

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	55
INTRODUCTION.....	57
1 Domaine d'application	58
2 Références normatives.....	58
3 Termes, définitions et abréviations	59
3.1 Termes et définitions	59
3.2 Abréviations	60
4 Principes du soutien logistique intégré (SLI).....	61
4.1 Objectifs du soutien logistique intégré	61
4.2 Application du soutien logistique intégré.....	62
4.3 Eléments du soutien logistique intégré	62
4.4 Structure du soutien logistique intégré.....	63
5 Planification et gestion du soutien logistique intégré.....	66
5.1 Généralités.....	66
5.2 Structure de gestion et responsabilités	67
5.3 Contrôle de la documentation et des procédures de revue	67
5.3.1 Documentation de planification	67
5.3.2 Procédures de revue recommandées.....	68
5.3.3 Identification des problèmes relatifs à l'aptitude au soutien	68
6 Analyse du soutien logistique (ASL)	68
7 Profil du client, contraintes et facteurs d'aptitude au soutien	70
7.1 Généralités.....	70
7.2 Profil du client et contraintes correspondantes	70
7.3 Facteurs d'aptitude au soutien.....	71
7.3.1 Harmonisation du soutien logistique	71
7.3.2 Amélioration constante du soutien logistique (ACSL).....	72
7.3.3 Opportunités technologiques visant à améliorer le soutien logistique.....	72
7.3.4 Options d'aptitude au soutien	73
7.4 Rapport sur les facteurs d'aptitude au soutien	73
8 Identification de la maintenance et activités de soutien logistique.....	73
8.1 Objet et modalités	73
8.2 Identification des options.....	75
8.3 Facteurs d'influence d'une étude de compromis	76
8.4 Etablissement des critères pour mener une étude de compromis.....	76
8.5 Conduite de l'analyse de compromis	77
8.6 Rapport d'analyse de compromis.....	78
9 Etude des activités de maintenance et détermination des activités d'ASL	79
9.1 Généralités.....	79
9.2 Tâche de soutien à la maintenance (TSM).....	79
9.2.1 Généralités.....	79
9.2.2 Processus de la tâche de soutien à la maintenance.....	80
9.2.3 Base de données d'ASL (BASL)	80
9.2.4 Résultats	81
9.3 Impact potentiel du soutien existant pour de nouvelles entités.....	82
9.3.1 Généralités.....	82

9.3.2	Description de l'activité.....	82
9.4	Soutien de post-production (SPP)	83
9.4.1	Généralités.....	83
9.4.2	Description de l'activité.....	83
9.4.3	Plan de soutien de post-production (SPP)	84
10	Vérification de l'aptitude au soutien logistique	84
10.1	Généralités.....	84
10.2	Stratégie de validation du soutien logistique.....	85
10.3	Surveillance des données d'exploitation	86
11	Résultats du soutien logistique intégré	87
11.1	Généralités.....	87
11.2	Résultats utilisés pour infléchir le processus de conception.....	87
11.3	Résultats utilisés pour définir ou produire les éléments de soutien logistique	88
11.3.1	Généralités	88
11.3.2	Plan de maintenance.....	88
11.3.3	Personnel.....	89
11.3.4	Formation et certification	89
11.3.5	Pièces de rechange.....	89
11.3.6	Equipements de soutien	90
11.3.7	Documentation technique	90
11.3.8	Infrastructures	90
11.3.9	Emballage, manutention, stockage et transport (EMST)	91
11.3.10	Soutien logiciel.....	91
12	Base de données d'ASL (BASL)	91
12.1	Généralités.....	91
12.2	Interfaces avec d'autres bases de données	92
12.3	Dimensionnement de la base de données	92
12.4	Format des données.....	93
12.5	Gestion de configuration de la BASL	93
12.6	Gestion de configuration des informations dans la BASL	93
Annexe A (informative) Exemples représentatifs des activités d'ASL		94
Annexe B (informative) Exemple représentatif d'une analyse de compromis résultant de l'évaluation d'une série d'activités des options de conception et de soutien		98
Annexe C (informative) Exemples de bases de données d'ASL (BASL).....		100
Bibliographie.....		104
Figure 1 – Structure du SLI		64
Figure 2 – Corrélation des analyses ASL et des activités de conception connexes.....		65
Figure 3 – Applicabilité des activités ASL par phase du cycle de vie		69
Figure 4 – Identification des tâches de maintenance et de soutien		74
Figure 5 – Tâche de soutien logistique à la maintenance		80
Figure 6 – Procédure de test et d'évaluation		85
Tableau A.1 – Exemple représentatif du profil du client – Facteurs de contraintes		94
Tableau A.2 – Exemple représentatif de l'analyse de la normalisation de la logistique		94
Tableau A.3 – Exemple représentatif d'analyse d'amélioration de la logistique (câble de test de photocopieur – H1 en remplacement de G1).....		95

Tableau A.4 – Exemple représentatif d'analyse d'une opportunité technologique visant à améliorer ou à réduire les exigences de soutien logistique.....	95
Tableau A.5 – Exemple représentatif de caractéristiques de soutien logistique calculées à partir d'une analyse des facteurs d'aptitude au soutien.....	96
Tableau A.6 – Exemple représentatif d'exigences initiales d'aptitude au soutien et de soutien logistique résultant du profil du client – Contraintes et facteurs d'aptitude au soutien.....	97
Tableau B.1 – Exemple d'un système simple de cotation par points	98
Tableau B.2 – Exemple représentatif d'une analyse de compromis	99
Tableau C.1 – Définitions des éléments d'information sélectionnés.....	101

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GESTION DE LA SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT –

**Partie 3-12: Guide d'application –
Soutien logistique intégré**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60300-3-12 a été établie par le comité d'études 56 de la CEI: Sûreté de fonctionnement.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2001 et elle constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente.

- fourniture d'un meilleur aperçu de l'ensemble du processus ILS;
- mise à jour du document pour s'aligner sur les normes de fiabilité associées qui ont été introduites après l'édition précédente.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
56/1398/FDIS	56/1410/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60300, présentées sous le titre général *Gestion de la sûreté de fonctionnement*, peut être trouvée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTRODUCTION

La réussite de l'exploitation d'une entité en service dépend dans une large mesure de l'acquisition et de la gestion efficace d'un soutien logistique permettant d'atteindre et de conserver les niveaux de performance requis de manière à répondre aux attentes du client sur la totalité de son cycle de vie.

Le soutien logistique comprend les activités et les ressources nécessaires pour exploiter et maintenir une entité en service (matérielle et logicielle). On peut citer, entre autres, la maintenance, la main-d'œuvre et le personnel, la formation, la fourniture des pièces détachées, la documentation technique, les systèmes d'emballage et de manutention, le stockage et le transport, les ressources de soutien logistique et la mise au rebut. Dans la plupart des cas, le support de maintenance est considéré comme synonyme de soutien logistique. Le soutien logistique peut également inclure une fonction opérationnelle mais la différenciation entre les fonctions opérationnelles et la maintenance peut varier avec les industries et les pratiques individuelles.

Le coût induit par le soutien logistique pèse considérablement sur le coût du cycle de vie (CCV) d'une entité et les clients tendent de plus en plus à orienter leur politique d'achat en fonction du coût du cycle de vie, plutôt que du seul prix d'achat initial. La prise en compte du soutien logistique peut donc avoir une incidence notable sur les ventes d'entités, car il garantit que l'entité peut être exploitée et maintenue de façon rentable et il assure que toutes les ressources nécessaires sont mises en œuvre pour offrir à l'entité un soutien global dans la perspective de satisfaire aux exigences du client.

L'évaluation des coûts de soutien logistique permet au constructeur de définir les éléments du coût du soutien logistique et d'évaluer les implications sur la garantie. Ceci offre l'opportunité de réduire les risques et permet de fixer les coûts de soutien logistique à un niveau compétitif.

Le soutien logistique intégré (SLI) est une méthode de gestion grâce à laquelle tous les services de soutien logistique exigés par un client peuvent être réunis d'une manière structurée et en harmonie avec l'entité. Il convient d'appliquer le SLI pour s'assurer que la prise en compte du soutien logistique influence la définition et la conception de l'aptitude au soutien d'une entité donnée et que le soutien logistique mis en place demeure cohérent avec la conception, et vice versa, pendant toute la durée de vie de l'entité.

L'application probante de ce concept (SLI) offrira au client et au fournisseur un certain nombre d'avantages. Pour le client, il peut s'agir d'une meilleure satisfaction, de coûts de soutien logistique moindres, d'une plus grande disponibilité et de coûts du cycle de vie réduits. Du point de vue du fournisseur, les avantages peuvent être des coûts de soutien logistique moindres, une entité meilleure et qui se vendra mieux, nécessitant moins de modifications résultant de carences en terme d'aptitude au soutien.

La présente partie de la CEI 60300 expose les démarches élémentaires nécessaires à la mise en œuvre efficace d'un système de management SLI auprès d'un large éventail de fournisseurs commerciaux.

GESTION DE LA SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT –

Partie 3-12: Guide d'application – Soutien logistique intégré

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60300 est un guide d'application qui permet de mettre en place un système de management de soutien logistique intégré (SLI).

Elle est destinée à être utilisée par un large éventail de fournisseurs, y compris les grandes et petites entreprises, souhaitant offrir une entité compétitive et de qualité dont les caractéristiques sont optimisées pour l'acheteur et le fournisseur pendant toute sa durée de vie.

Elle donne également les pratiques communément mises en œuvre et des analyses de données logistiques en matière de SLI.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60050-191, *Vocabulaire Electronique International – Chapitre 191: Sûreté de fonctionnement et qualité de service*

CEI 60300-3-1, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3-1: Guide d'application – Techniques d'analyse de la sûreté de fonctionnement – Guide méthodologique*

CEI 60030-3-2, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3-2: Guide d'application – Recueil de données de sûreté de fonctionnement dans des conditions d'exploitation*

CEI 60300-3-3, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3-3: Guide d'application – Evaluation du coût du cycle de vie*

CEI 60300-3-4, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3-4: Guide d'application – Spécification d'exigences de sûreté de fonctionnement*

CEI 60300-3-10, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3-10: Guide d'application – Maintenabilité*

CEI 60300-3-11, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3-11: Guide d'application – Maintenance basée sur la fiabilité*

CEI 60300-3-14, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3-14: Guide d'application – Maintenance et support de maintenance*

CEI 60300-3-16, *Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3-16: Guide d'application – Lignes directrices pour la spécification des services de support de maintenance*

CEI 60706-2, *Maintenabilité de matériel – Partie 2: Exigences et études de maintenabilité pendant la phase de conception et de développement*

CEI 60706-3, *Maintenabilité de matériel – Partie 3: Vérification et recueil, analyse et présentation de données*

CEI 60706-5, *Maintenabilité de matériel – Partie 5: Testabilité et tests pour diagnostic*

CEI 60812, *Techniques d'analyse de la fiabilité du système – Procédure d'analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE)*

CEI 61160, *Revue de conception*

CEI 62402, *Gestion de l'obsolescence – Guide d'application*

CEI 62508, *Lignes directrices relatives aux facteurs humains dans la sûreté de fonctionnement*

3 Termes, définitions et abréviations

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 60050-191 s'appliquent, ainsi que les termes et définitions suivants.

3.1 Termes et définitions

3.1.1

durée de vie estimée

période pendant laquelle il est prévu qu'une entité fonctionne conformément à la spécification technique selon laquelle elle a été produite

NOTE Il convient que la spécification définisse l'environnement, l'usage et le niveau de soutien. La durée peut être définie en termes de temps, de distance ou de nombre de cycles.

3.1.2

soutien logistique intégré

SLI

méthode de gestion suivant laquelle tous les services de soutien logistique exigés par un client peuvent être rassemblés de façon structurée et coordonnée avec l'entité

3.1.3

entité

partie, composant, dispositif, unité fonctionnelle, équipement, sous-système, ou système que l'on peut considérer individuellement

NOTE 1 Une entité peut être matérielle, logicielle, une personne ou une combinaison de ceux-ci.

NOTE 2 En français, le terme "individu" est utilisé principalement dans la statistique.

NOTE 3 Un groupe d'entités, par exemple une population d'entités ou un échantillon, peuvent être considérés eux-mêmes comme une entité.

3.1.4

entité remplaçable en ligne

ERL

entité ou matériel ou logiciel remplaçable directement sur l'équipement, par l'utilisateur ou par une infrastructure de soutien logistique à la maintenance

NOTE Une ERL est parfois appelée unité remplaçable en ligne (URL).

3.1.5

soutien logistique

matériels et ressources nécessaires pour permettre l'exploitation et procéder à la maintenance d'une entité et comprenant aussi bien les éléments matériels que logiciels

3.1.6

analyse du soutien logistique

ASL

application sélective d'une variété d'activités entreprises en vue de contribuer à la satisfaction des critères d'aptitude au soutien et des autres objectifs du soutien logistique intégré (SLI)

NOTE Les données générées au cours de l'ASL sont en général emmagasinées dans une application logicielle dédiée afin de calculer, de déterminer et d'optimiser les éléments logistiques appropriés identifiés de manière à assurer le soutien logistique d'un système au cours de son cycle de vie. Cette application logicielle est en général appelée base de données d'ASL (BASL).

3.1.7

support à la maintenance

ressources exigées pour maintenir une entité conformément à un concept de maintenance donné et guidé par une politique de maintenance

NOTE Les ressources incluent des ressources humaines, le soutien matériel, des matériels et des pièces de rechange, des installations de maintenance, la documentation, des informations et des systèmes d'information de maintenance.

3.1.8

approvisionnement

processus de définition et d'acquisition de la gamme et des quantités de rechanges (consommables ou entités réparables) nécessaires à l'exploitation et à la maintenance de l'entité

3.1.9

aptitude au soutien

degré auquel les caractéristiques de conception de l'entité et les moyens de soutien logistique prévus satisfont aux exigences d'utilisation opérationnelle

3.1.10

concept du soutien

stratégie et procédure de soutien recommandées pour une entité précise, destinée à un utilisateur ou une application donné(e)

3.1.11

compromis

définition de l'équilibre optimal entre les caractéristiques de l'entité (coût, performances et aptitude au soutien)

3.2 Abréviations

ACSL	Amélioration constante du soutien logistique
AMDE	Analyse des modes de défaillance et de leurs effets
AMDEC	Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité
ANR	Analyse du niveau de réparation
ASL	Analyse du soutien logistique
CCV	Evaluation du coût du cycle de vie
DEEE	Déchets d'équipements électriques et électroniques définis par la Directive 2002/96/CE

EDI	Echange de données informatisées
EEL	Equipements à tests intégrés
EMST	Emballage, manutention, stockage et transport
ERL	Entité remplaçable en ligne
F&M	Fiabilité et maintenabilité
FMD	Fiabilité, maintenabilité et disponibilité
IEF	Identification des exigences fonctionnelles
MBF	Maintenance basée sur la fiabilité
MTBF	Moyenne des temps entre défaillances
MTTR	Moyenne des temps techniques de réparation
OETS	Outillages, équipements de test et de soutien spécifiques
PCAS	Profil du client et aptitude au soutien
REACH	de l'anglais "Registration, evaluation, authorisation and restriction of chemicals" (Règlement relatif à l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et la restriction des substances chimiques). Directive Européenne
RoHS	de l'anglais "Restriction of hazardous substances" (Restriction des substances dangereuses), Directive 2002/95/CE
SLI	Soutien logistique intégré
SPP	Soutien de post-production
T&E	Test et évaluation
TMI	Temps moyen d'indisponibilité
TSLM	Tâche de soutien logistique à la maintenance

4 Principes du soutien logistique intégré (SLI)

4.1 Objectifs du soutien logistique intégré

Il convient que le soutien logistique intégré (SLI) s'assure que

- les aspects relatifs au soutien logistique sont intégrés dans la conception de l'entité très tôt au cours du processus de conception, de préférence dès l'étape de faisabilité,
- les dispositifs de soutien logistique sont élaborés de manière cohérente avec la conception et vice versa (y compris l'usage et l'environnement prévus de l'entité),
- le soutien logistique nécessaire est fourni dès le début et tout au long de l'exploitation de l'entité par le client, y compris la mise au rebut, à un coût optimal,
- les améliorations du soutien logistique d'une entité pendant toute sa durée de vie ainsi que la prise en charge des modifications nécessaires, telles que l'obsolescence sont admises.

Il convient que le SLI améliore l'entité, en influençant sa conception de manière à conférer la solution la plus économique et le soutien logistique le plus efficace, qu'il améliore le système de soutien logistique et réduise au minimum les coûts de cycle de vie, tout en s'assurant que les besoins du client et du marché sont satisfaits.

4.2 Application du soutien logistique intégré

Il convient d'appliquer le soutien logistique intégré à la conception et au développement d'une entité donnée afin d'assurer que toutes les implications relatives au lancement de l'entité ont été correctement prises en compte pour que le soutien puisse être effectué le plus rentablement possible.

Le soutien logistique intégré s'applique à toute entité, y compris des entités de grande taille (comme des centrales électriques ou des papeteries) et fournit une méthodologie d'identification et d'optimisation des exigences de soutien pour chaque entité constituant l'installation.

Le degré d'application du SLI et de l'ASL correspondante variera en fonction du degré de liberté de conception, de la complexité technique, du coût de l'entité ainsi que d'autres facteurs.

Il convient d'utiliser une analyse de soutien logistique (ASL) incluant l'application sélective d'une série d'activités d'analyse afin d'aider la conception à remplir les objectifs d'aptitude au soutien et autres objectifs SLI.

Si une entité est le fruit d'un développement entièrement nouveau, il peut se révéler nécessaire d'appliquer la plupart des activités ASL à l'entité. Toutefois, si une entité est assimilable à un équipement existant, il peut ne pas être nécessaire d'effectuer toutes les activités. Il s'agit là d'une optimisation, c'est-à-dire l'établissement du degré de détail de l'analyse à un niveau de rentabilité économique fondé sur la maturité et le type d'entité.

En général, les résultats du SLI doivent être modifiés et mis à jour au cours du cycle de vie car il est probable que des modifications soient requises à la suite

- de l'expérience acquise à partir des défaillances,
- de changements de moyens de soutien logistique tels que les fournisseurs ou les pièces de rechange,
- d'améliorations des technologies et procédures de maintenance,
- d'évolution des modes de défaillance et des tâches de maintenance qui en résultent au fur et à mesure du vieillissement du matériel,
- de modifications apportées aux entités,
- de la prise en compte des aspects humains associés à des opérations et activités de maintenance requises par la norme (CEI 62508),
- de changements des conditions ou de l'environnement de fonctionnement.

4.3 Eléments du soutien logistique intégré

Le concept du SLI comprend notamment, sans toutefois s'y limiter, les éléments suivants du soutien logistique:

- la planification de la maintenance;
- les pièces de rechange et les matériaux;
- les équipements de soutien (outillages et équipement de test inclus);
- la documentation technique;
- la main-d'œuvre et le personnel;
- la formation;
- l'emballage, la manutention, le stockage et le transport;
- les infrastructures;
- le soutien logiciel.

Domaines-clés en liaison avec le soutien logistique intégré: