

Direction  
générale de  
l'Aviation  
civile

Service  
technique de  
l'Aviation civile

Août 2018

# *Conception intégrée des systèmes d'inspection filtrage des bagages de soute*

*Guide technique*



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET SOLIDAIRE

  
dgac

Ministère de la Transition Écologique et Solidaire

[www.stac.aviation-civile.gouv.fr](http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr)

STAC



# Conception intégrée des systèmes d'inspection filtrage des bagages de soute

## Guide technique

Service technique de l'Aviation civile  
Département Sûreté-Équipements

Rédacteur :

Belkacem LAÏMOUCHE  
Chef de la division sûreté

*Belkacem Laïmouche est diplômé de l'Ecole nationale de travaux publics de l'État (ENTPE). Il débute sa carrière en 2008 en tant qu'ingénieur d'études au service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements (SETRA) dans le domaine des équipements de la route où il participe à la mise en œuvre des premiers radars de feux rouges en France.*

*Il rejoint le service technique de l'Aviation civile (STAC) en 2011, en tant que chef de subdivision Expertise des chaussées aéronautiques.*

*Il intègre ensuite en 2015 la division Sûreté du STAC, où il est en charge des études sur les technologies de détection des menaces NRBC. Il participe à plusieurs groupes de travail internationaux sur ce sujet, notamment au sein de la conférence européenne de l'Aviation civile (CEAC).*

*Il occupe, depuis le 1er janvier 2018, le poste de chef de la division Sûreté du STAC.*



## Résumé

Les attentats du 11 septembre 2001 ont marqué durablement les politiques de sûreté aériennes menées par les états membres de l'OACI.

En matière de sûreté aéroportuaire, cela s'est traduit notamment par la mise en œuvre de politiques visant l'objectif de sécurisation maximale du contrôle des bagages de soute.

Ainsi, en Europe comme aux États-Unis d'Amérique, la réglementation relative à la sûreté de l'aviation civile s'est considérablement durcie et de nouvelles mesures de sûreté plus contraignantes ont vu le jour, affectant notamment les matériels de sûreté existants. En effet, afin de parvenir à une efficacité optimale des politiques de sûreté, de nouveaux équipements de sûreté ont émergé, en particulier les équipements de détection d'explosifs de norme 3, nécessitant de la part des exploitants d'aérodrome et sous la surveillance des États, leur intégration dans tout système d'inspection filtrage de bagages de soute. De plus, afin de répondre aux enjeux forts d'exploitation imposés par les compagnies aériennes, de nouveaux systèmes de suivi des bagages de soute plus performants ont vu le jour nécessitant de la part de l'exploitant d'aérodrome une véritable réflexion pour intégrer durablement ces équipements au sein de son installation.

Pour essayer de faire face à ces différents défis auxquels sont confrontés les exploitants d'aérodrome, le présent guide propose une démarche méthodologique rénovée pour repenser la conception intégrée des systèmes d'inspection filtrage des bagages de soute.

## Mots-clés

Bagage de soute, équipements de suivi des bagages de soute, équipements de convoyage des bagages de soute, équipements de détection d'explosifs (EDS), inspection filtrage des bagages de soute (IFBS), architecture IFBS.

## Summary

*9/11 attacks has affected ICAO member states air security policies. In airport security, it includes policies of securing checked baggage control.*

*Therefore, in Europe as in the United States of America, civil aviation security regulation deeply changed and new restrictive security procedures have been set up including equipment evolution. Indeed, in order to enable an optimal efficiency of security policies, new security equipment have been developed, such as norme 3 EDS, and their integration in hold baggage screening system by airport owners have been required. Moreover, in order to fit with airlines operational challenges, new checked baggage monitoring devices have been developed and their integration in checked baggage system has needed a real reflection of airport owners.*

*In order to help airport owners to rise to these different challenges, this guideline offers an updated methodology for integrated design of checked baggage screening system.*

## KEYWORDS

*Hold baggage, hold baggage security monitoring, Hold baggage conveying equipment, explosive detection system (EDS), hold baggage inspection screening (HBS), HBS systems.*

# Remerciements

La mise à jour des recommandations techniques pour la conception intégrée des systèmes d'inspection filtrage des bagages de soute, présentées dans ce guide, a été commandée par la Direction du Transport Aérien (DTA) de la DGAC.

Les résultats des expérimentations pilotes « EDS norme 3 » du groupe ADP conduits ces dernières années, et l'aide des représentants de cet organisme ont été d'une grande utilité.

Nous voulons aussi remercier particulièrement la profession qui a partagé ses connaissances relatives aux meilleures techniques existantes pour le convoyage et le suivi des bagages de soute ainsi que les aéroports qui nous ont davantage éclairés sur le fonctionnement opérationnel des systèmes existants d'inspection filtrage des bagages de soute.

# Sommaire

<b>Préambule</b>	<b>10</b>
<b>1. Généralités</b>	<b>11</b>
<b>1.1. Le bagage de soute</b>	<b>11</b>
1.1.1. L'enveloppe du bagage de soute	11
1.1.2. Les articles prohibés	13
1.1.3. Le débit de bagages de soute	13
1.1.4. Terminologie associée aux bagages de soute	13
1.1.5. Protection des bagages de soute	14
<b>1.2. Inspection filtrage des bagages de soute</b>	<b>14</b>
1.2.1. Description générale	15
1.2.2. Contrôle des accès	15
1.2.3. Circuit emprunté par les bagages de soute au cours de l'inspection filtrage	16
1.2.4. Traçabilité et suivi des flux de bagages	17
1.2.5. Principes de contrôle des bagages de soute	18
1.2.6. Les mesures de sûreté utilisées sur les aéroports français	20
1.2.7. Processus d'évaluation de la conformité d'un système IFBS	20
1.2.8. Assurance qualité interne	21
1.2.9. La formation des opérateurs	22
<b>1.3. Conclusion</b>	<b>22</b>
<b>2. Les méthodes utilisées en France pour l'inspection filtrage des bagages de soute</b>	<b>23</b>
<b>2.1. Les équipements d'imagerie radioscopique d'inspection des bagages de soute</b>	<b>24</b>
2.1.1. Principe de fonctionnement des appareils	24
2.1.2. Caractéristiques et performance des appareils	25
2.1.3. Dispositions à prendre en compte pour l'installation des appareils à rayons conventionnels	26
2.1.4. Installation des équipements dans la chaîne de convoyage des bagages	26

<b>2.2. Les équipements de détection automatique d'explosifs (EDS) de norme</b>	<b>26</b>
2.2.1. Principe de fonctionnement des EDS de norme 3	27
2.2.2. Caractéristiques générales des appareils EDS de norme 3 et contraintes générales à prendre en compte pour l'installation de ces équipements	29
2.2.3. Intégration des équipements dans la chaîne de convoyage des bagages	29
<b>2.3. Analyse d'images radioscopiques des bagages par un opérateur de sûreté</b>	<b>30</b>
<b>2.4. Les équipements de détection de traces d'explosifs</b>	<b>31</b>
2.4.1. Caractéristiques physiques des équipements	31
2.4.2. Principe de fonctionnement	31
2.4.3. Performance des équipements	32
2.4.4. Contraintes générales à prendre en compte pour l'utilisation des équipements	32
<b>2.5. Les chiens détecteurs d'explosifs</b>	<b>32</b>
<b>2.6. La fouille manuelle</b>	<b>33</b>
<b>2.7. La procédure dite de réconciliation bagage passager</b>	<b>33</b>
2.7.1. Cheminement des passagers	34
2.7.2. Lieu de réconciliation	34
2.7.3. Réinjection des bagages valides dans le circuit de convoyage	35
2.7.4. Possibilité de sortie des bagages nécessitant un traitement par les artificiers	35
<b>2.8. Autres matériels</b>	<b>35</b>
2.8.1. Les équipements de détection de vapeurs d'explosifs	35
2.8.2. Les systèmes portables d'inspection par rayonnement X	35
<b>2.9. Conclusion</b>	<b>36</b>
<b>3. Les équipements de convoyage et de suivi des bagages de soute</b>	<b>37</b>
<b>3.1. Les matériels de convoyage des bagages de soute</b>	<b>37</b>
3.1.1. Les matériels motorisés de convoyage des bagages	37
3.1.2. Les matériels mécaniques de manutention	42
<b>3.2. Les matériels de suivi</b>	<b>42</b>



3.2.1. Les méthodes de suivi des bagages en convoyage « à cru »	42
3.2.2. Le suivi des systèmes de transport unitaires	49
3.2.3. Conclusion	49
<b>3.3. Les matériels de déviation des bagages</b>	<b>50</b>
3.3.1. Systèmes dits de « déviation horizontale »	50
3.3.2. Les systèmes dits de « déviation verticale »	52
3.3.3. Le cas particulier des systèmes de transport unitaire	52
<b>3.4. Autres matériels utiles pour les installations d'IFBS</b>	<b>52</b>
3.4.1. Les systèmes coucheurs de bagages	52
3.4.2. Les systèmes de centrage	53
3.4.3. Les systèmes de contrôle de format et de gabarit des bagages	53
<b>3.5. Conclusion</b>	<b>54</b>
<b>4. Processus global recommandé pour créer ou mettre à niveau une installation</b>	<b>55</b>
<b>5. Démarche méthodologique pour le choix d'une solution technique adaptée pour l'inspection filtrage des bagages de soute</b>	<b>57</b>
<b>5.1. Établir un diagnostic de situation : un cheminement méthodologique en trois étapes</b>	<b>57</b>
5.1.1. Étape n° 1 : caractériser, sur une période significative (au moins trois ans) et avec autant de précision que possible, le flux et la typologie de bagages à inspecter-filtrer	58
5.1.2. Étape n° 2 : État des lieux et définition des modalités pratiques pour l'acheminement et le suivi des bagages de soute	59
5.1.3. Étape n° 3 : État des lieux et identification des équipements de sûreté des bagages de soute	61
<b>5.2. Fixer des objectifs précis</b>	<b>62</b>
<b>5.3. Les différentes solutions techniques pour l'inspection filtrage des bagages de soute</b>	<b>63</b>
5.3.1. Solution technique n° 1 : « Architecture à 3 niveaux de contrôle »	65
5.3.2. Solution technique n° 2 : « Architecture à 4 niveaux de contrôle »	69
5.3.3. Solution technique n° 3 : « Architecture à 5 niveaux de contrôle »	72

<b>5.4. Analyse économique</b>	<b>74</b>
<b>5.5. Conclusions</b>	<b>75</b>
<b>6. Recommandations pour la mise en œuvre d'une solution d'inspection filtrage</b>	<b>78</b>
<b>6.1. Prérequis au dimensionnement et à l'exploitation d'une solution technique adaptée</b>	<b>78</b>
6.1.1. Dimensions des équipements	78
6.1.2. Débits de bagages	78
6.1.3. Taux de rejet aux différents niveaux de contrôle	80
6.1.4. Temps d'analyse par les opérateurs et ressources humaines nécessaires	82
6.1.5. Dimensionnement du niveau ultime	85
6.1.6. Synchronisation des horloges	88
<b>6.2. Recommandations de conception</b>	<b>90</b>
<b>6.3. Recommandations d'exploitation</b>	<b>96</b>
6.3.1. Mise en service opérationnelle d'une l'installation	98
6.3.2. Principes de maintenance des systèmes IFBS	98
6.3.3. Traitement des bagages aux niveaux des banques d'enregistrement	100
6.3.4. Convoyage et traitement des bagages en amont des équipements de détection d'explosifs	101
6.3.5. Injection des bagages en correspondance	104
6.3.6. Suivi des bagages en aval des équipements de détection d'explosifs	105
6.3.7. Traçabilité des bagages au niveau ultime	105
6.3.8. Conclusion	105
<b>6.4. Modularité des installations intégrées</b>	<b>106</b>
6.4.1. Modularité de l'utilisation des niveaux de contrôle en fonction du flux de bagages	106
6.4.2. Dispositions de mode dégradé	108
<b>Conclusion</b>	<b>110</b>
<b>Annexes</b>	<b>111</b>

<b>Annexe A : Liste des sigles et acronymes</b>	<b>111</b>
<b>Annexe B : Références bibliographiques</b>	<b>112</b>
<b>Annexe C : Sectorisation d'un aéroport</b>	<b>112</b>
<b>Annexe D : Comment se calcule le débit de pointe horaire ?</b>	<b>113</b>
<b>Annexe E : Comment interpréter une boîte à moustache ?</b>	<b>114</b>
<b>Annexe F : Mesures de sûreté complémentaires au traitement des bagages de soute</b>	<b>115</b>
<b>Annexe G : Bonnes pratiques</b>	<b>117</b>

# Préambule

Cet ouvrage constitue une mise à jour du guide technique « Conception des installations d'inspection filtrage des bagages de soute » de mars 2003. Il apporte des précisions aux concepteurs pour la conception intégrée des systèmes d'inspection filtrage des bagages de soute.

Contrairement à l'édition de mars 2003, ce guide technique ne traite pas des mesures d'inspection filtrage des bagages dits « hors format IATA » ni des possibilités d'inspection filtrage autres que celles les plus communément répondues sur les aéroports français, à savoir une inspection filtrage située en aval des banques d'enregistrement. Par ailleurs, compte tenu du retrait progressif des équipements de détection d'explosifs de norme 2, ces derniers ne seront pas traités dans le présent guide.

Il apporte certaines modifications au guide de mars 2003 :

- Actualisation des données relatives aux caractéristiques techniques des systèmes de convoyages et de suivi des bagages de soute ;
- Actualisation des données relatives aux performances opérationnelles des équipements de sûreté ;
- Sur la base de l'expérience acquise et des études réalisées depuis 2003 par le STAC, recommandations sur l'architecture optimale d'un système d'inspection filtrage.

Enfin il apporte des compléments au guide technique de mars 2003 :

- Introduction de nouveaux systèmes de convoyages et de suivi des bagages de soute ;
- Description des modalités de mise en œuvre d'une solution d'inspection filtrage faisant appel à des équipements de détection d'explosifs de norme 3 en premier niveau de contrôle ;
- Exposé des principes généraux de maintenance des systèmes IFBS.
- Prise en compte de l'évolution de la réglementation européenne et française, notamment sur les volets suivants :
  - Équipements de sûreté autorisés pour l'inspection des bagages de soute ;
  - Formation des agents de sûreté ;
  - Surveillance initiale et continue des systèmes d'inspection filtrage ;
  - Inspection filtrage unique des bagages de soute.

**Conception:** STAC/SINA groupe Documentation et diffusion des connaissances (DDC)

**Couverture:** © Photothèque DGAC /STAC Richard METZGER

**Photos:** © Photothèque DGAC /STAC Vivien BRAÏDA pages 34,  
40 (au centre et à droite), 41, 49, 52  
© Photothèque DGAC /STAC Jérôme FONTAINE page 43  
© Photothèque DGAC /STAC Belkacem LAÏMOUCHE pages 12, 18, 23,  
25, 27, 30, 33, 39, 40 (à gauche), 42, 45, 51, 54, 66, 68, 82

**Illustrations:** © DGAC - STAC

**Août 2018**

service technique de l'Aviation civile  
CS 30012  
31, avenue du Maréchal Leclerc  
94385 BONNEUIL-SUR-MARNE CEDEX  
Tél. +33 1 49 56 80 00  
Fax +33 1 49 56 82 19