



REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE



AUTORITE DE LA ZONE FRANCHE DE NOUADHIBOU (ANZF)

## EVALUATION DE LA VIABILITE COMMERCIALE ET ETUDE DE PREFAISABILITE DE L'AEROPORT DE NOUADHIBOU



### PHASE 3 : ETUDE DE PREFAISABILITE

FINANCEMENT : BANQUE MONDIALE



Révision B: Décembre 2016

**REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE**

Honneur – Fraternité - Justice

**Autorité de la Zone Franche de Nouadhibou**

Maître d'Ouvrage

**EVALUATION DE LA VIABILITE COMMERCIALE ET ETUDE DE  
PREFAISABILITE DE  
L'AEROPORT DE NOUADHIBOU EN MAURITANIE**

**PHASE 3 :  
ETUDE DE PREFAISABILITE**

B	6/12/2016	ITAC	KFR		WMR		MMB	Selon les commentaires de l'ANZF du 1/2/2016 et les clarifications du Consultant du 2/12/2016		
A	30/06/2016	ITAC	KFR/ORD		WMR		MMB	Première Diffusion		
Rev.	Date	Dir. Pilote	Préparé par	Visa	Vérfié par	Visa	Approuvé par	Visa	Nature de la modification	
 28, Rue de l'île de Zembretta, Les Jardins du Lac, Lac II, 1053 Tunis – Tunisie			Evaluation de la viabilité commerciale et étude de préféabilité de l'aéroport de Nouadhibou en Mauritanie					Doc N°	A509MR15-000-ITAC-DIV0-RAP-000-004A	
							Affaire N°	A     5   0   9     M   R     1   5		
							Contrat N°			

**Nota :** Il est de la responsabilité du destinataire de ce document de détruire l'édition périmée ou de l'annoter « Edition périmée »

## SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>5</b>
1.1 Problématique et objectif .....	5
1.2 Rappel des phases précédentes .....	7
1.3 Résultats de l'Atelier de consensus .....	8
<b>2. ETABLISSEMENT DU PLAN STRATEGIQUE POUR L'OPTION RETENUE-VOLET TECHNIQUE .....</b>	<b>9</b>
2.1 Schéma directeur .....	9
2.1.1 Implantation .....	9
2.1.2 Principes de conception du schéma directeur .....	11
2.1.3 Intégration urbaine .....	15
2.2 Plan de masse-Caractéristiques des installations .....	16
2.2.1 Aire de mouvement .....	16
2.2.2 Plan de situation du nouvel Aéroport .....	20
2.2.3 Plan de servitudes .....	21
2.2.4 Plan de masse phase ultime .....	23
2.2.5 Plan de masse phase de démarrage .....	23
2.2.6 Position de la zone militaire .....	23
2.3 Plan de fonctionnement et principes organisationnels des bâtiments .....	27
2.3.1 Aérogare des passagers .....	27
2.3.1 Aérogare fret .....	29
2.4 Programme fonctionnel .....	31
2.4.1 Synthèse des études de trafic et de l'évaluation économique .....	31
2.4.2 Programme de dimensionnement des infrastructures .....	32
<b>3. ELABORATION DU PLAN STRATEGIQUE POUR L'OPTION RETENUE-VOLET FINANCIER 34</b>	
3.1 Rappel des Scénarii Etudiés .....	34
3.2 Scenario Retenu (Scénario C) .....	35
3.3 Le Contrat 1 : Projet Foncier et Construction du Nouvel Aéroport .....	36
3.3.1 Forme contractuelle .....	36
3.3.2 Estimation et examen analytique des recettes, des coûts d'exploitation/d'investissement .....	37
3.3.2.1 Hypothèses du Contrat 1 .....	37
3.3.2.2 Analyse du résultat analytique du Contrat 1 .....	38
3.3.3 Analyse financière et attractivité (cash-flows, financement, IRR) .....	39
3.3.4 Analyse de sensibilité .....	40
3.3.4.1 Analyse de sensibilité I : Durée des ventes .....	40
3.3.4.2 Analyse de sensibilité II : Capex +/-30% .....	41
3.3.4.3 Analyse de sensibilité III : Prix de vente .....	42
3.3.5 Structuration des financements .....	43
3.4 Le Contrat 2 : Exploitation du Nouvel Aéroport .....	44
3.4.1 Forme contractuelle .....	44
3.4.2 Estimation et examen analytique des recettes, des coûts d'exploitation et des coûts d'investissement .....	45
3.4.2.1 Hypothèses de trafic .....	45
3.4.2.2 Hypothèses d'exploitation du Nouvel Aéroport de Nouadhibou .....	46
3.4.2.3 Analyse du résultat analytique du Contrat 2 .....	47
3.4.3 Analyse financière et attractivité (cash-flows, financement, IRR) .....	49
3.4.4 Analyse de sensibilité : Trafic aérien .....	50
3.4.5 Structuration des financements .....	50
<b>4. FEUILLE DE ROUTE POUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA STRATEGIE .....</b>	<b>51</b>
4.1 Deux phases, un seul maître d'ouvrage délégué .....	51
4.2 Etudes techniques et financières .....	51

4.3	Transaction.....	52
<b>5.</b>	<b>EVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DE L'OPTION RETENUE .....</b>	<b>53</b>
5.1	Exigences environnementales et sociales nationales et internationales applicables sur le projet.....	53
5.1.1	Exigences environnementales et sociales nationales applicables sur le projet.....	53
5.1.2	Exigences environnementales et sociales internationales applicables sur le projet .....	54
5.2	Contraintes et impacts environnementaux et sociaux potentiels du projet.....	58
5.2.1	Pollution des eaux et des sols.....	58
5.2.2	Pollution atmosphérique.....	58
5.2.3	Nuisances sonores.....	59
5.2.4	Génération de déchets solides.....	60
5.2.5	Consommation d'eau potable et production d'eaux usées.....	60
5.2.6	Consommation d'énergie.....	60
5.2.7	Contrainte d'urbanisation.....	60
5.2.8	Risque de péril animalier.....	61
5.2.9	Perturbation du milieu naturel.....	61
5.2.10	Risque d'inondation.....	62
5.2.11	Erosion éolienne.....	62
5.2.12	Agressivité du climat.....	62
5.3	Préconisation des mesures environnementales et sociales d'accompagnement.....	62
5.3.1	Réalisation d'études complémentaires.....	62
5.3.2	Limitation des émissions atmosphériques.....	63
5.3.3	Limitation des gênes sonores.....	64
5.3.4	Assainissement des eaux usées.....	64
5.3.5	Gestion des eaux de ruissellement.....	64
5.3.6	Gestion des déchets solides.....	64
5.3.7	Gestion des hydrocarbures.....	67
5.3.8	Gestion de la biodiversité.....	67
5.3.9	Economie d'eau.....	67
5.3.10	Recours aux énergies renouvelables.....	67
5.3.11	Lutte contre le risque de péril animalier.....	67
5.3.12	Responsabilité sociale ou sociétale du futur gestionnaire de l'Aéroport.....	68
5.3.13	Autres mesures.....	69
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>70</b>
<b>7.</b>	<b>TERMES DE REFERENCE.....</b>	<b>72</b>
	<b>ANNEXES .....</b>	<b>83</b>
	<b>Annexe [1] : Calcul de vent.....</b>	<b>84</b>
	<b>Annexe [2] : Compte de Résultat – Contrat 1 .....</b>	<b>90</b>
	<b>Annexe [3] : Bilan – Contrat 1 .....</b>	<b>91</b>
	<b>Annexe [4] : Etat de Flux de Trésorerie – Contrat 1.....</b>	<b>92</b>
	<b>Annexe [5] : Compte de Résultat (2021-2035) – Contrat 2 .....</b>	<b>93</b>
	<b>Annexe [6] : Compte de Résultat (2036-2050) – Contrat 2 .....</b>	<b>94</b>
	<b>Annexe [7] : Bilan (2021-2035) – Contrat 2.....</b>	<b>95</b>
	<b>Annexe [8] : Bilan (2036-2050) – Contrat 2.....</b>	<b>96</b>
	<b>Annexe [9] : Etat de Flux de Trésorerie (2021-35) – Contrat 2.....</b>	<b>97</b>
	<b>Annexe [10] : Etat de Flux de Trésorerie (2036-50) – Contrat 2.....</b>	<b>98</b>

## LISTE DES FIGURES

Fig. 1 :	Plan d'aménagement de Nouadhibou .....	5
Fig. 2 :	Emplacement de l'aéroport actuel de Nouadhibou en centre-ville .....	6
Fig. 3 :	Carte de situation .....	7
Fig. 4 :	Zone d'investigation.....	9
Fig. 5 :	Identification des trois sites potentiels.....	10
Fig. 6 :	Schéma de principe des composantes d'un système aéroportuaire .....	12
Fig. 7 :	Variante d'aménagement n°1 .....	13
Fig. 8 :	Variante d'aménagement n°2 .....	14
Fig. 9 :	Implantation des sites.....	15
Fig. 10 :	Caractéristiques techniques de l'avion de référence B777 .....	16
Fig. 11 :	Calcul du Coefficient d'Utilisation (Cu) pour la direction S35-36 / S17-18 .....	17
Fig. 12 :	Plan de situation du nouvel Aéroport de Nouadhibou .....	20
Fig. 13 :	Plan de servitudes aériennes et de dégagement des obstacles .....	22
Fig. 14 :	Plan de masse _ phase ultime .....	24
Fig. 15 :	Plan de masse _ phase de démarrage .....	25
Fig. 16 :	Les positions possibles pour la zone militaire .....	26
Fig. 17 :	Schéma d'organisation spatiale de l'aérogare des passagers .....	27
Fig. 18 :	Schéma des flux passagers et bagages .....	28
Fig. 19 :	Schéma organisationnel pour le bâtiment fret.....	29
Fig. 20 :	Schéma des flux personnes et marchandises.....	29
Fig. 21 :	Principe d'aménagement : normes et données techniques .....	33
Fig. 22 :	Exemples de dégâts occasionnés par le péril aviaire .....	61
Fig. 23 :	Exemple de poubelles installées dans les lieux publics pour la collecte sélective des déchets .....	66
Fig. 24 :	Exemple de l'aéroport de Genève alimenté en énergie électrique en grande partie par des panneaux photovoltaïques .....	67
Fig. 25 :	Arbre schématisant la RSE .....	68

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Emplacement des trois sites.....	10
Tableau 2.	Codification de l'aéroport.....	16
Tableau 3.	Valeurs limites pour les pentes longitudinales de la piste (chiffre de code 4).....	18
Tableau 4.	Pentes longitudinale et transversales de la bande de piste .....	19
Tableau 5.	Valeurs limites pour les caractéristiques conceptuelles de l'ASEP.....	19
Tableau 6.	Distances minimales de séparation.....	20
Tableau 7.	Scénarii d'évolution du trafic.....	31
Tableau 8.	TRI et VAN pour les scénarii de trafic .....	32
Tableau 9.	Synthèse du programme du nouvel aéroport .....	32
Tableau 10.	Scénarii proposés.....	34
Tableau 11.	Scénario Retenu.....	35
Tableau 12.	Avantages et Inconvénients du Scénario Retenu .....	36
Tableau 13.	EBITDA – Contrat 1 .....	38
Tableau 14.	Cash-Flows – Contrat 1 .....	39
Tableau 15.	Rentabilité et Analyse de Sensibilité I (Durée des ventes) – Contrat 1 .....	41
Tableau 16.	Rentabilité et Analyse de Sensibilité II (Capex +/-30%) – Contrat 1 .....	42
Tableau 17.	Rentabilité et Analyse de Sensibilité III (Prix de vente) – Contrat 1 .....	43
Tableau 18.	Résumé des Scénarii de Trafic .....	45
Tableau 19.	Hypothèses d'exploitation du Nouvel Aéroport .....	46
Tableau 20.	EBITDA – Contrat 2.....	47
Tableau 21.	EBITDA en % du CA – Contrat 2.....	48
Tableau 22.	Cash-Flows – Contrat 2.....	49
Tableau 23.	Rentabilité et Analyse de Sensibilité (Trafic) – Contrat 2 .....	50
Tableau 24.	Extrait du Décret n°2007-105 portant sur les projets de travaux publics assujettis aux EIE et aux NIE .....	54
Tableau 25.	Liste des politiques, procédures et directives opérationnelles de la Banque Mondiale .....	54
Tableau 26.	Liste des polluants atmosphériques des activités aéroportuaires et de leurs sources.....	59
Tableau 27.	Types et sources de déchets solides produits par les aéroports .....	60

## LISTE DES PHOTOS

Photo 1.	Vues des trois zones.....	11
----------	---------------------------	----

## LISTE DES ACRONYMES

ANZF :	Autorité de la Zone Franche de Nouadhibou
APS :	Avant-Projet Sommaire
ASECNA :	Agence pour la de Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique
ATM :	Air Transport Movements ~ Nombre de mouvements d'avion
DBFM :	Design-Build-Finance-Maintain
DSCR :	Debt Service Coverage Ratio ~ Taux de couverture de la dette
PDP :	Plan de Développement Pluriannuel
RSE :	Responsabilité Sociale (ou Sociétale) de l'Entreprise
SDO :	Schéma Directeur Opérationnel
SSLI :	Station de Sécurité et de Lutte Incendie
TdR :	Termes de Références
TRI :	Taux de Rentabilité Interne
VAN :	Valeur Actuelle Nette

## 1. INTRODUCTION

### 1.1 Problématique et objectif

La Mauritanie ambitionne de jouer un rôle de premier plan sur le plan économique à l'échelle de l'Afrique de l'Ouest et du Nord. Différents programmes ont été élaborés et plusieurs actions visant la consolidation du tissu économique et le renforcement de la compétitivité des différents secteurs productifs ont été planifiées et plusieurs d'entre elles sont en cours de mise en place.

La zone franche de Nouadhibou entre dans ce cadre et forme un pôle pertinent de développement économique du pays.

L'Autorité de la Zone Franche de Nouadhibou (ANZF) créée depuis 2013 dans Nouadhibou, la capitale économique de la Mauritanie, offre des perspectives importantes de renforcement de l'économie du pays, appuyées par une infrastructure de transport moderne et des encouragements à destination du secteur privé. Le potentiel important en ressources naturelles et halieutiques dans la région vient soutenir les objectifs retenus par les pouvoirs publics et les gestionnaires de la zone franche. Une vision de développement de la zone franche a été élaborée, accompagnée par un Schéma Directeur Opérationnel (SDO), décliné sous forme d'actions dans le cadre du Plan de Développement Pluriannuel (PDP), afin d'organiser le territoire pour accueillir les différents aménagements progressifs assurant le développement économique de la zone franche.

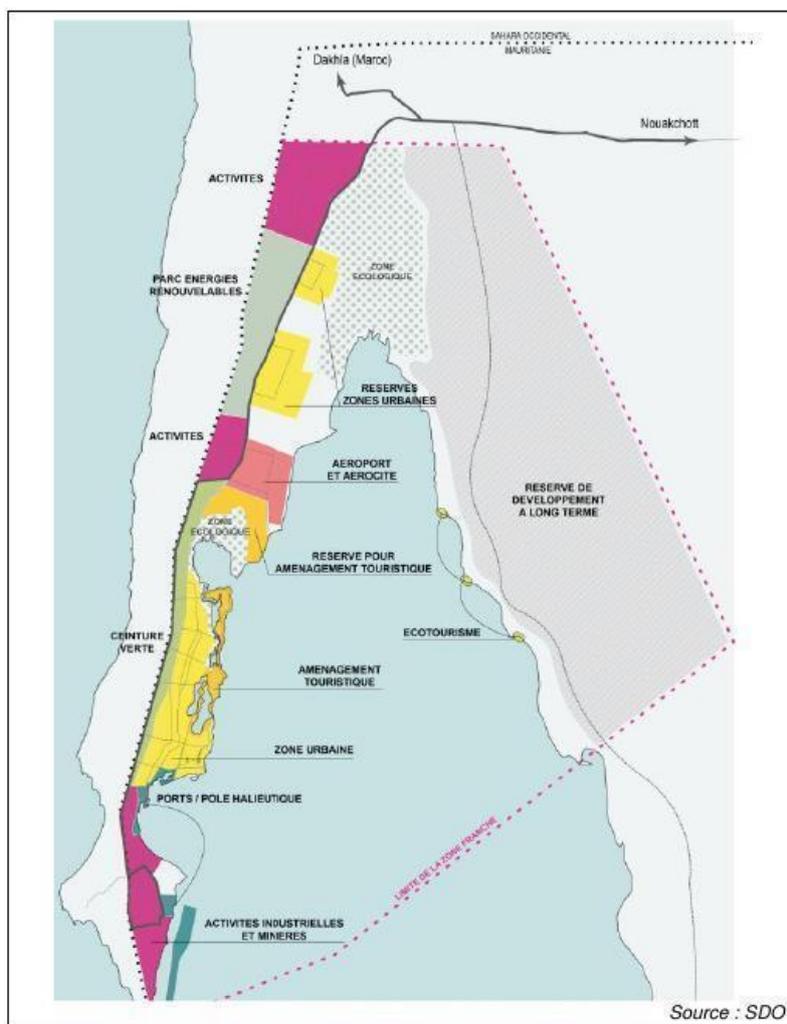


Fig. 1 : Plan d'aménagement de Nouadhibou

Une des actions importantes retenues par le PDP est le **transfert total de l'activité aéroportuaire de Nouadhibou vers un site à la périphérie de la ville**. Cette action permettra de soutenir et appuyer davantage les acteurs de la zone franche dans leurs activités, tout en libérant le terrain à haute valeur foncière de la plateforme actuelle.



**Fig. 2 : Emplacement de l'aéroport actuel de Nouadhibou en centre-ville**

Consciente que le transport aérien joue un rôle stratégique dans la mobilité des voyageurs et des échanges commerciaux et qu'il est essentiel au développement économique, aussi bien national que régional et constitue l'un des facteurs importants permettant un développement équilibré du territoire, par le rapprochement des distances entre les villes et les régions, l'ANZF accorde une importance particulière à la réalisation de cette action. La présente mission, relative à **l'évaluation de la viabilité commerciale et l'étude de préfaisabilité d'un nouvel aéroport international à Nouadhibou**, entre dans ce cadre et vise à conforter les chances de réussite de l'aménagement, en fournissant aux décideurs des informations suffisantes sur :

- ❑ La justification de l'acceptation, la modification ou le retardement de l'intervention proposée,
- ❑ Le choix d'une solution optimale sur laquelle fonder le financement et la mise en œuvre de l'intervention,
- ❑ L'identification et l'argumentation des objectifs généraux et spécifiques, les résultats attendus et les principales activités pour le projet proposé,
- ❑ L'opportunité de poursuivre les études des phases suivantes (faisabilité, APS, etc.).

Cette mission est composée des trois phases suivantes :

- ❑ Phase 1 : Evaluation de viabilité commerciale du déplacement de l'aéroport de Nouadhibou
- ❑ Phase 2 : Développement de scénarii d'aménagement et évaluation des options
- ❑ Phase 3 : Etude de préfaisabilité de l'option retenue

## 1.2 Rappel des phases précédentes

la réunion de démarrage a eu lieu à Nouadhibou le 17.11.2015, dans le cadre de la mission du Consultant du 16 au 20.11.2016. Elle a permis de clarifier les objectifs avec le Client, prendre contact avec les diverses parties concernées par le projet, visite de la zone d'investigation pour l'implantation de la future plateforme et la collectes des diverses données d'ordre technique, économique, financier et environnemental.

Cette première étape a été couronnée par la remise le 22 Décembre 2015, sur l'initiative du Consultant, d'un rapport d'établissement (orientation méthodologique) qui a mis le cadre général de la mission.

Pour la première phase identifiée par les TDR, le Consultant a fourni en date du 29 Janvier 2016, le rapport justifiant la viabilité commerciale du transfert de l'aéroport actuel de Nouadhibou.

Le rapport de la phase 2 remis le 4 mars 2016 a été composé de trois grandes parties (1, 2 et 3) où sont successivement traitées les scénarii de localisation du nouvel aéroport (identification puis analyse) ainsi que les scénarii de structurations contractuelles et financières.



Fig. 3 : Carte de situation

A l'issue de l'Atelier, le Consultant a procédé à la production du présent livrable (et dernier) de la phase 3 qui clôture sa mission (Rapport de l'étude de préféabilité).

## 1.3 Résultats de l'Atelier de consensus

A la suite de ce rapport et comme prévu par les TDR, un Atelier a eu lieu le 16 Mai 2016 pour dégager un consensus à propos du scénario à retenir tant sur le plan technique (implantation du site et configuration de la plateforme) que sur le plan financier (mode de financement du projet).

Le Consultant a procédé à la présentation des volets suivants :

1. Résumé des Etudes de Trafic et d'Evaluation Economique
2. Identification, Analyse et Evaluation des Scénarii de Localisation
3. Résumé de l'Etude Financière
4. Scénarii de Structuration Contractuelle et Financière
5. Forme Contractuelle du Scénario Recommandé

Suite à cette présentation, un débat a été engagé et les différents scénarii ont été discutés. A l'issue de ces discussions, un consensus a été trouvé et se présente comme suit :

### Consensus sur le scénario de localisation du nouvel aéroport

La reconnaissance de la zone d'investigation a permis l'identification de trois sites potentiels pour l'implantation du futur aéroport. L'analyse multicritères conduite par le Consultant selon des critères d'ordre technique, opérationnel, environnemental, social et économique a abouti au classement du site N°2 premier.

Après échange, le site N°2 a été considéré comme le plus approprié pour l'implantation de la nouvelle plateforme aéroportuaire et a été retenu à l'unanimité pour la suite des études. L'étude de faisabilité technique, économique et environnementale et sociale devrait permettre d'entériner ce choix conformément à la réglementation en vigueur.

### Consensus sur la configuration de la plateforme aéroportuaire

Deux variantes de configuration du schéma directeur du nouvel aéroport ont été proposées par le Consultant et diffèrent principalement par l'emplacement de la zone militaire.

Après échange, la variante N°2 (emprise plus importante, 5000 m x 1570 m, permettant l'implantation de la zone militaire de l'autre côté de la piste) a été retenue provisoirement pour la suite des études, sous réserve de la confirmation des autorités compétentes. Deux autres positions possibles pour la zone militaire en amont et en aval du même côté que la zone terminale sont également proposées, en plus de la position initiale proposée de l'autre côté de la piste que nous recommandons.

### Consensus sur le scénario de structuration contractuelle et financière

Quatre scénarii de structuration contractuelle et financière (A, B, C et D) ont été présentés. Après échange, il a été décidé à l'unanimité de retenir pour la suite des études le scénario C, qui consiste à regrouper la composante 1 (Viabilisation et commercialisation du foncier de l'aéroport existant) et la composante 2 (Construction du nouvel aéroport) en un seul contrat géré par un partenaire privé unique (sur le modèle du nouvel aéroport de Nouakchott) et à traiter la composante 3 (Exploitation du nouvel aéroport) dans un contrat séparé (potentiellement en association avec l'exploitation du nouvel aéroport de Nouakchott).

Cette décision devra être confirmée par une étude de marché approfondie au stade de l'étude de faisabilité pour vérifier l'intérêt du marché des investisseurs et étudier les mécanismes (cession de terrains directement viabilisables, paiements d'étape, etc.) par lesquels l'ANZF pourrait être amenée à soutenir la bancabilité du projet.

### Validation du rapport de la phase 2

Le rapport de la phase 2 a été ainsi validé, moyennant la prise en compte des commentaires de l'ANZF à transmettre au Consultant incessamment. Le Consultant a été autorisé à entamer la préparation du troisième et dernier livrable (le présent Rapport de l'étude de préféabilité).

## 2. ETABLISSEMENT DU PLAN STRATEGIQUE POUR L'OPTION RETENUE-VOLET TECHNIQUE

### 2.1 Schéma directeur

#### 2.1.1 Implantation

Pour l'implantation du nouvel aéroport de Nouadhibou, le SDO a suggéré la zone le long de l'axe de la route Nord-Sud reliant Nouadhibou à Nouakchott. Cette zone d'investigation s'étale du km 11,5 jusqu'à la frontière avec le Sahara Occidental à environ 30 km plus loin.



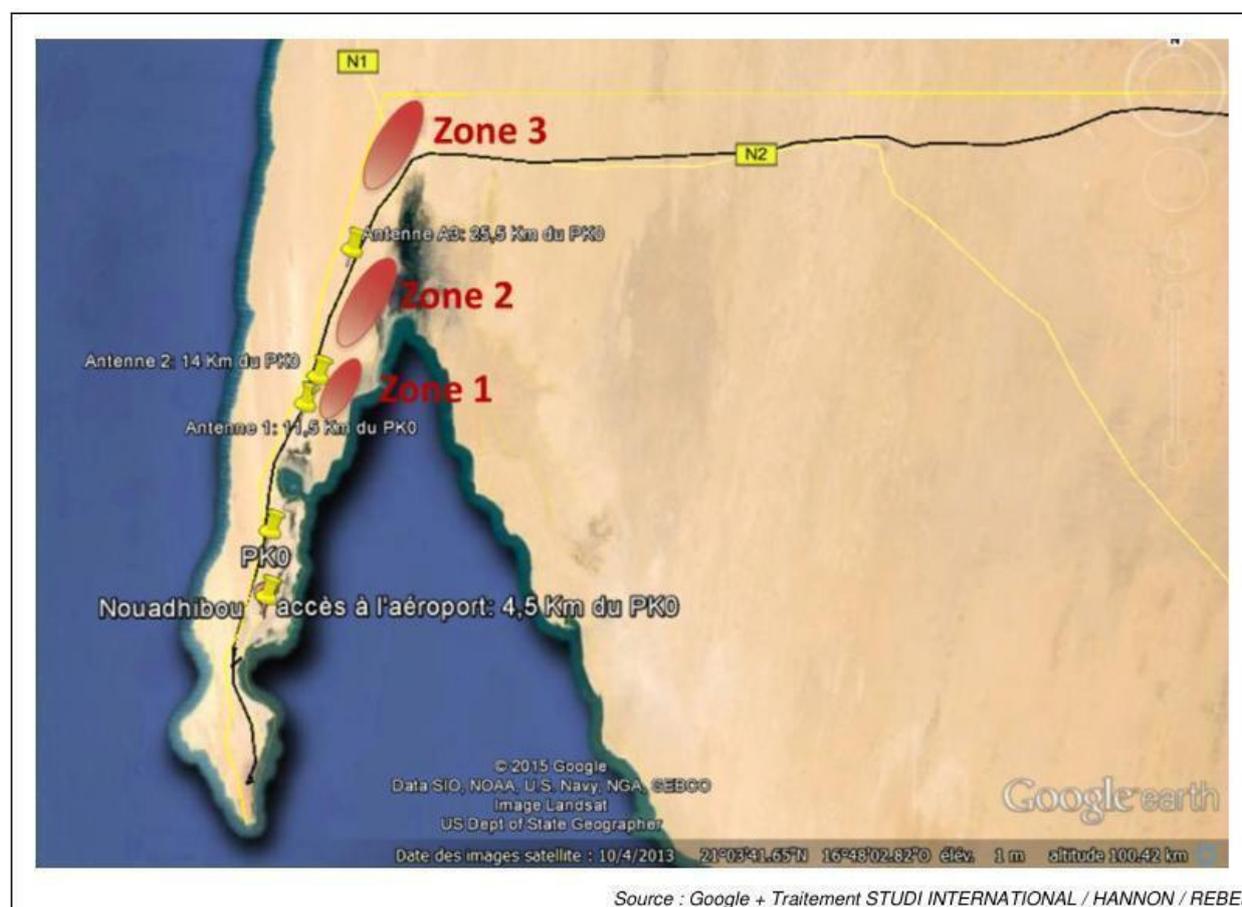
Fig. 4 : Zone d'investigation

Le Consultant a confirmé la viabilité de cette zone comme la plus appropriée pour l'implantation de la nouvelle plateforme aéroportuaire et a identifié trois sites possibles. Le meilleur (site N°2) pour accueillir la nouvelle plate-forme aéroportuaire été retenu à l'unanimité pour la suite des études dans le cadre de l'Atelier du consensus.

**Tableau 1. Emplacement des trois sites**

Site 1	<p>Le site prend son origine à partir d'un point dénommé A1 situé sur la RN2 menant à Nouakchott et représenté par un support d'antennes érigé au bord de l'axe routier et distant de 11,5 Km du PK0, lui-même situé à 4,5 Km de la voie d'accès à l'aéroport actuel de Nouadhibou.</p> <p>Sa superficie s'étend du point A1 jusqu'à la 2<sup>ème</sup> antenne (désigné par A2) distante de 3,5 Km de A1 (avec possibilité d'aller au-delà de l'antenne A2 si le schéma provisoire nécessiterait une longueur plus importante)</p>
Site 2 retenu	<p><b>Le site prend son origine aux alentours du point A2 (antenne n°2) et s'étend jusqu'au point situé à 25,5 km du PK0 (carrefour de voies situé à 4,5 Km de l'aéroport actuel de Nouadhibou).</b></p>
Site 3	<p>La zone pouvant abriter le site 3 prend son origine aux alentours du point A3 (antenne n°3) à environ 25 Km et s'étend jusqu'à la limite de la frontière, soit à environ 15 à 20 Km plus loin.</p>

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL



Source : Google + Traitement STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

**Fig. 5 : Identification des trois sites potentiels**

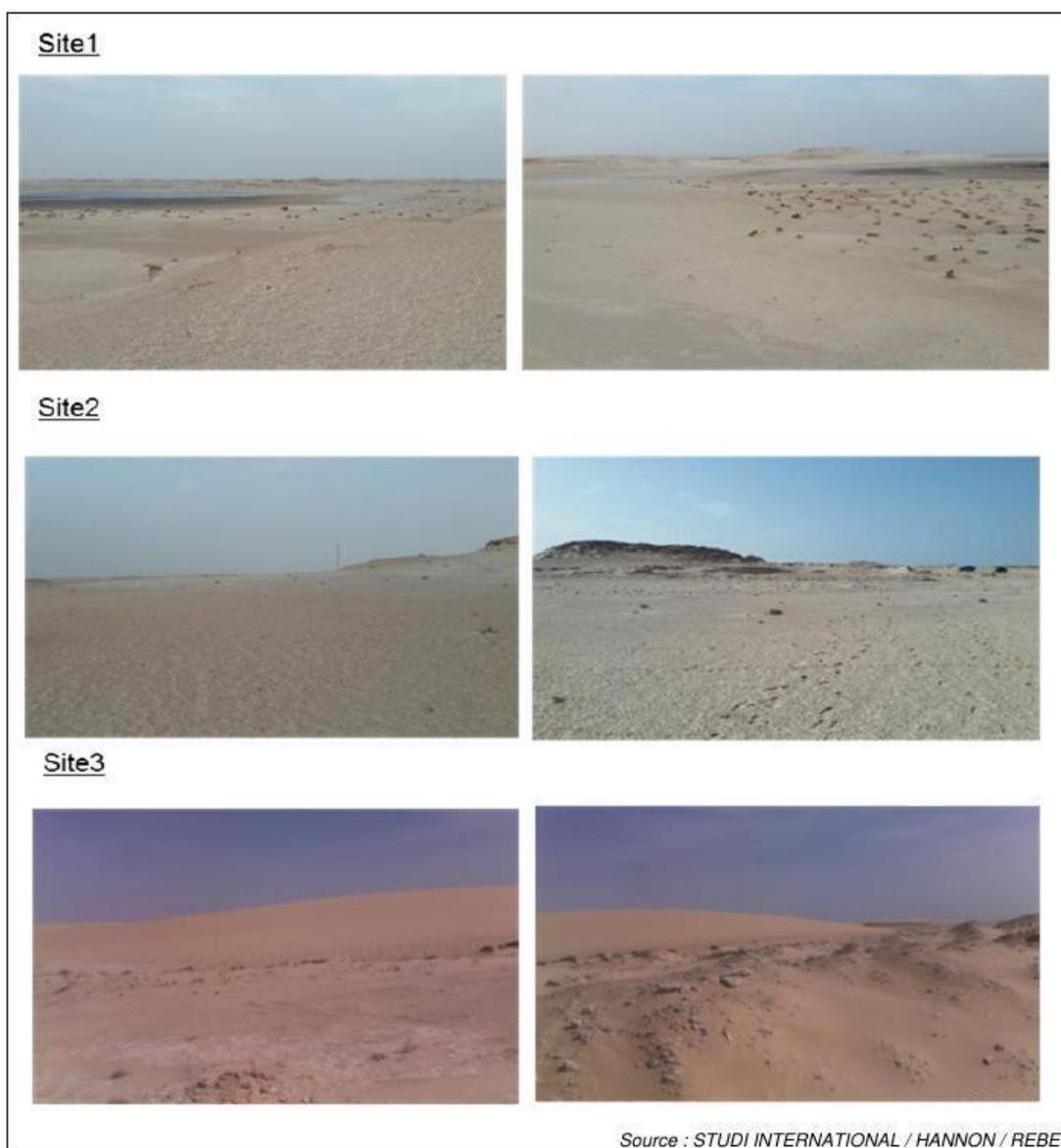


Photo 1. Vues des trois zones

### 2.1.2 Principes de conception du schéma directeur

Le consultant a procédé à l'élaboration d'un schéma provisoire de l'aéroport, qui donne les options conceptuelles du schéma directeur et une idée de la surface nécessaire en vue de rechercher un site. Le «rectangle» ainsi défini sert pour la recherche sur les cartes en le superposant selon l'orientation identifiée pour la piste.

L'étude de trafic donne un nombre de l'ordre de 15 000 mouvements d'avions/an à l'horizon de l'année 2050. Au vu de ce nombre, on peut d'ores et déjà établir un schéma d'aménagement de plate-forme aéroportuaire basé sur une configuration de piste unique selon les données de l'OACI <sup>(1)</sup>, couvrant les besoins de cette nouvelle plate-forme à long et très long terme.

Les dimensions de la plateforme sont ainsi estimées, préliminairement de la manière suivante :

Les avions susceptibles de fréquenter le nouvel aéroport sont l'A320 et le B737 pour les moyens porteurs et l'A330 et le B777 pour les gros porteurs, donc une longueur de la piste entre 3000 à 3500 m serait suffisante pour la nouvelle plate-forme. Une longueur de 3200m serait susceptible de traiter les avions moyens et gros porteurs qui auront à fréquenter le nouvel aéroport avec éventuellement quelques restrictions de tonnage pour ces derniers dans la première étape d'exploitation avant que la piste n'atteigne sa longueur définitive.

<sup>1</sup> Voir Manuel de planification d'aéroport & chapitre Capacité des pistes

L'aéroport de Nouadhibou pourrait jouer un rôle d'aéroport de dégagement pour celui de Nouakchott comme préconisé par le SDO.

L'implantation de l'aérogare des passagers et les autres installations se fera sur un front face à cette piste et en strates sur la largeur du rectangle.

Conformément aux dispositions de l'annexe 14 de l'OACI, une distance supplémentaire de 1000 m du côté du seuil préférentiel permettrait d'implanter un dispositif lumineux d'approche de précision alors que pour le deuxième seuil, une distance de 500 m permettrait l'implantation d'un dispositif lumineux d'approche simplifié, ainsi que les divers équipements de la navigation aérienne à l'intérieur du site. La somme de ces distances partielles nous donne une longueur totale de la plate-forme de l'ordre de 5000m.

- La largeur de la plate-forme devrait pouvoir permettre en phase ultime l'implantation de la piste (de 45 m de largeur) avec l'aménagement des différentes installations :
  - Taxiway parallèle,
  - Parking avions,
  - Route de service,
  - Aérogare des passagers (y compris possibilités d'implantation de passerelles télescopiques en phase finale),
  - Esplanade d'accès côté ville,
  - Parking autos,
  - Aménagements et ouvrage d'accès à partir de la ville.

En réservant les différentes dimensions en respect des normes pour les chaussées aéronautiques et en tenant compte d'une souplesse de phasage d'exploitation et d'extension avec le minimum de gêne nous arrivons à une largeur de la plate-forme d'environ 1200 m.

Ainsi, les dimensions de la plateforme selon le schéma provisoire établi seront donc de 5000 x 1200 m soit l'équivalent de 600 ha. Cette surface permettrait aussi l'implantation d'une zone dédiée à l'activité militaire liée au nouvel aéroport et l'aménagement de l'aérocité identifiée par le SDO et garantirait la pérennité de la plate-forme à très long terme.

Conformément aux Termes de Références (TdR), le Consultant a proposé deux options conceptuelles d'aménagement du schéma directeur du futur aéroport afin d'offrir plus de choix au Client pour qu'il retienne la configuration la plus appropriée pour ses besoins. Les deux options sont basées sur les principes d'aménagement et les composantes d'un système aéroportuaire illustrés sur le schéma suivant :

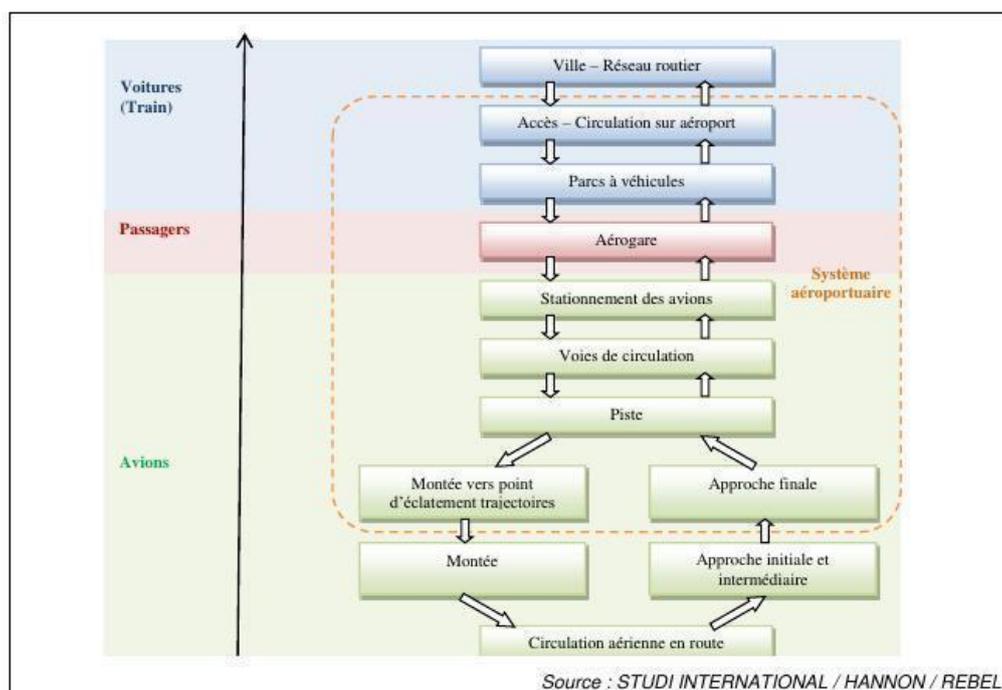


Fig. 6 : Schéma de principe des composantes d'un système aéroportuaire

Les deux variantes proposées par le Consultant pour la conception du schéma directeur se présentent comme suit :

### Variante n°1

La variante n°1 est basée sur le principe d'organisation des composantes de l'aéroport (diverses infrastructures et bâtiments) en strates à partir de la route sur une profondeur de 1200 m et une longueur de 5000 m. La zone tampon entre la route et la zone terminale permettrait d'implanter sur les deux bouts de la plate-forme, au Nord une zone militaire et au Sud un noyau de jonction avec l'aérocité proposée dans le SDO sur une surface de l'ordre de 20 hectares.

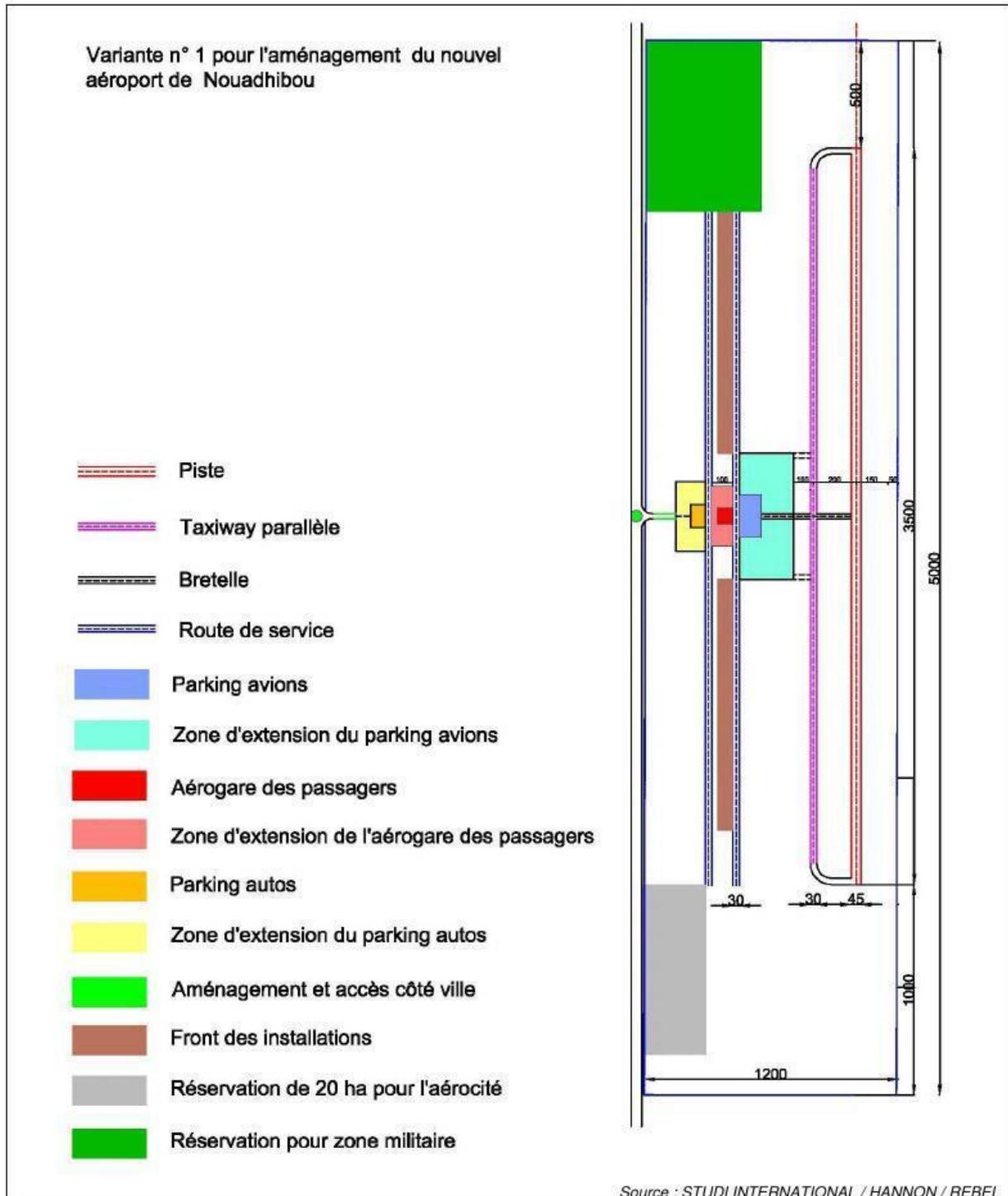
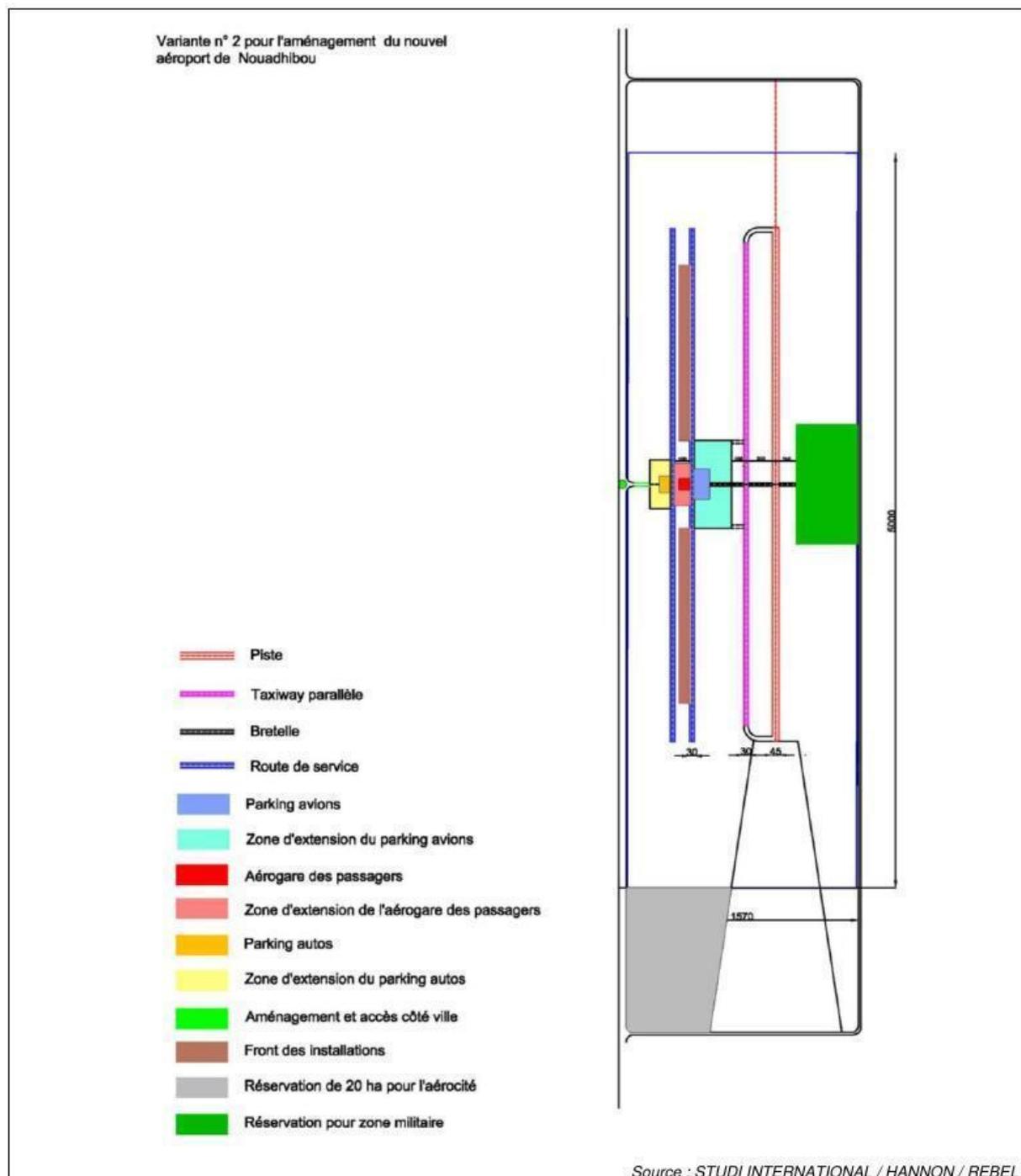


Fig. 7 : Variante d'aménagement n°1

## Variante n°2

La variante n°2 est basée sur le même principe d'organisation des composantes de l'aéroport (diverses infrastructures et bâtiments) en strates. Toutefois, la zone militaire est prévue au-delà de la piste, la zone affectée à l'aérocité est limitrophe à la plate-forme et une route projetée contournant l'aéroport. La zone de l'aérocité est implantée à la limite des contraintes de servitudes et de bruit.

Pour ce scénario, les dimensions de la plate-forme sont de 1570 m x 5000 m.



**Fig. 8 : Variante d'aménagement n°2**

Lors de l'atelier du consensus la variante n°2 a été retenue provisoirement sous réserve d'approbation des autorités compétentes. Néanmoins, le Consultant propose dans la suite du présent rapport trois autres positions possibles pour la zone militaire, tout en recommandant de maintenir l'emplacement de l'autre côté de la piste pour les avantages qu'il présente pour la gestion de la plateforme.

### 2.1.3 Intégration urbaine

Le choix de la future plateforme a respecté les choix stratégiques du Schéma Directeur Opérationnel (SDO) en matière d'aménagement et constituera une composante majeure structurante pour le développement et l'intégration urbaine.

En effet le nouveau site, outre le fait de permettre la libération de l'emprise de la plateforme actuelle, va constituer un centre d'intérêt pour le développement d'activités satellites de l'aéroport tant sur le plan résidentiel (création de cités d'habitation pour les employés et pour la population nouvelle de cette zone d'où l'idée de l'aérocité qui constituera le noyau d'interface) que sur le plan industriel et commercial et permettre ainsi la concrétisation des principes urbains annoncé par le SDO.



**Fig. 9 : Implantation des sites**

De même l'implantation de l'aéroport sur l'axe routier Nouakchott Nouadhibou devrait permettre à terme de renforcer cette structure routière dont le dédoublement serait inéluctable afin d'assurer une fluidité du trafic qui va augmenter sensiblement avec la présence de l'aéroport.

## 2.2 Plan de masse-Caractéristiques des installations

### 2.2.1 Aire de mouvement

#### Avions critiques et classification de l'Aéroport

On rappelle que les avions susceptibles de fréquenter le nouvel aéroport sont l'A320 et le B737 pour les moyens porteurs et l'A330 et le B777 pour les gros porteurs. L'avion de référence est le B777.

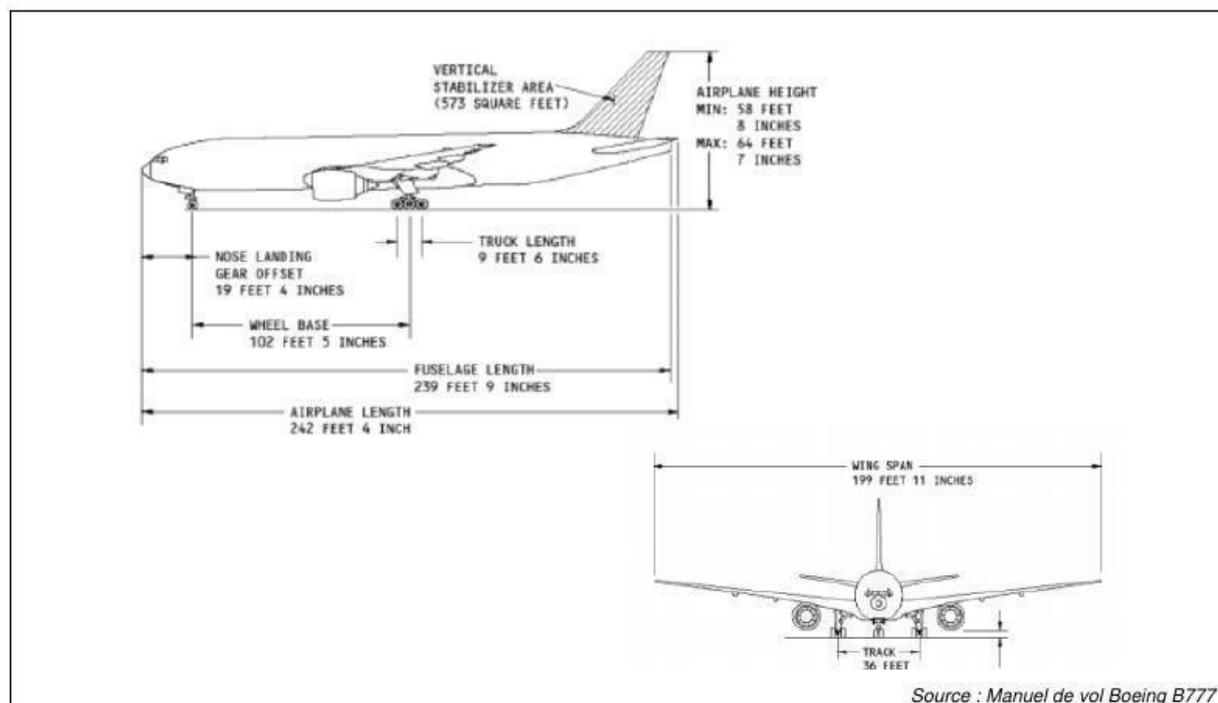


Fig. 10 : Caractéristiques techniques de l'avion de référence B777

Tableau 2. Codification de l'aéroport

Elément de code 1		Elément de code 2		
Chiffre de code (1)	Distance de référence de l'avion (2)	Lettre de code (3)	Envergure (4)	Largeur hors-tout de train principal (5)
1	< 800 m	A	< 15 m	< 4.5 m
2	800 m ≤ ... < 1200 m	B	15 m ≤ ... < 24 m	4.5 m ≤ ... < 6 m
3	1200 m ≤ ... < 1800 m	C	24 m ≤ ... < 36 m	6 m ≤ ... < 9 m
4	1800 m ≤ ...	D	36 m ≤ ... < 52 m	9 m ≤ ... < 14 m
		E	52 m ≤ ... < 65 m	9 m ≤ ... < 14 m
		F	65 m ≤ ... < 80 m	14 m ≤ ... < 16 m

Source : Annexe 14 de l'OACI

Suivant les caractéristiques de l'avion de référence B777 et les normes de codification des aéroports, le nouvel aéroport de Nouadhibou correspond à la classe **4E**.

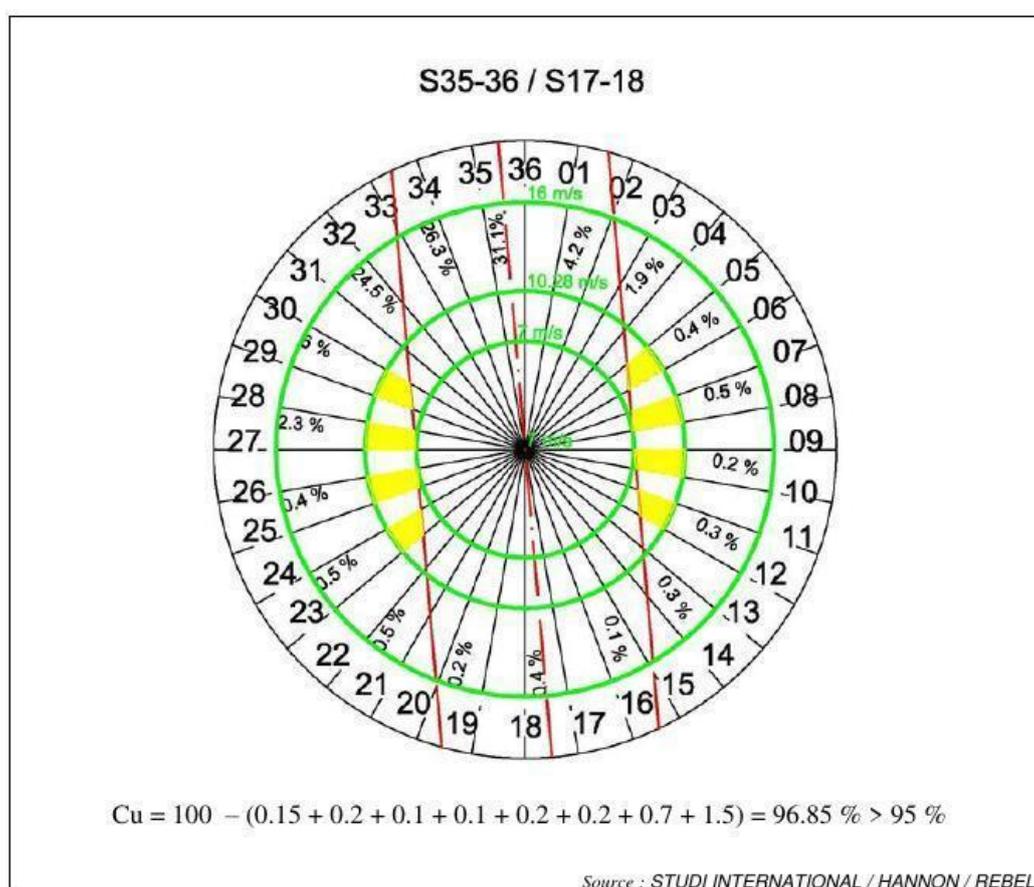
### Orientation de la piste

Le vent est l'élément primordial pour la détermination de l'orientation de la piste en respect des règles d'exploitation (décollage et atterrissage face au vent avec un coefficient d'utilisation supérieur ou égal à 95 %).

Les données recueillies auprès de l'ASECNA concernent la station météo de l'aéroport actuel, la plus proche de la zone de recherche (une trentaine de kilomètres).

Les observations lors des visites sur site ont montré une prédominance du vent dans une direction Nord Sud avec une vitesse relativement faible.

L'analyse des documents reçus de la part l'ASECNA, bien que les données ne soient relatives qu'à l'année 2014, confirment la prédominance des vents dans une direction Nord Sud. L'affinement des calculs et l'établissement de la rose des vents ont permis d'identifier l'orientation de la nouvelle piste. Ce calcul a été réalisé (cf annexe) et nous a donné comme résultat précis la direction S35-36 / S17-18 (Nord-Ouest/Sud-Est).



**Fig. 11 : Calcul du Coefficient d'Utilisation (Cu) pour la direction S35-36 / S17-18**

Il est à signaler que ce calcul a été fait sur les données du vent reçues de la part de l'ASECNA et qui couvrent une petite période (01 année). Suite à l'atelier de consensus et aux remarques du représentant de l'ANAC à ce sujet, nous avons relancé notre demande de fourniture de ces données pour une période de 5 à 10 ans auprès du siège de l'ANAC à Nouakchott et nous avons sollicité l'aide de l'ANZF pour l'obtention de ces informations qui n'ont pas été obtenues à ce jour.

### **Détermination de la longueur réelle de la piste**

Plusieurs facteurs influent sur la longueur de piste dont:

- les caractéristiques de performances des avions auxquels la piste est destinée,
- les conditions météorologiques (vent et température au sol),
- les caractéristiques de la piste telles que la pente et l'état de surface,
- les caractéristiques de l'emplacement du futur aéroport, telles que l'altitude, la pression et les contraintes topographiques.

Une longueur de la piste entre 3000 à 3500 m serait suffisante pour la nouvelle plate-forme.

Une longueur de 3200m serait susceptible de traiter les avions moyens et gros porteurs qui auront à fréquenter le nouvel aéroport avec éventuellement quelques restrictions de tonnage pour ces derniers dans la première étape d'exploitation avant que la piste n'atteigne sa longueur définitive.

Pour les besoins de planification à long terme et la prise en considération de l'évolution progressive du trafic prévue en accompagnement du développement de la zone franche, nous retenons une longueur de 3500 m.

### **Largeur de la piste**

La largeur de piste prévue est de 45 m, ce qui est conforme aux recommandations OACI pour la catégorie 4 E. Toutefois, cette piste pourrait être élargie dans sa configuration finale à 60 m pour répondre aux besoins de tous les aéronefs et notamment de la catégorie 4F (A380).

### **Profil en long et pentes longitudinales de la piste**

Le profil en long est à établir en fonction des données d'implantation exacte de la piste tenant compte de la géotechnique et de l'optimisation des mouvements remblai-déblai.

Les pentes longitudinales doivent respecter les recommandations du « Manuel de conception des aérodromes- Partie 1 - Pistes-Troisième édition-2006 ». Les valeurs recommandées pour le chiffre de code 4 sont présentées dans le tableau ci-après :

**Tableau 3. Valeurs limites pour les pentes longitudinales de la piste (chiffre de code 4)**

Chiffre de code	Pente maximale	Pente longitudinale maximale par portion de piste	Changements de pente		1er et dernier quart de piste
			Rayons de courbure	Différence de pente	
4	≤ 1%	≤ 1,25%	≥ 30 000m	≤ 1,5%	< 0,8%

Source : STUDI INTERNATIONAL à partir du Manuel de conception des aérodromes - Partie 1 – Pistes -Troisième édition-2006 (OACI)

### **Pentes transversales de la piste**

Le profil transversal sera bombé conformément à la recommandation de l'OACI permettant de ce fait un assèchement aussi rapide que possible de la surface de la piste d'envol.

L'OACI recommande pour la lettre d'identification de la piste concernée une pente  $P : 1\% \leq P \leq 1,5\%$ .

### **Accotements de la piste**

Le Consultant propose des accotements de 7,5 m de part et d'autre des bords latéraux de la piste afin d'avoir une largeur totale de 60 m (Piste + Accotements) en conformité avec les recommandations de l'OACI pour le code 4E.

La pente transversale descendante de l'accotement en jonction avec la piste est à concevoir pour ne pas dépasser 2,5% en conformité avec les recommandations de l'OACI.

### **Prolongements d'arrêts (POR)**

le Consultant propose l'aménagement de ces aires de 60 m de longueur chacun pour offrir de meilleures conditions de sécurité en cas de décollage avorté. Le prolongement d'arrêt aura la même largeur que la piste.

### **Bande de piste**

❑ Dimensions de la bande de piste

Longitudinalement, la bande de piste s'étend en amont des seuils et au-delà de l'extrémité de la piste à 60m (valeur minimale du chiffre de code 4).

Latéralement et sur toute la longueur de la piste, la bande s'étale sur 150m de part et d'autre de l'axe de la piste.

❑ Nivellement de la bande de piste

Les dimensions de l'OACI à respecter pour l'aménagement de la bande de piste nivelée indique que cette bande doit s'étendre, latéralement, sur une distance de 105m sur la partie nivelée (chiffre de code 4) pour une piste pour une approche de précision.

❑ Pentes de la bande de piste

Les valeurs de l'OACI en matière de pentes longitudinale et transversales sont récapitulées comme suit.

**Tableau 4. Pentes longitudinale et transversales de la bande de piste**

Chiffre de code	Pente longitudinale	Pentes transversales	
		Descendante	Montante
4	≤ 1,5%	≤ 2,5%	≤ 5%

Source : STUDI INTERNATIONAL à partir de l'Annexe 14-volume I - Conception et exploitation technique des aéroports

### **Aire de sécurité d'extrémité de piste (ASEP)**

Les normes de l'OACI en la matière sont résumées dans le tableau ci-après.

**Tableau 5. Valeurs limites pour les caractéristiques conceptuelles de l'ASEP**

Chiffre de code	Aire de sécurité d'extrémité de piste				
	Longueur minimale	Largeur minimale	Pente longitudinale descendante maximale	Pentes transversales maximales	
				Descendante	Montante
4	90m	2 x la largeur de la piste	5%	5%	5%

Source : STUDI INTERNATIONAL à partir du Manuel de conception des aéroports-Partie 1 - Pistes-Troisième édition-2006

### **Largeur des voies de circulation**

La largeur des voies de circulation requise pour la lettre de code "E" est de 23 m. Cette largeur sera portée à 30 m dans la configuration finale correspondant à la catégorie 4F.

### **Aires de stationnement des avions (aire de trafic)**

Le nombre et les dimensions des postes de stationnement nécessaires sur une aire de trafic donnée peuvent être déterminés d'après les prévisions de mouvement dans l'aéroport. Le nombre de postes de stationnement à l'aérogare passagers devrait être suffisant pour **l'heure de pointe du jour moyen du mois de pointe**.

Pour l'aire de trafic fret, la période de pointe pour l'accumulation d'avions cargo est de plus d'une heure et de moins d'un jour. Par conséquent, l'aire de trafic fret devrait être capable de recevoir l'activité d'un jour moyen du mois de pointe.

Un poste de stationnement devrait assurer les dégagements minimaux entre un avion stationné à ce poste et tout avion stationné à un autre poste, toute construction voisine ou tout autre objet fixe. Pour la lettre de code D, E et F cette marge est de 7,50m

L'emplacement des voies de postes de stationnement et des voies de circulation d'aire de trafic, par rapport au poste de stationnement, devrait assurer entre les axes de ces voies et un avion en stationnement, les distances minimales de séparation ci-après.

**Tableau 6. Distances minimales de séparation**

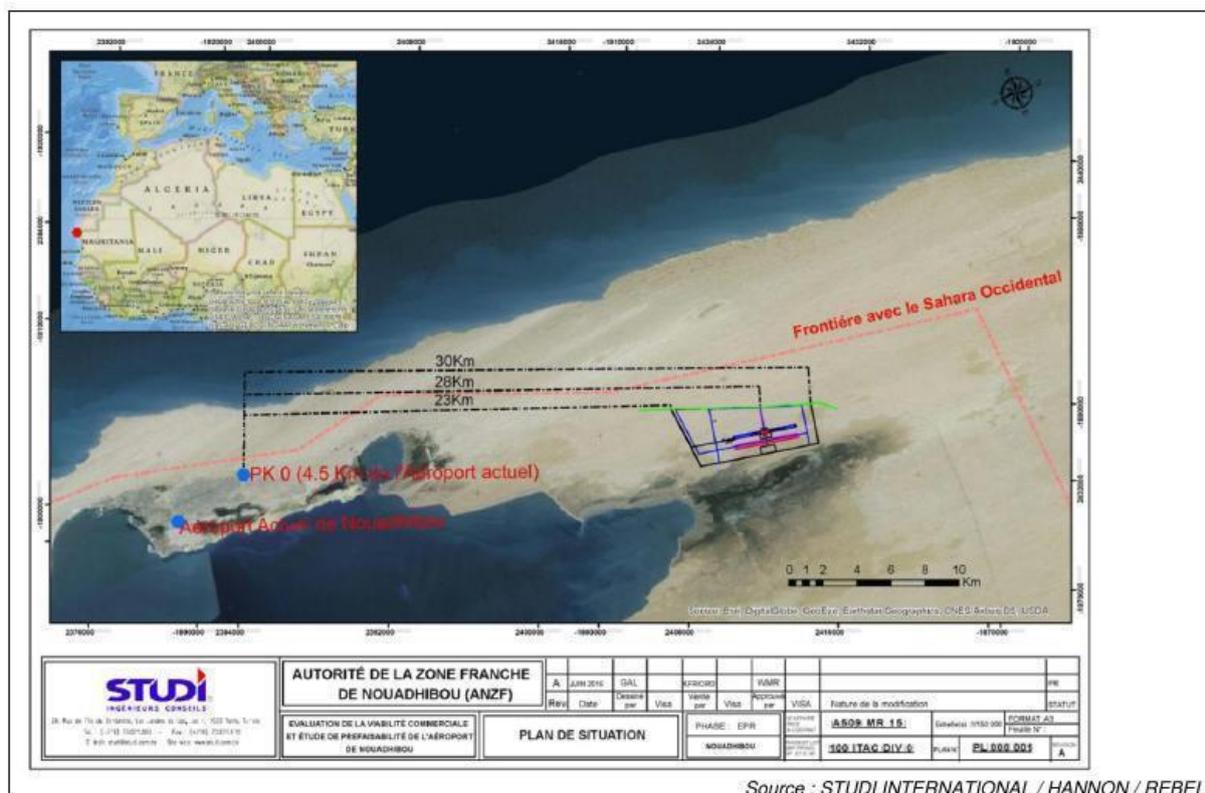
Lettre de code	Distances minimales de séparation	
	L'axe d'une voie d'accès de poste de stationnement et un objet (m)	L'axe d'une voie de circulation d'aires de trafic et un objet (m)
D	36,0	40,5
E	42,5	47,5
F	50,5	57,5

Source : Manuel de conception des aérodromes-partie 2

Le Consultant a prévu trois aires de stationnement des avions, à savoir:

- ❑ Aérogares passagers : 20 000 m<sup>2</sup> correspondant à 3 postes de stationnement pour avions moyens porteurs ou un gros porteur et un moyen porteur.
- ❑ Cargo: 10 000 m<sup>2</sup> correspondant à 1 poste de stationnement pour un avion gros porteur ou 2 avions moyens porteurs.
- ❑ Aviation générale et aéroclub: 750 m<sup>2</sup> correspondant à 4 postes de stationnement pour les petits avions.

## 2.2.2 Plan de situation du nouvel Aéroport



**Fig. 12 : Plan de situation du nouvel Aéroport de Nouadhibou**

### 2.2.3 Plan de servitudes

L'analyse préliminaire du plan de dégagement, établie en fonction de l'orientation de la piste dans le secteur Sud-Ouest, ne fait ressortir aucun relief surélevé pouvant constituer un danger pour la navigation aérienne.

L'altitude de référence est estimée à environ 10 m. Elle doit être confirmée lors des futures étapes de ce projet sur la base des levés topo plus précis permettant le calage exact de la plateforme.

Une piste aux instruments, avec approche de précision de catégorie III où la combinaison de chiffre et de lettre de code est 4 E est planifiée. Ainsi, les exigences suivantes sont d'application:

- ❑ Surface horizontale intérieure: Hauteur de 45 m au-dessus de l'altitude de référence de l'aérodrome et rayon de 4.000 m centré sur la verticale passant par le milieu de l'un des deux bords intérieurs de la surface de montée au décollage.
- ❑ Surface conique: Pente de 5 % et hauteur de 100 m par rapport à la surface horizontale intérieure (45 m)
- ❑ Surface intérieure d'approche: Longueur du bord intérieur de 155 m, distance au seuil de 60 m, longueur de 900 m et pente de 2 %
- ❑ Surface d'approche: Longueur du bord intérieur de 300 m, distance au seuil de 60 m et divergence de part et d'autre de 15 %.

La surface d'approche est divisée en trois sections:

- Première section: Longueur de 3.000 m et pente de 2 %
  - Deuxième section: Longueur de 3.600 m et pente de 2,5 %
  - Troisième section: Surface horizontale d'une longueur de 8400 m
- ❑ Surface de transition: Pente de 14,3 %
  - ❑ Surface intérieure de transition: Pente de 33,3 %
  - ❑ Surface d'atterrissage interrompu: Longueur du bord intérieur de 120 m, distance au seuil de 1.800 m, divergence de part et d'autre de 10 % et pente de 3,33 %
  - ❑ Surface de montée au décollage: Longueur du bord intérieur de 180 m, distance par rapport à l'extrémité de la piste de 60 m, divergence de part et d'autre de 12, 5 %, largeur finale de 1.800 m, longueur de 15.000 m et pente de 2 %.

Il est à remarquer que quel que soit la position du site, le dégagement latéral empiète légèrement sur la frontière du Sahara Occidental et ce eu égard à la configuration géographique de la zone (largeur limitée de toute la pointe divisée entre les deux pays).

Deux solutions sont possibles :

- Avoir un accord bilatéral entre la Mauritanie et le Sahara Occidental pour le survol de cette zone ;
- Adopter des mesures pour restreindre le survol sur cette zone

Il y a lieu aussi d'envisager des procédures de circulation aérienne adaptée pour le décollage et l'atterrissage afin d'éviter la frontière dans l'axe de la piste (envisager des procédures courbes qui permettent à l'avion après le décollage de virer pour éviter le survol de la frontière).

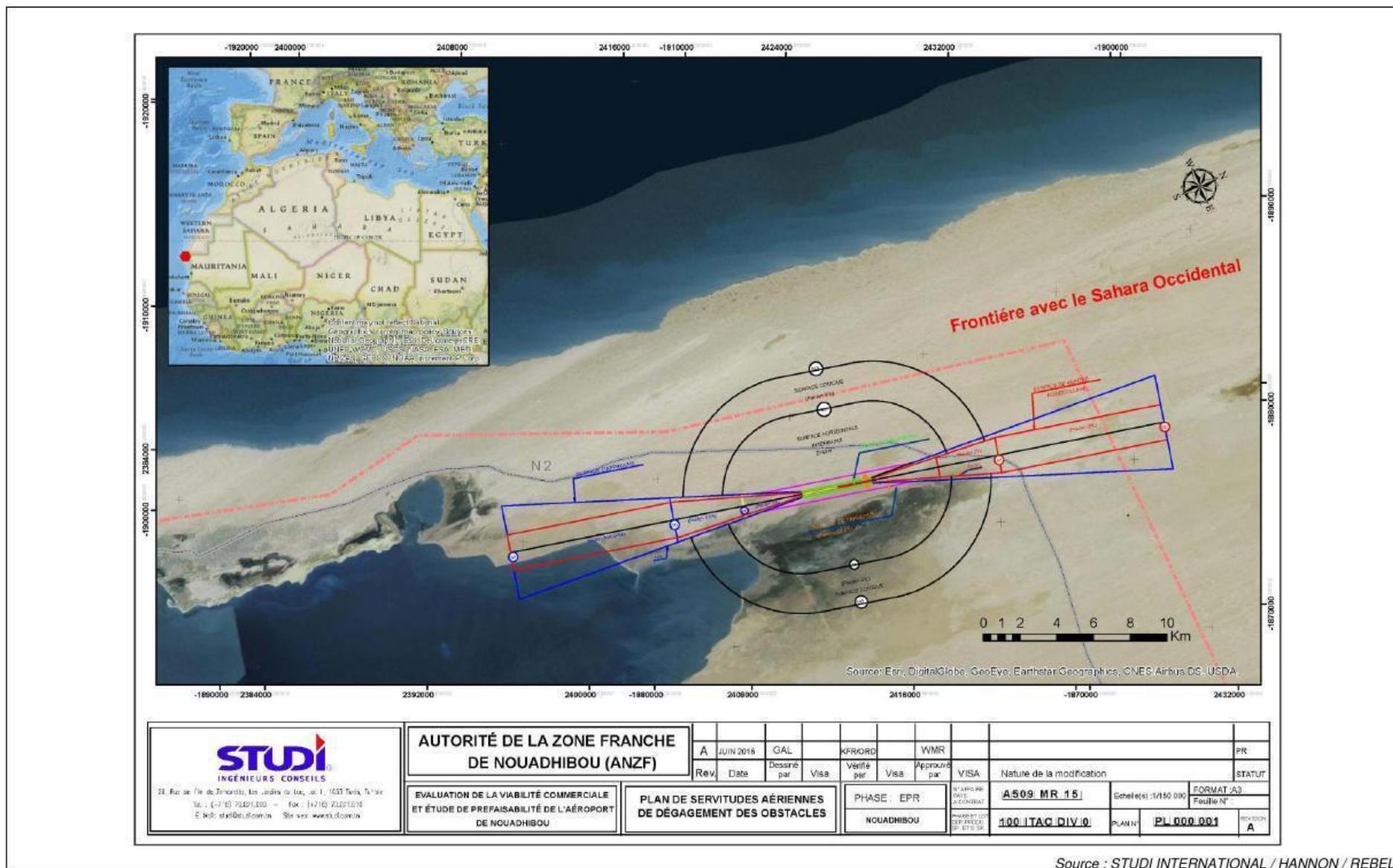


Fig. 13 : Plan de servitudes aériennes et de dégagement des obstacles

## 2.2.4 Plan de masse phase ultime

En partant du programme des besoins (voir tableau 9), le Consultant propose ci-après le schéma d'aménagement du plan de masse pour la phase ultime et la phase de démarrage conformément à la demande des TdR.

L'emprise de la plateforme a été déterminée après calage de l'axe de piste en se rapprochant au maximum de la mer et en s'éloignant latéralement au maximum de la frontière du Sahara Occidental pour réduire les contraintes de servitudes.

La forme trapézoïdale ainsi obtenue a permis d'avoir une réservation de surface pour la plateforme de l'ordre de 1300 hectares ce qui représente une réserve foncière intéressante pour le développement futur de l'aéroport. L'aérocité a aussi bénéficié d'une surface importante de l'ordre de 300 hectares.

## 2.2.5 Plan de masse phase de démarrage

Le schéma d'aménagement du plan de masse de la phase de démarrage contient les différentes composantes identifiées dans le cadre du programme des installations à l'exception du taxiway parallèle qui sera différé à une phase ultérieure en fonction du développement du trafic.

## 2.2.6 Position de la zone militaire

La position proposée pour la zone militaire de l'autre côté de la piste correspond à ce qui se fait sur plusieurs aéroports pour permettre une séparation nette entre la partie civile et la partie militaire. Cette dernière disposera de son propre parking avions et bretelle d'accès à la piste et le trafic militaire sera coordonné avec la tour de contrôle.

L'accès des militaires aux services de l'aéroport sera assuré par le biais de la route de service qui longe la plateforme en plus des moyens de communication avec ces services.

Par ailleurs, il est indiqué sur le schéma de principe d'aménagement de la plateforme que l'aéroport sera ceinturé à l'extérieur par une route périphérique qui permettra de desservir la zone militaire sans interférer avec la zone terminale civile en plus de la facilité qu'elle procure pour la surveillance de la plateforme et lui fait bénéficier d'une vue dégagée sur mer.

Toutefois, la figure 16 ci-après propose trois (3) positions possibles pour la zone militaire. Ceci permettra au Client de fixer son choix qui permettra aux futures études à engager d'affiner le développement du plan de masse de l'aéroport.

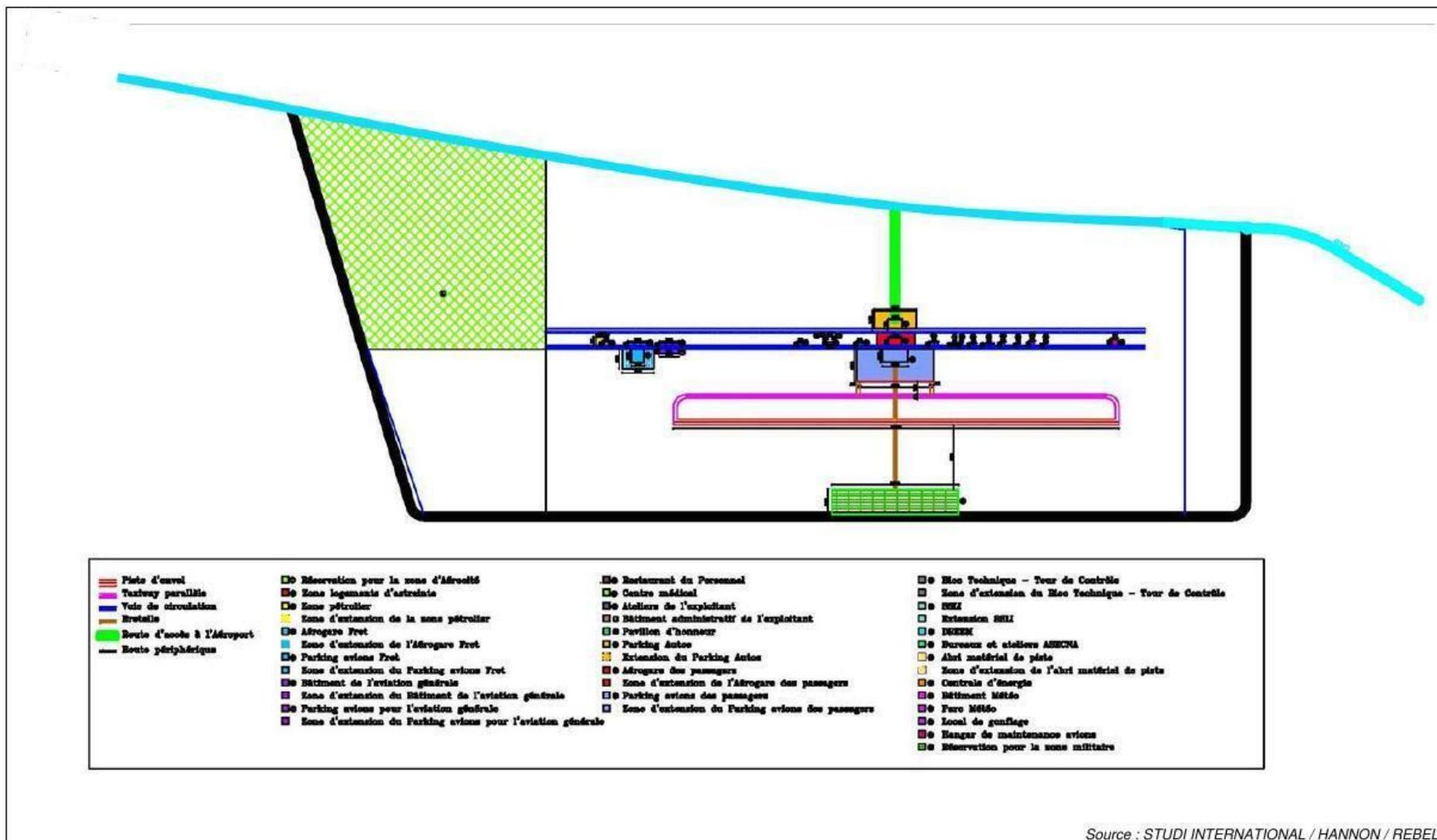


Fig. 14 : Plan de masse \_ phase ultime

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

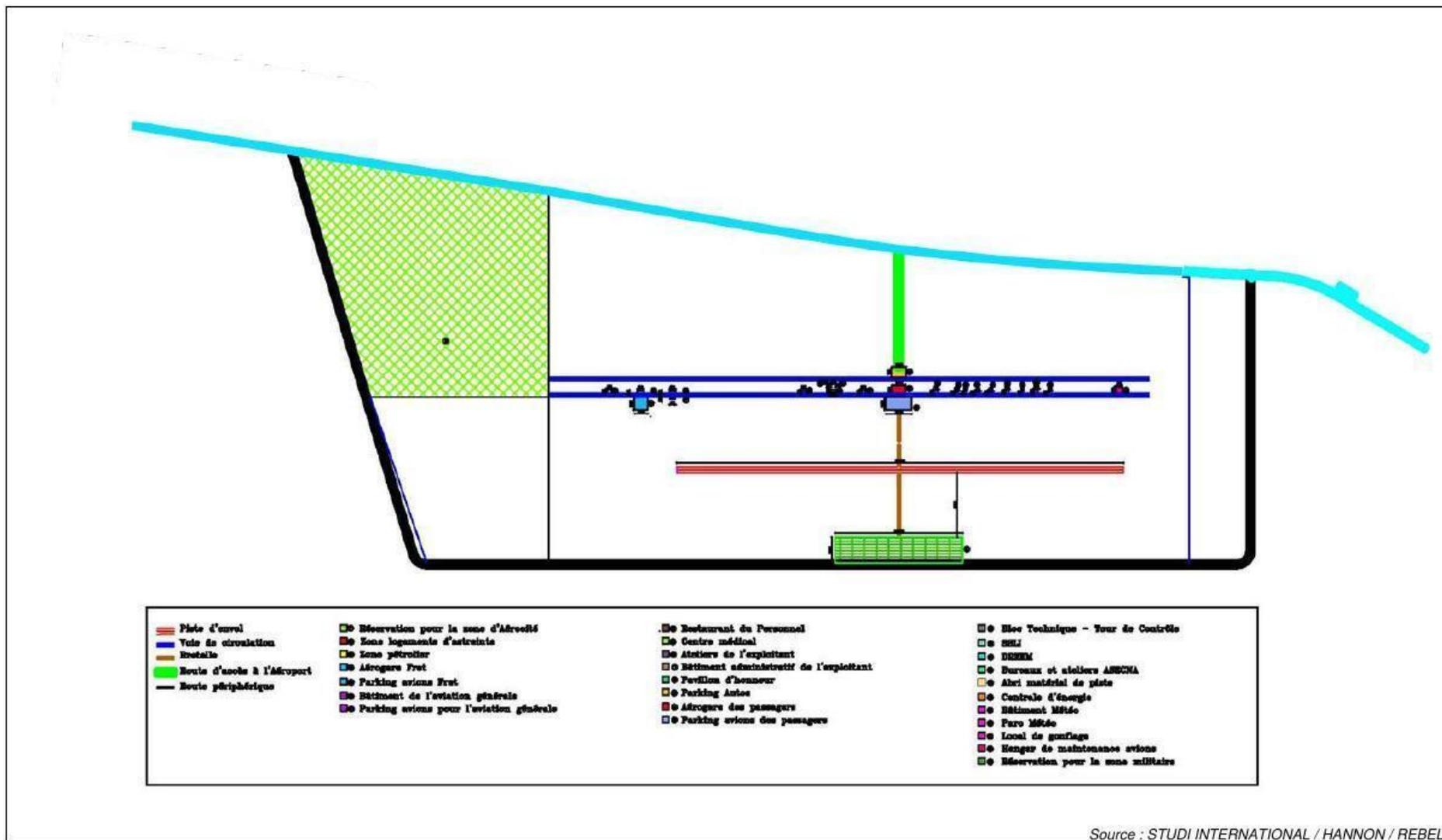


Fig. 15 : Plan de masse \_ phase de démarrage

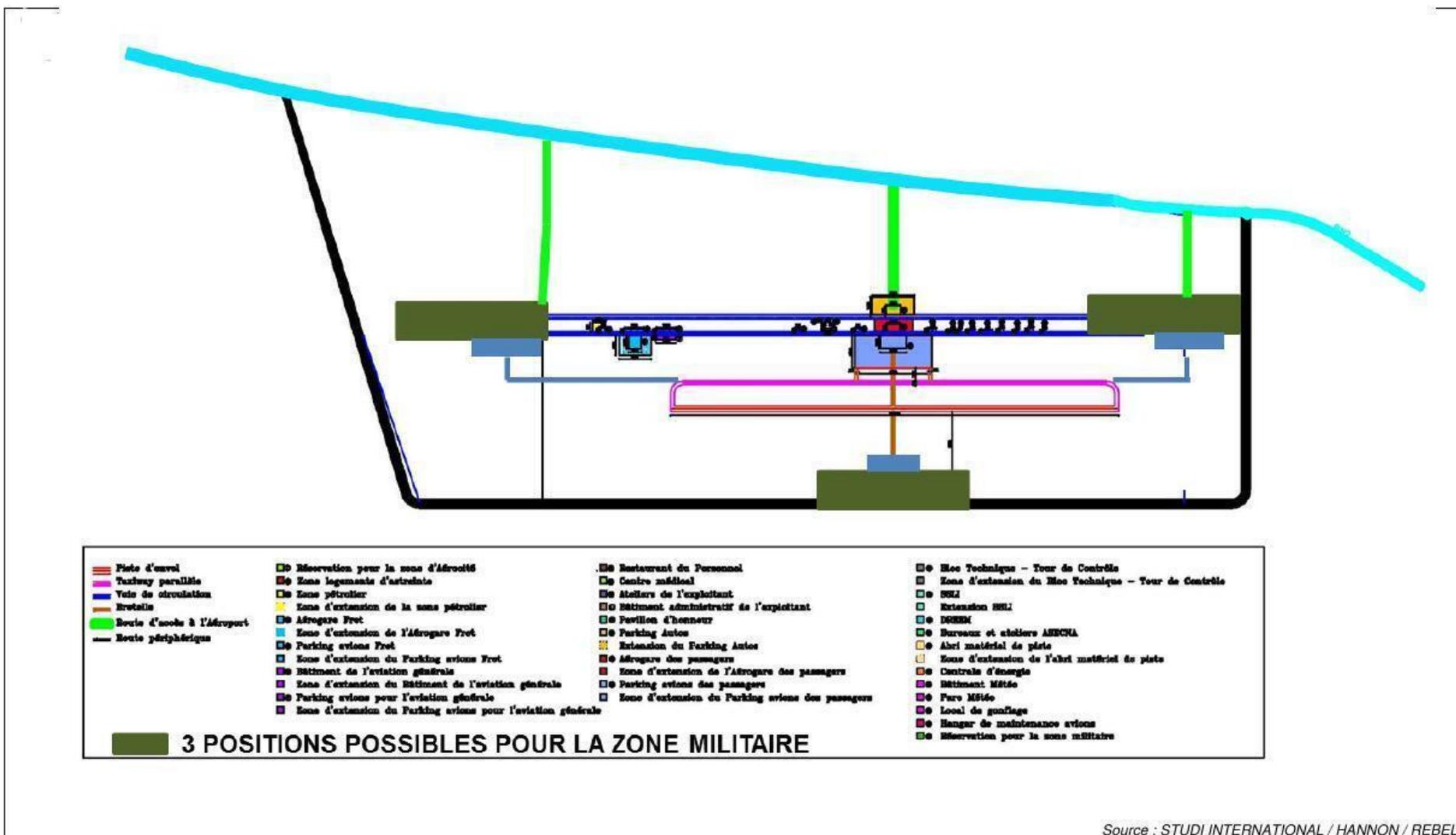


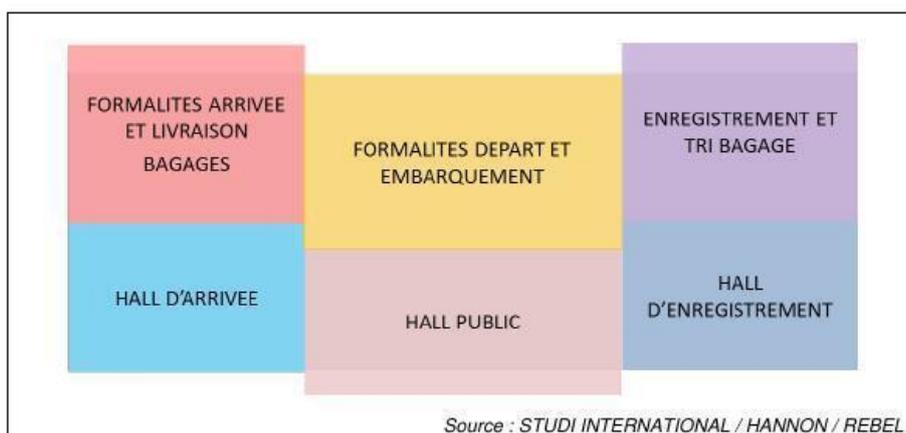
Fig. 16 : Les positions possibles pour la zone militaire

## 2.3 Plan de fonctionnement et principes organisationnels des bâtiments

### 2.3.1 Aérogare des passagers

Le concept proposé pour le bâtiment de l'aérogare des passagers est le concept linéaire à un niveau qui correspond le mieux à la taille de ce projet et permet une optimisation des surfaces et une fonctionnalité fluide.

Le concept linéaire à un niveau consiste en l'organisation spatiale d'un bâtiment composé d'un seul niveau RDC qui regroupe toutes les activités pour les passagers et les bagages tant au départ qu'à l'arrivée (voir schéma ci-après).



**Fig. 17 : Schéma d'organisation spatiale de l'aérogare des passagers**

Le dimensionnement des différentes composantes de l'aérogare sera basé sur la notion de la pointe horaire soit le nombre de passagers à traiter pendant l'heure de pointe typique ou encore critique. Il s'agit de l'heure de pointe du jour moyen du mois le plus chargé de l'année. Ce nombre de passagers n'est pas la valeur de la demande absolue qui peut se présenter mais bien une moyenne du chiffre qui pourrait être dépassée uniquement pendant de très courtes périodes.

La méthode de la 40<sup>ème</sup> heure, consiste à dimensionner les composantes de l'aérogare pour une capacité des installations correspondant au nombre de passagers à traiter en même temps en une heure et admettre la saturation des installations 39 fois par an. Cette méthode permet d'optimiser les surfaces à construire et les coûts de réalisation.

#### **Documents de base**

La référence pour l'élaboration de l'étude relative au dimensionnement et à la conception de l'aérogare des passagers sur le nouvel aéroport international de Nouadhibou se réfèrera aux documents de base suivants :

- a) OACI : Manuel de planification d'aéroports — Première partie — Planification générale — 2ème édition 1987.
- b) OACI : Annexe 14 — Aéroports — Volume 1 — Conception et exploitation technique des aéroports.
- c) IATA: Airport Development Reference Manual — 8th Edition — April 1995.
- d) IATA: Airport Development Reference Manual — 9th Edition — January 2004.

#### **Objectifs d'organisation spatiale**

L'organisation spatiale de l'aérogare doit répondre aux prescriptions de l'IATA et aux normes internationales en matière de sécurité et de lutte contre le terrorisme.

A cette fin, les critères suivants doivent être pris en compte dans l'étude :

- Séparation totale des passagers au départ et à l'arrivée,
- Séparation totale des bagages au départ et à l'arrivée,
- Séparation entre passagers et visiteurs selon des zones sécurisées au départ et à l'arrivée,
- Contrôle de sécurité des passagers et des bagages,

- Traitement des bagages de soute à 100 %, avec détection primaire des explosifs (Primary EDS) et scannographie des bagages juges suspects après passage par le Primary EDS.

L'organigramme de l'aérogare se développe selon un schéma linéaire qui permet :

- Une séparation claire des zones départ/arrivée
- Le développement d'extensions futures.

#### Passagers au départ :

Les passagers arrivent devant l'aérogare, accèdent au hall d'enregistrement, enregistrent leurs bagages et se dirigent ensuite vers le contrôle des passeports et le contrôle des bagages à main. De là, ils empruntent les circulations qui les mènent directement vers les salles d'embarquement.

#### Bagages au départ :

Les bagages de soute enregistrés sont contrôlés par un premier appareil de détection d'explosifs (primary EDS). Les bagages conformes sont dirigés vers un carrousel d'on ils seront chargés dans les conteneurs destinés à la soute. Les bagages suspects sont acheminés vers le niveau 2 de sécurité où ils sont examinés par scannographie. S'ils s'avèrent conformes, ils sont redirigés vers le carrousel ; à défaut, ils sont retirés du circuit et amenés vers le local de réconciliation où leur propriétaire sera invité à les identifier. Les bagages dangereux seront évacués de l'aérogare et détruits.

Les bagages à main (de cabine) sont soumis à un contrôle aux rayons X à l'entrée des salles d'embarquement et un contrôle par portique/détecteur des métaux est effectué sur les passagers.

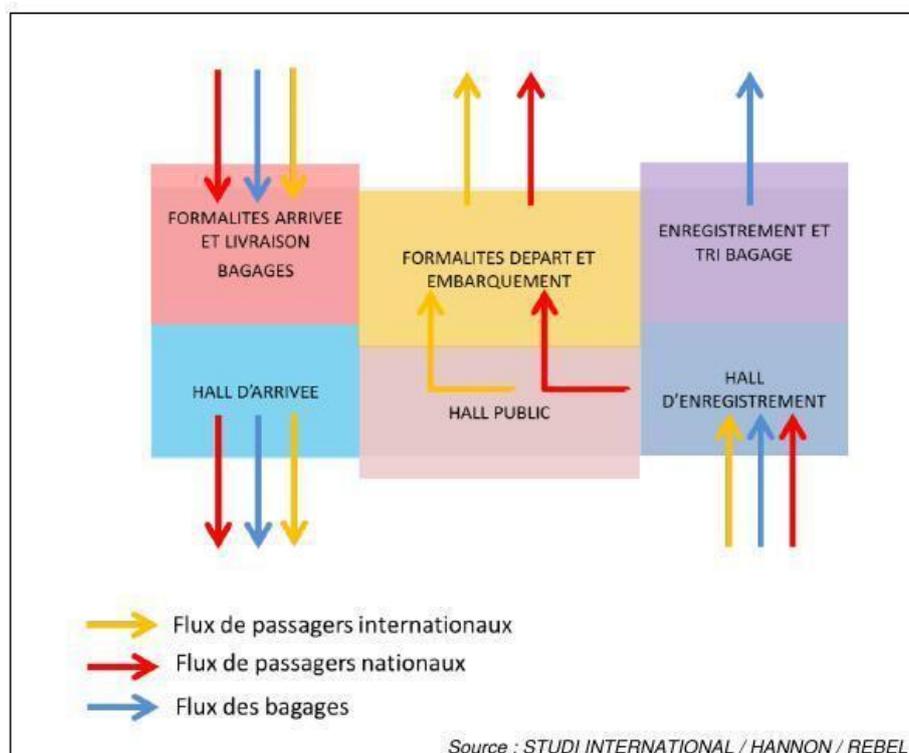
#### Passagers à l'arrivée :

Les passagers à l'arrivée, accèdent à la salle de contrôle des passeports et du contrôle sanitaire (si requis). Ils se dirigent ensuite vers la salle de collecte des bagages, puis vers la douane. Finalement, ils débouchent dans la zone publique ouverte aux visiteurs venus les accueillir.

#### Bagages à l'arrivée :

Les bagages à l'arrivée sont soumis à un contrôle aux rayons X avant injection sur les carrousels de la salle de collecte des bagages.

Le schéma ci-après trace le cheminement des flux des passagers et des bagages pour les départs et les arrivées (nationaux et internationaux).



**Fig. 18 : Schéma des flux passagers et bagages**

#### Localisation et implantation :

L'aérogare des passagers sera aménagée dans la zone terminale qui occupe une position centrale au niveau de la plateforme à hauteur de la moitié de la piste.

Cette zone sera reliée à la route d'accès à partir de la ville et un parking autos sera aménagé devant l'aérogare des passagers.

Une esplanade devant l'aérogare devrait permettre la gestion des flux de véhicules qui amènent les passagers (taxis, bus voitures particulières).

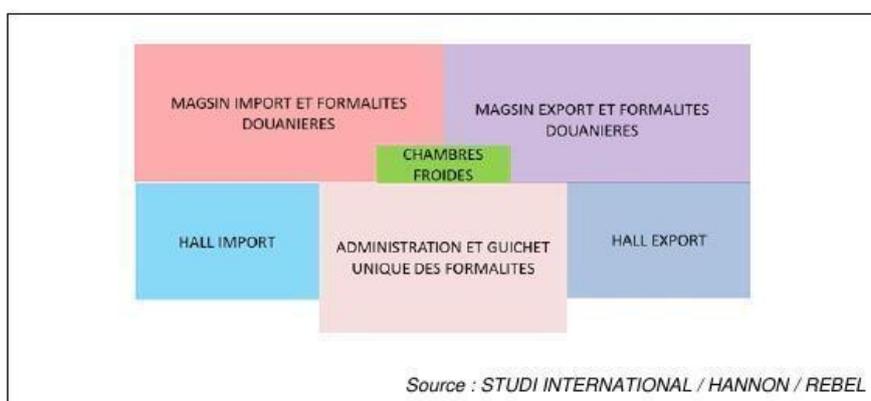
### 2.3.1 Aérogare fret

Le concept proposé pour le bâtiment de l'aérogare fret est un concept simple avec un niveau composé de 3 volumes principaux :

- Le hangar export,
- Le hangar import ;
- Le bâtiment de bureaux et guichet unique pour les formalités administratives et douanières,

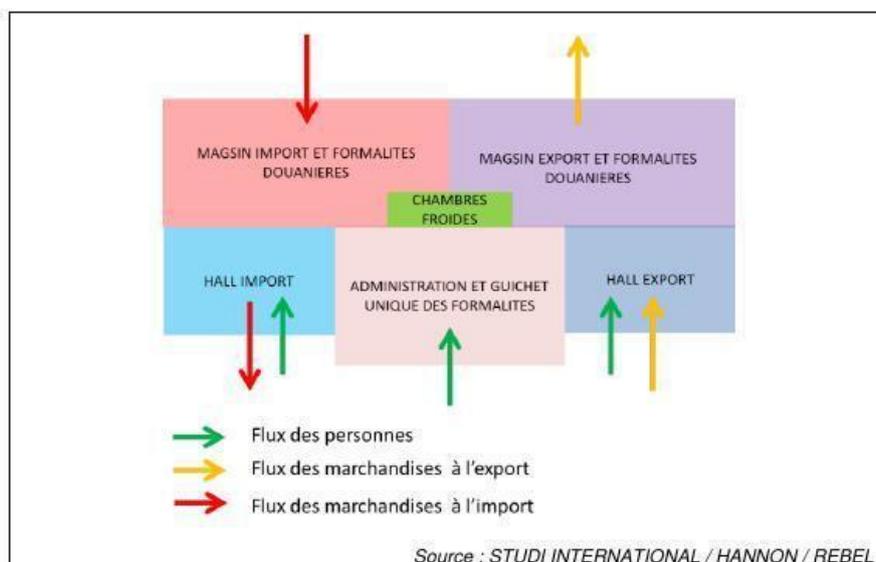
A cheval entre les deux hangars export/import seront aménagées les chambres froides.

Cette organisation permet une optimisation des surfaces et une fonctionnalité fluide et donne la possibilité à des extensions progressives de la capacité.



**Fig. 19 : Schéma organisationnel pour le bâtiment fret**

Le schéma ci-après trace le cheminement des flux des personnes ayant les marchandises à importer ou à exporter et les flux des marchandises à l'import et à l'export.



**Fig. 20 : Schéma des flux personnes et marchandises**

#### Documents de base

La référence pour l'élaboration de l'étude relative au dimensionnement et à la conception de l'aérogare de fret aérien sur le nouvel aéroport international de Nouadhibou se réfèrera aux documents de base suivants :

- e) Manuel de Planification d'Aéroport — Première Partie — Planification Générale Organisation de l'Aviation Civile Internationale — OACI.
- f) Airport Development — Reference Manual 9<sup>th</sup> Edition — Effective January 2004 — International Air Transport Association — IATA.

### **Objectifs**

Le bâtiment et les aires y attenantes constituant l'ensemble du site fret, doivent être conçus de manière à laisser la plus grande souplesse possible afin de répondre aux demandes des opérateurs et compagnies aériennes en matière de traitement du fret. Sur cette base fondamentale, il y a lieu en élaborant la conception du site et plus particulièrement du bâtiment, de tenir compte que les demandes en surface, en volume, en type d'équipements spécifiques destinés à traiter le fret, peuvent varier considérablement d'un opérateur à l'autre.

De même, ces demandes peuvent être différentes selon les périodes du jour ou de la nuit considérées, du type d'avion-cargo à traiter, des caractéristiques du fret, des méthodes utilisées (vrac et/ou unités de chargement — ULD), du degré de mécanisation requis, etc.

Dès lors, le plan conceptuel doit être le plus flexible possible de manière à pouvoir répondre à ces diverses requêtes éventuelles.

C'est dans ce sens qu'il faut prévoir un bâtiment vide dans la mesure du possible de tout cloisonnement interne pouvant constituer obstacle à une utilisation harmonieuse des surfaces. Il y a lieu aussi de limiter les portées dans l'esprit d'une structure économique, tout en permettant une flexibilité d'occupation intérieure pouvant répondre aux requêtes des utilisateurs.

Cette disposition permet une adaptation à tout système de traitement du fret.

### **Localisation et implantation du site fret et de ses composantes**

La zone réservée pour le site cargo est située en amont de la zone terminale, de façon à permettre une activité indépendante qui n'interfère pas avec l'activité de l'aérogare des passagers.

Le bâtiment aura une superficie d'environ 1000 m<sup>2</sup> au sol pour la phase de démarrage. Les aires restantes étant prévues pour les accès, aires de desserte côté ville et côté piste.

La zone doit permettre un accès direct côté piste aux aires de parking et de trafic pour les avions cargo en vue du traitement facile du fret vers et en provenance des transporteurs aériens. Elle doit permettre également l'entreposage momentané du fret avant embarquement et après débarquement.

De même côté ville, des surfaces doivent être réservées pour assurer l'accès facile depuis la ville ainsi que des aires de manœuvre, de stationnement, de chargement-déchargement adéquates pour les opérations effectuées devant le bâtiment de fret.

Le bâtiment et plus généralement le site, aires extérieures comprises, doivent permettre toute forme d'organisation qui serait demandée par les divers opérateurs futurs, en autorisant toute adaptation et extension sans que l'on soit amené à envisager des démolitions ou des interventions locales sur les infrastructures réalisées.

Le bâtiment doit permettre la flexibilité nécessaire pour s'adapter aux demandes des opérateurs, compagnies aériennes et sociétés de handling.

Les aires extérieures doivent être agencées de manière à permettre des accès est des aires de manœuvres faciles aux camions, camionnettes chargeant et déchargeant les marchandises, côté ville de même qu'aux chariots et autres engins de transport vers et en provenance des avions, côté piste.

Le bâtiment doit disposer d'auvents côté ville et côté piste pour abriter les opérations de manutention. Une profondeur couverte de 4 m protégée, constitue un minimum pour abriter le fret en vrac ou ULD en attente cote piste, en provenance ou au départ des avions, ainsi que les chariots, palettes et autres engins de manutention.

Le parking avions cargo étant largement plus important que le développement du bâtiment fret, il permet de traiter en simultané si nécessaire en phase ultime 3 gros porteurs de type B747 ou A340 et Bien évidemment des appareils de gabarits inférieurs.

Les zones disponibles à l'avant du bâtiment cote ville doivent permettre l'implantation des parkings et voiries de services pour camions et voitures

### **Bureaux et services divers**

Sont intercalés entre les zones d'accès au chargement/déchargement, côté ville, les zones administratives d'accueil du public et les locaux techniques indispensables au bon fonctionnement du hall fret.

Les zones administratives sont centralisées autour d'un noyau regroupant les locaux de service et de bureaux et les zones réservées au public (Importation, Exportation), de même que les bureaux de la douane. Ce noyau délimite la zone accessible au public par rapport à la zone réservée aux entrepôts.

## 2.4 Programme fonctionnel

Installations commerciales : aérogare des passagers-aérogare de fret

Installations d'exploitation de l'ASECNA : bloc technique/tour de contrôle, SSLI, centrale d'énergie, ateliers de maintenance...

Installation secondaires : Pétroliers, Hangar de maintenance des avions, Handling, catering, aéroclub

### 2.4.1 Synthèse des études de trafic et de l'évaluation économique

A l'aéroport international de Nouadhibou, le trafic moyen passager a été de 35 000 pax/an au cours des cinq dernières années. Par motif de voyage, il est essentiellement composé des segments affaire (75 %) et privé (20 %), le segment touristique d'agrément ne représentant qu'une faible part, ne dépassant pas 5 %. Concernant le segment fret, le volume annuel moyen au cours de la dernière quinquennie a été de 1 000 tonnes, formé à 95 % de flux à l'export, essentiellement du poisson frais.

L'aéroport est régulièrement desservi par deux compagnies : Mauritania Airlines International (MAI) et Canary Fly, auxquelles leur sont ajoutées des compagnies assurant des vols occasionnels, notamment au cours des mois de Juillet et Août. En 2014, la plateforme aéroportuaire a géré 1 526 mouvements commerciaux. De manière similaire que le trafic passager, les flux ont faiblement varié au cours des dernières années autour d'une moyenne de 1470 mouvements annuels, assurés en grande partie (> 75 %) par la compagnie nationale.

La qualité de service est jugée moyenne à peu satisfaisante et le terminal fret existant ne répond pas aux exigences requises, tant en termes de capacité que de fonctionnement.

Les prévisions du trafic ont été élaborées en distinguant les deux segments « voyageurs » et « marchandises » et en prenant en considération les composantes du PDP et du SDO ainsi que les projections socio-économiques retenues par les documents prospectifs et les stratégies sectorielles. A l'horizon 2040, le trafic aérien passager atteindra 133 000 pax selon un premier scénario (croissance tendancielle) et 231 000 passagers selon un deuxième scénario (croissance accélérée). Le trafic fret est évalué à 10 000 tonnes, essentiellement composé de produits frais de la mer.

**Tableau 7. Scénarii d'évolution du trafic**

Segment	Scénario	2020	2030	2040
Trafic affaire	Tendanciel	35 118	62 891	107 427
	Croissance accélérée	35 782	84 709	191 525
Trafic privé	Tendanciel	8 893	14 607	23 217
	Croissance accélérée	9 015	18 199	35 686
Trafic d'agrément	Tendanciel	1 896	2 380	3 047
	Croissance accélérée	1 896	2 675	3 960
Total	<b>Tendanciel</b>	<b>45 907</b>	<b>79 878</b>	<b>133 691</b>
	<b>Croissance accélérée</b>	<b>46 693</b>	<b>105 583</b>	<b>231 171</b>

Source : Rapport d'évaluation de la viabilité commerciale du déplacement de l'aéroport de Nouadhibou (STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL – Janvier 2016)

La démarche d'évaluation économique retenue est la méthode « coûts – avantages », qui consiste à confronter sur un horizon de 30 ans, les avantages et les coûts annuels du projet par rapport à la situation de référence où il est supposé que l'exploitation de la plateforme reste similaire à ce qui se passe actuellement.

Les calculs mettent en exergue l'éligibilité économique de la construction du nouvel aéroport international à Nouadhibou, principalement tirée par la plus-value foncière du terrain libéré de l'actuel site. Le taux de rentabilité est de 19,4 % (scénario tendanciel) et 19,5 % (scénario de croissance accélérée). Si les avantages sont diminués de 15 %, le taux de rentabilité atteindrait 15,1 % (scénario tendanciel) et 15,4 % (scénario de croissance accélérée), confirmant l'éligibilité.

**Tableau 8. TRI et VAN pour les scénarii de trafic**

Scénario	TRI (%)	VAN (MUS\$)
Tendanciel	19,4 %	107
Croissance accélérée	19,5 %	112

Source : Rapport d'évaluation de la viabilité commerciale du déplacement de l'aéroport de Nouadhibou (STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL – Janvier 2016)

### 2.4.2 Programme de dimensionnement des infrastructures

Le Consultant rappelle que son programme qui a été proposé comme base pour le futur aéroport permet de répondre aux besoins du trafic selon les objectifs fixés pour la phase de démarrage. Une synthèse des éléments de ce programme est résumée dans le tableau suivant.

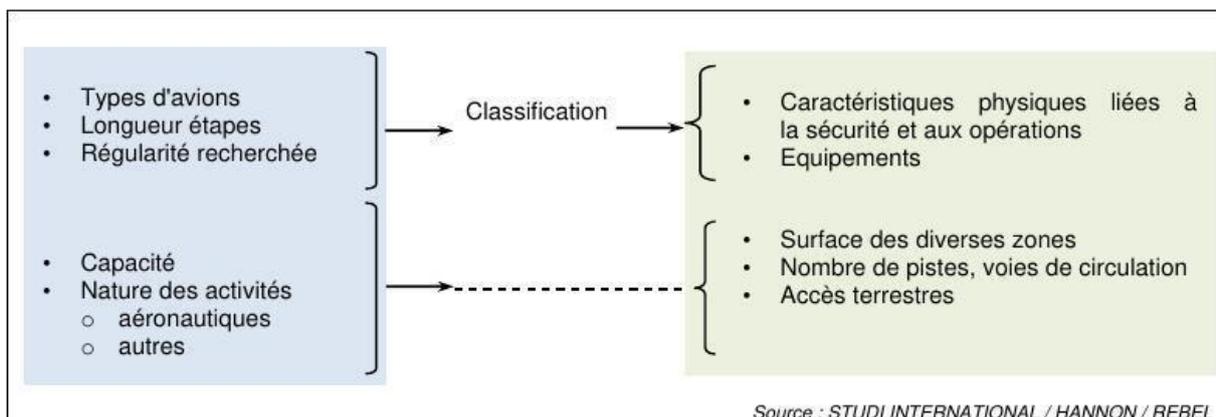
**Tableau 9. Synthèse du programme du nouvel aéroport**

Composantes	Unité	Dimensions
<b>Infrastructures aéronautiques</b>		
Piste	km	3,5
Taxiway parallèle	km	-
Bretelles	km	0.450
Parking avions passagers	m <sup>2</sup>	20 000
Parking avions fret	m <sup>2</sup>	10 000
<b>Infrastructures routières</b>		
Aménagement et accès principal (double voies)	km	1
Routes périphériques et de service	km	25
Parkings autos (Ens : 200 places)	m <sup>2</sup>	7 500
<b>Réseaux</b>		
Réseaux électrique/balisage	-	-
Réseau assainissement	-	-
Réseau eau potable	-	-
Réseau incendie	-	-
<b>Bâtiments principaux</b>		
Aérogare de passagers	m <sup>2</sup>	6 000
Aérogare de fret	m <sup>2</sup>	1 000
Bloc technique/tour de contrôle	m <sup>2</sup>	800
SSLI + Dreem	m <sup>2</sup>	800
Pavillon d'honneur	m <sup>2</sup>	700
Centrale d'énergie	m <sup>2</sup>	350
<b>Bâtiments d'exploitation</b>		
Bâtiment administratif	m <sup>2</sup>	500
Ateliers	m <sup>2</sup>	500
Centre médical	m <sup>2</sup>	200
Restaurant pour le personnel	m <sup>2</sup>	300
Bâtiment Météorologique	m <sup>2</sup>	500
Bâtiment Aviation Générale	m <sup>2</sup>	500
Logements d'astreinte (5 logements de 100 m <sup>2</sup> chacun)	m <sup>2</sup>	500
<b>Bâtiments de concession</b>		
Hangar pour matériel de piste	m <sup>2</sup>	700
bâtiment Catering	m <sup>2</sup>	1 000
Hangar d'avion	m <sup>2</sup>	2 000
Pétroliers	m <sup>2</sup>	1 000
<b>Equipements</b>		
Equipements	-	-

Source : Rapport d'évaluation de la viabilité commerciale du déplacement de l'aéroport de Nouadhibou (STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL – Janvier 2016)

La programmation technique d'un aéroport étant basée sur l'idée d'une capacité ultime qui peut garantir la pérennité de la plate-forme à très long terme, nous avons élaboré le programme ci-haut à partir de l'hypothèse de scénario de croissance accélérée (231 170 pax/an à l'horizon de 2040) déduite de l'étude de trafic, pour cadrer plus avec les objectifs du SDO.

Tel que énuméré, ce programme comporte de façon préliminaire les caractéristiques techniques, dimensionnelles et fonctionnelles de l'ensemble des ouvrages à construire et des équipements à installer compte tenu du principe d'aménagement suivant :



**Fig. 21 : Principe d'aménagement : normes et données techniques**

## 3. ELABORATION DU PLAN STRATEGIQUE POUR L'OPTION RETENUE-VOLET FINANCIER

### 3.1 Rappel des Scénarii Etudiés

Dans le cadre de notre analyse financière, nous avons procédé à :

- Une élaboration d'une matrice des risques de scénarii représentant les différentes possibilités de regroupement des composantes du projet (Projet immobilier, Conception et Construction du Nouvel Aéroport, Exploitation de ce dernier) ;
- Une évaluation quantifiée par l'élaboration de business plan et l'analyse de certains ratios de rentabilité du projet et de l'investisseur privé.

Le projet comprend trois composantes distinctes :

- Composante 1 : Viabilisation et commercialisation du foncier de l'aéroport actuel
- Composante 2 : Conception et construction du Nouvel Aéroport
- Composante 3 : Exploitation du Nouvel Aéroport

Chacune de ces composantes nécessite une expertise différente et présente un profil de risque distinct. Quatre scénarii ont été étudiés représentant les différentes possibilités de regroupement des composantes ci-dessus.

**Tableau 10. Scénarii proposés**

Scénarii	Composante 1 <i>Viabilisation et commercialisation du foncier de l'aéroport actuel</i>	Composante 2 <i>Construction du Nouvel Aéroport</i>	Composante 3 <i>Exploitation du Nouvel Aéroport</i>
<b>Scénario A</b>	Contrat 1		
<b>Scénario B</b>	Contrat 1	Contrat 2	
<b>Scénario C</b>	Contrat 1		Contrat 2
<b>Scénario D</b>	Contrat 1	Contrat 2	Contrat 3

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

Les conclusions de l'analyse des scénarii sont rappelées ci-dessous :

- Le scénario à contrat unique (Scénario A) qui comprendrait l'ensemble des trois composantes du projet et serait confié à un seul consortium d'entreprises semble être contractuellement complexe et risqué pour la partie privée. Il présente une faible rentabilité et est peu susceptible d'attirer les investisseurs privés en raison d'un profil de risque comprenant promotion immobilière et construction/exploitation de l'aéroport.
- Le Scénario B sera reconnu et compris par les investisseurs immobiliers locaux en ce qui concerne la composante 1 mais apparaît comme trop risqué pour l'opérateur des composantes 2 et 3 (construction et exploitation du Nouvel Aéroport) étant donné les caractéristiques intrinsèques du projet et de son environnement. Ce second contrat est peu susceptible de susciter l'intérêt des investisseurs sans un niveau élevé de subventions publiques ou de loyers complémentaires ou de garanties (par exemple garantie de trafic ou revenu minimum).
- Le scénario regroupant le projet immobilier et la construction du Nouvel Aéroport (Scénario C) n'est pas standard dans le secteur aéroportuaire mais a déjà été éprouvé avec succès en Mauritanie pour le déplacement de l'aéroport de Nouakchott. Il constitue donc un scénario crédible.

- Le Scénario D est relativement classique mais a l'avantage d'être simple et facilement compréhensible par l'ensemble des parties potentiellement intéressées par le projet. Les risques d'interface entre les différents contrats (par exemple retard dans la construction du Nouvel Aéroport empêchant la valorisation du foncier de l'aéroport actuel ou faible qualité de la construction du Nouvel Aéroport impliquant des coûts de maintenance élevés pour l'opérateur) doivent être gérés efficacement, mais cela ne constitue pas un obstacle insurmontable.

Suite à l'atelier de consensus en date du 16 mai 2016, le Scénario C a été retenu par l'ANZF pour l'étude de préféabilité.

### 3.2 Scenario Retenu (Scénario C)

Le Scénario C consiste à associer les composantes 1 et 2 en un seul contrat et à séparer la composante 3.

**Tableau 11. Scénario Retenu**

Scenarii	Composante 1 <i>Viabilisation et commercialisation du foncier de l'aéroport actuel</i>	Composante 2 <i>Construction du Nouvel Aéroport</i>	Composante 3 <i>Exploitation du Nouvel Aéroport</i>
<b>Scénario C</b>	Contrat 1		Contrat 2

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

Dans ce schéma, le rôle du constructeur quant à la composante 2 se limite à la construction du Nouvel Aéroport, la maintenance de ce dernier étant alors rattachée à la composante 3 ; cette approche revient à reproduire l'approche retenue pour le déplacement de l'aéroport de Nouakchott, mais pose la question de la transposabilité directe de ce schéma dans le contexte immobilier pour l'instant moins porteur de Nouadhibou.

Dans cette approche, la composante 1 constitue un moyen de rémunérer en nature le constructeur sous la forme d'une cession de tout ou partie des terrains de l'aéroport actuel, effectuée par lots en fonction de l'avancée des travaux. Ce mécanisme de rémunération est très peu fréquent, le cas du déplacement de l'aéroport de Nouakchott étant le seul exemple parvenu à notre connaissance.

Le second contrat, relatif à la composante 3, se limite quant à lui à confier à un opérateur l'exploitation-gestion (incluant potentiellement la maintenance) du Nouvel Aéroport, selon des modalités financières à définir. Cet opérateur peut être un opérateur privé, la SAM, ou bien encore un partenariat entre un opérateur privé et la SAM (cette dernière option n'est cependant pas recommandée car elle place la partie publique dans une situation inconfortable où elle est présente des deux côtés de la table de négociation, ce qui va à l'encontre d'une claire répartition des risques). Par ailleurs, une réflexion devrait probablement être engagée sur le regroupement de cette composante 3 avec la responsabilité de l'exploitation du nouvel aéroport de Nouakchott. Un contrat d'exploitation unique permettrait en effet d'atteindre une taille critique et de réaliser des économies d'échelle.

Le tableau ci-dessous illustre les avantages et les inconvénients du scénario C du point de vue des parties publique et privée.

**Tableau 12. Avantages et Inconvénients du Scénario Retenu**

	Du point de vue de l'AN-ZF	Du point de vue des investisseurs
+	<ul style="list-style-type: none"> <li>Approche marché public classique avec rémunération en nature testée pour le Nouvel Aéroport de Nouakchott</li> <li>Pas ou peu de paiement en numéraire requis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrat pour les composantes 1 et 2 réalisable par une seule société de BTP et promotion immobilière (activités souvent associées)</li> <li>Composante 3 abordable car nécessitant peu d'investissement</li> </ul>
-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transposabilité incertaine du modèle dans le contexte immobilier de Nouadhibou</li> <li>Pas d'intégration des coûts du cycle de vie du Nouvel Aéroport (conception-construction et exploitation-gestion) dans l'approche marché public classique</li> <li>Risques d'interface entre les composantes 2 et 3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incertitude quant à la perception des investisseurs du potentiel immobilier de Nouadhibou</li> <li>Risques d'interface entre les composantes 2 et 3</li> </ul>
=	<b>Approche séduisante mais devant être confirmée par une sérieuse consultation du marché</b>	<b>Approche marché public classique avec rémunération en nature potentiellement acceptable mais devant être confirmée par une sérieuse consultation du marché</b>

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

Le Scénario C n'est pas standard dans le secteur aéroportuaire mais a déjà été éprouvé avec succès pour le déplacement de l'aéroport de Nouakchott. Si (i) la consultation des investisseurs confirme qu'il y a suffisamment de sociétés intéressées par le contrat pour les composantes 1 et 2 et (ii) l'interface entre les deux contrats est gérée efficacement, le Scénario C constitue donc un scénario crédible.

Néanmoins, les revenus immobiliers seront décalés dans le temps puisqu'il faut construire le Nouvel Aéroport puis ensuite libérer la réserve foncière par le compte du consortium. L'attractivité de cette structure pourra être améliorée en y intégrant, si nécessaire, des paiements d'étape ou bien l'octroi de droits sur des actifs fonciers dont l'exploitation peut être plus rapide que pour les terrains de l'aéroport actuel.

### 3.3 Le Contrat 1 : Projet Foncier et Construction du Nouvel Aéroport

Le Contrat 1 du Scénario C consiste à associer les composantes 1 et 2 en un seul contrat :

- Composante 1 : Viabilisation et commercialisation du foncier de l'aéroport actuel
- Composante 2 : Conception et construction du Nouvel Aéroport

Le signataire de ce contrat prendra en charge la construction du Nouvel Aéroport de Nouadhibou et sera rémunéré essentiellement en nature sous la forme d'une concession des terrains de l'aéroport actuel (et/ou d'autres terrains disponibles plus tôt), effectuée par lots en fonction de l'avancée des travaux. Cet octroi de terrains devra éventuellement être complété par des paiements d'étape en numéraire.

#### 3.3.1 Forme contractuelle

Parmi les possibilités offertes par le droit Mauritanien, deux solutions semblent adaptées au périmètre envisagé pour le contrat regroupant les composantes 1 et 2, à savoir :

- Contrat de partenariat ;
- Contrat de développement.

Ces deux contrats sont prévus par la loi portant création de la Zone Franche. Leur formulation permet de prévoir les différentes phases de développement et d'opération du projet de Nouvel Aéroport, en utilisant la composante 1 comme mode de rémunération du constructeur. Les modalités de rémunération des contractants sont multiples. De plus, les conventions de partenariat ou de développement n'exigent pas, selon notre compréhension du droit applicable, de budget préalable, contrairement aux marchés simples et aux marchés spéciaux prévus par le Code des Marchés Publics, qui possèdent des conditions et critères beaucoup plus restrictifs auxquels ne dérogent pas la loi portant création de la Zone Franche.

Ces deux contrats permettent également une procédure d'appel d'offres flexible : il est possible de recevoir les promoteurs intéressés selon des formules adaptées sur mesure et de mettre en place des critères de sélection adaptés aux objectifs du projet et aux contraintes financières.

Le contrat de partenariat et le contrat de développement permettent donc tous deux de réaliser le périmètre d'activités prévu pour les composantes 1 et 2. La définition du contrat de partenariat dans la loi portant création de la Zone Franche est cependant différente de la définition la plus usitée en civilisation francophone juridique, qui correspond à un contrat par lequel l'opérateur prend en charge la construction, le financement et la maintenance d'une infrastructure et est rémunéré sous la forme d'un loyer versé par la partie publique et conditionné à la disponibilité de l'infrastructure conformément à des exigences de qualité prévues au contrat (DBFM). Pour éviter toute confusion sémantique de la part des parties privées potentiellement intéressées, on retiendra donc plutôt le contrat de développement.

### 3.3.2 Estimation et examen analytique des recettes, des coûts d'exploitation/d'investissement

#### 3.3.2.1 Hypothèses du Contrat 1

##### Conception et construction du Nouvel Aéroport :

Le cas de base de la construction et du financement du Nouvel Aéroport a été évalué avec les données suivantes :

- **Coût de construction :** 200 M\$
- **Période de construction :** 2018-2020 (3 ans)
- **Financement en Dette Senior :** 140 M\$
- **Termes de la Dette Senior :** Remboursement par annuité constante pendant 5 ans à partir de la première année de vente de terrains
- **Taux de la Dette Senior :** 6%

##### Viabilisation et commercialisation du foncier de l'aéroport actuel :

Le cas de base du projet immobilier a été évalué avec les données suivantes :

- **Terrain :** 260 ha
- **Valeur comptable du terrain :** 200 M\$ (77 \$/m<sup>2</sup>)
- **Terrain viabilisé net :** 195 ha (75% du terrain)
- **Coût de viabilisation \$/m<sup>2</sup> :** 25 \$ en 2015 et augmente au taux d'inflation de 2%
- **Travaux de viabilisation :** 2021-2028
- **Commercialisation :** 2023-2030
- **Prix de vente estimé au m<sup>2</sup> aménagé :** 230 \$ en 2015. Ce prix augmente au taux d'inflation de 2% jusqu'à 2023 puis augmente de 5% par an pendant la période des ventes de terrains
- **Financement en Dette Junior :** 25% des coûts de viabilisation, décaissement un an avant la première année de vente de terrains
- **Termes de la Dette Junior :** Remboursement par annuité constante pendant 5 ans à partir de la première année de vente de terrains
- **Taux de la Dette Junior :** 8%

##### Hypothèses Générales :

Les hypothèses générales sont appliquées à la Société signataire du Contrat :

- **Impôt sur la Société :** Taux d'impôt préférentiel de 15%
- **Dividendes :** 100% si résultat reporté > 0 et que la condition de réserves légales est satisfaite

### 3.3.2.2 Analyse du résultat analytique du Contrat 1

Basé sur les hypothèses présentées dans la section précédente, un excédent brut d'exploitation (EBITDA) pour le Contrat 1 a été élaboré et dont les principales composantes figurent dans le tableau suivant :

**Tableau 13. EBITDA – Contrat 1**

Année en 000'S	1 2021e	2 2022e	3 2023e	4 2024e	5 2025e	6 2026e	7 2027e	8 2028e	9 2029e	10 2030e
Construction de l'Aéroport (paiement en nature)	200 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventes de Terrain	0	0	65 686	68 970	72 419	76 040	79 842	83 834	88 026	92 427
Variation Travaux en Cours - Aéroport	-200 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variation de Stock - Terrain	0	0	-25 000	-25 000	-25 000	-25 000	-25 000	-25 000	-25 000	-25 000
Variation Travaux en Cours - Viabilisation	0	0	-9 150	-9 333	-9 520	-9 710	-9 904	-10 102	-10 304	-10 511
<b>EBITDA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31 536</b>	<b>34 637</b>	<b>37 899</b>	<b>41 330</b>	<b>44 938</b>	<b>48 732</b>	<b>52 721</b>	<b>56 916</b>
Marge EBITDA	0%	n.c.	48%	50%	52%	54%	56%	58%	60%	62%

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

#### Les coûts d'exploitation/d'investissement :

Dans la mesure où les coûts d'investissement sont relatifs à l'activité principale de la Société, les coûts d'investissement, comme c'est le cas pour ce type de contrat, sont considérés comme des coûts d'exploitation. En effet, les coûts de construction du Nouvel Aéroport, le coût d'achat du terrain de l'ancien aéroport et les coûts de viabilisation du terrain seront stockés dans le bilan de la Société et constatés en charge pendant la période de vente des terrains viabilisés.

Les coûts d'exploitation relatifs au Contrat 1 sont ainsi répartis comme suit :

- Les coûts de construction sont estimés à **200 M\$**. Ils seront dépensés pendant la période de construction (2018-2020) et comptabilisés en travaux en cours afin de les constater en charge à la récupération du terrain de l'ancien aéroport ;
- Le coût d'achat du terrain de l'ancien aéroport est estimé à **200 M\$**. Ce montant sera comptabilisé en stock à la récupération du terrain et ensuite réparti en charge annuelle au prorata des ventes de terrains viabilisés ;
- Les coûts de viabilisation totalisent **78,5 M\$**. Ils seront dépensés à partir de la récupération du terrain de l'ancien aéroport et sur une période de 8 ans. Ils seront comptabilisés en travaux en cours afin de les constater en charge chaque année au prorata des ventes de terrains viabilisés.

#### Les recettes :

Les recettes relatives au Contrat 1 sont réparties comme suit :

- La rémunération relative à la construction du Nouvel Aéroport est égale à la valeur du terrain de l'ancien aéroport récupéré et estimé à **200 M\$** ;
- Les ventes des terrains viabilisés totalisent **627 M\$** et sont réparties de façon linéaire sur une période de 8 ans (2023-2030).

#### Conclusion :

Les principales conclusions dégagées sont :

- La rémunération relative à la construction du Nouvel Aéroport est égale à la valeur du terrain de l'ancien aéroport récupéré et ne constitue aucun profit comptable (marge d'EBITDA 2020 égale à 0%) ;
- Les marges sur les ventes de terrains viabilisés sont de 48% la première année des ventes (2023) et s'améliorent de 2% chaque année pour atteindre 62% la dernière année (2030).

Le Contrat 1 présente un niveau de rentabilité d'exploitation confortable permettant, par la suite, de couvrir les charges financières relatives aux financements par dette.

Un compte de résultat prévisionnel complet est présenté en Annexe [2].

### 3.3.3 Analyse financière et attractivité (cash-flows, financement, IRR)

Basé sur les hypothèses présentées dans la section précédente, un état de flux de trésorerie (Cash-Flows) pour le Contrat 1 a été élaboré et dont les principales composantes figurent dans le tableau suivant :

**Tableau 14. Cash-Flows – Contrat 1**

Année en 000\$	-2 2018e	-1 2019e	0 2020e	1 2021e	2 2022e	3 2023e	4 2024e	5 2025e	6 2026e	7 2027e	8 2028e	9 2029e	10 2030e	11 2031e
Ventes de Terrain	0	0	0	0	0	65 686	68 970	72 419	76 040	79 842	83 834	88 026	92 427	0
Coût de Construction	-66 667	-66 667	-66 667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coût de Viabilisation	0	0	0	-9 150	-9 333	-9 520	-9 710	-9 904	-10 102	-10 304	-10 511	0	0	0
Impôt	0	0	0	0	0	0	-2 598	-4 733	-5 546	-6 404	-7 310	-7 908	-8 537	0
<b>Trésorerie avant Service de la Dette</b>	<b>-66 667</b>	<b>-66 667</b>	<b>-66 667</b>	<b>-9 150</b>	<b>-9 333</b>	<b>56 166</b>	<b>56 662</b>	<b>57 781</b>	<b>60 392</b>	<b>63 134</b>	<b>66 014</b>	<b>80 118</b>	<b>83 890</b>	<b>0</b>
Remboursement de la Dette - Senior	0	0	0	0	0	-24 835	-26 326	-27 905	-29 570	-31 354	0	0	0	0
Charges Financières - Senior	0	-3 896	-8 400	-8 400	-8 400	-8 400	-6 910	-5 330	-3 656	-1 881	0	0	0	0
<b>Service de la Dette - Senior</b>	<b>0</b>	<b>-3 896</b>	<b>-8 400</b>	<b>-8 400</b>	<b>-8 400</b>	<b>-33 235</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				
DSCR	-	-	-	-	-	1,7	1,7	1,7	1,8	1,9	-	-	-	-
Remboursement de la Dette - Junior	0	0	0	0	0	-3 347	-3 614	-3 904	-4 216	-4 553	0	0	0	0
Charges Financières - Junior	0	0	0	0	-1 571	-1 571	-1 303	-1 014	-702	-364	0	0	0	0
<b>Service de la Dette - Junior</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-1 571</b>	<b>-4 917</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				
DSCR	-	-	-	-	-	4,7	4,8	5,0	5,5	6,1	-	-	-	-
<b>Service de la Dette</b>	<b>0</b>	<b>-3 896</b>	<b>-8 400</b>	<b>-8 400</b>	<b>-9 971</b>	<b>-38 153</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				
DSCR	-	-	-	-	-	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7	-	-	-	-
<b>Trésorerie avant Financement</b>	<b>-66 667</b>	<b>-70 563</b>	<b>-75 067</b>	<b>-17 550</b>	<b>-19 304</b>	<b>18 014</b>	<b>18 509</b>	<b>19 629</b>	<b>22 239</b>	<b>24 981</b>	<b>66 014</b>	<b>80 118</b>	<b>83 890</b>	<b>0</b>
Apport en Dette - Senior	0	64 933	75 067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Apport en Dette - Junior	0	0	0	0	19 634	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Apport en Capital	73 296	0	0	17 550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dividendes	0	0	0	0	0	0	-5 640	-26 822	-31 426	-36 288	-41 422	-44 813	-48 379	0
Liquidation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-99 931
<b>Variation de Trésorerie</b>	<b>6 629</b>	<b>-5 629</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>330</b>	<b>18 014</b>	<b>12 869</b>	<b>-7 193</b>	<b>-9 188</b>	<b>-11 308</b>	<b>24 592</b>	<b>35 304</b>	<b>35 511</b>	<b>-99 931</b>
Trésorerie DdP	0	6 629	1 000	1 000	1 000	1 330	19 343	32 212	25 019	15 831	4 524	29 116	64 420	99 931
Trésorerie FdP	6 629	1 000	1 000	1 000	1 330	19 343	32 212	25 019	15 831	4 524	29 116	64 420	99 931	0
<b>VAN@12% du Projet</b>	<b>7 063</b>													
<b>TRI Projet</b>	<b>12,6%</b>													
<b>TRI Investisseur</b>	<b>14,0%</b>													

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

Afin de réaliser le projet du Contrat 1 du Scénario C et de garantir une rentabilité pour l'investisseur privé, nous avons estimé les financements suivant :

- Un financement par Dette Senior de l'ordre de **140 M\$** représentant 70% des coûts de construction du Nouvel Aéroport. Ce financement nous semble réaliste et constitue en général un benchmark réaliste pour des projets d'infrastructure et en particulier d'aéroports. Ce type de financement est généralement mis en place en partenariat avec des Institutions Financières de Développement (DFIs) à des taux d'intérêts attractifs (estimé à 6% dans notre cas) ;
- Un financement par Dette Junior de l'ordre de **19,6 M\$** représentant 25% des coûts de viabilisation. Ce financement nous semble réaliste et constitue un deuxième financement en général plus risqué, expliquant le taux d'intérêt élevé de 8% dans notre cas ;
- Un apport en capital total de **90,9 M\$** sur deux phases :
  - Un premier apport en capital pour la construction du Nouvel Aéroport de l'ordre de **73,3 M\$** la première année du contrat couvrant le reliquat des coûts de construction ainsi que les intérêts sur la Dette Senior pendant la période de construction ;
  - Un deuxième apport en capital pour la viabilisation du terrain de l'ancien aéroport de l'ordre de **17,6 M\$** la première année de viabilisation couvrant le reliquat des besoins de viabilisation.

Ce niveau d'endettement affiche des ratios de couverture de la dette permettant la bancabilité du projet (Debt Service Coverage Ratio « DSCR » > 1,5) :

- DSCR Dette totale : Un DSCR moyen de 1,6 et un DSCR min de 1,5 en 2023 ;
- DSCR Dette Senior : Un DSCR moyen de 1,8 et un DSCR min de 1,7 en 2023 ;
- DSCR Dette Junior : Un DSCR moyen de 5,2 et un DSCR min de 4,7 en 2023.

### Conclusion :

Les principales conclusions dégagées du tableau de flux de trésorerie prévisionnel sont les suivantes :

- Le projet dégage un taux de rentabilité interne (TRI) de **12,6%** et une Valeur Actuelle Nette (VAN) à 12% de **7,1 M\$** ;
- Le TRI des actionnaires de la société signataire de ce contrat sera de **14,0%**.

L'analyse financière du Contrat 1 du Scénario C montre une certaine attractivité pour un investisseur privé, en supposant que l'investisseur et ses bailleurs de fonds acceptent la rémunération en nature. Le décalage temporel important entre les premiers investissements consentis et les premiers revenus immobiliers perçus – la réserve foncière de l'aéroport existant ne peut en effet être libérée qu'une fois le Nouvel Aéroport entièrement construit – pourrait cependant constituer un obstacle à la bancabilité du projet.

Il sera donc sans doute nécessaire d'améliorer l'attractivité de la structure en y intégrant, en sus du taux d'impôt préférentiel de 15%, des subventions ou l'octroi de droits sur des actifs fonciers dont l'exploitation peut être plus rapide que pour les terrains de l'aéroport actuel.

Par ailleurs, il demeure à ce stade une incertitude importante sur les hypothèses liées à la viabilisation des terrains de l'aéroport existant. Une étude de sensibilité nous semble essentielle et sera présentée dans la section suivante.

Un bilan prévisionnel complet est présenté en Annexe [3].

### 3.3.4 Analyse de sensibilité

Le projet montre une certaine attractivité pour un investisseur privé mais présente néanmoins un certain risque : Il est légitime de se demander si la zone géographique envisagée – Nouadhibou – et ses perspectives de développement économique et démographique peuvent absorber une croissance immobilière de 260 hectares sur la période considérée.

Dans ce contexte, nous avons conduit des études de sensibilité afin de mesurer la solidité économique du projet sur trois variables clés :

- Durée des ventes ;
- Coûts construction du Nouvel Aéroport (Capex) ;
- Prix de vente.

#### 3.3.4.1 Analyse de sensibilité I : Durée des ventes

Nous présentons dans le tableau suivant les principaux éléments financiers à la suite de la variation de la durée des ventes que nous comparons à notre cas de référence (8 ans) :

**Tableau 15. Rentabilité et Analyse de Sensibilité I (Durée des ventes) – Contrat 1**

	Scénario Référence	9 ans		10 ans	
		Valeur	Var Réf.	Valeur	Var Réf.
<b>Durée viabilisation/vente</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>12,5%</b>	<b>10</b>	<b>25,0%</b>
<b>Coût de construction (M\$)</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>0,0%</b>	<b>200</b>	<b>0,0%</b>
Prix de viabilisation par m <sup>2</sup> (\$, 2015)	25	25	0,0%	25	0,0%
<b>Coût de viabilisation (M\$)</b>	<b>79</b>	<b>79</b>	<b>1,0%</b>	<b>80</b>	<b>2,1%</b>
Valeur du terrain par m <sup>2</sup> (\$)	77	77	0,0%	77	0,0%
<b>Valeur du terrain (M\$)</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>0,0%</b>	<b>200</b>	<b>0,0%</b>
<b>Prix de vente par m<sup>2</sup> (\$, 2015)</b>	<b>230</b>	<b>230</b>	<b>0,0%</b>	<b>230</b>	<b>0,0%</b>
Total ventes (M\$)	627	644	2,6%	661	5,4%
<b>Total dettes (M\$)</b>	<b>160</b>	<b>160</b>	<b>0,1%</b>	<b>160</b>	<b>0,3%</b>
DSCR Moyen	1,54	1,37	-10,9%	1,24	-19,6%
DSCR Minimum	1,47	1,31	-11,2%	1,17	-20,2%
Année DSCR Minimum	2023	2023	n.s.	2023	n.s.
<b>Dettes Senior (M\$)</b>	<b>140</b>	<b>140</b>	<b>0,0%</b>	<b>140</b>	<b>0,0%</b>
DSCR Moyen	1,77	1,58	-10,8%	1,43	-19,4%
DSCR Minimum	1,69	1,50	-11,1%	1,35	-20,0%
Année DSCR Minimum	2023	2023	n.s.	2023	n.s.
<b>Dettes Junior (M\$)</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>1,0%</b>	<b>20</b>	<b>2,1%</b>
DSCR Moyen	5,20	3,88	-25,5%	2,83	-45,6%
DSCR Minimum	4,66	3,36	-28,0%	2,33	-50,0%
Année DSCR Minimum	2023	2023	n.s.	2023	n.s.
<b>Apport en Capital - Total (M\$)</b>	<b>90,8</b>	<b>89,8</b>	<b>-1,1%</b>	<b>89,0</b>	<b>-2,0%</b>
Capital - Construction (M\$)	73,3	73,3	0,0%	73,3	0,0%
Capital - Viabilisation (M\$)	17,6	16,5	-5,8%	15,7	-10,4%
<b>VAN@12% Projet (M\$)</b>	<b>7,1</b>	<b>2,5</b>	<b>-65,0%</b>	<b>-1,9</b>	<b>-127,4%</b>
<b>TRI Projet (%)</b>	<b>12,6%</b>	<b>12,2%</b>	<b>-3,4%</b>	<b>11,8%</b>	<b>-6,3%</b>
<b>TRI Investisseurs (%)</b>	<b>14,0%</b>	<b>13,5%</b>	<b>-3,9%</b>	<b>12,8%</b>	<b>-9,2%</b>

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

Notre analyse suppose une répartition linéaire des ventes selon la période étudiée, par exemple une vente de 10% des terrains viabilisés chaque année pendant la période de vente de 10 ans.

Cette analyse de sensibilité confirme le risque lié à la liquidation des terrains viabilisés. En effet, dès que la période de vente dépasse les 10 ans, le projet n'est plus intéressant pour un investisseur privé puisqu'il présente une VAN négative.

### 3.3.4.2 Analyse de sensibilité II : Capex +/-30%

Nous présentons dans le tableau suivant les principaux éléments financiers à la suite de la variation des coûts de construction du Nouvel Aéroport que nous comparons à notre cas de référence (200 M\$) :

**Tableau 16. Rentabilité et Analyse de Sensibilité II (Capex +/-30%) – Contrat 1**

	Capex : -30%		Capex : -15%		Scénario Référence	Capex : +15%		Capex : +30%	
	Valeur	Var Réf.	Valeur	Var Réf.		Valeur	Var Réf.	Valeur	Var Réf.
Durée viabilisation/vente	8	0,0%	8	0,0%	8	8	0,0%	8	0,0%
<b>Coût de construction (M\$)</b>	<b>140</b>	<b>-30,0%</b>	<b>170</b>	<b>-15,0%</b>	<b>200</b>	<b>230</b>	<b>15,0%</b>	<b>260</b>	<b>30,0%</b>
Prix de viabilisation par m <sup>2</sup> (\$, 2015)	25	0,0%	25	0,0%	25	25	0,0%	25	0,0%
<b>Coût de viabilisation (M\$)</b>	<b>79</b>	<b>0,0%</b>	<b>79</b>	<b>0,0%</b>	<b>79</b>	<b>79</b>	<b>0,0%</b>	<b>79</b>	<b>0,0%</b>
Valeur du terrain par m <sup>2</sup> (\$)	54	-30,0%	65	-15,0%	77	88	15,0%	100	30,0%
<b>Valeur du terrain (M\$)</b>	<b>140</b>	<b>-30,0%</b>	<b>170</b>	<b>-15,0%</b>	<b>200</b>	<b>230</b>	<b>15,0%</b>	<b>260</b>	<b>30,0%</b>
<b>Prix de vente par m<sup>2</sup> (\$, 2015)</b>	<b>230</b>	<b>0,0%</b>	<b>230</b>	<b>0,0%</b>	<b>230</b>	<b>230</b>	<b>0,0%</b>	<b>230</b>	<b>0,0%</b>
Total ventes (M\$)	627	0,0%	627	0,0%	627	627	0,0%	627	0,0%
<b>Total dettes (M\$)</b>	<b>118</b>	<b>-26,3%</b>	<b>139</b>	<b>-13,2%</b>	<b>160</b>	<b>181</b>	<b>13,2%</b>	<b>202</b>	<b>26,3%</b>
DSCR Moyen	2,03	31,6%	1,75	13,4%	1,54	1,38	-10,3%	1,26	-18,5%
DSCR Minimum	1,91	29,8%	1,65	11,8%	1,47	1,30	-11,6%	1,17	-20,7%
Année DSCR Minimum	2024	n.s.	2024	n.s.	2023	2023	n.s.	2023	n.s.
<b>Dettes Senior (M\$)</b>	<b>98</b>	<b>-30,0%</b>	<b>119</b>	<b>-15,0%</b>	<b>140</b>	<b>161</b>	<b>15,0%</b>	<b>182</b>	<b>30,0%</b>
DSCR Moyen	2,46	38,9%	2,05	16,0%	1,77	1,56	-11,8%	1,40	-21,0%
DSCR Minimum	2,32	37,0%	1,93	14,3%	1,69	1,47	-13,0%	1,30	-23,1%
Année DSCR Minimum	2024	n.s.	2024	n.s.	2023	2023	n.s.	2023	n.s.
<b>Dettes Junior (M\$)</b>	<b>20</b>	<b>0,0%</b>	<b>20</b>	<b>0,0%</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>0,0%</b>	<b>20</b>	<b>0,0%</b>
DSCR Moyen	6,90	32,6%	6,05	16,3%	5,20	4,36	-16,3%	3,51	-32,6%
DSCR Minimum	6,22	33,4%	5,35	14,8%	4,66	3,65	-21,7%	2,64	-43,5%
Année DSCR Minimum	2024	n.s.	2024	n.s.	2023	2023	n.s.	2023	n.s.
<b>Apport en Capital - Total (M\$)</b>	<b>66,6</b>	<b>-26,6%</b>	<b>78,7</b>	<b>-13,3%</b>	<b>90,8</b>	<b>103,9</b>	<b>14,3%</b>	<b>117,2</b>	<b>29,1%</b>
Capital - Construction (M\$)	51,6	-29,6%	62,5	-14,8%	73,3	84,1	14,8%	95,0	29,6%
Capital - Viabilisation (M\$)	15,0	-14,4%	16,3	-7,2%	17,6	19,7	12,5%	22,3	26,8%
<b>VAN@12% Projet (M\$)</b>	<b>50,8</b>	<b>619,6%</b>	<b>29,0</b>	<b>310,3%</b>	<b>7,1</b>	<b>-14,9</b>	<b>-310,4%</b>	<b>-36,9</b>	<b>-621,9%</b>
<b>TRI Projet (%)</b>	<b>17,7%</b>	<b>40,0%</b>	<b>14,9%</b>	<b>17,8%</b>	<b>12,6%</b>	<b>10,8%</b>	<b>-14,8%</b>	<b>9,2%</b>	<b>-27,4%</b>
<b>TRI Investisseurs (%)</b>	<b>21,1%</b>	<b>50,5%</b>	<b>17,3%</b>	<b>22,9%</b>	<b>14,0%</b>	<b>11,3%</b>	<b>-19,6%</b>	<b>8,9%</b>	<b>-36,9%</b>

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

Cette analyse de sensibilité confirme la corrélation de la rentabilité du projet avec les coûts de construction. Nous constatons que, avec une optimisation du Capex (-30%), le TRI investisseurs peut monter de 14,0% dans notre cas de référence à 21,1%. Par contre, un dépassement du coût des travaux de 15% entraîne une détérioration importante de la rentabilité du projet et remet en cause sa viabilité.

### 3.3.4.3 Analyse de sensibilité III : Prix de vente

Nous présentons dans le tableau suivant les principaux éléments financiers à la suite de la variation du prix de vente de terrain viabilisé par m<sup>2</sup> en 2015 que nous comparons à notre cas de référence (230 \$) :

**Tableau 17. Rentabilité et Analyse de Sensibilité III (Prix de vente) – Contrat 1**

	Prix : 200 \$		Prix : 215 \$		Scénario Référence	Prix : 245 \$		Prix : 260 \$	
	Valeur	Var Réf.	Valeur	Var Réf.		Valeur	Var Réf.	Valeur	Var Réf.
Durée viabilisation/vente	8	0,0%	8	0,0%	8	8	0,0%	8	0,0%
Coût de construction (M\$)	200	0,0%	200	0,0%	200	200	0,0%	200	0,0%
Prix de viabilisation par m <sup>2</sup> (\$, 2015)	25	0,0%	25	0,0%	25	25	0,0%	25	0,0%
Coût de viabilisation (M\$)	79	0,0%	79	0,0%	79	79	0,0%	79	0,0%
Valeur du terrain par m <sup>2</sup> (\$)	77	0,0%	77	0,0%	77	77	0,0%	77	0,0%
Valeur du terrain (M\$)	200	0,0%	200	0,0%	200	200	0,0%	200	0,0%
<b>Prix de vente par m<sup>2</sup> (\$, 2015)</b>	<b>200</b>	<b>-13,0%</b>	<b>215</b>	<b>-6,5%</b>	<b>230</b>	<b>245</b>	<b>6,5%</b>	<b>260</b>	<b>13,0%</b>
Total ventes (M\$)	545	-13,0%	586	-6,5%	627	668	6,5%	709	13,0%
<b>Total dettes (M\$)</b>	<b>160</b>	<b>0,0%</b>	<b>160</b>	<b>0,0%</b>	<b>160</b>	<b>160</b>	<b>0,0%</b>	<b>160</b>	<b>0,0%</b>
DSCR Moyen	1,33	-13,7%	1,44	-6,8%	1,54	1,65	6,8%	1,75	13,7%
DSCR Minimum	1,25	-15,3%	1,36	-7,6%	1,47	1,57	6,5%	1,65	12,2%
Année DSCR Minimum	2023	n.s.	2023	n.s.	2023	2024	n.s.	2024	n.s.
<b>Dettes Senior (M\$)</b>	<b>140</b>	<b>0,0%</b>	<b>140</b>	<b>0,0%</b>	<b>140</b>	<b>140</b>	<b>0,0%</b>	<b>140</b>	<b>0,0%</b>
DSCR Moyen	1,53	-13,7%	1,65	-6,8%	1,77	1,89	6,8%	2,01	13,7%
DSCR Minimum	1,43	-15,3%	1,56	-7,6%	1,69	1,80	6,5%	1,90	12,2%
Année DSCR Minimum	2023	n.s.	2023	n.s.	2023	2024	n.s.	2024	n.s.
<b>Dettes Junior (M\$)</b>	<b>20</b>	<b>0,0%</b>	<b>20</b>	<b>0,0%</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>0,0%</b>	<b>20</b>	<b>0,0%</b>
DSCR Moyen	3,57	-31,4%	4,39	-15,7%	5,20	6,02	15,7%	6,84	31,4%
DSCR Minimum	2,92	-37,4%	3,79	-18,7%	4,66	5,41	16,0%	6,06	29,9%
Année DSCR Minimum	2023	n.s.	2023	n.s.	2023	2024	n.s.	2024	n.s.
<b>Apport en Capital - Total (M\$)</b>	<b>90,8</b>	<b>0,0%</b>	<b>90,8</b>	<b>0,0%</b>	<b>90,8</b>	<b>90,8</b>	<b>0,0%</b>	<b>90,8</b>	<b>0,0%</b>
Capital - Construction (M\$)	73,3	0,0%	73,3	0,0%	73,3	73,3	0,0%	73,3	0,0%
Capital - Viabilisation (M\$)	17,6	0,0%	17,6	0,0%	17,6	17,6	0,0%	17,6	0,0%
<b>VAN@12% Projet (M\$)</b>	<b>-16,8</b>	<b>-338,1%</b>	<b>-4,9</b>	<b>-169,0%</b>	<b>7,1</b>	<b>19,0</b>	<b>169,0%</b>	<b>30,9</b>	<b>338,1%</b>
<b>TRI Projet (%)</b>	<b>10,4%</b>	<b>-17,8%</b>	<b>11,5%</b>	<b>-8,6%</b>	<b>12,6%</b>	<b>13,7%</b>	<b>8,2%</b>	<b>14,7%</b>	<b>16,1%</b>
<b>TRI Investisseurs (%)</b>	<b>10,8%</b>	<b>-23,3%</b>	<b>12,4%</b>	<b>-11,4%</b>	<b>14,0%</b>	<b>15,6%</b>	<b>10,8%</b>	<b>17,0%</b>	<b>20,9%</b>

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

Cette analyse de sensibilité confirme la corrélation de la rentabilité du projet avec le prix de vente de terrain viabilisé à Nouadhibou. Nous constatons que :

- Si le prix est de vente par m<sup>2</sup> est de 260 \$ au lieu de 230 \$, le TRI investisseurs peut monter de 14,0% dans notre cas de référence à 17,0% ;
- Si le prix est de vente par m<sup>2</sup> est de 200 \$ au lieu de 230 \$, le TRI investisseurs peut baisser de 14,0% dans notre cas de référence à 10,8% et implicitement le projet devient peu attractif pour le promoteur privé.

### 3.3.5 Structuration des financements

#### Besoin en financement privé

Les coûts d'investissement pour le Contrat 1 du scénario C sont estimés à environ 278,8 M\$ :

- 200 M\$ pour la construction du Nouvel Aéroport ;
- 78,5 M\$ pour la viabilisation du terrain de l'ancien aéroport.

Dans le schéma contractuel retenu, cet investissement sera – au moins en partie – préfinancé par le partenaire privé, qui pourra avoir recours aux instruments financiers suivants :

- Autofinancement ;
- Investissements en fonds propres ou quasi-fonds propres de la part d'investisseurs financiers ;
- Emprunts auprès de banques commerciales locales ou internationales ;
- Emprunts auprès d'Institutions Financières de Développement type Société Financière Internationale (SFI), Banque Africaine de Développement (BAD) (guichet secteur privé), Africa Finance Corporation (AFC), Proparco, etc.

Le partenaire privé pourra en outre chercher à se prémunir contre certains risques en contractant, pour son compte ou pour celui des prêteurs, des assurances, des garanties et éventuellement des swaps monétaires.

Dans l'optique d'aboutir à une claire allocation des responsabilités et des risques, il est recommandé à l'ANZF de ne pas chercher à s'immiscer dans la structuration financière du besoin en financement privé et de limiter au strict minimum les garanties souveraines offertes au partenaire privé ou à ses prêteurs.

### Besoin en financement public

Si le partenaire privé peut préfinancer l'infrastructure, celle-ci devra in fine être payée par la partie publique. Afin d'améliorer la bancabilité du projet et de limiter le coût du financement privé (qui sera invariablement répercuté dans les offres financières des soumissionnaires), l'ANZF peut également prévoir au contrat des avances ou paiements d'étapes, qui pourront être effectués en nature (sous la forme de terrains à viabiliser et commercialiser) ou en numéraire. Le détail du calendrier de rémunération du partenaire privé sera finalisé au stade de l'étude de faisabilité, une fois connu le calendrier indicatif des travaux.

Quel que soit l'échelonnement des paiements, il est possible que l'ANZF ne puisse pas ou ne souhaite pas rémunérer le partenaire privé entièrement en nature, ou bien encore que les soumissionnaires exigent un minimum de paiement en numéraire. Dans ce cas, il existera également un besoin en financement public, qui pourra être couvert par l'un des instruments suivants :

- Ressources propres (fiscales) de l'ANZF ;
- Emprunts auprès de banques commerciales locales ou internationales ;
- Emprunts auprès de banques de développement type Banque Mondiale, Banque Africaine de Développement (BAD) (guichet secteur public), Agence Française de Développement (AFD), China Exim Bank, etc.

Les banques de développement offrent a priori les conditions financières les plus attractives mais le processus d'approbation de crédit est relativement long et complexe. Si cette solution est retenue, il est donc recommandé d'entamer les discussions le plus tôt possible avec ces institutions.

## **3.4 Le Contrat 2 : Exploitation du Nouvel Aéroport**

Le second contrat, relatif à la composante 3, se limite quant à lui à confier à un opérateur l'exploitation-gestion du Nouvel Aéroport incluant sa maintenance. Cet opérateur peut être un opérateur privé, la SAM, ou bien encore un partenariat entre un opérateur privé et la SAM (cette dernière option n'est cependant pas recommandée car elle place la partie publique dans une situation inconfortable où elle est présente des deux côtés de la table de négociation, ce qui va à l'encontre d'une claire répartition des risques).

### **3.4.1 Forme contractuelle**

Parmi les possibilités offertes par le droit Mauritanien, trois solutions semblent adaptées au périmètre envisagé pour le contrat relatif à la composante 3, à savoir :

- Contrat de concession ;
- Contrat d'opération ;
- Avenant au contrat de concession existant de la SAM.

Le contrat de concession et le contrat d'opération couvrent les mêmes activités et peuvent tous deux être utilisés pour la composante 3. Le contrat de concession est plus détaillé dans le descriptif de son contenu par le Code des Marchés Publics. Le contrat d'opération, qui est défini dans la loi portant création de la Zone Franche, est quant à lui moins spécifique et ne prévoit pas une procédure du code des marchés pour le choix de l'opérateur.

Si le contrat ne porte que sur l'exploitation de l'aéroport de Nouadhibou, il est donc recommandé de faire usage des flexibilités particulières offertes à l'ANZF et de recourir plutôt au contrat d'opération. Si un autre aéroport Mauritanien est inclus dans ce même contrat, le contrat de concession sera plus adapté.

Une troisième option consiste à reconduire l'opérateur actuel de l'aéroport existant. Dans ce cas, un avenant est signé avec ce dernier pour adapter les conditions et la durée de l'exploitation et effectuer toutes les autres modifications nécessaires, sans nécessité de mise en concurrence.

### 3.4.2 Estimation et examen analytique des recettes, des coûts d'exploitation et des coûts d'investissement

#### 3.4.2.1 Hypothèses de trafic

Les projections de trafic sont basées sur le scénario « tendanciel » élaboré dans le rapport d'évaluation de viabilité commerciale du déplacement de l'Aéroport de Nouadhibou. Ce scénario, retenu comme scénario de référence, suppose que le trafic de passagers augmente de 49 135 Pax (2 832 ATM) en 2021 à 305 765 Pax (18 337 ATM) en 2050 et que le trafic fret augmente de 1 457 tonnes en 2021 à 16 675 tonnes en 2050.

Nous avons aussi élaboré un scénario optimiste « Haut » et un scénario pessimiste « Bas ». Ces scénarii seront utilisés plus tard dans l'étude de sensibilité afin de mesurer la solidité économique du projet d'exploitation du Nouvel Aéroport de Nouadhibou.

Les scénarii de trafic sont résumés dans le tableau suivant :

**Tableau 18. Résumé des Scénarii de Trafic**

Année	2021e	2025e	2030e	2035e	2040e	2045e	2050e	TCAM
<b>Scénario Bas</b>								
Trafic Passagers	48 508	60 515	79 875	103 301	133 686	169 481	214 936	5,3%
Trafic ATM	2 806	3 720	5 344	6 737	9 827	11 659	14 835	5,9%
Trafic Fret	1 457	2 201	3 714	5 995	10 237	13 066	16 675	8,8%
<b>Scénario de Référence</b>								
Trafic Passagers	49 135	64 554	90 981	125 794	174 127	230 674	305 765	6,5%
Trafic ATM	2 832	3 887	5 802	7 635	11 444	14 014	18 337	6,7%
Trafic Fret	1 457	2 201	3 714	5 995	10 237	13 066	16 675	8,8%
<b>Scénario Haut</b>								
Trafic Passagers	50 633	70 113	105 579	156 106	231 162	293 603	372 966	7,1%
Trafic ATM	2 894	4 118	6 405	8 845	13 726	16 430	20 914	7,1%
Trafic Fret	1 457	2 201	3 714	5 995	10 237	13 066	16 675	8,8%

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

Le scénario de référence prévoit un Taux de Croissance Annuel Moyen TCAM des passagers de 6,5% sur la période 2021-2050 placé entre le scénario bas à 5,3% et le scénario haut à 7,1%.

### 3.4.2.2 Hypothèses d'exploitation du Nouvel Aéroport de Nouadhibou

Le tableau ci-après illustre les hypothèses utilisées pour la modélisation financière de l'exploitation du Nouvel Aéroport de Nouadhibou :

**Tableau 19. Hypothèses d'exploitation du Nouvel Aéroport**

Revenu			
Redevances Aéroportuaires	<b>Redevances Passagers :</b>		
	Domestique	3,8	\$/Pax à l'arrivée
	International	36	\$/Pax à l'arrivée
	<b>Redevances d'Atterrissage :</b>		
	Domestique	21,46	\$/ATM arrivée
	International	122	\$/ATM arrivée
	Fret	133	\$/ATM arrivée
	<b>Redevances Fret :</b>	0,027	\$/kg
	<b>Redevances Stationnement :</b>		
	<i>Aire de trafic :</i>		
	Durée stationnement	4	heure/avion
	Domestique	0,64	\$/tonne/heure
	International	2,2528	\$/tonne/heure
	Fret	2,432	\$/tonne/heure
	<i>Aire de garage :</i>		
	Durée stationnement	1	heure/avion
	Domestique	0,32	\$/tonne/heure
	International	1,1264	\$/tonne/heure
Fret	1,216	\$/tonne/heure	
<b>Redevances de Balisage :</b>			
Taux de balisage	50	%	
Domestique	154	\$/ATM	
International	190,9	\$/ATM	
Fret	195	\$/ATM	
<b>Redevances Carburant :</b>			
Quantité	50 000	litre/ATM arrivée	
Tarif	0,00326	\$/litre	
<b>Redevances Sûreté :</b>	0,33	\$/Pax à l'arrivée	
Autres Redevances	<b>Redevances Commerciales :</b>	0,2	\$/Pax
	<b>Redevances Domaniales :</b>	145 970	\$
	<b>Redevances pour Usage :</b>	65 550	\$
	<b>Redevances Handling :</b>		
	Domestique	100	\$/ATM arrivée
International	500	\$/ATM arrivée	
Charges d'Exploitation			
Charges de Personnel	Nombre d'ouvriers	120	nbr.
	Nombre de cadres	5	nbr.
	Salaire annuel moyen (ouvrier)	8 500	\$
	Salaire annuel moyen (cadre)	17 000	\$
Maintenance	Bâtiments et locaux de service	1%	% coût de construction
	Infrastructure	1%	% coût de construction
	Equipements de navigation et de sûreté	2,5%	% Coût d'acquisition
Autres	Services extérieurs : Assurances, etc.	0,1%	% Coût total de construction
	Energie : Electricité, fuel, eaux, etc.	0,1%	% Coût total de construction

Investissement			
Élément	Amortissement	Maintenance	Renouvellement
Bâtiments et locaux de service	20 ans	5% du montant initial tous les 5 ans	50% du montant initial tous les 20 ans
Infrastructure	25 ans	5% du montant initial tous les 10 ans	25% du montant initial tous les 25 ans
Équipements de nav. et de sûreté	10 ans		50% du montant initial tous les 10 ans
Matériel de transport	5 ans		100% du montant initial tous les 5 ans
Besoin en Fonds de Roulement (BFR)			
	BFR Créances Clients		90 Jours du chiffre d'affaires
	BFR Fournisseurs		20 Jours des charges d'expl.

*Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL*

Nous avons retenu un taux d'inflation annuel de 2% de 2016 à la fin des projections. L'ensemble des tarifs et coûts sont estimés sur une base de prix de 2015 et sont indexés sur l'inflation sur l'ensemble de la période du projet.

Notre analyse n'intègre ni le paiement de redevances de concession par l'opérateur privé à l'Etat ni le paiement d'impôt sur les sociétés. Nous estimons que cette hypothèse évoluera en fonction des offres financières reçues par les candidats à la concession. Il faut noter que de telles impositions réduiront les marges du projet et sa rentabilité.

### 3.4.2.3 Analyse du résultat analytique du Contrat 2

Basé sur les hypothèses présentées dans la section précédente, un excédent brut d'exploitation (EBITDA) pour le Contrat 2 a été élaboré et dont les principales composantes figurent dans le tableau suivant :

**Tableau 20. EBITDA – Contrat 2**

Année en 000\$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30
	2021e	2022e	2023e	2024e	2025e	2026e	2027e	2028e	2029e	2030e	2035e	2040e	2045e	2050e
Trafic	49 132	52 595	56 307	60 286	64 553	69 126	74 031	79 291	84 931	90 980	125 792	174 126	230 673	305 763
ATM	2 830	3 062	3 313	3 587	3 885	4 211	4 564	4 951	5 372	5 801	7 634	11 442	14 013	18 336
<b>Total Revenue</b>	<b>2 605</b>	<b>2 848</b>	<b>3 115</b>	<b>3 411</b>	<b>3 737</b>	<b>4 098</b>	<b>4 496</b>	<b>4 936</b>	<b>5 422</b>	<b>5 952</b>	<b>8 797</b>	<b>14 093</b>	<b>19 598</b>	<b>28 378</b>
Redevances Aéroportuaires	1 919	2 115	2 332	2 573	2 839	3 134	3 461	3 824	4 226	4 665	7 007	11 476	16 014	23 247
Redevances Passagers	652	713	780	853	933	1 021	1 117	1 222	1 337	1 463	2 249	3 461	5 092	7 493
Redevances d'Atterrissage	646	716	793	879	975	1 083	1 202	1 335	1 484	1 649	2 448	4 134	5 638	8 141
Redevances Piste	44	50	57	64	72	82	93	105	119	135	241	453	639	900
Redevances Stationnement	14	16	17	19	21	24	26	29	32	36	53	89	122	176
Redevances de Balisage	294	325	359	396	438	485	537	594	658	726	1 061	1 762	2 388	3 450
Redevances Carburant	260	286	316	349	386	426	471	522	577	636	924	1 529	2 067	2 986
Redevances Sûreté	9	10	11	12	13	14	15	17	18	20	31	47	69	101
Redevances Commerciales	11	12	13	14	16	17	19	21	22	24	37	57	84	122
Redevances Domestiques	164	168	171	174	178	181	185	189	193	196	217	239	264	292
Redevances pour Usage	74	75	77	78	80	82	83	85	86	88	97	108	119	131
Redevances Handling	436	477	522	571	624	683	748	818	895	977	1 439	2 213	3 117	4 586
<b>Total Opex</b>	<b>-3 503</b>	<b>-3 574</b>	<b>-3 645</b>	<b>-3 718</b>	<b>-3 792</b>	<b>-3 868</b>	<b>-3 945</b>	<b>-4 024</b>	<b>-4 105</b>	<b>-4 187</b>	<b>-4 649</b>	<b>-5 133</b>	<b>-5 700</b>	<b>-6 293</b>
Charges de Personnel	-1 307	-1 333	-1 359	-1 387	-1 414	-1 443	-1 471	-1 501	-1 531	-1 562	-1 751	-1 933	-2 166	-2 392
Énergie	-204	-208	-212	-216	-221	-225	-230	-234	-239	-244	-269	-297	-328	-362
Maintenances	-1 789	-1 825	-1 861	-1 898	-1 936	-1 975	-2 015	-2 055	-2 096	-2 138	-2 360	-2 606	-2 877	-3 177
Services Extérieurs	-204	-208	-212	-216	-221	-225	-230	-234	-239	-244	-269	-297	-328	-362
<b>EBITDAR</b>	<b>-899</b>	<b>-726</b>	<b>-530</b>	<b>-307</b>	<b>-55</b>	<b>230</b>	<b>550</b>	<b>912</b>	<b>1 318</b>	<b>1 765</b>	<b>4 148</b>	<b>8 960</b>	<b>13 898</b>	<b>22 085</b>
Redevances de Concession	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>EBITDA</b>	<b>-899</b>	<b>-726</b>	<b>-530</b>	<b>-307</b>	<b>-55</b>	<b>230</b>	<b>550</b>	<b>912</b>	<b>1 318</b>	<b>1 765</b>	<b>4 148</b>	<b>8 960</b>	<b>13 898</b>	<b>22 085</b>

*Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL*

Le tableau ci-après illustre la part de chaque élément en pourcentage du chiffre d'affaire prévisionnel du Nouvel Aéroport de Nouadhibou :

**Tableau 21. EBITDA en % du CA – Contrat 2**

Année en 000's	1 2021e	2 2022e	3 2023e	4 2024e	5 2025e	6 2026e	7 2027e	8 2028e	9 2029e	10 2030e	15 2035e	20 2040e	25 2045e	30 2050e
Trafic	49 132	52 595	56 307	60 286	64 553	69 126	74 031	79 291	84 931	90 980	125 792	174 126	230 673	305 763
ATM	2 830	3 062	3 313	3 587	3 885	4 211	4 564	4 951	5 372	5 801	7 634	11 442	14 013	18 336
<b>Total Revenue</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Redevances Aéroportuaires	74%	74%	75%	75%	76%	76%	77%	77%	78%	78%	80%	81%	82%	82%
Redevances Passagers	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	26%	25%	26%	26%
Redevances d'Atterrissage	25%	25%	25%	26%	26%	26%	27%	27%	27%	28%	28%	29%	29%	29%
Redevances Fret	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	3%	3%	3%	3%
Redevances Stationnement	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Redevances de Balisage	11%	11%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	13%	12%	12%
Redevances Carburant	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%
Redevances Sécurité	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Redevances Commerciales	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Redevances Domaniales	6%	6%	5%	5%	5%	4%	4%	4%	4%	3%	2%	2%	1%	1%
Redevances pour Usage	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	0%
Redevances Handling	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	16%	16%	16%	16%	16%	16%
<b>Total Opex</b>	<b>-135%</b>	<b>-125%</b>	<b>-117%</b>	<b>-109%</b>	<b>-101%</b>	<b>-94%</b>	<b>-88%</b>	<b>-82%</b>	<b>-76%</b>	<b>-70%</b>	<b>-53%</b>	<b>-36%</b>	<b>-29%</b>	<b>-22%</b>
Charges de Personnel	-50%	-47%	-44%	-41%	-38%	-35%	-33%	-30%	-28%	-26%	-20%	-14%	-11%	-8%
Energie	-8%	-7%	-7%	-6%	-6%	-5%	-5%	-5%	-4%	-4%	-3%	-2%	-2%	-1%
Maintenances	-69%	-64%	-60%	-56%	-52%	-48%	-45%	-42%	-39%	-36%	-27%	-18%	-15%	-11%
Services Extérieurs	-8%	-7%	-7%	-6%	-6%	-5%	-5%	-5%	-4%	-4%	-3%	-2%	-2%	-1%
<b>EBITDAR</b>	<b>-35%</b>	<b>-25%</b>	<b>-17%</b>	<b>-9%</b>	<b>-1%</b>	<b>6%</b>	<b>12%</b>	<b>18%</b>	<b>24%</b>	<b>30%</b>	<b>47%</b>	<b>64%</b>	<b>71%</b>	<b>78%</b>
Redevances de Concession	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<b>EBITDA</b>	<b>-35%</b>	<b>-25%</b>	<b>-17%</b>	<b>-9%</b>	<b>-1%</b>	<b>6%</b>	<b>12%</b>	<b>18%</b>	<b>24%</b>	<b>30%</b>	<b>47%</b>	<b>64%</b>	<b>71%</b>	<b>78%</b>

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

### Les coûts d'exploitation/d'investissement :

Dans le cadre du Contrat 2 du Scénario C, l'opérateur gestionnaire se chargera de l'exploitation du Nouvel Aéroport de Nouadhibou ainsi que sa maintenance. Les coûts d'investissement se résument ainsi aux coûts de renouvellement et aux grandes maintenances (voir tableau d'investissement dans la section hypothèses d'exploitation).

Les charges d'exploitation se composent de 4 grands postes :

- Les charges de personnel représentent environ 37,7% du total des charges sur toute la période. Ces charges absorbent 50% du chiffre d'affaires en 2021 mais baissent avec l'évolution du trafic jusqu'à atteindre 8% en 2050 ;
- Les coûts d'énergie représentent environ 5,8% du total des charges sur toute la période. Ces charges absorbent 8% du chiffre d'affaires en 2021 mais baissent avec l'évolution du trafic jusqu'à atteindre 1% en 2050 ;
- Les coûts de maintenance et d'entretien représentent environ 50,7% du total des charges sur toute la période. Ces charges absorbent 69% du chiffre d'affaires en 2021 mais baissent avec l'évolution du trafic jusqu'à atteindre 11% en 2050 ;
- Les services extérieurs représentent environ 5,8% du total des charges sur toute la période. Ces charges absorbent 8% du chiffre d'affaires en 2021 mais baissent avec l'évolution du trafic jusqu'à atteindre 1% en 2050.

### Les recettes :

Les revenus d'exploitation du Nouvel Aéroport de Nouadhibou se composent de 5 sources :

- Les redevances aéroportuaires représentent 74% du chiffre d'affaires la première année d'exploitation (2021) et montent jusqu'à 82% la dernière année de concession (2050). Elles sont principalement composées des redevances passagers et d'atterrissage (environ 25% du CA chacune) et des redevances de balisage et de carburant (environ 12% et 10% du CA respectivement) ;
- Les redevances commerciales contribuent au chiffre d'affaire mais reste relativement négligeables ;
- Les redevances domaniales représentent 6% du chiffre d'affaires la première année d'exploitation (2021) et baissent pour atteindre uniquement 1% la dernière année de concession (2050) ;
- Les redevances pour usage représentent 3% du chiffre d'affaires la première année d'exploitation (2021) et baissent jusqu'à devenir négligeables la dernière année de concession (2050) ;
- Les redevances de services au sol (handling) représentent environ 16,5% du chiffre d'affaires pendant toute la période de concession.

### Conclusion :

Les principales conclusions dégagées sont :

- En première année d'exploitation (2021) et pour un trafic avoisinant 50 000 passagers, les revenus totaux de l'exploitant sont estimés à 2,6 M\$ mais ne couvrent pas les charges d'exploitation, ce qui explique un excédent brut d'exploitation négatif de 0,9 M\$ ;
- A partir de la 6<sup>ème</sup> année d'exploitation et pour un trafic avoisinant 70 000 passagers, les revenus commencent à couvrir les charges d'exploitation pour dégager un excédent brut d'exploitation de 0,23 M\$ en 2026.

Un compte de résultat prévisionnel complet est présenté en Annexes [5] et [6].

### 3.4.3 Analyse financière et attractivité (cash-flows, financement, IRR)

Basé sur les hypothèses présentées dans la section précédente, un état de flux de trésorerie (Cash-Flows) pour le Contrat 2 a été élaboré et dont les principales composantes figurent dans le tableau suivant :

Tableau 22. Cash-Flows – Contrat 2

Année en 000\$	1 2021e	2 2022e	3 2023e	4 2024e	5 2025e	6 2026e	7 2027e	8 2028e	9 2029e	10 2030e	15 2035e	20 2040e	25 2045e	30 2050e
<b>EBITDAR</b>	-899	-726	-530	-307	-55	230	550	912	1 318	1 765	4 148	8 960	13 898	22 085
BFR	-457	-57	-63	-70	-77	-86	-95	-106	-117	-128	-190	-315	-342	-500
Redevances de Concession	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capex	-100	0	0	0	-2 300	-110	0	0	0	-20 018	-2 804	-52 441	-55 317	-29 745
Impôt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Trésorerie avant Dette</b>	-1 455	-783	-593	-377	-2 433	33	455	806	1 200	-18 381	1 155	-43 795	-41 761	-8 161
Remboursement de la Dette	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-12 214	0	-15 332	-6 862
Charges Financières	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1 221	0	-1 533	-686
<b>Trésorerie avant Financement</b>	-1 455	-783	-593	-377	-2 433	33	455	806	1 200	-18 381	-12 280	-43 795	-58 626	-15 709
Injection de Dette	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15 886	12 280	43 795	58 626	15 709
Injection de Capital	2 455	783	593	377	2 433	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dividende	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Variation de Trésorerie</b>	1 000	0	0	0	0	33	455	806	1 200	-2 495	0	0	0	0
Trésorerie DAP	0	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 033	1 488	2 294	3 495	1 000	1 000	1 000	1 000
Trésorerie FdP	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 033	1 488	2 294	3 495	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
<b>VAN@12% du Projet</b>	<b>-4 047</b>													
<b>TRI Projet</b>	<b>6,4%</b>													

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

Dans la mesure où le Contrat 2 du Scénario C ne nécessite pas un grand investissement au début du projet, nous avons estimé les financements suivant :

- Un apport en capital total de **6,64 M\$** à injecter les 5 premières années de la concession afin de supporter les pertes d'exploitation avant la reprise du trafic permettant de dégager un EBITDA positif ;
- Un financement par Dette court terme à 10% remboursable l'année suivante chaque année de besoin de maintenances majeures.

Le projet dégage un TRI de **6,4%** et une VAN à 12% d'un montant **négatif** de **4,0 M\$**.

### Conclusion :

En dépit de l'absence de redevances de concession et d'une exonération d'impôt, l'analyse financière du Contrat 2 du Scénario C montre une faible attractivité pour un investisseur privé due au faible niveau de trafic sur le Nouvel Aéroport de Nouadhibou.

La rentabilité de ce contrat est en effet en forte corrélation avec le niveau de trafic. Pour cela, une étude de sensibilité nous est parue nécessaire et sera présentée dans la section suivante. Pour remédier à ce problème d'échelle et optimiser les coûts de gestion, il pourrait être intéressant d'évaluer la possibilité de conserver une gestion intégrée des aéroports de Nouakchott et de Nouadhibou dans un seul et même contrat.

Un bilan prévisionnel complet est présenté en Annexes [7] et [8].

### 3.4.4 Analyse de sensibilité : Trafic aérien

La rentabilité du projet montre une forte corrélation avec le trafic aérien. Dans ce contexte, nous avons établi une étude de sensibilité sur le trafic afin de mesurer la solidité économique du projet avec un scénario plus pessimiste (Scénario Bas) d'un côté et plus optimiste (Scénario Haut) d'un autre côté.

**Tableau 23. Rentabilité et Analyse de Sensibilité (Trafic) – Contrat 2**

	Scénario Bas		Scénario Référence	Scénario Haut	
	Valeur	Var Réf.		Valeur	Var Réf.
<b>Trafic (en k Pax)</b>					
2021	49	-1,3%	49	51	3,1%
2030	80	-12,2%	91	106	16,0%
2040	134	-23,2%	174	231	32,8%
2050	215	-29,7%	306	373	22,0%
<b>2021-2050</b>	<b>3 454</b>	<b>-21,6%</b>	<b>4 408</b>	<b>5 452</b>	<b>23,7%</b>
<b>ATM</b>	<b>231 731</b>	<b>-13,8%</b>	<b>268 968</b>	<b>309 811</b>	<b>15,2%</b>
<b>Chiffre d'Affaires (k\$)</b>					
2021	2 580	-1,0%	2 605	2 665	2,3%
2030	5 415	-9,0%	5 952	6 659	11,9%
2040	11 721	-16,8%	14 093	17 448	23,8%
2050	21 933	-22,7%	28 378	33 070	16,5%
<b>2021-2050</b>	<b>285 548</b>	<b>-17,1%</b>	<b>344 360</b>	<b>406 998</b>	<b>18,2%</b>
<b>EBITDA (k\$)</b>					
2021	-924	2,8%	-899	-839	-6,7%
2030	1 228	-30,4%	1 765	2 472	40,0%
2040	6 588	-26,5%	8 960	12 314	37,4%
2050	15 640	-29,2%	22 085	26 777	21,2%
<b>2021-2050</b>	<b>142 497</b>	<b>-29,2%</b>	<b>201 310</b>	<b>263 948</b>	<b>31,1%</b>
<b>Apport en Capital (k\$)</b>	<b>7 255</b>	<b>9,2%</b>	<b>6 640</b>	<b>5 981</b>	<b>-9,9%</b>
<b>VAN@12% Projet (k\$)</b>	<b>-9 353</b>	<b>131,1%</b>	<b>-4 047</b>	<b>2 462</b>	<b>-160,8%</b>
<b>TRI Projet (%)</b>	<b>-11,8%</b>	<b>n.s.</b>	<b>6,4%</b>	<b>14,8%</b>	<b>n.s.</b>

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

L'analyse de sensibilité confirme la corrélation de la rentabilité du projet avec le niveau de trafic. Nous constatons que, pour des prévisions de trafic plus optimistes (par exemple de 32,8% en 2040 et de 22,0% en 2050), le projet d'exploitation du Nouvel Aéroport peut avoir une VAN positive de 6,0 M\$ et un TRI de 14,8%.

### 3.4.5 Structuration des financements

Le besoin en financement initial pour ce contrat sera peu important et devrait pouvoir être couvert entièrement par un investissement en fonds propres. Il sera en tous les cas à la charge de l'opérateur et non de l'ANZF.

## 4. FEUILLE DE ROUTE POUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA STRATEGIE

### 4.1 Deux phases, un seul maître d'ouvrage délégué

Le processus pour la mise en œuvre de la stratégie retenue comprend deux phases principales, à savoir :

- Etudes techniques et financières ;
- Transaction.

A priori, l'ANZF nécessitera une assistance pour chacune de ces phases. Il est cependant recommandé de confier l'ensemble des tâches de conseil et d'assistance associées à ces deux phases à un seul consortium de consultants disposant de l'expertise technique, juridique, financière et PPP nécessaire. Généralement ce contrat de maîtrise d'ouvrage délégué est structuré avec des paiements d'étapes et permet à l'autorité contractante d'interrompre le contrat à la fin de la première phase si, au vu des conclusions de l'étude de faisabilité, elle décide finalement de ne pas mettre en œuvre le projet.

Cette approche, qui a été initiée dans certains des marchés émergents les plus dynamiques dans le domaine des PPP comme les Philippines et est désormais suivie dans de nombreux pays en voie de développement comme le Kenya ou le Sénégal, présente les avantages suivants :

- L'ANZF économisera les 12 à 18 mois nécessaires pour trouver les financements et sélectionner un conseil en transaction après l'approbation des études techniques et financières ;
- Avoir le même groupement en charge de l'élaboration de l'étude de faisabilité et de sa mise en œuvre permet de conforter l'ANZF quant au réalisme et à la faisabilité concrète de l'approche contractuelle recommandée, évitant ainsi une situation pas trop courante où le business plan doit être largement remanié ou restructuré par le conseil en transaction avant le lancement de l'appel d'offres, occasionnant des délais et surcoûts pour l'autorité contractante ;
- Le regroupement des phases en un seul contrat permet une économie globale de temps et d'argent liée à la stabilité des équipes d'experts impliqués dans le projet (pas de phase d'adaptation nécessaire préalablement à l'intervention d'une nouvelle équipe).

Ci-dessous sont abordées les tâches à réaliser pour chacune des deux phases.

### 4.2 Etudes techniques et financières

A ce stade devront être réalisées les tâches suivantes :

- Travaux de terrains : topographies et géotechniques ;
- Plan Masse et Programme ;
- Avant-Projet Sommaire (APS) ;
- Etudes environnementales et sociales détaillées;
- Consultation du marché (promoteurs immobiliers et opérateurs) ;
- Affinage du modèle financier et structure de transaction (termes, droits, etc.) ;
- Finalisation de la structure contractuelle et du mécanisme de rémunération.

## 4.3 Transaction

A ce stade devront être réalisées les tâches suivantes :

- Plan marketing et road show :
  - Mémoire d'information ;
  - Stratégie de diffusion média (Journal Officiel, site de l'ANZF, presse locale générale, presse et sites spécialisés) ;
  - Road show (sur place et/ou itinérant) ;
- Pré-qualification :
  - Elaboration et publication du dossier de pré-qualification ;
  - Préparation et publication de réponses aux questions, remarques et commentaires soulevés par les soumissionnaires ;
  - Evaluation des demandes de pré-qualification ;
- Appel d'offres :
  - Elaboration et publication du Dossier d'Appel d'Offres (DAO) : Règlement d'Appel d'Offres (RAO), projet de contrat, spécifications techniques/fonctionnelles ;
  - Visite sur site et entretiens avec les soumissionnaires ;
  - Préparation et publication de réponses aux questions, remarques et commentaires soulevés par les soumissionnaires ;
  - Elaboration et publication du Dossier d'Appel d'Offres (DAO) final (si nécessaire) ;
  - Evaluation des offres techniques et financières ;
  - Négociation et bouclage contractuel ;
  - Bouclage financier (si nécessaire).

## 5. EVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DE L'OPTION RETENUE

### 5.1 Exigences environnementales et sociales nationales et internationales applicables sur le projet

#### 5.1.1 Exigences environnementales et sociales nationales applicables sur le projet

Les principaux textes réglementaires relatifs à l'environnement en vigueur en République Islamique de Mauritanie sont :

- **La Loi 2000-045 du 26 Juillet 2000 portant Loi Cadre sur l'Environnement** : Cette Loi a pour objet d'établir les principes généraux qui doivent fonder la politique nationale en matière de protection de l'environnement et servir de base pour l'harmonisation des impératifs écologiques avec les exigences d'un développement économique et social durable. Elle comporte les Titres et Chapitres suivants :
  - Titre I : Dispositions générales
    - Chapitre I : Définitions, objet
    - Chapitre II : Principes fondamentaux
  - Titre II : De la gestion de la politique nationale de l'environnement
    - Chapitre I : Des organes de gestion
    - Chapitre II : Des outils de gestion
  - Titre III : De la protection des ressources et du milieu naturel
    - Chapitre I : Protection de l'atmosphère
    - Chapitre II : Protection de l'eau
    - Chapitre III : Protection du sol et sous-sol
    - Chapitre IV : Dispositions communes
  - Titre IV : De la lutte contre les nuisances et dégradations diverses de l'environnement
    - Chapitre I : Installations classées pour la protection de l'environnement
    - Chapitre II : Des déchets
    - Chapitre III : Bruits et vibrations
    - Chapitre IV : Odeurs, poussières et lumières incommodes
    - Chapitre V : Dégradation de l'esthétique environnementale
    - Chapitre VI : De la protection des sites et monuments
  - Titre V : Dispositions pénales
  - Titre VI : Dispositions finales
- **Le Décret n°2007-105 du 13 Avril 2007, modifiant et complétant certaines dispositions du décret n°2004-094 du 04 Novembre 2004 relatif à l'Etude d'Impact sur l'Environnement**

D'après l'Article 4 (nouveau) du Décret n°2007-105, les activités susceptibles d'avoir des impacts significatifs directs ou indirects sur l'environnement sont classées en deux (2) catégories :

- ✓ Catégorie A : activités soumises à une étude d'impact sur l'environnement.
- ✓ Catégorie B : activités soumises à une notice d'impact sur l'environnement.

L'extrait ci-après de ce même décret portant sur la liste des travaux, ouvrages, aménagements, activités et documents de planification assujettis à l'étude ou à la notice d'impact sur l'environnement, montre que les projets de construction d'aérodromes sont classés dans la Catégorie A (Projets Assujettis à l'Etude d'Impact sur l'Environnement) :

**Tableau 24. Extrait du Décret n°2007-105 portant sur les projets de travaux publics assujettis aux EIE et aux NIE**

Secteur d'activités	Catégorie A Assujettis à l'Etude d'Impact sur l'Environnement	Catégorie B Assujettis à la Notice d'Impact sur l'Environnement
<b>10. travaux publics.</b>	Construction de routes. Construction de chemin de fer. <b>Construction d'aérodromes.</b> Construction de ports. Chantiers de construction et de réparation navale. Construction d'auto gares. Construction de gares de train. Différent travaux d'extension desdites infrastructures. Construction des routes en terre.	Construction et réhabilitation de piste principale Réhabilitation d'aérodromes, de port, de chantiers de construction et de réparation navale. Réhabilitation d'auto gares, des gares de train.

Source : Décret n°2007-105 du 13 Avril 2007

### 5.1.2 Exigences environnementales et sociales internationales applicables sur le projet

Les principales exigences environnementales et sociales internationales applicables sur le projet du nouvel aéroport sont celles relatives aux standards internationaux, notamment les directives des principaux bailleurs de fonds internationaux susceptibles d'intervenir dans le financement du projet.

D'une façon générale, les directives des bailleurs de fonds donnent non seulement une orientation sur les mesures à prendre pour améliorer et pérenniser les opérations dans certains domaines spécifiques, mais permettent aussi que :

- les impacts environnementaux potentiellement négatifs sur l'environnement physique, les fonctions écosystémiques et la santé humaine, le patrimoine culturel physique de même que les impacts sociaux particuliers soient identifiés et évalués en amont du cycle de vie du projet ;
  - les impacts négatifs inévitables soient minimisés ou atténués dans la mesure du possible; et
  - l'information soit fournie en temps opportun aux parties prenantes qui ont ainsi l'opportunité d'apporter leurs commentaires sur la nature et la portée des impacts ainsi que sur les mesures d'atténuation proposées.
- **Politiques de sauvegarde de la Banque Mondiale :** Les politiques de sauvegarde de la Banque Mondiale (qui finance ces études) fournissent un mécanisme d'intégration des préoccupations environnementales et sociales dans la prise de décision sur le développement. Un ensemble de politiques, procédures et directives opérationnelles, notes de politiques opérationnelles a été adopté par la Banque Mondiale :

**Tableau 25. Liste des politiques, procédures et directives opérationnelles de la Banque Mondiale**

N°	Objet
PO/PB 4.01	Évaluation environnementale
PO/PB 4.04	Habitats naturels
PO 4.09	Lutte antiparasitaire
PO/PB 4.12	Réinstallation involontaire
DO 4.20	Peuples autochtones
PO 4.36	Foresterie
PO/PB 4.37	Sécurité des barrages

N°	Objet
PO 11.03	Patrimoine culturel
PO/PB 7.50	Projets affectant les eaux internationales
PO/PB 7.60	Projets en zones contestées
PB 17.50	Diffusion de l'information opérationnelle

Source : Banque Mondiale

Parmi ces PO, le Projet va déclencher au moins la PO4.01 relative aux évaluations environnementales qui exige que les projets présentés pour financement par l'Institution fassent l'objet d'une "évaluation environnementale (EE) qui contribue à garantir qu'ils sont rationnels et viables d'un point de vue environnemental, et, par-là, améliore le processus de décision".

La PO4.01 définit l'EE comme un processus, dont l'ampleur, la complexité et les caractéristiques sur le plan de l'analyse dépendent de la nature et de l'échelle du projet proposé, et de l'impact qu'il est susceptible d'avoir sur l'environnement. Elle consiste à évaluer les risques que peut présenter le projet pour l'environnement et les effets qu'il est susceptible d'exercer dans sa zone d'influence, étudier des variantes du projet, identifier des moyens d'améliorer la sélection du projet, sa localisation, sa planification, sa conception et son exécution en prévenant, en minimisant, en atténuant ou en compensant ses effets négatifs sur l'environnement, et en renforçant ses effets positifs.

Pour la Banque Mondiale, la liste des catégories affectées aux projets s'établit comme suit :

- **Catégorie A** : Projets à impacts environnementaux et sociaux potentiels significatifs, irréversibles ou sans précédent ;
  - **Catégorie B** : Projets à impacts environnementaux et sociaux limités, spécifiques au site, largement réversibles, pouvant être atténués par des mesures d'accompagnement ;
  - **Catégorie C** : Projets à impacts environnementaux et sociaux minimes, ou pas d'impacts négatifs.
  - **Catégorie IF** (non applicable à ce projet)
- **Directives de la Banque Africaine de Développement (BAD)** résumées dans le récent Système de Sauvegardes Intégré (Décembre 2013). Les sauvegardes opérationnelles de la BAD se déclinent en cinq thèmes :
    - Sauvegarde opérationnelle 1 – Evaluation environnementale et sociale.
    - Sauvegarde opérationnelle 2 – Réinstallation involontaire : Acquisition de terres, déplacements de populations et indemnisation.
    - Sauvegarde opérationnelle 3 – Biodiversité, ressources renouvelables et services écosystémiques.
    - Sauvegarde opérationnelle 4 – Prévention et contrôle de la pollution, matières dangereuses et utilisation efficiente des ressources.
    - Sauvegarde opérationnelle 5 – Conditions de travail, santé et sécurité.

Pour la BAD, la liste des catégories affectées aux projets s'établit comme suit :

- **Catégorie 1** : Opérations susceptibles de causer des impacts environnementaux et sociaux significatifs.
  - **Catégorie 2** : Opérations susceptibles de causer moins d'effets environnementaux et sociaux indésirables que la catégorie 1.
  - **Catégorie 3** : Opérations de la Banque présentant des risques environnementaux et sociaux négligeables.
  - **Catégorie 4** : Prêts aux intermédiaires financiers (IF).
- **Directives de l'Union Européenne** :
    - Directive 2011/92/UE du Parlement Européen et du Conseil du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement avec ses annexes :
      - Annexe I : Liste des activités soumises à EIES.

- Annexe II : Liste des activités où les états membres déterminent si le projet doit être soumis à une évaluation selon les critères de sélection énumérés en Annexe III.
- Directive 2014/52/UE du Parlement Européen et du Conseil du 16 avril 2014 modifiant la Directive 2011/92/UE.
- **Normes de la Banque Européenne d'Investissement (BEI) :** La BEI a mis en place des normes environnementales et sociales pour l'évaluation des projets qu'elle finance :
  - ✓ **Norme 1 - Evaluation et gestion des risques et des incidences sur le plan environnemental et social :** La norme définit les responsabilités du promoteur en matière d'évaluation, de gestion et de suivi des incidences et des risques environnementaux et sociaux associés aux opérations. Elles ont pour objet d'assurer que les questions environnementales et sociales clés au sens large, comme les changements climatiques, la biodiversité, l'utilisation efficace des ressources, les risques de catastrophes, la réinstallation forcée, les droits de l'homme, les questions de genre et les conflits, soient dûment prises en compte.
  - ✓ **Norme 2 - Prévention et diminution de la pollution :**
    - Principe : Eviter ou minimiser la pollution ;
    - Approche intégrée de prévention et de réduction des émissions dans l'air, l'eau, le sol, gestion des déchets, gestion des produits chimiques et substances dangereuses, prévention, préparation et réactions aux situations d'urgence, utilisation et gestion des pesticides, efficacité énergétique, prévention des accidents, éviter tout transfert de pollution, etc.
    - Promotion des meilleures techniques disponibles et pratiques diffusées à l'échelle internationale.
  - ✓ **Norme 3 - Biodiversité et écosystèmes :**
    - La norme précise l'approche et les mesures que le promoteur doit adopter pour protéger et préserver la biodiversité à tous les niveaux ;
    - Assurer l'utilisation rationnelle et durable des ressources naturelles ;
    - S'applique à l'ensemble des habitats (marins et terrestres), perturbés ou pas, sous protection juridique ou pas ;
    - Assurer le partage équitable des avantages découlant de l'utilisation de ressources naturelles par le projet (notion de services écosystémiques).
  - ✓ **Norme 4 - Normes en rapport avec le climat :**
    - Les promoteurs de projets doivent veiller à ce que tous les projets respectent les obligations nationales en vigueur et,
    - le cas échéant, les obligations légales européennes, y compris les accords multilatéraux, liées aux politiques en matière de changements climatiques.
  - ✓ **Norme 5 - Patrimoine culturel :**
    - La norme reconnaît le rôle central du patrimoine culturel dans l'identité individuelle et collective ;
    - Elle exige d'identifier, gérer et protéger le patrimoine culturel matériel et immatériel qui pourrait être affecté par les activités visées par les projets ;
    - Une procédure de découverte fortuite précise les mesures à prendre en cas de découverte d'éléments de patrimoine culturel.
  - ✓ **Norme 6 - Réinstallation involontaire :**
    - La norme s'applique en cas d'acquisition de terrains, d'expropriation et/ou des restrictions relatives à l'utilisation des terrains entraînant l'éloignement temporaire ou permanent de lieux de résidence, d'activités économiques ou de pratiques de subsistance d'origine ;
    - La norme vise à atténuer toutes les incidences négatives suite à la perte de biens ou restrictions imposées à l'utilisation des terrains ;
    - Elle a également pour objectif d'aider toutes les personnes concernées à compenser ces populations et à améliorer, ou pour le moins, à rétablir leurs anciens moyens de subsistance et niveaux de vie.
  - ✓ **Norme 7 - Droits et intérêts des groupes vulnérables :**
    - La norme vise à protéger tous les individus et groupes vulnérables affectés par la réalisation de projets ;
    - Elle exige un respect total de la dignité, des droits humains, des aspirations, des cultures et des moyens de subsistance coutumiers des groupes vulnérables, y compris des populations indigènes ;
    - Elle exige le consentement libre, préalable et éclairé des groupes indigènes concernés.
  - ✓ **Norme 8 - Normes du travail :**
    - La norme se base sur les bonnes pratiques en matière d'emploi et les codes de conduite appropriés ;

- Elle garantit le traitement équitable, la non-discrimination et l'égalité des chances des travailleurs ;
- Elle assure la conformité aux normes fondamentales du travail définies par le Bureau International du Travail et à la réglementation nationale en matière de travail et d'emploi ;
- Elle exige la mise en place, le maintien et l'amélioration des relations entre travailleurs et employeurs.
- ✓ **Norme 9 - Santé, sécurité et sûreté des travailleurs et des populations :**
  - Les promoteurs doivent préserver et garantir la santé, la sécurité et la sûreté des populations et des travailleurs ;
  - Elle exige le respect des droits de l'Homme lors de l'utilisation de services de sécurité.
- ✓ **Norme 10 - Participation des parties prenantes :**
  - Elle exige l'accès à l'information environnementale et sociale ;
  - Elle exige la participation et la consultation du public ;
  - Les promoteurs sont tenus d'entretenir un dialogue ouvert, transparent et responsable avec toutes les communautés et parties prenantes concernées par les projets ;
  - La participation du public doit se faire durant tout le processus décisionnel : préparation, mise en œuvre et suivi d'un projet ;
  - La population a le droit d'accès à des recours, un mécanisme de réception et de traitement des litiges est exigé.
- **Exigences de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) :** A ces exigences des principaux bailleurs de fonds internationaux s'ajoutent celles de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) dont l'Annexe 16 à la Convention sur l'Aviation Civile Internationale porte sur la protection de l'environnement (bruits des aéronefs, émission des moteurs d'aviation, etc.).

Les activités environnementales de l'OACI pendant ces dernières années ont été axées sur l'achèvement des travaux dans des domaines clés : bruit, qualité de l'air locale, changements climatiques et progression des activités du Comité de la Protection de l'Environnement en Aviation (CAEP).

Ont été importants également : la maintenance et la mise à niveau des outils environnementaux ; le renforcement de la coopération avec d'autres organismes des Nations-Unies ; l'appui aux Etats sur leurs plans d'action pour atténuer les effets de l'émission de CO<sub>2</sub> par l'aviation ; le renforcement des capacités et l'assistance, y compris les accords pour faciliter le financement de mesures visant à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de l'aviation, et diverses activités de communication.

Les amendements de l'Annexe 16, Volume I, comprenaient une nouvelle norme pour les avions à réaction et avions à turbopropulseurs, qui consiste en un accroissement de rigueur de 7 EPNdB par rapport aux niveaux cumulatifs de l'actuel Chapitre 4. Ceci a abouti à la recommandation d'une nouvelle norme acoustique du Chapitre 14 qui sera applicable aux nouveaux types d'avions soumis à la certification le 31 Décembre 2017 ou après cette date, et le 31 Décembre 2020 pour les aéronefs de moins de 55 tonnes.

Comme additif à la nouvelle norme, les Etats ont été instamment invités à ne pas introduire de restrictions opérationnelles sur les avions qui sont conformes à la norme de certification acoustique de l'Annexe 16, Volume I, Chapitre 4 et/ou 14. D'autres amendements concernent, entre autres, une norme de certification acoustique pour aéronefs à rotors basculants, recommandée comme nouveau Chapitre 13 de l'Annexe 16, Volume I.

Un nouveau document d'orientation intitulé "Environmental Assessment Guidance for Proposed Air Traffic Management Operational Changes" a été élaboré et le CAEP en a recommandé la publication. Ce document est axé sur l'évaluation des incidences environnementales (incluant les émissions des moteurs aussi bien que le bruit) en rapport avec les modifications proposées de procédures opérationnelles, remaniements de l'espace aérien et autres aspects opérationnels similaires.

En coordination avec les parties prenantes clés, l'OACI a quantifié les économies de consommation de carburant qui seraient associées à la mise en œuvre du Bloc 0 de la mise à niveau par blocs du système de l'aviation.

L'Organisation travaille aussi à un recueil d'études de cas d'évaluations environnementales de "bonnes pratiques" illustrées, qui démontrent l'application des orientations de "Environmental Assessment Guidance for Proposed Air Traffic Management Operational Changes".

## 5.2 Contraintes et impacts environnementaux et sociaux potentiels du projet

L'identification et l'évaluation sommaire des contraintes et impacts environnementaux et sociaux potentiels du projet portent aussi bien sur les effets négatifs (nuisances sonores, perturbation du milieu, production de déchets solides et d'eaux usées, etc.) que sur les impacts positifs du projet de déplacement de l'aéroport de Nouadhibou (possibilité à la ville de Nouadhibou d'évoluer et d'être en contact direct avec la mer, épargner une bonne partie de la ville des nuisances sonores provenant des activités aéroportuaires, évitement des problèmes de sécurité pour la zone urbaine en limitant les dangers auxquels sont exposées les populations occupant les environs de l'aéroport actuel, etc.).

L'évaluation se limite aux impacts majeurs et concernera toutes les phases du projet (phase préparatoire, phase travaux et phase exploitation du nouvel aéroport).

### 5.2.1 Pollution des eaux et des sols

Les activités aéroportuaires s'accompagnent d'un risque de pollution de sols et des eaux par des produits toxiques ou dangereux déversés (accidentellement ou volontairement) de forme liquide ou solide lié au fonctionnement quotidien de l'aéroport et aux opérations d'entretien courantes.

Ces fuites ou déversements accidentels peuvent contenir des huiles, des graisses, des hydrocarbures, des lubrifiants, des solvants, des substances chimiques, des métaux lourds dangereux, etc.

### 5.2.2 Pollution atmosphérique

Au niveau des aéroports, les sources de polluants atmosphériques sont :

- les aéronefs ;
- le trafic terrestre induit ;
- les équipements de support terrestre (matériels de piste) ;
- les unités électriques auxiliaires tels que les groupes électrogènes, les automobiles ;
- les installations de stockage des carburants,
- les feux d'entraînement.

Les gaz d'échappement des moteurs d'avion se composent, en majeure partie, de nitrogène, d'oxygène et de vapeur d'eau qui sont des composants non considérés, en principe, comme des polluants de l'air.

Dans une moindre mesure, les avions émettent de l'oxyde de carbone, des oxydes de nitrogène, des composants organiques volatiles, des oxydes de soufre et des particules.

La quantité de polluants dépend de nombreux facteurs tels que le type d'avion, le type de moteur et le mode opératoire (taxi / en état d'arrêt, approche, ascension, et décollage).

**Tableau 26. Liste des polluants atmosphériques des activités aéroportuaires et de leurs sources**

Polluant	Source
Monoxyde de carbone (CO)	Trafic avion (décollage/atterrissage) côté piste
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	Véhicules diesel Centrales thermiques
Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )	Trafic avion (décollage/atterrissage) côté piste
Composés organiques volatiles (COV) / Hydrocarbures	Sources stationnaires (Réservoirs de Carburant)
Particules en suspension inhalables (PM10)	Véhicules diesel, activités générales sur le site, transport terrestre
Particules en suspension respirables (PM2.5)	Véhicules diesel, activités générales sur le site, transport terrestre
Ozone troposphérique (O <sub>3</sub> ).	Polluant secondaire formé notamment à partir de NO <sub>2</sub>

Le secteur aérien ne contribue qu'à hauteur de 2% à l'émission de gaz à effets de serre.

Les émissions des moteurs d'avion sont calculées d'après le cycle LTO (Landing Take Off) décrit dans l'annexe 16 de l'OACI. Ce cycle découpe le passage d'un avion sur un aéroport en quatre séquences : l'approche, le roulage, le décollage et la montée. Pour chacune de ces séquences et pour chaque type de moteur d'avion sont associés des émissions pour les polluants NO<sub>x</sub>, CO et Hydrocarbures imbrûlés.

Certains aéroports publient annuellement leurs émissions atmosphériques (essentiellement en CO<sub>2</sub>).

### 5.2.3 Nuisances sonores

Au niveau des aéroports, les sources de nuisances sonores sont :

- Mouvements des avions ;
- Trafic routier pour l'accès à l'aéroport ;
- Activités au sein de l'aéroport : générateurs, tours de refroidissement, distributeurs, chambres transformateurs, zones de pompage, etc.

Un bruit est un ensemble de sons sans harmonie. Pour les avions en vol on distingue :

- le bruit des groupes motopropulseurs, prépondérant lors des phases de décollage, et
- le bruit aérodynamique qui devient aussi important que le bruit des moteurs pour les phases d'atterrissage. Exemple : Lorsqu'un avion atterrit, le bruit perçu n'est pas celui du moteur mais essentiellement celui de l'écoulement de l'air le long de la carlingue de l'avion.

Les nuisances acoustiques engendrées par un aéroport constituent l'un des facteurs les plus déterminants et les plus contraignants qui interviennent dans le choix du site. Les pistes devraient être orientées de telle sorte que les trajectoires de vol ne passent pas à moins d'une certaine hauteur au-dessus des concentrations urbaines.

Le Site 2 retenu est relativement éloigné de la ville et présente un faible risque de dérangement acoustique.

### 5.2.4 Génération de déchets solides

Des déchets solides sont générés en permanence et sont rattachés à la durée de vie de l'exploitation d'un aéroport :

- Environ 2,5 kg/t/jour pour le trafic fret ;
- Environ 0,6 kg/passagers/jour ;
- Environ 0,5 kg/employé/jour.

**Tableau 27. Types et sources de déchets solides produits par les aéroports**

Type	Source
Déchets industriels	Activités quotidiennes, remplissage de carburant, travaux d'entretien
Déchets alimentaires	Cafés, restaurants et avions
Déchets de cuisine (boîtes, sacs en plastique, bouteilles et boîtes de conserve et emballage alimentaire jetable)	Cuisine à bord des avions (aircraft kitchen), bureaux, zones de passagers et avions
Déchets des aménagements paysagers (feuilles, branches, pelouse etc.)	Aménagement des espaces verts de l'aéroport
Emballage divers	Activités de vente en détail
Papiers, cartons et journaux	Bureaux, zones de passagers et avions
Déchets généraux (pneus, palettes en bois etc.) et oreillers	Opérations de maintenance des avions et véhicules de service

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

### 5.2.5 Consommation d'eau potable et production d'eaux usées

Les principales sources d'eaux usées au niveau de l'aéroport sont :

- services pour les passagers et les usagers de l'aéroport ;
- entretien des avions ;
- exploitation d'installations sanitaires pour un nombre très élevé de passagers en transit ;
- activités de nettoyage en général.

### 5.2.6 Consommation d'énergie

D'importantes quantités d'énergie sont consommées dans les aéroports pour :

- la climatisation des terminaux ;
- l'alimentation des systèmes d'éclairage intérieurs et extérieurs ;
- le fonctionnement des systèmes de transport/bandes transporteuses des bagages.

### 5.2.7 Contrainte d'urbanisation

Afin de garantir la pérennité d'un aéroport, il faut disposer d'une superficie suffisante pour permettre son extension progressive en rapport avec la croissance du trafic aérien et le protéger contre l'envahissement urbain. Ceci permettra d'éviter la saturation, avant terme, de la capacité d'accueil de l'aéroport sous la pression de l'urbanisation anarchique.

Aussi l'aéroport ne doit pas compromettre l'extension future de la ville et des aménagements projetés (activités touristiques, industrielles et de services projetées dans le cadre du SDO pour le cas particulier de la Zone Franche de Nouadhibou).

D'un autre côté, l'accessibilité et la desserte par le réseau routier sont nécessaires pour garantir l'intégration de l'aéroport et s'assurer que son emplacement assure une cohabitation cohérente avec les zones urbaines environnantes, existantes et projetées.

Pour le site 2 retenu, l'emprise offerte permet l'extension de l'aéroport, et l'éloignement relatif du site du centre-ville retarde le front d'expansion de l'urbanisation.

### 5.2.8 Risque de péril animalier

C'est le risque d'une collision entre un avion et un animal sauvage qui peut endommager l'appareil, voire même causer sa défaillance structurelle (par exemple, la défaillance d'un moteur par suite de l'aspiration d'un oiseau).

Bien que le péril animalier soit le plus souvent associé aux oiseaux, la présence de mammifères comme les chiens errants, sur les pistes et les voies de circulation peut compromettre gravement la sécurité opérationnelle.



**Fig. 22 : Exemples de dégâts occasionnés par le péril aviaire**

### 5.2.9 Perturbation du milieu naturel

Ces aspects incluent en plus des contraintes humaines, l'existence d'aires protégées et/ou sensibles dans les environs des sites étudiés, que l'activité aéroportuaire est susceptible de perturber (notamment les aires abritant des oiseaux) ou d'en subir les contraintes et les risques (péril aviaire). Il y a lieu donc d'identifier au préalable ce type de zones et veiller dans la mesure du possible à éviter leur survol.

Pour le site 2 retenu, on note la proximité de la Baie de l'Etoile qui est un site reconnu par l'Union Internationale de la Conservation de la Nature (UICN) et candidat pour être classé Aire Marine Protégée (AMP).

Cette petite baie circulaire presque fermée s'ouvre sur la côte orientale de la presqu'île, dans la Baie du Lévrier. Les habitats benthiques des zones intertidales sont dominés par *Spartina maritima* (72 ha), les herbiers à *Zostera noltii* (133 ha) et à *Cymodocea nodosa* (113ha).

Les caractéristiques physiques de ce milieu en font le site de plusieurs activités socio-économiques comme la pêche, l'aquaculture ou encore le tourisme. Le site a notamment été mondialement connu pour la pêche sportive à la courbine *Argyrosomus regius* dans les années 1980 et 1990. La proximité de Nouadhibou confère à ce site un statut particulier dans la politique d'aménagement des zones côtières mauritaniennes.

La Baie de l'Etoile possède d'importantes fonctions écologiques :

- ✓ Nourricerie pour plusieurs espèces aquatiques d'intérêt commercial et/ou écologique (mulet, courbine, sole, bar, pagre, crevettes côtières, raies, requins, etc.) ;
- ✓ Accueil de populations significatives d'oiseaux d'eau paléarctiques et afro tropicaux (pélicans, flamants roses, ardéidés, limicoles, etc.).

Lors du choix du site, l'on a pris le soin de vérifier que cette zone naturelle abritant des oiseaux n'est pas située dans le prolongement de la piste d'envol et que par conséquent le risque de péril aviaire est faible.

#### 5.2.10 Risque d'inondation

Comme c'est le cas de l'aéroport actuel de Nouadhibou, les sites proches de la mer présenteront plus de risque d'inondabilité. Pour le site 2 retenu, le risque d'inondation du site est jugé moyen.

#### 5.2.11 Erosion éolienne

La zone du projet est caractérisée par une forte érosion éolienne, ce qui expose le futur aéroport à un risque d'ensablement, face auquel il y a lieu de prévoir des dispositifs de protection.

#### 5.2.12 Agressivité du climat

La zone du projet est également caractérisée par l'agressivité du climat, en rapport en particulier avec les vents marins.

### 5.3 Préconisation des mesures environnementales et sociales d'accompagnement

Les mesures d'accompagnement visent à supprimer ou au moins atténuer les impacts négatifs du projet et à mettre en valeur ses impacts positifs potentiels. Les mesures compensatoires interviennent lorsqu'un impact ne peut être supprimé ou réduit.

#### 5.3.1 Réalisation d'études complémentaires

Les études complémentaires suivantes s'avèrent nécessaires à mener dans le cadre des études de faisabilité (APS) à réaliser suite aux présentes études de préféabilité :

(i) **Cartographie des bruits :**

- Plan d'Exposition au Bruit (PEB) permettant d'évaluer les bruits causés par l'activité aéroportuaire sur ses riverains. Il sert à maîtriser l'urbanisation autour de l'aéroport.
- Plan de Gêne Sonore (PGS) permettant de déterminer les zones nécessitant une insonorisation.

(ii) **Actualisation du Schéma Directeur Opérationnel (SDO)** prenant en compte le site retenu pour le futur aéroport et le plan d'exposition au bruit afférent.

**(iii) Elaboration d'une étude d'impact environnemental et social** conformément :

- A la réglementation environnementale en vigueur en République Islamique de Mauritanie, notamment la Loi 2000-045 du 26 Juillet 2000 portant Loi Cadre sur l'Environnement et le Décret n°2007-105 modifiant et complétant certaines dispositions du décret n°2004-094 du 04 Novembre 2004 relatif à l'Etude d'Impact sur l'Environnement.
- Aux standards internationaux les plus stricts, notamment les directives des principaux bailleurs de fonds internationaux susceptibles d'intervenir dans le financement du projet (Banque Mondiale, Banque Africaine de Développement (BAD), Union Européenne, etc.).

L'EIES comportera en particulier :

- Un Plan d'Exposition au Bruit (PEB) ;
- Un Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) ;
- Un chapitre à consacrer à l'enquête publique à mener conformément à la réglementation en vigueur. Une approche participative doit, ainsi, être utilisée : dialogue avec les personnes et populations affectées par le projet ainsi que les autres parties prenantes concernées (services gouvernementaux, autres parties affectées par le projet, ONG, etc.).

L'EIES doit considérer tous les enjeux du développement durable :

- ✓ Environnement naturel : Préserver, améliorer et valoriser l'environnement et les ressources naturelles sur le long terme, en maintenant les grands équilibres écologiques, en réduisant les risques et en prévenant les impacts environnementaux négatifs majeurs.
- ✓ Environnement social : Satisfaire les besoins humains et répondre à un objectif d'équité sociale, en favorisant la participation de tous les groupes sociaux sur les questions sociales, dont les aspects culturels.
- ✓ Développement économique : Assurer la croissance et l'efficacité économique, à travers des modes de production et de consommation durables.

L'EIES doit traiter aussi bien les impacts environnementaux que les impacts sociaux et les phénomènes globaux tels que les changements climatiques et les droits de l'homme :

- Nécessité de mener des consultations ou enquêtes publiques ;
- Nécessité de partage d'information environnementale et sociale ;
- Adopter une politique et stratégie environnementale ;
- Adopter un plan d'engagement des communautés ;
- Mettre en place un système de gestion environnementale et sociale ;
- Mettre en place un mécanisme de réception et de traitement des plaintes ;
- L'EIES doit évaluer les risques sur la santé des travailleurs et des populations riveraines ;
- L'EIES doit comprendre une évaluation du patrimoine culturel et en cas de possibilité de découverte de patrimoine culturel lors des travaux, une procédure de découverte fortuite doit être élaborée avec les autorités compétentes et annexée à l'EIES ;
- Des mesures d'utilisation rationnelle des ressources (eau et énergie) doivent être élaborées ;
- Classification des habitats selon les catégories adoptés par les bailleurs de fonds (naturel, semi-naturel, urbain, critique, degré de dégradation, protégé juridiquement, etc.)
- Un programme de suivi des performances environnementales et sociales du projet doit être élaboré ;
- Le Promoteur doit assurer les moyens humains (dont des activités de renforcement des capacités) et matériels pour l'exécution de ces mesures ;
- Toutes les mesures proposées doivent figurer dans un Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) qui doit être un document opérationnel et dynamique ;
- Un rapport des performances environnementales et sociales (sustainability report) reflétant l'image du promoteur en matière de durabilité.

### 5.3.2 Limitation des émissions atmosphériques

Il existe une multitude de moyens de limitation des émissions atmosphériques de l'aéroport :

- ✓ Surtaxe sur les émissions gazeuses auprès des compagnies aériennes pour les inciter à opérer avec les avions les moins polluants ;
- ✓ Limiter la consommation d'énergie et ainsi réduire les émissions gazeuses ;

- ✓ Utiliser, autant que possible, des véhicules lourds équipés de filtres à particules (Exemple : cas de l'aéroport de Genève) ;
- ✓ Obligation d'éteindre le moteur des véhicules et engins à l'arrêt ;
- ✓ Desserte de l'aéroport par les transports publics ;
- ✓ Réduire la consommation des énergies fossiles pour le compte des énergies propres et renouvelables et ainsi réduire les émissions gazeuses (programme d'Accréditation Carbone des Aéroport (ACA).

### 5.3.3 Limitation des gênes sonores

On distingue les mesures de réduction à la source :

- ✓ Certification des aéronefs ;
- ✓ Surtaxe bruit pour les compagnies aériennes.

Et les mesures préventives :

- ✓ Procédures d'approche à moindre bruit ;
- ✓ Limitation du trafic nocturne ;
- ✓ Lutte contre le bruit au sol ;
- ✓ Insonorisation des habitations autour de l'Aéroport ;

Ainsi que la surveillance permanente du bruit :

- ✓ Réseau de stations de mesure du bruit reliées à des équipements informatiques fonctionnant en continue.
- ✓ Le réseau est connecté au système de contrôle aérien, pour une corrélation précise et permanente entre chaque bruit et l'avion qui en est la source.

### 5.3.4 Assainissement des eaux usées

Le SDO a prévu de doter l'ensemble de la Zone Franche (quartiers existants et aménagements futurs) de réseau d'assainissement ainsi que de deux stations d'épuration (STEP), une au Sud (quartier de Cansado) et une au Nord (pas loin du premier site potentiel d'implantation du nouvel aéroport).

L'ensemble des eaux usées produites au niveau du futur aéroport seront refoulées vers la STEP Nord.

### 5.3.5 Gestion des eaux de ruissellement

Un plan d'évacuation des eaux de ruissellement sera établi dans le cadre des études d'APS :

- ✓ Il permettra d'assurer un drainage approprié de la plateforme aéroportuaire évitant tout risque d'inondation ;
- ✓ Les installations prévues doivent permettre d'éviter le rassemblement des oiseaux et des animaux ;
- ✓ Les aires souillées seront dotées d'ouvrages de décantation / déshuilage avant rejet dans milieu récepteur.

### 5.3.6 Gestion des déchets solides

Le nouvel aéroport de Nouadhibou sera équipé d'un centre de transfert et d'un centre de tri pour la bonne gestion des déchets solides avant leur transfert vers le centre d'enfouissement technique (CET) existant et géré par l'AN-ZF (nécessitant des améliorations dans le mode de gestion (pesage à l'entrée, gestion en casiers, couverture régulière des déchets, etc.)).

Compte tenu de la qualité prévisible des déchets de l'aéroport (beaucoup d'emballages), il est vivement recommandé de procéder au tri sélectif des déchets, opération nécessaire à l'amont du recyclage des matières récupérables. Le recyclage de ces matières permettra de réduire les quantités de déchets envoyées à la décharge et ainsi l'impact sur le raccourcissement de la durée de vie de l'installation sera minimisé. Il permet également de récupérer une bonne partie des déchets recyclables dont certains ont une valeur marchande non négligeable.

Comme le recyclage des déchets de l'aéroport constitue une importante mesure d'accompagnement du projet, il est proposé, pour la mettre en œuvre, de doter l'aéroport de son propre centre de tri qui viendra juste à l'amont du centre de transfert et peut constituer avec lui une même entité. Le centre de tri peut ne pas s'avérer nécessaire si le centre de recyclage des déchets en projet par un opérateur privé à qui l'AN-ZF a attribué un terrain près du CET rentre en exploitation.

Ce genre d'opération (collecte, transfert et transport des déchets) est généralement sous-traité à des sociétés de services spécialisées que le maître d'ouvrage aura seulement la charge de contrôler.

L'équipement et l'exploitation du centre de tri et de transfert seront confiés, par appel d'offres, à une société de services qui assurera la gestion des déchets solides de l'aéroport. Pour ce faire, le cahier des charges qui liera cette société au Maître d'Ouvrage, précisera qu'elle devra assurer la gestion des déchets solides de l'aéroport, en effectuer une collecte sélective, le tri et le transport vers la décharge (CET existant au Sud de Nouadhibou).

Une attention particulière devra être apportée dans l'analyse des propositions des soumissionnaires :

- à la qualification du personnel désigné pour la gestion des déchets ;
- à l'équipement du centre de tri et de transfert de l'aéroport que se propose de fournir le prestataire de services ;
- au programme de collecte sélective, de tri, de valorisation (avec les recycleurs) et de transfert des déchets vers le CET.

### **Espace réservé**

L'espace nécessaire au centre de tri et de transfert sera réservé dans la zone des services. Dans son offre, le soumissionnaire précisera l'espace (couvert et étanche) qui lui est nécessaire pour l'installation de ses équipements et la réalisation de ses activités dans les conditions optimales. L'aménagement de cet espace incombe au prestataire de services.

Il s'agira d'un hangar couvert (en charpente métallique), aéré par les côtés ou par le haut (protégé de toute entrée de pluie et de l'effet du vent), avec au sol une dalle bétonnée étanche drainée vers un puisard de collecte des eaux de lavage des équipements et du parterre, raccordé au réseau d'assainissement des eaux usées (vers la station d'épuration).

### **Produits à récupérer**

Les produits valorisables sont : le verre, le papier et le carton, le plastique, les métaux ferreux et l'aluminium. Les produits dangereux et toxiques tels que les piles et les médicaments seront, de préférence, récupérés à part.

Les matières organiques peuvent également être récupérées pour en fabriquer du compost mais le compostage ne pourra en aucun cas se faire dans le site de l'aéroport. Pour cela, la société de services se procurera un site à l'extérieur de l'emprise de l'aéroport qu'elle soumettra à l'approbation des autorités de la Zone Franche dans le cadre d'une autre étude d'impact sur l'environnement portant sur le compostage des déchets organiques de l'aéroport (et éventuellement ceux provenant d'autres lieux de production gérés par la même société).

Dans ce cas, il devient nécessaire de pousser le tri pour l'élimination d'autres types de déchets tels que les couches de bébés, les emballages autres que plastiques et cartonnés, les déchets inertes encombrants, etc.

Les ordures à fortes teneurs en matière organique telles que celles récupérées dans le reste des repas servis dans les avions, dans les cantines et le catering, ne transiteront, de préférence, pas par le centre de tri car, elles sont susceptibles d'en perturber le fonctionnement. Elles seront acheminées directement vers le centre de transfert, c'est à dire dans la benne du camion de transport.

### **Avantages associés à la récupération des déchets de l'aéroport**

La récupération et le recyclage de ces produits auront un double avantage :

- Pour le gestionnaire de l'aéroport et la société de services :
  - Diminution des quantités des déchets à mettre en décharge et par conséquent des gains sur les opérations de transport et sur les coûts de mise en décharge.
  - Des bénéfices à la vente des matières récupérées, dont certaines sont très cotées sur le marché national et international, tel que l'aluminium.
- Pour l'économie nationale :
  - Economie de matières premières.
  - Réduction de la consommation d'énergie nécessaire à la production de nouveaux produits.

- Création de nouveaux secteurs d'économie offrant des emplois.
- Rentrée de devises à l'exportation de certains produits recyclés.

## Equipements nécessaires

### Equipements pour la collecte sélective des déchets

La collecte sélective étant à la base de la récupération, la société chargée de la gestion des déchets de l'aéroport aura tout intérêt à installer différents types de poubelles dans différents endroits de l'aéroport :

- Des poubelles pour la récupération du papier dans la zone des bureaux, des agences et des administrations.
- Des bennes pour les emballages cartonnés et des poubelles pour les emballages en plastique dans les zones de fret et de contrôle douanier.
- Des poubelles pour la récupération des canettes en aluminium, d'autres pour les bouteilles plastiques et d'autres pour le verre dans les cantines, les cafés et les restaurants.
- Des poubelles pour les médicaments et les déchets septiques pour la pharmacie et l'infirmerie.
- Des poubelles pour les déchets organiques pour le catering, les cantines et les cuisines des restaurants.



**Fig. 23 :** Exemple de poubelles installées dans les lieux publics pour la collecte sélective des déchets

### Equipements pour le centre de tri

A titre indicatif, le centre de tri sera équipé d'une bande convoyeuse (d'une largeur d'environ 1,5 m, une longueur d'environ 10 m évoluant à une vitesse de l'ordre de 10 cm/s) permettant de transporter les déchets (ayant au préalable fait l'objet de collecte sélective) devant les ouvriers qui prélèveront manuellement les produits récupérables.

Chaque ouvrier aura la charge de prélever un type de matériau pour le déposer dans une benne réservée à cet effet. Ainsi, on trouvera des bennes séparées pour le verre, le papier et le carton, le plastique, les métaux ferreux, l'aluminium, les piles, les médicaments.

Le reste des déchets, qui seront en grande partie formés de déchets organiques, seront acheminés directement par le tapis roulant dans la benne du camion de transport vers le Centre d'Enfouissement Technique de Nouadhibou (Cette dernière partie, constituant le centre de transfert).

### 5.3.7 Gestion des hydrocarbures

Toutes les opérations d'entretiens et de ravitaillement doivent se passer sur des aires imperméabilisées.

Les cuves de stockage des carburants et des huiles usagées seront dotées de bassins de rétention.

Un programme d'action et de réponse en cas de pollution sera mis en place.

Les huiles usées seront récupérées et acheminées à l'unité privée de recyclage des huiles usagées existante à Nouadhibou.

### 5.3.8 Gestion de la biodiversité

Pour la gestion de la biodiversité de la zone du projet, l'on préconise de :

- Réaliser un inventaire initial des espèces floristiques et faunistiques dans l'enceinte aéroportuaire et dans ses environs ;
- Vu le risque de péril aviaire, l'aéroport ne doit pas encourager la faune et l'avifaune à s'installer, une collaboration avec les autorités compétentes permettra de mettre en place un plan d'action de péril animalier ;
- Eliminer les plantes indésirables et appliquer une fauche régulière selon les espèces floristiques dans l'enceinte de l'aéroport ;
- En cas de recensement d'espèces protégées, les préserver et signaler, tout en respectant les règles de sécurité aérienne ;
- Suivi régulier.

### 5.3.9 Economie d'eau

Tous les points de consommation d'eau seront équipés de dispositifs d'économie d'eau (Toilettes, douches, cantines, restaurants, etc.).

### 5.3.10 Recours aux énergies renouvelables

En plus des éoliennes installées au Sud de la Zone Franche, le SDO prévoit l'installation d'un parc à éoliennes au Nord de la ville. Il convient que le nouvel aéroport s'insère dans cette politique d'économie d'énergie de l'ANZF et d'y opter pour les énergies renouvelables, comme l'énergie solaire pour le chauffage, la climatisation et la production d'eau chaude (exemple aéroport de Genève)



**Fig. 24 :** Exemple de l'aéroport de Genève alimenté en énergie électrique en grande partie par des panneaux photovoltaïques

### 5.3.11 Lutte contre le risque de péril animalier

Les stratégies de prévention et de maîtrise des risques de péril animalier consistent, notamment à :

- collaborer avec les autorités locales pour prévenir la mise en place de structures ou d'installations de nature à attirer des espèces sauvages à l'extérieur du périmètre de l'aéroport ;

- éviter toute végétation, installations structurelles ou structures de gestion des eaux de pluie pouvant servir d'habitat ou de sites de nidification aux oiseaux ;
- utiliser des dispositifs qui empêchent les oiseaux de faire leur nid dans les structures existantes ;
- recourir à des techniques d'effarouchement.

### 5.3.12 Responsabilité sociale ou sociétale du futur gestionnaire de l'Aéroport

Le futur gestionnaire de l'Aéroport sera encouragé à s'approprier les principes du Développement Durable: politiques et systèmes de performance environnementales et sociales, se traduisant dans ses procédures et politiques et faisant objet de communication interne et externe, moyens humains et matériels assurés pour sa mise en œuvre : Système de Management Environnemental et Social et Responsabilité Sociale (ou Sociétale) de l'Entreprise (RSE).

La RSE est "la responsabilité des entreprises vis-à-vis des effets qu'elles exercent sur la société" (UE, stratégie 2011-2014).

La RSE est la maîtrise par une organisation des impacts de ses décisions et activités sur la société et sur l'environnement, se traduisant par un comportement éthique et transparent qui contribue au développement durable, y compris à la santé et au bien-être de la société ; prend en compte les attentes des parties prenantes; respecte les lois en vigueur tout en étant en cohérence avec les normes internationales de comportement et qui est intégré dans l'ensemble de l'organisation et mis en œuvre dans ses relations (ISO 26000).

Le futur gestionnaire de l'aéroport sera appelé à s'engager dans la RSE en adoptant :

- Une politique volontariste;
- Cohérence avec les engagements internationaux environnementaux et sociaux :
  - protection de l'environnement ;
  - protection des travailleurs ;
  - égalité professionnelle ;
  - promotion du dialogue social avec les travailleurs et les communautés ;
  - transparence environnementale et sociale : exigence de reporting sur les aspects environnementaux, sociaux ;
  - initiatives volontaires en faveur de l'environnement et du social

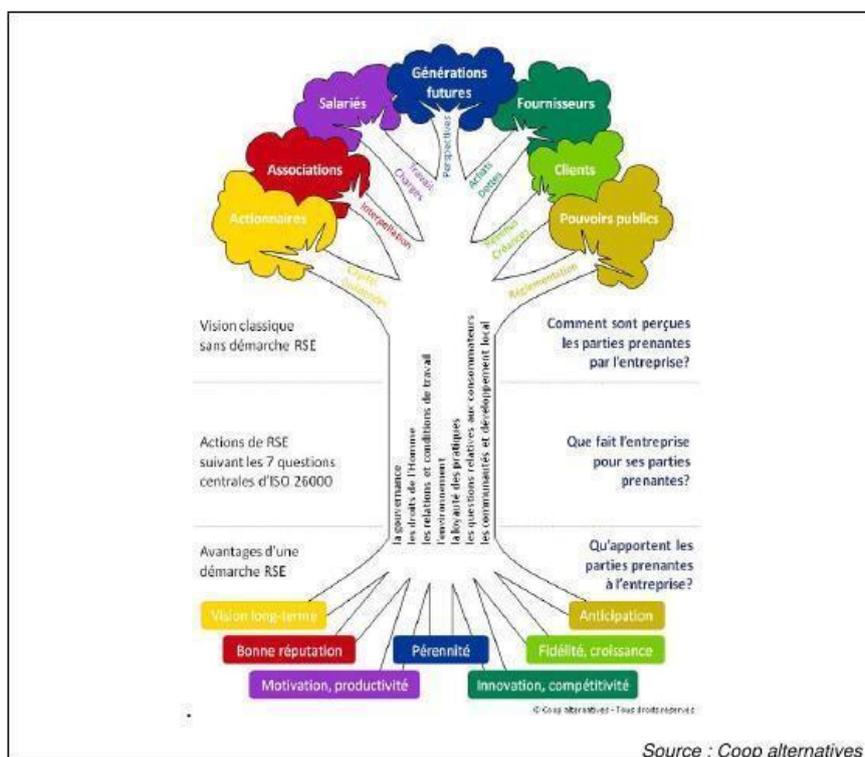


Fig. 25 : Arbre schématisant la RSE

Sont donnés ci-après des exemples de RSE pour des aéroports internationaux :

- **Aéroports de Paris** : Principes :
  - La confiance (service et responsabilité au quotidien pour mériter la confiance).
  - L'engagement (L'engagement collectif pour garantir la robustesse et la compétitivité).
  - L'audace (L'audace et l'innovation pour être le choix préféré de nos clients).
  - L'ouverture (L'ouverture au monde pour nourrir et partager nos succès).
  
- **Aéroport de Genève** : principes et principaux enjeux :
  - Au service de la région ;
  - Performance économique ;
  - Contribuer au développement de la région ;
  - Gouvernance, engagement, dialogue :
    - o Un environnement et des conditions de travail agréables et équitables ;
    - o Gestion systématique de la santé et sécurité au travail ;
    - o Promouvoir une culture de la sécurité ;
    - o Dialogue avec les riverains et les divers publics ;
  - Améliorer continuellement la performance environnementale ;
    - o Une politique énergétique ambitieuse ;
    - o Système de management environnemental ;
    - o Concilier sécurité et milieux naturels ;

### 5.3.13 Autres mesures

D'autres mesures environnementales et sociales sont préconisées :

- Choix des matériaux et des équipements prenant en compte l'agressivité du climat, en particulier des vents marins.
- Dispositifs de protection contre l'érosion éolienne à mettre en place tout autour de l'aéroport.
- Exploitation comme matériaux pour le chantier de construction de l'aéroport du tuf (bons matériaux) et des dunes de sable.

## 6. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

### **Conclusions:**

A l'issue de la présente étude de préféabilité les principales conclusions que nous pouvons tirer sont les suivantes :

#### **Sur le plan technique :**

L'étude a démontré la pertinence du choix de transfert de la plateforme actuelle vers un nouveau site en dehors de la ville vu les différentes carences relevées en terme de sécurité aérienne, contraintes d'exploitation et impact environnemental négatif sur la ville (notamment les nuisances sonores).

Le site n°2 retenu permet, comme le montrent les plans présentés par le Consultant, l'aménagement de la future plateforme dans de bonnes conditions de sécurité et assure son développement progressif jusqu'à sa capacité ultime pour des horizons très lointains ce qui garantit sa pérennité. La configuration de la plateforme peut permettre l'atteinte de la catégorie 4F en phase ultime, comme requis par l'ANZF, avec une largeur de piste qui atteindra à terme 60 m.

La direction Nord-sud retenue pour la piste correspond bien au vent dominant à Nouadhibou selon les données météorologiques mise à la disposition du Consultant. La présente étude de préféabilité offre le cadre adéquat pour les futures études détaillées pour affiner éventuellement de quelques degrés l'implantation exacte de la piste selon la disponibilité des informations sur les statistiques du vent pour une période de 5 à 10 ans.

Cette orientation de la piste tient compte des contraintes de la navigation aérienne. En effet, la gestion de l'espace aérien du nouvel aéroport sur le site 2 nécessitera la translation de la TMA de l'aéroport actuel d'environ 10 NM vers le nord et le nouveau site restera à une distance d'environ 8 NM de la frontière. L'utilisation du seuil préférentiel 02 ne pose pas de problèmes particuliers pour les atterrissages. Les décollages vers le Nord peuvent être assortis éventuellement d'une procédure de virage vers l'Est pour rester davantage dans l'espace aérien Mauritanien avant de prendre la route de destination. Les études ultérieures à mener permettront l'actualisation de la TMA et devront affiner le choix de l'emplacement optimal du VOR (envisager son implantation sur une zone réservée au sud de la nouvelle plateforme)

Pour l'implantation de la zone militaire, 3 scénarios possibles sont proposés : en amont ou en aval du site du même côté de la zone terminale ou bien de l'autre côté de la piste. Nous recommandons cette dernière position qui a fait ses preuves sur d'autres aéroports eu égard à la facilité de gestion qu'elle procure pour une exploitation mixte civile-militaire de la plateforme.

#### **Sur le plan urbain :**

Le transfert de la plateforme actuelle permet de réaliser les objectifs stratégiques d'aménagement du centre-ville tels que fixés par le Schéma de Développement Opérationnel (SDO) avec notamment l'extension et l'ouverture sur la mer.

De même le nouvel emplacement de la nouvelle plateforme constituera un facteur structurant pour le développement urbain de cette future zone avec la projection de l'aérocité qui fera l'interface avec l'aéroport.

Il faut aussi s'attendre à des incidences positives sur l'infrastructure routière et ferroviaire qui ne manquera pas de se développer et se mettre à niveau par rapport aux opportunités qui seront offertes par l'implantation du futur aéroport.

#### **Sur le plan financier :**

Suite à l'atelier de consensus en date du 16 mai 2016, le Scénario C a été retenu par l'ANZF pour l'étude de préféabilité. Le Scénario C consiste à associer les composantes 1 et 2 en un seul contrat et à séparer la composante 3 :

- Contrat 1 : (i) Viabilisation et commercialisation du foncier de l'aéroport actuel, (ii) Conception et construction du Nouvel Aéroport
- Contrat 2 : Exploitation du Nouvel Aéroport

Le Scénario C n'est pas standard dans le secteur aéroportuaire mais a déjà été éprouvé avec succès pour le déplacement de l'aéroport de Nouakchott.

Les conclusions de l'analyse financière sont les suivantes :

- Le Contrat 1 du Scénario C montre une certaine attractivité pour un investisseur privé, en supposant que l'investisseur et ses bailleurs de fonds acceptent la rémunération en nature. Le décalage temporel important entre les premiers investissements consentis et les premiers revenus immobiliers perçus – la réserve foncière de l'aéroport existant ne peut en effet être libérée qu'une fois le Nouvel Aéroport entièrement construit – pourrait cependant constituer un obstacle à la bancabilité du projet ;
- Le Contrat 2 du Scénario C montre une faible attractivité pour un investisseur privé due au faible niveau de trafic sur le Nouvel Aéroport de Nouadhibou nonobstant une exemption des redevances de concession et une exonération d'impôt qui peuvent ne pas être suffisantes.

Sur le plan juridique, les mécanismes de délégation de services publics ou autres structures de PPP sont existantes dans le cadre de l'environnement législatif et de l'ANZF pour la mise en place des deux contrats du Scénario C.

### **Recommandations:**

Comme nous l'avons indiqué dans la feuille de route et les TDR annexés, nous recommandons d'engager la future Phase des études auprès de bureaux d'études multidisciplinaires selon les étapes identifiées et leur confier l'ensemble des tâches de conseil et d'assistance. En effet l'ANZF a besoin d'un accompagnement d'experts de différentes spécialités (technique, économique, financière, juridique, environnementale...) pour répondre aux attentes des investisseurs et les convaincre de la pertinence du projet.

Pour le dossier technique à préparer et à soumettre aux investisseurs, nous pensons que les études doivent se limiter à la phase d'Avant-Projet Sommaire(APS) afin de profiter des échanges avec ces derniers pour figer les choix conceptuels définitifs et le programme de démarrage.

En parallèle il faut se fixer sur la désignation de l'exploitant du futur aéroport et le faire participer aux choix précités pour garantir son adhésion et éviter des remises en cause ultérieures qui pourraient avoir des incidences négatives sur les délais et le coût du projet.

Les dossiers d'exécution seront alors élaborés par le bureau d'études ou confiés à l'investisseur choisi (accompagné d'entreprises spécialisées). L'ANZF se fera assister dans ce cas par un bureau technique pour l'approbation de ces dossiers et le suivi des travaux.

Si les consultations futures devaient conclure au manque d'intérêt pour le scénario C auprès des investisseurs et bailleurs de fonds, les Autorités Mauritaniennes pourraient se replier sur un financement à travers l'ANZF, solution qui pourrait être structurée comme suit :

- Un financement auprès des agences de développement multilatérales, régionales ou bilatérales à taux préférentiel ;
- Le prêt bénéficierait d'une sûreté sur les ventes du terrain de l'aéroport actuel et serait garanti par l'Etat Mauritanien ;
- L'exploitation du Nouvel Aéroport serait donnée en concession à la SAM ou à une partie privée.

## 7. TERMES DE REFERENCE

---

### ETUDES DE FAISABILITE DU NOUVEL AEROPORT DE NOUADHIBOU EN MAURITANIE

### Termes de Référence

## Contexte

La Mauritanie ambitionne de jouer un rôle de premier plan sur le plan économique à l'échelle de l'Afrique de l'Ouest et du Nord. Différents programmes ont été élaborés et plusieurs actions visant la consolidation du tissu économique et le renforcement de la compétitivité des différents secteurs productifs ont été planifiées et plusieurs d'entre elles sont en cours de mise en place.

L'Autorité de la Zone Franche de Nouadhibou (ANZF) entre dans ce cadre et forme un pôle pertinent de développement économique du pays. Elle a été créée par la Loi 2013-001 et son lancement officiel a été effectué le 24 Juin 2013.

La zone franche de Nouadhibou, capitale économique de la Mauritanie, offre des perspectives importantes de renforcement de l'économie du pays, appuyées par une infrastructure de transport moderne et des encouragements à destination du secteur privé. Le potentiel important en ressources naturelles et halieutiques dans la région vient soutenir les objectifs retenus par les pouvoirs publics et les gestionnaires de la zone franche.

Pour atteindre les objectifs qui lui ont été assignés, la Zone Franche se devait d'accorder une place d'importance à la planification, la programmation, l'organisation, l'aménagement et la promotion de cet ambitieux projet auprès des bailleurs et des partenaires privés. En cela, un Schéma Directeur, qui est l'outil de transcription spatiale des prévisions de développement issues de la programmation des grands secteurs d'activités, était le premier pas à franchir. Il serait l'aboutissement d'une vision stratégique axée sur un développement durable et intégral de la Zone Franche de Nouadhibou.

## Etudes réalisées

C'est pour mettre en œuvre ce programme ambitieux de développement de la ville de Nouadhibou dans un proche avenir, que le Gouvernement de la République Islamique de Mauritanie a confié en 2013 au bureau d'études français, EGIS l'étude du Schéma Directeur.

Une vision de développement de la zone franche a été élaborée, accompagnée par un schéma directeur opérationnel (SDO), décliné sous forme d'actions dans le cadre du Plan de Développement Pluriannuel (PDP), afin d'organiser le territoire pour accueillir les différents aménagements progressifs assurant le développement économique de la zone franche.

Une des actions importantes retenues par le PDP est **le transfert total de l'activité aéroportuaire de Nouadhibou vers un site à la périphérie de la ville**. Cette action permettra de soutenir et appuyer davantage les acteurs de la zone franche dans leurs activités, tout en libérant le terrain à haute valeur foncière de la plateforme actuelle qui empêche l'extension de la ville vers la mer.

De même, un nouvel aéroport pour la ville, bien positionné et en symbiose avec les objectifs de développement, sera d'un apport significatif pour appuyer les acteurs dans leurs activités

Le transfert total de l'activité aéroportuaire de Nouadhibou vers un site à la périphérie de la ville identifié au niveau stratégique par le Schéma Directeur Opérationnel de développement de la Zone Franche de Nouadhibou, se devait d'être appuyé par une étude de préféabilité du projet pour confirmer sa viabilité.

C'est dans ce cadre que l'ANZF a confié, en novembre 2015, au bureau d'études STUDI INTERNATIONAL cette étude de préféabilité qui a conclu en la viabilité du transfert et l'identification du site du futur aéroport ainsi que son programme de réalisation.

## Programme prévu pour le projet

<b>Composantes</b>	<b>Unité</b>	<b>Dimensions</b>
<b>Infrastructures aéronautiques</b>		
Piste	km	3,5
Taxiway parallèle	km	-
Bretelles	km	0.450
Parking avions passagers	m <sup>2</sup>	20 000
Parking avions fret	m <sup>2</sup>	10 000
<b>Infrastructures routières</b>		
Aménagement et accès principal (double voies)	km	1
Routes périphériques et de service	km	25
Parkings autos (Ens : 200 places)	m <sup>2</sup>	7 500
<b>Réseaux</b>		
Réseaux électrique/balisage	-	-
Réseau assainissement	-	-
Réseau eau potable	-	-
Réseau incendie	-	-
<b>Bâtiments principaux</b>		
Aérogare de passagers	m <sup>2</sup>	6 000
Aérogare de fret	m <sup>2</sup>	1 000
Bloc technique/tour de contrôle	m <sup>2</sup>	800
SSLI + Dreem	m <sup>2</sup>	800
Pavillon d'honneur	m <sup>2</sup>	700
Centrale d'énergie	m <sup>2</sup>	350
<b>Bâtiments d'exploitation</b>		
Bâtiment administratif	m <sup>2</sup>	500
Ateliers	m <sup>2</sup>	500
Centre médical	m <sup>2</sup>	200
Restaurant pour le personnel	m <sup>2</sup>	300
Bâtiment Météorologique	m <sup>2</sup>	500
Bâtiment Aviation Générale	m <sup>2</sup>	500
Logements d'astreinte (5 logements de 100 m <sup>2</sup> chacun)	m <sup>2</sup>	500
<b>Bâtiments de concession</b>		
Hangar pour matériel de piste	m <sup>2</sup>	700
bâtiment Catering	m <sup>2</sup>	1 000
Hangar d'avion	m <sup>2</sup>	2 000
Pétroliers	m <sup>2</sup>	1 000
<b>Equipements</b>		
Equipements	-	-

## Consistance des services du consultant

Les présents termes de référence ont pour objet de définir les prestations minimales du consultant dont l'Administration envisage de s'assurer les services.

L'objectif général de la mission du consultant est d'effectuer l'étude de faisabilité technique, financière, environnementale et sociale du projet de construction d'un aéroport international à Nouadhibou en remplacement de l'actuel situé en plein centre-ville.

Sur la base des rapports/documents disponibles et de la situation actuelle, la mission du Consultant consiste en l'établissement de l'étude de faisabilité technique, financière, environnementale et sociale pour la construction du nouvel aéroport international de Nouadhibou en Mauritanie.

La mission se déroulera en deux(2) phases :

**Phase 1 : Etude techniques :**

<b>Objectifs</b>	Etude de faisabilité technique, financière, environnementale et sociale
<b>Activités</b>	
<b>Volet technique</b>	
Activité 1	<p>Etudes préalables :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revue des documents existants sur le projet et autres dossiers utiles pour l'exécution de la mission en vue de l'établissement d'un diagnostic sur la situation initiale;</li> <li>• Collecte des données et entretiens avec les acteurs stratégiques intervenant sur le projet;</li> <li>• Travaux de terrains nécessaires en termes de topographie, hydrologie, géotechnique etc. ..., pour le site retenu ;</li> <li>• Validation de l'étude de trafic ;</li> <li>• Elaboration du programme de la phase de démarrage.</li> </ul>
Activité 2	<p>Etude du plan de masse :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboration du plan de masse (phase de démarrage et phase ultime) sur la base du schéma directeur étudié en phase de préféabilité et tenant compte des données recueillies, hydrologiques, hydrogéologiques, géométriques, géotechniques ;</li> <li>• Proposer les améliorations appropriées au niveau de l'implantation et limites de la plateforme et le positionnement des différentes installations en conformité aux normes et prescriptions aéroportuaires.</li> </ul>
Activité 3	<p>Etudes d'Avant-Projet Sommaire :</p> <p>A partir du programme de la phase de démarrage approuvé, entreprendre les études techniques sommaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Des infrastructures aéronautiques et routières ;</li> <li>• Des réseaux (secs et humides) ;</li> <li>• Des bâtiments ;</li> <li>• Des équipements.</li> </ul>
<b>Volet financier</b>	
Activité 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultation du marché (promoteurs immobiliers et opérateurs) ;</li> <li>• Affinage du modèle financier et structure de transaction (termes, droits, etc.) ;</li> <li>• Finalisation de la structure contractuelle et du mécanisme de rémunération.</li> </ul>
<b>Volet Environnemental et social</b>	
Activité 5	<p>Etude d'impact environnemental et social (EIES) à élaborer conformément :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A la réglementation environnementale en vigueur en République Islamique de Mauritanie, notamment la Loi 2000-045 du 26 Juillet 2000 portant Loi Cadre sur l'Environnement et le Décret n°2007-105 modifiant et complétant certaines dispositions du décret n°2004-094 du 04 Novembre 2004 relatif à l'Etude d'Impact sur l'Environnement.</li> <li>• Aux standards internationaux les plus stricts, notamment les directives des principaux bailleurs de fonds internationaux susceptibles d'intervenir dans le financement du projet (Banque Mondiale, Banque Africaine de Développement (BAD), Union Européenne, Banque Européenne d'Investissement, etc.).</li> </ul> <p>L'EIES comportera en particulier un Plan d'Exposition aux Bruits (PEB), un Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES), et un chapitre à consacrer à l'enquête publique à mener conformément à la réglementation en vigueur.</p>

## Phase 2 : Transaction

<b>Objectifs</b>	Elaboration du dossier d'appel d'offres technique et transactionnel pour le choix de l'investisseur
<b>Activités</b>	
Activité 1	Plan marketing et road show : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mémoire d'information ;</li> <li>• Stratégie de diffusion média (Journal Officiel, site de l'ANZF, presse locale générale, presse et sites spécialisés) ;</li> <li>• Road show (sur place et/ou itinérant).</li> </ul>
Activité 2	Pré-qualification : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboration et publication du dossier de pré-qualification ;</li> <li>• Préparation et publication de réponses aux questions, remarques et commentaires soulevés par les soumissionnaires ;</li> <li>• Evaluation des demandes de pré-qualification.</li> </ul>
Activité 3	Appel d'offres : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboration et publication du Dossier d'Appel d'Offres (DAO) : Règlement d'Appel d'Offres (RAO), projet de contrat, spécifications techniques/fonctionnelles ;</li> <li>• Visite sur site et entretiens avec les soumissionnaires ;</li> <li>• Préparation et publication de réponses aux questions, remarques et commentaires soulevés par les soumissionnaires ;</li> <li>• Evaluation des offres techniques et financières ;</li> <li>• Négociation et bouclage contractuel ;</li> <li>• Bouclage financier (si nécessaire).</li> </ul>

## Résultats

Au bout du processus, les résultats attendus par l'ANZF de la mission du consultant devraient aboutir au choix d'un investisseur pour la construction du nouvel aéroport international de Nouadhibou sur la base du dossier technique arrêté à cette étape et qui sera complété par les études et travaux de détail d'exécution à élaborer par l'entreprise choisie par l'investisseur et à approuver par le Maître d'ouvrage et ses représentants.

## Fournitures de rapports

### Première phase :

Les rapports à élaborer par le Consultant en première phase:

**Rapport d'orientation méthodologique :** A l'issue de la première visite sur le terrain et la collecte des données et études existantes, un rapport d'établissement sera élaboré en vue d'une première discussion avec le Maître d'Ouvrage et les parties concernées.

Le consultant documentera tous ses résultats dans un rapport concis, suivant le format qui devrait correspondre aux exigences des banques internationales, agences de développement et organisations multilatérales.

**Rapport d'étude de faisabilité :** Il sera présenté dans une version provisoire et une version finale. Il comprendra :

- **Une partie** intitulée **Avant-projet technique sommaire (APS)** qui comprend :
  - L'étude de confirmation du choix du site ;
  - L'analyse géotechnique, hydrologique, hydraulique, sommaire ;
  - Le plan de masse pour la phase de démarrage et la phase ultime ;
  - Les plans de l'infrastructure et des réseaux, avec les caractéristiques de la piste et l'aire de trafic, les voies d'accès...
  - Les plans des bâtiments retenus pour la phase de démarrage (architecture, dimensionnement structurel, concept des lots techniques...) ;
  - les équipements.

- **Une partie** portant sur l'**Etude d'Impact Environnemental et social (EIES)** à élaborer conformément à la réglementation mauritanienne en vigueur et aux directives des bailleurs de fonds internationaux et comprenant entre-autres :
  - Un Plan d'Exposition aux Bruits (PEB) ;
  - Un Plan de Gestion Environnementale et Sociale ;
  - Un chapitre sur les enquêtes et les consultations publiques.La version finale ne sera fournie qu'après réception et prise en compte des commentaires du Maître d'Ouvrage et du Ministère chargé de l'Environnement sur la version provisoire.
- **Une partie** intitulée **Evaluation financière**, présentant l'analyse du marché (promoteurs et opérateurs) en tant qu'investisseurs potentiels pour le projet et l'affinement du modèle financier et structure de la transaction (termes, droits etc...).

Dans sa version provisoire, le rapport d'étude de faisabilité sera fourni en quinze (15) exemplaires en français et, dans sa version définitive trente (30) exemplaires en français (avec un résumé exécutif en anglais).

Une copie du rapport provisoire et une copie du rapport définitif seront remises sous un format électronique (Microsoft Word, DWG pour les plans et dessins et Excel avec formules éditables pour les tableurs).

La version finale ne sera fournie qu'après réception et prise en compte des commentaires du Maître d'ouvrage.

### **Deuxième phase :**

La deuxième phase concerne la transaction. Le Consultant soumettra les dossiers ci-après :

- **Dossier de manifestation d'intérêt pour les investisseurs :**

Ce dossier marque le démarrage de la recherche d'un investisseur. Il sera constitué d'un mémorandum explicitant les données relatives au projet (contexte, objectifs, intérêt et avantages pour les investisseurs etc...).

Le dossier doit être concis et facile à publier sous divers formats pour toucher le maximum d'investisseurs potentiels.
- **Dossier de pré-qualification :**

Le Consultant est appelé à fournir un dossier de pré-qualification contenant les critères de sélection des investisseurs qui seront retenus pour la soumission d'une offre.

Ces critères concerneront essentiellement :

  - Les capacités financières, la solidité et la solvabilité ;
  - Les capacités techniques du soumissionnaire ou des entreprises qui l'accompagnent et leur qualification dans le domaine aéroportuaire.
- **DAO pour les investisseurs pré-qualifiés (version provisoire)**
  - Règlement d'Appel d'Offres (RAO) ;
  - Projet de contrat ;
  - Spécifications techniques/fonctionnelles.
- **DAO pour les investisseurs pré-qualifiés (version finale)**

Le DAO dans sa version finale reconduira les documents cités ci-haut après leur amendement en tenant compte des questions et remarques des soumissionnaires et des réponses des autorités Mauritaniennes.

## Personnel à mettre à disposition par le consultant

Le Consultant devra être un Bureau d'études ou un Cabinet de consultants avéré ayant de bonnes expériences confirmées dans les études d'infrastructures aéroportuaire et le conseil dans la mise en place d'opérations d'investissement similaires.

Les expériences obtenues en Afrique seront un atout. Le consultant mettra à disposition, pour les besoins du contrat, le personnel clé indiqué ci-après à titre indicatif:

- **Un Expert Chef de Mission** (financier, économiste des transports, architecte, Ingénieur Génie civil, ou généraliste ou équivalent) : diplômé de Grande Ecole ou d'Université spécialisée, ayant une expérience générale confirmée d'au moins 15 ans et 10 ans d'expérience dans les domaines des études techniques et socio-économiques de projets de construction et de concession d'aéroports dont au moins 5 ans en Afrique.  
Une copie certifiée conforme à l'original du diplôme et des attestations prouvant que la personne proposée a participé aux études d'au moins deux (2) projets similaires (aéroport de capacité au moins de 1 million Pax/an, avec aérogare pour passagers, fret, Tour de contrôle, SSLI, hangar d'avions et toutes les superstructures requises pour un aéroport) sont à joindre à la soumission avec le curriculum vitae. Il doit savoir parler, lire et écrire couramment le français.

Il assumera toutes les tâches dévolues au "Représentant du Titulaire".

- **Un Expert financier** : diplômé de Grande Ecole ou d'Université spécialisée, ayant une expérience générale confirmée d'au moins 15 ans et 10 ans d'expérience dans le domaine des études de construction et de concession d'aéroports dont au moins 5 ans en Afrique.  
Une copie certifiée conforme à l'original du diplôme et des attestations prouvant que la personne proposée a participé aux études d'au moins deux (2) projets similaires (aéroport de capacité au moins de 1 million Pax/an, avec aérogare pour passagers, fret, Tour de contrôle, SSLI, hangar d'avions et toutes les superstructures requises pour un aéroport) sont à joindre à la soumission avec le curriculum vitae. Il doit savoir parler, lire et écrire couramment le français.
- **Un Juriste** : diplômé en droit, ayant une expérience générale confirmée d'au moins 15 ans et une expérience de 10 ans au moins dans le droit international et le domaine des concessions.  
Une copie certifiée conforme à l'original du diplôme et des attestations prouvant que la personne proposée a participé aux études d'au moins deux (2) projets similaires de concession (aéroport de capacité au moins de 1 million Pax/an, avec aérogare pour passagers, fret, Tour de contrôle, SSLI, hangar d'avions et toutes les superstructures requises pour un aéroport) sont à joindre à la soumission avec le curriculum vitae. Il doit savoir parler, lire et écrire couramment le français.
- **Un Architecte** : diplômé d'Université spécialisée en architecture, ayant une expérience confirmée d'au moins 10 ans dans les domaines des études techniques et socio-économiques des projets neufs de construction d'aéroports dont une expérience de trois (3) ans minimum en Afrique. Une copie certifiée conforme à l'original du diplôme et des attestations prouvant que la personne proposée a participé aux études de deux (2) projets similaires (aéroport de capacité au moins de 1 million Pax/an, avec aérogare pour passagers, fret, Tour de contrôle, SSLI, hangar d'avions et toutes les superstructures requises pour un aéroport) sont à joindre à la soumission avec le curriculum vitae. Il doit savoir parler, lire et écrire couramment le français.
- **Un Ingénieur d'équipements de navigation aérienne** : Ingénieur diplômé de Grande Ecole, ayant une expérience confirmée d'au moins 15 ans dans le domaine d'équipements aéroportuaire dont une expérience de trois (3) ans minimum en Afrique. Une copie certifiée conforme à l'original du diplôme et des attestations prouvant que la personne proposée a participé aux études de deux (2) projets similaires (aéroport de capacité au moins de 1 million Pax/an, avec aérogare pour passagers, fret, Tour de contrôle, SSLI, hangar d'avions et toutes les superstructures requises pour un aéroport) sont à joindre à la soumission avec le curriculum vitae. Il doit savoir parler, lire et écrire couramment le français.
- **Un Ingénieur exploitation aéroportuaire** : Ingénieur diplômé de Grande Ecole, ayant une expérience confirmée d'au moins 15 ans dans le domaine d'exploitation aéroportuaire dont

une expérience de cinq (5) ans minimum en Afrique. Une copie certifiée conforme à l'original du diplôme et des attestations prouvant que la personne proposée a participé aux études de deux (2) projets similaires (aéroport de capacité au moins de 1 million Pax/an, avec aérogare pour passagers, fret, Tour de contrôle, SSLI, hangar d'avions et toutes les superstructures requises pour un aéroport) sont à joindre à la soumission avec le curriculum vitae. Il doit savoir parler, lire et écrire couramment le français.

- **Un Ingénieur routier** : Ingénieur Civil diplômé de Grande Ecole ou d'Université spécialisée en Travaux Publics ou Ponts et Chaussées, ayant une expérience confirmée d'au moins 10 ans dans les domaines des études techniques et socio-économiques de projets neufs de construction d'aéroports dont une expérience de trois (3) ans minimum en Afrique. Une copie certifiée conforme à l'original du diplôme et des attestations prouvant que la personne proposée a participé aux études de deux (2) projets similaires (aéroport de capacité au moins de 1 million Pax/an, avec aérogare pour passagers, fret, Tour de contrôle, SSLI, hangar d'avions et toutes les superstructures requises pour un aéroport) sont à joindre à la soumission avec le curriculum vitae. Il doit savoir parler, lire et écrire couramment le français.
- **Un Géomètre** : de formation universitaire et ayant au moins huit (8) ans d'expérience dans les domaines d'intervention des études de faisabilité techniques des projets neufs de construction d'aéroports dont une expérience de cinq (5) ans minimum en Afrique. Une copie certifiée conforme à l'original du diplôme et des attestations prouvant que la personne proposée a participé aux études de deux (2) projets similaires (aéroport de capacité au moins de 1 million Pax/an, avec aérogare pour passagers, fret, Tour de contrôle, SSLI, hangar d'avions et toutes les superstructures requises pour un aéroport). Il doit savoir parler, lire et écrire couramment le français.
- **Ingénieur Hydrologue/Hydraulicien** : de formation universitaire et ayant au moins huit (8) ans d'expérience dans les domaines d'intervention des études de faisabilité techniques des projets neufs de construction d'aéroport dont une expérience de trois (3) ans minimum en Afrique. Une copie certifiée conforme à l'original du diplôme et des attestations prouvant que la personne proposée a assuré les études techniques(en tant qu'hydraulicien/Hydrologue) d'un (1) projet d'assainissement d'un site aéroportuaire et d'ouvrages d'art pour un aéroport) sont à joindre à la soumission avec le curriculum vitae. Il doit savoir parler, lire et écrire couramment le français.
- **Un Ingénieur Topographe** : Ingénieur Civil diplômé de Grandes Ecoles ou d'Université spécialisée en Travaux de topographie, ayant une expérience confirmée d'au moins huit (8) ans dans les domaines des études techniques, de supervision de projets neufs dont une expérience de cinq (5) ans minimum en Afrique. Une copie certifiée conforme à l'original du diplôme et des attestations prouvant que la personne proposée a assuré les études techniques (en tant qu'Ingénieur topographe) est à joindre à la soumission avec le curriculum vitae. Il doit avoir assuré deux (2) prestations sur des projets similaires (aéroport de capacité au moins de 1 million Pax/an, avec aérogare pour passagers, fret, Tour de contrôle, SSLI, hangar d'avions et toutes les superstructures requises pour un aéroport). Il doit savoir parler, lire et écrire couramment le français.
- **Un Ingénieur Géologue/Géotechnicien** : doit posséder une qualification en mécanique des sols et ayant une large expérience confirmée dans les domaines des études techniques de travaux neufs et de construction d'ouvrages d'art, fondations, stabilité des talus , hydraulique, revêtement en béton bitumineux, et disposer d'une expérience d'au moins huit (8) années dans le domaine d'étude géotechnique d'ouvrages similaires neufs, dont cinq (5) ans minimum en Afrique. Une copie certifiée conforme à l'original du diplôme et des attestations prouvant que la personne proposée a assuré les études géotechniques d'ouvrages similaires neufs(en tant qu'Ingénieur Géotechnicien) de deux (2) projets de construction d'aéroport ou d'ouvrages similaires à ceux d'un aéroport sont à joindre à la soumission avec le curriculum vitae. Il doit savoir parler, lire et écrire couramment le français.
- **Un Ingénieur Electricien/Electronicien** : doit posséder une qualification en études de réseaux et d'équipements électriques/électroniques et ayant une large expérience confirmée d'au moins huit (8) années dans le domaine de l'électricité et de l'électronique, dont cinq (5) ans minimum en Afrique. Une copie certifiée conforme à l'original du diplôme et des

attestations prouvant que la personne proposée a participé aux études de réseaux et d'équipements électriques/électroniques sont à joindre à la soumission avec le curriculum vitae. Il doit avoir participé à trois (3) prestations d'études similaires(aéroport de capacité au moins de 1 million Pax/an, avec aérogare pour passagers, fret, Tour de contrôle, SSLI, hangar d'avions et toutes les superstructures requises pour un aéroport). Il doit savoir parler, lire et écrire couramment le français.

- **Un Environnementaliste** : doit posséder une qualification en études environnementales et sociales et ayant une large expérience confirmée d'au moins huit (8) années dans le domaine de l'environnement, dont cinq (5) ans minimum en Afrique. Une copie certifiée conforme à l'original du diplôme et des attestations prouvant que la personne proposée a assuré les études environnementales et sociales (en tant qu'Environnementaliste) sont à joindre à la soumission avec le curriculum vitae. Il doit avoir participé à trois (3) prestations d'études similaires (aéroport de capacité au moins de 1 million Pax/an, avec aérogare pour passagers, fret, Tour de contrôle, SSLI, hangar d'avions et toutes les superstructures requises pour un aéroport). Il doit savoir parler, lire et écrire couramment le français.
- **Un Spécialiste en Sécurité/Hygiène** : doit posséder une qualification en études de sécurité et hygiène et ayant une large expérience confirmée d'au moins huit (8) années dans le domaine des études de sécurité et d'hygiène, dont cinq (5) ans minimum en Afrique. Une copie certifiée conforme à l'original du diplôme et des attestations prouvant que la personne proposée a assuré les études de sécurité et d'hygiène sont à joindre à la soumission avec le curriculum vitae. Il doit avoir participé à trois (3) prestations d'études similaires (aéroport de capacité au moins de 1 million Pax/an, avec aérogare pour passagers, fret, Tour de contrôle, SSLI, hangar d'avions et toutes les superstructures requises pour un aéroport). Il doit savoir parler, lire et écrire couramment le français.

## **Equipements à fournir par le consultant et documents disponibles**

Pour la mission, le Consultant veillera au bon déroulement des études en prévoyant tout le matériel et équipement nécessaires à son personnel. Il s'agit notamment de matériels roulants, d'équipements de bureaux (micro-ordinateur, photocopieuses, etc.) et divers petits équipements. Il prendra à sa charge tous ces matériels et équipements.

### **Documents disponibles**

Le Titulaire pourra consulter auprès des services de l'ANZF les dossiers du Schéma Directeur Opérationnel (SDO) élaboré par le bureau d'études EGIS et l'étude de préféabilité du nouvel aéroport de Nouadhibou élaborée par le bureau d'études STUDI INTERNATIONAL, ainsi que tout autre document disponible et ayant trait à l'objet des présentes prestations.

En outre, le Maître d'Ouvrage apportera au Consultant l'appui nécessaire dans la gestion des problèmes de l'étude.

### **Organisation et méthodologie**

Se référant aux exigences des différentes phases de la mission, édictées dans les Termes de Références, le Titulaire doit faire des propositions qui puissent lui permettre d'atteindre les objectifs assignés à sa mission et en même temps de faire apprécier sa compréhension du sujet.

Le Consultant retenu aura à accompagner le Maître d'ouvrage lors des différentes phases du projet jusqu'à la signature du contrat tant sur les plans technique et environnemental, que financier et juridique.

## Calendrier d'exécution

Les principales échéances des études se présentent comme suit :

PHASES	DELAIS	TACHES
<b>PHASE 1 : Etudes techniques</b>	<b>To</b>	<b>Démarrage des études techniques</b>
	To+1 mois	Remise du Rapport d'orientation méthodologique
	To+1,5 mois	Transmission des observations de l'Administration sur le rapport d'orientation méthodologique
	To+6 mois	Remise de la version provisoire du rapport APS
	To+7 mois	Transmission des observations de l'Administration sur les rapports APS.
	To+8mois	Remise de la version définitive du rapport APS
<b>PHASE 2 : Transaction</b>	<b>T1</b>	<b>Démarrage de la phase de transaction</b>
	T1+0,25 mois	Remise du dossier provisoire de manifestation d'intérêt destiné aux investisseurs
	T1+0,5 mois	Observations du Client
	T1+0,75 mois	Lancement de la manifestation d'intérêt après accord du Client
	T1+1,5 mois	Organisation d'un Road show à Nouadhibou et visite du site
	T1+2 mois	Remise du dossier de pré-qualification au Client
	T1+2.5 mois	Observations du Client
	T1+3 mois	Lancement de la pré-qualification après accord du Client
	T1+3,5 mois	Réception des commentaires des soumissionnaires
	T1+4 mois	Préparation et publication des réponses aux questions des soumissionnaires
	T1+4,5 mois	Remise des dossiers de pré-qualification par les soumissionnaires
	T1+5,5 mois	Evaluation et choix de la liste des pré-qualifiés
	T1+5,75 mois	Remise du DAO provisoire au Client
	T1+6,25 mois	Observations du Client
	T1+6,5 mois	Remise du DAO provisoire pour les investisseurs pré-qualifiés
	T1+7 mois	Réception des commentaires des soumissionnaires
	To+7,5 mois	Préparation et publication des réponses aux questions des soumissionnaires
	To+8 mois	Remise du DAO final pour les investisseurs pré-qualifiés
To+9 mois	Soumission des offres par les investisseurs	
To+10,5 mois	Assistance à l'ANZF pour l'évaluation des offres techniques et financières ;	
To+12 mois	Assistance à l'ANZF pour les négociations et signature du contrat	

## **Critères d'évaluation :**

### **Proposition Technique :**

Les critères, sous-critères d'évaluation, et leurs poids respectifs sont les suivants (proposition technique complexe):

<b>1. Expérience des consultants pertinente pour la mission</b>	<b>10 points</b>
Expérience pour la réalisation des missions d'étude dans le domaine d'infrastructures aéroportuaire au cours des vingt (20) dernières années	05 points
Expérience pour la réalisation des missions d'étude de faisabilité technique socio-économique et environnementale dans les domaines d'infrastructures aéroportuaire au cours des 20 dernières années	05 points
<b>2. Conformité du plan de travail et de la méthode proposée aux TdR</b>	<b>30 points</b>
Méthodologie et précisions apportées par rapport aux TDR	15 points
Moyens matériel et humain	10 points
Planning et chronogramme d'intervention	05 points
<b>3. Qualifications et compétence du personnel clé pour la mission</b>	<b>60 points</b>
Expert Chef de Mission	11 points
Expert Financier	05 points
Juriste	05 points
Architecte	05 points
Un Ingénieur d'équipements de navigation aérienne	05 points
Un Ingénieur exploitation aéroportuaire	05 points
Ingénieur routier	03 points
Géomètre	03 points
Ingénieur Hydrologue/Hydraulicien	03 points
Ingénieur Topographe	03 points
Ingénieur Géotechnicien	03 points
Ingénieur Electricien/Electronicien	03 points
Environnementaliste	03 points
Spécialiste en Sécurité/Hygiène	03 points

Le nombre de points attribués à chaque poste ou discipline ci-dessus est déterminé en tenant compte des trois sous-critères suivants et des pourcentages de pondération pertinents :

1	Qualifications générales	30 %
2	Pertinence avec la mission	60%
3	Expérience de la région et de la langue	10%
	Total	100%

Le Score Technique minimum ST requis pour être admis est de **75 Points**

### **Proposition Financière :**

La formule utilisée pour établir les scores financiers est la suivante :

$$SF = 100 \times Fm/F$$

SF étant le Score Financier, Fm la proposition la moins-disante et F le montant de la proposition considérée.

Les poids respectifs attribués aux Propositions technique et financière sont : **T = 0,80 et P = 0,20**

## ANNEXES

---

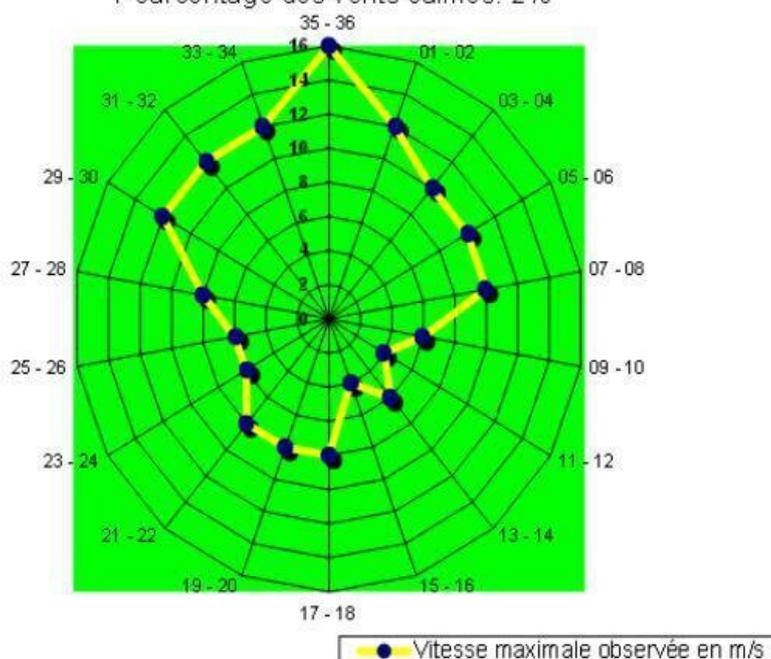
<b>Annexe [1] : Calcul de vent.....</b>	<b>84</b>
<b>Annexe [2] : Compte de Résultat – Contrat 1 .....</b>	<b>90</b>
<b>Annexe [3] : Bilan – Contrat 1 .....</b>	<b>91</b>
<b>Annexe [4] : Etat de Flux de Trésorerie – Contrat 1.....</b>	<b>92</b>
<b>Annexe [5] : Compte de Résultat (2021-2035) – Contrat 2 .....</b>	<b>93</b>
<b>Annexe [6] : Compte de Résultat (2036-2050) – Contrat 2 .....</b>	<b>94</b>
<b>Annexe [7] : Bilan (2021-2035) – Contrat 2.....</b>	<b>95</b>
<b>Annexe [8] : Bilan (2036-2050) – Contrat 2.....</b>	<b>96</b>
<b>Annexe [9] : Etat de Flux de Trésorerie (2021-35) – Contrat 2.....</b>	<b>97</b>
<b>Annexe [10] : Etat de Flux de Trésorerie (2036-50) – Contrat 2.....</b>	<b>98</b>

## ANNEXE [1] : CALCUL DE VENT

### □ Données du vent

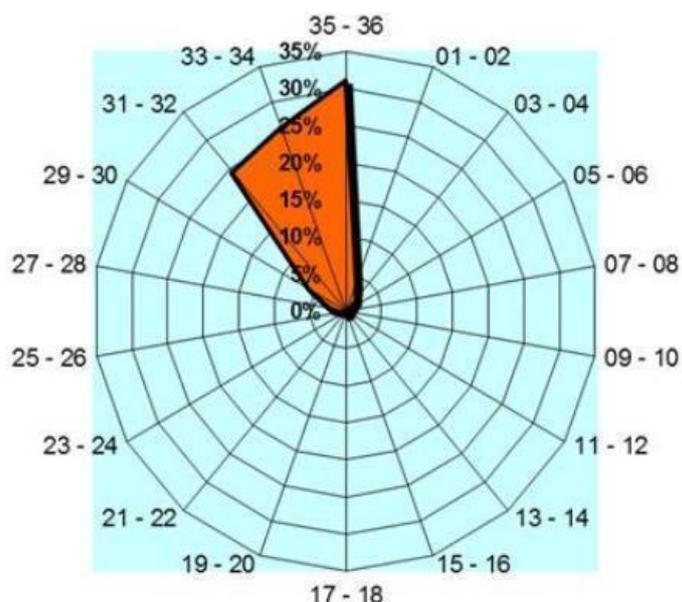
Directions	Vitesse maximale observée en m/s
35 - 36	16
01 - 02	12
03 - 04	10
05 - 06	10
07 - 08	10
09 - 10	6
11 - 12	4
13 - 14	6
15 - 16	4
17 - 18	8
19 - 20	8
21 - 22	8
23 - 24	6
25 - 26	6
27 - 28	8
29 - 30	12
31 - 32	12
33 - 34	12

Station météorologique de Nouadhibou: **Vitesse maximale du vent en m/s, observée par direction**  
 Période de référence: 2014, Nombre d'observations: 2920, Pourcentage des vents calmes: 2%



Directions	Fréquences
35 - 36	31,1%
01 - 02	4,2%
03 - 04	1,9%
05 - 06	0,4%
07 - 08	0,5%
09 - 10	0,2%
11 - 12	0,3%
13 - 14	0,3%
15 - 16	0,1%
17 - 18	0,4%
19 - 20	0,2%
21 - 22	0,5%
23 - 24	0,5%
25 - 26	0,4%
27 - 28	2,3%
29 - 30	6,0%
31 - 32	24,5%
33 - 34	26,3%
	100,0%

Station Météorologique de Nouadhibou: **Vents dominants**  
 Période de référence: 2014



Source : ASECNA

#### □ Roses des vents et délimitations des différentes directions

A partir des données du vent fournies de la part de l'ASECNA, on se base sur l'annexe 14 pour la détermination de la direction prépondérante du vent par la méthode des roses des vents.

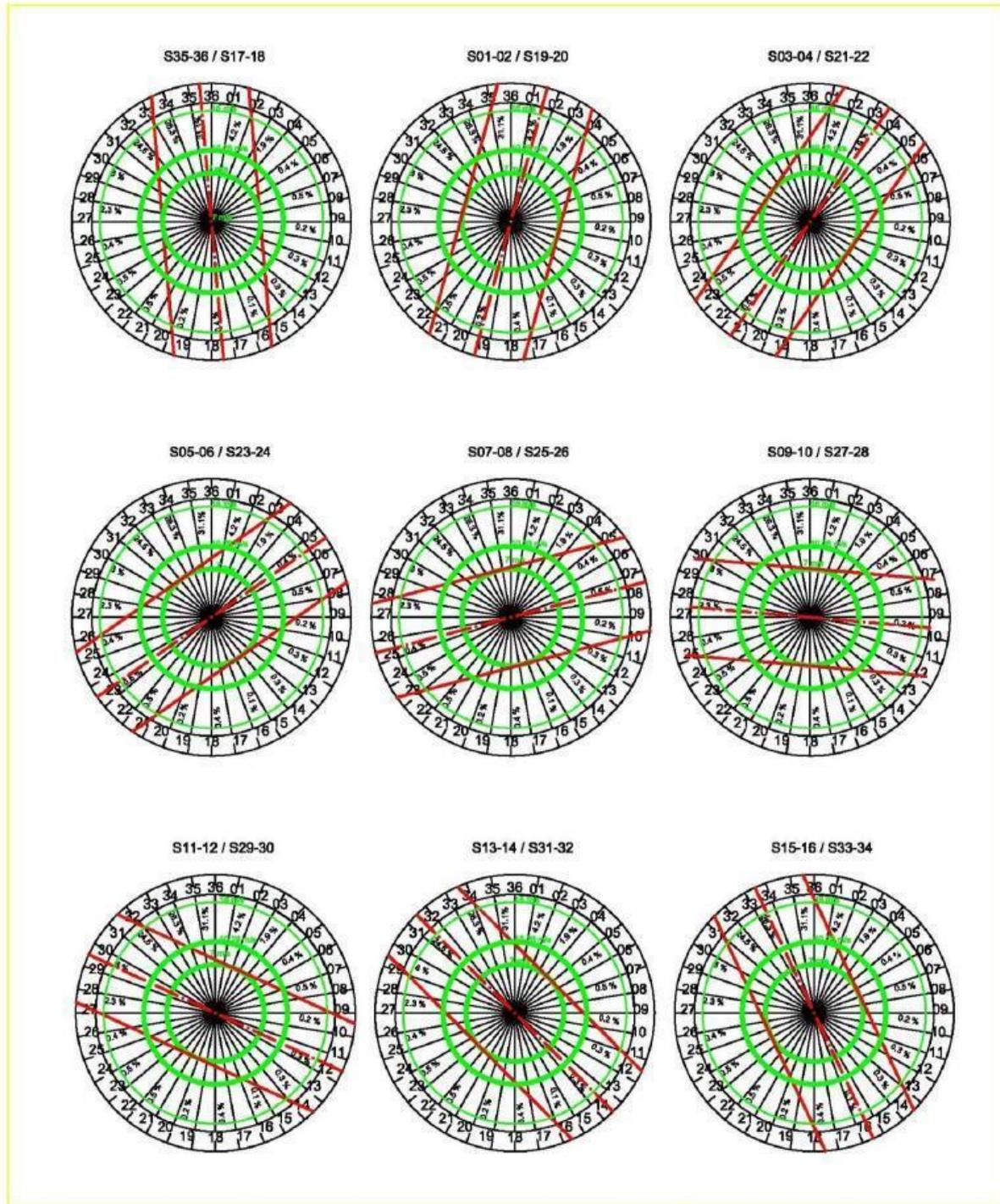
En première étape, on schématise comme ci-après, les graphiques classifiant les pourcentages des vents par direction.

La valeur maximale admissible de la composante transversale du vent ( $V_{tmax}$ ) ne devrait pas dépasser la valeur de 24 Km/h (équivalent à 7m/s environ) comme recommandé par l'OACI au cas d'une mauvaise efficacité de freinage due à un coefficient de frottement longitudinal insuffisant. Ainsi, pour chaque cas, on commence par considérer trois parallèles équidistantes dont la centrale correspond à l'axe de la direction considérée. La distance entre les deux autres sera égale à deux fois la composante transversale admissible (7m/s).

Les pistes devraient être orientées tel que le Coefficient d'utilisation ( $C_u$ ) de l'aérodrome ne soit pas inférieur à 95 % pour les avions à l'intention desquels l'aérodrome sera conçu. Graphiquement, ce coefficient correspond à la sommation des pourcentages de vents délimité par les deux parallèles extérieurs et le cercle correspondant à une valeur maximale de vent de 37Km/h (soit 10.28 m/s, environ).

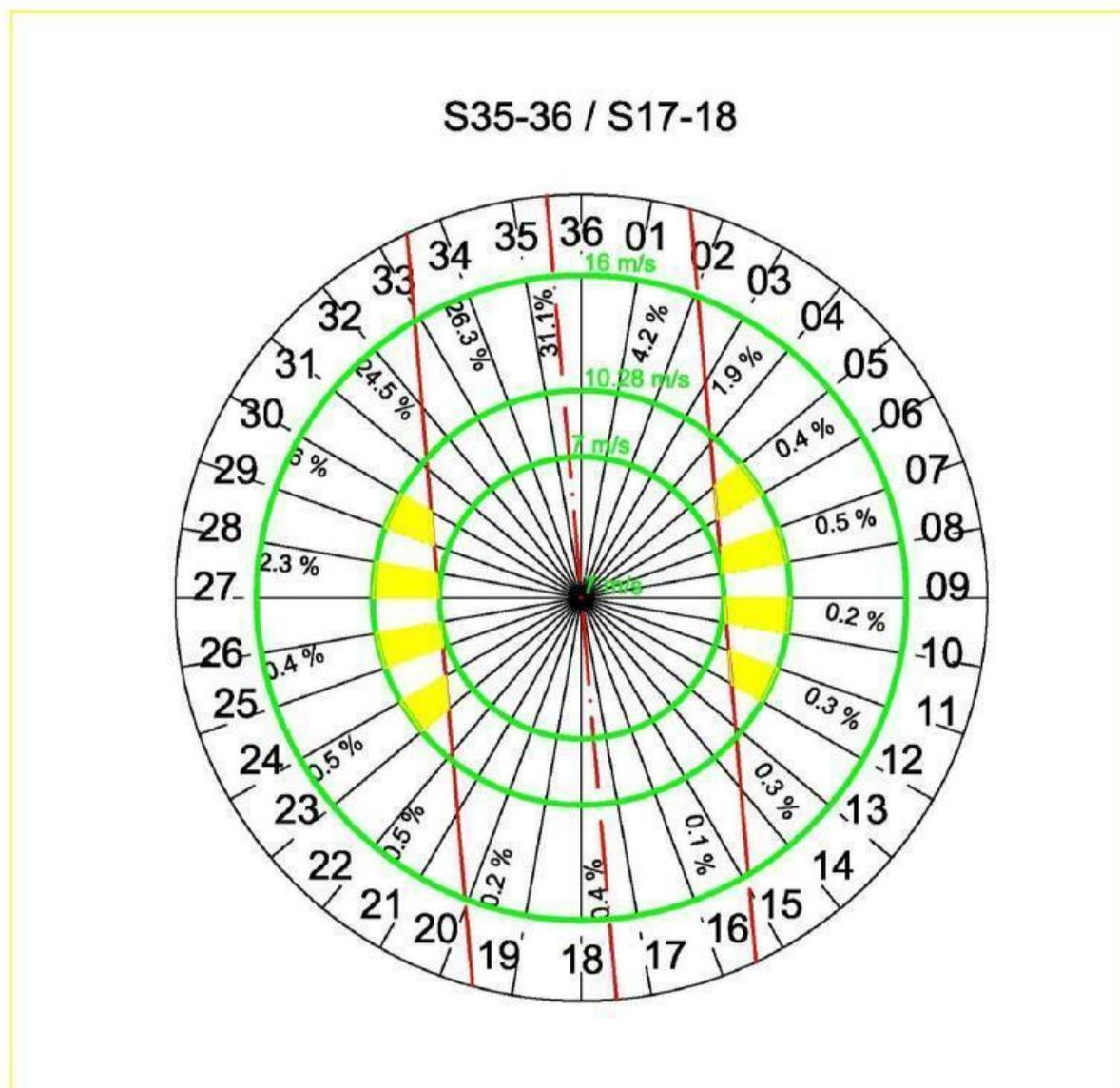
Un premier examen des différents graphes souligne que l'étude portera sur les trois directions S35-36 / S17-18, S01-02 / S19-20 et S15-16 / S33-34 où les pourcentages de vent (et donc de  $C_u$ ) se montrent comme les plus élevés.

Dans ce qui suit, des interpolations ont été faites vue que les données météorologiques couvrent, pour chaque direction et sans répartition exacte par plage de vent, des pourcentages pour toute la direction en question.



Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

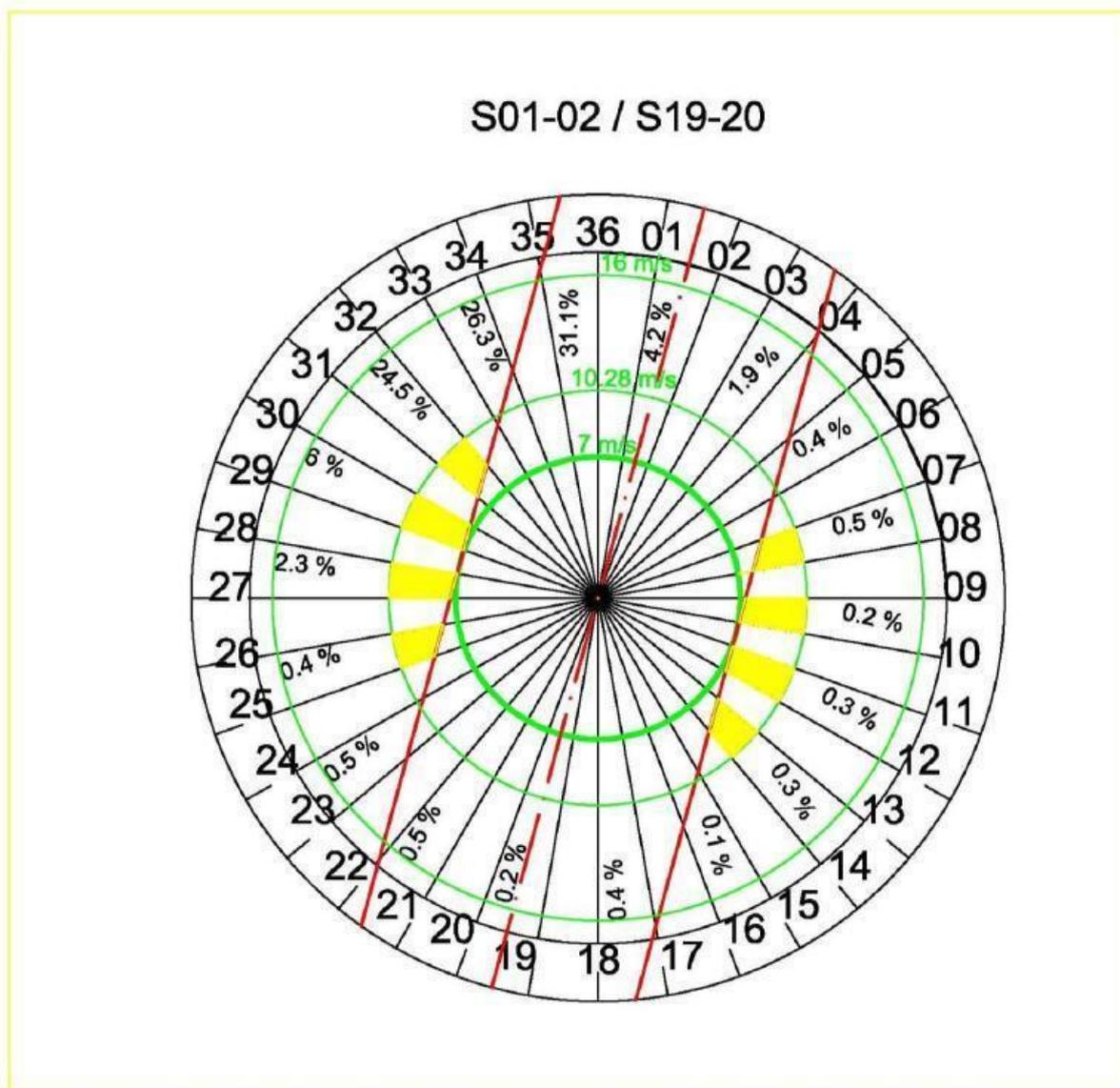
- Calcul du Coefficient d'Utilisation (Cu) pour la direction S35-36 / S17-18



Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

$$Cu = 100 - (0.15 + 0.2 + 0.1 + 0.1 + 0.2 + 0.2 + 0.7 + 1.5) = 96.85 \% > 95 \% \rightarrow \text{ok}$$

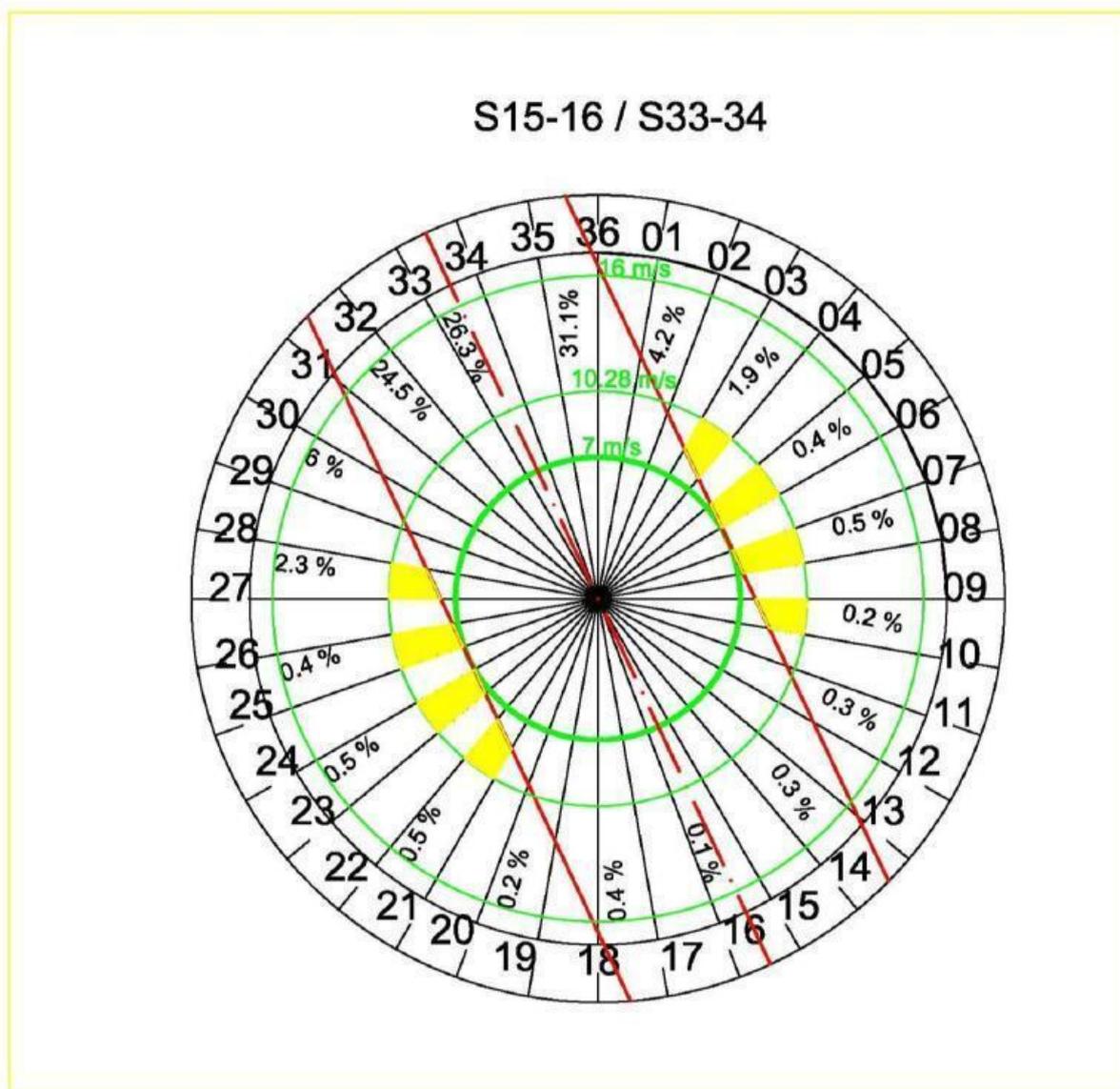
- Calcul du Coefficient d'Utilisation (Cu) pour la direction S01-02 / S19-20



Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

$$Cu = 100 - (0.2 + 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.2 + 1.15 + 3 + 8) = 87.15 \% < 95 \% \rightarrow \text{ok}$$

□ Calcul du Coefficient d'Utilisation (Cu) pour la direction S15-16 / S33-34



Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

$$Cu = 100 - (0.9 + 0.2 + 0.3 + 0.1 + 1.2 + 0.2 + 0.25 + 0.25) = 96.6 \% > 95 \% \rightarrow \text{ok}$$

□ Conclusion

Le coefficient Cu étant le plus élevé pour la direction S35-36 / S17-18, on peut conclure la prédominance des vents du secteur NNW ce qui favorise une orientation NNW/SSE pour la piste.

## ANNEXE [2] : COMPTE DE RESULTAT – CONTRAT 1

Année en 000'S	-2 2018e	-1 2019e	0 2020e	1 2021e	2 2022e	3 2023e	4 2024e	5 2025e	6 2026e	7 2027e	8 2028e	9 2029e	10 2030e	11 2031e
Construction de l'Aéroport (paiement en nature)	0	0	0	200 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventes de Terrain	0	0	0	0	0	65 686	68 970	72 419	76 040	79 842	83 834	88 026	92 427	0
Variation Travaux en Cours - Aéroport	0	0	0	-200 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Variation de Stock - Terrain	0	0	0	0	0	-25 000	-25 000	-25 000	-25 000	-25 000	-25 000	-25 000	-25 000	0
Variation Travaux en Cours - Viabilisation	0	0	0	0	0	-9 150	-9 333	-9 520	-9 710	-9 904	-10 102	-10 304	-10 511	0
<b>EBITDA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31 536</b>	<b>34 637</b>	<b>37 899</b>	<b>41 330</b>	<b>44 938</b>	<b>48 732</b>	<b>52 721</b>	<b>56 916</b>	<b>0</b>
Marges EBITDA	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	0%	<i>n.s.</i>	48%	50%	52%	54%	56%	58%	60%	62%	<i>n.s.</i>
Dot. aux Amortissements	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charges Financières - Senior	0	-3 896	-8 400	-8 400	-8 400	-8 400	-6 910	-5 330	-3 656	-1 881	0	0	0	0
Charges Financières - Junior	0	0	0	0	-1 571	-1 571	-1 303	-1 014	-702	-364	0	0	0	0
<b>Résultat avant Impôt</b>	<b>0</b>	<b>-3 896</b>	<b>-8 400</b>	<b>-8 400</b>	<b>-9 971</b>	<b>21 565</b>	<b>26 425</b>	<b>31 555</b>	<b>36 972</b>	<b>42 692</b>	<b>48 732</b>	<b>52 721</b>	<b>56 916</b>	<b>0</b>
Impôt	0	0	0	0	0	0	-2 598	-4 733	-5 546	-6 404	-7 310	-7 908	-8 537	0
<b>Résultat Net</b>	<b>0</b>	<b>-3 896</b>	<b>-8 400</b>	<b>-8 400</b>	<b>-9 971</b>	<b>21 565</b>	<b>23 826</b>	<b>26 822</b>	<b>31 426</b>	<b>36 288</b>	<b>41 422</b>	<b>44 813</b>	<b>48 379</b>	<b>0</b>

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

## ANNEXE [3] : BILAN – CONTRAT 1

Année en 000'S	-2 2018e	-1 2019e	0 2020e	1 2021e	2 2022e	3 2023e	4 2024e	5 2025e	6 2026e	7 2027e	8 2028e	9 2029e	10 2030e	11 2031e
Travaux en Cours - Aéroport	66 667	133 333	200 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock - Terrain	0	0	0	200 000	200 000	175 000	150 000	125 000	100 000	75 000	50 000	25 000	0	0
Travaux en Cours - Viabilisation	0	0	0	9 150	18 483	18 853	19 230	19 614	20 007	20 407	20 815	10 511	0	0
Client	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Liquidité	6 629	1 000	1 000	1 000	1 330	19 343	32 212	25 019	15 831	4 524	29 116	64 420	99 931	0
<b>Total Actifs</b>	<b>73 296</b>	<b>134 333</b>	<b>201 000</b>	<b>210 150</b>	<b>219 813</b>	<b>213 196</b>	<b>201 442</b>	<b>169 633</b>	<b>135 838</b>	<b>99 931</b>	<b>99 931</b>	<b>99 931</b>	<b>99 931</b>	<b>0</b>
Capital	73 296	73 296	73 296	90 846	90 846	90 846	90 846	90 846	90 846	90 846	90 846	90 846	90 846	90 846
Réserves Légales	0	0	0	0	0	0	9 085	9 085	9 085	9 085	9 085	9 085	9 085	9 085
Résultat après Distribution	0	-3 896	-12 296	-20 696	-30 667	-9 101	0	0	0	0	0	0	0	0
Liquidation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-99 931
<b>Total Capitaux Propres</b>	<b>73 296</b>	<b>69 400</b>	<b>61 000</b>	<b>70 150</b>	<b>60 179</b>	<b>81 745</b>	<b>99 931</b>	<b>99 931</b>	<b>99 931</b>	<b>99 931</b>	<b>99 931</b>	<b>99 931</b>	<b>99 931</b>	<b>0</b>
Dette Senior	0	64 933	140 000	140 000	140 000	115 165	88 839	60 934	31 354	0	0	0	0	0
Dette Junior	0	0	0	0	19 634	16 287	12 673	8 769	4 553	0	0	0	0	0
Impôt à Payer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fournisseurs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total Passifs</b>	<b>0</b>	<b>64 933</b>	<b>140 000</b>	<b>140 000</b>	<b>159 634</b>	<b>131 452</b>	<b>101 511</b>	<b>69 703</b>	<b>35 907</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Total CP et Passifs</b>	<b>73 296</b>	<b>134 333</b>	<b>201 000</b>	<b>210 150</b>	<b>219 813</b>	<b>213 196</b>	<b>201 442</b>	<b>169 633</b>	<b>135 838</b>	<b>99 931</b>	<b>99 931</b>	<b>99 931</b>	<b>99 931</b>	<b>0</b>

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

## ANNEXE [4] : ETAT DE FLUX DE TRESORERIE – CONTRAT 1

Année en 000'S	-2 2018e	-1 2019e	0 2020e	1 2021e	2 2022e	3 2023e	4 2024e	5 2025e	6 2026e	7 2027e	8 2028e	9 2029e	10 2030e	11 2031e
Ventes de Terrain	0	0	0	0	0	65 686	68 970	72 419	76 040	79 842	83 834	88 026	92 427	0
Coût de Construction	-66 667	-66 667	-66 667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coût de Viabilisation	0	0	0	-9 150	-9 333	-9 520	-9 710	-9 904	-10 102	-10 304	-10 511	0	0	0
Impôt	0	0	0	0	0	0	-2 598	-4 733	-5 546	-6 404	-7 310	-7 908	-8 537	0
<b>Trésorerie avant Service de la Dette</b>	<b>-66 667</b>	<b>-66 667</b>	<b>-66 667</b>	<b>-9 150</b>	<b>-9 333</b>	<b>56 166</b>	<b>56 662</b>	<b>57 781</b>	<b>60 392</b>	<b>63 134</b>	<b>66 014</b>	<b>80 118</b>	<b>83 890</b>	<b>0</b>
Remboursement de la Dette - Senior	0	0	0	0	0	-24 835	-26 326	-27 905	-29 579	-31 354	0	0	0	0
Charges Financières - Senior	0	-3 896	-8 400	-8 400	-8 400	-8 400	-6 910	-5 330	-3 656	-1 881	0	0	0	0
<b>Service de la Dette - Senior</b>	<b>0</b>	<b>-3 896</b>	<b>-8 400</b>	<b>-8 400</b>	<b>-8 400</b>	<b>-33 235</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				
DSCR	-	-	-	-	-	1,7	1,7	1,7	1,8	1,9	-	-	-	-
Remboursement de la Dette - Junior	0	0	0	0	0	-3 347	-3 614	-3 904	-4 216	-4 553	0	0	0	0
Charges Financières - Junior	0	0	0	0	-1 571	-1 571	-1 303	-1 014	-702	-364	0	0	0	0
<b>Service de la Dette - Junior</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-1 571</b>	<b>-4 917</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				
DSCR	-	-	-	-	-	4,7	4,8	5,0	5,5	6,1	-	-	-	-
<b>Service de la Dette</b>	<b>0</b>	<b>-3 896</b>	<b>-8 400</b>	<b>-8 400</b>	<b>-9 971</b>	<b>-38 153</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				
DSCR	-	-	-	-	-	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7	-	-	-	-
<b>Trésorerie avant Financement</b>	<b>-66 667</b>	<b>-70 563</b>	<b>-75 067</b>	<b>-17 550</b>	<b>-19 304</b>	<b>18 014</b>	<b>18 509</b>	<b>19 629</b>	<b>22 239</b>	<b>24 981</b>	<b>66 014</b>	<b>80 118</b>	<b>83 890</b>	<b>0</b>
Apport en Dette - Senior	0	64 933	75 067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Apport en Dette - Junior	0	0	0	0	19 634	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Apport en Capital	73 296	0	0	17 550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dividendes	0	0	0	0	0	0	-5 640	-26 822	-31 426	-36 288	-41 422	-44 813	-48 379	0
Liquidation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-99 931
<b>Variation de Trésorerie</b>	<b>6 629</b>	<b>-5 629</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>330</b>	<b>18 014</b>	<b>12 869</b>	<b>-7 193</b>	<b>-9 188</b>	<b>-11 308</b>	<b>24 592</b>	<b>35 304</b>	<b>35 511</b>	<b>-99 931</b>
Trésorerie DdP	0	6 629	1 000	1 000	1 000	1 330	19 343	32 212	25 019	15 831	4 524	29 116	64 420	99 931
Trésorerie FdP	6 629	1 000	1 000	1 000	1 330	19 343	32 212	25 019	15 831	4 524	29 116	64 420	99 931	0

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

## ANNEXE [5] : COMPTE DE RESULTAT (2021-2035) – CONTRAT 2

Année en 000's	1 2021e	2 2022e	3 2023e	4 2024e	5 2025e	6 2026e	7 2027e	8 2028e	9 2029e	10 2030e	11 2031e	12 2032e	13 2033e	14 2034e	15 2035e
<b>Trafic</b>	<b>49 132</b>	<b>52 595</b>	<b>56 307</b>	<b>60 286</b>	<b>64 553</b>	<b>69 126</b>	<b>74 031</b>	<b>79 291</b>	<b>84 931</b>	<b>90 980</b>	<b>97 061</b>	<b>103 553</b>	<b>110 486</b>	<b>117 888</b>	<b>125 792</b>
ATM	2 830	3 062	3 313	3 587	3 885	4 211	4 564	4 951	5 372	5 801	5 568	6 022	6 513	7 050	7 634
<b>Total Revenue</b>	<b>2 605</b>	<b>2 848</b>	<b>3 115</b>	<b>3 411</b>	<b>3 737</b>	<b>4 098</b>	<b>4 496</b>	<b>4 936</b>	<b>5 422</b>	<b>5 952</b>	<b>6 093</b>	<b>6 674</b>	<b>7 313</b>	<b>8 019</b>	<b>8 797</b>
Redevances Aéroportuaires	1 919	2 115	2 332	2 573	2 839	3 134	3 461	3 824	4 226	4 665	4 756	5 238	5 768	6 356	7 007
Redevances Passagers	652	713	780	853	933	1 021	1 117	1 222	1 337	1 463	1 595	1 738	1 894	2 064	2 249
Redevances d'Atterrissage	646	716	793	879	975	1 083	1 202	1 335	1 484	1 649	1 624	1 799	1 992	2 208	2 448
Redevances Fret	44	50	57	64	72	82	93	105	119	135	145	165	187	212	241
Redevances Stationnement	14	16	17	19	21	24	26	29	32	36	35	39	43	48	53
Redevances de Balisage	294	325	359	396	438	485	537	594	658	726	713	787	869	960	1 061
Redevances Carburant	260	286	316	349	386	426	471	522	577	636	622	687	758	836	924
Redevances Sécurité	9	10	11	12	13	14	15	17	18	20	22	24	26	28	31
Redevances Commerciales	11	12	13	14	16	17	19	21	22	24	27	29	32	34	37
Redevances Domaniales	164	168	171	174	178	181	185	189	193	196	200	204	208	213	217
Redevances pour Usage	74	75	77	78	80	82	83	85	86	88	90	92	94	95	97
Redevances Handling	436	477	522	571	624	683	748	818	895	977	1 020	1 112	1 211	1 320	1 439
<b>Total Opex</b>	<b>-3 503</b>	<b>-3 574</b>	<b>-3 645</b>	<b>-3 718</b>	<b>-3 792</b>	<b>-3 868</b>	<b>-3 945</b>	<b>-4 024</b>	<b>-4 105</b>	<b>-4 187</b>	<b>-4 295</b>	<b>-4 381</b>	<b>-4 469</b>	<b>-4 558</b>	<b>-4 649</b>
Charges de Personnel	-1 307	-1 333	-1 359	-1 387	-1 414	-1 443	-1 471	-1 501	-1 531	-1 562	-1 617	-1 650	-1 683	-1 716	-1 751
Energie	-204	-208	-212	-216	-221	-225	-230	-234	-239	-244	-249	-254	-259	-264	-269
Maintenances	-1 789	-1 825	-1 861	-1 898	-1 936	-1 975	-2 015	-2 055	-2 096	-2 138	-2 181	-2 224	-2 269	-2 314	-2 360
Services Extérieurs	-204	-208	-212	-216	-221	-225	-230	-234	-239	-244	-249	-254	-259	-264	-269
<b>EBITDAR</b>	<b>-899</b>	<b>-726</b>	<b>-530</b>	<b>-307</b>	<b>-55</b>	<b>230</b>	<b>550</b>	<b>912</b>	<b>1 318</b>	<b>1 765</b>	<b>1 798</b>	<b>2 293</b>	<b>2 844</b>	<b>3 461</b>	<b>4 148</b>
Redevances de Concession	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>EBITDA</b>	<b>-899</b>	<b>-726</b>	<b>-530</b>	<b>-307</b>	<b>-55</b>	<b>230</b>	<b>550</b>	<b>912</b>	<b>1 318</b>	<b>1 765</b>	<b>1 798</b>	<b>2 293</b>	<b>2 844</b>	<b>3 461</b>	<b>4 148</b>
Dot. aux Amortissements	0	-20	-20	-20	-20	-135	-137	-137	-137	-137	-1 501	-1 503	-1 503	-1 503	-1 503
Charges Financières	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1 589	-1 583	-1 526	-1 409	-1 221
<b>Résultat avant Impôt</b>	<b>-899</b>	<b>-746</b>	<b>-550</b>	<b>-327</b>	<b>-75</b>	<b>95</b>	<b>413</b>	<b>775</b>	<b>1 180</b>	<b>1 628</b>	<b>-1 291</b>	<b>-793</b>	<b>-185</b>	<b>548</b>	<b>1 424</b>
Impôt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Résultat Net</b>	<b>-899</b>	<b>-746</b>	<b>-550</b>	<b>-327</b>	<b>-75</b>	<b>95</b>	<b>413</b>	<b>775</b>	<b>1 180</b>	<b>1 628</b>	<b>-1 291</b>	<b>-793</b>	<b>-185</b>	<b>548</b>	<b>1 424</b>

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

## ANNEXE [6] : COMPTE DE RESULTAT (2036-2050) – CONTRAT 2

Année en 000's	16 2036e	17 2037e	18 2038e	19 2039e	20 2040e	21 2041e	22 2042e	23 2043e	24 2044e	25 2045e	26 2046e	27 2047e	28 2048e	29 2049e	30 2050e
<b>Trafic</b>	<b>134 232</b>	<b>143 246</b>	<b>152 870</b>	<b>163 149</b>	<b>174 126</b>	<b>184 190</b>	<b>194 842</b>	<b>206 116</b>	<b>218 046</b>	<b>230 673</b>	<b>244 036</b>	<b>258 179</b>	<b>273 149</b>	<b>288 994</b>	<b>305 763</b>
ATM	8 267	8 961	9 718	10 542	11 442	11 305	11 928	12 585	13 280	14 013	14 786	15 602	16 465	17 375	18 336
<b>Total Revenue</b>	<b>9 655</b>	<b>10 604</b>	<b>11 653</b>	<b>12 812</b>	<b>14 093</b>	<b>14 595</b>	<b>15 709</b>	<b>16 909</b>	<b>18 203</b>	<b>19 598</b>	<b>21 100</b>	<b>22 720</b>	<b>24 467</b>	<b>26 349</b>	<b>28 378</b>
Redevances Aéroportuaires	7 725	8 524	9 408	10 388	11 476	11 890	12 809	13 798	14 865	16 014	17 252	18 587	20 026	21 576	23 247
Redevances Passagers	2 452	2 672	2 913	3 175	3 461	3 739	4 039	4 363	4 713	5 092	5 500	5 942	6 420	6 935	7 493
Redevances d'Atterrissage	2 715	3 014	3 347	3 719	4 134	4 203	4 523	4 867	5 238	5 638	6 067	6 529	7 028	7 564	8 141
Redevances Fret	273	310	352	399	453	486	520	557	597	639	684	733	785	841	900
Redevances Stationnement	59	65	72	80	89	91	98	105	113	122	131	141	152	164	176
Redevances de Balisage	1 173	1 297	1 436	1 590	1 762	1 780	1 916	2 062	2 219	2 388	2 570	2 766	2 978	3 205	3 450
Redevances Carburant	1 020	1 128	1 248	1 381	1 529	1 541	1 658	1 784	1 920	2 067	2 225	2 394	2 577	2 774	2 986
Redevances Sécurité	34	37	40	43	47	51	55	59	64	69	74	80	87	93	101
Redevances Commerciales	41	44	48	52	57	62	67	72	77	84	90	97	105	113	122
Redevances Domaniales	221	226	230	235	239	244	249	254	259	264	270	275	281	286	292
Redevances pour Usage	99	101	103	105	108	110	112	114	116	119	121	124	126	129	131
Redevances Handling	1 568	1 709	1 863	2 030	2 213	2 289	2 473	2 671	2 885	3 117	3 367	3 637	3 929	4 245	4 586
<b>Total Opex</b>	<b>-4 742</b>	<b>-4 837</b>	<b>-4 934</b>	<b>-5 032</b>	<b>-5 133</b>	<b>-5 266</b>	<b>-5 371</b>	<b>-5 478</b>	<b>-5 588</b>	<b>-5 700</b>	<b>-5 814</b>	<b>-5 930</b>	<b>-6 049</b>	<b>-6 170</b>	<b>-6 293</b>
Charges de Personnel	-1 786	-1 821	-1 858	-1 895	-1 933	-2 001	-2 041	-2 082	-2 124	-2 166	-2 210	-2 254	-2 299	-2 345	-2 392
Energie	-275	-280	-286	-291	-297	-303	-309	-315	-322	-328	-335	-341	-348	-355	-362
Maintenances	-2 408	-2 456	-2 505	-2 555	-2 606	-2 658	-2 711	-2 765	-2 821	-2 877	-2 935	-2 993	-3 053	-3 114	-3 177
Services Extérieurs	-275	-280	-286	-291	-297	-303	-309	-315	-322	-328	-335	-341	-348	-355	-362
<b>EBITDAR</b>	<b>4 912</b>	<b>5 767</b>	<b>6 719</b>	<b>7 779</b>	<b>8 960</b>	<b>9 329</b>	<b>10 338</b>	<b>11 430</b>	<b>12 615</b>	<b>13 898</b>	<b>15 286</b>	<b>16 790</b>	<b>18 418</b>	<b>20 179</b>	<b>22 085</b>
Redevances de Concession	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>EBITDA</b>	<b>4 912</b>	<b>5 767</b>	<b>6 719</b>	<b>7 779</b>	<b>8 960</b>	<b>9 329</b>	<b>10 338</b>	<b>11 430</b>	<b>12 615</b>	<b>13 898</b>	<b>15 286</b>	<b>16 790</b>	<b>18 418</b>	<b>20 179</b>	<b>22 085</b>
Dot. aux Amortissements	-1 643	-1 619	-1 485	-1 485	-1 485	-3 653	-3 623	-3 623	-3 623	-3 623	-5 755	-5 738	-5 738	-5 738	-5 738
Charges Financières	-1 228	-894	-430	0	0	-4 380	-3 911	-3 296	-2 512	-1 533	-5 863	-4 974	-3 832	-2 416	-686
<b>Résultat avant Impôt</b>	<b>2 041</b>	<b>3 254</b>	<b>4 805</b>	<b>6 295</b>	<b>7 475</b>	<b>1 297</b>	<b>2 804</b>	<b>4 512</b>	<b>6 480</b>	<b>8 742</b>	<b>3 669</b>	<b>6 078</b>	<b>8 848</b>	<b>12 025</b>	<b>15 660</b>
Impôt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Résultat Net</b>	<b>2 041</b>	<b>3 254</b>	<b>4 805</b>	<b>6 295</b>	<b>7 475</b>	<b>1 297</b>	<b>2 804</b>	<b>4 512</b>	<b>6 480</b>	<b>8 742</b>	<b>3 669</b>	<b>6 078</b>	<b>8 848</b>	<b>12 025</b>	<b>15 660</b>

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

## ANNEXE [7] : BILAN (2021-2035) – CONTRAT 2

Année en 000'S	1 2021e	2 2022e	3 2023e	4 2024e	5 2025e	6 2026e	7 2027e	8 2028e	9 2029e	10 2030e	11 2031e	12 2032e	13 2033e	14 2034e	15 2035e
Actif	100	80	60	40	2 320	2 296	2 158	2 021	1 884	21 765	20 386	18 883	17 379	15 876	17 177
Stock	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cient	651	712	779	853	934	1 024	1 124	1 234	1 356	1 488	1 523	1 669	1 828	2 005	2 199
Liquidité	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 033	1 488	2 294	3 495	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
<b>Total Actifs</b>	<b>1 751</b>	<b>1 792</b>	<b>1 839</b>	<b>1 893</b>	<b>4 254</b>	<b>4 353</b>	<b>4 771</b>	<b>5 550</b>	<b>6 735</b>	<b>24 253</b>	<b>22 909</b>	<b>21 551</b>	<b>20 208</b>	<b>18 881</b>	<b>20 376</b>
Capital	2 455	3 238	3 831	4 208	6 640	6 640	6 640	6 640	6 640	6 640	6 640	6 640	6 640	6 640	6 640
Réserves Légales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	664	664	664	664	664	664
Résultat après Distribution	-899	-1 645	-2 194	-2 521	-2 597	-2 502	-2 089	-1 314	-134	830	-461	-1 254	-1 439	-890	533
<b>Total Capitaux Propres</b>	<b>1 557</b>	<b>1 593</b>	<b>1 636</b>	<b>1 686</b>	<b>4 044</b>	<b>4 138</b>	<b>4 551</b>	<b>5 326</b>	<b>6 507</b>	<b>8 135</b>	<b>6 843</b>	<b>6 050</b>	<b>5 866</b>	<b>6 414</b>	<b>7 838</b>
Dette	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15 886	15 827	15 257	14 094	12 214	12 280
Impôt à Payer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Redevances de Concession	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fournisseurs	195	199	202	207	211	215	219	224	228	233	239	243	248	253	258
<b>Total Passifs</b>	<b>195</b>	<b>199</b>	<b>202</b>	<b>207</b>	<b>211</b>	<b>215</b>	<b>219</b>	<b>224</b>	<b>228</b>	<b>16 118</b>	<b>16 066</b>	<b>15 501</b>	<b>14 342</b>	<b>12 467</b>	<b>12 538</b>
<b>Total CP et Passifs</b>	<b>1 751</b>	<b>1 792</b>	<b>1 839</b>	<b>1 893</b>	<b>4 254</b>	<b>4 353</b>	<b>4 771</b>	<b>5 550</b>	<b>6 735</b>	<b>24 253</b>	<b>22 909</b>	<b>21 551</b>	<b>20 208</b>	<b>18 881</b>	<b>20 376</b>

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

## ANNEXE [8] : BILAN (2036-2050) – CONTRAT 2

Année en 000'S	16 2036e	17 2037e	18 2038e	19 2039e	20 2040e	21 2041e	22 2042e	23 2043e	24 2044e	25 2045e	26 2046e	27 2047e	28 2048e	29 2049e	30 2050e
Actif	15 668	14 049	12 564	11 080	62 036	58 531	54 908	51 285	47 662	99 356	93 765	88 027	82 289	76 550	100 557
Stock	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Client	2 414	2 651	2 913	3 203	3 523	3 649	3 927	4 227	4 551	4 899	5 275	5 680	6 117	6 587	7 095
Liquidité	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
<b>Total Actifs</b>	<b>19 081</b>	<b>17 700</b>	<b>16 477</b>	<b>15 283</b>	<b>66 559</b>	<b>63 180</b>	<b>59 836</b>	<b>56 513</b>	<b>53 213</b>	<b>105 256</b>	<b>100 041</b>	<b>94 707</b>	<b>89 405</b>	<b>84 137</b>	<b>108 652</b>
Capital	6 640	6 640	6 640	6 640	6 640	6 640	6 640	6 640	6 640	6 640	6 640	6 640	6 640	6 640	6 640
Réserves Légales	664	664	664	664	664	664	664	664	664	664	664	664	664	664	664
Résultat après Distribution	2 574	5 828	8 899	7 698	15 174	16 471	19 275	23 786	30 266	39 008	42 677	48 755	57 603	69 628	85 288
<b>Total Capitaux Propres</b>	<b>9 878</b>	<b>13 132</b>	<b>16 203</b>	<b>15 003</b>	<b>22 478</b>	<b>23 775</b>	<b>26 579</b>	<b>31 091</b>	<b>37 571</b>	<b>46 313</b>	<b>49 982</b>	<b>56 060</b>	<b>64 908</b>	<b>76 932</b>	<b>92 593</b>
Dette	8 940	4 299	0	0	43 795	39 112	32 958	25 118	15 332	58 626	49 736	38 318	24 162	6 862	15 709
Impôt à Payer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Redevances de Concession	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fournisseurs	263	269	274	280	285	293	298	304	310	317	323	329	336	343	350
<b>Total Passifs</b>	<b>9 203</b>	<b>4 567</b>	<b>274</b>	<b>280</b>	<b>44 081</b>	<b>39 405</b>	<b>33 257</b>	<b>25 422</b>	<b>15 642</b>	<b>58 943</b>	<b>50 059</b>	<b>38 647</b>	<b>24 498</b>	<b>7 205</b>	<b>16 059</b>
<b>Total CP et Passifs</b>	<b>19 081</b>	<b>17 700</b>	<b>16 477</b>	<b>15 283</b>	<b>66 559</b>	<b>63 180</b>	<b>59 836</b>	<b>56 513</b>	<b>53 213</b>	<b>105 256</b>	<b>100 041</b>	<b>94 707</b>	<b>89 405</b>	<b>84 137</b>	<b>108 652</b>

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

## ANNEXE [9] : ETAT DE FLUX DE TRESORERIE (2021-35) – CONTRAT 2

Année en 000\$	1 2021e	2 2022e	3 2023e	4 2024e	5 2025e	6 2026e	7 2027e	8 2028e	9 2029e	10 2030e	11 2031e	12 2032e	13 2033e	14 2034e	15 2035e
<b>EBITDAR</b>	-899	-726	-530	-307	-55	230	550	912	1 318	1 765	1 798	2 293	2 844	3 461	4 148
BFR	-457	-57	-63	-70	-77	-86	-95	-106	-117	-128	-29	-140	-155	-172	-190
Redevances de Concession	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capex	-100	0	0	0	-2 300	-110	0	0	0	-20 018	-122	0	0	0	-2 804
Impôt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Trésorerie avant Dette</b>	<b>-1 455</b>	<b>-783</b>	<b>-593</b>	<b>-377</b>	<b>-2 433</b>	<b>33</b>	<b>455</b>	<b>806</b>	<b>1 200</b>	<b>-18 381</b>	<b>1 647</b>	<b>2 153</b>	<b>2 690</b>	<b>3 289</b>	<b>1 155</b>
Remboursement de la Dette	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-15 886	-15 827	-15 257	-14 094	-12 214
Charges Financières	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1 589	-1 583	-1 526	-1 409	-1 221
<b>Trésorerie avant Financement</b>	<b>-1 455</b>	<b>-783</b>	<b>-593</b>	<b>-377</b>	<b>-2 433</b>	<b>33</b>	<b>455</b>	<b>806</b>	<b>1 200</b>	<b>-18 381</b>	<b>-15 827</b>	<b>-15 257</b>	<b>-14 094</b>	<b>-12 214</b>	<b>-12 280</b>
Injection de Dette	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15 886	15 827	15 257	14 094	12 214	12 280
Injection de Capital	2 455	783	593	377	2 433	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dividende	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Variation de Trésorerie</b>	<b>1 000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>33</b>	<b>455</b>	<b>806</b>	<b>1 200</b>	<b>-2 495</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Trésorerie DdP	0	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 033	1 488	2 294	3 495	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Trésorerie FdP	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 033	1 488	2 294	3 495	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL

## ANNEXE [10] : ETAT DE FLUX DE TRESORERIE (2036-50) – CONTRAT 2

Année en 000\$	16 2036e	17 2037e	18 2038e	19 2039e	20 2040e	21 2041e	22 2042e	23 2043e	24 2044e	25 2045e	26 2046e	27 2047e	28 2048e	29 2049e	30 2050e
<b>EBITDAR</b>	<b>4 912</b>	<b>5 767</b>	<b>6 719</b>	<b>7 779</b>	<b>8 960</b>	<b>9 329</b>	<b>10 338</b>	<b>11 430</b>	<b>12 615</b>	<b>13 898</b>	<b>15 286</b>	<b>16 790</b>	<b>18 418</b>	<b>20 179</b>	<b>22 085</b>
BFR	-209	-232	-257	-284	-315	-118	-273	-294	-317	-342	-369	-398	-430	-464	-500
Redevances de Concession	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capex	-135	0	0	0	-52 441	-149	0	0	0	-55 317	-164	0	0	0	-29 745
Impôt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Trésorerie avant Dette</b>	<b>4 569</b>	<b>5 535</b>	<b>6 462</b>	<b>7 495</b>	<b>-43 795</b>	<b>9 063</b>	<b>10 065</b>	<b>11 136</b>	<b>12 298</b>	<b>-41 761</b>	<b>14 753</b>	<b>16 391</b>	<b>17 988</b>	<b>19 716</b>	<b>-8 161</b>
Remboursement de la Dette	-12 280	-8 940	-4 299	0	0	-43 795	-39 112	-32 958	-25 118	-15 332	-58 626	-49 736	-38 318	-24 162	-6 862
Charges Financières	-1 228	-894	-430	0	0	-4 380	-3 911	-3 296	-2 512	-1 533	-5 863	-4 974	-3 832	-2 416	-686
<b>Trésorerie avant Financement</b>	<b>-8 940</b>	<b>-4 299</b>	<b>1 734</b>	<b>7 495</b>	<b>-43 795</b>	<b>-39 112</b>	<b>-32 958</b>	<b>-25 118</b>	<b>-15 332</b>	<b>-58 626</b>	<b>-49 736</b>	<b>-38 318</b>	<b>-24 162</b>	<b>-6 862</b>	<b>-15 709</b>
Injection de Dette	8 940	4 299	0	0	43 795	39 112	32 958	25 118	15 332	58 626	49 736	38 318	24 162	6 862	15 709
Injection de Capital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dividende	0	0	-1 734	-7 495	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Variation de Trésorerie</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Trésorerie DdP	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Trésorerie FdP	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000

Source : STUDI INTERNATIONAL / HANNON / REBEL