



École des Ponts ParisTech

2009-2010

Rapport de PFE

KOSTOUROS ATHANASIOS

Elève Ingénieur GCC Double-Diplôme

**Analyse et retraitement des éléments financiers et techniques
existants sur les concessions aéroportuaires
Participation à un dossier d'appel d'offre**

Stage réalisé au sein de Vinci Airports

1, cours Ferdinand de Lesseps, 92851 Rueil-Malmaison

Du 17 Mai à 30 Septembre 2010

Tuteur de stage : M. Benoît Brunot / Mme. Chloé Lapeyre

Fiche de synthèse

- Type de stage : PFE
- Année : 2009-2010
- Auteur : Athanasios KOSTOUROS
- Formation : GCC
- Titre du rapport : Analyse et retraitement des éléments financiers et techniques existants sur les concessions aéroportuaires – Participation à un dossier d’appel d’offre
- Titre en français (pour les titres en langue étrangère) :
- Organisme d’accueil : Vinci Airports
- Pays d’accueil : France
- Responsable de stage : M. Benoît Brunot / M. Chloé Lapeyre
- Mots-clés caractérisant votre rapport (4 à 5 mots maximum) : appel d’offre, aéroport, trafic, MTR, programme fonctionnel, redevances
- Thème : Concessions, Travaux Publics, Aéroports

Remerciements

Je tiens à remercier dans un premier temps, mon tuteur de stage en France, M. Benoit Brunot et ma tutrice de stage en Grèce, Mme. Chloé Lapeyre, qui m'ont très aimablement accueilli pendant mon Projet de Fin d'Etudes au sein de Vinci Concessions.

En outre, je remercie tout particulièrement ma professeur M. Voula Psaraki-Kalouptsidi pour l'intérêt qui a montré à soutenir mon effort.

De plus, je tiens à remercier M. Florent Warren et M. Mathieu de Mortillet, ingénieurs au sein de Vinci Airports, pour l'expérience enrichissante et pleine d'intérêt qu'ils m'ont fait vivre durant ces cinq mois.

Enfin, je voudrais remercier mon co-stagiaire Gauvain pour notre coopération aimable pendant 4 mois et mes amis Marilena, Romain et Shapour pour leur soutien pendant la rédaction de ce rapport.

Résumé

Ce rapport fût le fruit de mon expérience professionnelle pendant cinq mois au sein de VINCI Airports, filiale de VINCI Concessions. Dans le cadre du monde des concessions, ce rapport décrit le montage des appels d'offre des projets aéroportuaires. Dans mon cas, le travail s'agissait, d'une part, du projet du nouvel aéroport Kastelli en Crète et, de l'autre part, du projet du nouvel aéroport à Riviera Maya, Tulum et du sujet de la privatisation des aéroports grecs. L'analyse de tous les éléments impliqués au sein de tels projets, comme le trafic, les redevances aéronautiques et extra-aéronautiques et les Minimum Technical Requirements, était au centre de la stratégie du concessionnaire pour pouvoir répondre le mieux possible à chaque appel d'offre. Le déroulement du travail et les tâches effectuées montrent les responsabilités qui suivent le métier du chef d'un projet et la qualité d'expérience acquise pour être introduit doucement au monde des concessions.

Mots-clés : concessions, appel d'offre, aéroport, trafic, MTR, redevances, Grèce, Mexique

Abstract

This report was the fruit of my five-month professional experience within VINCI Airports, a subsidiary of VINCI Concessions. Within the world of concessions, this report describes the mounting of bids to tender documents for airport projects. In my case, the work done was dealing, on the one hand, with the project of the new airport in Kastelli in Crete and, on the other hand, with the project of the new airport in Riviera Maya, Tulum and the privatization of Greek airports. The analysis of all the elements involved in such projects, such as traffic, aeronautical and non-aeronautical charges and Minimum Technical Requirements, was at the centre of the concessionaire's strategy in order to respond in each tender at the best way. The working process and the tasks performed reveal the responsibilities of the head of a project and the quality of experience gained so as to be introduced gently to the world of concessions.

Keywords: concessions, tender document, airport, traffic, MTR, charges, Greece, Mexico

Table des matières

Introduction	14
Présentation de l'organisme d'accueil	16
Présentation du maître de stage	20
1. Généralités sur un aéroport	22
1.1. Concession aéroportuaire	22
1.2. Fonctionnement d'un aéroport	27
1.2.1. La piste	28
1.2.2. L'aérogare (terminal)	31
1.2.2.1. Départs	32
1.2.2.2. Arrivées	36
1.2.2.3. Autres dispositions importants	37
1.2.3. Autres bâtiments/locaux	38
1.3. Acteurs aéroportuaires	39
1.4. Visite à Chambéry-Savoie, Clermont-Ferrand Auvergne et Grenoble-Isère	40
2. Aéroport de Kastelli et Riviera Maya Tulum	41
2.1. Aéroport de Kastelli	41
2.1.1. Présentation du site	42
2.1.2. Intérêt du site	42
2.1.3. L'accès au site	43
2.1.4. La situation existante	45
2.1.4.1. L'aéroport actuel "Nikos Kazantzakis" d'Héraklion	45
2.1.4.2. L'aéroport concurrent "Ioannis Daskalogiannis" de Chania	49
2.1.5. La stratégie du concessionnaire	53
2.1.5.1. Programme fonctionnel	53
2.1.5.2. Choix stratégiques	54
2.2. Aéroport de Riviera Maya Tulum	65
2.2.1. Présentation du site	65
2.2.2. La situation existante	66
2.2.3. La stratégie du concessionnaire	69

3. Privatisation des aéroports grecs	70
3.1. Introduction	70
3.2. Panorama des aéroports grecs	72
3.2.1. Généralités	72
3.2.2. Statistiques du trafic	75
3.2.3. Etat des infrastructures aéroportuaires	80
3.2.4. Valeur commerciale	82
3.3. Stratégie future	83
Conclusion	84
Bilan personnel	85
Bibliographie	86
Annexes	88

Liste des tableaux

Tableau 1. Les aéroports français gérés par Vinci	18
Tableau 2. Caractéristiques de types de chaussées aéroportuaires	30
Tableau 3. Infrastructures existantes à l'aéroport d'Héraklion	45
Tableau 4. Historique du trafic annuel passagers de l'aéroport d'Héraklion	46
Tableau 5. Historique du trafic annuel cargo de l'aéroport d'Héraklion	46
Tableau 6. Répartition du trafic mensuel pax internationaux à Héraklion en 2008	47
Tableau 7. Infrastructures existantes à l'aéroport d'Héraklion	50
Tableau 8. Historique du trafic annuel passagers de l'aéroport de Chania	50
Tableau 9. Historique du trafic annuel passagers de l'aéroport de Chania	51
Tableau 10. Répartition du trafic mensuel pax internationaux à Chania en 2009	51
Tableau 11. Priorités de différents intervenants concernant leur stratégie	55
Tableau 12. Différents types de sous-traitance/sous-concessions	56
Tableau 13. Évaluation de différents types d'apron	59
Tableau 14. Évaluation du nombre des terminaux	59
Tableau 15. Évaluation de différents types de terminal	60
Tableau 16. Évaluation du nombre des niveaux possible	60
Tableau 17. Caractéristiques de différents types de vol	62
Tableau 18. Trafic annuel pax à Cancun entre 1999-2010	67
Tableau 19. Les aéroports internationaux avec le plus grand trafic émigrant à Cancun	68
Tableau 20. Compagnies aériennes et destinations principales (Cancun)	68
Tableau 21. Trafic passager, mouvements aéronefs et fret en 2009	75
Tableau 22. Taux de croissance annuel du trafic pour les 10 plus importants aéroports	76
Tableau 23. Variation % du trafic annuel entre 2008 et 2009	76
Tableau 24. Séparation du trafic national et international (2009)	77
Tableau 25. Graphique avec la séparation de type de passagers	78
Tableau 26. Fret aux aéroports grecs en 2009	78
Tableau 27. Total mouvements des aéronefs pour les aéroports grecs en 2009	79
Tableau 28. Trafic passagers dans les aéroports secondaires en 2009	79
Tableau 29. Graphique du trafic passagers en 2009 pour les aéroports secondaires	80
Tableau 30. Etat des infrastructures des aéroports grecs	81

Liste des images

Image 1. Répartition des filiales de groupe VINCI	16
Image 2. Répartition du chiffre d'affaires entre les différents départements de VINCI Concessions	17
Image 3. Fonctionnement de la concession aéroportuaire	26
Image 4. Exemple de piste avec un runway, un taxiway parallèle, 4 taxiways connecteurs et 2 sorties rapides	29
Image 5. Principe de fonctionnement de taxilanes	29
Image 6. Apron proche à l'aérogare	30
Image 7. Apron éloigné	30
Image 8. Tableau des ratios de surface par rapport au niveau de service demandé, proposés par IATA	32
Image 9. Schéma de comptoirs d'enregistrement avec le fil d'attente et les tapis pour les bagages	33
Image 12. Schéma PIF	34
Image 10. Système EDS	34
Image 11. Zone réservée à l'inspection des bagages	34
Image 13. Schéma PAF	35
Image 14. Aérogare linéaire	35
Image 17. Configuration de tapis et carrousels de livraison bagages	36
Image 15. Aérogare linéaire	36
Image 16. Aérogare par jetées	36
Image 18. Représentation des distances de séparation entre tapis de livraison bagages	37
Image 19. Position de Kastelli par rapport à Crète et ses aéroports	42
Image 20. Vue satellite de l'aérodrome actuel de Kastelli	42
Image 21. Positionnement du Kastelli vis-à-vis Héraklion	44
Image 22. Les 3 différents scénarios pour l'accès sur le site de Kastelli	44
Image 23. Le phénomène de saisonnalité à Héraklion	47
Image 24. Carte européenne des vols à destination d'Héraklion pendant la haute saison	48
Image 25. Optimisation d'un projet aéroportuaire	54
Image 26. Horizon de dimensionnement pour une infrastructure aéroportuaire	57

Image 27. Niveau d'investissement a chaque pallier	58
Image 28. Graphique de nombre des niveaux d'un terminal	61
Image 29. Région de Tulum, Mexique	65
Image 30. La beauté de la région de Tulum	66
Image 31. Les 3 terminaux de l'aéroport de Cancun	67
Image 32. La division proposée par l'Etat grec	71
Image 33. Les aéroports grecs	72

Liste des annexes

Annexe I. Cartographie des métiers à un aéroport.....	89
Annexe II. Cartographie des métiers de l'exploitant	90
Annexe III. Charges aéronautiques pour tous les aéroports grecs.....	91
Annexe IV. Exemples des ratios détaillés pour le dimensionnement des espaces	92
Annexe V. Charges aéroportuaires pour l'AIA.....	94
Annexe VI. Charges aéronautiques pour Cancun.....	96
Annexe VII. Grille tarifaire (EUR) mensuelle sur 24h en Grèce (charge d'atterrissage pour un Airbus A320)	97

Index

AACG: Autorité d'Aviation Civile Grecque

AIA: Aéroport International d'Athènes

CA : Chiffre d'Affaires

CAPEX: CAPital EXpenditure

CUTE: Common User Terminal Equipment

CUSS: Common Use Self Service

EBITDA: Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortizations

EDS: Explosive Detection System

IATA: International Air Transport Association

ICAO: International Civil Aviation Organization

MTOW: Maximum Take-Off Weight

MTR: Minimum Technical Requirements

OPEX: OPerational EXpenditure

PAF: Police Aux Frontières

PIF: Poste Inspection Filtrage

Introduction

L'aéroport peut être caractérisé comme un « organisme vivant ». Il est divisé en trois parties principales, et la coopération entre elles est essentielle pour le fonctionnement de l'ensemble.

Cette bonne coopération est garantie dans un premier temps par le designer et le constructeur de l'aéroport et dans un deuxième temps par son gestionnaire. L'ensemble de toutes ces fonctionnalités se trouve généralement au sein d'un concessionnaire (dans les cas de concessions aéroportuaires), qui essaie d'établir une certaine stratégie pour "faire vivre" son chef d'œuvre.

Le concessionnaire, comme un docteur, intervient sur cet organisme vivant qu'est l'aéroport, pendant toutes les étapes de sa vie. Au début, il adapte sa stratégie pour le développement du projet et essaie d'inspirer la confiance au concédant (« la mère »). Une fois qu'il est choisi comme le docteur approprié, il met en place la réalisation (la « naissance ») du projet qui s'étale sur une période assez longue et difficile. Quand cette étape est finie, l'aéroport est prêt à accueillir les passagers (« organismes extérieurs ») et une relation interactive et intense commence. Le concessionnaire est responsable de garantir le bon fonctionnement de l'aéroport, de donner des solutions aux problèmes apparus pendant sa gestion et de répondre aux besoins de son organisme au fil du temps, recevant en même temps une redevance pour ses services. La fin de la concession (« la mort ») oblige le concessionnaire à céder son ouvrage et ses responsabilités à un tiers (normalement le concédant) qui garantira la nouvelle vie de l'aéroport.

Au sein de ce rapport, nous aborderons les sujets principaux, les notions et les éléments qui ont fait l'objet de mon projet de fin d'études pendant cinq mois. Le stage étant effectué en même temps que deux projets sur lesquels je me suis impliqué, depuis la phase préliminaire du développement de stratégie. Le rapport se focalisera surtout sur la méthodologie et les techniques appliquées pour les choix stratégiques pris.

Dans un premier temps, nous présenterons le profil de l'entreprise d'accueil, l'organisation du département ainsi que les compétences de mes responsables du projet de fin d'étude.

Dans un deuxième temps, nous essayerons de donner une vue globale d'un aéroport en décrivant ses parties principales et leurs interactions ainsi que son fonctionnement.

Ensuite, en entrant dans les détails de mon PFE, nous décrirons les deux projets sur lesquels je me suis impliqué, Kastelli en Grèce et Tulum au Mexique ainsi que leurs particularités et les contraintes que nous avons rencontrées. En même temps, j'expliquerai mon rôle et ma contribution pendant l'avancement du travail de deux projets. De plus, nous évoquerons le sujet

de la privatisation des aéroports grecs, dont je me suis occupé pendant le dernier mois de mon stage.

Enfin, nous ferons le bilan global de mon séjour au sein de Vinci Airports et nous arriverons aux conclusions concernant le métier de l'ingénieur tant qu'assistant de chef de projet.

Présentation de l'organisme d'accueil

Le groupe VINCI

Le groupe VINCI est le premier groupe mondial de concessions, de construction et de services associés. Il a bâti son développement sur le modèle intégré d'investisseur – concepteur – constructeur – exploitant d'infrastructures, principalement dans le domaine des transports. Sa large expérience dans chacun de ces métiers et les synergies qui existent entre eux lui ont permis d'acquérir un savoir-faire unique dans :

- la connaissance des marchés de transport (macro-économie, élasticités trafic/tarifs, connaissance des compagnies aériennes, développement de routes),
- l'optimisation des projets (solution la plus performante compte tenu des contraintes d'exploitation, des perspectives du marché, des critères de qualité de service aux usagers et du modèle économique du projet),
- l'ingénierie tarifaire et financière (définition d'un mode de régulation économique gagnant/gagnant, mise en œuvre de politiques tarifaires innovantes, attractives et dynamiques).

Son activité est répartie en quatre pôles différents :

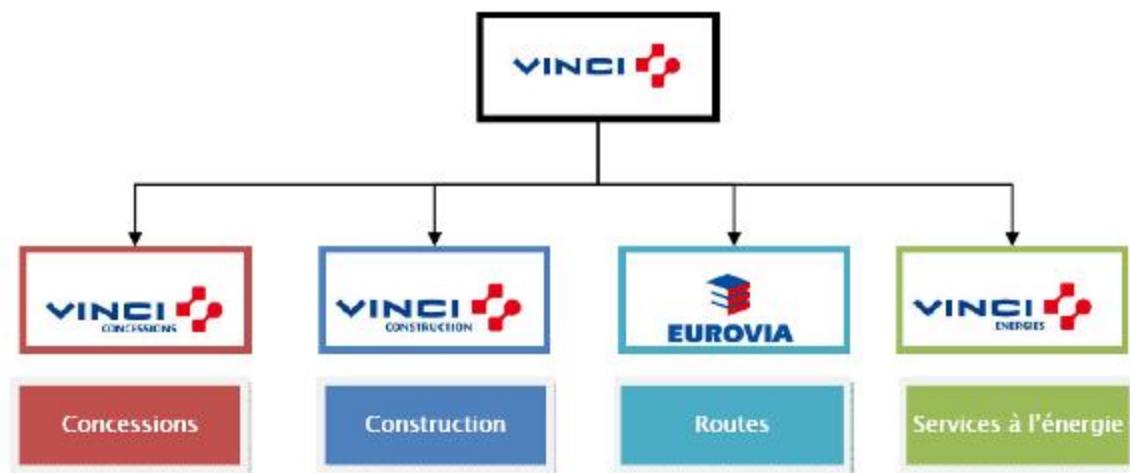


Image 1. Répartition des filiales de groupe VINCI
Source : www.vinci.fr

Mon stage s'est déroulé au sein de VINCI Concessions, une de ces 4 branches d'activités du groupe VINCI, et plus particulièrement au sein d'une de ses filiales, VINCI Airports.

VINCI Concessions est à la fois développeur de concessions nouvelles et actionnaire d'un portefeuille unique de concessions en exploitation. Elle joue un rôle moteur dans la mise en œuvre du modèle intégré de VINCI. Ce modèle, déjà mis en œuvre avec succès pour la gestion des plusieurs infrastructures de transport, consiste en un véritable partenariat fondé sur le dialogue, la transparence et le partage de la réussite. Grâce à son savoir-faire en matière de conception, financement, construction, exploitation et maintenance, VINCI Concessions est un partenaire privilégié des pouvoirs publics, en France et à l'international, pour le développement de projets d'infrastructures de transport et d'équipements publics.

Ses engagements de service public sont la traduction de ses responsabilités :

- fixer comme priorité la sécurité des clients qui utilisent ses infrastructures, des ouvriers qui les construisent et des agents qui les exploitent ;
- fonder sa différence sur un dialogue constant, sincère et direct avec ses partenaires, concédants d'infrastructures ;
- chercher sans cesse à s'adapter aux besoins et à améliorer le service rendu à ses clients, utilisateurs d'infrastructures ;
- innover et actualiser en permanence ses compétences en pratiquant le partage systématique des connaissances ;
- placer l'humain au cœur de toute démarche et met en œuvre des politiques de décentralisation et de formation ambitieuses dans toutes ses organisations ;
- conjuguer culture du résultat et sens du service, pour garantir l'efficacité et la pérennité de son action.

En ce qui concerne les concessions existantes, VINCI Concessions opère principalement dans quatre secteurs : Infrastructures autoroutières, infrastructures aéroportuaires, parking et autres divers qui réalisent les chiffres d'affaires suivantes :

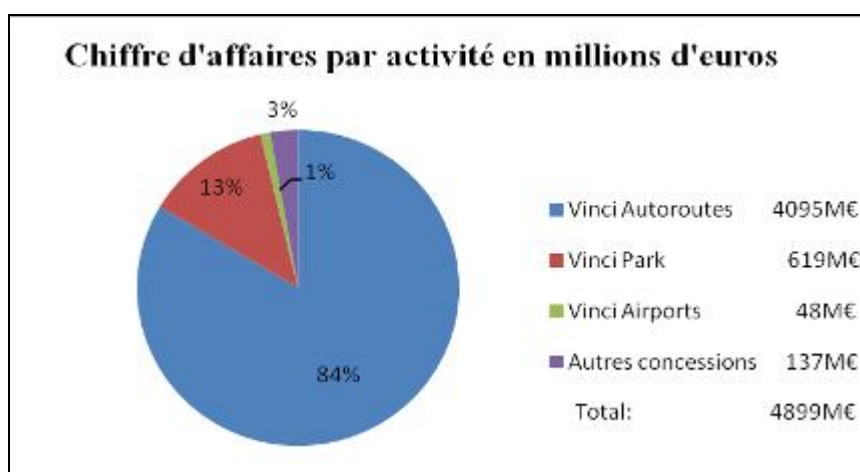


Image 2. Répartition du chiffre d'affaires entre les différents départements de VINCI Concessions
Source : www.vinci.fr

Vinci Airports

VINCI Airports, filiale de VINCI Concessions, est le bras armé opérationnel de VINCI Concessions dans le domaine aéroportuaire et est l'entité qui dispose des moyens et des compétences du métier aéroportuaire.

A ce jour, elle gère un trafic de plus de 5 millions de passagers par an au travers de l'exploitation de 9 aéroports, dont deux -Grenoble-Isère en France et Siem Reap au Cambodge - se sont placés dans les 3 dernières années parmi les premières plateformes au monde en termes de croissance de trafic.

Plus particulièrement, au travers de la SCA (Société Concessionnaire des Aéroports) au Cambodge, VINCI est concessionnaire des 3 aéroports de Phnom Penh, Siem Reap et Sihanoukville, dans un contrat de long terme conclu depuis 1995 :

- 3,5 millions de passagers, l'aéroport de Siem Reap ayant connu des taux de croissance supérieurs à 25%
- obtention de la concession de l'aéroport de Sihanoukville en 2006 (dans un schéma de conception-financement-construction-exploitation), suite à l'obtention de la concession de Siem Reap en 2000
- Plus de 100 millions d'euros investis sur la concession

Vinci Airports exploite aussi 6 aéroports en France sous forme de gestion déléguée:

Aéroport	Délégant	Début de concession	Trafic pax en 2009
Grenoble-Isère	Conseil général de l'Isère	01/01/2004	470,000
Chambéry-Savoie	Conseil général de la Savoie	01/07/2004	260,000
Clermont-Ferrand Auvergne	Syndicat mixte de l'Aéroport de CFA	01/01/2008	500,000
Quimper-Cornouaille	Région Bretagne	01/03/2009	120,000
Rennes	Région Bretagne	01/03/2010	450,000
Dinard	Région Bretagne	01/03/2010	200,000

Tableau 1. Les aéroports français gérés par Vinci
Source : www.vinci.fr

Pour ces aéroports, VINCI Airports a géré la reprise de tous les personnels faisant partie de la concession de l'aéroport précédemment confiée aux Chambres de Commerce et d'Industrie locales, représentant respectivement 70, 30, 150 et 25, 80 et 50 personnels (soit au total 400 personnels environ). Ces contrats ont fait l'objet, à la demande des Délégants, d'une constitution de société dédiée, locale.

VINCI a acquis fin 2008 une participation financière du capital d'Aéroports de Paris, à hauteur de 3%.

Sur la France, Vinci a gagné récemment (Juillet 2009) la concession des aéroports de Nantes Saint-Nazaire et Notre-Dame-Des-Landes (3 Millions de passagers, 500 M€ d'investissements), en partenariat avec les établissements consulaires concernés, affirmant ainsi sa volonté de développement de devenir un partenaire majeur dans la gestion d'aéroports dans son pays, sur la longue durée (contrat de 55 ans).

Sauf les concessions existantes, Vinci Airports avait aussi autres expériences dans le domaine aéroportuaire. Plus précisément :

- Aéroports Mexicains : Vinci a été impliqué entre 1999 et 2006, avec Aéroports de Paris d'une part, Copenhagen Airports d'autre part ainsi que des partenaires mexicains dans deux groupes aéroportuaires (OMA/GACN et ASUR) comprenant respectivement 9 et 13 plateformes et totalisant ensemble un trafic annuel de l'ordre de 21 millions de passagers. Les plus importantes plateformes de ces deux groupes étaient Cancun et Monterrey.
- Vinci a détenu jusqu'en 2006 l'un des leaders mondiaux de l'assistance aéroportuaire, Worldwide Flight Services (WFS), ayant réalisé plus de 400 millions d'euros de chiffre d'affaires
- Vinci a été coactionnaire avec Aéroports de Paris de la société ADP Management jusqu'en 2006, à hauteur de 34%, développant ainsi un portefeuille de contrats et participations dans des aéroports internationaux.

Présentation du tuteur de stage

L'équipe

L'équipe de Vinci Airports au siège de Rueil Malmaison est constituée autour d'une dizaine de personnes. Elle est composée de personnels expérimentés et seniors, dédiés à l'activité spécifique de VINCI dans le domaine aéroportuaire (hors les personnels sur les aéroports):

- *Nicolas NOTEBAERT, Président*
- *Benoît BRUNOT Directeur Développement*
- *Chloé LAPEYRE, Responsable du pôle VINCI Airports en Grèce*
- *Mathieu GARCIA, Responsable de Projet*
- *Mathieu DEMORTILLET, Ingénieur Projet*
- *Florent DE WARREN, Ingénieur Projet*
- *Isabelle LELIEUR, Responsable Juridique*
- *Raphael POURNY Directeur Financier*
- *Alexis SANTIAGO, Directeur des Ressources Humaines*
- *Séverine BENOIT, Assistante de Direction*
- *Et bénéficie de l'expertise reconnue de Vincent PIRON, Directeur de la Stratégie de VINCI Concessions*

Cette équipe, particulièrement motivée et mobilisée sur le sujet, participera, en cas de succès de VINCI, à la concrétisation des plans d'actions de l'offre.

L'équipe de projet agit sous la supervision des plus hauts niveaux de management du groupe VINCI, compte tenu de l'enjeu stratégique et du potentiel très important estimé du secteur aéroportuaire.

Durant mon stage, j'étais dans un premier temps, sous la responsabilité du directeur de développement des projets aéroportuaires, M. Benoit Brunot et dans un deuxième temps sous la responsabilité de Mme Chloé Lapeyre, responsable du pôle VINCI Airports en Grèce.

Avec une expérience de plus de 10 ans dans le domaine aéroportuaire, M. Brunot a des qualités qui lui permettent d'appliquer rigoureusement ses connaissances afin d'assurer le bon développement des appels d'offres apparus dans les délais demandés et avec toute l'attention requise.

Plus particulièrement, au sein de la direction du développement aéroportuaire, il est responsable, comme chef de projet, de:

- a) la conduite d'un ou plusieurs projets de développement tout au long de leurs phases successives, depuis le montage des dossiers de pré qualification jusqu'à la finalisation des détails pour la remise d'offre
- b) l'établissement des choix stratégiques tenant en compte les particularités de chaque projet
- c) la négociation avec les différents acteurs autour d'une concession aéroportuaire
- d) l'animation et la coordination de l'équipe constituée pour chacun de projets suivis
- e) la réunion des compétences financières, juridiques et techniques requises.

Ayant intégré récemment l'équipe de Vinci Concessions en Grèce, Mme Lapeyre a des qualités qui lui permettent de faire face aux défis apparus dans le domaine des concessions aéroportuaires. Concentrée principalement sur l'appel d'offre de Kastelli mais aussi sur le sujet de privatisation des aéroports grecs, elle est responsable:

- a) du bon développement du projet gérant tous les aspects divers
- b) de la négociation avec les différents acteurs (l'Etat grec, les partenaires locaux (AKTOR S.A.) et les consultants requis)
- c) de l'établissement du business plan et divers modèles financiers sur ce projet
- d) de la stratégie suivie pour le choix des aéroports importants du territoire grec.

1. Généralités sur un aéroport

1.1. Concession aéroportuaire

La grande question est pourquoi construire et développer un aéroport. Sauf la réponse évidente qu'un aéroport sert au transport des passagers d'un point A à un point B, il existe d'autres raisons importantes pour la réalisation des infrastructures aéroportuaires.

La première motivation de la création d'un aéroport est l'impact économique sur le développement d'une région, d'un pays ou d'un territoire. Nous pourrions mesurer grossièrement cet impact :

- par le nombre d'emplois créés pour le bon fonctionnement de l'aéroport ainsi que tous les opérations économiques générées (investissements, redevances, salaires, dépenses etc.)
- par le développement de la région autour de l'aéroport avec l'augmentation du trafic qui génère des flux financiers et du profit (création des hôtels, entreprises locations des voitures, commerces, agences de voyages, tourisme etc.)
- par l'épanouissement de l'activité commerciale car certains prestataires de services ainsi que des producteurs de biens locaux peuvent créer des revenus importants par le transport de leurs biens et l'agrandissement de leur marché (exemple l'entreprise colossale Michelin qui génère presque le 80% du trafic de l'aéroport Clermont Ferrand Auvergne)

Autre critère aussi important que l'impact économique, est la dimension politique qu'un aéroport possède. Les collectivités territoriales, qui souhaitent faire partie du jeu global et mondial, visent toujours à la création d'un aéroport, élément capital dans la stratégie du développement d'un territoire. Cette tendance est aussi fortifiée par l'ambition des acteurs politiques locaux de contribuer –et donc devenir populaire- à l'indépendance et le développement de leur région.

Durant les premières décennies, tous les aéroports appartenaient soit à l'Etat soit à l'armée national. Mais, un aérodrome, pour exister et fonctionner sans problèmes au fil du temps, a besoin d'infrastructures importantes dont la réalisation et l'entretien génèrent des coûts importants. Au début, l'Etat contribuait aux investissements nécessaires mais lorsque le transport aérien est devenu la liaison principale entre les continents et les pays, le besoin du développement du secteur aéroportuaire est devenu plus grand que jamais et l'Etat n'arrivait pas à évoluer les infrastructures en fonction de l'évolution du trafic.

L'Etat, en gardant sous sa propriété les aérodromes militaires, s'est donc donné les moyens de contourner ses propres faiblesses en dotant l'exploitation des aérodromes sous la forme d'une concession. En Grèce, à l'exception de l'Aéroport International d'Athènes (AIA), tous les autres aéroports sont encore gérés par l'Autorité d'Aviation Civile Grecque (AACG) et donc ils sont considérés comme établissements publics. Récemment, l'Etat grec a annoncé ses plans pour la privatisation des aéroports grecs, un sujet que nous traiterons au quatrième chapitre.

La concession est le mode de gestion le plus répandu mondialement. Le concessionnaire est responsable soit de la construction, de l'exploitation, de la maintenance et de l'entretien soit seulement de l'exploitation et de la maintenance de l'aérodrome et ses infrastructures. Le contrat de la concession définit l'organisation et le fonctionnement du service public dans les domaines de l'entretien et maintenance de la piste et du balisage, la sécurité (protection contre les incendies) et la sûreté (protection contre les menaces, le terrorisme etc.). En outre, il assure l'équilibre financier du contrat en rapportant des clauses spécifiques à la situation financière du concessionnaire.

La concession doit répondre à trois grands principes :

- l'obligation du concessionnaire d'exploiter le service public de façon régulière afin d'éviter des fonctionnements par à-coups
- le traitement des passagers/usagers doit être fait sans discrimination et avec un bon niveau de qualité. En même temps, le passager est protégé vis-à-vis une possible exploitation financière par le concessionnaire (augmentation irrationnel des redevances aéronautiques etc.). Cette protection est garantie dans le cas de la Grèce par l'AACG et l'Etat grec.
- l'adaptation de l'exploitation en fonction de l'évolution du trafic qui impose au concessionnaire un degré de réactivité, en termes d'investissement, qui n'est pas compatible avec le fonctionnement budgétaire normal des services de l'Etat. Pour cette raison, les redevances aéroportuaires sont calculées ou remodifiées au fil du temps pour pouvoir répondre aux besoins du concessionnaire à investir tout au long de la période de la concession et garder un niveau de service acceptable.

Le financement des aéroports est assuré par divers moyens qui varient selon le modèle de gestion : redevances, subventions, emprunts etc. Les redevances doivent obligatoirement représenter la contrepartie d'un service rendu sur l'aéroport du fait d'aides à la navigation aérienne. Le concessionnaire doit donc disposer de ressources pour équilibrer ses dépenses. Un aéroport tire l'essentiel de ses revenus des redevances aéronautiques et extra-aéronautiques mais dans certains cas, il peut recourir aux subventions ou emprunts.

Les redevances aéronautiques sont perçues par le concessionnaire sous forme de redevances, qui doivent être utilisées pour améliorer la qualité, le niveau, la dimension ou la performance des services rendus, à l'occasion des opérations suivantes :

- atterrissage des aéronefs (pour leur entretien, l'aménagement de la piste d'atterrissage et des aires d'accès à la piste). Cette charge est calculée sur la base de la masse de l'avion atterri (Grèce) prenant en compte l'heure de l'atterrissage, la période annuelle, certains aspects commerciaux etc.
- usage des dispositifs d'assistance à la navigation aérienne (par exemple : la redevance balisage sert à couvrir les frais d'entretien des feux et de fourniture d'énergie électrique).
- stationnement et abri des aéronefs. Cette charge est calculée sur la base de la durée de stationnement de l'avion et elle est souvent fixée en heure/tonne. Par exemple en Grèce, le type de calcul est : $C(\text{charge}) = W(\text{weight}) * T(\text{ime}) * c(\text{oefficient})$, d'où la masse W est la masse maximale de décollage d'un avion, le temps T est en heures et le coefficient c est différent pour chaque catégorie d'avion dépendant de sa masse.
- usage d'installations et outillages divers.
- usage des installations aménagées pour la réception des passagers et des marchandises (cette redevance est payée par tout passager au décollage sauf par le passager en transit direct. Si le passager en transit doit prendre un vol différent, il doit demander remboursement de cette redevance par la deuxième compagnie aérienne avant son deuxième vol, car il a été chargé deux fois pour le même aéroport).
- occupation des terrains et d'immeubles (dans le cas où l'avion utilise une passerelle, il doit payer une redevance équivalente à ses dimensions et à ses besoins).
- visite de tout ou parties de zones réservées de l'aérodrome.
- dans le cas de la Grèce, il y a aussi la charge aéroportuaire pour la modernisation et développement de l'aéroport fixé à 12€/passager pour les vols nationaux et 22€/passager pour les vols internationaux.

Ces redevances sont dues par le seul fait de l'usage des ouvrages, installations, bâtiments et outillages qu'elles rémunèrent.

Dans le cas des redevances extra-aéronautiques, le montant du est notamment la contrepartie de l'occupation privative des dépendances du domaine public aéroportuaire comme la location par les compagnies aériennes pour leurs banques d'enregistrement, les boutiques et restaurants, les prestations t services divers (téléphone, affichage, nettoyage etc.), l'usage d'installations (salles d'embarquement, de service, de réseaux etc.), la sous-traitance (handling, entreprises location de voitures, parking etc.). Le dernier cas est souvent le plus rentable voire performant

dans la mesure où le montant des redevances associées est souvent très important rapporté au montant global des redevances extra-aéronautiques.

Le montant de la redevance est fixé par l'exploitant en accord avec des occupants sous réserve de l'égalité de traitement entre les usagers et au caractère raisonnable des augmentations proposées. Ces redevances occupent une place de plus en plus importante dans la gestion d'un aéroport car c'est l'un des moyens essentiels, avec les subventions, pour garantir aux passagers la continuité d'une offre de tarifs attractifs. En effet, si le montant est significatif, le concessionnaire cherchera à limiter ou ne pas augmenter les redevances aéronautiques, car les compagnies aériennes répercuteront cette augmentation dans le prix de leurs billets.

La réalisation et la mise en œuvre des activités de sécurité et de sûreté qui relèvent du domaine de l'Etat, dans le cas où elles sont confiées à l'exploitant aéroportuaire, sont financées au moyen d'une taxe : la taxe de l'aéroport. Cette taxe permet au concessionnaire de faire face aux dépenses générées par les activités qu'il exerce dans les domaines de la sécurité, la sûreté, le péril aviaire et l'environnement. Dans tous les aéroports grecs, l'Etat est responsable pour toutes ces activités sauf l'AIA (concession) où le montant de cette taxe est fixée à 5€/passager.

De l'autre côté, il y a aussi des charges qui pèsent sur l'exploitant aéroportuaire. Elles comprennent notamment les charges du personnel (rémunération et charges sociales), les achats de biens et matières premières (carburants de véhicules, prestations, petits outillages et équipements, fourniture bureaux etc.), les services extérieurs et la sous-traitance (publicité, personnel extérieur, transport des biens et personnels, télécommunications, services bancaires etc.), les charges financières (remboursement des emprunts, amortissements, impôts et taxes, etc.) et le plus significatif de tous : les investissements nécessaires pour garantir la continuité de l'aéroport.

Tout l'intérêt du dispositif mis en place par l'Etat au travers du régime de concession réside dans la possibilité donnée à l'exploitant aéroportuaire de mettre des infrastructures opérationnelles et adaptées à la disposition de tous les utilisateurs de l'aéroport dans le but d'assurer dans les meilleures conditions de coût, de sécurité, de sûreté et de confort, le transport des passagers et du fret.

Pour cette raison, chaque concessionnaire future répondant à un appel d'offre aéroportuaire doit impérativement présenter en même temps que son budget prévisionnel, un plan pluriannuel d'investissement, lequel, selon les évolutions prévisionnelles du trafic, donnera les grands axes de développement de la plateforme aéroportuaire. Ce plan donc, généralement quinquennal ou décennal, examine le contenu des futurs extensions, donne un avis sur le futur financement et établit la stratégie du concessionnaire. La mise en œuvre de ce programme est le point le plus

délicat d'une concession aéroportuaire, plutôt considéré comme un jeu de pouvoirs entre les différents acteurs aéroportuaires (Etat, concessionnaire, banques, sous-traitants, passagers- très souvent les perdants de cette histoire- etc.), qui essaient d'imposer leur point de vue et d'exercer leur influence le mieux possible. Compte tenu du grand danger, qui se cache derrière ces jeux politiques et économiques, à ralentir le développement d'un aéroport, point important pour le développement d'une région, il y a des organes responsables pour l'arbitrage entre les différents acteurs et l'imposition des décisions qui visent au sens de l'harmonisation.

Ces investissements donc, conformes au plan de développement de l'aéroport et aux normes nationales et internationales, peuvent porter, sans être exhaustifs, sur :

- l'entretien, la réfection, l'aménagement, l'agrandissement, la modernisation (ou même la création) de la piste et des aires d'atterrissage, des terminaux, des immeubles nécessaires (tour contrôle, bureaux etc.), des accès à l'aéroport, des équipements mis à la disposition des compagnies aériennes (banques d'enregistrement, systèmes informatiques etc.), des zones de stationnement etc.
- la construction d'ouvrages concourant à la sécurité et la sûreté de la circulation aérienne et la modernisation des équipements liés à telles activités.
- la politique commerciale et le marketing de l'aéroport.

Nous pourrions observer le fonctionnement de la concession aéroportuaire dans le schéma ci-dessous :

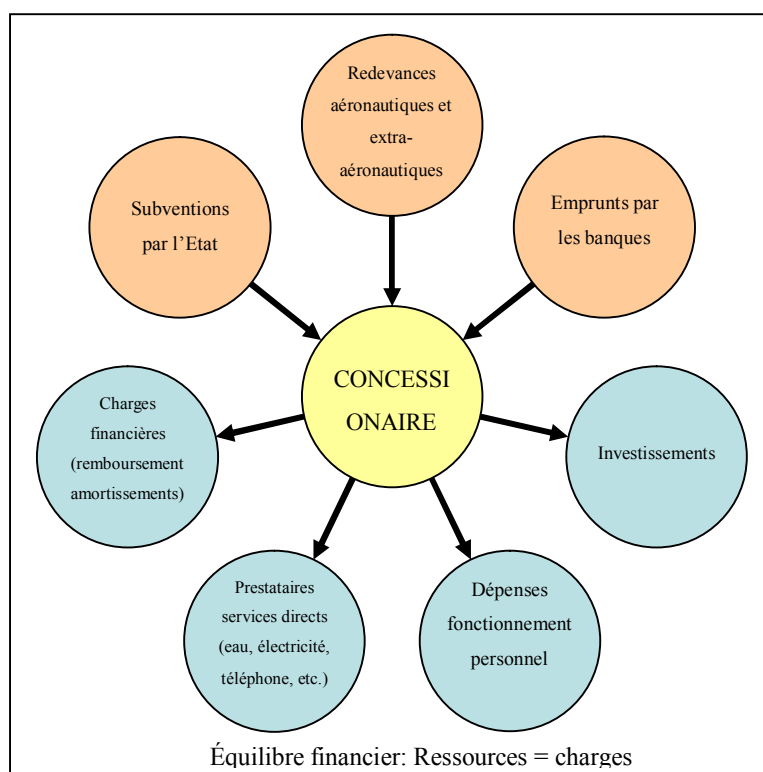


Image 3. Fonctionnement de la concession aéroportuaire

1.2. Fonctionnement et capacité d'un aéroport

Le terme de l'aéroport englobe au-delà de l'aérodrome proprement dit, les installations techniques et commerciales nécessaires au bon fonctionnement du trafic aérien (terminaux, hangars, ateliers etc.)

Les aéroports font l'objet de classifications définies aux niveaux internationales (annexe 14 de la convention de Chicago (OACI)) et national qui font références à des caractéristiques diverses : longueur de la piste, équipements, nature et importance du trafic etc. Ces classifications et également autres sont présentées ci-dessous:

- selon l'usage → ouvert à la circulation aérienne publique, à usage exclusif pour l'Etat et l'armée, à usage restreint et à usage privé
- selon la nature du trafic (régional, national, international) → la catégorie la plus importante sont les aéroports internationaux car seulement ici les aéronefs de trafic international peuvent s'atterrir et les opérations de douane, de santé et de police des frontières peuvent s'effectuer.
- selon les caractéristiques techniques → l'avion dimensionnant et la possibilité d'atterrissage, le niveau de protection, de sauvetage et de lutte contre l'incendie, des services de sûreté, de la prévention du péril aviaire, etc.
- selon l'attribution des créneaux horaires (autres qui fonctionnent pendant la nuit et autres non (par exemple à Zakynthos l'aéroport ne fonctionne pas pendant la soirée pour la protection des phoques moines)
- selon des critères économiques → rentabilité (nombre des passagers commerciaux) et stratégie de développement (linéaire, hub et spokes, etc.)

Un aéroport est donc un ensemble très complexe qui comprend généralement :

- une piste et des aires de manœuvre (voies de circulation) et de stationnement pour les aéronefs (aprons)
- une zone technique pour les aides à la navigation aérienne (tour de contrôle, balisage d'approche en amont de la piste, ILS, moyens radioélectriques à l'aide d'atterrissage)
- un dépôt de carburants pour l'avitaillement des aéronefs
- des aires et bâtiments d'entretien (locaux techniques, pompiers, hangars de maintenance etc.)
- le terminal (un ou plusieurs aérogares, bureaux, etc.)
- un ou plusieurs hangars fret selon l'activité
- une zone d'aviation générale

- aprons éloignés pour la sûreté des aéronefs
- réserves d'énergie et de l'eau potable
- surfaces pour le traitement des déchets selon le cas d'aéroport
- postes de sécurité entre la zone réservée et la zone publique

Pour pouvoir faire une description non-exhaustive des caractéristiques aéroportuaires, nous diviserons la surface d'un aéroport en trois différentes parties:

- la piste et ses caractéristiques (airside),
- le terminal et sa disposition interne et
- les autres bâtiments/locaux nécessaires pour le bon fonctionnement d'un aéroport, lesquels sont repartis dans les limites du territoire disponible.

En outre, nous donnerons les éléments-clés qui sont utilisés toujours pour le dimensionnement d'un aéroport et sont affectés au fil du temps par l'évolution du trafic.

1.2.1. La piste (airside)

Selon les besoins d'un aéroport et le trafic attendu, il y a la possibilité d'avoir une ou plusieurs pistes d'atterrissage, plusieurs aires de manœuvre et voies de circulation ainsi qu'une capacité satisfaisante d'aires de stationnements pour les avions.

- **Piste d'atterrissage (Runway)**

Ses caractéristiques (longueur, largeur, type de chaussée, positionnement, code d'avion utilisé pour la modélisation etc.) sont généralement imposées par le contrat de la concession et varient par rapport aux exigences impliqués comme :

- Eléments physiques du site : Hauteur du site, existence de montagnes de collines, état du sol ou d'autres obstacles de différente nature (lac, oiseaux etc.), conditions climatiques (vent, température etc.)
- Modes d'exploitation de la piste : Déroulement des atterrissages, décollages et mouvements par jour, orientation des pistes et circulation d'avions
- Sécurité et protection contre l'incendie: Règlements imposées par l'aviation civile internationale et la catégorie de l'aéroport (international, national etc.)
- Sources extérieures empêchant le fonctionnement : Généralement le site est bien sélectionné mais parfois il y a des problèmes potentiels

- **Aires de manœuvre (Taxiways)**

Leurs caractéristiques (ainsi que leur nombre et leur nature) sont imposées par le contrat de concession comme précédemment pour les pistes d'atterrissage. Nous pouvons distinguer deux catégories de taxiways: (a) les principaux - parallèles au runway garantissant une circulation correcte des avions et (b) les secondaires – perpendiculaires (sorties classiques) ou inclinés (sorties rapides) qui font communiquer le taxiway principale avec le runway.

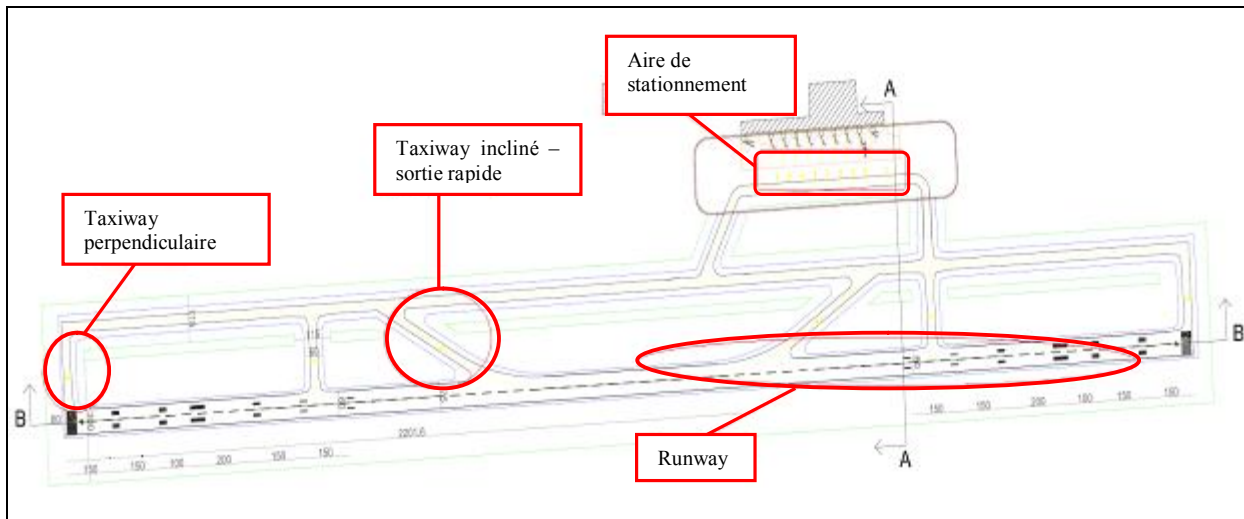


Image 4. Exemple de piste avec un runway, un taxiway parallèle, 4 taxiways connecteurs et 2 sorties rapides

- **Voies de circulation (Taxilanes)**

Les voies de circulation qui permettent l'entrée des avions à l'aire de stationnement dont les caractéristiques varient par rapport au type d'avion qui sera prise en compte pour sa modélisation. Ci-dessous, nous pouvons voir un schéma caractéristique des taxilanes :

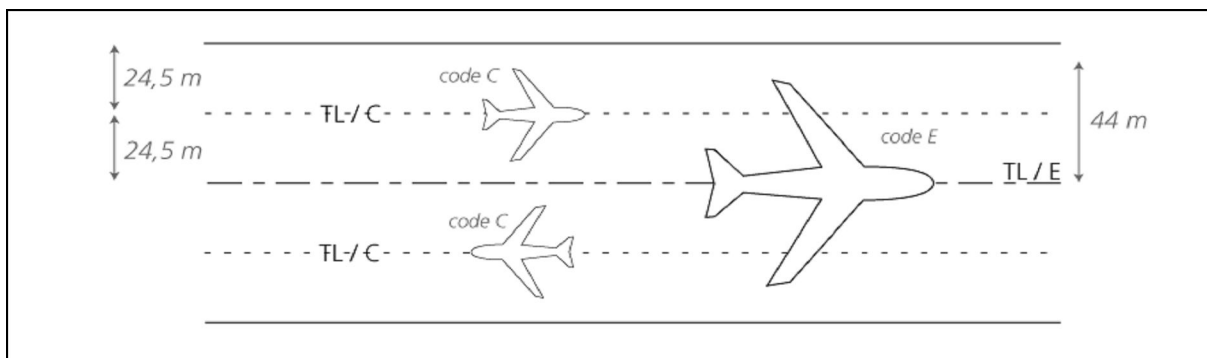


Image 5. Principe de fonctionnement de taxilanes

- **Aire de stationnement (Apron)**

Nous distinguons deux cas, soit aprons proches à l'aérogare soit aprons éloignés. Leurs caractéristiques et dimensions sont définies comme les taxilanes, par rapport au type d'avion utilisé ainsi que par la demande de capacité d'accueil d'un certain nombre d'avions. Le choix

d'un apron proche ou éloigné est fréquemment défini par le contrat de concession ou c'est au choix libre du développeur. En même temps, dans un aéroport il y a toujours un apron éloigné utilisé pour les avions suspicieux.



Image 6. Apron proche à l'aérogare



Image 7. Apron éloigné

- **Type de chaussée**

Le type de chaussée est normalement imposé par le contrat de concession mais parfois reste au choix libre du constructeur. Nous distinguons deux cas, chaussées rigides ou souples. Les avantages et désavantages de ces deux types sont présentés brièvement au tableau ci-dessous :

Type de chaussée	Rigide	Souple
Avantages	<p>Longueur de vie</p> <p>Entretien rare, donc faible coût</p> <p>Pas de sensibilité au kérosène ni aux fortes températures</p> <p>Pour toutes chaussées à fort trafic, aires de stationnement, gros porteurs, bases militaires</p>	<p>Investissement initial faible</p> <p>Renforcement facile et économique</p> <p>Savoir faire bien maîtrisé</p> <p>Pour tous types de chaussées en général</p>
Désavantages	<p>Investissement initial important</p> <p>Savoir-faire limité</p> <p>Renforcement difficile et coûteux</p>	<p>Vieillessement rapide</p> <p>Protection anti-Kérosène</p> <p>Entretien constant et fréquent</p>

Tableau 2. Caractéristiques de types de chaussées aéroportuaires

Si l'aéroport est utilisé aussi pour l'aviation générale, il est possible qu'il existe des infrastructures spéciales pour accueillir de plus petits avions. Ces infrastructures ne sont généralement pas de la même qualité (runway fait par herbe, chaussée d'apron de mauvaise qualité etc.) pour ne pas augmenter les coûts de maintenance.

1.2.2. L'aérogare (terminal)

Sa conception est fondamentale pour le bon fonctionnement de tout l'aéroport donc il faut être vigilant pendant sa réalisation. Elle est basée sur des éléments-clés que nous trouvons nécessaire de mentionner à ce point de notre rapport :

- Heure de pointe (Peak Hour)

Dans ce cas, l'objectif est, à travers d'études de trafic, de définir quelle est l'heure critique/la plus chargée par rapport aux arrivées et départs de passagers et quel est le nombre des passagers à cette heure là. Par rapport aux documents du contrat, il faut préciser le nombre des passagers partants dans zone Schengen, hors zone Schengen, tous ensemble, le nombre des passagers arrivés dans zone Schengen, hors zone Schengen, tous ensemble et enfin la totalité de passagers en heure pointe.

Cette heure de pointe est également calculée pour différentes périodes du contrat de concession pour prévoir l'effet d'augmentation ou diminution de trafic les années à venir. Le taux de croissance du trafic est basé sur des études et hypothèses faites pour définir le comportement de voyageurs pour leurs déplacements.

- 30^{ème} ou 40^{ème} heure de pointe (30th/40th Peak Hour)

Dépendant aux réglementations imposées par chaque pays, ce facteur est le plus important pour la modélisation d'un aéroport. Une bonne prévision conduit à la réussite du projet, au contraire à sa faillite. Comme l'heure de pointe, c'est nécessaire de mener des études pour les différents cas de passagers et pour toutes les périodes critiques.

Parfois il faut payer attention aux caractéristiques de chaque aéroport pour bien établir cet élément. Peut-être une surestimation du nombre des passagers au fil du temps conduira au sous-fonctionnement de l'aéroport, au contraire à sa saturation.

En l'utilisant correctement, nous sommes au point de calculer tous les surfaces des espaces principaux de notre terminal en prenant en compte aussi le service de qualité prévue, qui sera décrit plus tard.

- Mouvements d'aéronefs en heure de pointe

Comme nous avons déjà mentionné plus tôt, ce facteur est plutôt utilisé pour le dimensionnement et la disposition des runways, taxiways, taxilanes et aprons. Le taux de mouvements en heure pointe est évidemment affecté par le taux de croissance du trafic au fil du temps. Donc, c'est nécessaire une étude bien justifiée pour leurs dimensionnements.

- Mouvements d'aéronefs en 30^{ème} ou 40^{ème} heure de pointe

Normalement, cet indice sert au dimensionnement des pistes prenant aussi en compte la possibilité d'une saturation à cause de l'heure de pointe. Le risque est lié, comme déjà mentionné à raisons extérieures : forte saisonnalité, mal-estimation du trafic potentiel, aéroports à proximité etc.

❖ Les prévisions de tous les quatre indices précédents sont prises en se basant sur des différents scénarios (low, medium, high) pour donner une vue globale d'évolution du trafic. De plus, toute la discussion concernant le plan pluriannuel des investissements et l'évolution du trafic se tourne autour de ces quatre points et révèle leur importance.

- Service de qualité

Un détail important qui varie par rapport aux exigences du concédant et qui impose le niveau du confort des passagers. Nous l'utilisons pour s'adapter aux indices d'IATA et puis calculer les surfaces nécessaires.

Zone		Niveau de service (m ² /occupant)					
		A	B	C	D	E	F
Zone publique : Halls départ, arrivée ou mixtes Note : le ratio est ici en m ² par passager ou accompagnant		2,7	2,3	2	1,7	1,3	
Attente à l'enregistrement	vol régulier national avec peu de chariots à bagages, moins de 1 bagage de soute par passager	1,7	1,4	1,2	1,1	0,9	rupture du système
	vol avec peu de chariots à bagages, 1 à 2 bagages de soute en moyenne par passager	1,8	1,5	1,3	1,2	1,1	
	pourcentage important de passagers utilisant des chariots et 1 à 2 bagages de soute / pax	2,3	1,9	1,7	1,6	1,5	
	vol tourisme long courrier avec plus de 2 bagages de soute /pax et utilisation importante de chariots	2,6	2,3	2,0	1,9	1,8	
Files d'attente aux postes inspection filtrage (sûreté) et aux filtres transfrontaliers (émigration, immigration)	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6		
Zone de livraison des bagages de soute, considérant un taux d'utilisation des chariots de 40% environ (la surface n'inclut pas les tapis)		2,6	2,0	1,7	1,3	1,0	
Salle d'embarquement : 1,2 m ² /pax debout et 1,7 m ² /pax assis Ratio exprimé sous forme de taux d'occupation et non en m ² /occupant.		40%	50%	65%	80%	95%	

Image 8. Tableau des ratios de surface par rapport au niveau de service demandé, proposés par IATA
Source : IATA 2004

- Taux de croissance

Il est basé sur des données macroéconomiques et sociales qui donnent une image générale de l'évolution du trafic au fil du temps. L'étude est surtout menée par des spécialistes choisis au stage préliminaire du développement d'un projet.

1.2.2.1. Départs

Donc, après citant les plus importants éléments-clés nous aborderons sur les différentes parties basiques d'un terminal:

- **Hall départ/arrivée**

Le hall public de départs et arrivées est la première impression qu'un visiteur obtient pendant sa visite à un aéroport. Pour cette raison, il doit être bien planifié et adapté aux besoins de chaque aéroport. Pour son dimensionnement il est utilisé la 30^{ème} ou 40^{ème} heure de pointe selon le pays et le contrat imposé. Il faut prendre en compte que ce hall est desservi aux passagers qui arrivent et partent, et leurs accompagnateurs, donc il faut être assez spacieux et confortable (rapport avec le niveau du service de qualité).

En même temps, dans ce hall, il y a d'autres dispositions fondamentales comme les comptoirs de compagnies aériennes, des stands pour informations générales, plusieurs places assises et toilettes pour le confort des passagers ainsi que certains cafétérias et restaurants ou commerces. Leur dimensionnement, leur disposition ainsi que leur nombre sont établis après certaine réflexion obéissant la stratégie suivie par le développeur.

Donc, le flux continu de tous ceux qui circulent entre cet espace grand doit être garanti par un confort minimum et sans problèmes de saturation.

- **Hall d'enregistrement**

Directement lié au hall de départ et arrivée, il accueille les passagers pour leur enregistrement et leur traitement des bagages pour le départ (bagages normaux ou hors format). Le schéma classique d'un « check-in point » est :

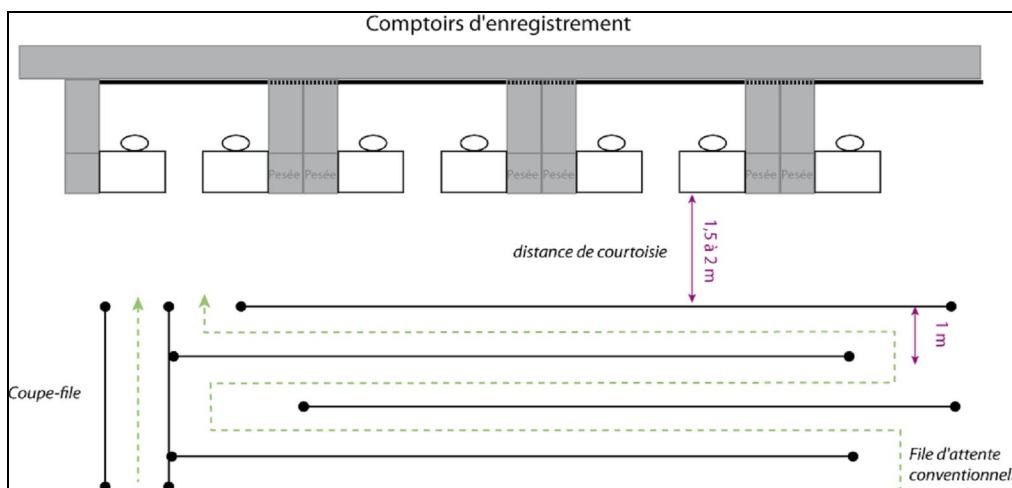


Image 9. Schéma de comptoirs d'enregistrement avec le fil d'attente et les tapis pour les bagages

Pour le hall d'enregistrement, il faut prendre en compte la demande en nombre de CUTE et BLS ainsi que le nombre de passagers attendus à l'heure de pointe avec le niveau de qualité requis pour bien dimensionner l'espace de fils d'attente et minimiser la distance de circulation. Avant que les bagages soient transférés à l'avion, ils sont soumis au contrôle nécessaire (Explosive Detection System – EDS) et triés en fonction de leur destination finale.

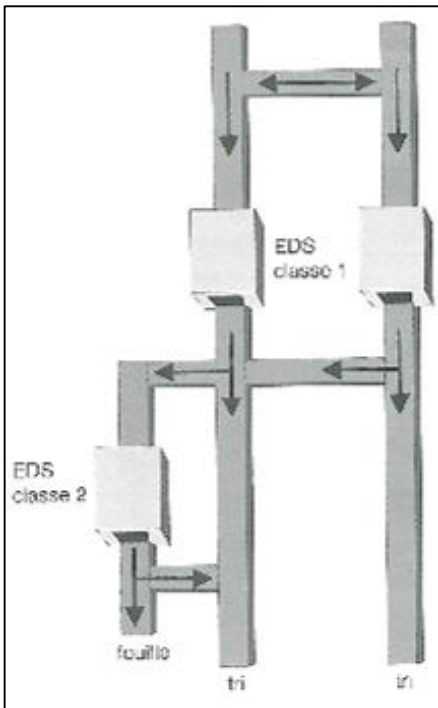


Image 10. Système EDS
Source : ICAO 2003

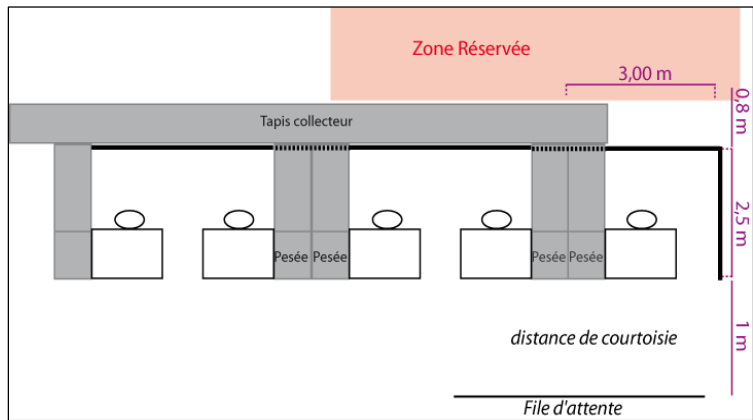


Image 11. Zone réservée à l'inspection des bagages

- **Postes d'Inspection Filtrage (PIF)/Police Aux Frontières (PAF)/Douanes**

Tous les services de sûreté et de contrôle de passeport se trouvent la plupart des cas entre le hall d'enregistrement et le hall de pré-embarquement. Aux PIF, les bagages à main sont scannés et au PAF, il y a le contrôle des passeports. Pendant le contrôle de passeports, il y a une distinction pour les passagers de zone Schengen et hors Schengen.

Donc, le nombre prévu de stands de PIF et PAF ainsi que la disposition de fils d'attente est une combinaison de limites imposés par le contrat et la demande du service de qualité pour les passagers.

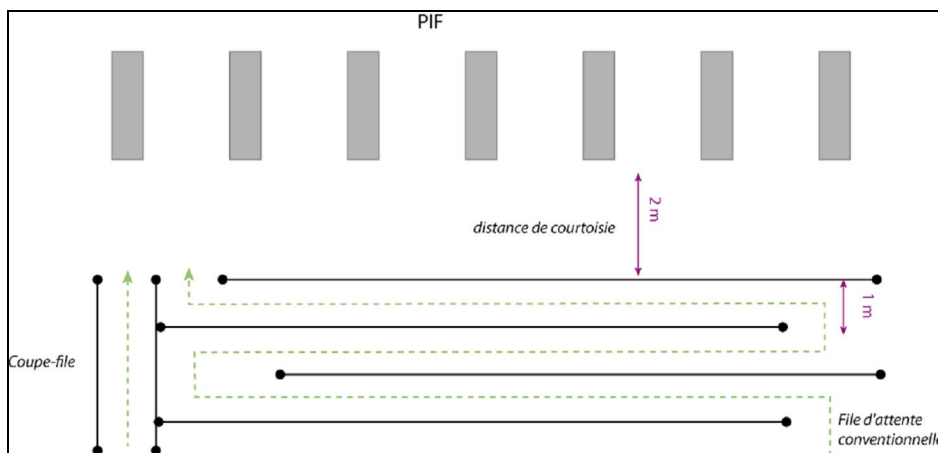


Image 12. Schéma PIF

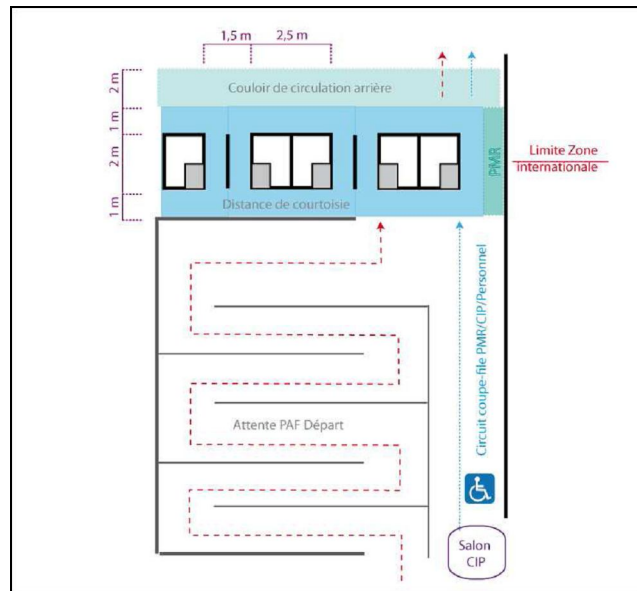


Image 13. Schéma PAF

- **Salles et sorties d'embarquement**

La salle d'attente doit accueillir le nombre de passagers à la 30^{ème} heure de pointe avec le service de qualité prévu donc, le nombre de places assises doit correspondre à ce niveau. De plus, il faut prévoir assez d'espace libre pour leur confort et l'existence aussi de certains types de commerce duty-free, cafétérias et restaurants.

Le nombre de salles d'attente d'embarquement et des sorties ainsi que leur disposition est limité par le contrat sur lequel s'appuie le constructeur. Pour cette raison, tout ce qui est prévu peut être une disposition soit linéaire, soit circulaire soit par jetées pour mieux servir les besoins de l'aéroport comme indiqué ci-dessous :

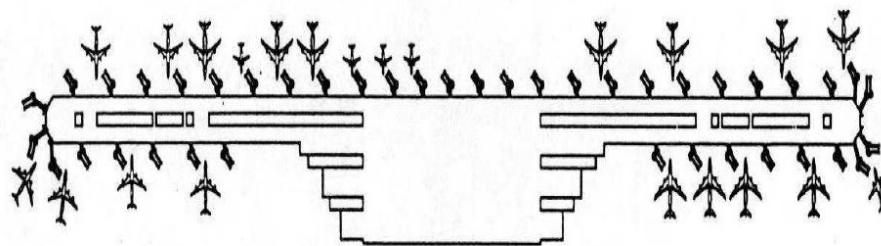
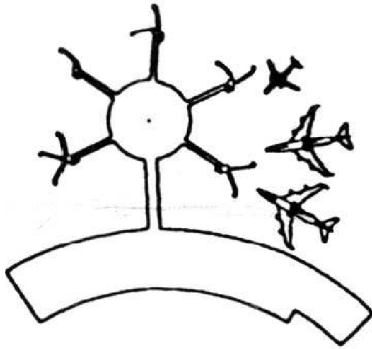


Image 14. Aéroport linéaire



**Image 15. Aéroport linéaire
(satellite)**

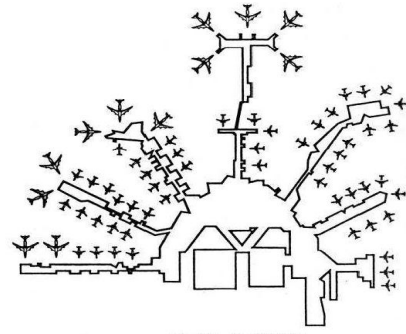
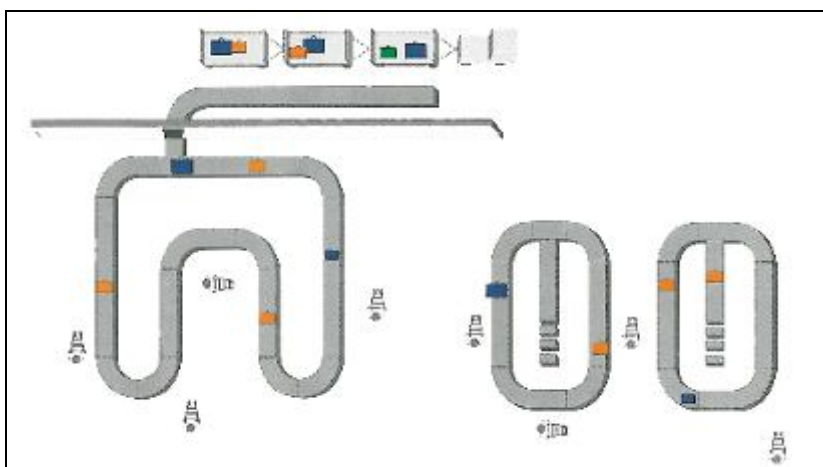


Image 16. Aéroport par jetées

Sur ce point, la grande discussion se dirige toujours autour du nombre des passerelles nécessaires et le nombre des postes éloignés, desservis à l'aide de bus ou à pied. Le concédant (généralement l'Etat), voulant offrir au passager le maximum de qualité et de capacité, insiste à la construction de passerelles. Mais leur coût étant très haut, oblige le concessionnaire de négocier en combinant la diminution du CAPEX et garantissant le même niveau de qualité.

1.2.2.2. Arrivées

A l'arrivée, les passagers sont transférés au hall de livraison de bagages soit par passerelles soit par bus. Le hall de livraison doit adapter aux besoins du nombre de passagers attendus à la 30^{ème} heure de pointe et satisfaire le service de qualité (confort, heure d'attente de bagages, suffisant nombre de carrousels etc.). Encore une espace stratégique pendant le développement du projet car le coût généré pour l'installation de cette partie varie entre 30%-40% du coût total d'un terminal.



**Image 17. Configuration de tapis et carrousels de livraison bagages
Source : ICAO**

- Les bureaux de responsables de sécurité et vidéosurveillance, douanes, PIF, PAF (policiers, contrôleurs, douaniers etc.)
- Les bureaux de DGA
- Les locaux pour la surveillance des valises enregistrés au niveau de sécurité
- L'infirmierie
- Le bureau de change
- Les bureaux des entreprises de location de voitures
- Les locaux de nettoyage
- La poste
- Les toilettes
- Les bureaux d'informations
- Divers commerces
- Autres

Le nombre exact et la surface utilisée de tous ces services sont désignés par les contrats et les normes imposés et varient par rapport aux besoins de chaque aéroport.

1.2.3. Autres bâtiments/locaux

A part la piste et l'aéroport, il y a plusieurs bâtiments qui se trouvent dans le territoire d'un aéroport qui jouent leur rôle significatif à son bon fonctionnement. Le concessionnaire, en obéissant les limites imposés par les contrats, choisit la meilleure disposition pour ces bâtiments lesquels sont :

- Le tour de contrôle, par lequel est fait toute la circulation des avions sur et au-dessus de la piste. Son positionnement est important pour avoir une vue parfaite de la piste et pouvoir gérer l'ensemble des actions menés sur piste.
- Les locaux de météo et d'AACG.
- Les installations pour les pompiers.
- Les installations pour les machines qui sont utilisés pour l'aménagement de l'avion après son atterrissage et avant son décollage.
- Les installations pour les équipements de la navigation aérienne
- Les installations pour la livraison d'essence et les transporteurs des essences aux avions.
- Les installations pour la livraison et la distribution des frets
- Les installations pour la réparation d'avions
- Les installations pour la maintenance et l'approvisionnement en énergie de l'aéroport

- Les installations pour aviation civile et légère (si possible)
- Les installations pour le traitement des déchets
- Les installations pour catering ou pour logement (hôtels ?)

A part tous les précédents, l'espace le plus important dehors l'aérogare et la piste reste le parking public et les parkings privés pour les employés à l'aéroport.

Pour la dernière catégorie, près de chaque installation mentionnée ci-dessus, il y a normalement d'espace disponible pour accueillir les voitures. Pour le parking public nous distinguons :

- Parking pour les usagers privés (proches ou éloigné)
- Parking pour le transport public
- Parking pour les taxis

Il y a certaines contraintes (comme le nombre de places, l'espace d'attente, la disposition de la route devant le terminal etc.) qui sont soit imposés par le contrat soit devront être calculés par rapport à l'évolution du trafic et de la demande des usagers. Donc, en utilisant les éléments-clés mentionnés nous pouvons avoir une vue claire des besoins nécessaires.

Il ne faut pas oublier que dans plusieurs cas, certains espaces comme les installations pour l'essence et le parking peuvent être gérés par sous-traitants qui seront choisis par le concessionnaire. Donc, en se basant sur des contrats faits entre concessionnaire et sous-traitants, les différentes responsabilités sont réparties en phase d'exploitation. C'est nécessaire de définir qui seront les sous-traitants, sur quelles domaines et quelles seront les responsabilités de chacun de parties (nous parlerons aussi sur cette partie dans le chapitre de Kastelli).

Enfin, il faut prévoir l'aménagement du territoire et des infrastructures d'accès à l'aéroport qui sont vitales pour l'entrée facile des véhicules au sein de la réception de l'aéroport.

1.3. Acteurs aéroportuaires

De nombreux acteurs viennent exercer sur un aéroport des rôles très différents mais complémentaires et exercent tous, à des degrés divers, une influence sur le fonctionnement de l'aéroport. Ce sont principalement :

- Les personnels de l'Etat exerçant soit les missions de sécurité et de sûreté en matière de circulation aérienne et d'infrastructure aéronautique et du respect des engagements internationaux en terme des transport aérien (l'AACG dans le cas de Grèce) soit les missions régaliennes liées au caractère nationale comme : les douanes, la police aux frontières (PAF), les pompiers etc.
- Le personnel pour la prévision météorologique et la gestion du tour de contrôle

- Les personnels de l'exploitant aéroportuaire qui s'en occupent principalement de la gestion commerciale et le marketing
- Les autres acteurs comme :
 - les personnels de compagnies aériennes (représentation commerciale et technique)
 - agences de handling et catering
 - sous-traitants de l'exploitant (agences pour l'essence, le parking, le nettoyage, la maintenance du bâtiment, personnel technique etc.)
 - divers occupants d'espaces importants pour le fonctionnement d'un aéroport (commerces, boutiques duty-free, loueurs de véhicules, agences de voyage, postes, banques, restaurants etc.)

Les différents métiers exercés au sein d'un aéroport sont mieux présentés dans les annexes I et II.

1.4. Visite à Chambéry-Savoie, Clermont-Ferrand Auvergne et Grenoble-Isère

Pour mieux comprendre et s'adapter à la réalité d'un aéroport, il a été prévu une visite de 3 jours à trois aéroports au sud de la France gérés par Vinci. Ces aéroports, qui fonctionnent principalement pendant la période d'hiver, étaient : l'aéroport de Clermont-Ferrand Auvergne, l'aéroport de Grenoble-Isère et l'aéroport de Chambéry-Savoie.

Pendant cette visite, j'ai eu l'occasion avec mon co-stagiaire de nous familiariser avec les notions aéroportuaires et de visiter des zones réservées et non-accessibles au public. Nous avons compris comment la gestion d'un aéroport est faite pour garantir son bon fonctionnement et la satisfaction des passagers.

Nous avons insisté sur les domaines de la sécurité et la sûreté, de la disposition de halles d'enregistrement et d'embarquement, du traitement des bagages, de la piste et ses caractéristiques fonctionnels et du marketing et développement commercial.

Leur particularité de forte saisonnalité hivernale implique une bonne structuration des services de l'aéroport avec laquelle les dépenses sont maîtrisées et les revenus s'optimisent pour garantir la rentabilité annuelle de l'aéroport. En outre, la bonne maintenance et entretien suffisant des infrastructures et équipements joue un rôle important au développement général de ces aéroports.

Cette mini-expérience m'a aidé de mieux comprendre les besoins d'un aéroport et pouvoir faire face aux défis apparus pendant le développement de la stratégie pour nos deux projets à Kastelli et à Tulum.

2. Aéroport de Kastelli et Riviera Maya Tulum

2.1. Aéroport de Kastelli

En Septembre 2009, le Ministère des Travaux Publics Grec lance un appel d'offre pour la réalisation d'un nouvel aéroport pour la région de Kastelli en Crète afin de remplacer l'aéroport existant d'Héraklion.

Le projet comprend le financement, la conception, la construction, l'exploitation et la maintenance de ce nouvel aéroport sur une durée de 35 ans, dont 5 ans de construction. La subvention de l'Etat sera d'un niveau de 220 M€ et il détiendra 55% des parts de l'aéroport. Le budget de construction est estimé à environ 850 M€ et comprendra :

- Un terminal international et les équipements relatifs à son exploitation
- Une piste catégorie E
- Un taxiway parallèle
- Les aires de stationnement avion et les infrastructures de piste, les accès publics au terminal et parkings
- La création d'une zone commerciale
- La réalisation de liaisons routières avec les réseaux principaux des îles.

Vinci Concessions a décidé de participer à cet appel d'offre et pour cette raison elle a signé un accord de groupement avec AKTOR S.A. pour avoir une aide grecque à la réalisation de ce projet.

A cause des élections d'Octobre 2009, le projet a été suspendu en Décembre 2009 et relancé en Février 2010 ; sa date de remise étant le 19 Octobre 2010. Malheureusement, la crise financière grecque a ralenti le processus et la date de remise de l'offre finale sera de nouveau suspendue en attente des documents d'appel d'offre modifiés.

Mais, malgré ce contretemps, j'ai eu l'occasion d'approfondir sur ce sujet en établissant des choix stratégiques pour le développement du projet sous la supervision de mon tuteur de stage, selon une procédure que je décrirai au fil de ce chapitre.

2.1.1. Présentation du site

Le village de Kastelli est situé à 36 km au sud-est d'Héraklion. Il se situe presque au milieu de la Crète dans une région assez plate pour les $\frac{3}{4}$ de la surface future de l'aéroport. La partie sud-est est un peu plus montagneuse sans risque toutefois de créer des problèmes graves pendant la construction.



Image 19. Position de Kastelli par rapport à Crète et ses aéroports

Un aérodrome militaire occupe actuellement le site. Il dispose d'une piste de décollage revêtue d'environ 2400m et d'un petit terminal situé au sud-est de la piste. Un petit village, appelé Archangelos se situe au sud de l'axe de la future piste d'atterrissage.



Image 20. Vue satellite de l'aérodrome actuel de Kastelli

2.1.2. L'intérêt du site

L'intérêt du site est multiple :

- Pas de dénivelés importants (une petite colline `a l'Est de la piste existante), des terrassements limités
- Positionnement central dans l'île de Crète
- Expropriations limitées mais il reste de voir avec l'Etat grec s'il décide de développer la région autour de l'aéroport ou il garde seulement la partie nécessaire pour la construction.
- Pas d'interférences avec des sites archéologiques, zone de faible densité de population
- Environnement de construction plus simple que Héraklion
- Meilleures conditions aéronautiques à Kastelli (en termes d'obstacles et de vents dominants)
- L'exploitation de l'aéroport d'Héraklion, plus nécessaire, sera totalement arrêtée, pour remettre en valeur le littoral.

2.1.3. L'accès au site

L'accès au site de Kastelli est un des sujets importants à traiter. Sa distance par rapport aux quatre grandes villes de la Crète est jugée assez grande (Chania-Kastelli environ 180km, Rethymno-Kastelli environ 120km, Ag.Nikolaos-Kastelli environ 50km et Héraklion-Kastelli environ 40km). De plus, les infrastructures routières ne sont pas dans les meilleures conditions et ne sont pas assez développées. Il n'existe qu'une seule autoroute qui connecte seulement la partie nord de la Crète (entre Chania et Sitia). Elle dispose d'une voie et demie de circulation dans chaque direction sur une grande partie de la longueur et rencontre plusieurs carrefours qui interrompent la circulation à haute vitesse.

Lorsque le concessionnaire sera obligé de construire l'autoroute vers l'aéroport et aménager le territoire autour d'elle, le choix d'accès au nouvel aéroport en termes de distance, délai etc. doit répondre le mieux possible aux besoins des passagers et à l'évolution du trafic.

Pour le moment, il y a trois solutions possibles et pas de décision définitive :

Solution 1

Dans ce cas, l'itinéraire sera Héraklion- Ag.Paraskies (Sud pour 18 km)-Kastelli (Est pour 15 km). L'accès routier pour le moment est une route régionale de deux voies de circulation pour la première partie et une voie de circulation pour la deuxième partie.

Solution 2

Dans ce cas, l'itinéraire sera Héraklion-Arkaloxori (sud pour 30km)-Kastelli (est pour 14 km). L'état des infrastructures routières est la même que la solution 1, mais le coût de reconstruction de la partie entre Arkaloxori et Kastelli sera peut-être moins élevé.

Solution 3

Dans ce dernier cas, nous choisissons l'itinéraire qui emprunte l'autoroute principale crétoise jusqu'à Hersonisos (environ 20 km sans carrefours –nouvelle autoroute) et après la route régionale montagneuse jusqu'à Kastelli.

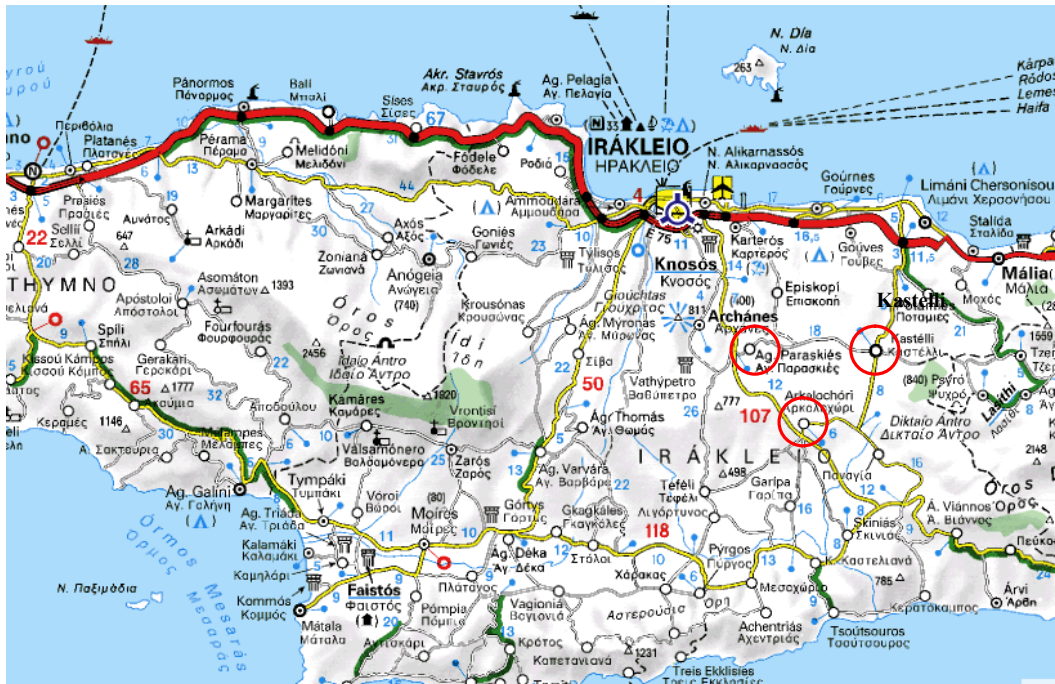


Image 21. Positionnement du Kastelli vis-à-vis Héraklion

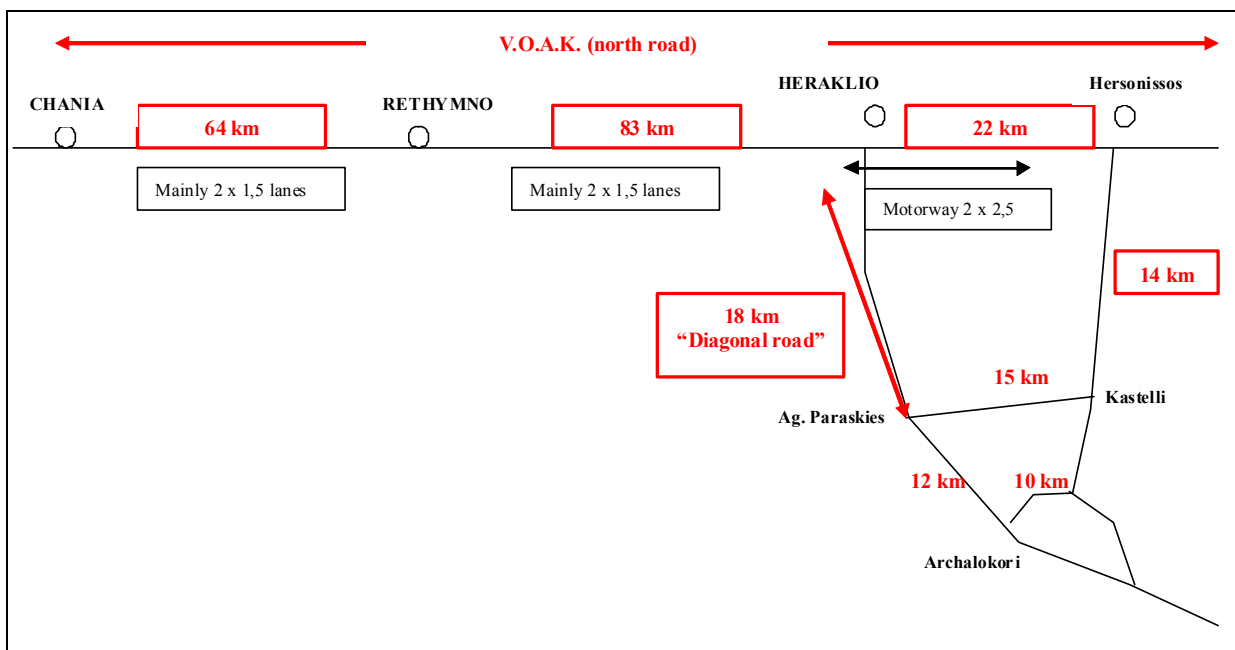


Image 22. Les 3 différents scénarios pour l'accès sur le site de Kastelli

2.1.4. La situation existante

2.1.4.1. L'aéroport actuel « Nikos Kazantzakis » d'Héraklion

Caractéristiques:

L'aéroport international d'Héraklion « Nikos Kazantzakis » a été construit en 1937 et jusqu'à aujourd'hui, il a été réaménagé plusieurs fois. Il se situe juste à côté de la ville et il est accessible avec le transport public.

Infrastructures existantes	
	Quantité
Runway	2
-Design	09/27
-Longueur x Largeur	2700x45 et 1600x50
Taxiway	1
-Design	Parallèle au runway 12/30
-Longueur x Largeur	1600x50
Terminal	1
-Surface	43300m ²
Apron	
-Postes	15
-Surface	140,000 m ² (au total)
Aviation générale	
-Postes	10
-Surface	
Cargo terminal	1
-Surface	
Services	
-Comptoirs d'enregistrement	35
-Tapis bagages	4
-Salles d'embarquements	6
-PIF	6
-EDS machines	8
-Parking places	
Protection contre l'incendie	VIII
ILS	No
Agences handling	4 (Olympic Air, Aegean, Swissport, Goldair)

Tableau 3. Infrastructures existantes à l'aéroport d'Héraklion

Source : www.hcaa-eleng.gr

L'aéroport est également utilisé pour des opérations de l'armée. La présence de la mer au nord et d'autres infrastructures autour du site ne donnent pas la possibilité au développement futur de l'aéroport pour répondre aux besoins du trafic. Il est prévu seulement l'addition de 8 comptoirs supplémentaires pour faciliter la procédure d'enregistrement. Une seule compagnie

aérienne est basée sur l'aéroport : SKYEXPRESS avec 3 avions de 38 passagers (capacité maximum).

Statistiques du trafic:

L'aéroport est considéré comme le 2^{ème} aéroport grec en termes de trafic annuel et permet le plus important trafic d'avions charters du pays. Son trafic a été multiplié par 5 en 20 ans (entre les années 80 et 2000), malgré un ralentissement en 2001 à cause du SARS, suivi d'une reprise depuis 2004 (les Jeux Olympiques) à part une chute en 2009 à cause de la crise financière mondiale.

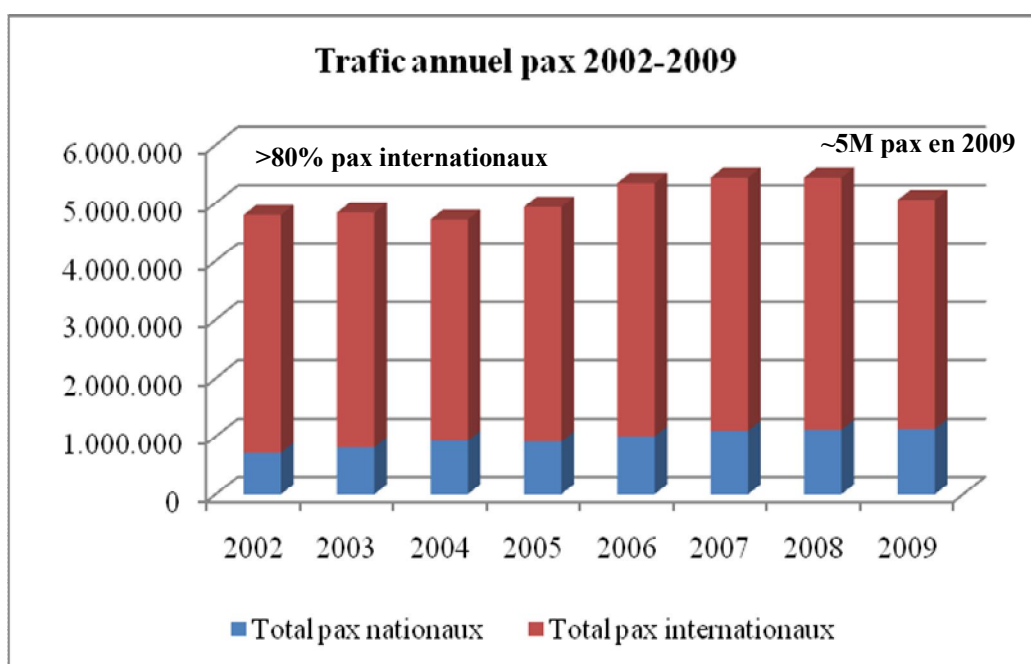


Tableau 4. Historique du trafic annuel passagers de l'aéroport d'Héraklion
Source : www.hcaa.gr

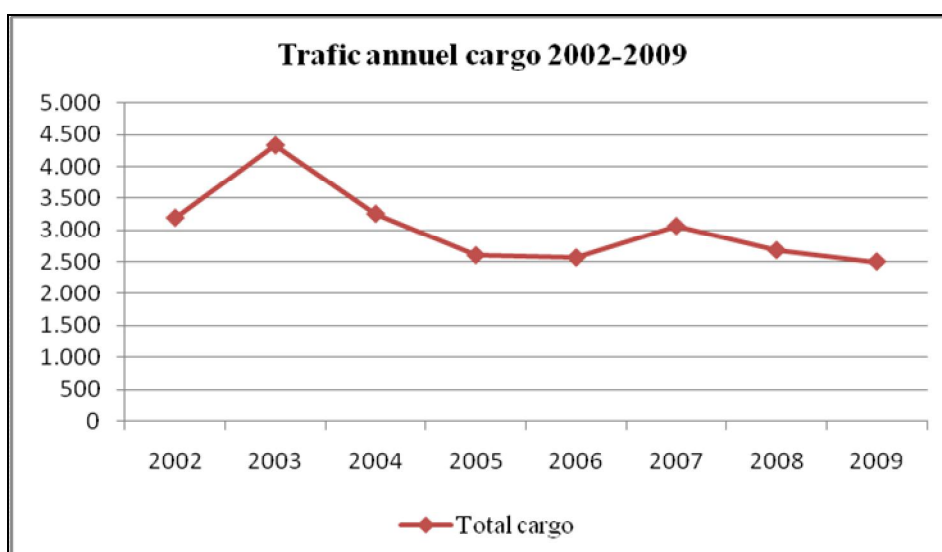


Tableau 5. Historique du trafic annuel cargo de l'aéroport d'Héraklion
Source : www.hcaa.gr

L'aéroport fonctionne 24 heures sur 24, tous les jours. À l'heure de pointe, il peut traiter jusqu'à 10 arrivées et 12 départs. Le problème principal avec cet aéroport est sa forte saisonnalité sur la période Mai -Septembre inclus, en particulier pendant les mois de Juin, Juillet et Août. Plus de 70% des arrivées internationales sont concentrées sur ces 3 mois créant un énorme problème au service d'accueil avec une salle d'enregistrement complètement saturée et des files d'attentes longues. Le problème devient encore pire à cause des extensions faites au fil du temps qui ont conduit à la séparation de la salle des arrivées et de celle des départs.

De façon opposée, pendant l'hiver, la majorité du terminal reste inexploitable car le trafic est presque nul. Les diagrammes suivants montrent cette situation :

Aéroport de Héraklion							
	Vols nationaux			Vols internationaux			% vols internationaux
	Passagers			Passagers			
2009	Arr	Dep	Total	Arr	Dep	Total	
Janvier	37,981	37,731	75,712	1,760	1,052	2,812	0%
Février	37,113	36,666	73,779	848	1,299	2,147	0%
Mars	40,875	41,470	82,345	2,731	2,041	4,772	0%
Avril	50,243	49,268	99,511	88,100	57,979	146,079	4%
Mai	44,130	44,372	88,502	249,763	201,713	451,476	12%
Juin	50,816	52,209	103,025	312,811	296,530	609,341	16%
Juillet	54,913	51,579	106,492	404,903	376,493	781,396	20%
Aout	53,813	60,221	114,034	423,124	445,968	869,092	22%
Septembre	48,648	54,183	102,831	312,292	348,219	660,511	17%
Octobre	48,113	53,860	101,973	149,739	226,252	375,991	10%
Novembre	43,784	48,652	92,436	4,856	9,305	14,161	0%
Décembre	43,250	48,244	91,494	1,147	1,781	2,928	0%
TOTAL	553,679	578,455	1,132,134	1,952,074	1,968,632	3,920,706	100%

Tableau 6. Répartition du trafic mensuel pax internationaux à Héraklion en 2008

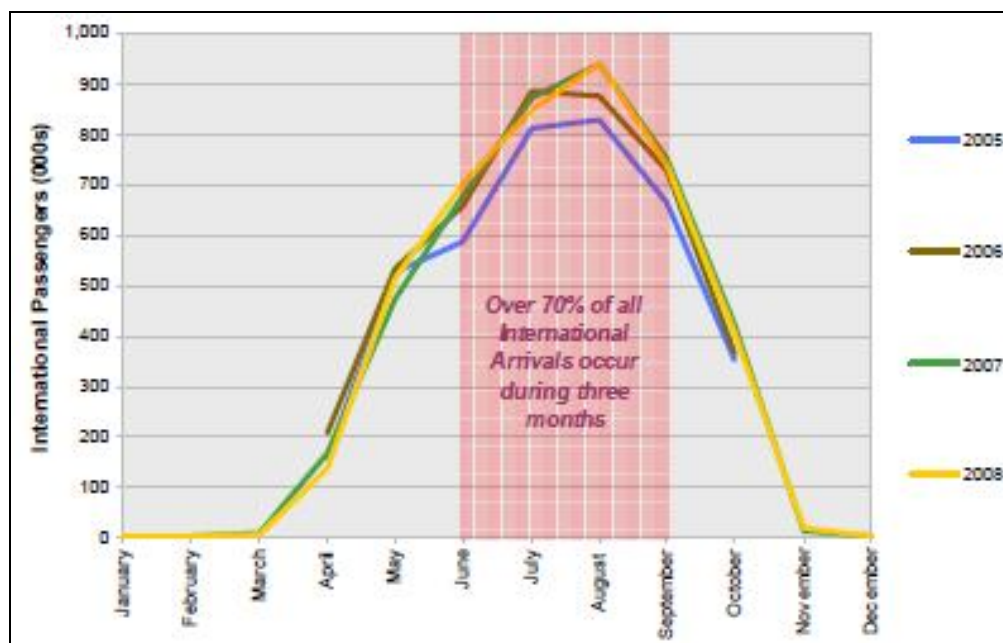


Image 23. Le phénomène de saisonnalité à Héraklion
Source : Heraclion Airport, TUI

télécommunication etc.). Le nombre d'employés total (tous les acteurs concernés) durant l'été s'élève à 2,500 et pendant l'hiver il tombe à 1000! L'AACG s'occupe du contrôle aérien, de la sécurité et de la sûreté de l'aéroport.

Concernant les activités aéronautiques, tous les redevances aéronautiques sont les mêmes dans les aéroports grecs à l'exception de l'AIA (concession) ; plus de détails sont données à dans l'annexe III. En effet. Pour les redevances non-aéronautiques, il n'y a pas d'information directe mais dans l'aérogare il existe :

- un restaurant, trois bars dans le hall public, deux bars dans la zone Schengen et un autre dans la zone non-Schengen,
- deux magasins duty-free,
- agences handling et bureaux pour les compagnies aériennes
- 4-5 compagnies de location des véhicules
- un parking en dehors du terminal, sous la gestion de la municipalité d'Alikarnassos qui impose les charges suivantes : 0-6h : 2€, 7-12h : 3,5€, 13-24h : 6,5€, 2 jours : 12,50€, 3 jours : 18,5€, 4 jours : 24,5€, 5 jours : 30,5€, 6 jours : 36,5, 7j- 1 mois : 40€.

2.1.4.2. L'aéroport concurrent « Ioannis Daskalogiannis » de Chania

Caractéristiques:

L'aéroport international de Chania « Ioannis Daskalogiannis » se situe à 12km de la ville de Chania été et il est la propriété de l'armée grecque. Il a été construit dans les années 60 et son exploitation commerciale est faite sous l'accord de l'armée.

Infrastructures existantes	
	Quantité
Runway	1
-Design	11/29
-Longueur x Largeur	3350x45
Taxiway	22 (Un de deux utilisé comme runway aussi)
-Design	
-Longueur x Largeur	
Terminal	1
-Surface	14,650m ²
Apron	
-Postes	7
-Surface	74,400m ²
Aviation générale	
-Postes	7
-Surface	

Cargo terminal	
-Surface	
Services	
-Comptoirs d'enregistrement	9
-Tapis bagages	3
-Salles d'embarquements	4
-PIF	4
-EDS machines	3
-Parking places	
Protection contre l'incendie	VII
ILS	No
Agences handling	2 (Olympic Air, Aegean)

Tableau 7. Infrastructures existantes à l'aéroport d'Héraklion
Source : www.hcaa-eleng.gr

Le fait d'absence de villages à côté de l'aéroport favorise l'extension de ses infrastructures pour accueillir plus des passagers. Par contre, même si le terminal fait face à de graves problèmes de saturation pendant l'été, il est prévu seulement l'augmentation de la surface disponible à 19,500m².

Statistiques du trafic:

Il est considéré comme le 5^{ème} aéroport grec en termes de trafic annuel mais au cours de la décennie passée, c'est l'aéroport ayant connu le plus grand taux de croissance annuel du trafic (TCAC 4,5% entre 1999-2009). Comme l'aéroport d'Héraklion il a été aussi affecté par le SARS et la crise financière sans empêchant sa croissance.

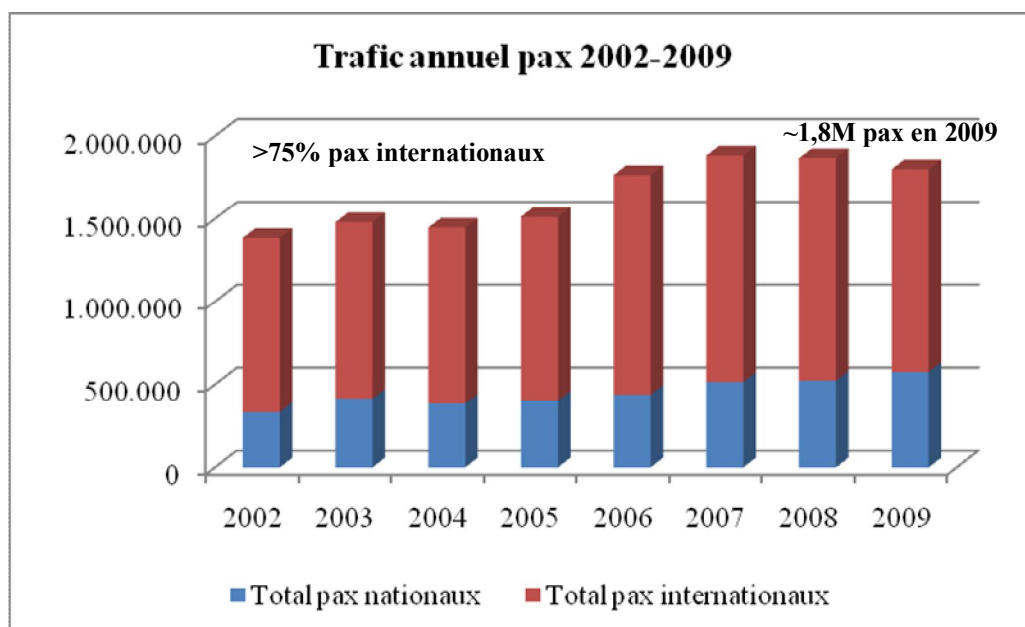


Tableau 8. Historique du trafic annuel passagers de l'aéroport de Chania
Source : www.hcaa.gr

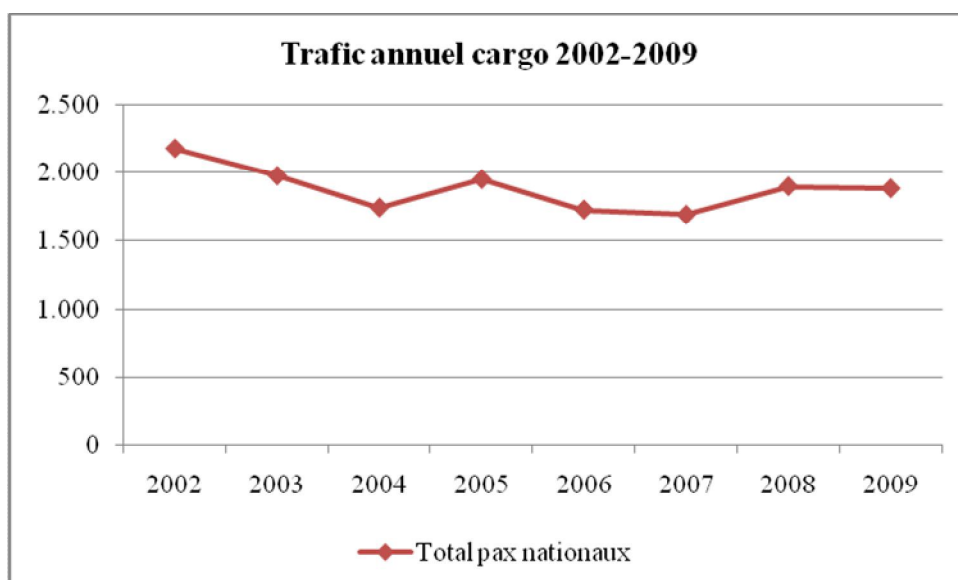


Tableau 9. Historique du trafic annuel passagers de l'aéroport de Chania
Source : www.hcaa.gr

L'aéroport fonctionne 24 heures sur 24, tous les jours. Son heure de pointe est estimée à 1,200 passagers au départ (un autre site internet¹ mentionne 1,100 pax au départ) mais ses besoins sont plus élevés pendant la période Mai -Septembre inclus. Comme l'aéroport d'Héraklion, plus de 70% des arrivées internationales sont concentrées sur les mois de Juin, Juillet et Août créant des problèmes au service d'accueil avec une salle d'enregistrement complètement saturée et des files d'attentes longues. De façon opposée, pendant l'hiver, la majorité du terminal reste inexploitable car le trafic est presque nul. Les diagrammes suivants montrent cette situation :

	Aéroport de Chania						% vols internationaux
	Vols nationaux			Vols internationaux			
	Passagers			Passagers			
2009	Arr	Dep	Total	Arr	Dep	Total	
Janvier	17,587	17,341	34,928	13	0	13	0%
Février	17,843	17,589	35,432	76	95	171	0%
Mars	18,708	19,180	37,888	416	341	757	0%
Avril	23,409	23,688	47,097	26,004	13,000	39,004	3%
Mai	21,427	21,189	42,616	86,708	71,660	158,368	13%
Juin	26,267	26,596	52,863	109,074	101,796	210,870	17%
Juillet	30,317	27,806	58,123	129,894	125,878	255,772	21%
Aout	30,010	34,853	64,863	112,529	120,700	233,229	19%
Septembre	25,953	29,543	55,496	102,747	108,253	211,000	17%
Octobre	24,763	27,704	52,467	40,943	68,018	108,961	9%
Novembre	22,552	24,953	47,505	289	1,343	1,632	0%
Décembre	21,881	24,528	46,409	0	2	2	0%
TOTAL	280,717	294,970	575,687	608,693	611,086	1,219,779	

Tableau 10. Répartition du trafic mensuel pax internationaux à Chania en 2009

¹ <http://www.explorecrete.com/chania/EN-chania-airport.html>

Destinations et compagnies aériennes:

Destinations principales: Scandinavie, UK, Allemagne, Italie, Pays-Bas

Vols réguliers:

- par Athènes avec Olympic Air / Aegean / Athens Airways (environ 10 par jour)
- par Thessaloniki



Redevances et charges opérationnels:

Les seules informations concernant les potentielles charges opérationnelles sont liées au nombre du personnel requis pour le fonctionnement de l'aéroport. Actuellement, il y a environ 40-50 employés responsables pour l'opération aéroportuaire. Le nombre d'employés total (tous les acteurs concernés) durant l'été atteint 600 personnes et pendant l'hiver ce nombre diminue de moitié! L'AACG s'occupe de la sécurité et de la sûreté de l'aéroport et l'armée du contrôle aérien.

Concernant les activités aéronautiques, tous les redevances aéronautiques sont les mêmes dans les aéroports grecs à l'exception de l'AIA (concession) ; plus de détails sont données à dans l'annexe III. En effet. Pour les redevances non-aéronautiques, il n'y a pas d'information directe mais dans l'aérogare il existe :

- 5-6 commerces
- agences handling et bureaux pour les compagnies aériennes
- 4-5 compagnies de location des véhicules
- un parking dehors le terminal, sous une concession de durée de 3 ans et sans infos pratiques concernant les charges.

Dans l'est de Crète, il existe aussi un plus petit aéroport, l'aéroport de Sitia, qui sert seulement pour vols nationaux et génère un trafic annuel de 40,000 passagers environ. A cause de son trafic faible (absence du trafic international), nous ne l'avons pas considéré comme un concurrent potentiel pour le nouvel aéroport de Kastelli et nous n'avons pas traité son cas.

2.1.5. La stratégie du concessionnaire

Après le traitement attentif de tous ces éléments, l'étude des prévisions du trafic par notre bureau d'études partenaire et l'Ecole Polytechnique d'Athènes (NTUA), ainsi que ma familiarisation avec les documents d'appel d'offre et les particularités du projet, nous étions prêts à commencer l'établissement des choix stratégiques et du Programme fonctionnel.

2.1.5.1. Programme fonctionnel

Le Programme fonctionnel est un document qui exprime les choix et les contraintes d'implantation, les besoins en locaux et aménagements tels qu'ils peuvent être appréciés jusqu'à ce stade, pour chaque ensemble fonctionnel de l'aéroport. Il intègre l'ensemble des éléments nécessaires à la réalisation des travaux et à l'aménagement des accès.

Il est le recueil des besoins des utilisateurs, des exigences du maître d'ouvrage et des contraintes du site et il constitue l'engagement du maître d'ouvrage, à partir duquel l'équipe de conception pourra s'engager sur les parties architecturales et d'aménagement, sur les coûts, sur le phasage et sur les délais.

Il ne présente pas d'approximation ; il fournit des choix fonctionnels et dimensionnels qui permettent d'assurer le déroulement du projet sans remise en cause fondamentale. Ces choix ne constituent pas l'expression architecturale mais des suggestions qui peuvent faire l'objet d'amendements et de nouvelles approches de la part de l'équipe de conception.

Ce Programme est constitué de quatre différents éléments : un tableau de surfaces, textes, schémas de relations et fiches techniques, qui doivent être utilisés conjointement.

En attendant le cahier de charges détaillé, planifié d'être publié à mi-juillet, nous avons commencé à travailler sur le tableau de surfaces en se basant sur des précédents modèles détaillés concernant les espaces fonctionnels d'un aéroport. Ce tableau de surfaces décrit les espaces de manière quantitative et offre une compréhension globale des sous-ensembles fonctionnels. Les fonctions de chaque espace, les types d'implantations et les usages qui s'y déroulent sont exposés avec suffisamment de détails pour que le concepteur puisse comprendre les raisons des obligations de résultats qui lui sont demandées.

Les calculs réalisés ont été basés sur les prévisions du trafic et quelques hypothèses basiques faites par notre équipe. Tout le travail a été réalisé sur un grand fichier Excel qui regroupe les trois parties différentes d'un aéroport, comme nous avons déjà mentionné. Pour des raisons de

confidentialité, je ne peux m'étendre davantage sur certains détails mais un exemple de calcul dont nous nous sommes inspirés partiellement est donné dans l'annexe IV.

Malheureusement, le cahier de charges détaillé n'était jamais publié à l'heure (c'est pourquoi il y aura un ralentissement concernant la date de remise d'offres) mais en même temps, nous avons travaillé avec notre partenaire grec sur les choix stratégiques concernant le développement du projet. Pour avoir une vue claire du déroulement des étapes de travail pendant la réalisation d'un projet aéroportuaire, voilà un diagramme ci-dessous :

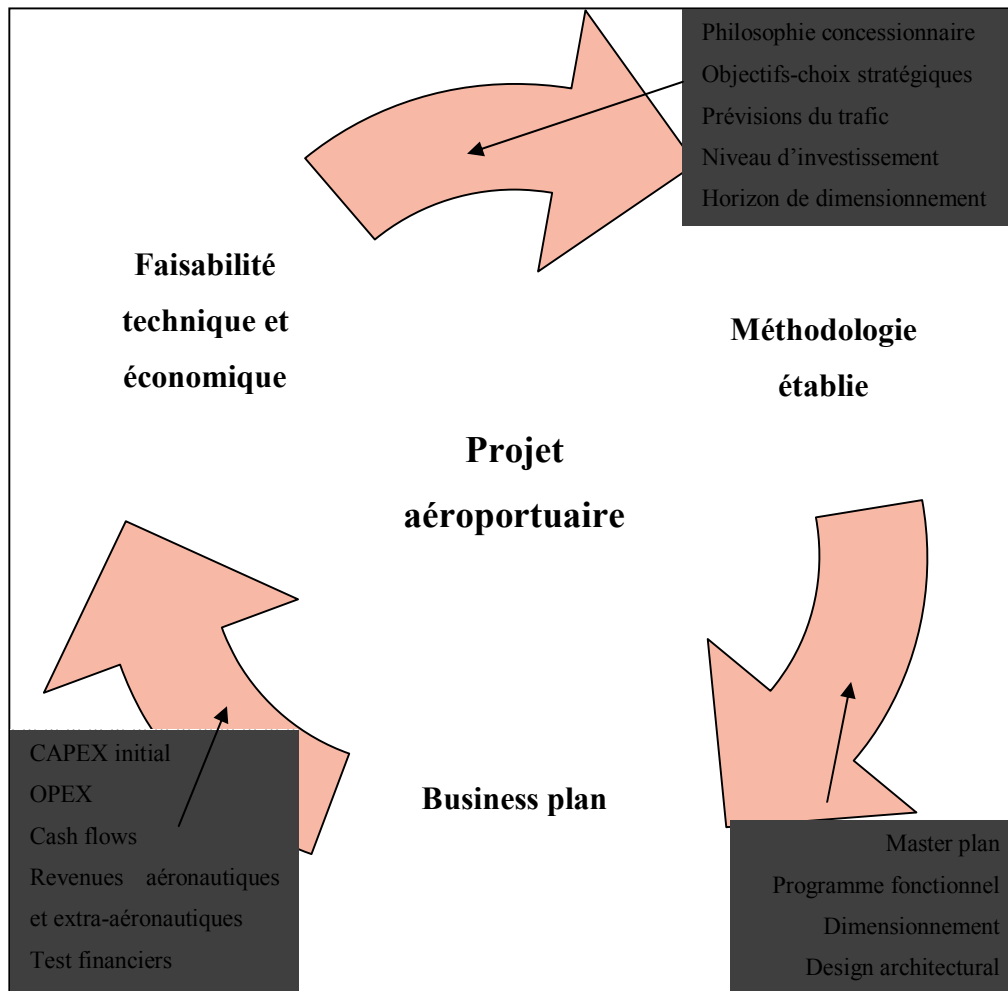


Image 25. Optimisation d'un projet aéroportuaire

2.1.5.2. Choix stratégiques

La priorité de la maîtrise d'ouvrage consiste à réduire au maximum les coûts d'investissement tout en préservant une certaine esthétique et une architecture correcte. L'organisation des ensembles fonctionnels et des locaux traduit les différents choix opérés dans ce sens au cours de la définition du projet.

Cette volonté se traduit également par une recherche de compacité à l'échelle du plan-masse et par une recherche de mutualisation ou de modularité. Néanmoins, la recherche de réduction

des coûts ne doit pas se faire au détriment de la qualité générale de l'équipement, tant dans sa construction que dans sa fonctionnalité et sa qualité d'usage.

La seconde priorité consiste à réduire autant que possible les coûts d'exploitation du concessionnaire. Cette volonté se traduit par des choix techniques, de matériaux et s'inscrit également dans une logique de réduction des surfaces générant une réduction d'investissement, mais aussi une réduction des coûts d'entretien et d'exploitation (chauffage, ventilation etc.)

Sous le spectre de deux priorités précédentes, nous avons avancé à l'établissement de notre stratégie concernant le projet de Kastelli. Les étapes en sont présentées ci-dessous et a été enrichi avec des rencontres personnelles avec les représentants de nos partenaires grecs, le département de conception, l'équipe financier et juridique et autres collaborateurs extérieurs.

Objectifs généraux à fixer

Le maître d'ouvrage doit lister les points de sa stratégie et évaluer quelles sont ses priorités (cf. paragraphe précédente et tableau suivant), tout en étant conscient des intérêts des autres intervenants (exploitant, constructeur), dont la tendance traditionnelle est indiquée dans le tableau.

	Exploitant	Constructeur	Investisseur	Maître d'ouvrage priorités
-CAPEX optimisation			+	
-CAPEX maximisation		+		
- OPEX optimisation			+	
- OPEX réduction	+			
Revenus			+	
Efficacité opérationnelle	+			
Flexibilité d'extension		+	+	
Risque trafic			+	
Environnement		+	+	
Qualité de service client	+			
« Esprit » de l'aéroport (low cost ou prestigieux, ouvrage de référence)	+	+	+	
IT / nouvelles techniques	+			
Coût pour les compagnies et passagers			+	
Autres objectifs				

Tableau 11. Priorités de différents intervenants concernant leur stratégie

De plus, il doit penser à certains autres aspects essentiels comme :

Niveau de service

- ➔ Référence pour qualité de service (ICAO etc.)
- ➔ Niveau de confort (IATA « level of service »), pour le dimensionnement des surfaces
- ➔ Autres standards de qualité importants (enquêtes qualité, etc.)
- ➔ Distances des parcours passagers (philosophie générale)

Le réaménagement intérieur du terminal et du côté airside, afin d'être adapté à la volonté du concessionnaire et au niveau de service demandé par le concédant et les différentes compagnies aériennes, se concrétise aussi bien au niveau des espaces et dispositifs des passagers (enregistrement, salles d'embarquement) qu'au niveau des postes avions (possibilités de traitement de postes autonomes).

L'objectif essentiel du maître d'ouvrage est, au travers de la possibilité de différenciation des échelles de services et du traitement des espaces, d'être en mesure de proposer différents niveaux tarifaires aux compagnies qui pourront elles-mêmes appliquer cette répercussion aux passagers.

Choix d'organisation

- ➔ Evaluation des avantages concurrentiels et des compétences internes au groupement
- ➔ Mode d'exploitation (contrat de management ?)
- ➔ Sous-traitance/ sous-concessions

Licences - ground handling - catering - cargo	Activités régaliennes - contrôle aérien - équipement d'aide a la navigation - pompiers ?
Sous-concession - fuel station avion - fuel station publique - loueurs voitures - hangar maintenance - activités commerciales - ferme photovoltaïque	Sous-traitance - car parking - nettoyage - chariots - entretien paysager - pompiers? - aviation générale

Tableau 12. Différents types de sous-traitance/sous-concessions

A part les objectifs généraux à fixer, pour avancer le travail il faut se baser sur des préalables nécessaires concernant notre projet, que nous avons déjà mentionnés plus tôt :

- Etudes de trafic (globales) et typologie des voyageurs (affaire, tourisme, ethnique)

- Contraintes techniques du concédant, y compris normes de construction et règlements applicables.
- Limites de prestations (aviation civile, militaire...)
- Evaluation et degré d'utilisation de l'aérodrome existant (y compris possibilité d'utilisation mixte d'infrastructures militaires par exemple)

Ensuite, nous avons commencé à établir une liste de choix à faire ainsi qu'à négocier auprès du concédant, notre partenaire grec et le département de conception.

Trafic

- Type-avion dimensionnant
- Heure de pointe (30^e, 40^e ou heure max, selon les installations)
- Echancier des investissements
 - Niveau d'investissement initial (quel horizon de dimensionnement ?).
 - Choix du niveau « limite » de saturation avant extension
 - Niveau d'investissement à chaque pallier (fréquence des travaux d'extensions)

Cette partie-là, nommé plan d'investissements comme nous avons déjà vu au paragraphe 1.1, est la plus importante concernant la stratégie. Il permet au maître d'ouvrage d'être flexible sur ses volontés et les besoins en locaux par rapport à l'évolution du trafic. De cette façon, il maîtrise ses dépenses et il intervient sur son ouvrage quand il le juge nécessaire. Mais en même temps, jusqu'à la remise des offres il est sous la pression constante du concédant, qui, pour sa part, veut garantir la continuité du fonctionnement de l'aéroport sans le moindre problème. De plus, nombreux acteurs politiques et économiques locaux essaieront d'intervenir pour profiter de la situation. Donc, chacun d'eux essaie d'imposer son point de vue et exercer son influence le mieux possible.

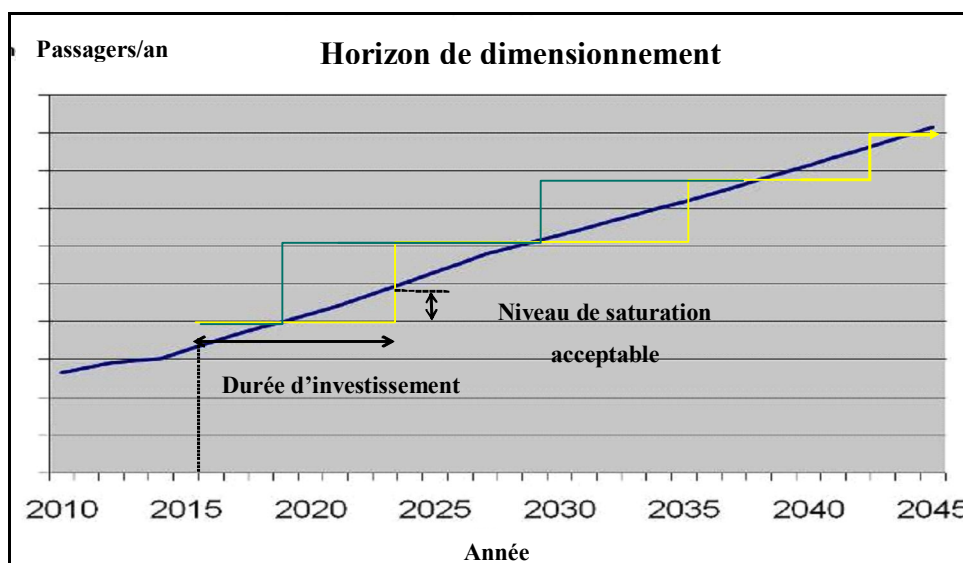


Image 26. Horizon de dimensionnement pour une infrastructure aéroportuaire

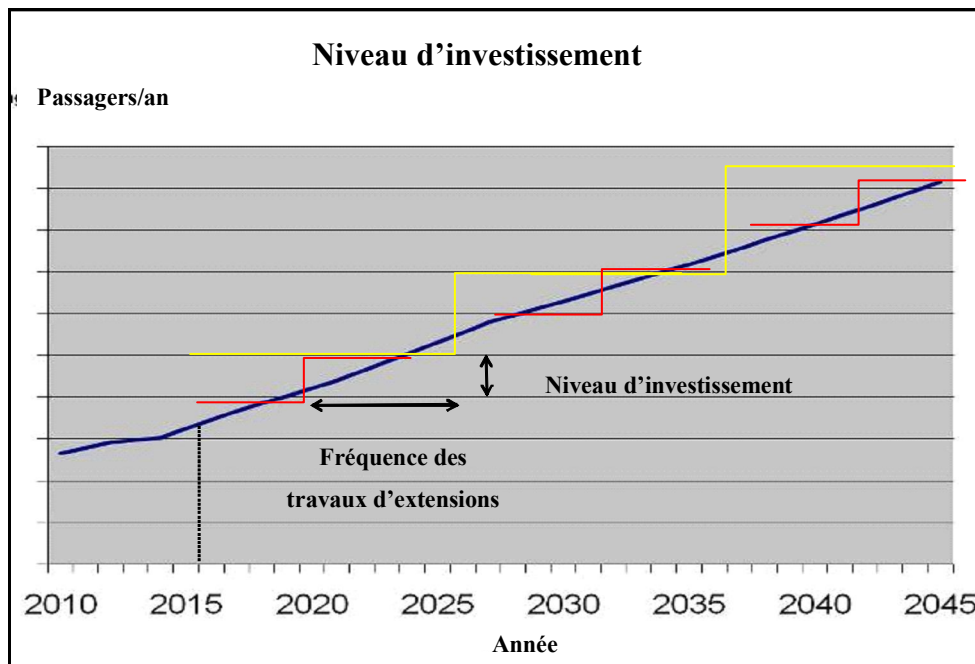


Image 27. Niveau d'investissement a chaque pallier

Infrastructures

Les infrastructures aéroportuaires doivent permettre de recevoir un nombre d'avions et une population de passagers fortement diversifiés en un minimum de temps. Pour cette raison, les choix faits doivent répondre à ces besoins le mieux possible. Ici, nous présenterons les réflexions faites pendant cette période sans précisant les décisions faites pour des raisons de confidentialité.

Infrastructures airside

- ➔ Organisation du système de piste
- ➔ Longueur piste(s)
- ➔ Type avion de référence pour dimensionnement des chaussées et catégorie sécurité incendie
- ➔ % contact/large
- ➔ Choix de passerelles ou faux-contact
- ➔ Niveau d'équipement des passerelles (400Hz, AC etc.)
- ➔ Station d'essence pour avions et quel type d'avitaillement des avions (hydrants ou camions). Choix d'investissements dans équipements spécifiques.
- ➔ Equipements d'aide à la navigation (intérêt à les fournir / à les maintenir)
- ➔ Les fonctions à être assurées ou pas: cargo, aviation générale, hélicopt, espace de maintenance avion etc.
- ➔ Niveau de qualité environnementale

Concernant le stationnement des avions et le type des aprons choisis, nous avons établi un tableau d'évaluation avec quelques facteurs importants pour pouvoir faire la meilleure décision :

	Contact (passerelles)	Faux-contact (push back, sans bus)	Large (push back, bus)	Large autonome (sans push back, bus)
Qualité de service pax	++	+	--	-
Accessibilité/ taxiways	-	-	+	+
Durée d'escale	++	--	--	-
Coût pour client	Elevé	-	moyen	moyen
Niveau de CAPEX	Elevé	moyen	bas	moyen
Niveau d'OPEX	Elevé	bas	bas	bas

Tableau 13. Évaluation de différents types d'apron (+ avis positif, - avis négatif)

Terminal et équipements

Le cas du terminal est un peu plus complexe car l'aéroport actuel d'Héraklion présente une forte saisonnalité. Cet aspect est l'un de trois points importants sur le nouveau projet (les deux autres sont la présence de l'armée et les MTR, dont nous discuterons plus tard). La répartition mensuelle du trafic attendu pour les années à venir, sauf grand changement, ne changera pas, et donc, près de 80% du trafic international annuel aura lieu pendant 4 mois et le trafic hivernal sera presque nul.

Cela nous a conduits à penser à différentes solutions possibles :

- Construction d'un grand terminal, partiellement fermé pendant l'hiver
- Construction de deux terminaux : un principal et un plus petit, qui sera utilisé comme auxiliaire pendant l'été mais pendant l'hiver il accueillera le trafic domestique

Leur évaluation simple par rapport à quelques facteurs cruciaux est présentée au tableau ci-dessous :

	1 terminal	2 terminaux (dans ce cas, terminal modulaire)
CAPEX	+	-
OPEX	-	+
Efficacité opérationnelle	+	-
Flexibilité d'extension	-	+

Tableau 14. Évaluation du nombre des terminaux (+ avis positif, - avis négatif)

A part le problème de saisonnalité, nous avons réfléchi aussi sur le type du terminal à adopter, sa géométrie et sa connexion avec la piste ainsi que le nombre des niveaux possible. Leur évaluation a été aussi faite par rapport à certains facteurs jugés importants :

Géométrie et interface airside :

	Linéaire/ convexe	Jetées	Satellites	Points au large
Typologie trafic	Peu de correspondances	Peu de connexion, haute qualité de service (% contact élevé)	Hub	Peu de connexion, qualité de service moyenne
CAPEX	Moyen	Elevé	Très élevé	Moyen
OPEX	?	?	?	Bas
Flexibilité d'extension	-	-	++	++
Efficacité opérationnelle	++	+	-	-
Distances	-	+	++	--
Flexibilité opérationnelle (Int/ Schengen)	-	+	++	
Distances	++	+	-	-
Revenus	++	+	+	-

Tableau 15. Évaluation de différents types de terminal
(+ avis positif, - avis négatif)

Nombre de niveaux

	1-level terminal	1½ level terminal	2-level terminal
CAPEX	++	+	-
Flexibilité d'extension	-	+	++
Consommation de surface	--	-	+
Séparation des flux	-	+	++
Distances	--	-	+
Environnement/ énergie	-	+	++

Tableau 16. Évaluation du nombre des niveaux possible
(+ avis positif, - avis négatif)

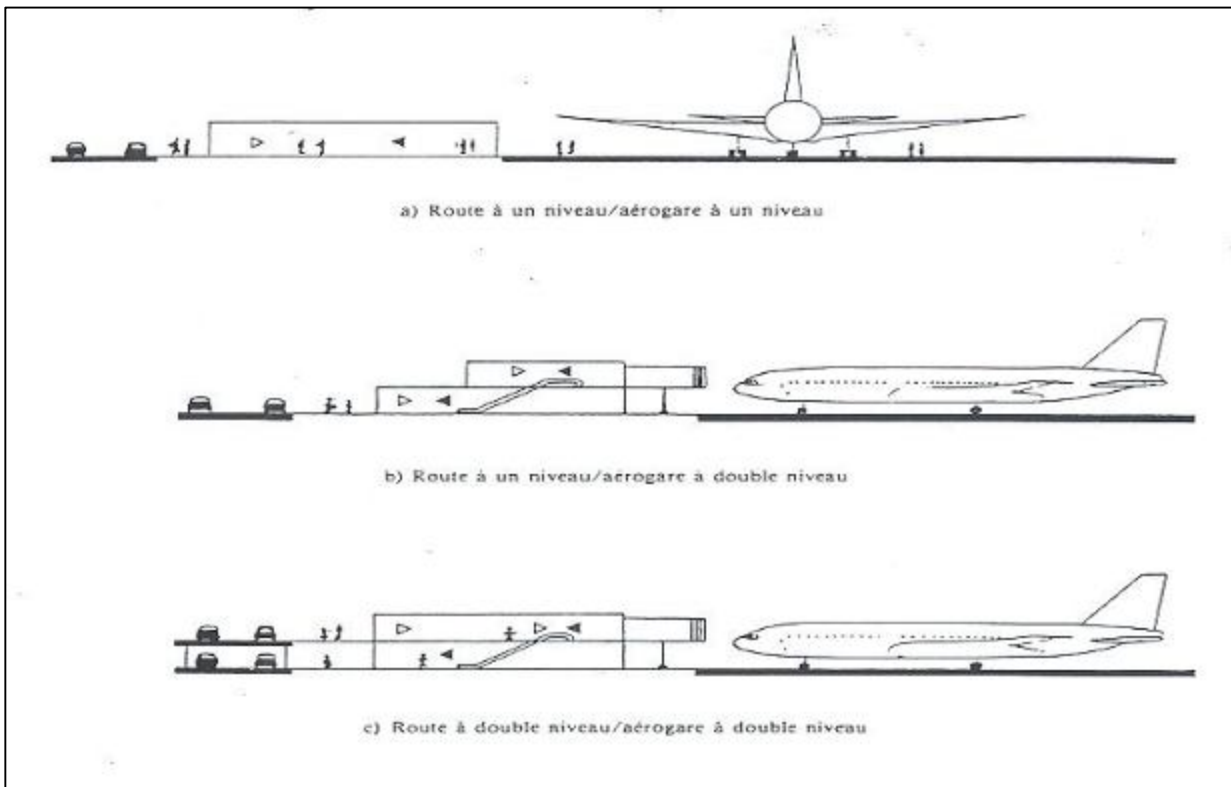


Image 28. Graphique de nombre des niveaux d'un terminal

Nous avons également examiné les cas de certains aspects importants dans un terminal :

- Le type des comptoirs d'enregistrement (CUTE, CUSS ou simplifiés : degré d'utilisation des nouvelles technologies, liste de services fournis)
- Système de tri et collecte bagage : niveau d'automatisation requis, choix du flux dimensionnant (heure de dimensionnement : max, 30^{ème} ou 40^{ème})
- Sûreté : Définition du niveau d'exigence, XRay, tomographe etc.
- Séparation des flux Schengen pour l'arrivée et le départ
- Salles d'embarquement (usage banalisé ou par vol)
- Positionnement des commerces par rapport aux filtres de sûreté
- Salles de livraison bagages : banalisées ou par vol
- Niveau d'équipement électromécanique (ascenseurs, escalators, ventilation, climatisation etc.)
- Environnement et production d'énergie : une haute qualité environnementale combinée avec une maîtrise des consommations. Eco-bâtiment, récupération d'énergie sur les groupes électrogènes, cogénération, absorption, climatisation BMS intelligente etc.

Accès (landside)

Concernant la partie landside, les sujets cruciaux sont présentés à la liste ci-dessous :

- Viaduc d'accès au niveau départ (oui ou non), qui déterminera si le terminal est sur un ou deux niveaux coté ville.
- Parking public : nombre des places, accès libre ou payant
- Typologie des modes de transports et infrastructures relatives ainsi que la définition de besoins en stationnement pour le transport public et taxis
- Stations d'essence et services secondaires
- Liaison ville-aéroport : l'aéroport de Kastelli devra compenser efficacement l'allongement des temps d'accès à la nouvelle plateforme aéroportuaire par rapport à la précédente (Héraklion « Nikos Kazantzakis »), en réduisant la durée du procès passager depuis l'arrivée sur site jusqu'à l'embarquement et la durée du voyage jusqu'au centre de la ville d'Héraklion en améliorant les infrastructures routières existantes (ou construisant des nouvelles).

Stratégie marketing et redevances

La stratégie du marketing a été réfléchi autour des aspects suivants :

- Privilégier le développement d'un faisceau particulier ? (Charter, régulier, low cost, aviation d'affaires, VIP, etc.) Quelques caractéristiques pour les différents types de vol ci-dessous :

	Sensitivité prix	Efficacité opérationnelle	Qualité de service aux passagers
Charter	+		
Low-cost	++	+	
Régulier	+	+	+

**Tableau 17. Caractéristiques de différents types de vol
(+ avis positif, - avis négatif)**

- Contraindre le trafic pour limiter l'investissement ?
- Ecrêter le trafic saisonnier pour une répartition régulière ?

Pour les redevances aéronautiques, nous avons eu les informations générales présentées dans l'annexe III, appliquées à tous les aéroports grecs et les charges aéroportuaires appliquées à l'AIA (actuellement sous concession). De plus, nous avons commencé à créer un benchmark des redevances aéronautiques et extra-aéronautiques autour des aéroports de la Méditerranée, avec le même niveau du trafic et les mêmes caractéristiques (forte saisonnalité) que Héraklion.

Malheureusement, le non-avancement du projet à cause de la crise financière en Grèce, la pression d'autres projets et la manque du temps nécessaire ne nous a pas permis d'avancer plus et de travailler sur le business plan de ce projet.

Normalement, des nouvelles sont attendues au début du mois d'Octobre il y aura des nouvelles car la date limite de remise d'offres est fixé pour le 19 Octobre (elle va être suspendue). Mais, d'ici là, je n'aurai pas l'occasion de me lancer dans l'élaboration d'un business plan complet.

Incertitudes du dossier

Malgré l'avancement du travail, le projet présente certaines incertitudes importantes. Sauf la forte saisonnalité que nous avons déjà traitée, il y a autres sujets sur lesquels réfléchir.

D'abord, la présence de la base militaire sur le site du nouvel aéroport. Dans les documents d'appel d'offre, il n'est pas clarifié s'il y aura une utilisation mixte d'une partie des infrastructures militaires existantes. Cela pourrait être un grand avantage pendant la phase de construction et d'opération pour deux raisons principales :

- la disposition du master plan sera différente et les coûts d'investissement initiaux seront diminués: il ne sera pas obligatoire ni de laisser espace disponible pour la création d'un deuxième runway futur (car l'existant va être utilisé comme auxiliaire) ni de construire d'extra taxiways pour la connexion des infrastructures militaires avec les infrastructures commerciales
- l'opération de l'aéroport et surtout la partie du contrôle du trafic aérien, la protection contre l'incendie, la sûreté et la sécurité du périmètre de l'aéroport sera fait par l'armée en diminuant les frais opérationnels

De plus, les contraintes imposées par le document d'appel d'offre (Minimum Technical Requirements – MTR) sont très exigeantes et détaillées et nous étions dans une période de négociation avec l'Etat grec. En même temps, nous avons essayé d'établir une stratégie avec notre partenaire grec, AKTOR S.A., pour la plupart des points importants apparus (nous les avons mentionnés précédemment dans la partie 2.1.5.2.) Malheureusement, le cahier de charges détaillé n'est pas encore publié et donc, nous n'avons pu faire que quelques estimations concernant la modification ou non de certains aspects.

Une autre incertitude du projet est l'aspect concurrentiel avec les autres moyens de transport sur l'île : le bateau par Pirée et l'aéroport existant de Chania. La réflexion repose ici sur la capacité de l'aéroport de Kastelli à assurer sa pérennité et son développement en s'associant avec les deux autres moyens de transport existants.

Concernant le transport naval, l'effet de coexistence de ces deux types de transport ne crée pas des problèmes majeurs futurs pour l'aéroport de Kastelli. Pour le trafic domestique, même si le billet d'avion sera plus cher que celui du bateau, le gain du temps sera considérable : c'est vrai que la plupart des Grecs choisiront le bateau mais comme nous avons vu le trafic domestique reste stable d'un mois à l'autre. Pour le trafic international, il est clair que l'existence du bateau ne joue aucun rôle important. Lorsque le trafic estival n'est constitué majoritairement que des charters ou des vols directs d'autres pays, le moyen naval n'intervient pas dans la volatilité de la croissance du trafic.

Concernant l'existence de l'aéroport de Chania, il n'y a pas d'idée claire comment l'Etat grec et le concessionnaire futur vont réagir. Pour le moment, le positionnement de l'aéroport d'Héraklion et de Chania n'influence pas le choix de la compagnie aérienne, sachant que les charges aéroportuaires sont les mêmes et les distances entre les villes principales assez acceptables (Chania-Héraklion 150km et Rethymno se trouve au milieu de la distance).

Dans le futur, il y a certains aspects à réfléchir :

- la distance entre Kastelli- Chania et Kastelli- Rethymno sera augmentée (190km et 120km respectivement) conduisant les touristes voulant visiter la partie ouest, de choisir l'aéroport de Chania comme leur destination. Même si les infrastructures routières seront améliorées, il ne sera pas suffisant de dissuader les passagers de choisir Kastelli à la place de Chania.
- la diversification des charges aéroportuaires sera un aspect décisif pour les compagnies aériennes et les passagers : peut-être il y a aura une redistribution du trafic et une volonté des acteurs impliqués de choisir Chania en cas de hausse de charges.
- les plans de développement pour l'aéroport de Chania : pour le moment il n'y a rien prévu qu'une petite expansion du terminal existant mais si à l'avenir l'Etat grec décide d'améliorer la situation quels seront les effets sur le trafic de Kastelli ?
- l'amélioration des infrastructures routières existantes : cela pourrait faciliter la connexion entre Kastelli et les autres villes importantes (Rethymno, Ag.Nikolao)

Donc, le dossier de Kastelli reste un projet avec un grand potentiel mais, en même temps, il crée certaines interrogations concernant sa construction et son opération. Peut-être, l'intention de l'Etat grec de privatiser autres aéroports grecs à l'avenir donnera une solution concernant la concurrence avec Chania (sujet traité au 3^{ème} chapitre). Pour le moment, j'ai quitté le projet en attendant le cahier de charges détaillé et en espérant que dans les prochains mois, les procédures s'accéléreront.

2.2. Aéroport de Riviera Maya Tulum

En Mai 2010, le Ministère des Transports et Télécommunications mexicain lance un appel d'offre pour la réalisation d'un nouvel aéroport pour la région de Tulum, à Quintana Roo, Mexique pour servir la partie sud-ouest de la région.

Le projet comprend le financement, la conception, la construction, l'exploitation et la maintenance de ce nouvel aéroport sur une durée de 50 ans, dont 2 ans de construction. Le budget de construction est estimé à environ 300 M€.

Vinci Concessions a décidé de participer à cet appel d'offre et pour cette raison elle a signé un accord de groupement avec IDEAL S.A. pour avoir une aide mexicaine à la réalisation de ce projet.

La date de remise pour cette offre est fixée pour le 31 janvier 2011 et les travaux sont prévus de commencer le juin 2011. Notre équipe a été introduite au projet vers mi-juillet et nous avons commencé de la même façon que pour Kastelli.

2.2.1. Présentation du site

Le village de Tulum est situé à 130 km au sud-ouest de Cancun, le capital de Quintana Roo. Il se situe dans une région assez plate et éloigné de villages proches, site idéal pour sa construction. L'acquisition des territoires nécessaires a été déjà effectuée, le site est facilement connecté avec le réseau existant et il reste que la réalisation du projet.

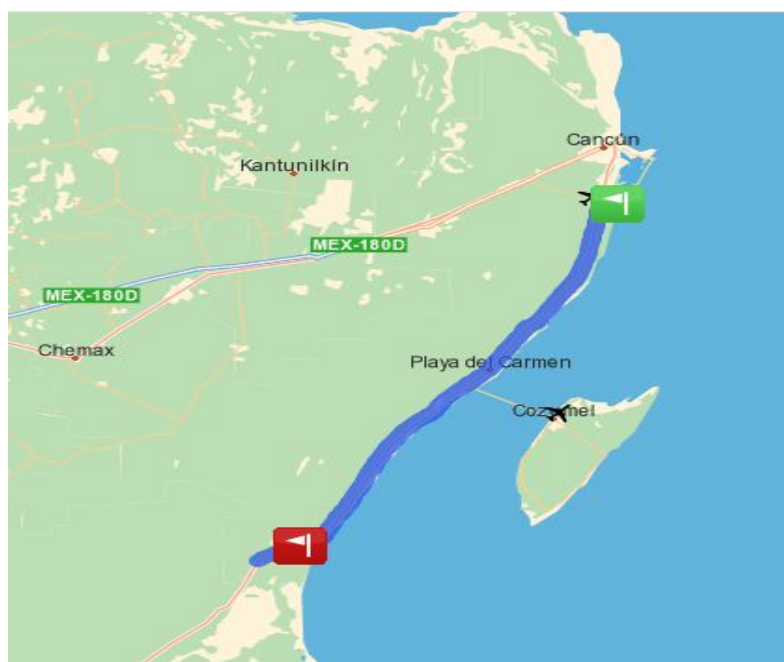


Image 29. Région de Tulum, Mexique

L'économie de la région est basée principalement sur le tourisme et elle est considérée une de destinations les plus préférées pour vacances par les citoyens européens et américains. Actuellement, toute la région est desservie par l'aéroport de Cancun et un visiteur a besoin environ 2 heures de voyage pour arriver à Tulum.



Image 30. La beauté de la région de Tulum

2.2.2. La situation existante

Aéroport International de Cancun

Caractéristiques:

L'aéroport de Cancun est un de plus importants aéroports mexicains. Il dispose de deux runways catégorie F (cela veut dire qu'ils peuvent accueillir un avion A380), qui sont séparés de 1500m et ils peuvent être utilisés en même temps, et de trois terminaux. Le terminal 1, qui est actuellement fermé pour rénovation, dispose de 7 salles d'embarquement et il est principalement utilisé pour vols charter par le Nord-Amérique. Le terminal 2 (le plus grand de trois) dispose de 22 salles d'embarquement et il est utilisé pour certains vols internationaux et pour tous les vols domestiques. Le dernier terminal dispose de 15 salles d'embarquement et il est aussi utilisé pour vols internationaux par l'Amérique Latine et l'Europe.



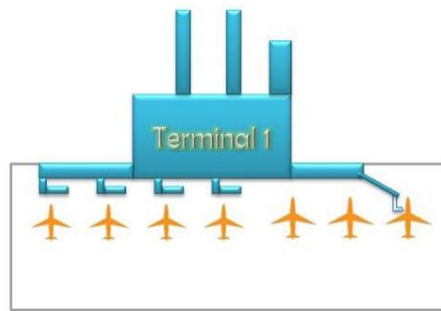


Image 31. Les 3 terminaux de l'aéroport de Cancun

Statistiques du trafic:

Il est considéré le 2^{ème} aéroport grec en termes de trafic annuel et tient le plus important trafic charter du pays. Son trafic a doublé par rapport aux années 90 et il est attendu d'atteindre les 25 millions de passagers jusqu'à 2017, malgré un ralentissement en 2001 à cause du SARS, suivi d'une reprise et de nouveau une chute en 2009 à cause de la pandémie grippale et la crise financière globale.

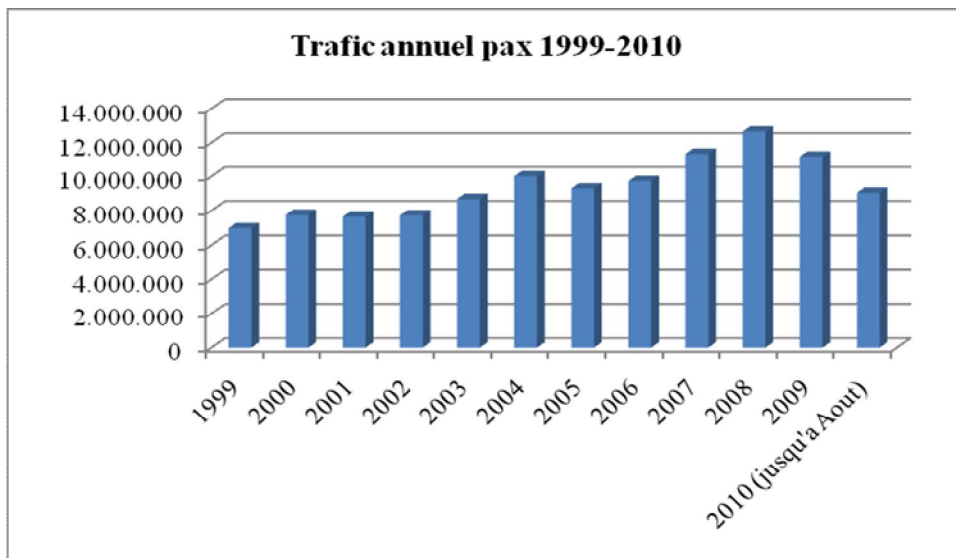


Tableau 18. Trafic annuel pax à Cancun entre 1999-2010

L'aéroport fonctionne 24 heures sur 7 jours. Son trafic est reparti uniformément pendant l'année mais les périodes touristiques sont considérés Mars-Avril et Septembre. Il reçoit principalement du trafic international (surtout Amérique du Nord) comme nous voyons au tableau ci-dessous:

2009	Passagers
Houston	300.722
New York	286.505
Dallas	227.195
Miami	213.347
Atlanta	210.558
Chicago	191.860
Charlotte	127.458
Philadelphia	115.734
Minneapolis	96.556

Los Angeles	95.689
Denver	92.419
Montréal	91.558
Madrid	87.953
Toronto	82.938
Detroit	77.931

Tableau 19. Les aéroports internationaux avec le plus grand trafic émigrant à Cancun

Destinations et compagnies aériennes

L'aéroport de Cancun reçoit quotidiennement un énorme nombre des vols et compagnies aériennes, les plus de lesquelles sont présentées au tableau ci-dessous :

Compagnies aériennes	Destinations
Aeromexico	Havane, Mexico City, Monterrey
Air Berlin	Düsseldorf, Munich
Air Canada	Calgary, Montréal, Toronto, Vancouver
Air Europa	Madrid
AirTran airways	Atlanta, Baltimore
American airlines	Chicago, Dallas, Miami, New York
Blue Panorama airlines	Rome, Milan, Bologne
British Airways	London Gatwick
Condor	Frankfurt
Continental airlines	Cleveland, Houston, Newark
Corsairfly	Paris
Delta airlines	Atlanta, Boston, Los Angeles, Memphis, Minneapolis, Salt Lake City
Edelweiss Air	Zurich
Iberworld	Barcelona, Madrid
Jetairfly	Brussels, Varadero
JetBlue Airways	Boston, New York, Orlando, Washington
LAN Airlines	Santiago, Lima
Novair	Oslo, Stockholm
Thomas Cook Airlines	Glasgow, London, Manchester, Belfast
Thomson airways	Birmingham, London, Manchester, Bristol, Newcastle
Transaero	Moscow
United airlines	Chicago, Denver, Los Angeles, Washington
US Airways	Boston, Charlotte, Philadelphia, Phoenix
Volaris	Mexico City, Guadalajara, Tijuana, Toluca

Tableau 20. Compagnies aériennes et destinations principales (Cancun)

Redevances et charges opérationnelles:

Les charges aéronautiques pour l'aéroport de Cancun sont présentées en détail dans l'annexe VI. Pour les charges extra-aéronautiques, nous n'avons des informations suffisantes mais nous avons traité notre cas avec un benchmark sur le pays de Mexique. Dans les deux aéroports de l'aéroport de Cancun (il y a un troisième fermé pour le moment), il y a :

- Une vingtaine de restaurants et cafétérias
- Une vingtaine de compagnies location de véhicules
- Une quarantaine de commerces et 4-5 duty-free magasins
- 2 VIP/business lounges qui coûtent 27\$/personne
- Plusieurs casiers pour les choses personnelles la location dont leur location coûte 80 Pesos/heure
- Un parking qui coûte 24 Pesos/ heure et après 6 heures la tarification est 150 Pesos (tarif journalier)

Pour les charges opérationnelles, nous n'avons pas eu des informations précises donc notre estimation a été basée sur l'expérience précédente, car VINCI gérait l'aéroport mexicain de Monterrey jusqu'à l'année 2005.

2.2.3. La stratégie du concessionnaire

Pour le cas de Tulum, la situation était un peu plus simple pendant la période que j'ai vécu le développement de ce projet. Nous avons reçu les documents d'appel d'offre à mi-juillet donc le premier pas était de les étudier.

A part les documents standards d'un appel d'offre, des études sur la prévision du trafic, la rentabilité du projet, des estimations du coût de construction et des redevances aéronautiques, menées par l'école polytechnique mexicaine ont été incluses. Le but était de clarifier les points principaux pour avoir une vue globale du projet et après les comparer avec nos propres études et nos estimations.

D'abord, nous avons choisi notre consultant du trafic qui, jusqu'à la conclusion de ce rapport, n'a pas envoyé ses prévisions du trafic. Ensuite, nous avons défini notre stratégie de la même façon que j'ai décrite plus tôt pour Kastelli.

Un autre point à traiter était la définition des charges aéroportuaires. L'Etat mexicain était clair que le concessionnaire qui sera gagnant du projet était celui qui proposera le meilleur tarif par passager (qui de son tour devrait être moins de celui de Cancun). Le but était d'attirer des passagers et compagnies aériennes à utiliser le nouvel aéroport et de développer la région touristique autour de Tulum laquelle était moins développée que celle de Cancun.

Comme nous avons précisé plus tôt, nous avons réalisé un benchmark pour la Mexique et nous attendions les résultats des prévisions du trafic pour pouvoir avancer. Donc, malheureusement, je n'ai pas pu voir l'avancement du projet dans sa totalité mais la mentalité du développement reste la même que Kastelli.

3. Privatisation des aéroports grecs

3.1. Introduction

Pour la dernière partie de mon stage, j'ai été introduit dans l'équipe de Vinci Concessions en Grèce pour approfondir sur l'appel d'offre de la concession aéroportuaire à Kastelli. Mais, lorsque ils n'y a avait de nouveaux éléments à traiter, nous avons commencé à faire face à une nouvelle problématique : la privatisation des aéroports grecs.

Le nouveau gouvernement grec semble prêt à promouvoir la privatisation des aéroports grecs car son but est d'améliorer et de développer les services et les infrastructures existantes. Pendant tous ces années, l'Autorité de l'Aviation Civile Grecque (AACG) était responsable pour le management des aéroports et même si elle a été financée par le budget public, elle présentait des pertes importantes à la fin de chaque année.

La difficulté à attirer des investisseurs privés pour participer aux appels d'offre qui seront publiés au futur, se pose sur le fait que parmi les 39 aéroports grecs seulement dix dépassent le seuil de 500,000 passagers par an et dix autres se trouvent à peine entre 100,000 et 500,000 passagers. De plus, le gouvernement grec voulant traiter les quatre plus grands aéroports grecs séparément (par rapport à la quantité des passagers et sauf l'aéroport d'Athènes lequel est sous concession avec Hochtief pour 25 ans), il est évident que les petits aéroports ne seront pas attractifs car leur rentabilité sera prohibitive.

Pour cette raison, l'Etat grec a déjà lancé quelques évaluations préliminaires pour discuter la division des 34 aéroports restants en différentes zones d'intérêt. Pour le moment, leur planning est présenté à la page suivante. Ils ont décidé de créer sept zones différentes où il y aura un grand aéroport-leader et trois - quatre autres secondaires. Le trafic estimé (valeurs 2009) pour chaque zone se varie autour d'un million de passagers pour créer un équilibre et les rendre attractive pour les futurs investisseurs. Apparemment, cette division n'est pas définitive et l'Etat grec est prêt à discuter de différentes possibilités avec les intéressants.

- La division préliminaire proposée par l'Etat grec :

	Nombre des passagers	
	2009	2008
1ère zone		
N.Agxialos	28.138	25.027
Ikaria	28.855	27.613
Kastoria	3.993	4.860
Kozani	3.789	2.058
Chania	1.795.466	1.866.581
Total	1.860.241	1.926.139
2ème zone		
Astypalaia	14.704	15.137
Kastelorizo	7.490	8.329
Kos	1.517.946	1.615.453
Naxos	26.704	28.421
Syros	5.835	3.750
Total	1.572.679	1.671.090
3ème zone		
Araxos	81.841	106.165
Aktio	310.923	328.119
Kalamata	75.800	79.313
Kefalonia	356.889	424.697
Zakynthos	901.175	952.248
Total	1.726.628	1.890.542
4ème zone		
Alex/polis	321.937	295.189
Milos	30.110	31.285
Santorin	699.108	732.154
Skiathos	235.071	245.106
Skyros	11.180	10.763
Total	1.297.406	1.314.497
5ème zone		
Ioannina	137.982	130.912
Kythira	28.621	27.983
Karpathos	165.977	157.254
Limnos	129.297	118.244
Samos	447.142	471.866
Total	909.019	906.259
6ème zone		
Kalymnos	18.373	17.795
Leros	25.094	28.500
Mytilène	582.878	535.716
Chios	267.717	249.781
Total	894.062	831.792
7ème zone		
Kavala	324.164	319.132
Kasos	7.572	6.662
Mykonos	428.450	418.923
Paros	30.722	31.986
Siteia	38.195	39.716
Total	829.103	816.419



Image 32. La division proposée par l'Etat grec

Source : www.hcaa-eleng.gr

- Les couleurs correspondent à chaque zone.
- Les aéroports en couleur beige sont les aéroports leaders pour chaque zone.

3.2. Panorama des aéroports grecs

Tenant en compte l'ambition de l'Etat grec pour privatiser le secteur aéroportuaire, nous avons commencé à travailler sur ce sujet. Les premiers pas étaient d'acquérir une vision globale et claire sur la réalité des aéroports grecs. Pour cette raison, j'ai commencé sous l'aide et les conseils de mon responsable à chercher des informations concernant le secteur aéroportuaire grec.

3.2.1. Généralités

Dans le territoire grec, il y a au total soixante-treize (73) aéroports, parmi lesquels seulement les 39 sont ouverts au transport public. La plupart des autres sont propriété de l'armée. Lorsque nous sommes intéressés que par les aéroports commerciaux, la présentation s'étend seulement sur eux.



Image 33. Les aéroports grecs
Source : www.airlines.gr

Leur classification, comme présenté sur le site d'AGAC, est ci-dessous :

- **Aéroports internationaux**

Aéroport International d'Athènes

Aéroport d'Alexandroupolis « Dimokritos »

Aéroport de Zakynthos « Dionysios Solomos »

Aéroport d'Héraklion « Nikos Kazantzakis »

Aéroport de Thessaloniki « Macédoine »

Aéroport de Kalamata

Aéroport de Corfou « Ioannis Kapodistrias »

Aéroport de Kefalonia

Aéroport de Kos « Hippocrate »

Aéroport de Límnos « Ifaistos »

Aéroport de Mytilène « Odysseas Elytis »

Aéroport de Rhodes « Diagoras »

Aéroport de Samos « Aristarchos Samios »

Aéroport de Chania « Ioannis Daskalogiannis »

Aéroport de Kavala « Alexandre le Grand »

- **Points d'entrée et de sortie (un préavis à l'autorité de l'aéroport pour les vols non-réguliers est nécessaire)**

Aéroport d'Araxos

Aéroport de Ioannina « Roi Pyrros »

Aéroport de Mykonos

Aéroport d'Aktio

Aéroport de Skiathos « Alexandros Papadiamantis »

Aéroport de Santorin

Aéroport de Sitia

Aéroport de Kastoria « Aristote »

- **Ad-Hoc points d'entrée et de sortie (en vertu de la décision ministérielle annuelle)**

Aéroport de Karpathos

Aéroport de N.Agxialos

Aéroport de Chios « Homère »

Aéroport de Milos

Aéroport de Paros

Aéroport de Naxos

- **Aéroports nationaux**

Aéroport d'Astypalaia

Aéroport de Icaria « Ikaros »

Aéroport de Kalymnos

Aéroport de Kasos

Aéroport de Kastelorizo

Aéroport de Kozani « Filippou »

Aéroport de Kythira

Aéroport de Leros

Aéroport de Skyros

Aéroport de Syros « Dimitrios Vikelas »

- **Aéroports utilisés en même temps par l'armée :**

Aéroport de N.Agxialos

Aéroport d'Aktio

Aéroport d'Araxos

Aéroport de Kalamata

Aéroport de Chania « Ioannis Daskalogiannis »

Aéroport de Kavala « Alexandre le Grand »

Aéroport de Skyros

Aéroport de Karpathos

Aéroport de Santorini

Aéroport de Límnos « Ifaistos »

3.2.2. Statistiques du trafic

La moitié des aéroports grecs se trouvent sur des îles et fonctionnent principalement pendant la période Avril-Septembre. L'aéroport d'Athènes est l'aéroport dominant du territoire grec car il tenait en 2009 le 40% du trafic annuel (un peu plus de 16 millions de passagers). Trois autres aéroports grecs génèrent un trafic plus de trois millions de passagers par (Thessaloniki, Héraklion et Rhodes) et trois autres se trouvent entre 1 et 3 millions (Chania, Corfou et Kos). Plus précisément, nous pouvons observer le trafic en 2009 ainsi que l'évolution du trafic des aéroports grecs aux diagrammes suivants :

Aéroport	Mouvements total		Passagers total		Fret total 2008 (tons)	
Athènes	1	198.742	1	16.138.377	1	110495
Héraklion	3	44.842	2	5.052.840	4	2677
Thessaloniki	2	50.239	3	4.104.195	2	8229
Rhodes	4	31.680	4	3.470.111	3	2942
Chania	5	16.014	5	1.795.466	5	1917
Corfou	6	14.332	6	1.792.565	10	716
Kos	7	13.560	7	1.517.946	6	1156
Zakynthos	10	6.894	8	901.175	19	0
Santorin	9	8.348	9	699.108	14	148
Mytilène	8	9.648	10	582.878	8	989
Samos	11	6.800	11	447.142	11	672
Mykonos	12	6.562	12	428.450	15	98
Kefalonia	16	4.328	13	356.889	17	12
Kavala	14	5.084	14	324.164	7	1000
Alex/polis	15	4.996	15	321.937	9	806
Aktio	19	3.034	16	310.923	20	0
Chios	13	5.201	17	267.717	12	542
Skiathos	20	2.532	18	235.071	21	0
Karpathos	18	3.382	19	165.977	16	72
Ioannina	21	2.428	20	137.982	18	3
Límnos	17	4.108	21	129.297	13	431
Araxos	23	986	22	81.841	22	0
Kalamata	22	1096	23	75.800	23	0

Tableau 21. Trafic passager, mouvements aéronefs et fret en 2009
Source : www.hcaa.gr

Presque 40% de passagers en Grèce proviennent de vols charter et, en excluant Athènes où quasiment il n'y a pas de trafic charter, ce pourcentage augmente à 63%. Dans les dix dernières années, le trafic charter reste environ stable pour tous les aéroports grecs concernés mais les vols réguliers présentent une forte croissance (sauf les années 2001-2002 à cause du SARS et 2009 à cause de la crise économique globale). Chania est le leader avec une croissance du trafic presque 5% les dernières années et à l'autre côté, Corfou présente une baisse de 0,5% environ.

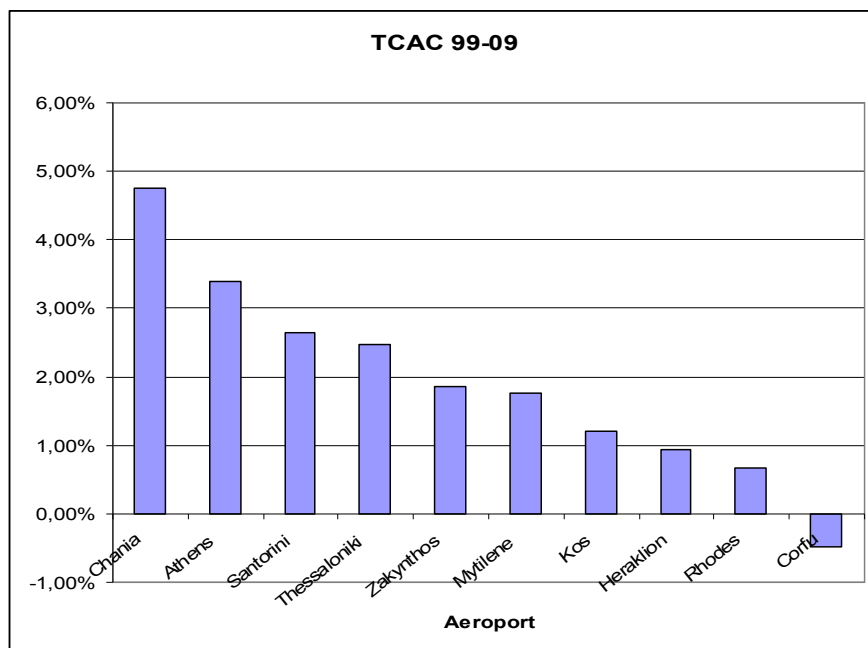


Tableau 22. Taux de croissance annuel du trafic pour les 10 plus importants aéroports
Source : www.hcaa.gr

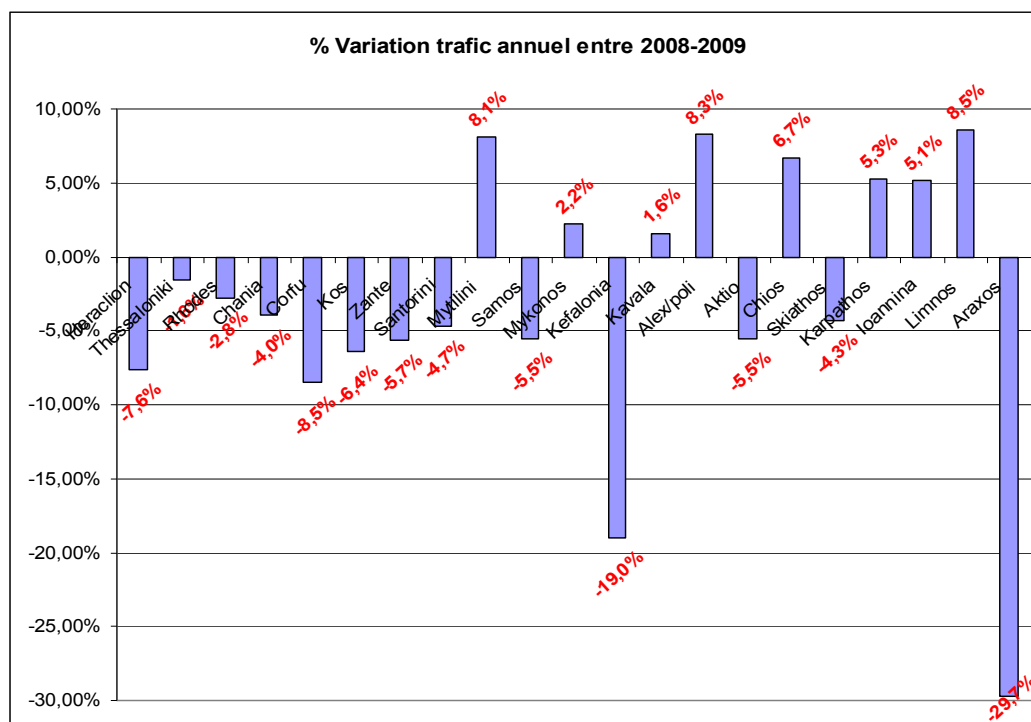


Tableau 23. Variation % du trafic annuel entre 2008 et 2009
Source : www.hcaa.gr

Comme nous avons mentionné, l'élément "trafic" joue un rôle fondamental pour l'étude d'un aéroport et pour établir sa rentabilité potentielle. Pour cette raison, nous essayons à arriver à comprendre la volatilité du trafic des aéroports grecs pendant les dernières années. En ajout à cette démarche et vu la particularité de la plupart des aéroports grecs (la grande saisonnalité, comme le cas de Kastelli) due à la haute fréquence des vols charter pendant la période estivale, nous avons traité les données statistiques pour établir la séparation entre passagers domestiques et internationaux.

	Nationaux	Internationaux	TOTAL
Athènes	37.85%	62.15%	16.138.377
Héraklion	22.41%	77.59%	5.052.840
Thessaloniki	41.76%	58.24%	4.104.195
Rhodes	23.82%	76.18%	3.470.111
Chania	32.06%	67.94%	1.795.466
Corfou	17.05%	82.95%	1.792.565
Kos	17.15%	82.85%	1.517.946
Zakynthos	3.86%	96.14%	901.175
Santorin	50.93%	49.07%	699.108
Mytilène	75.96%	24.04%	582.878
Samos	48.35%	51.65%	447.142
Mykonos	56.12%	43.88%	428.450
Kefalonia	19.37%	80.63%	356.889
Kavala	48.58%	51.42%	324.164
Alexandroupolis	99.43%	0.57%	321.937
Aktio	5.05%	94.95%	310.923
Chios	91.56%	8.44%	267.717
Skiathos	7.01%	92.99%	235.071
Karpathos	39.91%	60.09%	165.977
Ioannina	99.47%	0.53%	137.982
Límnos	90.71%	9.29%	129.297

Tableau 24. Séparation du trafic national et international (2009)
Source : www.hcaa.gr

C'est évident que, en excluant Athènes, presque la moitié de ces aéroports reçoivent des passagers internationaux avec des vols charter. De plus, le trafic international dans les cinq parmi les sept premiers aéroports dépasse le 75% des passagers totaux.

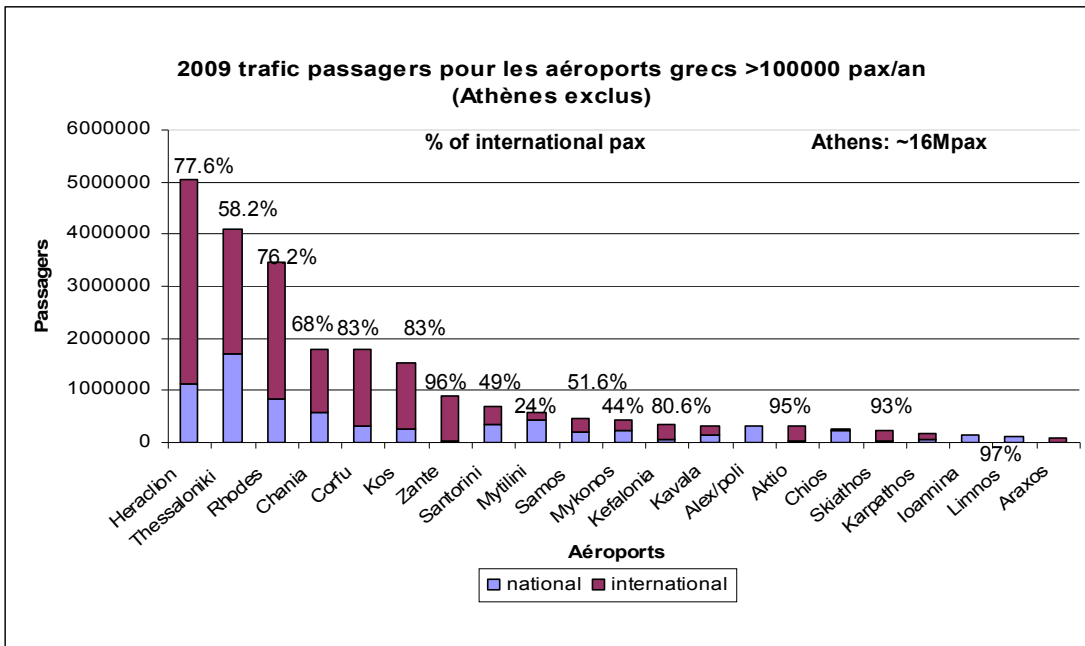


Tableau 25. Graphique avec la séparation de type de passagers
Source: www.hcaa.gr

En même temps, sauf le trafic ‘passagers’, il y a le trafic ‘fret’. Sauf Athènes encore une fois, où la quantité du fret total est largement supérieure à la totale générée dans tous les autres aéroports grecs, l’aéroport de Thessaloniki présente un trafic plus important vis-à-vis aux autres aéroports grecs. Pour cette raison, le total des mouvements des aéronefs est plus augmenté à l’aéroport de Thessaloniki en comparaison au nombre des passagers avec les autres aéroports grecs.

FRET en 2009	
Aéroport	Fret (tons)
Athènes	110,495
Thessaloniki	8,229
Rhodes	2,942
Héraklion	2,677
Chania	1,917
Kos	1,156
Kavala	1,000
Mytilène	989
Alex/polis	806
Corfou	716
Samos	672
Límnos	431
Kefalonia	12
Zakynthos	0

Tableau 26. Fret aux aéroports grecs en 2009
Source : www.hcaa.gr

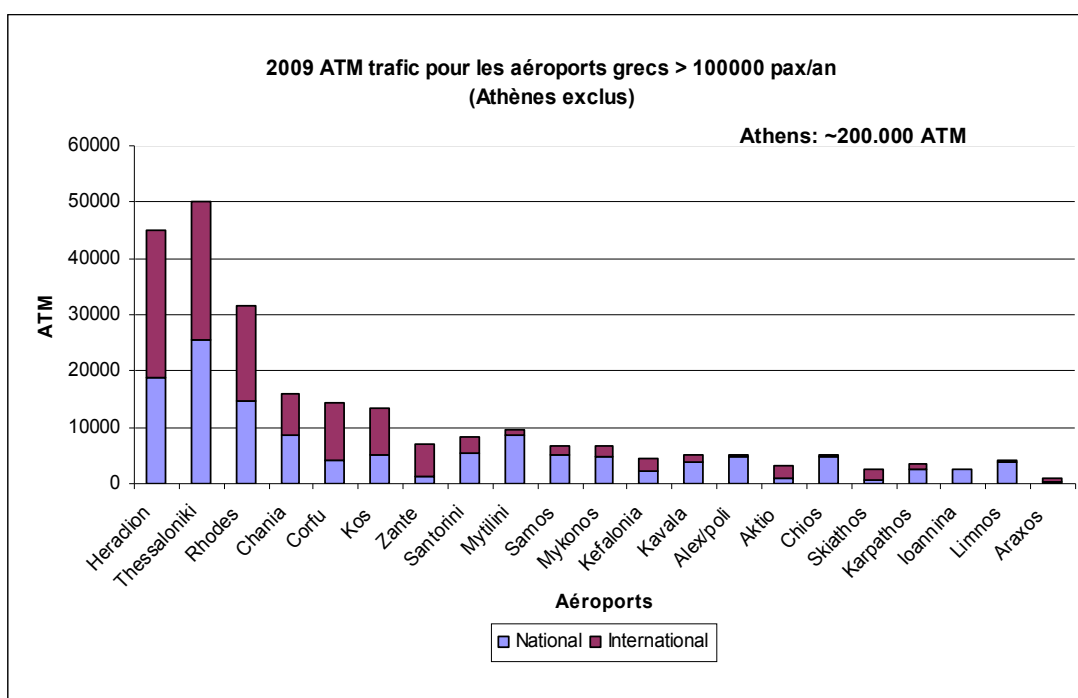


Tableau 27. Total mouvements des aéronefs pour les aéroports grecs en 2009
Source: www.hcaa.gr

La situation dans les aéroports secondaires –leur trafic n’excédant pas 100000 passagers par an- est presque pareille à l’exception que le nombre des aéroports seulement domestiques est plus élevé.

	National Arrivées	National Départs	National Total	Inter/nal Arrivées	Inter/nal Départs	Inter/nal Total	Total
Araxos	1,093	1,520	2,613	39,420	39,808	79,228	81,841
Astypalaia	7,243	7,461	14,704	0	0	0	14,704
Ikaria	14,084	14,771	28,855	0	0	0	28,855
Kalamata	7,487	7,854	15,341	30,272	30,187	60,459	75,800
Kalymnos	10,306	8,067	18,373	0	0	0	18,373
Kasos	3,476	4,096	7,572	0	0	0	7,572
Kastelorizo	3,970	3,520	7,490	0	0	0	7,490
Kastoria	1,822	2,171	3,993	0	0	0	3,993
Kithira	12,755	13,385	26,140	1,252	1,229	2,481	28,621
Kozani	1,771	2,018	3,789	0	0	0	3,789
Leros	13,172	11,922	25,094	0	0	0	25,094
Milos	17,659	12,447	30,106	4	0	4	30,110
N. Agxialos	563	1,430	1,993	13,666	12,479	26,145	28,138
Naxos	10,184	12,686	22,870	2,040	1,794	3,834	26,704
Paros	17,959	12,763	30,722	0	0	0	30,722
Sitia	18,916	19,279	38,195	0	0	0	38,195
Skyros	4,611	4,799	9,410	866	904	1,770	11,180
Syros	2,840	2,995	5,835	0	0	0	5,835

Tableau 28. Trafic passagers dans les aéroports secondaires en 2009
Source: www.hcaa.gr

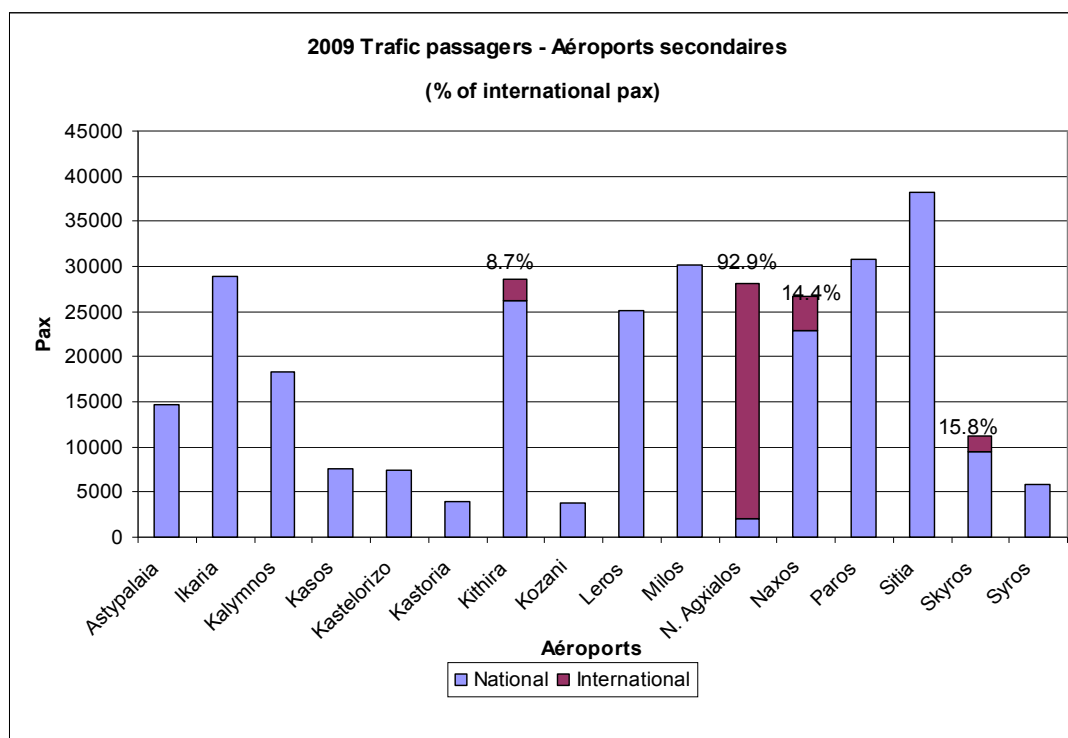


Tableau 29. Graphique du trafic passagers en 2009 pour les aéroports secondaires
Source : www.hcaa.gr

3.2.3. Etat des infrastructures aéroportuaires

Après le traitement des éléments du trafic, nous sommes concentrés sur l'état des infrastructures existantes sur chaque aéroport. L'idée était d'avoir une vision claire du potentiel de ces aéroports pour pouvoir faire une estimation qualitative de leur valeur commerciale.

Pour cette raison, nous avons examiné les deux parties principales d'un aéroport : le terminal et la piste (apron). La plupart des aéroports domestiques ont été construits avant les années 90 ou pendant la dernière décennie du XXème siècle. Il n'y avait pas de grand changement de leur état, sauf s'ils avaient besoin à cause de leur augmentation imprévue du trafic. De plus, nous avons trouvé des informations concernant les plans futurs d'expansion ou reconstruction de certains aéroports.

Une fois que cette procédure est terminée, nous avons mis une notation à chaque aéroport. Cette notation était un facteur diminutif qui a été inséré pendant les calculs de l'estimation de la valeur commerciale. Pour des raisons de confidentialité, nous ne la présenterons pas. Les éléments trouvés sont présentés au tableau ci-dessous :

Classification par rapport au trafic	Dernière intervention-expansion					Plans	
	Avant '90s	'90s-'00s	'00-'03	'03-'06	'06-'09	sous construction	planifié
Thessaloniki				term/apron		runway	term/apron
Rhodes					terminal	-	-
Chania				apron		-	terminal
Corfu		terminal				apron	terminal
Kos		terminal				apron	terminal
Zante				apron	terminal	-	-
Santorini				terminal		-	terminal
Mytilini		terminal	apron			-	term/apron
Samos				term/apron		-	-
Mykonos			terminal			-	-
Kefalonia		term/apron				-	terminal
Kavala		terminal	apron			-	-
Alex/poli	apron					terminal	apron
Aktio	apron			terminal		-	-
Chios	term/apron					-	term/apron
Skiathos			terminal			-	terminal
Karpathos	apron					terminal	-
Ioannina						term/apron	-
Limnos			term/apron			-	-
Araxos				apron	terminal	-	-
Kalamata		terminal				-	apron
Sitia						terminal	-
Paros		terminal				-	term/apron
Milos		term/apron				-	term/apron
Ikaria		term/apron				-	-
Kithira				terminal		-	-
Agxialos				apron		terminal	-
Naxos		term/apron				-	term/apron
Leros				terminal		-	-
Kalymnos		term/apron				-	-
Astypalaia				terminal		-	-
Skyros	term/apron					-	-
Kasos					terminal	-	-
Kastelorizo					terminal	-	-
Syros		term/apron				-	-
Kastoria			apron			-	-
Kozani						-	-

Tableau 30. Etat des infrastructures des aéroports grecs

3.2.4. Valeur commerciale

Pour estimer la valeur commerciale d'un aéroport d'une façon qualitative, il faut calculer son chiffre d'affaires (CA) et son EBITDA (CA-OPEX). Pour cette raison, il était important d'estimer les redevances aéronautiques et extra-aéronautiques pour chaque aéroport. Pour des raisons de confidentialité, nous n'entrerons pas dans les détails de calcul, mais nous ferons une référence à l'estimation de redevances.

Une de premières rapproches était la création d'un benchmark par rapport aux autres aéroports européens de mêmes caractéristiques.

La deuxième rapproche était de s'appuyer sur notre propre expérience et en déduire des valeurs cibles aux autres aéroports gérés par Vinci.

Enfin, nous avons essayé une rapproche plus mathématique. Sachant que les charges aéroportuaires appliquées aux aéroports grecs sont les mêmes partout, nous avons appliqué une grille tarifaire mensuelle sur 24 heures pour inclure tous les possibilités (voir Annexe VI). Ensuite, nous avons pris une dizaine des avions (avec une quantité de passagers satisfaisante) qui fréquent les aéroports grecs, et nous avons déduit les charges aéroportuaires par rapport à leur taille et leurs caractéristiques spéciales. En faisant une pondération globale de la possibilité qu'un avion de chaque catégorie soit présent à l'aéroport à un certain moment, nous avons pu estimer une valeur moyenne pondérée de la redevance aéronautique par passager en départ (tableau ci-dessous).

Résultats (en Euros)	
Landing charge	X
Parking charge	X
Boarding bridge charge	X
Passenger charge	X
Security charge	X
Lighting surcharge	X
Noise charge	X
Screening charge	X
TOTAL par avion pour une rotation	X
TOTAL approx. per passager	X
Weighted average charge per pax (all types of aircrafts mentioned)	X

Tableau 31. Calcul de la redevance aéronautique moyenne pondérée par passager

Concernant les redevances extra-aéronautiques par passager en départ, nous avons été basés seulement sur le benchmark européen et notre expérience précédente, car il n'y a pas des informations satisfaisantes pour les aéroports grecs.

Après, nous avons créé des différents scénarios et nous avons calculé la valeur commerciale de tous les aéroports commerciaux grecs sauf Athènes.

3.3. Stratégie future

Pour le moment, il n'y a pas d'autres nouvelles concernant la volonté de l'Etat grec à privatiser le secteur aéroportuaire. C'est sûr que dans les prochains mois, il y aura une activité forte autour de ce sujet (il y a des rumeurs que Hochtief a déjà commencé de discussions concernant l'aéroport de Corfou) et donc, Vinci se prépare pour y participer aux futurs appels d'offre.

En même temps, l'Etat grec reste ouvert aux discussions et négociations pour changer son idée préliminaire car il n'a pas été basé sur des études profondes. Cela veut dire qu'il reste ouvert à rétablir les zones formées, de réévaluer ses pensées et offrir un paquet plus attractif aux investisseurs. Donc, l'idée du concessionnaire est de valoriser le mieux possible les aéroports présents et d'évaluer leur potentiel futur pour faire le meilleur choix.

Conclusion

Le secteur aéroportuaire est, comme nous avons vu, un secteur très complexe. Cela ne se limite pas seulement aux exigences techniques et financières pendant la réalisation d'un projet aéroportuaire mais prend aussi en compte la participation d'un grand nombre d'acteurs pendant l'exploitation.

Le concessionnaire a donc, un rôle multifonctionnel. D'une part, il doit garantir la construction de l'aéroport dans les délais requis en trouvant les moyens de financement et de l'autre part, il doit être capable de maintenir un service de qualité et garantir la pérennité de l'opération aéroportuaire jusqu'à la fin de la concession.

Pour cette raison, un bon plan de développement doit être mis en œuvre dès la première minute. Ce rapport a été rédigé de manière détaillée pour exposer précisément l'ensemble des missions et efforts à mettre en œuvre lors du développement d'un projet aéroportuaire.

Le traitement en profondeur des éléments existants et la combinaison des études diverses (benchmark, trafic etc.) avec nos estimations/préférences, nous conduisent à la réalisation du programme fonctionnel (aspect le plus important) et la définition de notre stratégie.

De cette façon, nous offrons à notre client (le passager et l'Etat dans ce cas) une infrastructure fonctionnelle et de bonne qualité, laquelle servira les besoins publics pour une durée longue. Le but est non seulement de satisfaire les tiers mais aussi de faire jouer au maximum le sens de rentabilité et la réputation du groupe.

Bilan personnel

Ces cinq mois de stage ont été une formidable expérience qui m'a permis de m'intégrer dans l'équipe et de participer à toutes les tâches réalisées au cours du montage d'un appel d'offre. Ma participation à la préparation d'une remise d'offre (même si c'était le début du montage) m'a beaucoup appris en termes d'organisation et de travail sous contrainte de temps.

J'ai eu la chance de travailler avec une équipe projet riche et variée. Ce travail en équipe, qui est le principe de base dans le développement des projets, permet à chacun de mettre ses compétences et ses connaissances au profit du groupe. En même temps, les différentes étapes du montage du projet sont intercalées et il n'est pas possible d'avancer sur un aspect en négligeant la participation d'un collègue, sous peine de détériorer la qualité de l'ensemble. Ce dernier aspect, je l'ai bien vécu pendant ma participation au projet de Tulum, à cause de l'utilisation de la langue espagnole et les exigences mexicaines, différentes à la mentalité européenne.

En outre, ce stage est devenu un champ d'application pour les connaissances acquises pendant tout mon cursus scientifique. Plus particulièrement, les connaissances fournies au sein du module « Infrastructures aéroportuaires » m'ont aidé à m'adopter immédiatement à l'esprit du travail et du développement d'un projet aéroportuaire. De plus, l'enseignement du Master a été pour moi précieux dans le sens où il a posé toutes les bases du secteur des concessions dans mon esprit. La combinaison de ces deux cursus m'a permis de ne pas être trop perdu en arrivant dans ce milieu et en même temps d'amplifier mes connaissances théoriques et pratiques et de me familiariser avec la réalité des processus lors d'un montage d'un appel d'offre.

Enfin, à travers ce stage, j'ai eu l'occasion de mieux connaître le monde des aéroports et de l'apprécier. C'est vrai que la réalité, à laquelle un simple passager fait face, est totalement différente de celle du point de vue du gestionnaire. La structuration d'un aéroport est une tâche très difficile et les défis apparus pendant le développement d'un tel projet m'ont offert la satisfaction de leur faire face et les résoudre dans les délais demandés.

Pour conclure, nous pourrions dire que mon stage a clarifié ma perception de la réalité du domaine des concessions et celui d'aéroports. Travailler au sein d'une entreprise d'une telle échelle comme VINCI nécessite de pouvoir résister aux lourdes pressions quotidiennes et exige de sacrifices au niveau de la vie personnelle. Quant à moi, je pense que la joie d'observer un projet se réaliser vaut tous ces sacrifices.

Bibliographie

Ouvrages imprimés/électroniques

1. de NEUFVILLE Richard, ODONI Amedeo, *Airport Systems: Planning, Design and Management*,
2. PSARAKI- KALOUPTSIDI Voula, *Passenger terminals in airports with highly seasonal demand*, July 2009
3. TSEKERIS Theodore, *Greek Airports: Efficiency Measurement and Analysis of Determinants* (2010)
4. Cours d'infrastructures aéroportuaires (ENPC) année 2009-2010 par ADPi
5. Droit de l'aviation civile européen, 2009
6. de JUGLART Michel, *Traité de droit aérien*, 2^{ème} édition LGDI
7. ICAO, *Volume I, Conception et exploitation technique des aéroports Annexe 14*, Juillet 2004
8. DGAC, *Détermination de la capacité d'un aéroport*, Novembre 2005
9. Ministère de l'écologie, de l'énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, *Guide des usagers des redevances de navigation aérienne*

Communication dans un congrès

1. Directive Européenne 2007/0013/EC *Redevances aéroportuaires*

Sites web consultés

1. www.hcaa.gr
2. www.hcaa-eleng.gr
3. www.airlines.gr
4. www.wikipedia.com

Annexes

Annexe I. Cartographie des métiers à un aéroport

Grille de classification				
Famille 1	Famille 2	Famille 3	Famille 4	Famille 5
Définition et commercialisation des biens et des services	Gestion et maintenance des installations, production des biens et des services	Développement, maîtrise d'ouvrage déléguée et maîtrise d'œuvre des projets	Administration, gestion support, système d'information	Maîtrise et prévention des risques
SF01 Définition des services et suivi clientèle	SF01 Maintenance et gestion du patrimoine	SF01 Direction des projets	SF01 Comptabilité Finances	SF01 Analyse et prévention des risques
Marketing, Commerces	Maintenance et gestion du patrimoine	Direction des projets	Comptabilité, Facturation	Sûreté
			Finance, Fiscalité	Gestion des risques
SF02 Commercialisation des services	SF02 Gestion des installations aéroportuaires	SF02 Maîtrise d'œuvre de conception et d'études	SF02 Contrôle Règlementation	SF02 Sécurité du travail Sécurité des chantiers
Escale	Gestionnaire de site, Parcs	Conception d'architecture et d'ingénierie	Contrôle de gestion	Sécurité travail
Communication clients	Ressources aéroportuaires	Etudes d'architecture et d'ingénierie	Audit - Etudes économiques	Sécurité sur chantier
Commercialisation UO	Exploitation gares		Financier - Juridique	
SF03 Commercialisation Immobilière	SF03 Production d'énergie	SF03 Maîtrise d'œuvre de réalisation	SF03 Ressources humaines	SF03 Médical
Aérogare, Hors aérogare	Production d'énergie	Réalisation des travaux	Gestion de ressources humaines, Administration du personnel, Droit du travail, Formation	Médecine d'urgence Médecine du travail
	SF04 Production de services		SF04 Administration	SF04 Sécurité Incendie
	Production des services		Emplois administratifs	Sécurité et prévention incendie
	Escale		SF05 Prospective Développement	
	Accueil officiel		Modélisation, Organisation, Statistiques, Prévisions, Stratégie	
				SF06 Communication Documentation Environnement
			Communication-Média, Environnement	
			SF07 Achats	
			Achats	
			SF08 Informatique et Télécommunications	
			Informatique et Télécommunications	
			SF09 Logistique	
			Approvisionnement, Logistique, transport	
			SF10 Top management	
			Management non lié à l'expertise métier	

Source : ADPi

Annexe II. Cartographie des métiers de l'exploitant

Cartographie des métiers de l'exploitant			
Familles			
Exploitation	Technique	Marketing & Développement commercial	Maitrise et prévention des risques
Parc et Accès	Etudes	Aéronautique	Sureté
Agents parcs et accès	Dessinateur	Délégué commercial	Gestionnaire des badges
Superviseur parcs et accès	Chargé d'études	Chargé de statistiques	Agent de sureté
Responsables parcs et accès	Responsable d'études	Chargé d'études	Controlleur sureté terrain
		Responsable développement réseau	Expert sureté
Aérogare	Travaux	Extra-aéronautique	Environnement
Agents d'accueil et d'information	Conducteur de travaux	Chargé de gestion clientèle	Technicien environnement
Agent d'exploitation aérogare	Chargé d'affaires	Chargé d'études et de développement	Chargé de l'aide à l'insonorisation
Coordonnateur aérogare	Responsable travaux	Responsable du développement	Médiateur-animateur
Responsable exploitation aérogare			Responsable environnement
Chef d'escale			
Agent de trafic			
Agent de passage			
Piste	Maintenance		Sécurité
Avitailleur	Agent de maintenance		Agent péril animalier
Agent d'exploitation piste	Technicien de maintenance		Pompier aérodrome
Agent de fret	Technicien méthodes de maintenance		Agents sécurité incendie
Assistant piste	Technicien de maintenance expert		Chef de manoeuvre
Bagagiste	Responsable d'unité de maintenance		Responsable pompiers
Coordonnateur piste			Responsable sécurité
Responsable piste			
Chef d'escale			
Agent de trafic			

Source : ALFA ACI

Annexe III. Charges aéronautiques pour tous les aéroports grecs

CHARGE CATEGORY	CHARGE HEADING 1		
	CURRENCY	AMOUNT	CHARGE DESCRIPTION
	Fixed Charge		
LANDING CHARGE			
Up to 10 tonnes	EUR	11,5	
10 - 25 tonnes	EUR	11,5	
26 - 50 tonnes	EUR	28,67	
51 - 65 tonnes	EUR	64,62	
66 - 80 tonnes	EUR	88,84	
81 - 150 tonnes	EUR	113,49	
151 - 300 tonnes	EUR	226,47	
Over 300 tonnes	EUR	472,98	
<u>Notes:</u> Surcharge: June to September (between 11:00 and 17:00)			
1. There is a 50% discount from 1st of October to the end of March.			
NOISE CHARGE	Not Specified		
LIGHTING SURCHARGE	For landing or take-off	Night is the period between 30 minutes after sunset and 30 minutes before sunrise.	
		plus 40% of standard Landing charge	
PARKING CHARGE	First 2 hours free	1. There is a 50% discount from 1st of October to the end of March.	
Up to 10 tonnes	EUR	0,2759	per hour
10 - 50 tonnes	EUR	0,0275	per tonne per hour
50 - 100 tonnes	EUR	0,0344	per tonne per hour
100 - 200 tonnes	EUR	0,0412	per tonne per hour
Over 200 tonnes	EUR	0,0481	per tonne per hour
PASSENGER CHARGE	Not Specified		
SECURITY CHARGE	Not Specified		
AIRPORT DEVELOPMENT AND MODERNIZATION CHARGE (AMDD)	Collected by the airlines on ticket		Collected since November 1992
Exempt: infants, transit, crew			
Final destination within EU & EEA	EUR	12	per departing passenger
Final destination outside EU & EEA	EUR	22	per departing passenger

Source : IATA

Annexe IV. Exemples des ratios détaillés pour le dimensionnement des espaces

Exemple de ratios détaillés	
(tous les paramètres n'ont pas été pris en compte)	
DEPARTURES KERB	
a = peak hour number of ORIGINATING passengers	1,000
p = proportion of passengers using car/taxi	0,700
tn = average number of passengers per car/taxi	1,700
l = average kerb length required per car/taxi (mètres)	6,500
t1 = average departure kerb occupancy time per car/taxi (minutes)	1,500
$L = (a * p * l * t1) / (60 * n)$	0,067
mètres linéaires	
DEPARTURES CONCOURSE	
a = peak hour number of ORIGINATING passengers	1,000
b = number of TRANSFER passengers NOT processed airside	-
t2 = average occupancy time per passenger/visitor (minutes)	25,000
s = space required per person (square metres)	1,250
o = number of visitors per passenger	1,200
$A = s * (t2/60) * 3 * (a * (1 + o) + b) / 2$	1,719
mètres carrés	
CHECK-IN DESKS (CENTRALIZED, COMMON CHECK-IN)	
a = peak hour number of ORIGINATING passengers	1,000
b = number of TRANSFER passengers NOT processed airside -	-
t3 = average processing time per passenger (minutes)	1,500
$N = (a + b) * t3 / 60$	0,025
QUEUEING AREA — CHECK-IN	
a = peak hour number of ORIGINATING passengers	1,000
b = number of TRANSFER passengers NOT processed airside	-
s = space required per passenger (square metres)	1,500
$A = s * (20/60) * ((3 * (a + b) / 2) - (a + b)) / 6$	0,250
mètres carrés	
PASSPORT CONTROL — DEPARTURES	
a = peak hour number of ORIGINATING passengers	1,000
b = number of TRANSFER passengers NOT processed airside	-
t4 = average processing time per passenger (minutes)	0,500
$N = ((a + b) * t4) / 60$	0,008
positions	
DEPARTURE LOUNGE (excluding concessions except bar/snack bar facilities)	
c = peak hour number of DEPARTING passengers	1,000
u = average occupancy time per long-haul passenger (minutes)	-
v = average occupancy time per short-haul passenger (minutes)	30,000
i = proportion of long-haul passengers	-
k = proportion of short-haul passengers	1,000
s = space required per passenger (square metres)	2,000

$A = s * c * (u*i + v*k)/60$	1,000
	mètres carrés
SECURITY CHECK — CENTRALIZED	
a = peak hour number of ORIGINATING passengers	1,000
b = peak hour number of TRANSFER passengers NOT processed airside	-
x = capacity of X-ray Hand Baggage Unit (pcs./hour)	400,000
w = number of hand baggage items per passenger	2,000
$N = ((a + b) * w)/x$	0,005
	nombre de contrôle
GATE HOLD ROOMS (excluding concessions except bar/snack bar facilities)	
m = maximum number of seats on largest aircraft handled at the gate	420,000
s = space required per passenger (square metres)	2,000
$A = m * s$	840,000
	mètres carrés
BAGGAGE CLAIM AREA (excluding claim devices)	
e = peak hour number of TERMINATING passengers, including INTERNATIONAL/DOMESTIC TRANSFER passengers, where applicable	1,000
t7 = average occupancy time per passenger (minutes)	30,000
s = space required per passenger (square metres)	1,800
$A = e * t7 * s/60$	0,900
	mètres carrés
ARRIVAL CUSTOMS	
e = peak hour number of TERMINATING passengers, including INTERNATIONAL/DOMESTIC TRANSFER passengers, where applicable	1,000
f = proportion of passengers to be customs checked	0,250
t8 = average processing time per passenger (minutes)	1,500
$N = e * f * t8/60$	0,006
	positions
ARRIVALS CONCOURSE WAITING AREA (excluding concessions)	
d = peak hour number of TERMINATING passengers	1,000
b = number of TRANSFER passengers NOT processed airside -	-
t11 = average occupancy time per passenger (minutes)	5,000
t12 = average occupancy time per visitor (minutes)	30,000
S = space required per person (square metres)	1,500
o = Number of visitors per passenger	1,200
$A = s * ((t11 * (d + b)/60) + (t12 * d * o)/60)$	1,025
	mètres carrés
ARRIVALS KERB	
d = peak hour number of TERMINATING passengers	1,000
p = proportion of passengers using car/taxi	0,600
n = average number of passengers per car/taxi	1,700
l = average kerb length required per car/taxi (metres)	6,500
t13 = average arrival kerb occupancy time per car/taxi (minutes)	1,500
$L = (d * p * l * t13)/(60 * n)$	0,057
	mètres linéaires

Source : IATA

Annexe V. Charges aéroportuaires pour l'AIA

CHARGE CATEGORY	CHARGE HEADING 1		
	CURRENCY	AMOUNT	CHARGE DESCRIPTION
Fixed Charge			
LANDING CHARGE			
Basis MTOW			
Calculation:	Unit Rate x Weight Factor		
Weight Factor	Aircraft up to 120 tonnes	MTOW	
	Aircraft over 120 tonnes	MTOWx(120/MTOW) ^{0,4}	
Unit Rate	Aircraft up to 55 tonnes	EUR	7,4
	Aircraft over 55 tonnes	EUR	8,21
Minimum Charge	Fixed Wing A/C (up to 6t)	EUR	44,38
	Helicopters (up to 3t)	EUR	28,98
NOISE CHARGE			
Not Specified			
LIGHTING SURCHARGE			
Not specified			
PARKING CHARGE			
Basis MTOW			
Time rounded up to the next quarter hour			
Weight Factor	Aircraft up to 120 tonnes	MTOW	
	Aircraft over 120 tonnes	MTOWx(120/MTOW) ^{0,4}	
Main terminal Building Contact stands			
First 90 minutes	Aircraft up to 55 tonnes	EUR	1,9 per weight factor
	Aircraft over 55 tonnes	EUR	2,12 per weight factor
Additional time	Aircraft up to 55 tonnes	EUR	0,32 per weight factor/15mins
	Aircraft over 55 tonnes	EUR	0,35 per weight factor/15mins
Satellite terminal Building Contact stands			
First 90 minutes	Aircraft up to 55 tonnes	EUR	1,52 per weight factor
	Aircraft over 55 tonnes	EUR	1,68 per weight factor
Additional time	Aircraft up to 55 tonnes	EUR	0,27 per weight factor/15mins
	Aircraft over 55 tonnes	EUR	0,3 per weight factor/15mins
Remote stands			
First 90 minutes	Aircraft up to 55 tonnes	EUR	1,32 per weight factor
	Aircraft over 55 tonnes	EUR	1,49 per weight factor
Additional time	Aircraft up to 55 tonnes	EUR	0,09 per weight factor/15mins
	Aircraft over 55 tonnes	EUR	0,1 per weight factor/15mins
Cargo aircraft at cargo stands			
First 90 minutes	Aircraft up to 55 tonnes	EUR	1,32 per weight factor
	Aircraft over 55 tonnes	EUR	1,49 per weight factor
Additional time	Aircraft up to 55 tonnes	EUR	0,09 per weight factor/15mins
	Aircraft over 55 tonnes	EUR	0,1 per weight factor/15mins
<u>Notes:</u> Free night parking between 24:00&05:00 for aircraft whose night stop starts before midnight or extends after 05:00			
Maximum 90 minutes parking charge for aircraft arriving and departing between 24:00 and 05:00			
Maximum 3 hours parking charge for day stops (05:00 until 24:00) for aircraft (excluding cargo aircraft) that perform long-haul scheduled flights (flight time of more than 4 ½ hours)			
PASSENGER CHARGE			
Collected from the pax. on ticket			
(Passenger Terminal Facility Charge)			
	International Passengers	EUR	12,16 per departing passenger
	Domestic Passengers (intra-GR)	EUR	8,51 per departing passenger
Waived for Milos, Astipalea, Ikaria, Skyros, Leros			
Exempt: infants, transit, crew			

SECURITY CHARGE	Collected from the pax. on ticket		
Exempt: infants, transit, crew	EUR	5	per departing passenger
GENERAL AVIATION CHARGE	Basis Turnarounds		
Helicopter up to 6 tonnes MTOW	EUR	36	
Aircraft up to 6 tonnes MTOW	EUR	72	
Aircraft under 24 tonnes MTOW	EUR	96	
Aircraft under 55 tonnes MTOW	EUR	144	
Aircraft over 55 tonnes MTOW	EUR	300	
INFRASTRUCTURE CHARGE	Incl. 400Hz/pre-conditioned air		
<u>Boarding Bridge charge</u>			
Time rounded up to the next quarter hour			
First 45 minutes - Narrow body A/C	EUR	116,01	
First 60 minutes - Wide body A/C	EUR	154,68	
Additional time	EUR	38,67	per 15 minutes
Maximum charge Narrow body A/C	EUR	464,04	
Wide body A/C	EUR	618,72	
Electricity Surcharge for remote stands equipped with 400Hz ground power			
Wide body A/C	EUR	52,71	
All other A/C	EUR	35,16	
<u>Baggage handling system charge</u>	optional		
Exempt: infants, transit, crew	EUR	1,92	per departing passenger
<u>Baggage reconciliation system charge</u>	optional		
	EUR	0,05	per bag
<u>Check-in counter charge</u>			
Time rounded up to the next quarter hour			
	EUR	4,2	per 30 minutes
<u>CUTE charge</u>			
For the first 100,000 passengers	EUR	0,32	per departing passenger
For the first 150,000 passengers	EUR	0,31	per departing passenger
For the first 250,000 passengers	EUR	0,3	per departing passenger
For the first 500,000 passengers	EUR	0,29	per departing passenger
For the remaining passengers	EUR	0,28	per departing passenger
Exempt: infants, transit, crew			
PRM CHARGE	Collected from the pax. on ticket		
(Passengers with reduced mobility charge)			
Every kind of passenger	EUR	0,75	per departing passenger
Exempt: infants, transit, crew			
AIRPORT DEVELOPMENT AND MODERNIZATION CHARGE (AMDD)	Collected by the airlines on ticket		Collected since November 1992
Exempt: infants, transit, crew			
Final destination within EU & EEA	EUR	12	per departing passenger
Final destination outside EU & EEA	EUR	22	per departing passenger

Annexe VI. Charges aéronautiques pour Cancun

CHARGES FOR CANCUN (Peak hour: From 13:00 to 16:00)			
LANDING CHARGE (Average MTOW)			
<u>Rates per tonne</u>	Currency	Normal hour	Peak hour
International	MXN	33.51	50.08
Domestic	MXN	12.93	19.32
PARKING CHARGE			
No free time; time rounded up to next half hour			
<u>Rates per tonne per 1/2 hour</u>	Currency	<u>Normal hour</u>	<u>Peak hour</u>
International	MXN	18.08	27.24
Domestic	MXN	8.91	13.44
Overnight Fees			
International	MXN	2.27	2.37
Domestic	MXN	1.12	1.26
PASSENGER CHARGE collected by airlines (Exempt: infants, transit, crew)			
<u>Per departing passenger</u>	Currency	<u>Normal hour</u>	<u>Peak hour</u>
International	USD	19.09	
Domestic	MXN	163.64	
SECURITY CHARGE			
<u>Rates per passenger</u>	Currency	<u>Normal hour</u>	<u>Peak hour</u>
International	MXN	3.52	5.15
Domestic	MXN	2.63	4.14
BOARDING BRIDGE CHARGE			
<u>Rates per hour</u>		<u>Normal hour</u>	<u>Peak hour</u>
International	MXN	590.26	885.45
Domestic	MXN	302.6	302.46
BUS CHARGE Shuttle Bus			
<u>Per trip</u>		<u>Normal hour</u>	<u>Peak hour</u>
International	MXN	295.19	442.78
Domestic	MXN	151.24	226.92
SCREENING CHARGE			
<u>Per passenger</u>		<u>Normal hour</u>	<u>Peak hour</u>
International & Domestic	MXN	14.1	14.1

Source : IATA

Annexe VII. Grille tarifaire (EUR) mensuelle sur 24h en Grèce (charge d'atterrissage pour un Airbus A320)

MTOW (category 65-80ton)	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
0.00-1.00	62,181	62,181	62,181	124,362	124,362	124,362	124,362	124,362	124,362	62,181	62,181	124,362
1.00-2.00	62,181	62,181	62,181	124,362	124,362	124,362	124,362	124,362	124,362	62,181	62,181	124,362
2.00-3.00	62,181	62,181	62,181	124,362	124,362	124,362	124,362	124,362	124,362	62,181	62,181	124,362
3.00-4.00	62,181	62,181	62,181	124,362	124,362	124,362	124,362	124,362	124,362	62,181	62,181	124,362
4.00-5.00	62,181	62,181	62,181	124,362	124,362	124,362	124,362	124,362	124,362	62,181	62,181	124,362
5.00-6.00	62,181	62,181	62,181	124,362	124,362	124,362	124,362	124,362	124,362	62,181	62,181	124,362
6.00-7.00	62,181	62,181	62,181	88,83	88,83	88,83	88,83	88,83	88,83	62,181	62,181	88,83
7.00-8.00	44,415	44,415	44,415	88,83	88,83	88,83	88,83	88,83	88,83	44,415	44,415	88,83
8.00-9.00	44,415	44,415	44,415	88,83	88,83	88,83	88,83	88,83	88,83	44,415	44,415	88,83
9.00-10.00	44,415	44,415	44,415	88,83	88,83	88,83	88,83	88,83	88,83	44,415	44,415	88,83
10.00-11.00	44,415	44,415	44,415	88,83	88,83	88,83	88,83	88,83	88,83	44,415	44,415	88,83
11.00-12.00	44,415	44,415	44,415	111,0375	111,0375	111,0375	111,0375	111,0375	111,0375	44,415	44,415	111,0375
12.00-13.00	44,415	44,415	44,415	111,0375	111,0375	111,0375	111,0375	111,0375	111,0375	44,415	44,415	111,0375
13.00-14.00	44,415	44,415	44,415	111,0375	111,0375	111,0375	111,0375	111,0375	111,0375	44,415	44,415	111,0375
14.00-15.00	44,415	44,415	44,415	111,0375	111,0375	111,0375	111,0375	111,0375	111,0375	44,415	44,415	111,0375
15.00-16.00	44,415	44,415	44,415	111,0375	111,0375	111,0375	111,0375	111,0375	111,0375	44,415	44,415	111,0375
16.00-17.00	44,415	44,415	44,415	111,0375	111,0375	111,0375	111,0375	111,0375	111,0375	44,415	44,415	111,0375
17.00-18.00	44,415	44,415	44,415	88,83	88,83	88,83	88,83	88,83	88,83	44,415	44,415	88,83
18.00-19.00	62,181	62,181	62,181	88,83	88,83	88,83	88,83	88,83	88,83	62,181	62,181	88,83
19.00-20.00	62,181	62,181	62,181	88,83	88,83	88,83	88,83	88,83	88,83	62,181	62,181	88,83
20.00-21.00	62,181	62,181	62,181	124,362	124,362	124,362	124,362	124,362	124,362	62,181	62,181	124,362
21.00-22.00	62,181	62,181	62,181	124,362	124,362	124,362	124,362	124,362	124,362	62,181	62,181	124,362
22.00-23.00	62,181	62,181	62,181	124,362	124,362	124,362	124,362	124,362	124,362	62,181	62,181	124,362
23.00-00.00	62,181	62,181	62,181	124,362	124,362	124,362	124,362	124,362	124,362	62,181	62,181	124,362