

Agence spatiale canadienne

Centre d'opérations multimission (COMM)

Concept d'opérations du système de réservation d'antenne (SRA) multimission

Révision 1.5

13 juillet 2015

Code NCAGE : L0889

À L'USAGE EXCLUSIF DE L'AGENCE SPATIALE CANADIENNE

Le présent document et l'information qu'il contient ne doivent servir qu'à la réalisation des projets et des programmes de l'Agence spatiale canadienne, que ceux-ci découlent d'une initiative entièrement canadienne ou prise en collaboration avec des partenaires internationaux. Il est interdit de divulguer ou de transmettre ce document, intégralement ou partiellement, à une tierce partie, sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de l'Agence spatiale canadienne.

© SA MAJESTÉ LA REINE DU CHEF DU CANADA 2014



**Canadian Space
Agency**

**Agence Spatiale
Canadienne**

Page laissée vierge intentionnellement

HISTORIQUE DES RÉVISIONS

Rév.	Description	Initiales	Date
0.1	Ébauche initiale	JFL	31 octobre 2014
1.0	Première publication	JFL	6 février 2015
1.1	Commentaires intégrés à partir des opérations R2 Mise à jour intégrée à partir du nouveau ConOpé MPC MCR découlant du REI avec l'OPI (notamment le nouveau service pour les possibilités de contact)	JFL	27 mars 2015
1.2	Annotations épurées	JFL	8 mai 2015
1.3	Corrigé les typos identifiées par G.B.	JFL	13 mai 2015
1.4	Intégration des commentaires de CCCOT	JFL	17 Juin 2015
1.5	Mise à jour de la fig. 4-1 (service F4), Diagramme de transition des changements d'état d'un contac (service F4), quelque erreurs de frappe et liens corrigés.		

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	9
1.1	OBJET.....	9
1.2	PORTÉE.....	9
1.3	APPLICABILITÉ.....	9
2	DÉFINITIONS.....	10
2.1	ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS.....	10
2.2	TERMINOLOGIE.....	12
3	DOCUMENTS.....	21
3.1	DOCUMENTS APPLICABLES.....	21
3.2	DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE.....	21
4	CONCEPT D'OPÉRATION GÉNÉRAL.....	22
4.1	APERÇU.....	22
4.2	SÉQUENCE OPÉRATIONNELLE DES ÉVÉNEMENTS.....	23
5	SERVICES DE LA MISSION.....	26
5.1	M1 : TLE DE L'ORBITE DE SATELLITE.....	26
5.2	M2 : DEMANDE DE POSSIBILITÉ DE CONTACT.....	26
5.3	M3 : DEMANDE DE CONTACT/TEMPS SATELLITE.....	26
5.3.1	<i>Demandes de contact satellite génériques.....</i>	<i>27</i>
5.3.2	<i>Demandes de temps satellite (facultative).....</i>	<i>27</i>
5.4	M4 : MISE À JOUR DU CALENDRIER.....	28
5.5	M5 : PRODUCTION DE RAPPORT.....	28
6	SERVICES DES INSTALLATIONS.....	29
6.1	F1 : RAPPORT D'INDISPONIBILITÉ D'ANTENNE.....	29
6.2	F2 : DEMANDE D'ACCÈS D'ANTENNE.....	29
6.3	F3 : CONFIRMATION D'ACCÈS D'ANTENNE.....	29
6.4	F4 : MISE À JOUR DU CALENDRIER.....	30
6.5	F5 : PRODUCTION DE RAPPORTS.....	30
7	OPÉRATIONS DU SYSTÈME.....	31
7.1	MODES DU SYSTÈME.....	31
7.1.1	<i>Comportement autonome.....</i>	<i>31</i>
7.1.2	<i>Priorité de l'intervention manuelle.....</i>	<i>31</i>
7.2	UTILISATION DU MATÉRIEL.....	31
7.3	UTILISATION DU LOGICIEL.....	32
7.3.1	<i>Gestion des TLE.....</i>	<i>32</i>
7.3.2	<i>Prévisions des contacts.....</i>	<i>32</i>
7.3.3	<i>Traitement des demandes de possibilité de contact.....</i>	<i>32</i>
7.3.4	<i>Traitement des demandes de contact/temps satellite.....</i>	<i>32</i>
7.3.5	<i>Mise hors conflit et optimisation.....</i>	<i>32</i>
7.3.6	<i>Traitement des accès d'antenne.....</i>	<i>32</i>
7.3.7	<i>Manipulation des données sur les produits.....</i>	<i>32</i>
7.4	OPÉRATEUR.....	32
7.4.1	<i>Disponibilité de l'opérateur.....</i>	<i>32</i>
7.4.2	<i>Surveillance de la santé du système.....</i>	<i>32</i>
7.4.3	<i>Saisie des TLE en mode manuel.....</i>	<i>33</i>
7.4.4	<i>Admission des demandes.....</i>	<i>33</i>
7.4.5	<i>Réservation de contacts en mode manuel.....</i>	<i>33</i>

7.4.6	<i>Approbation et engagement des calendriers</i>	33
7.4.7	<i>Paramètres de configuration du système</i>	33
7.4.8	<i>Réglage de l'algorithme d'optimisation du calendrier</i>	33
7.5	CONTRÔLE DE LA CONFIGURATION	33
7.5.1	<i>Modifications visant le système</i>	33
7.5.2	<i>Mises à jour du système</i>	33
8	PROCESSUS D'OPÉRATIONS	35
8.1	PLANIFICATION MULTI-MISSIONS	35
8.1.1	<i>Comité de coordination des missions</i>	35
8.1.2	<i>Définition de la période de calendrier</i>	35
8.1.3	<i>Configuration du système, des missions et des installations</i>	35
8.2	PROCESSUS D'EXÉCUTION DES OPÉRATIONS	35
8.2.1	<i>Itération des demandes d'accès d'antenne</i>	35
8.2.2	<i>Itérations des demandes de contact/temps satellite</i>	35
8.3	PROCESSUS D'ÉVALUATION	35
8.3.1	<i>Rapports d'établissement de calendrier</i>	35
8.4	RÉCEPTION DES DONNÉES	35
8.5	TRANSMISSION DE DONNÉES	35
8.6	TRAITEMENT DE DONNÉES	35
8.7	DÉLAI D'EXÉCUTION DES DEMANDES DE CONTACT/TEMPS SATELLITE.....	35
9	SCÉNARIOS DES CAS D'USAGE	37
9.1	CAS D'USAGE : LA MISSION TRANSMET UN FICHER TLE D'ORBITE DE SATELLITE.....	37
9.2	CAS D'USAGE : L'INSTALLATION TRANSMET UN RAPPORT D'INDISPONIBILITÉ D'ANTENNE.....	38
9.3	CAS D'USAGE : LA MISSION TRANSMET UNE DEMANDE DE POSSIBILITÉ DE CONTACT	39
9.4	CAS D'USAGE : LA MISSION TRANSMET UNE DEMANDE DE CONTACT/TEMPS SATELLITE.....	40
9.4.1	<i>Modification d'une demande</i>	41
9.4.2	<i>Demande permanente</i>	41
9.4.3	<i>Demande d'attribution de tâches rapide</i>	41
9.5	CAS D'USAGE : L'INSTALLATION MET À JOUR UNE CONFIRMATION D'ACCÈS D'ANTENNE.....	42
9.6	CAS D'USAGE : L'OPÉRATEUR SAISIT UNE TLE MANUELLEMENT.....	43
9.7	CAS D'USAGE : L'OPÉRATEUR MODIFIE DES CONFIGURATIONS D'INSTALLATION OU DE MISSION	43
9.8	CAS D'USAGE : L'OPÉRATEUR MODIFIE L'ADMISSION DES DEMANDES	43
9.9	CAS D'USAGE : L'OPÉRATEUR RÉSERVE DES CONTACTS À PARTIR D'UNE LISTE.....	43
9.10	CAS D'USAGE : L'OPÉRATEUR MODIFIER LA CONFIGURATION DU SYSTÈME	43
	APPENDICES.....	44
	APPENDICE A DIAGRAMME DES PROCESSUS	45
	APPENDICE B DIAGRAMME DE TRANSITION DES CHANGEMENTS D'ÉTAT D'UN CONTACT ..	48
	APPENDICE C DIAGRAMME DE TRANSITION DES CHANGEMENTS D'ÉTAT D'UN CALENDRIER	49

LISTE DES FIGURES

FIGURE	PAGE
FIGURE 4-1 APERÇU DE L'INTERFACE ET DES SERVICES DU SRA	22
FIGURE 2 DÉLAI D'EXÉCUTION DES DEMANDES DE CONTACT/TEMPS SATELLITE	36

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU	PAGE
TABLEAU 2-1 DÉFINITIONS TERMINOLOGIQUES.....	12

1 INTRODUCTION

1.1 OBJET

Le présent document a pour objet de définir le concept d'opération du système de réservation d'antenne de l'ASC (SRA). Le SRA répond aux besoins relatifs à la gestion des ressources d'antenne dans le contexte du centre de contrôle des satellites multimiSSION. Le SRA est un sous-système fonctionnel faisant partie de l'architecture du Centre d'opérations multimiSSION (COMM) de l'ASC.

1.2 PORTÉE

Le document décrivant le concept d'opération du SRA conforme aux exigences des missions en cours et des missions en cours de développement telles que la MRC. Ce document est fourni avec le document de contrôle d'interfaces (DCI) compagnon du SRA (AD-3), qui décrit les interfaces avec à la fois les missions satellitaires et les installations de stations terrestres.

1.3 APPLICABILITÉ

Ce document est applicable au DCI compagnon du SRA (AD-3) et au document des exigences (RD-2), ainsi qu'à l'interface des missions et des installations appuyées, selon les définitions 2.2, dans quel cas :

- Toutes les missions appuyées seront flexibles afin de s'adapter à l'interface du SRA, notamment : Radarsat-2, Scisat, NEOSat, M3MSat, MCR, Cassiope, TET-1, Terrasar-X, Tandem-X et Grace.
- Toutes les installations dédiées appuyées accueilleront l'interface SRA; on part du principe que les stations ci-dessous seront des installations dédiées :
 - Installation de Polar-Epsilon 2 à Aldergrove (CAAL) et à Masstown (CAMA);
 - Toutes les stations du réseau exigées par Radarsat et MCR;
- Toutes les installations canadiennes non-dédiées appuyées seront flexibles afin de s'adapter à l'interface du SRA, notamment :
 - Prince-Albert (PASS), Gatineau (GSS) et Inuvik (ICAN) (SXGT);
- Le SRA sera flexible afin de s'adapter à toutes les autres installations non-dédiées attendues, qui deviennent applicables à ce document, notamment :
 - les installations de Saint-Hubert (SHUB) et de Saskatoon (SASK) appartenant à MDA;
 - les installations satellite de Shirley's Bay de RDDC à Ottawa;
 - l'installation de la NASA à Fairbanks, Alaska;
 - les installations de KSAT exploités depuis la Norvège;
 - les installations de SSC exploités depuis Kiruna, en Suède;
 - les installations de DLR exploités depuis Oberpfaffenhofen, en Allemagne; et
 - les installations de CNES.

2 DÉFINITIONS

2.1 ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

À dét.	À déterminer
AC	À confirmer
AD	Document applicable
AM	Autre ministère
AOS	Acquisition de signal
ASC	Agence spatiale canadienne
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
CAAL	Installation Aldergrove canadienne
CAMA	Installation Masstown canadienne
CCCOT	Centre canadien de cartographie et d'observation de la Terre
CNES	Centre national d'études spatiales
COMM	Centre d'opérations multimission
DCI	Document de contrôle d'interface
DCS	Système d'évitement de conflit
DES	Document d'exigences du système
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (agence spatiale allemande)
DP	Document principal
EOS	Éphémérides orbitales de satellite
GC	Gestion de la configuration
GSS	Station terrestre de Gatineau
HBR	Débit binaire élevé
ICAN	Station terrestre canadienne d'Inuvik
ID	Identification
IUG	Interface utilisateur graphique
Kbit/s	Kilobit par seconde
KSAT	Kongsberg Satellite Services
LEOP	Phase de lancement et de début de vol
LOS	Perte de signal
MCR	Mission de la Constellation RADARSAT
MDA	MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd.
MFG	Matériel fourni par le gouvernement
NORAD	Commandement de la défense aérospatiale de l'Amérique du Nord
OSI	Modèle de référence d'interconnexion de systèmes ouverts

PASS	Station terrestre de Prince Albert
PE2	Polar Epsilon 2
PTT	Poursuite, télécommande et télémesure
RD	Réception des données
RD	Document de référence
RDDC	Recherche et développement pour la défense Canada
RF	Radiofréquence
RNG	Mesure de distance
SAR	Radar à synthèse d'ouverture
SASK	Installation de Saskatoon
SCO	Système de commande d'orientation
SCS	Sous-système de contrôle de satellite
SHUB	Installation de St-Hubert
SPM	Sous-système de planification de mission
SR	Stockage et retransmission
SRA	Système de réservation d'antenne
SS	Segment au sol
SSC	Swedish Space Corporation
SXGT	Terminal terrestre de bandes S et X
TC	Télécommande
TLE	Éléments à deux lignes
TM	Téléométrie
TQR	En temps quasi réel
TR	Temps réel
TTN	Terminal terrestre nordique
UTC	Temps universel coordonné
XML	Langage de balisage extensible

2.2 TERMINOLOGIE

TABLEAU 2-1 DÉFINITIONS TERMINOLOGIQUES

Éléments du système	
Système	C'est la mise en œuvre physique (matériel et logiciel) des fonctionnalités du SRA. (Remarque : en plus du système, le SRA global peut inclure d'autres éléments tels qu'un système de secours, l'interface opérateur, la connectivité réseau, l'interface vocale, la maintenance du système, la couche de programmation, etc.)
Opérateur	<p>C'est le personnel qui commande et contrôle le système. L'opérateur s'est vu déléguer des droits d'exploiter le SRA, d'approuver les calendriers, de générer ou de modifier des configurations, de modifier les règles et les algorithmes de planification des calendriers, et de réserver manuellement le temps d'antenne.</p> <p>Du côté de la mise en œuvre, il pourrait y avoir plusieurs classes d'opérateurs jouissant de différents niveaux d'autorisations et de privilèges sur le système. Cependant, le terme opérateur est considéré comme l'élément principal représentant le contrôle humain et la prise de décision concernant le SRA.</p>
Satellite	Consiste en un vaisseau spatial en orbite terrestre équipé d'une ou de plusieurs charges utiles nécessitant une infrastructure sol pour permettre son contrôle et la réception des données (RD) de charge utile.
Mission	Se compose d'un ou de plusieurs satellites en orbite autour de la Terre et des éléments fonctionnels appropriés du segment sol et du personnel requis pour mener les opérations de la mission telles que le sous-système de planification de mission (SPM).
Antenne	Elle est composée d'un réflecteur parabolique de suivi avec des composants RF et d'équipements bande de base nécessaires pour mener des opérations de mesure de distance, de PTT ou de réception de données (RD) pour un satellite.
Installation	Se compose d'une ou de plusieurs antennes de station terrestre unique ainsi que du matériel approprié, d'une connectivité et du personnel nécessaires pour mener des opérations de PTT ou de RD, ou les deux.
Installation dédiée	Installation dédiée au SRA pour mener à bien une ou toutes les missions appuyées par le SRA et qui s'engage à respecter le calendrier commis qui lui est donné par le SRA. Un calendrier transmis à une installation dédiée est considéré par le SRA comme étant accepté et exécuté sans concession, sauf si des événements

	<p>imprévus surviennent, tels qu'une panne d'antenne.</p> <p>Les installations dédiées devraient pouvoir traiter le calendrier commis dans un délai de quelques minutes si elles veulent se qualifier pour les missions sujettes à des exigences d'attributions de tâches rapides.</p>
Installation non dédiée	<p>Installation, nationale ou étrangère, qui est contrôlée par un tiers, mais qui permet l'attribution de tâches à ses antennes par l'intermédiaire d'un processus de demande et de confirmation. Le calendrier approuvé est transmis à l'installation non dédiée sous la forme d'une demande d'accès à l'antenne. Le SRA s'attend à recevoir une confirmation réactive du calendrier demandé de la part de l'installation au moyen de l'acceptation des entrées de contact satellite individuelles figurant sur la demande d'accès à l'antenne transmise.</p> <p>La rapidité de la confirmation d'accès à l'antenne de l'installation non dédiée est un facteur clé pour la réactivité globale du SRA concernant la production d'un calendrier commis pour les missions. Les installations dédiées devraient donc pouvoir transmettre la confirmation dans un délai de quelques minutes si elles veulent se qualifier pour les missions sujettes à des exigences d'attributions de tâches rapides.</p>
Station réseau	<p>C'est une station d'antenne utilisée pour la RD locale de données commerciales dédiées à un client commercial d'une mission donnée. Une station réseau est contrôlée par l'utilisateur des données et généralement activée par l'utilisateur en synchronisation avec l'ordre de données de la mission.</p>
TLE de l'orbite de satellite	<p>Constitue l'information d'éphémérides orbitale nécessaire pour propager une orbite de satellite et qui est traduite dans un format de message standard comme les éléments à deux lignes (TLE) de NORAD (voir AD-3).</p>
Propagateur d'orbite	<p>Constitue le module ou l'ensemble de fonctions (tel que SGP4) requis pour extrapoler la position géographique du satellite dans le futur à partir de la TLE à une époque afin de prédire les contacts satellite sur les installations. Le propagateur d'orbite ne nécessite pas forcément le module de détermination d'orbite pour produire son propre TLE à partir des données de suivi du satellite, car le TLE est généralement fourni par des missions ou disponible à partir du catalogue en ligne.</p>
Éphémérides d'orientation du satellite	<p>Décrit l'orientation du satellite dans un type standard tel que le quaternion, qui est requis pour déterminer les contacts RF, notamment dans le cas des satellites à pointage inertiel et lorsque le diagramme de rayonnement de l'antenne du satellite est loin du cas</p>

isotropique idéal.

Définition de l'antenne satellite Décrit l'emplacement, la collimation et l'angle du cône de l'antenne du récepteur/émetteur à utiliser en conjonction avec les éphémérides d'orientation d'antenne pour déterminer les contacts RF.

Contact satellite et temps

Fenêtre temporelle Laps de temps qui fait référence à l'exercice d'établissement de calendrier. La fenêtre peut couvrir plusieurs jours ou semaines selon les besoins opérationnels. Il est également possible de préciser que la fenêtre débutera dans le futur pour empêcher la reprogrammation inutile du calendrier de contacts confirmés imminents.

Fenêtre temporelle de disponibilité Fenêtre temporelle utilisée dans des configurations faisant référence au temps de disponibilité des ressources ou du personnel.

Contact satellite C'est la période de temps où la mission satellitaire a une ligne de visée en contact avec une ressource d'une installation d'antennes, et pour lequel la ressource peut être attribuée à la mission selon un calendrier.

Contact conforme C'est un contact satellite qui satisfait toutes les contraintes de configuration de système, de mission et d'installation, tout en étant un contact valable tel que propagé à l'aide des TLE orbitaux de satellite. Le résultat de ce processus de validation constitue la liste de contacts satellite conforme.

Possibilité de contact Contact conforme pouvant éventuellement devenir disponible pour la mission, mais sans être validé avec l'installation. Un tel contact peut rentrer en conflit avec un contact déjà confirmé, auquel cas, le contact sera marqué en conséquence à des fins de sélection. Le résultat de ce processus de validation constitue le rapport de possibilités de contact qui peut être demandé par la mission en tant qu'outil de sélection préliminaire avant une demande de contact satellite officielle.

Période de temps Période de temps spécifiée dans une demande de temps satellite et durant laquelle le SRA doit allouer des temps de contact de satellite.

Temps de contact satellite Durée totale spécifiée dans la demande de temps satellite devant être allouée par le SRA dans une période de temps. Le temps de contact satellite peut être subdivisé entre plusieurs contacts satellite selon la disponibilité des antennes dans la période de temps et selon des contraintes de mission spécifiques concernant le temps de

contact minimum.

<u>État des contacts satellite :</u>	(voir l'APPENDICE B pour le diagramme de transition des changements d'état des contacts)
AVAILABLE (Disponible)	C'est le statut d'une possibilité de contact demandée par la mission au moyen d'une demande de possibilité de contact qui, a priori, n'est pas en conflit avec d'autres contacts satellite confirmés ou réservés de la GAS. Le contact disponible ne garantit pas, cependant, que la mission se verra attribuer le contact en cas de demande de contact satellite officielle.
UNKNOWN (Inconnu)	C'est le statut d'une possibilité de contact demandée par la mission au moyen d'une demande de possibilité de contact dont la disponibilité n'est pas, a priori, connue de la GAS. C'est principalement le cas de tous les contacts applicables aux installations non dédiées, car l'installation doit accepter le contact demandé pendant le processus de demande d'accès à l'antenne.
CONFLICT (Conflit)	C'est le statut d'une possibilité de contact demandée par la mission au moyen d'une demande de possibilité de contact qui est, a priori, en conflit avec un autre contact satellite confirmé ou réservé du SRA. La mission peut continuer de demande le contact en conflit au SRA pour essayer de l'attribuer avec une demande de contact satellite officielle. Cette demande peut, dans certains cas, déplacer le contact précédent pendant le processus de mise hors conflit et d'optimisation, soit automatiquement, soit manuellement par l'intermédiaire de l'opérateur du SRA, et selon des règles spécifiques. Sinon, le contact demandé permettra toujours à la fonction de reprogrammation du SRA de rechercher un autre contact satellite pour la mission.
RECEIVED (Reçu)	C'est le statut d'un contact satellite demandé par la mission au moyen d'une demande de contact/temps satellite qui a été reçue par le SRA et nominalement validée comme étant conforme, mais qui attend l'admission à la programmation par l'opérateur.
ADMITTED (Admis)	C'est le statut d'un contact satellite validé qui a été admis à la programmation par l'opérateur.
REQUESTED (Demandé)	C'est le statut d'un contact/temps satellite consolidé qui est traité par le programmeur ou qui a été présenté à l'installation au moyen d'une demande d'accès à l'antenne.
RESERVED (Réservé)	C'est le statut d'un contact satellite qui a été réservé manuellement par l'opérateur dans la liste de contacts satellite conforme et qui est approuvé pour la programmation, avec les contacts/temps

	demandés.
ACCEPTED (Accepté)	C'est le statut d'un contact satellite demandé au moyen d'une demande d'accès d'antenne qui a été acceptée par l'installation, mais qui attend l'engagement par l'opérateur du SRA.
COMMITTED (Confirmé)	C'est le statut d'un contact satellite qui a été accepté par l'installation et confirmé par le SRA.
WITHDRAWN (Retiré)	C'est le statut d'un contact satellite précédemment demandé qui a été retiré par la mission lors d'une demande de contact/temps satellite subséquente.
REJECTED (Rejeté)	C'est le statut d'un contact satellite demandé qui a été rejeté par l'installation ou par le SRA.
CANCELLED (Annulé)	C'est le statut d'un contact satellite qui a été accepté ou confirmé dans le passé et qui est maintenant annulé par l'installation pour des raisons exceptionnelles.
RESCHEDULED (Reporté)	C'est le statut d'un contact satellite qui a été rejeté par l'installation ou par le SRA et qui a été automatiquement reporté par un autre contact disponible par le SRA. Le contact de remplacement suivra le processus d'acceptation et d'engagement comme tout autre contact demandé. Une fois confirmé, le contact reporté conservera l'étiquette Reporté afin d'informer la mission/l'installation d'une modification de temps et/ou d'antenne par rapport à la demande initiale.
CONTINGENCY (Contingenté)	C'est le statut d'un contact satellite qui a été ajouté par le SRA en tant que contact de réserve d'un autre contact EMERGENCY sur une antenne différente, mais sans être officiellement attribué. Le contact de contingence n'est pas censé être mis hors conflit; il doit juste consister en une option de repli en cas de situation d'urgence d'un vaisseau spatial pour lequel le contact EMERGENCY confirmé associé a échoué. À ce stade, tout conflit sera traité par l'opérateur et par l'opérateur de l'installation, au cas par cas, et selon des règles convenues.
ADDED (Ajouté) (statut interne secondaire)	C'est le statut d'un contact satellite qui a été ajouté par le SRA ou l'opérateur et qui n'est pas directement lié à une demande de contact/temps satellite spécifique. Ce statut interne est secondaire et s'ajoute à un autre statut applicable au processus d'approbation et d'engagement d'un calendrier.
LOCKED (Verrouillé) (statut interne secondaire)	C'est le statut d'un contact confirmé qui a été verrouillé par l'opérateur afin de prévenir toute désattribution ou tout report automatique futur par le système. Ce statut interne est secondaire et s'ajoute à tout autre statut applicable au processus d'approbation et

d'engagement d'un calendrier.

Criticité du contact	C'est le qualificatif d'un contact qui permet la priorisation au cours du processus d'évitement de conflit dans le calcul d'un calendrier. Les taux de criticité pourraient être définis, en termes d'importance, selon que le contact est EMERGENCY, IMPORTANT, ROUTINE et PROFICIENCY.
Taux de criticité :	
EMERGENCY (Urgence)	Considéré comme le type de contact ayant la priorité la plus élevée; il est lié à la santé et à la sécurité de l'engin spatial (lancement, évitement de collision, récupération d'urgence du satellite).
IMPORTANT	Considéré comme le type de contact ayant le deuxième niveau de priorité; il est lié aux opérations à durée critique ou d'urgence de la mission (attribution de tâches rapide, téléchargement en temps quasi-réel (TQR), surveillance de catastrophes naturelles, sécurité nationale, etc.).
ROUTINE	Concerne tous les autres contacts nominaux et opérationnels.
PROFICIENCY (Capacité)	Concerne le type de contact ayant la priorité la plus basse; ce contact est requis pour la validation et les tests périodiques ou ad hoc des systèmes sol de bout en bout au sein d'une installation précise.
Calendrier	
Calendrier	C'est une liste de contacts satellites horodatés pour toutes les missions qui ont été attribuées dans le réseau d'antennes de l'installation pour une fenêtre temporelle donnée. Un calendrier est sans conflit ; autrement dit, un seul contact satellite est alloué à un moment donné à une antenne, avec une marge de temps suffisante pour permettre la configuration d'antenne entre des contacts. Un calendrier contient en outre un ensemble de champs indiquant, pour chaque contact, l'ID du satellite de la mission, l'ID de l'antenne de l'installation, le temps d'acquisition du signal (AOS), la durée du contact, le temps de perte du signal (LOS), l'élévation maximale de l'antenne, les bandes RF, le débit de données RF, etc. Le calendrier, dans le contexte du SRA, ne contient pas d'informations liées à la transmission des données vers le sol, à leur traitement et à leur gestion qui soient spécifiques à l'exécution du contact de réception de données pour une mission donnée. Ces informations détaillées doivent être fournies directement à l'installation par la mission, en utilisant un autre canal que le SRA.
Calendrier de l'installation	C'est un sous-ensemble du calendrier qui n'indique que les

	contacts satellites et les champs pertinents à une installation donnée.
Calendrier de la mission	C'est un sous-ensemble du calendrier qui n'indique que les contacts satellites et les champs pertinents à une mission donnée.
Statuts des calendriers :	
	(voir l'APPENDICE C Diagramme de transition des changements d'état d'un calendrier pour le diagramme de transition des changements d'état des calendriers)
PRELIMINARY (Provisoire)	C'est un calendrier qui a été généré par le système, mais qui est en attente de l'approbation de l'opérateur avant l'envoi de demandes d'accès à l'antenne aux installations non dédiées.
APPROVED (Approuvé)	C'est un calendrier provisoire dont la demande d'accès aux installations non dédiées a été approuvée par l'opérateur.
ACCEPTED (Accepté)	C'est un calendrier contenant tous les contacts acceptés par les installations, mais qui est en attente de l'engagement définitif par l'opérateur.
COMMITTED (Commis)	C'est un calendrier accepté qui a été approuvé par l'opérateur pour distribution aux missions et aux installations dédiées.
OBSOLETE (Obsolète)	C'est un calendrier qui a été remplacé par un nouveau calendrier commis.
Messages d'interface :	
Demande de contact satellite	C'est une liste de contacts satellites spécifiques souhaités qui sont demandés par la mission pour l'attribution de ceux-ci par le système au calendrier. Une demande peut également inclure des contacts ajoutés, supprimés ou modifiés d'une demande précédente par rapport à la même fenêtre temporelle de calendrier.
Demande de temps satellite	C'est une liste de temps de contact satellites souhaités couvrant une période de temps spécifique désirée qui sont demandés par la mission pour l'attribution de ceux-ci par le système au calendrier. Ces temps de contact peuvent dépasser une durée de contact unique et chevaucher plusieurs possibilités de contact ou installations. Le système nécessite un traitement d'allocation avancé pour répartir et attribuer de façon efficace les demandes de temps parmi des possibilités de contact spécifiques en conjonction avec les autres demandes de contact satellites standard.
Demande permanente	Demande de temps satellite qui se répète périodiquement (quotidiennement, hebdomadairement ou mensuellement) et pendant une période de temps permanent finie.
Rapport de validité de	C'est une demande de contact/temps satellite qui a été vérifiée et

demande	validée par le système en fonction d'une liste de contacts satellites conformes. Ce rapport comprend un champ d'explication de l'invalidité (le cas échéant). Le rapport est utilisé à l'interne par le SRA, mais il est également prévu qu'il soit utilisé comme une formule d'accusé de réception à une demande de contact/temps satellite lorsqu'il est renvoyé à la mission.
Liste des contacts satellites conformes	C'est la liste de tous les contacts conformes pour tous les satellites et toutes les antennes générés par le propagateur d'orbite et associés à une fenêtre temporelle précise du calendrier.
Liste des contacts HBR	C'est la liste de tous les contacts conformes pour tous les satellites et toutes les antennes générés par le propagateur d'orbite en conjonction avec la propagation du modèle d'orientation du satellite, lorsqu'elle est fournie dans la configuration de la mission. La liste des contacts HBR est, par conséquent, une version plus restreinte de la liste des contacts satellites conformes.
Rapport de possibilité de contact	C'est la liste de toutes les possibilités de contact sur les antennes qualifiées pour les satellites spécifiés qui sont générées par l'organisme qui traite la demande de possibilité de contact et associées à la fenêtre temporelle précise du calendrier.
Demande de possibilité de contact	Il s'agit d'une simple demande émanant d'une mission en vue d'obtenir un rapport de possibilités de contact sur une période de temps.

Demande d'accès d'antenne	C'est la liste de temps de contact où le système demande l'accès aux ressources d'antenne des installations non dédiées pour le soutien aux missions.
Accusé de réception de demande	C'est un message de retour accusant réception d'une demande de contact/temps satellite par le SRA ou une demande d'accès d'antenne par les installations non dédiées.
Confirmation d'accès d'antenne	C'est un message de retour acceptant, rejetant ou annulant les contacts satellite du calendrier d'une demande d'accès d'antenne. La réactivité de la confirmation de l'installation non dédiée est un facteur clé pour la réactivité globale du SRA concernant la fourniture d'un calendrier commis pour les missions.

Rapport d'indisponibilité d'antenne	C'est la liste des fenêtres temporelles où l'antenne de l'installation n'est pas disponible pour l'attribution à une mission. Les rapports d'indisponibilité d'antenne ne sont pas demandés par le SRA et peuvent être reçus à n'importe quel moment en provenance des installations. Les motifs d'indisponibilités peuvent varier d'une tâche de maintenance d'antenne programmée aux fenêtres réservées pour une autre mission; il peut aussi s'agir d'un motif à la discrétion de l'installation, dans le cas d'une installation non dédiée. Dans le
-------------------------------------	---

	cas d'une installation dédiée, comme l'installation est dédiée au SRA, il n'est pas prévu que l'installation soit indisponible pour d'autres engagements, excepté pour la maintenance.
Rapport de calendrier	C'est un résumé de l'accomplissement exigences de la mission et de l'utilisation de l'installation pour un calendrier précis. Cela peut inclure le temps total attribué pour chaque satellite d'une mission sur les antennes des installations, les contacts satellites non attribués ou réattribués en réponse aux demandes, et les chiffres relatifs au mérite du temps d'attribution et à l'accomplissement de l'exigence.
Rapport de calendrier de l'installation	C'est un sous-ensemble du rapport de calendrier qui affiche l'utilisation d'antenne spécifique concernant une installation.
Rapport de calendrier de la mission	C'est un sous-ensemble du rapport de calendrier qui affiche l'allocation de contact satellite concernant une mission.
Configuration	C'est un ensemble de paramètres configurables par l'utilisateur qui saisit la définition, les contraintes et les exigences d'une installation, d'une mission ou du système. Son format peut être stocké sous forme de fichier lisible, binaire ou XML, ou simplement saisi par une interface utilisateur. Chaque configuration de système, d'installation et de mission utilise son type de structure précis, mais chaque entité possède sa propre configuration de paramètres unique.
Contraintes de configuration	C'est un sous-ensemble des paramètres de configuration qui traite spécifiquement des contraintes à utiliser lors de la propagation de l'orbite et aussi pour la validation des demandes de contact/temps satellite.

3 DOCUMENTS

3.1 DOCUMENTS APPLICABLES

Les documents suivants, portant la date de publication et le niveau de révision mentionnés, sont applicables et font partie intégrante du présent document dans la mesure indiquée.

Code de réf.	N° du document	Version	Titre
AD-3	MMCSA-IC-0003	2.7	Document de contrôle des interfaces du système de réservation d'antenne (SRA) multimission

3.2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Les documents suivants donnent de l'information complémentaire ou des principes directeurs visant à clarifier le présent document ou à en expliquer l'historique.

Code de réf.	N° du document	Version	Titre
RD-1	http://en.wikipedia.org/wiki/OSI_model		Modèle de référence d'interconnexion de systèmes ouverts (OSI)
RD-2	MMCSA-SP0001	2.6	Document des exigences relatives au système de réservation d'antenne (SRA) multimission

4 CONCEPT D'OPÉRATION GÉNÉRAL

4.1 APERÇU

Le SRA est un outil multimission faisant partie du COMM requis pour coordonner l'allocation des ressources d'antenne à plusieurs missions satellitaires. Le SRA devient plus nécessaire lorsque le nombre de satellites qui partagent le même réseau d'antennes disponibles augmente et que les conflits d'accès aux ressources d'antenne se produisent plus fréquemment. Le SRA est donc responsable de recevoir les demandes de temps de contact des missions et de répondre le mieux possible à toutes les exigences des missions en réservant soigneusement le temps d'antenne pour les différentes missions sur une base prioritaire et du rendement.

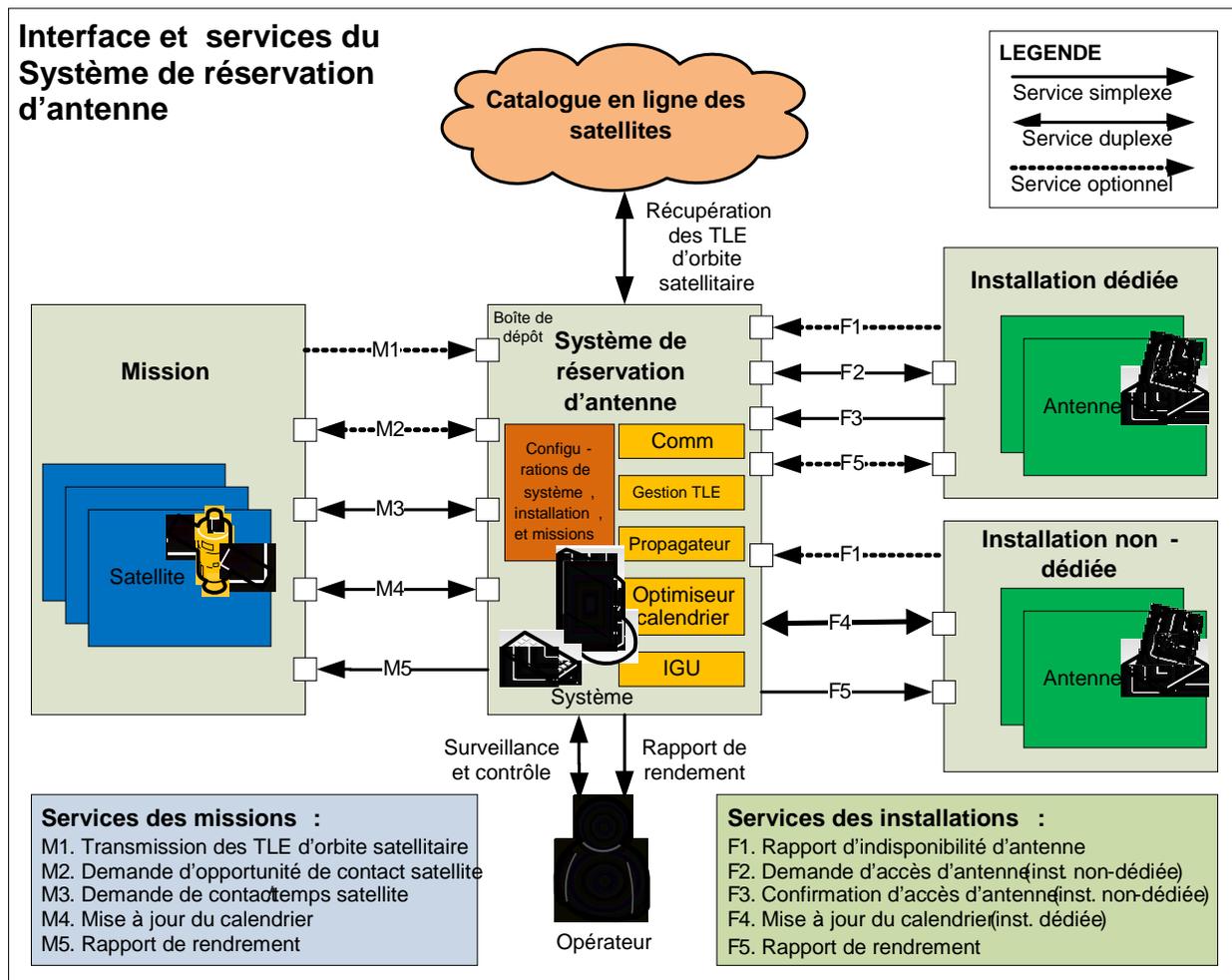


FIGURE 4-1 APERÇU DE L'INTERFACE ET DES SERVICES DU SRA

Le SRA peut être considéré comme le point central où toutes les demandes de missions pour du temps d'antenne convergent vers un système de réservation unique et où toutes les ressources des installations sont attribuées à la fois au PTT et au RD (voir l'APPENDICE A pour un Diagramme des Processus détaillé). Le SRA n'intervient pas au niveau des besoins réels de fonctionnement des satellites ou des interfaces de commande directes entre les missions et les installations (comme le sous-système de commande d'engin spatial (SCE)). En fait, le SRA

fournit aux missions un outil central de réservation d'antenne permettant de coordonner tous les contacts satellites et d'atténuer les conflits. En outre, le SRA fournit une définition d'interface pour les missions évitant ainsi aux missions d'avoir à gérer plusieurs interfaces de planification avec les diverses installations. Enfin, le SRA fournit un point de prise de décision, par l'opérateur et les configurations système configurables par l'utilisateur, quand c'est le temps de gérer les différents niveaux de priorité de contact et de réduire au minimum les conflits.

4.2 SÉQUENCE OPÉRATIONNELLE DES ÉVÉNEMENTS

Voici la séquence d'événements nominale type du SRA :

- Événement 1. Réception d'un message non demandé : Le SRA reçoit un message asynchrone et non sollicité (stimuli) parmi les suivants :
 - a. Demande de possibilité de contact émanant d'une mission;
 - b. Demande de contact/temps satellite émanant d'une mission;
 - c. TLE d'orbite de satellite émanant d'une mission ou saisie manuellement par l'opérateur;
 - d. Rapport d'indisponibilité d'antenne émanant d'une installation dédiée ou non dédiée;
 - e. Modifications visant une confirmation d'accès à l'antenne reçue précédemment d'une installation non dédiée.
- Événement 2. Génération de la liste des contacts satellites conformes : Dès la réception des stimuli (b), (c) ou (d) émanant de l'Événement 1, le SRA propage automatiquement les orbites des TLE orbitales de satellite et génère la liste de toutes les possibilités de contact satellite qui sont conformes aux contraintes de la mission et de l'installation.
- Événement 3. Génération du rapport de possibilité de contact : Dès la réception du stimulus (a) émanant de l'Événement 1, le SRA génère un rapport de possibilités de contact à partir de la liste de contacts satellites conformes et du calendrier commis précédent, puis renvoie un rapport de validité de demande à la mission.
- Événement 4. Validation de la demande de contact/temps du satellite : Dès la réception des stimuli (b), (c), (d) ou (e) émanant de l'Événement 1, le SRA (re-)vérifie la validité de tous les contacts ou temps figurant dans la demande de contact/temps du satellite en utilisant la liste de contacts satellite conformes, puis renvoie un rapport de validité de demande à la mission.
- Événement 5. Acceptation de la demande de contact/temps du satellite : Le SRA présente la demande à l'opérateur en vue de la modification et de l'acceptation au calendrier. (la modification et l'acceptation sont faites conformément aux procédures et directives opérationnelles du Comité de contrôle des missions afin d'assurer le fonctionnement approprié du SRA).
- Événement 6. Consolidation des demandes de contact/temps du satellite : Le SRA consolide des demandes distinctes et complémentaires pouvant couvrir des services ou des bandes RF différents, mais en lien avec le même contact satellite. (Cela tient notamment compte du concept de la MCR, pour laquelle les demandes

PTT et RD sont présentées indépendamment par le SPM.) Le SRA crée/génère également des temps de contact satellite individuels à partir de demandes permanentes et de la configuration de missions acceptées (pour la gestion de contacts autonome) sur la fenêtre temporelle.

- Événement 7. Réservation de contact manuelle : Parallèlement, l'opérateur peut, à ce stade, réserver des contacts directement de la liste de contacts satellites conformes, avec priorité de remplacement sur les demandes de contact/temps satellite. (la réservation directe est faite conformément aux procédures et directives opérationnelles du Comité de contrôle des missions afin d'assurer le fonctionnement approprié du SRA).
- Événement 8. Génération du calendrier provisoire : À partir de demandes de contact/temps satellite acceptées et de contacts réservés manuellement, le SRA met automatiquement hors de conflit et calcule un calendrier provisoire en tenant compte de facteurs de priorité et de rendement.
- Événement 9. Approbation d'un calendrier provisoire : Le SRA soumet le calendrier préliminaire à l'opérateur pour approbation. Si l'opérateur refuse l'approbation, il peut modifier les configurations ou les demandes, obligeant ainsi une ré-exécution à partir des Événement 2, Événement 5 ou Événement 7.
- Événement 10. Demande d'accès d'antenne : Le SRA envoie le calendrier approuvé aux installations non dédiées sous la forme de demandes d'accès d'antenne pour leur acceptation.
- Événement 11. Confirmation d'accès d'antenne : Les installations non dédiées répondent par un accusé de réception de demande et envoient un calendrier accepté en guise de confirmation d'accès d'antenne. (Il importe de noter que, ultérieurement, une installation non dédiée pourrait modifier son statut d'acceptation de calendrier en présentant de nouveau une confirmation modifiée non demandée faisant référence à la demande d'accès d'antenne appropriée, auquel cas, le SRA sera renvoyé à l'Événement 6).
- Événement 12. Engagement du calendrier accepté : Le SRA soumet le calendrier accepté reçu des installations à l'opérateur pour approbation. Si l'opérateur refuse l'engagement, il peut modifier les configurations ou les demandes, obligeant ainsi une ré-exécution à partir des Événement 2, Événement 5 ou Événement 7.
- Événement 13. Diffusion du calendrier commis : Le SRA diffuse le calendrier commis aux missions et aux installations dédiées (les installations non dédiées doivent se conformer à leur propre confirmation d'accès d'antenne à l'Événement 11).
- Événement 14. Accusé de réception d'un calendrier commis : Les missions et les installations dédiées répondent par un accusé de réception du calendrier.
- Événement 15. Diffusion des rapports de calendrier : Le SRA calcule et envoie des rapports de calendrier aux missions et à l'opérateur.

En parallèle à l'ensemble de la séquence des événements, le SRA récupère périodiquement les TLE orbitales de satellite des catalogues de satellites en ligne pour s'assurer que l'information est toujours à jour au cas où la mission ne l'envoie pas au cours de l'Événement 1.

En outre, à tout moment, l'opérateur peut interrompre manuellement et démarrer le calcul d'un calendrier préliminaire et apporter des modifications aux configurations, forçant ainsi la ré-exécution de la séquence à partir des Événement 2, Événement 5 ou Événement 7.

Pour un Diagramme des Processus détaillé, se reporter à l'APPENDICE A.

5 SERVICES DE LA MISSION

L'interface de la mission est détaillée dans le document AD-3. De plus, le SRA connaît, grâce à la configuration de la mission, toutes les informations liées à la mission requises pour effectuer la validation de compatibilité appropriée avec les installations et les contacts satellite.

Comme cela est présenté à la Figure 4-1, et défini dans les Définitions terminologiques de la Section 2.2, on compte cinq services associés avec les missions, lesquels services sont décrits plus en détail ci-dessous :

- M1 : TLE de l'orbite de satellite
- M2 : Demande de possibilité de contact
- M3 : Demande de contact/temps satellite
- M4 : Mise à jour du calendrier
- M5 : Production de rapport

5.1 M1 : TLE DE L'ORBITE DE SATELLITE

Le SRA contient un propagateur d'orbite permettant de prévoir des contacts satellite sur des installations. Même si le propagateur est connecté à des catalogues satellite en ligne, il se peut que des missions fournissent des TLE d'orbite de satellite pour aider le SRA à maintenir la propagation d'orbite à jour et précise, notamment dans le cas des manœuvres orbitales de satellite projetées. (Voir aussi 9.1 Cas d'usage : La mission transmet un fichier TLE d'orbite de satellite)

5.2 M2 : DEMANDE DE POSSIBILITÉ DE CONTACT

Il se peut que des missions demandent des possibilités de contact au SRA à des fins de planification préliminaire avant de soumettre une demande officielle. (Voir aussi 9.3 Cas d'usage : La mission transmet une demande de possibilité de contact)

Après la validation de la demande, le SRA marquera des contacts en conflit à partir de la liste de contacts satellite conformes et filtrera la liste pour la mission spécifique. Ensuite, le SRA renvoie le rapport de possibilités de contact à la mission. Le rapport contient les informations suivantes :

- Identifiant de l'installation;
- Type d'installation [DÉDIÉE, NON DÉDIÉE];
- Identifiant de l'engin spatial;
- Heure de début et de fin du contact en UTC;
- Statut du contact [AVAILABLE, CONFLICT, UNKNOWN];
- Autres.

5.3 M3 : DEMANDE DE CONTACT/TEMPS SATELLITE

Le SRA peut prendre en charge deux types de demande émanant de missions, tel que décrit ci-dessous. (Voir aussi 9.4 Cas d'usage : La mission transmet une demande de contact/temps satellite)

5.3.1 Demandes de contact satellite génériques

La plupart des missions utiliseront la méthode de demande de contact satellite générique spécifiée dans le document AD-3. C'est pourquoi cette méthode est considérée comme la norme *de facto* à respecter. La demande de temps satellite est une exception et sera détaillée plus bas.

La demande de contact satellite générique consiste à envoyer au SRA une liste de contacts satellite à utiliser dans le cadre d'une mission, et à préciser les heures auxquelles l'antenne devrait entamer et arrêter le suivi du satellite. D'autres paramètres figurent également dans la demande afin de compléter les informations requises.

Bandes et canaux RF

Pour ce type de demande, il est possible de spécifier une seule bande RF ou plusieurs bandes ou canaux RF, selon les besoins en matière de soutien. Dans tous les cas, la mission est tenue de fusionner, avant la demande de réservation, les diverses demandes de bandes et de canaux RF en une seule demande multi-bande pour le soutien.

Missions prises en charge

On prévoit que toutes les missions canadiennes posséderont la souplesse nécessaire pour prendre en charge cette interface de demande de contact satellite. Les missions en question sont les suivantes : Radarsat-2, Scisat, NEOSSat, M3MSat

5.3.2 Demandes de temps satellite (facultative)

Il existe un cas facultatif où une mission peut utiliser une demande de temps satellite à la place de la demande de contacts satellite générique. La demande de temps satellite est basée sur la présentation d'une période de temps dans laquelle un temps de contact total est demandé. La période de temps est définie en coordonnées UTC et comprend une heure de début et de fin. Le temps de contact total demandé correspond à la durée du contact satellite dans la période de temps.

Installations acceptables

Pour chaque demande de temps de contact, la mission fournit aussi une liste des installations acceptables. Si une liaison descendante doit être établie à partir d'une antenne spécifique, le champ Installations acceptables contiendra seulement une antenne, et le SRA devra obligatoirement traiter ceci comme une contrainte pendant l'établissement de calendrier.

Bandes

Comme dans le cas des 5.3.1 Demandes de contact satellite génériques, il est possible de spécifier les bandes RF, et la mission doit fournir une demande consolidée.

Missions SRA prises en charge

Présentement, il n'est pas prévu qu'aucune mission ne prenne en charge des demandes de temps satellite, bien que certaines missions opérationnelles à priorité relativement faible peuvent tirer un avantage à utiliser des demandes de temps satellite du fait qu'elles sont plus souples et offrent une plus grande probabilité d'attribution de contact en programmant autour d'autres demandes de missions plus restrictives et à priorités élevées.

5.4 M4 : MISE À JOUR DU CALENDRIER

Après chaque cycle de mise hors conflit et d'optimisation, le SRA produit une mise à jour de calendrier à l'intention des missions et des installations dédiées. Comme ces cycles peuvent être déclenchés manuellement par l'opérateur ou automatiquement à partir de divers stimuli, tels que des rapports entrants d'indisponibilité d'antenne, la mise à jour du calendrier devrait être publiée de manière asynchrone et plusieurs fois par jour. Cependant, toute contrainte de configuration de la mission liée à une modification touchant des calendriers antérieurs et des délais de replanification sera prise en compte dans le programme de gestion des calendriers pour empêcher des modifications non compatibles aux engagements précédents lorsque le calendrier actualisé est représenté à la mission (et à l'installation).

5.5 M5 : PRODUCTION DE RAPPORT

Périodiquement et selon les configurations de la mission, le SRA publie des rapports de calendrier sur l'utilisation des ressources d'antennes et l'exécution (fructueuse) de contacts satellites.

6 SERVICES DES INSTALLATIONS

Les interfaces des installations sont décrites en détail dans le document AD-3. Le SRA connaît, grâce à la configuration de l'installation, toutes les informations liées à l'installation requises pour effectuer la validation de compatibilité appropriée avec des missions et des demandes de contacts satellite.

Comme le précise la partie Définitions terminologiques de la section 2.2, le SRA prend en compte deux types d'installation, et ces dernières ont leur description d'interface spécifique.

- Installation dédiée
- Installation non-dédiée

De plus, comme cela est présenté à la Figure 4-1, et défini dans les Définitions terminologiques de la Section 2.2, on compte cinq services associés aux installations, lesquels services sont décrits plus en détail ci-dessous :

- F1 : Rapport d'indisponibilité d'antenne
- F2 : Demande d'accès d'antenne (installation non dédiée uniquement)
- F3 : Confirmation d'accès d'antenne (installation non dédiée uniquement)
- F4 : Mise à jour du calendrier (installation dédiée uniquement)
- F5 : Production de rapports

Les stations qui devraient prendre en charge des services F2 et F3 sont les stations PASS, GSS et ICAN du CCCOT, la DRDC, la station SHUB du MDA et les stations SASK, KSAT et SSC.

Les seules stations qui devraient prendre en charge cette interface (jusqu'à présent) sont les Polar Epsilon 2 : CAMA et CAAL.

6.1 F1 : RAPPORT D'INDISPONIBILITÉ D'ANTENNE

Il se peut que certaines installations fournissent des rapports d'indisponibilité d'antenne pour aider le SRA à programmer des calendriers autour de périodes de temps d'indisponibilité spécifiques, tels que les temps d'immobilisation pour maintenance programmée. (Voir aussi 9.2 Cas d'usage : L'installation transmet un rapport d'indisponibilité d'antenne)

6.2 F2 : DEMANDE D'ACCÈS D'ANTENNE

Selon les définitions, l'installation non dédiée ne recevra pas de calendrier commis, mais plutôt une demande d'accès d'antenne, car le SRA ne saura pas à l'avance si les contacts demandés sont disponibles lorsque la mission en fait la demande pour la première fois. La demande est suivie d'un accusé de réception envoyé par l'installation dans un délai de quelques minutes.

Pour finir, le SRA attendra la réception d'une confirmation d'accès d'antenne acceptant ou refusant les contacts figurant sur la demande associée.

6.3 F3 : CONFIRMATION D'ACCÈS D'ANTENNE

À la suite d'une demande d'accès d'antenne précédente du SRA, l'installation envoie la confirmation d'accès d'antenne. Les contacts acceptés reçus en retour depuis l'installation par le biais de la conformation d'accès d'antenne seront considérés comme étant dédiés à l'installation, à

moins que le SRA les annule sur une demande d'accès d'antenne subséquente. (Voir aussi 9.5 Cas d'usage : L'installation met à jour une confirmation d'accès d'antenne)

6.4 F4 : MISE À JOUR DU CALENDRIER

Selon les définitions, l'installation dédiée recevra uniquement le calendrier commis qu'il faudra assimiler intégralement pour les opérations de base.

6.5 F5 : PRODUCTION DE RAPPORTS

Périodiquement et selon les configurations de l'installation, le SRA publie des rapports de calendrier sur l'utilisation des ressources d'antennes et l'exécution (fructueuse) de contacts satellites.

7 OPÉRATIONS DU SYSTÈME

7.1 MODES DU SYSTÈME

7.1.1 *Comportement autonome*

Le SRA devrait traiter automatiquement l'arrivée et la sortie des fichiers destinés aux missions et aux installations. De plus, selon le Diagramme des Processus figurant à l'APPENDICE A, le SRA devrait comporter des fonctions automatisées pour :

1. gérer des TLE émanant de diverses sources et pour diverses époques;
2. générer la liste des contacts satellites conformes;
3. accuser réception et valider les demandes émanant des missions;
4. consolider les demandes et générer le calendrier mis hors conflit;
5. demander un accès d'antenne à des installations non dédiées;
6. produire le calendrier commis et les rapports à l'intention des missions et des installations.

Par contre, l'intervention de l'opérateur est requise pour :

1. modifier la configuration du système, des missions et des installations;
2. saisir manuellement les TLE, si cela est requis par les missions;
3. réserver des contacts à partir de la liste des contacts satellite conformes, si nécessaire;
4. admettre des demandes dans le processus d'établissement des calendriers;
5. approuver le calendrier provisoire avant de soumettre des demandes d'accès d'antenne;
6. engager le calendrier accepté depuis l'installation;
7. surveiller les performances du système à partir des rapports.

7.1.2 *Priorité de l'intervention manuelle*

Au fur et à mesure que le système sera mis en service et deviendra plus capable de s'adapter aux exceptions, il devrait devenir plus automatisé. En tant que tel, le système peut, par le biais de la configuration du système et plus spécifiquement par le biais de la configuration de la mission, permettre l'annulation des interventions manuelles définies ci-dessus. On prévoit que, sous réserve qu'il y ait des contacts spécifiques devant être réservés par l'opérateur, toute demande soit gérée et traitée automatiquement depuis la demande jusqu'à la livraison d'un calendrier actualisé aux missions et aux installations. Cette capacité a l'avantage de réduire la charge de travail de l'opérateur et d'accélérer le temps de traitement des demandes dans le contexte d'un centre d'opérations multimissions moderne.

7.2 UTILISATION DU MATÉRIEL

Le matériel du SRA devrait être un système informatique incluant un terminal pour les opérations manuelles, le diagnostic et la maintenance du système. On prévoit utiliser un système principal et un système de réserve, afin d'assurer une disponibilité élevée, et le passage à l'unité de réserve doit être transparent pour les opérations.

Le système informera l'opérateur en cas de défaillance ou de panne ou pour l'aviser qu'une intervention manuelle est requise et qu'elle nécessite la mise en œuvre des moyens répertoriés dans la section 7.4. L'opérateur devra également informer les missions dépendantes lorsqu'un temps d'immobilisation sera prévu.

Le système sera opérationnel 24 heures sur 24, 7 jours sur 7.

7.3 UTILISATION DU LOGICIEL

(section à compléter pendant la phase de conception)

7.3.1 Gestion des TLE

7.3.2 Prévisions des contacts

7.3.3 Traitement des demandes de possibilité de contact

7.3.4 Traitement des demandes de contact/temps satellite

7.3.5 Mise hors conflit et optimisation

7.3.6 Traitement des accès d'antenne

7.3.7 Manipulation des données sur les produits

7.4 OPÉRATEUR

7.4.1 Disponibilité de l'opérateur

L'opérateur sera présent 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 dans le centre de contrôle multimissions et assumera plusieurs tâches, y compris les opérations liées au SRA. Le SRA devrait donc informer et attirer l'attention du personnel des opérations présent sur le site en cas de défaillance ou de panne ou lorsqu'une intervention manuelle est requise.

7.4.2 Surveillance de la santé du système

Le SRA aura la capacité de surveiller son état de santé et son statut afin de préserver sa disponibilité opérationnelle et son calendrier.

Grâce à des moyens visuels et audibles ou tout autre moyen efficace, le SRA sera en mesure d'informer l'opérateur et d'attirer son attention en cas de panne ou de défaillance ou lorsqu'une intervention manuelle sera requise.

(section à compléter pendant la phase de conception)

7.4.3 Saisie des TLE en mode manuel

7.4.4 Admission des demandes

7.4.5 Réservation de contacts en mode manuel

7.4.6 Approbation et engagement des calendriers

7.4.7 Paramètres de configuration du système

7.4.7.1 Période d'établissement du calendrier

7.4.8 Réglage de l'algorithme d'optimisation du calendrier

(Voir aussi APPENDICE C Diagramme de transition des changements d'état d'un calendrier)

7.4.8.1 Admission des demandes

7.4.8.2 Approbation de calendriers provisoires

7.4.8.3 Engagement de calendriers acceptés

7.5 CONTRÔLE DE LA CONFIGURATION

Le contrôle de la configuration du matériel et du logiciel sera géré par des comités d'approbation et des processus de GC officiels.

Le SRA affichera la version du logiciel à l'écran pour permettre à l'opérateur de confirmer, en toute facilité, la version du logiciel exécutée sur les unités principale et de réserve.

7.5.1 Modifications visant le système

L'opérateur pourra accéder au système pour modifier des paramètres opérationnels, produire des rapports et assurer la maintenance du système au moyen d'une interface utilisateur graphique (IUG) moderne standard. La modification des paramètres opérationnels permettra à l'opérateur de modifier le système en vue d'optimiser ses performances et les changements potentiels requis par l'environnement opérationnel.

Les modifications se feront sous le contrôle de la GC.

7.5.2 Mises à jour du système

Les conditions opérationnelles réelles impliqueront que le logiciel soit mis à jour selon les besoins pour corriger des bogues et améliorer son rendement et ses fonctionnalités. Les mises à jour du système devraient être mises à l'essai avant leur mise en œuvre dans le système opérationnel.

Une fois les essais en question réussis, le système informatique principal du SRA sera actualisé, tandis que l'unité de réserve restera opérationnelle avec la version logicielle précédente. Lorsque le nouveau logiciel sera jugé satisfaisant sur le plan opérationnel, le logiciel de l'ordinateur de réserve sera mise à jour.

Pendant tout ce processus de mise à jour, la fonctionnalité de basculement, le rendement spécifié, la disponibilité et la fonctionnalité de l'unité principale et de l'unité de réserve seront préservés.

Les mises à jour se feront sous le contrôle de la GC.

8 PROCESSUS D'OPÉRATIONS

8.1 PLANIFICATION MULTI-MISSIONS

(section à compléter pendant la phase de conception)

8.1.1 Comité de coordination des missions

8.1.1.1 Priorité relative des missions

8.1.1.2 Préférences des installations

8.1.1.3 Criticité du contact

8.1.2 Définition de la période de calendrier

8.1.3 Configuration du système, des missions et des installations

8.2 PROCESSUS D'EXÉCUTION DES OPÉRATIONS

8.2.1 Itération des demandes d'accès d'antenne

8.2.2 Itérations des demandes de contact/temps satellite

8.3 PROCESSUS D'ÉVALUATION

8.3.1 Rapports d'établissement de calendrier

8.4 RÉCEPTION DES DONNÉES

Les formats de transfert de données et les modes de transport entre le SRA et les missions, et entre le SRA et les installations, sont décrits dans le document AD-3.

8.5 TRANSMISSION DE DONNÉES

Les formats de transfert de données et les modes de transport entre le SRA et les missions, et entre le SRA et les installations, sont décrits dans le document AD-3.

8.6 TRAITEMENT DE DONNÉES

8.7 DÉLAI D'EXÉCUTION DES DEMANDES DE CONTACT/TEMPS SATELLITE

Pour offrir une flexibilité supérieure dans le cadre de l'attribution de tâches rapide, le SRA est censé mettre à jour et distribuer un calendrier commis actualisé dans un délai de 15 minutes à compter de la réception d'une demande de contact/temps de satellite. La Figure 2 illustre les délais qui s'écoulent entre une demande donnée et le calendrier.

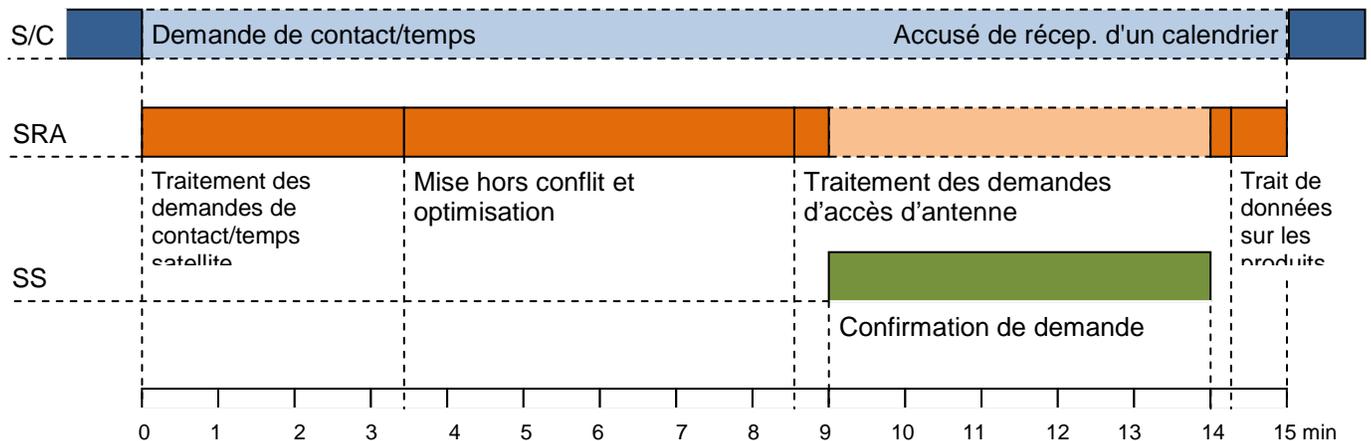


FIGURE 2 DÉLAI D'EXÉCUTION DES DEMANDES DE CONTACT/TEMPS SATELLITE

Le délai d'exécution total est limité à 15 minutes afin d'assurer une exécution rapide et une attribution de tâches rapide. La flexibilité du délai est fondée sur le processus de mise hors conflit et d'optimisation, dans lequel une période d'expiration interne est utilisée pour limiter la détermination d'une solution optimale, le but étant de s'assurer qu'une solution de calendrier proche de la solution optimale est émise en temps opportun.

Le seul facteur externe influant sur ce délai est lié au délai d'exécution de la confirmation d'accès d'antenne émanant de l'installation non dédiée, qui prévoit la programmation d'un délai d'expiration de 5 minutes dans la configuration du système, de manière à garantir le délai d'exécution global. Le calendrier garde les contacts non acceptés marqués comme étant reçus jusqu'à ce qu'ils soient explicitement acceptés ou rejetés par l'installation non dédiée. Si une confirmation d'accès d'antenne est reçue par le SRA après la limite d'expiration établie, le SRA active un autre calendrier pour les missions, lequel tient compte des modifications acceptées par l'installation, selon les besoins.

9 SCÉNARIOS DES CAS D'USAGE

Les cas d'usage sont basés sur le Diagramme des Processus de l'APPENDICE A. Le diagramme des opérations suggère une mise en œuvre de conception spécifique par modules afin de mieux faire comprendre les interactions avec les interfaces externes (missions ou installations). Les limites fonctionnelles des modules peuvent cependant être assouplies pour prendre en charge une autre mise en œuvre, du moment que cela n'a pas d'impact au niveau des interfaces. De même, pour faciliter le suivi des événements, chaque case du diagramme est numérotée et mentionnée avec des crochets dans le texte.

9.1 CAS D'USAGE : LA MISSION TRANSMET UN FICHER TLE D'ORBITE DE SATELLITE

1. Dès que possible, la mission peut transmettre un fichier TLE d'orbite de satellite non sollicité au SRA conformément au document AD-3. Le fichier peut inclure plusieurs entrées TLE à différentes époques afin de tenir compte des prévisions de changements d'orbite découlant des perturbations modélisées et des manœuvres en orbite projetées.
2. Le fichier TLE est traité par le module de gestion TLE :
 - a. Le fichier TLE est reçu et traité par le gestionnaire d'interface SRA [1a], mais aucune liaison n'est établie entre la mission et le SRA au-delà de la couche transport (RD-1).
 - b. Le fichier TLE est intégré par le gestionnaire TLE [1c], de même que les TLE provenant d'autres sources, telles que les saisies manuelles [1b] et les catalogues satellite en ligne. Selon la configuration du système et les saisies de l'opérateur, le gestionnaire TLE sélectionne l'ensemble de TLE le plus approprié pour le propagateur d'orbite.
3. Les TLE sont traités par le module de prévision des contacts.
 - a. Le propagateur d'orbite [2c] exécute les modèles d'orbite et génère une liste actualisée de contacts satellite conformes pour la période de calendrier configurée.
4. La liste de contacts satellite conformes est traitée par le module de traitement des demandes :
 - a. Le module de traitement des demandes valide à nouveau les demandes de contacts satellite précédentes [4d] en tenant compte de la liste actualisée des contacts satellite conformes.
 - b. Le module de traitement des demandes met à jour et présente à nouveau un rapport de validité de demande [4e] dans le cas peu probable où la mise à jour du temps du contact aurait un impact sur la validité d'une demande.
5. La liste actualisée de contacts satellite conformes est traitée par le module de mise hors conflit et d'optimisation :
 - a. Un nouveau calendrier provisoire est généré [8] à partir de la liste, dans le cas peu probable où la mise à jour du temps de contact aurait un impact sur le calendrier commis.
 - b. Le calendrier provisoire est transmis à l'opérateur pour approbation [9].
6. Le calendrier provisoire est ensuite transmis au module de traitement de l'accès d'antenne.

- a. De nouvelles demandes d'accès d'antenne sont transmises aux installations non dédiées [10a], selon les besoins.
 - b. Les confirmations d'accès d'antenne sont reçues et traitées par le gestionnaire d'interface SRA [11a], mais à ce stade aucune liaison n'est établie entre la mission et le SRA au-delà de la couche transport (RD-1).
 - c. Le fichier de confirmation est balayé à la recherche de contacts rejetés, et un nouveau calendrier accepté est constitué [11b]. Les contacts rejetés sont indiqués au module de mise hors de conflit et d'optimisation.
7. Le calendrier accepté est traité par le module de traitement des produits de données.
- a. Le calendrier accepté est transmis à l'opérateur aux fins d'engagement [12].
 - b. Une fois confirmé par l'opérateur, le calendrier commis est transmis à la Mission [13a]. Au cours de ce processus, une liaison est établie, car le gestionnaire de l'interface du SRA interroge sa boîte de réception [13b] à la recherche de l'accusé de réception du nouveau calendrier par la mission.
 - c. Le calendrier est transmis aux installations dédiées [14a], mais aucune liaison n'est établie entre la mission et le SRA au-delà de la couche transport.
 - d. Les divers rapports sont produits et distribués à l'opérateur, aux missions et aux installations [15].

9.2 CAS D'USAGE : L'INSTALLATION TRANSMET UN RAPPORT D'INDISPONIBILITÉ D'ANTENNE

1. Dès que possible, l'installation peut, facultativement, transmettre un fichier de rapport d'indisponibilité d'antenne non sollicité au SRA conformément au document AD-3. Le fichier peut inclure une ou plusieurs entrées, et il peut ajouter, modifier ou retirer des entrées des fichiers précédents.
2. Le fichier du rapport d'indisponibilité d'antenne est traité par le module de prévision des contacts :
 - a. Le fichier est reçu et traité par le gestionnaire d'interface SRA [2a], mais aucune liaison n'est établie entre la mission et le SRA au-delà de la couche transport (RD-1).
 - b. Le propagateur d'orbite [2c] exécute les modèles d'orbite et génère une liste de contacts satellite conformes pour la période de calendrier configurée.
3. La liste de contacts satellite conformes est traitée par le module de traitement des demandes :
 - a. Le module de traitement des demandes valide à nouveau les demandes de contacts satellite précédentes [4d] en tenant compte de la liste actualisée des contacts satellite conformes.
 - b. Le module de traitement des demandes met à jour et présente à nouveau un rapport de validité de demande [4e] dans le cas peu probable où la mise à jour du temps du contact aurait un impact sur la validité d'une demande.
4. La liste actualisée de contacts satellite conformes est traitée par le module de mise hors conflit et d'optimisation :

- a. Un nouveau calendrier provisoire est généré [8] à partir de la liste, dans le cas peu probable où la mise à jour du temps de contact aurait un impact sur le calendrier commis.
 - b. Le calendrier provisoire est transmis à l'opérateur pour approbation [9].
5. Le calendrier provisoire est ensuite transmis au module de traitement de l'accès d'antenne.
- a. De nouvelles demandes d'accès d'antenne sont transmises aux installations non dédiées [10a], selon les besoins.
 - b. Les confirmations d'accès d'antenne sont reçues et traitées par le gestionnaire d'interface SRA [11a], mais à ce stade aucune liaison n'est établie entre la mission et le SRA au-delà de la couche transport (RD-1).
 - c. Le fichier de confirmation est balayé à la recherche de contacts rejetés, et un nouveau calendrier accepté est constitué [11b]. Les contacts rejetés sont indiqués au module de mise hors de conflit et d'optimisation.
6. Le calendrier accepté est traité par le module de traitement des produits de données.
- a. Le calendrier accepté est transmis à l'opérateur aux fins d'engagement [12].
 - b. Une fois confirmé par l'opérateur, le calendrier commis est transmis à la Mission [13a]. Au cours de ce processus, une liaison est établie, car le gestionnaire de l'interface du SRA interroge sa boîte de réception [13b] à la recherche de l'accusé de réception du nouveau calendrier par la mission.
 - c. Le calendrier est transmis aux installations dédiées [14a], mais aucune liaison n'est établie entre la mission et le SRA au-delà de la couche transport.
 - d. Les divers rapports sont produits et distribués à l'opérateur, aux missions et aux installations [15].

9.3 CAS D'USAGE : LA MISSION TRANSMET UNE DEMANDE DE POSSIBILITÉ DE CONTACT

1. Dès que possible, la mission peut transmettre, facultativement, une demande de possibilité de contact non sollicitée, conformément au document AD-3.
2. Le fichier de demande est traité par le module de traitement des demandes de possibilité de contact.
 - a. Le fichier de demande est reçu et traité par le gestionnaire d'interface SRA [3a], mais à ce stade aucune liaison n'est établie entre la mission et le SRA au-delà de la couche transport (RD-1).
 - b. Le module filtre la liste calculée de contacts satellite conformes pour la mission et la valide en tenant compte du calendrier commis [3b] afin de produire un rapport de possibilité de contact.
 - c. Le module transmet un rapport de possibilité de contact [3c] à la mission, lequel contient toutes les possibilités de contact et définit chaque contact pour indiquer s'il est disponible ou en conflit avec un autre contact confirmé.

3. La mission peut assurer le suivi avec le point 9.4. Cas d'usage : La mission transmet une demande de contact/temps satellite

9.4 CAS D'USAGE : LA MISSION TRANSMET UNE DEMANDE DE CONTACT/TEMPS SATELLITE

1. Dès que possible, la mission transmet une demande de contact ou de temps satellite non sollicitée, conformément au document AD-3. Le fichier peut inclure une ou plusieurs entrées de contact/temps, et il peut ajouter, modifier ou retirer des entrées des demandes précédentes.
2. Le fichier de demande est traité par le module de traitement des demandes.
 - a. Le fichier de demande est reçu et traité par le gestionnaire d'interface SRA [4a], mais à ce stade aucune liaison n'est établie entre la mission et le SRA au-delà de la couche transport (RD-1).
 - b. Le module de traitement des demandes corrèle la demande avec les demandes présentées précédemment pour rechercher des entrées de contact/temps ajoutées, retirées ou modifiées [4b].
 - c. Les demandes de temps satellite sont validées en fonction des contraintes de configuration de l'installation et de la mission [3c], et les demandes de contacts satellite sont validées en fonction de la liste de contacts satellite conformes précédemment calculée [4d].
 - d. Le module produit et transmet un rapport de validité de demande [4e] à la mission, lequel rapport contient l'historique de toutes les entrées de contact/temps reçues jusqu'ici, accompagnées de leur statut (reçues, retirées, rejetées).
 - e. Les entrées de la demande reçue sont transmises à l'opérateur aux fins d'admission dans le calendrier [5].
3. La demande admise est traitée par le module de mise hors conflit et d'optimisation :
 - a. Les demandes permanentes sont archivées, tandis que les demandes de temps spécifiques sont générées pour la période d'établissement de calendrier [6a].
 - b. Toutes les demandes de contact/temps admises sont consolidées avec des demandes permanentes générées [6b].
 - c. Un nouveau calendrier provisoire est généré [8] à partir des contacts/temps demandés et des contacts réservés.
 - d. Le calendrier provisoire est transmis à l'opérateur pour approbation [9].
4. Le calendrier provisoire est ensuite transmis au module de traitement de l'accès d'antenne.
 - a. De nouvelles demandes d'accès d'antenne sont transmises aux installations non dédiées [10], selon les besoins.
 - b. Les confirmations d'accès d'antenne sont reçues et traitées par le gestionnaire d'interface SRA [11a], mais à ce stade aucune liaison n'est établie entre la mission et le SRA au-delà de la couche transport (RD-1).

- c. Le fichier de confirmation est balayé à la recherche de contacts rejetés, et un nouveau calendrier accepté est constitué [11b]. Les contacts rejetés sont indiqués au module de mise hors de conflit et d'optimisation.
5. Le calendrier accepté est traité par le module de traitement des produits de données.
 - a. Le calendrier accepté est transmis à l'opérateur aux fins d'engagement [12].
 - b. Une fois confirmé par l'opérateur, le calendrier commis est transmis à la Mission [13a]. Au cours de ce processus, une liaison est établie, car le gestionnaire de l'interface du SRA interroge sa boîte de réception [13b] à la recherche de l'accusé de réception du nouveau calendrier par la mission.
 - c. Le calendrier est transmis aux installations dédiées [14a], mais aucune liaison n'est établie entre la mission et le SRA au-delà de la couche transport.
 - d. Les divers rapports sont produits et distribués à l'opérateur, aux missions et aux installations [15].

9.4.1 Modification d'une demande

Toute nouvelle demande ou la modification d'une demande précédente liée aux mêmes entrées de contact/temps sont traitées en même temps. Après réception de la demande, le système de traitement des demandes corrèle chaque entrée avec des informations précédentes [4b] avant d'approfondir le traitement. Cela est possible, car chaque entrée utilise un identifiant unique, et toute référence ultérieure à cet identifiant de la part de la mission suppose une modification ou la suppression de l'entrée de la demande.

À partir de l'interface de la mission, les seules actions pouvant être appliquées, par le biais de la demande, par la mission pour une entrée donnée sont :

- AJOUTER ou
- RETIRER.

Toute action AJOUTER visant un identifiant d'entrée déjà utilisé sera considérée comme une modification de demande réelle dans tous les cas, tandis que l'action RETIRER retirera la demande du système et de tout calendrier ultérieur.

9.4.2 Demande permanente

Une demande permanente est un cas spécial de demande de temps satellite pour laquelle il est demandé à ce que le temps soit récurrent au fil du temps. Le principe de récurrence et la plage de temps seraient spécifiés dans des champs au cours de la première présentation de la demande de temps satellite. Une entrée de demande permanente peut donc être ajoutée, retirée ou modifiée par la mission n'importe quand, comme n'importe quelle autre demande. La production automatique des entrées récurrentes survient dans le SRA [6a] avant le processus de mise hors conflit et d'établissement de calendrier, et elle se prolonge pendant la période de calendrier configurée.

9.4.3 Demande d'attribution de tâches rapide

L'attribution de tâches rapide fait référence à une demande de contact/temps qui intervient dans un court délai (moins de quelques heures) et suppose que le SRA réagisse rapidement avec un

contact confirmé. Pour offrir une flexibilité supérieure dans le cadre de l'attribution de tâches rapide, le SRA est censé mettre à jour et distribuer un calendrier commis actualisé dans un délai de 15 minutes. (Voir la section 8.7 Délai d'exécution des demandes de contact/temps satellite)

9.5 CAS D'USAGE : L'INSTALLATION MET À JOUR UNE CONFIRMATION D'ACCÈS D'ANTENNE

1. À tout moment, l'installation peut transmettre un fichier de confirmation d'accès d'antenne non sollicité au SRA concernant une demande d'accès d'antenne en cours ou surpassant une confirmation d'accès d'antenne précédente, le tout conformément au document AD-3. Le fichier peut inclure plusieurs entrées, et il peut ajouter, modifier ou retirer des entrées des confirmations précédentes.
2. Le fichier de confirmation est traité par le module de traitement des accès d'antenne.
 - a. La confirmation d'accès d'antenne est reçue et traitée par le gestionnaire d'interface SRA [11a], mais à ce stade aucune liaison n'est établie entre la mission et le SRA au-delà de la couche transport (RD-1).
 - b. Le fichier de confirmation est balayé à la recherche de contacts annulés, et un nouveau calendrier accepté est constitué [11b].
3. Les contacts annulés sont indiqués au module de mise hors de conflit et d'optimisation :
 - a. Un nouveau calendrier provisoire est généré [8] à partir des contacts/temps demandés et des contacts réservés, en tenant compte de la nouvelle fenêtre d'indisponibilité.
 - b. Le calendrier provisoire est transmis à l'opérateur pour approbation [9].
4. Le calendrier provisoire est ensuite transmis au module de traitement de l'accès d'antenne.
 - a. De nouvelles demandes d'accès d'antenne sont transmises aux installations non dédiées [10a], selon les besoins.
 - b. Les confirmations d'accès d'antenne sont reçues et traitées par le gestionnaire d'interface SRA [11a], mais à ce stade aucune liaison n'est établie entre la mission et le SRA au-delà de la couche transport (RD-1).
 - c. Le fichier de confirmation est balayé à la recherche de contacts rejetés, et un nouveau calendrier accepté est constitué [11b]. Les contacts rejetés sont indiqués au module de mise hors de conflit et d'optimisation.
5. Le calendrier accepté est traité par le module de traitement des produits de données.
 - a. Le calendrier accepté est transmis à l'opérateur aux fins d'engagement [12].
 - b. Une fois confirmé par l'opérateur, le calendrier commis est transmis à la Mission [13a]. Au cours de ce processus, une liaison est établie, car le gestionnaire de l'interface du SRA interroge sa boîte de réception [13b] à la recherche de l'accusé de réception du nouveau calendrier par la mission.
 - c. Le calendrier est transmis aux installations dédiées [14a], mais aucune liaison n'est établie entre la mission et le SRA au-delà de la couche transport.
 - d. Les divers rapports sont produits et distribués à l'opérateur, aux missions et aux installations [15].

9.6 CAS D'USAGE : L'OPÉRATEUR SAISIT UNE TLE MANUELLEMENT

Identique à 9.1 Cas d'usage : La mission transmet un fichier TLE d'orbite de satellite

9.7 CAS D'USAGE : L'OPÉRATEUR MODIFIE DES CONFIGURATIONS D'INSTALLATION OU DE MISSION

Identique à 9.2 Cas d'usage : L'installation transmet un rapport d'indisponibilité d'antenne

9.8 CAS D'USAGE : L'OPÉRATEUR MODIFIE L'ADMISSION DES DEMANDES

Similaire à 9.4 Cas d'usage : La mission transmet une demande de contact/temps satellite

9.9 CAS D'USAGE : L'OPÉRATEUR RÉSERVE DES CONTACTS À PARTIR D'UNE LISTE

1. À tout moment, l'opérateur peut réserver ou annuler la réservation de contacts figurant dans la liste de contacts satellite conformes [7].
2. Les contacts réservés sont traités par le module de mise hors de conflit et d'optimisation :
 - a. Un nouveau calendrier provisoire est généré [8] à partir des contacts/temps demandés et des contacts réservés.
 - b. Le calendrier provisoire est transmis à l'opérateur pour approbation [9].
3. Le calendrier provisoire est ensuite transmis au module de traitement de l'accès d'antenne.
 - a. De nouvelles demandes d'accès d'antenne sont transmises aux installations non dédiées [10a], selon les besoins.
 - b. Les confirmations d'accès d'antenne sont reçues et traitées par le gestionnaire d'interface SRA [11a], mais à ce stade aucune liaison n'est établie entre la mission et le SRA au-delà de la couche transport (RD-1).
 - c. Le fichier de confirmation est balayé à la recherche de contacts rejetés, et un nouveau calendrier accepté est constitué [11b]. Les contacts rejetés sont indiqués au module de mise hors de conflit et d'optimisation.
4. Le calendrier accepté est traité par le module de traitement des produits de données.
 - a. Le calendrier accepté est transmis à l'opérateur aux fins d'engagement [12].
 - b. Une fois confirmé par l'opérateur, le calendrier commis est transmis à la Mission [13a]. Au cours de ce processus, une liaison est établie, car le gestionnaire de l'interface du SRA interroge sa boîte de réception [13b] à la recherche de l'accusé de réception du nouveau calendrier par la mission.
 - c. Le calendrier est transmis aux installations dédiées [14a], mais aucune liaison n'est établie entre la mission et le SRA au-delà de la couche transport.
 - d. Les divers rapports sont produits et distribués à l'opérateur, aux missions et aux installations [15].

9.10 CAS D'USAGE : L'OPÉRATEUR MODIFIE LA CONFIGURATION DU SYSTÈME

Similaire à 9.9 Cas d'usage : L'opérateur réserve des contacts à partir d'une liste

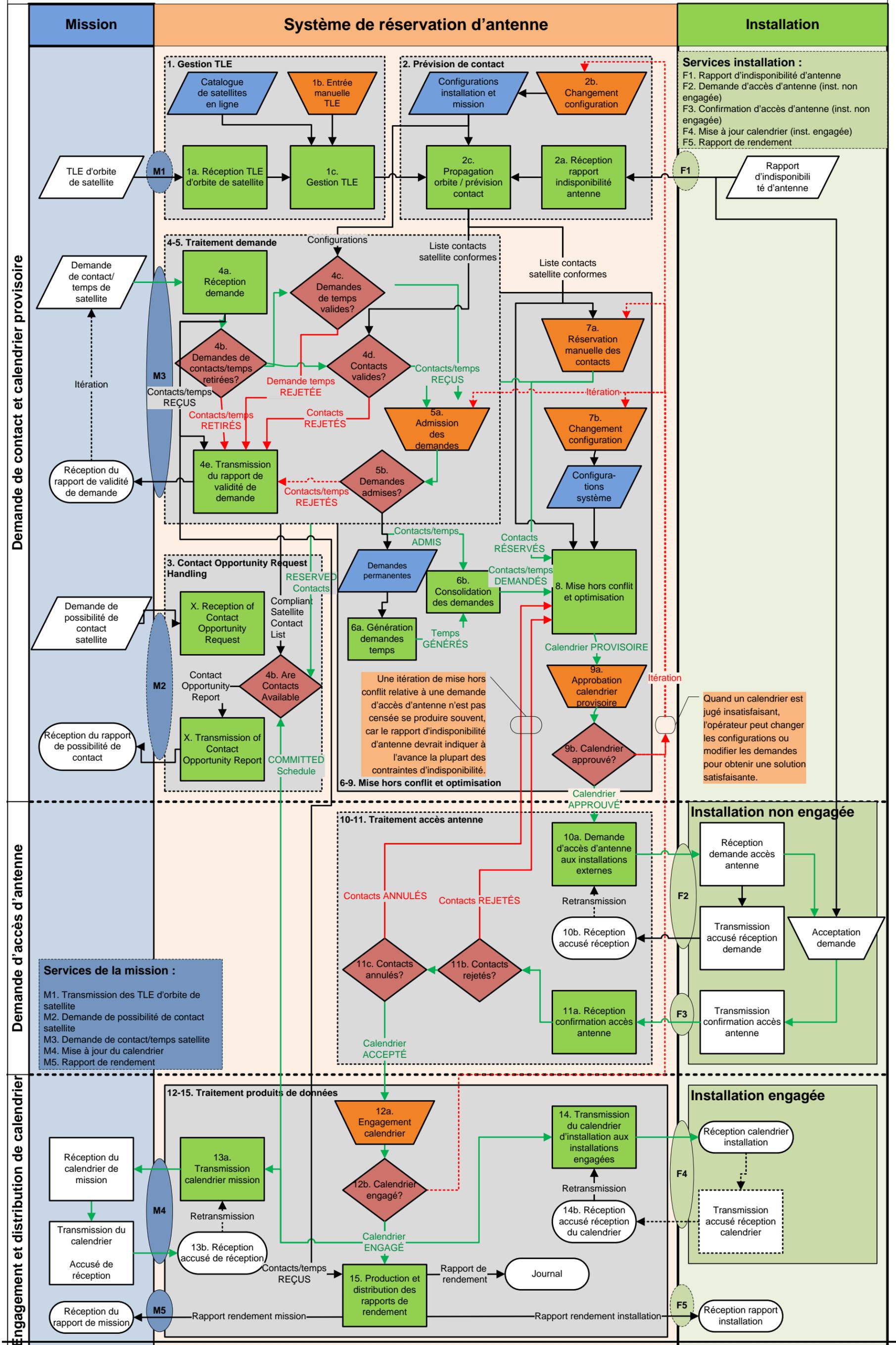
APPENDICES

APPENDICE A DIAGRAMME DES PROCESSUS

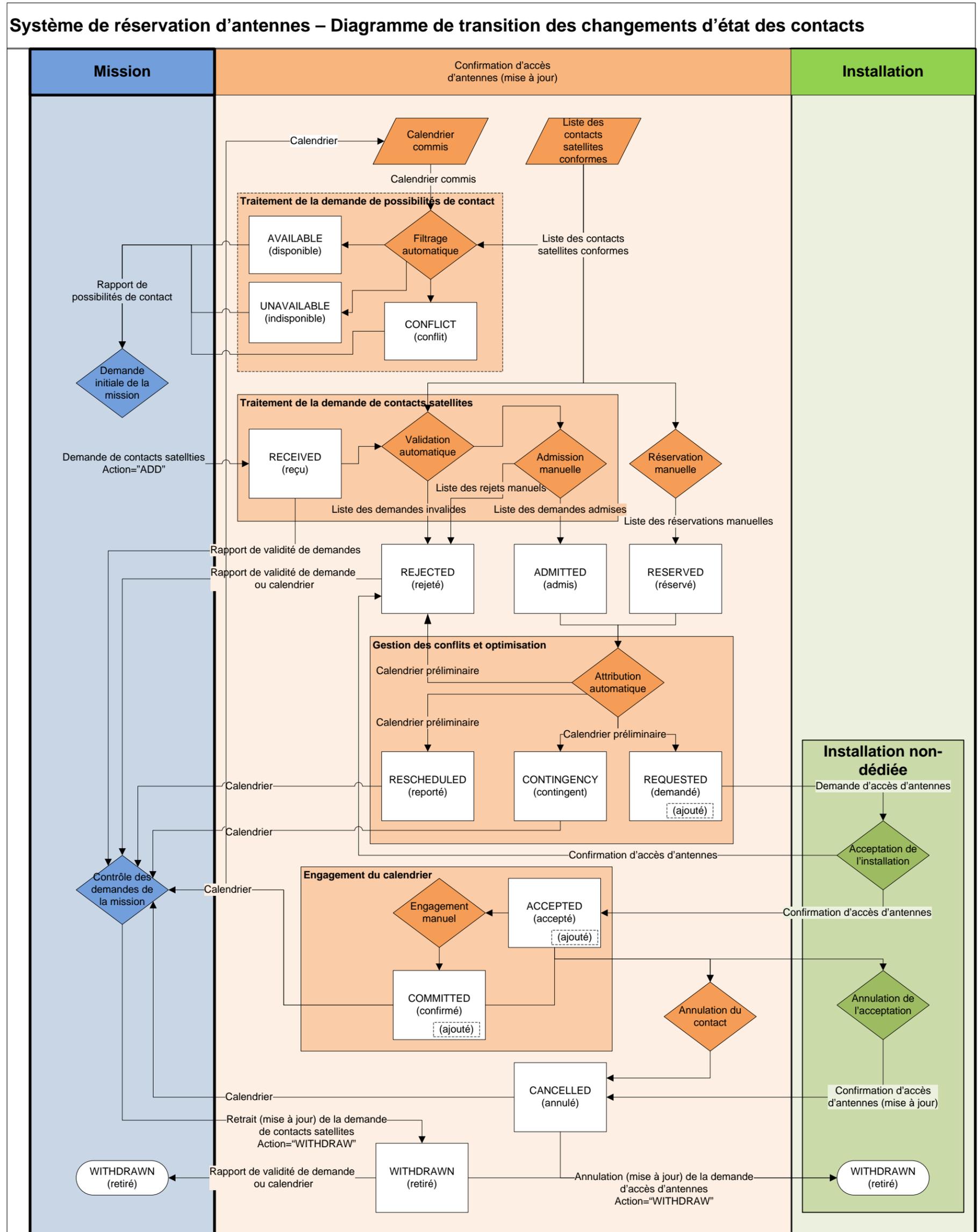
- 1 Gestion des TLE d'orbite de satellite
 - a. Réception des TLE d'orbite de satellite
 - b. Saisie des TLE en mode manuel
 - c. Gestionnaire de TLE
- 2 Prévision des contacts satellite
 - a. Réception de rapports d'indisponibilité d'antenne
 - b. Modification manuelle de la configuration d'une installation/mission
 - c. Propagation d'orbite et prévision des contacts
 - d. Propagation d'orientation et prévision HBR
- 3 Traitement des demandes de possibilité de contact
 - a. Réception des demandes de possibilité de contact
 - b. Génération du rapport de possibilité de contact
 - c. Transmission du rapport de possibilité de contact
- 4 Traitement des demandes de contact/temps satellite
 - a. Réception de la demande de contact/temps satellite
 - b. Suppression de la demande de contact/temps satellite
 - c. Validation de la demande de temps satellite
 - d. Validation de la demande de contact satellite
 - e. Transmission du rapport de validité de la demande de contact/temps satellite
- 5 Admission des demandes de contact/temps satellite
 - a. Admission manuelle des demandes de contact/temps satellite
 - b. Évaluation de l'admission des demandes de contact/temps satellite
- 6 Gestion des demandes permanentes
 - a. Génération des demandes de temps permanentes
 - b. Consolidation des demandes de contact/temps satellite
- 7 Réservation manuelle des contacts
 - a. Réservation manuelle des contacts
 - b. Modification manuelle de la configuration du système
- 8 Mise hors conflit et optimisation
- 9 Approbation manuelle d'un calendrier provisoire
- 10 Demande d'accès d'antenne

- a. Transmission de la demande d'accès d'antenne
 - b. Réception des accusés de réception des demandes d'accès d'antenne
- 11 Confirmation d'accès d'antenne
- a. Réception de la confirmation d'accès d'antenne
 - b. Évaluation de la confirmation d'accès d'antenne
- 12 Engagement manuel du calendrier
- 13 Distribution du calendrier de la mission
- a. Transmission du calendrier commis aux missions
 - b. Réception de l'accusé de réception du calendrier de la mission
- 14 Distribution du calendrier de l'installation
- a. Transmission du calendrier d'installation aux installations dédiées
 - b. Réception de l'accusé de réception du calendrier commis
- 15 Génération et diffusion des rapports d'établissement de calendrier

Système de réservation d'antenne – Diagramme des opérations v2.2



APPENDICE B DIAGRAMME DE TRANSITION DES CHANGEMENTS D'ÉTAT D'UN CONTACT



List

APPENDICE C DIAGRAMME DE TRANSITION DES CHANGEMENTS D'ÉTAT D'UN CALENDRIER

Système de réservation d'antennes – Diagramme de transition des changements d'état du calendrier

