

Smart-LI : Outil de gestion des données ASL et conversion des données de 1388 vers S3000L

Smart-LI: LSA data management tool and data conversion from 1388 to S3000L

BACHELET Michel
SOM LIGERON (ORTEC)
Bagneux
michel.bachelet@ortec.fr

FERNANDES Rémi
SOM LIGERON (ORTEC)
Aix-en-Provence
remi.fernandes@ortec.fr

I. LES RÉSUMÉS

Résumé — L'Analyse du Soutien Logistique demande de gérer des masses de données importantes. Ces données sont structurées selon différents textes (normes et spécifications). Les industriels possèdent des bases de données comportant plusieurs centaines de milliers de données au format 1388 et doivent basculer suivant les exigences clients au format de la nouvelle spécification S3000L. SOM LIGERON a développé ce module de conversion et l'a étendu en un outil complet 1388-S3000L.

Le but de cet outil est de générer des fichiers de sortie conformes aux textes applicables, de maîtriser le code source pour permettre d'adapter l'outil à la politique de maintenance de chaque projet, de ne pas être pénalisé par le changement de textes applicables, de pouvoir intégrer à terme les données ASL avec les autres S-séries et dans une GMAO.

Mots-clefs — *Outil, Base de données, ASL, Conversion, Soutien, Logistique*

Abstract — Logistics Support Analysis requires the management of significant volumes of data. These data are structured according to different standards and specifications. Manufacturers have databases featuring several hundred thousand items of data in 1388 format, which must be converted to the new S3000L specification format to meet customer requirements. SOM LIGERON has developed this conversion module and extended it into a complete 1388-S3000L tool.

The aim of this tool is to generate output files that comply with the applicable texts, to control the source code so that the tool can be adapted to the maintenance strategy of each project, not to be penalized by changes in the applicable texts, and to be able to future integrate ASL data with other S-series and in a Computer-Aided Maintenance Management tool.

Keywords — *Tool, Database, LSA, Conversion, Support, Logistics*

II. INTRODUCTION

SOM Ligeron a développé l'outil Smart-LI, une solution intelligente d'analyse de gestion et de conversion des données du Soutien Logistique Intégré.

Smart-LI est un outil personnalisable et ouvert, il permet d'importer, d'analyser, de modifier et de convertir les données, en s'articulant autour de plusieurs éléments modulaires.

Le module 1388 est centré autour de l'import de DUMP au format 1388 (Un DUMP est un fichier texte qui contient l'ensemble du contenu ASL d'une base de données), il permet la vérification et la modification des données dans le respect du formalisme MIL-STD-1388-2B.

L'outil prévoit la personnalisation de la base de données afin de s'adapter aux différents projets et à la politique de soutien du projet. Le module permet également l'édition de rapports de conformité et l'export de DUMPs conformes avec la norme 1388.

Le module de conversion permet de conserver les données historiques 1388 et assure le passage au format S3000L. Il intègre des contrôles de cohérence pour garantir le transfert de toutes les données. Il est personnalisable en fonction des projets et permet d'éditer des rapports de suivi de données, avant et après conversion.

Le module S3000L permet l'import de données via fichier XML, XLS ou 1388-2B issues du module 2, et il prend en charge la modification, l'ajout et la suppression de données. Il est également personnalisable en fonction du projet, et permet d'éditer des rapports de conformité et d'exporter les données au format XML conforme S3000L.

III. METHODOLOGIE

A. Le module 1388

Le module 1388 est basé sur la norme MIL-STD-1388-2B. Il permet l'import et l'export de données au format 1388 (DUMP et/ou fichier Excel) ainsi que la modifications/ajout/suppressions des données depuis son interface dans le respect du formalisme MIL-STD-1388-2B.

La cohérence des données est assurée par une fonction de vérification des données, par rapport au formalisme des données 1388 et par rapport à la cohérence métier (exemple : vérification du SMR Code).

L'outil prévoit la personnalisation de la base de données afin de s'adapter aux différents projets et à la politique de soutien du projet (exemple : modification d'un champ, ajout de données complémentaires, ...).

B. Le module S3000L

Le module S3000L est basée sur la spécification S3000L. Il permet l'import et l'export de données via des fichiers XML, XLS ou 1388-2B après import dans le module 1388 et traitement par le module de conversion. Il prend en charge la modification, l'ajout et la suppression de données dans le respect de la S3000L et de la politique de maintenance du projet. Il est également personnalisable en fonction du projet, et permet d'éditer des rapports de conformité (exemple : conformité aux XSD datavalue, ...)

C. Le module de conversion 1388 vers S3000L

1) Principe de la démarche de conversion

La démarche définit par SOM LIGERON pour réaliser la conversion de la MIL-STD-1388 2B vers la spécification S3000L consiste, pour chaque attribut retenu de la S3000L à identifier la conversion à appliquer à partir des données disponibles dans le DUMP de référence en MIL-STD-1388 2B.

Pour convertir les données du format MIL-STD-1388 2B vers le format S3000L, la démarche globale est de :

- Définir le modèle des données attendues en S3000L,
- Analyser le modèle des données disponible MIL-STD-1388 2B,
- Spécifier les données de la conversion.

En fonction du modèle de données S3000L retenues par l'exploitant, la conversion et les fichiers XSD pourront être complétés et adaptés.

2) Modèle des données d'entrée

La démarche a été appliqué sur plusieurs grands projets.

Dans un premier temps, les données d'entrée doivent être analysées permettant le recensement des informations suivantes :

- Liste des champs (DED) présents dans le DUMP,
- Règles de remplissage des champs du DUMP,
- Présence des champs 1388 obligatoires pour garantir la validité du modèle des données de sorties.

Cette étape permet la création du schéma des données de la MIL-STD-1388 2B présent dans le DUMP.

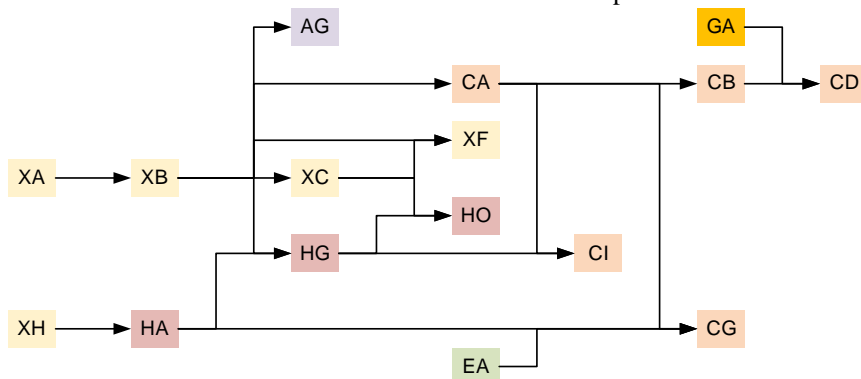


Fig. 1. Exemple de schéma des données de la MIL-STD-1388 2B du DUMP test.

TABLE I. EXEMPLE DE TABLES 1388-2B

<i>Code table</i>	<i>Désignation de la table</i>	<i>Description de la table</i>
XA	Code d'acronyme de l'élément final.	Cette table contient le code d'acronyme de l'élément final (EIAC) utilisé pour définir le système LSAR documenté dans la base de données.
XB	Article indenté par LCN.	Cette table contient tous les LCN ainsi que des informations sur l'emplacement indenté du LCN dans la configuration matérielle/fonctionnelle du système/équipement.
XC	Système/Élément final.	Cette table contient uniquement les LCN représentant un système/Élément Final (EI) ou un élément codé "A" indenture.
XF	Code d'utilisation du LCN pour le système/élément final.	Cette table contient des LCN et des LCN de Système/Élément Final afin de déterminer le code UOC associé au LCN.
XH	Code d'Entité Commerciale et Gouvernementale.	Cette table contient tous les codes d'entité commerciale et gouvernementale (CAGE) ainsi que les adresses associées aux CAGE.
HA	Identification de l'élément.	Cette table contient des informations sur les pièces qui ne dépendent pas de l'application de la pièce, telles que l'identification de l'article.
HG	Approvisionnement en application de pièces.	Cette table contient des informations relatives aux pièces spécifiquement liées à une application matérielle particulière.
HO	Code d'utilisation du système/élément final pour le provisionnement.	Cette table établit le lien entre une application de pièce spécifique, les codes UOC du système/élément final correspondants et les numéros de contrat de provisionnement (PCCN) associés à cette application de pièce.
CA	Exigence de tâche.	Cette table contient des informations au niveau de la tâche telles que le Temps Écoulé Moyen, la Fréquence de la Tâche, la Criticité de la Tâche, l'Identification (ID) de la Tâche et le Code de la Tâche. Elle contient également des informations sur les aspects du personnel et de la formation liés à la tâche.
CB	Exigence de sous-tâche.	Cette table contient des données relatives au niveau de sous-tâche telles que le code de la zone de travail et le temps écoulé moyen en minutes. Toutes les descriptions de tâches seront rédigées au niveau de la sous-tâche, puis regroupées au niveau de la tâche.
CD	Exigence en personnel pour la sous-tâche.	Cette table contient des informations concernant les exigences en personnel et en support pour chaque sous-tâche entrée.
CG	Équipement de support de la tâche.	Cette table contient des informations qui établissent un lien entre les données nécessaires à l'exécution d'une tâche spécifique et les tables qui répertorient l'équipement de support requis pour cette tâche.
CI	Article provisionné pour la tâche.	Cette table établit un lien direct entre la zone de provisionnement et la zone de tâche. Elle devrait être utilisée pour documenter les pièces de rechange et les pièces de réparation nécessaires à l'appui de la tâche en question.
GA	Spécialité de compétence.	Cette table contient des informations sur les spécialités de compétences militaires et civiles.
AG	Exigence de fiabilité.	Cette table répertorie les paramètres d'exigence de fiabilité pour un nouveau système ou équipement, en fonction de la base de mesure utilisée pour évaluer ces paramètres.
EA	Équipement de support.	Cette table capture une grande partie des données qui surviennent une seule fois par article d'équipement de support ou de formation. Elle sert de base à la documentation de l'équipement de support ou de formation dans son ensemble.

Cette analyse permet d'établir un bilan complet des données d'entrée disponible dans le DUMP.

Les projets déjà pris en compte pour l'application vont de 4 000 lignes à 915 000 lignes.

3) *Modèle des données de sorties*

Le modèle de données réalisé se limite au besoin de la conversion et aux attributs obligatoires imposés par la S3000L. D'autres attributs pourront être intégrés au modèle en fonction du modèle de données S3000L retenu par l'exploitant. Pour chaque attribut S3000L retenu, le type de conversion à partir des données MIL-STD-1388 2B est précisé :

4 types de conversion peuvent-être appliquées :

- Conversion sans traitement : l'attribut S3000L est renseigné sans modification de la donnée 1388,
- Conversion avec traitement automatique : l'attribut S3000L est renseigné en modifiant une ou plusieurs données 1388,
- Remplissage par défaut : l'attribut S3000L est rempli par une valeur par défaut,
- Remplissage par défaut avec confirmation de l'exploitant : l'attribut S3000L est rempli par une valeur par défaut, mais nécessite que l'exploitant confirme ou modifie la valeur renseignée par défaut.

Cette étape permet la création du modèle de données S3000L retenu pour la conversion.

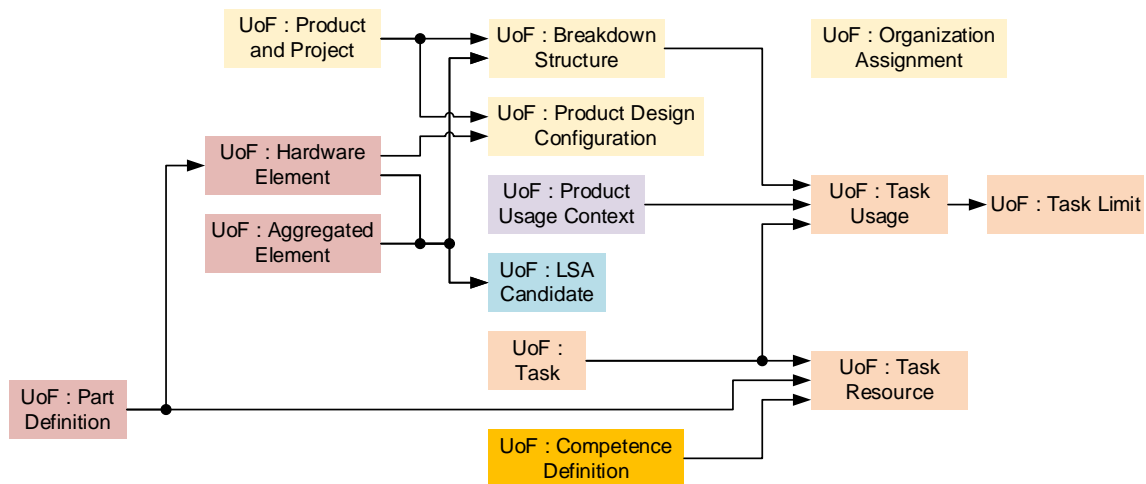


Fig. 2. Exemple de modèle de données S3000L retenu pour la conversion.

Cet article présente uniquement les UoF (Unit of Fonctionality, c'est une composante distincte d'un système informatique qui accomplit une tâche précise) liés à l'arborescence (ceux identifiés en jaune dans la « Fig. 2. ». Ces paragraphes présentent la stratégie mise en place pour convertir les données de l'arborescence contenu dans le DUMP test vers la spécification S3000L.

4) UoF Product and Project

L'UoF Product and Project identifie les produits étudiés au cours des études ASL, l'ensemble des Class qui le constitue sont représenté dans la figure ci-dessous.

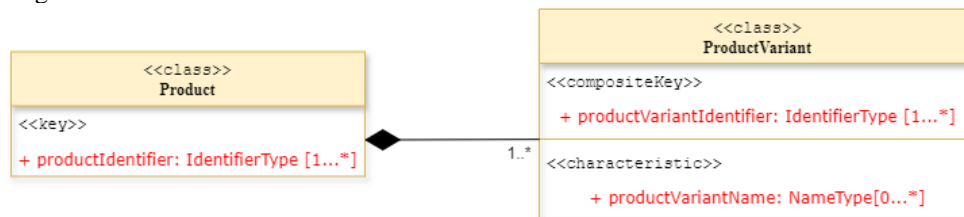


Fig. 3. UoF Product and Project.

a) Class : Product

La class Product définit le nom du produit.

L'attribut retenu est :

- productIdentifier : conversion sans traitement

b) Class : ProductVariant

La class Product définit les versions du produit.

Les attributs retenus sont :

- productVariantIdentifier : conversion avec traitement automatique
- productVariantName : conversion sans traitement

5) UoF Product Design Configuration

L'UoF Product Design Configuration définit les configurations des versions du produit vis-à-vis de la production, l'ensemble des Class qui le constitue sont représenté dans la figure ci-dessous.

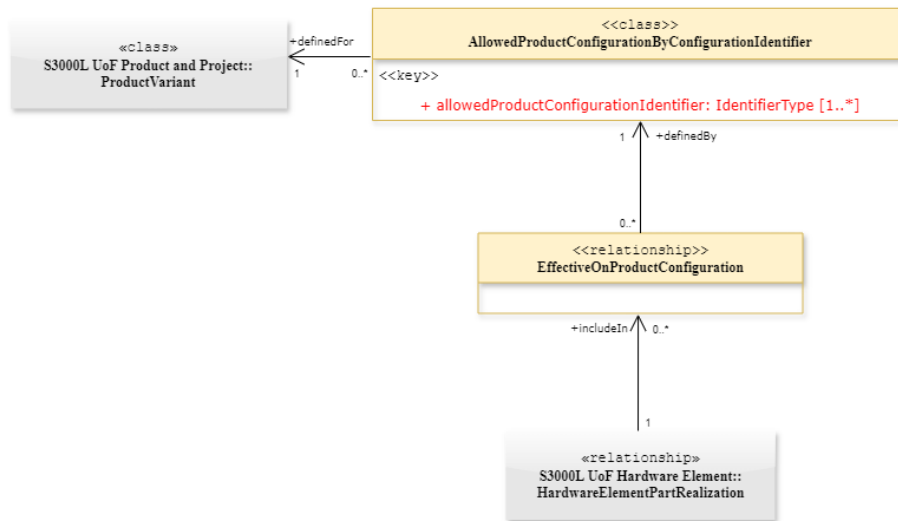


Fig. 4. UoF Product Design Configuration

a) Class *AllowedProductConfigurationByConfigurationIdentifier*

La class *AllowedProductConfigurationByConfigurationIdentifier* définit les configurations.

L'attribut retenu est :

- *allowedProductConfigurationIdentifier* : remplissage par défaut

b) Class *EffectiveOnProductConfiguration*

La class *EffectiveOnProductConfiguration* définit la relation entre les éléments matériels de l'arborescence (*HardwareElement*) et les articles associés (*HardwarePartAsDesigned*) pour une configuration donnée. Cette class est construite directement à partir des données de la table HG.

6) *UoF Breakdown Structure*

L'UoF Breakdown Structure définit l'arborescence logistique de la version du produit, l'ensemble des Class qui le constitue sont représenté dans la figure ci-dessous.

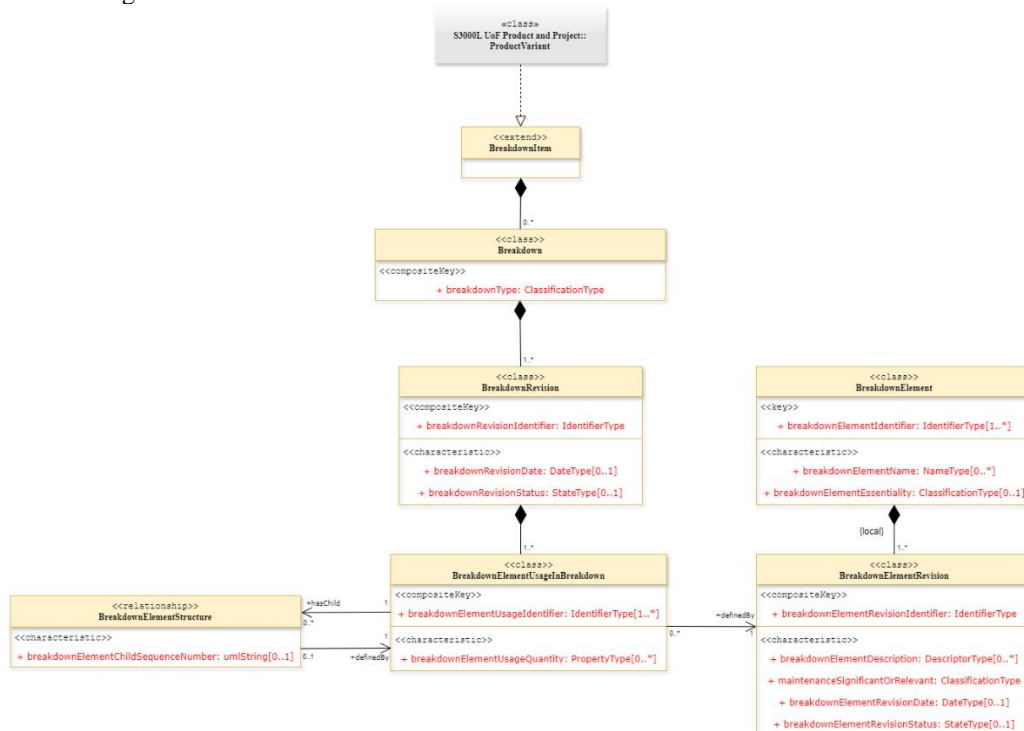


Fig. 5. UoF Breakdown Structure.

a) Class Breakdown

La class Breakdown définit le type de l'arborescence.

L'attribut retenu est :

- breakdownType : conversion avec traitement automatique

b) Class BreakdownRevision

La class BreakdownRevision définit la version de l'arborescence.

Les attributs retenus sont :

- breakdownRevisionIdentifiant : remplissage par défaut
- breakdownRevisionDate : remplissage par défaut
- breakdownRevisionStatus : remplissage par défaut

c) Class BreakdownElement

La class BreakdownElement définit l'élément logistique. Les attributs de cette class sont applicables aux class AggregatedElement et HardwareElement..

Les attributs retenus sont :

- breakdownElementIdentifiant : conversion avec traitement automatique
- breakdownElementName : conversion sans traitement
- breakdownElementEssentiality : remplissage par défaut avec confirmation de l'exploitant

d) Class BreakdownElementRevision

La class BreakdownElementRevision définit la révision du BreakdownElement. Les attributs de cette class sont applicables aux class AggregatedElementRevision, HardwareElementRevision, SoftwareElementrevision et ZoneElementrevision. Les types de conversion sont détaillés pour chacune de ces class dans des paragraphes dédiés.

Les attributs retenus sont :

- breakdownElementRevisionIdentifiant : remplissage par défaut
- breakdownElementDescription : conversion sans traitement
- maintenanceSignificantOrRelevant : conversion avec traitement automatique
- breakdownElementRevisionDate : remplissage par défaut
- breakdownElementRevisionStatus : remplissage par défaut

e) Class BreakdownElementUsageInBreakdown

La class BreakdownElementUsageInBreakdown définit quel BreakdownElement et quelle révision constitue un type et une révision de l'arborescence d'une version de produit.

Les attributs retenus sont :

- breakdownElementRevisionIdentifiant : conversion avec traitement automatique
- breakdownElementUsageQuantity : conversion sans traitement

f) Class BreakdownElementStructure

La class BreakdownElementStructure définit la relation père-fils des BreakdownElementUsageInBreakdown, permettant ainsi de structurer l'arborescence.

Les attributs retenus sont :

- breakdownElementChildSequenceNumber : remplissage par défaut

D. Conversion des données

a) Configuration matériel et logiciel

La conversion a été réalisée sur poste informatique de type bureautique, DELL LATITUDE 5410 avec les caractéristiques suivantes :

- Processeur 4 cœurs i5 64 bits
- 16Go de SDRAM
- Windows 10 (64 bits)

Les logiciels utilisés sont :

- Smart-LI 2.0, pour :
 - Import des données,
 - Test et vérification des données importées,
 - Conversion des données,
 - Vérification des données converties,
 - Génération du fichier XML.
- Altova XMLSpy (64 bits), pour :
 - Validation et conformité du fichier XML,
 - « Navigation » dans le fichier XML.

b) Import des données MIL-STD-1388 2B dans Smart-LI 2.0

L'import du DUMP a été réalisé avec l'outil SMART-LI 2.0. Aucune erreur ou perte de données lors de l'import n'a été identifiée. Le rapport de validation n'indique aucune erreur.

c) Conversion vers la spécification S3000L

La conversion entre les 2 bases de données a été réalisée avec l'outil SMART-LI 2.0 et a duré moins de 30 minutes. Ce temps prend en compte uniquement les étapes citées ci-dessus (de l'intégration des données 1388 du DUMP jusqu'à l'édition des données S3000L au format XML) mais ne tient pas compte du temps d'analyse des données ni du temps de paramétrage de l'outil.

IV. RESULTATS

La conversion des données ASL de la norme MIL-STD-1388 2B vers la spécification S3000L est une réalité, néanmoins les paramètres de conversion devront être établis en fonction de chaque projet pour s'adapter à la politique de maintenance mise en œuvre. Une présentation interactive pourra avoir lieu lors du congrès du LambdaMu du 14 au 17 octobre 2024 à Bourges.

V. DISCUSSION ET PERSPECTIVES

La conversion des données doit être analysée pour aboutir à une conversion fonctionnelle, c'est-à-dire qui répond à la définition du projet et à sa politique de maintenance sur le long terme. Il peut convenir de procéder à un reformatage du traitement de la conversion pour générer les attributs de la S3000L selon les règles du « Guidance Document ».

La continuité digitale est la principale perspective de cet outil. Au regard de l'organisation des spécifications ASD, les communications entre la S3000L et la S2000M, et entre la S3000L et la S1000D sont primordiales pour aboutir à un échange parfait des données.

Pour répondre aux besoins des maintenanciers, il est indispensable de permettre la transmission des données depuis la BASL vers la GMAO retenu par l'exploitant.

REFERENCES

MIL-STD-1388/2B, DOD requirements for a logistic support analysis record (28 MAR 1991)

ASD/AIA S3000L 2.0 International procedure specification for Logistic Support Analysis (LSA)

RG.Aéro 000 76 - Management de programme Recommandations pour la mise en œuvre du soutien logistique intégré
09/2022