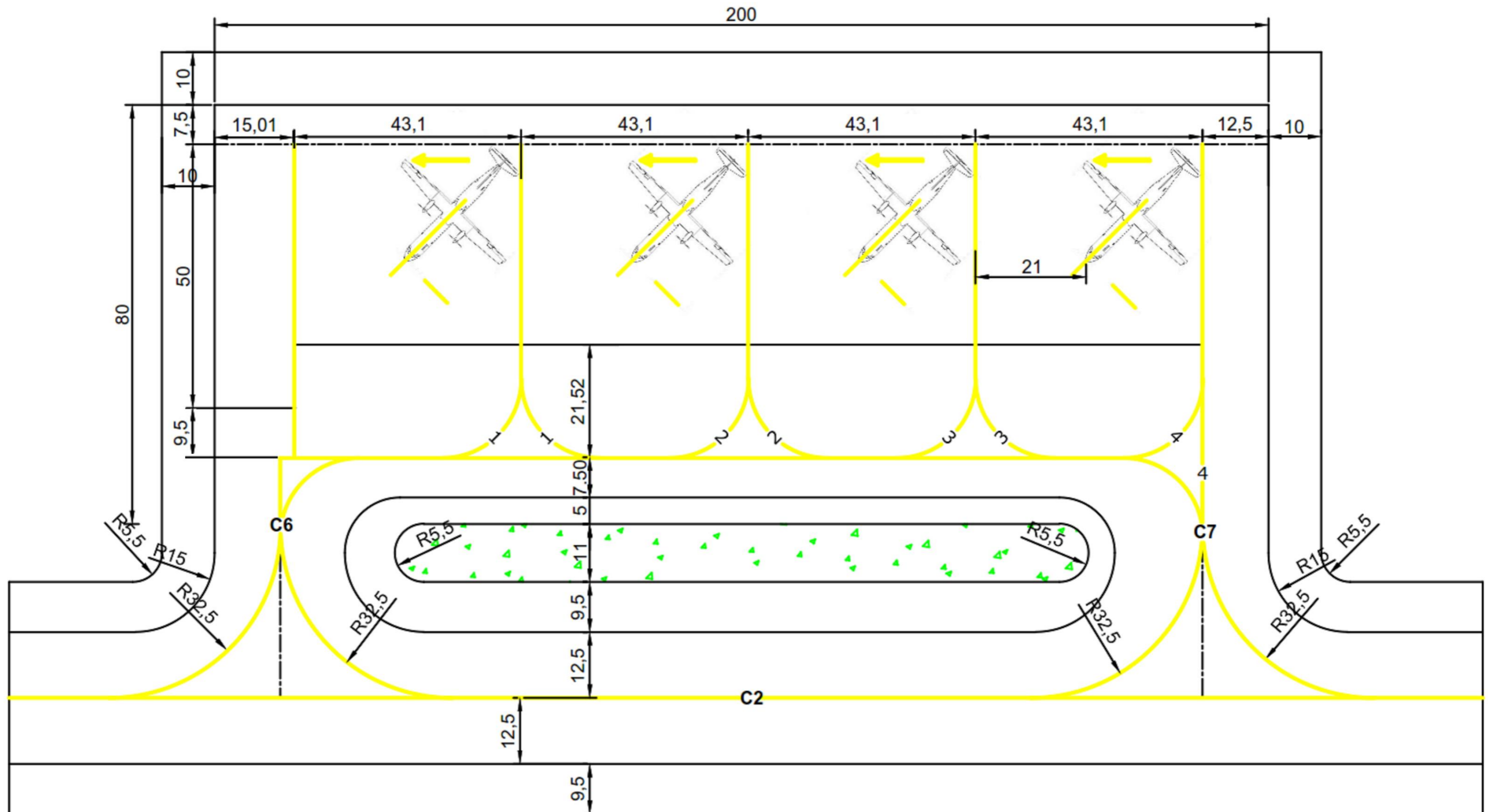
Plan 9 : PARKING P9 RECONFIGURER POUR ATR72 AVEC VIRAGE A DROITE / AERONEF EN ENTREE DE POSTE

# ANNEXE



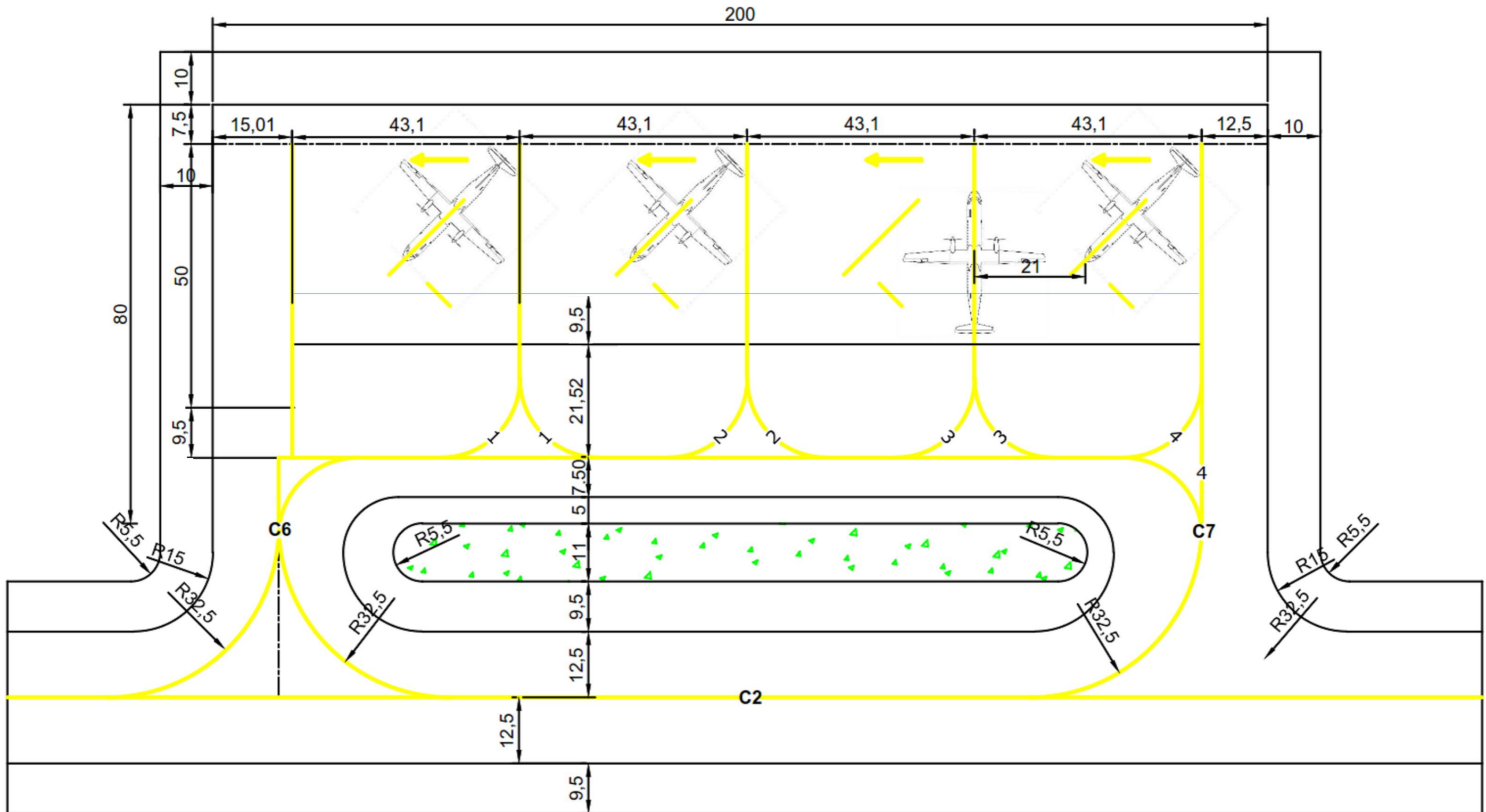
Plan 10 : PARKING P9 RECONFIGURER POUR DAH8B Q400 AVEC VIRAGE A DROITE / AERONEF EN ENTREE DE POSTE

# ANNEXE



Plan 11 : PARKING P9 RECONFIGURATION OPTIMISEE AVEC VIRAGE A GAUCHE POUR LES ATR72 / AERONEFS AUX POSTES

# ANNEXE



Plan 12 : PARKING P9 RECONFIGURATION OPTIMISEE AVEC VIRAGE A GAUCHE POUR LES ATR72 / AERONEF EN ENTREE DE POSTE