

Table des matières

Avant-propos	11
Chapitre 1 • Introduction	19
Partie 1 Biocontamination et biocorrosion	27
Chapitre 2 • Les micro-organismes.....	29
2.1 Les bactéries	30
2.1.1 Altérations provoquées par les bactéries.....	32
2.1.2 Inhibition du développement des bactéries sulfato-réductrices.....	32
2.2 Les champignons - moisissures.....	33
2.2.1 Altérations provoquées par les champignons	34
2.3 Les actinomycètes	36

Chapitre 3	• Causes primordiales de développement des micro-organismes.	37
3.1	L'eau	38
3.2	Les contaminants solides, oxydes métalliques.....	40
3.3	Les surfactants	40
Chapitre 4	• Mécanismes de la biocorrosion.....	41
Chapitre 5	• Exemples pratiques de biocorrosion.....	45
5.1	Au niveau de la station.....	45
5.2	Constatations sur avion	47
Chapitre 6	• Moyens d'éviter la biocorrosion par les micro-organismes	57
6.1	Maintien et propreté des réservoirs d'aéronefs.....	57
6.2	Prévention au stade exploitation	58
Partie 2	Traitements et protection des réservoirs	61
Chapitre 7	• Méthodes de traitements des réservoirs.....	63
7.1	Traitements préventifs.....	64
7.1.1	Composés du bore	64
7.1.2	Additif anti-glace	64
7.1.3	Sulfate d'hydroxy-8 quinoléine	65
7.1.4	Thymol	66
7.1.5	Bichromate de potassium.....	66
7.1.6	Chromate de strontium	67
7.2	Traitements curatifs	67
7.2.1	Bichromate de potassium.....	67
7.3	Préconisations afin de traiter les réservoirs contre la biodétérioration	68
Chapitre 8	• Protection des fonds de réservoirs contre les micro-organismes	71
8.1	Les pigments métalliques chromatés	72
8.2	Étude expérimentale	73
8.2.1	Systèmes de protection expérimentés	74
8.2.2	Réalisation expérimentale	75
8.2.3	Caractérisations des paramètres d'essai d'immersion-incubation.....	77
8.2.3.1	Importance des développements de <i>Cladosporium resinae (Cr)</i>	78

8.2.3.2	Évolution vers un pH acide de la phase H ₂ O (IFP-C4)	81
8.2.3.3	Tenue des protections	82
8.2.3.4	Tenue à la corrosion et à la biocorrosion	84
8.2.3.5	Classement du comportement des systèmes de protection	85
8.2.4	Comportement de cordons d'étanchéité structurale et des lignes de fixation aux micro-organismes	86
Partie 3 Méthodes de détection de la biocontamination		95
Chapitre 9 • Situation des méthodologies bioanalytiques.....		97
Chapitre 10 • Synthèse bibliographique de description des méthodes de détection de biocontamination		101
10.1	Méthode microscopique de référence par Microfiltration-Incubation	101
10.2	Méthodes par lames immergées	104
10.2.1	Easicult Combi	105
10.2.2	Microtest P	108
10.2.3	Microtest K.....	111
10.3	Méthode de filtration Milliflex-100	115
10.4	ATP-métrie et bioluminescence	117
10.5	Microscopie en épifluorescence révélée par fluorochrome	123
Chapitre 11 • Compatibilité des méthodes « rapides » de détection de biocontamination avec les carburéacteurs kérosènes		125
11.1	Combustibles endothermiques expérimentés	126
11.1.1	Kérosène-50.....	126
11.1.2	Carburéacteur JP-10	126
11.2	Souches de micro-organismes étudiées	127
11.3	Conditions de culture des micro-organismes.....	127
11.3.1	Moisissures (champignons)	127
11.3.2	Bactéries aérobies	128
11.4	Compatibilité des méthodes « rapides » par lames immergées avec le kérosène-50 (JP-1).....	128
11.5	Compatibilité de l'ATP-métrie avec le kérosène-50 (JP-1)	130
11.6	Synthèse des travaux de compatibilité des méthodes de détection avec les carburéacteurs	132

Chapitre 12	• Validation des méthodes « rapides » de détection de biocontamination des carburéacteurs kérosènes	135
12.1	Préparation d'échantillons de kérosène JP-1 inoculés	136
12.2	Réalisation des essais de validation	138
12.3	Résultats expérimentaux	139
12.4	ATP-métrie de combustible THDCPD-exo (JP-10) inoculé.....	162
12.5	Synthèse des travaux de validation des méthodes rapides de détection de biocontamination des carburéacteurs	164
Chapitre 13	• Synthèse des travaux de compatibilité et de validation des méthodes « rapides » de détection de biocontamination de carburéacteurs	165
Chapitre 14	• Optimisation des méthodes « ATP-métrie ».....	169
14.1	Expérimentations par dilutions d'échantillons de référence	170
14.1.1	Préparation d'échantillons de kérosène-50 Jet A-1 inoculés	170
14.1.2	Validation des essais d'optimisation.....	172
14.1.2.1	Technique optimisée par Filtration-Brossage	172
14.1.2.2	Technique simplifiée directe par « immersion »	173
14.1.2.3	Méthode de référence.....	173
14.1.3	Réalisation expérimentale	174
14.1.4	Résultats d'essais	175
14.1.4.1	Identification ATP-métrique du kérosène à l'état originel	175
14.1.4.2	Identification ATP-métrique du kérosène inoculé de micro-organismes	175
14.1.4.3	Identification des degrés de biocontamination par méthode de référence	190
14.2	Exploitation des résultats expérimentaux	198
14.2.1	Biocontamination du kérosène à l'état originel.....	198
14.2.2	Biocontamination du kérosène inoculé de micro-organismes	199
14.3	Réaction de l'ATP-métrie face à des micro-organismes morts.....	214
Chapitre 15	• Conclusions relatives à l'ATP-métrie & bioluminescence	217
Chapitre 16	• Corroborations des deux méthodes microbiologiques de détection définissant les traitements des réservoirs	219
Chapitre 17	• Autre technique ATP-métrique par solution de capture.....	223

Partie 4	Microbiologie du carburéacteur JP-10	227
Chapitre 18	• Microbiologie du carburéacteur JP-10.....	229
18.1	Description du JP-10.....	230
18.2	Synthèse résumée du JP-10.....	232
18.3	Disponibilité du JP-10.....	232
18.4	Carburéacteurs JP-10 étudiés.....	232
18.4.1	Koch (États-Unis).....	233
18.4.2	Elf Antar (France), Carburants spéciaux.....	233
18.4.3	PCAS (France).....	233
18.5	Biocontamination du JP-10 par Filtration-Incubation	234
18.6	Bioanalyses microscopiques du JP-10 à l'état frais.....	235
18.7	Viabilité des micro-organismes dans le JP-10.....	235
18.7.1	Biocontamination par ATP-métrie de carburéacteur JP-10 inoculé.....	236
18.8	Biocontamination du JP-10 PCAS à l'état livraison	246
Partie 5	Épilogue	249
Chapitre 19	• Épilogue.....	251
Chapitre 20	• Bibliographie.....	265