



Workshop on the Improving airspace surveillance capability with ADS-B  
(Dakar, 22 – 23 July 2014)

**Agenda item 6: Development of an aeronautical surveillance scheme for the AFI Region  
WP 17-A**

**Exercice**

**But:** A partir des présentations délivrées par les différents intervenants conduire un mini Bureau d'étude pour la mise en Œuvre de l'ADS-B dans votre espace.

**Objectif:** A l'issue de l'exercice les participants seront capables de contribuer par une approche méthodique à la planification et la mise en œuvre d'un projet de surveillance

**I-Identifier les caractéristiques principales de votre espace aérien**

- I.1 Services rendus (PBN, RVSM, Contrôle, FIS...) ou à rendre dans le futur
- I.2 Minima de séparation Long/Lat.

**II-Identifier les moyens de surveillance existants et les projets de surveillance à court terme**

- II.1 Identifier les ombres de surveillance (Routes ou portion de l'espace non couvertes)
- II.2 Justifier la nécessité d'un complément ADS-B
- II.3 Evaluer la couverture nécessaire

**III-Evaluer les bénéfices attendus**

- III.1 Sécurité
- III.2 Efficacité
- III.3 Protection de l'environnement
- III.4 Cout/Bénéfice

**IV Proposer une approche de choix technologique pertinent ADS-B pour votre espace ainsi que la planification de mise en œuvre.**



**Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar  
(ASECNA)**

**Workshop on the Improving airspace surveillance capability with ADS-B  
(Dakar, 22 – 23 July 2014)**

---

**Agenda item 6: Development of an aeronautical surveillance scheme for the AFI Region  
WP 17-B**

A – Surveillance des espaces océaniques.

B – Surveillance de l'espace continental.

C – Surveillance dans les TMA.

---

A handwritten signature in black ink, located in the bottom right corner of the page.

---

## A- SURVEILLANCE DES ESPACES OCEANIQUES

---

---

### I- CARACTERISTIQUES

---

Exemple d'espace océanique: FIR Dakar Océanique

---

#### 1- SERVICES RENDUS

---

- ✚ RVSM: FL 290 à 410 avec une séparation verticale de 1000 pieds;
- ✚ PBN: RNAV 10 avec une séparation longitudinale de 10 minutes ou 80NM;

Utilisation en partie du Random Routing (routes flexibles) AORRA 3 et 4;

- ✚ Contrôle.

Dans cet espace océanique:

- le CPDLC est le moyen primaire et la HF comme moyen secondaire et
- La RCP 240 n'est pas publiée.

---

#### 2- MINIMA DE SEPARATION

---

- ✚ Séparation longitudinale: 10 mn ou 80 NM
- ✚ Séparation latérale: 50 NM.

---

## II- MOYENS DE SURVEILLANCE ET PROJETS A COURT TERME

---

---

### 1- OMBRES DE SURVEILLANCE

---

- ✚ L'espace océanique utilise l'ADS-C qui n'est pas un moyen de surveillance proprement dit au sens OACI;

---

## 2- JUSTIFICATION D'UN COMPLEMENT ADS-B

---

- ✚ Assurance de la surveillance
- ✚ Réduction des normes de séparation
- ✚ Optimisation des trajectoires des vols des avions

---

## 3- COUVERTURE

---

- ✚ Avec l'ADS-B, nous obtenons une couverture totale de la FIR.

---

## III- BENEFICES ATTENDUS

---

---

### 1- SECURITE

---

- ✚ Avec la couverture totale, on améliore la sécurité

---

### 2- EFFICACITE

---

- ✚ Réduction des normes de séparation

---

### 3- PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

---

- ✚ L'optimisation des trajectoires des vols des avions entraîne la réduction de la consommation du carburant donc émission du CO2 ;

---

### 4- COUT/BENEFICE

---

- ✚ Réduction de la consommation avec l'optimisation des trajectoires avion ;
- ✚ Cout moindre par rapport à l'ADS-C.



---

#### IV- APPROCHE DE CHOIX TECHNOLOGIQUE PERTINENT ADS-B ET PLANIFICATION DE MISE EN ŒUVRE

---

- ✚ Statistiques de trafic
- ✚ Réduction des normes de séparation
- ✚ Mise en œuvre en 2015.



---

## **B - SURVEILLANCE DE L'ESPACE CONTINENTAL**

---

---

### **I- CARACTERISTIQUES**

---

---

#### **1- SERVICES RENDUS**

---

Gestion de trafic aérien basée sur

- Communication (VHF, HF, CDPLC)
- Surveillance (radar, ADS-C/FDPS)
- Navigation (PBN, RVSM, CDO/CCO...)

---

#### **2- MINIMA DE SEPARATION**

---

- ✚ 10 minutes de séparation et 20NM et 1000ft verticalement.
- ✚ Pour la région terminale ADS-B se limite à 5NM en dessous il faut une augmentation type SBAS ou une redondance RADAR.
- ✚ Avec le déploiement de l'ADS-B, les minimas applicables: 15NM en longitudinale et en latérale et 1000 ft verticalement

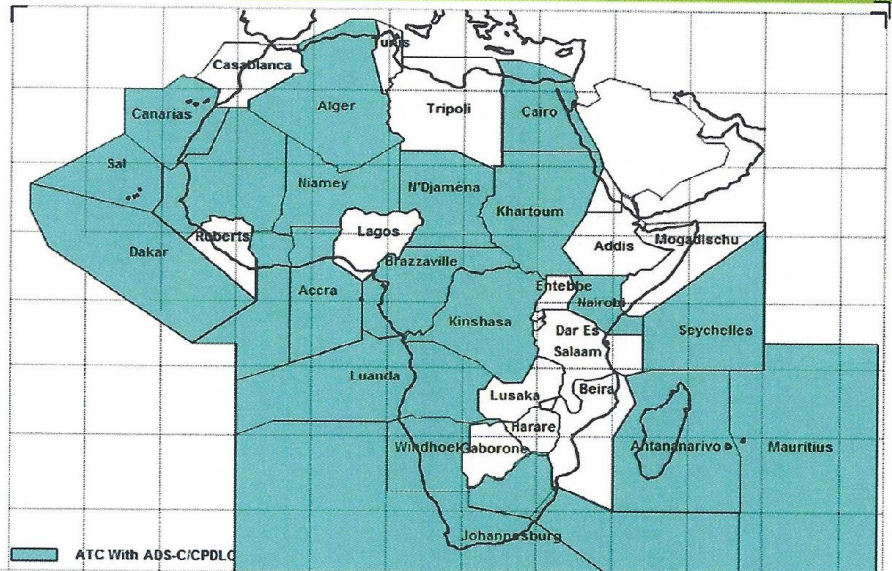
---

### **II- MOYENS DE SURVEILLANCE ET PROJETS A COURT TERME**

---

# 1- OMBRES DE SURVEILLANCE

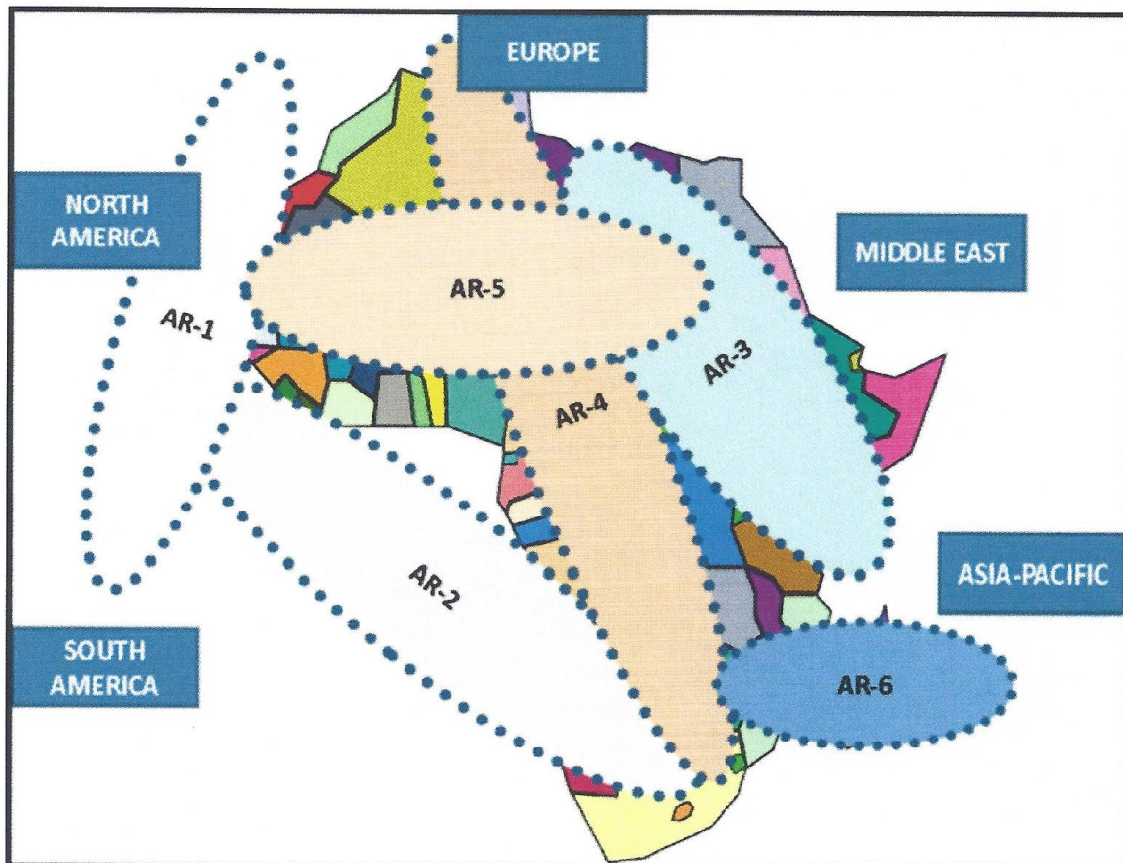
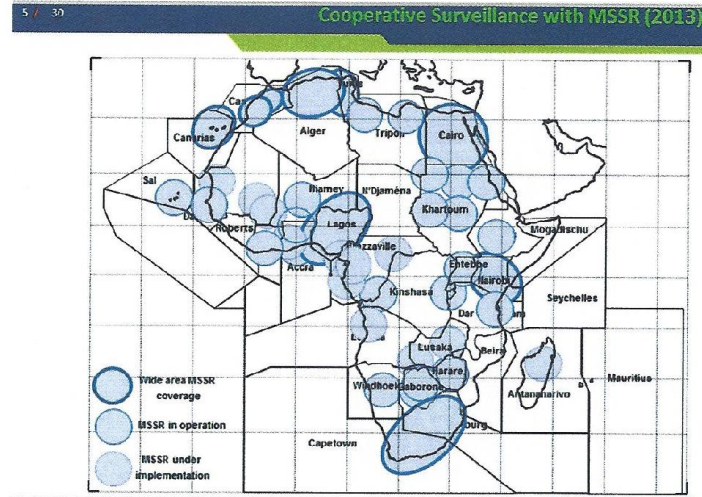
## AFI Automation Systems with ADS-C/CPDLC (FANS1/A) capabilities (2013)



FIR	Site	Stations Radars	Stations ADS-B	Stations MLAT	Systèmes ATM
Alger		12			EUROCAT-X
Tripoli		08			EUROCAT-X
Khartoum		07			EUROCAT-X
Luanda		01			EUROCAT-X
Mauritius					EUROCAT-X
Jo-Burg		12			EUROCAT-X
Accra		03			Autres
Sal		03			Autres
Beira					Autres
Dar El Salam					Autres
Roberts			08 planned		Autres
Kinshasa					
Seychelles					
Casablanca		10			
Kano		09			
Canarias		02			

## 2- JUSTIFICATION D'UN COMPLEMENT ADS-B

Pour couvrir à moindre cout et en offrant une redondance de surveillance au radar.



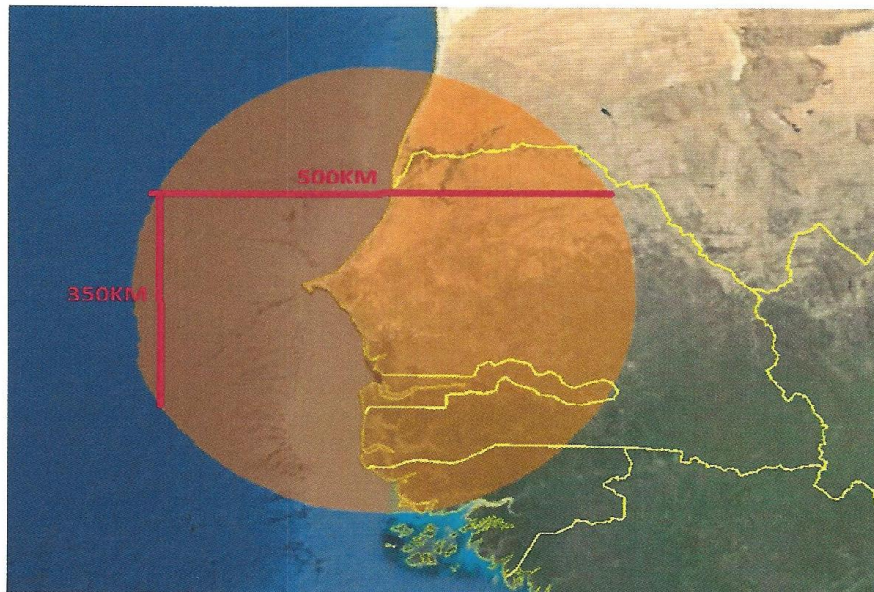
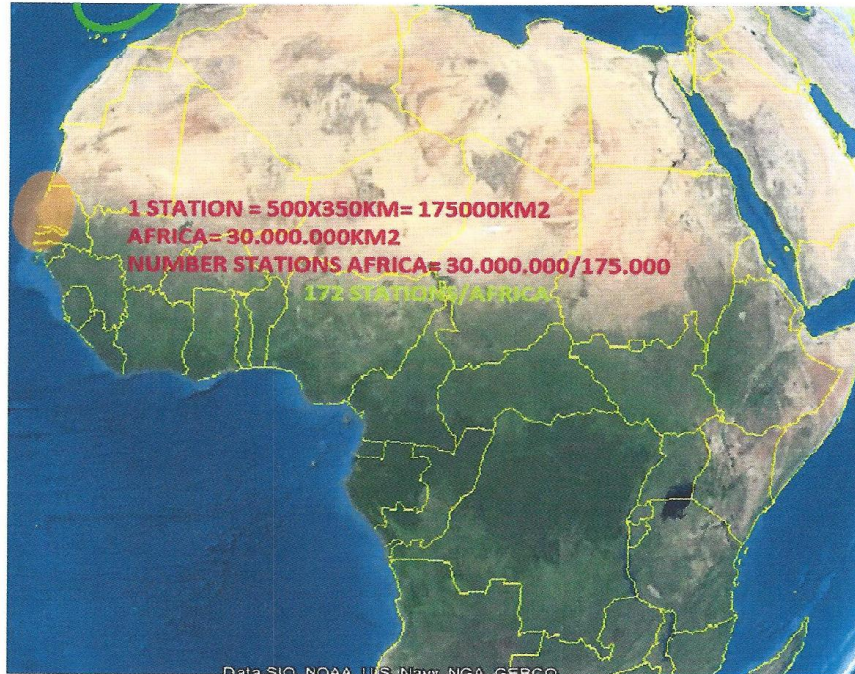


---

### 3- COUVERTURE

---

Evaluation faite au FL245: il faut théoriquement 172 stations sol



---

### III- BENEFICES ATTENDUS

---

---

#### 1- SECURITE

---

- ✚ Disponibilité en temps réel de la situation de trafic autour de 100NM du cockpit;
- ✚ Détection améliorée des conflits et réduction du nombre d'airprox (surtout en espace aérien supérieur);
- ✚ Réduction des risques de CFIT;
- ✚ Séparation de trafic latéralement et verticalement sur la base de la seule position et vitesse transmises par ADS-B;
- ✚ Surveillance des zones éloignées ou inhospitalières non couvertes de radar;

---

## 2 - EFFICACITE

---

- ✚ mise en œuvre rapide et à cout relativement faible;
- ✚ Disposer d'une seule technologie pour assurer la surveillance de toute l'Afrique;
- ✚ Economie d'échelle en matière de formation des Agents de maintenance et personnel ATS;
- ✚ Interopérabilité des systèmes ADS-B;
- ✚ Moins de retard.
- ✚ Aider les Etats à pouvoir émettre facilement les mandats d'empport ADS-B aux avions.

---

## 3 - PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

---

- ✚ Réduction d'émissions de gaz à effet de serre par la réduction de temps de vol;
- ✚ Réduction du temps d'exposition au bruit des populations survolées.

---

## 4 - COUT/BENEFICE

---

CBA à conduire en collaboration avec IATA en évaluant les couts d'acquisition station sol ADS-B et de station de transferts de données ADS-B (ANSP), avionique ADS-B (compagnies aériennes), gestion administrative (CAA et ANSP), exploitation ADS-B dans la fourniture du service.



---

#### IV- APPROCHE DE CHOIX TECHNOLOGIQUE PERTINENT ADS-B ET PLANIFICATION DE MISE EN ŒUVRE

---

- ✚ Space-based à privilégier pour des zones inhospitalières;
- ✚ Ground-based dans des endroits accessibles en toute sécurité.

##### Roadmap:

- ✚ L'immédiat jusqu'en 2019: ground-based ADS-B;
- ✚ Moyen et long terme 2020: space-based ADS-B (bien que la technologie sera disponible en 2018).

---

## C-SURVEILLANCE DANS LES TMA

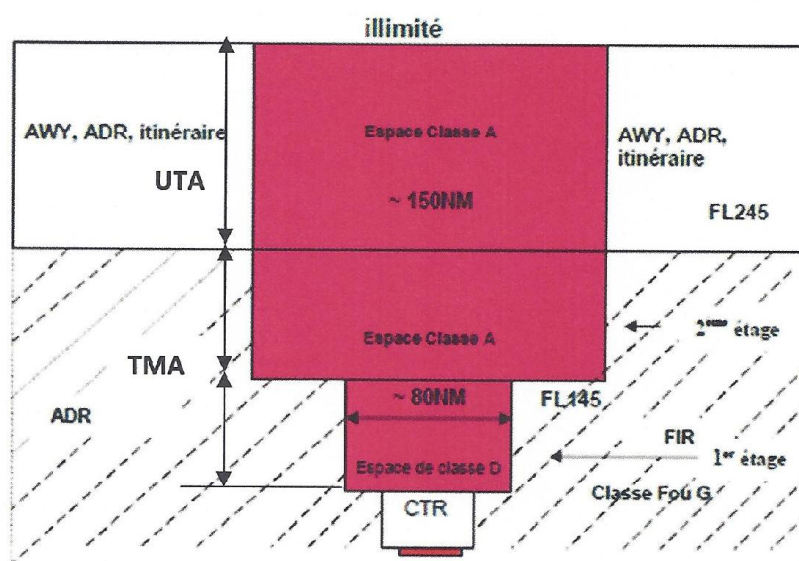
---

---

### INTRODUCTION

---

La figure ci-dessous montre une section verticale de la structure générale de l'espace aérien ASECNA.



Situées au-dessus de la CTR et au carrefour des routes ATS (des aéroports nationaux et internationaux) autour des grands aéroports, les TMA dans l'espace ASECNA ont comme plafond le niveau FL245, à l'exception des TMA de Cotonou / Lomé (FL115), et de Niamtougou / Malabo (FL145); leurs limites latérales varient d'un centre à l'autre.

Les TMA sont des espaces aériens contrôlés de classe D.

Dans la suite, nous allons prendre l'exemple de la TMA de DAKAR et étendre l'étude aux autres TMA pour une approche méthodique à la planification et la mise en œuvre d'un projet de surveillance.



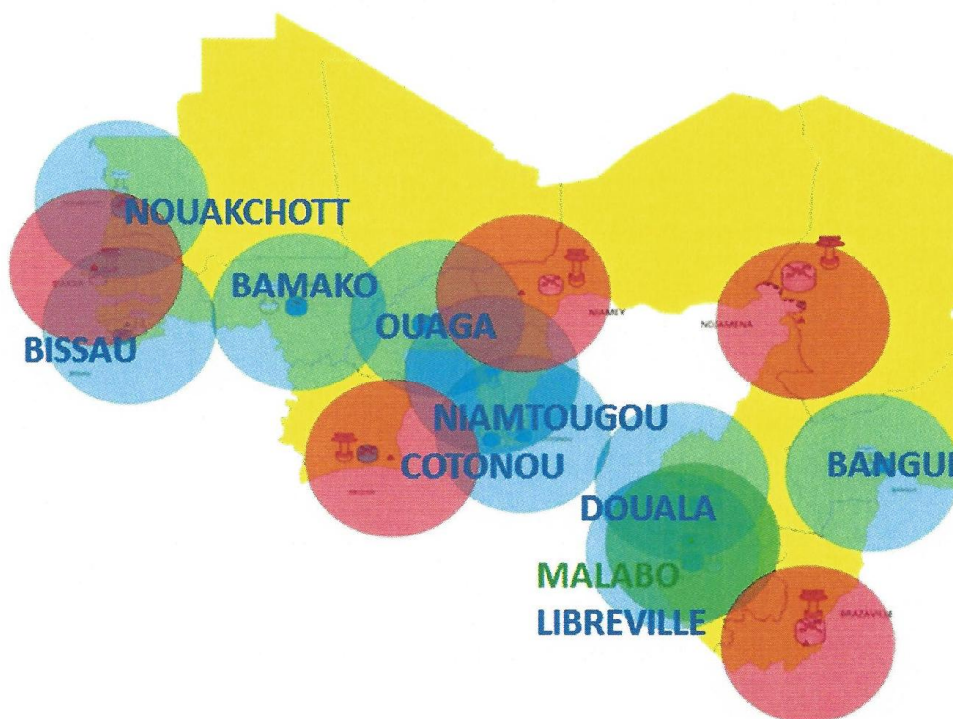
---

## II- MOYENS DE SURVEILLANCE ET PROJETS A COURT TERME

---

Dans les TMA ASECNA, la surveillance aéronautique est assurée de nos jours par les Radars SSR.

Pour celle de Dakar, la figure ci-dessous montre la couverture de la TMA par les Radars de Dakar, Nouakchott et de Bissau.



**Couverture Radar SSR – Espace ASECNA**

Comme le montre la figure, on note un chevauchement des couvertures radar de Dakar, Nouakchott et Bissau sur une partie de l'espace de la TMA. Compte tenu des services futurs à rendre, il devient nécessaire de redonder la couverture sur la zone restante à savoir l'espace en dessous du FL 50 et dans la partie EST de la TMA.

---

### III- BENEFICES ATTENDUS

---

Les bénéfices attendus par la fourniture de ces nouveaux services sont les suivants:

---

#### 1- SECURITE

---

- ✚ Amélioration de la précision de la position des aéronefs;
- ✚ Détection améliorée des points de conflits;
- ✚ Réduction des risques de CFIT (Control Flight Into Terrain);
- ✚ Couverture redondée des moyens de surveillance.

---

#### 2- EFFICACITE

---

- ✚ Réduction des minimas de séparation;
- ✚ Réduction du temps d'approche des aéronefs;
- ✚ Réduction des attentes à l'arrivée;
- ✚ Augmentation de la capacité de l'ATM;
- ✚ Trajectoires arrivée/départ directes et courtes.

---

#### 3- PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

---

- ✚ Réduction des nuisances sonore;
- ✚ Moins de consommation de carburant et donc réduction de l'émission CO2.

---

## 4- COUT/BENEFICE

---

- ✚ Coût de déploiement et d'exploitation de l'ADS-B moindre.

---

### IV- APPROCHE DE CHOIX TECHNOLOGIQUE PERTINENT ADS-B ET PLANIFICATION DE MISE EN ŒUVRE

---

ADS-B Ground- based: des stations à installer sur les sites aéroportuaires afin de rendre le chemin d'acheminement des données plus court et la maintenance plus simples.

---

### PLANIFICATION

---

- ✚ Mener une enquête de couverture (2016);
- ✚ Encourager l'équipement des aéronefs (2018);
- ✚ Mise en œuvre de l'ADS-B Ground-based dans les TMA(2020).

---

### CONCLUSION

---

Les réflexions ont porté sur la TMA de DAKAR compte tenu de la densité du trafic sur cette plateforme et de sa spécificité en termes de couverture radar (Dakar, Nouakchott, Bissau). Cette étude peut être adaptée à tout type de TMA de la zone AFI ayant déjà un radar.

L'appoint ADS-B devra permettre la mise en œuvre du CCO, CDO et une réduction des minima de séparation après étude de sécurité.

