

# Fiabiliser la traçabilité et l'identité produit

---

Mémoire

DOCHY Antoine

15/08/2018

THALES



<b>THALES</b> Thales Communications & Security	
	<b>FICHE D'ACCEPTATION DU RAPPORT</b>

Stagiaire		Tuteur de stage	
Nom :	DOCHY	Nom :	GUEGAN
Prénom :	Antoine	Prénom :	Arnaud
Ecole :	Arts et Métiers	Fonction :	Responsable industriel
Année de formation :	3	Service :	EAN
		Date :	14/08/18
		Signature :	

Le rapport contient-il des informations sensibles ? (Case à cocher par le tuteur de stage)

- Non (OPEN, THALES GROUP INTERNAL)  
 Oui (THALES GROUP CONFIDENTIAL, DIFFUSION RESTREINTE)

Dans l'hypothèse où le rapport de stage comporterait des informations sensibles, l'Officier de Sécurité décidera, après consultation du tuteur de stage, des conditions de diffusion du rapport qui seront portées à la connaissance du stagiaire et de l'établissement d'enseignement. Ces conditions seront stipulées en annexe de ce document. Sinon, la diffusion du rapport est libre.

La diffusion du rapport est-elle conditionnée ? Sans restriction   
Soutenance à huis clos   
(Case à cocher par l'Officier de Sécurité)

<b>Visa de l'officier de sécurité (si rapport sensible)</b>	
Date :	
Signature :	

<b>Visa du Chef de Service</b>	
Date :	14/08/18
Signature :	

Ce document ne peut être reproduit, modifié, adapté, publié, traduit, d'une quelconque façon, en tout ou partie, ni divulgué à un tiers sans l'accord préalable et écrit de THALES  
83052318-ESS-TCS-FR / Rev 003

# SOMMAIRE

Remerciements .....	5
Table des figures.....	6
Liste des acronymes .....	7
Introduction.....	8
1. Présentation de l'entreprise.....	9
1.1. Le groupe Thales.....	9
1.2. Thales SIX GTS.....	10
1.3. Thales Laval .....	11
1.4. Produits Thales SIX GTS .....	13
2. Processus actuel de création et de pose des étiquettes.....	15
2.1. Introduction problématique.....	15
2.2. Démarche d'analyse et de résolution de problèmes .....	15
2.3. Cycle de vie d'une étiquette – Décrire le problème (2D).....	16
2.4. Difficultés de pose – Déterminer les causes (3D).....	18
2.5. Difficultés d'impression – Déterminer les causes (3D).....	19
2.6. Objectifs du projet.....	21
3. Recherche de solutions .....	23
3.1. Pose : Action immédiate (4D).....	23
3.2. Pose : Action corrective (5D).....	24
3.3. Création d'instructions de contrôle.....	27
3.4. Impression : Action immédiate (4D).....	28
3.5. Impression : Action corrective (5D).....	29
4. Suivre le plan d'action et valider les solutions (6D) .....	38
4.1. Déploiement de la solution d'impression .....	38
5. Eviter la réapparition d'erreurs (formalisation) (7D) .....	41
6. Retour sur le projet (8D).....	42
6.1. Calcul coût projet .....	42
6.2. Limites du projet .....	43
6.3. Les apports professionnels du projet .....	44
CONCLUSION .....	45
Bibliographie.....	46
Annexes .....	47

## NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

**ANNEE** : 2018      **N°** : AN-18NNN      **TYPE DE DOCUMENT** : rapport de SFE

**CAMPUS DE RATTACHEMENT** : Arts et Métiers Angers

**AUTEURS** : DOCHY, Antoine

**TITRE** : Fiabiliser la traçabilité et l'identité produit

**ENCADREMENT** : LE GLEUT, Sebastien / JAMIN, Thibault

**ENTREPRISE PARTENAIRE** : Thales SIX Laval

**NOMBRES DE PAGES** : 60  
**NOMBRE DE REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES** : 9

**RESUME** : Ce projet a pour mission la fiabilisation de l'impression des étiquettes d'identification pour produits Thales. L'objectif étant également de monter en maturité sur la gestion de notre traçabilité et d'assurer la conformité des données de marquage des équipements. Dans ce rapport sera présenté plus précisément les travaux suivants: • L'étude de la problématique du site de Laval • Démarche de résolution de problème 8D • Recherche de solutions technologiques • La création d'une macro VBA • La mise en place d'un système de contrôle visuel

**MOTS CLES** : étiquettes, impression, macro, VBA, communication, qualité, présentation

## REMERCIEMENTS

En ce préambule de mémoire, mes remerciements s'adressent tout d'abord à mon maître d'apprentissage, Monsieur Sebastien LE GLEUT, responsable industriel d'EAN LAVAL pour son accueil et pour m'avoir permis d'évoluer au sein du service méthodes. Ensuite je tiens à remercier Thibault JAMIN, pour m'avoir accompagné, renseigné et orienté pendant la réalisation de ce projet.

Aussi, je remercie chaleureusement Messieurs Christian DELAUNAY et Jacques TANGUY pour les conseils avisés et l'encadrement durant ces trois années d'apprentissage.

Je tiens particulièrement à remercier tous les membres du service méthodes pour leur amabilité, leur disponibilité et pour tout ce que j'ai appris en travaillant à leurs côtés.

Je souhaite également dire un grand merci à toute l'équipe pédagogique des Arts et Métiers et de l'ITII Pays-de-la-Loire ainsi que les responsables de la formation, pour avoir assuré la partie théorique et pratique de celle-ci et pour la richesse des enseignements.

Enfin, je remercie l'ensemble des personnes qui ont contribué, de près ou de loin, au bon déroulement de ce projet de fin d'étude.

## TABLE DES FIGURES

- Figure 1 : Classement du groupe dans les différents secteurs
- Figure 2 : Diagramme présentant la répartition des employés sur les 8 sites TCS
- Figure 3 : Photo aérienne du site de Laval
- Figure 4 : Evolutions de la répartition des activités en 2000 et 2016
- Figure 5 : Services de l'établissement de Laval
- Figure 6 : Principe du système IFF
- Figure 7 : Produits IFF
- Figure 8 : Produits TACAN
- Figure 9 : Produit MIDS
- Figure 10 : Déplacements effectués de la demande d'impression au servi en production
- Figure 11 : Pareto des non-conformités déclarées dans le MES sur une année
- Figure 12 : Cotation de l'emplacement des étiquettes sur un plan de montage
- Figure 13 : Incertitude de lecture d'un réglet
- Figure 14 : Planification du projet impression
- Figure 15 : Poste Vision STP-electronics
- Figure 16 : Fenêtre production logiciel Vision
- Figure 17 : Rapport de contrôle généré par le logiciel Vision
- Figure 18 : Equipement MIDS
- Figure 19 : TSA1412
- Figure 20 : Cycle d'impression d'étiquette à Thales Avionics Chatellerault
- Figure 21 : Schéma fonctionnel d'automatisation d'impression
- Figure 22 : Fenêtre de la feuille Excel de Base de données
- Figure 23 : Fenêtre CodeSoft 2014 permettant de lier un champ à la base de données
- Figure 24 : Interface du DataBase Manager utilisée par la logistique
- Figure 25 : Interface CodeSoft 8 utilisée par la logistique
- Figure 26 : Pourcentage d'impression possible avec 5 imprimantes BBP12
- Figure 27 : Test d'impression Brady BBP12
- Figure 28 : Modification du planning après aléas
- Figure 29 : Gantt centralisation impression
- Figure 30 : Schéma réseau poste impression
- Figure 31 : Photo du poste installé
- Figure 32 : Planning quotidien pour accompagner au changement

## LISTE DES ACRONYMES

CAO : *Conception Assistée par Ordinateur*

CIT : *Combined Interrogator Transponder*

EAN : *Equipements Aéronautiques et Naval*

ERP : *Enterprise Resource Planning*

GFC : *Gestion des Flux de Carte*

IFF : *Identification Friend or Foe*

MES : *Manufacturing Execution System*

MIDS : *Multifunctional Information Distribution System*

MIT : *Massachusetts Institute of Technology*

OTAN : *Organisation du Traité de l'Atlantique Nord*

PED : *Pays En Développement*

PN : *Part Number*

R&D : *Recherche et Développement*

SN : *Serial Number*

TCS : *Thales Communication & Security*

TACAN : *TACTical Air Navigation*

TS2 : *Tactique Sécurité Systèmes*

## INTRODUCTION

*« La traçabilité est au cœur de la qualité produit. »*

Pour garantir cette traçabilité, chaque produit doit être identifié et unique. Comme un grand nombre de produits de différents secteurs d'activités, les produits Thales sont distingués par des étiquettes d'identification, affichant notamment leurs numéros de série.

Cependant il ne faut pas confondre marquage et traçabilité. En plus de l'élément de marquage, il faut associer une solution logicielle qui permet la traçabilité. Un MES traçant les événements de production est mis en place à Laval depuis 2015, son déploiement fut ma première mission au sein du service méthodes. Le changement d'ERP avec le passage à SAP en avril 2017 complète ce processus de mise en place de solution de traçabilité.

Malgré la mise en place récente de ces solutions, le processus d'impression des étiquettes n'a pas été amélioré depuis une dizaine d'années. Il souffre notamment des avancées informatiques, le système actuel fonctionnant uniquement sous Windows XP. Un projet de refonte de ce système est lancé en mai 2017, le sujet de fin d'études étant l'occasion de consacrer du temps à ce projet d'amélioration, présentant un réel enjeu pour la traçabilité dans l'entreprise.

Le lancement de ce projet fait suite à deux années passées au sein de Thales Laval, dans le service méthodes à travailler sur des projets de standardisation et d'amélioration. Professionnellement, ce projet permet la confirmation des compétences acquises. D'un point de vue scolaire, il permet la validation des compétences attendues d'un ingénieur et enseignées au cours des deux premières années : autonomie, prise de recul et gestion de projet.

### **Sujet : Fiabilisation de la traçabilité et l'identité des produits par le marquage d'étiquettes**

Dans ce rapport, il vous sera présenté la méthodologie de résolution de problème mise en place sur ce projet de fin d'études. Pour contextualiser l'environnement de l'étude, vous pourrez voir dans un premier temps une présentation du groupe Thales ainsi que des spécificités du site de Laval qui est le lieu de mon apprentissage. Puis, sera introduit le problème avec sa description puis l'analyse des différentes causes. Seront présentées ensuite les actions engagées avec l'évaluation de leur performance par rapport aux objectifs fixés en début de projet.

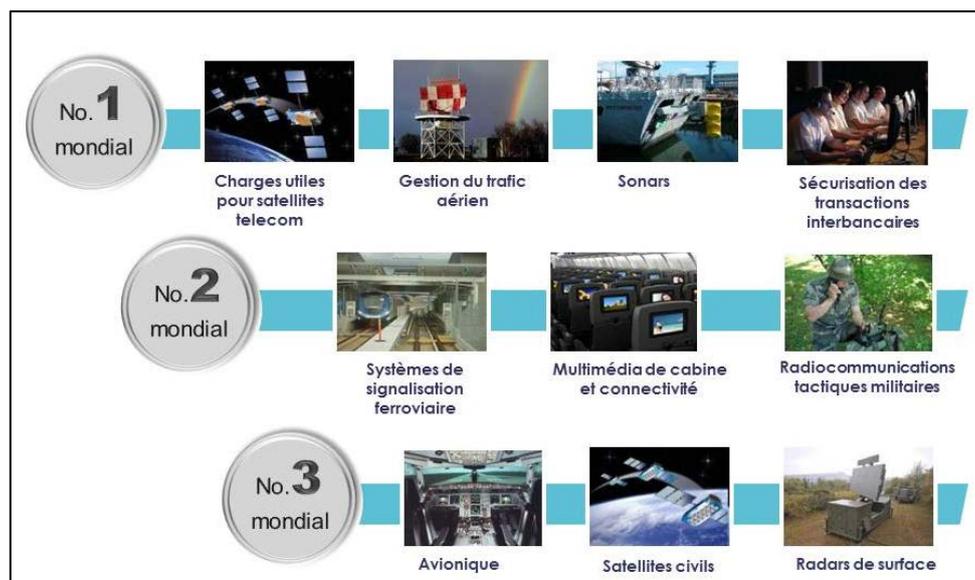
# 1. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE

## 1.1. LE GROUPE THALES

Le groupe Thales emploie 64 100 personnes dans 56 pays avec un chiffre d'affaires en 2016 de 14,9 milliards d'euros (50% défense 50% civil), réparti majoritairement en Europe (49%) et en forte évolution dans les PED (39%). Le groupe appartient à 27% à l'état Français, et 26% à Dassault aviation<sup>1</sup>.

Le groupe est présent sur 6 domaines :

- **Systèmes d'information et de communications sécurisés** (Ex : Radar IFF, comme ceux produits à Laval)
- **Systèmes terrestres et aériens** (Ex : Missile Sol-Air SAMP-T)
- **Système de mission de défense** (Ex : casque TopOwl équipant le Tigre)
- **Avionique** (Ex : Centre de contrôle de trafic aérien)
- **Espace** (Ex : 8 satellites pour le projet O3B. Objectif : délivrer un accès internet tout autour du globe)
- **Système de transport terrestre** (Ex : ligne 13 métro parisien)



*Figure 1 : Classement du groupe dans les différents secteurs*

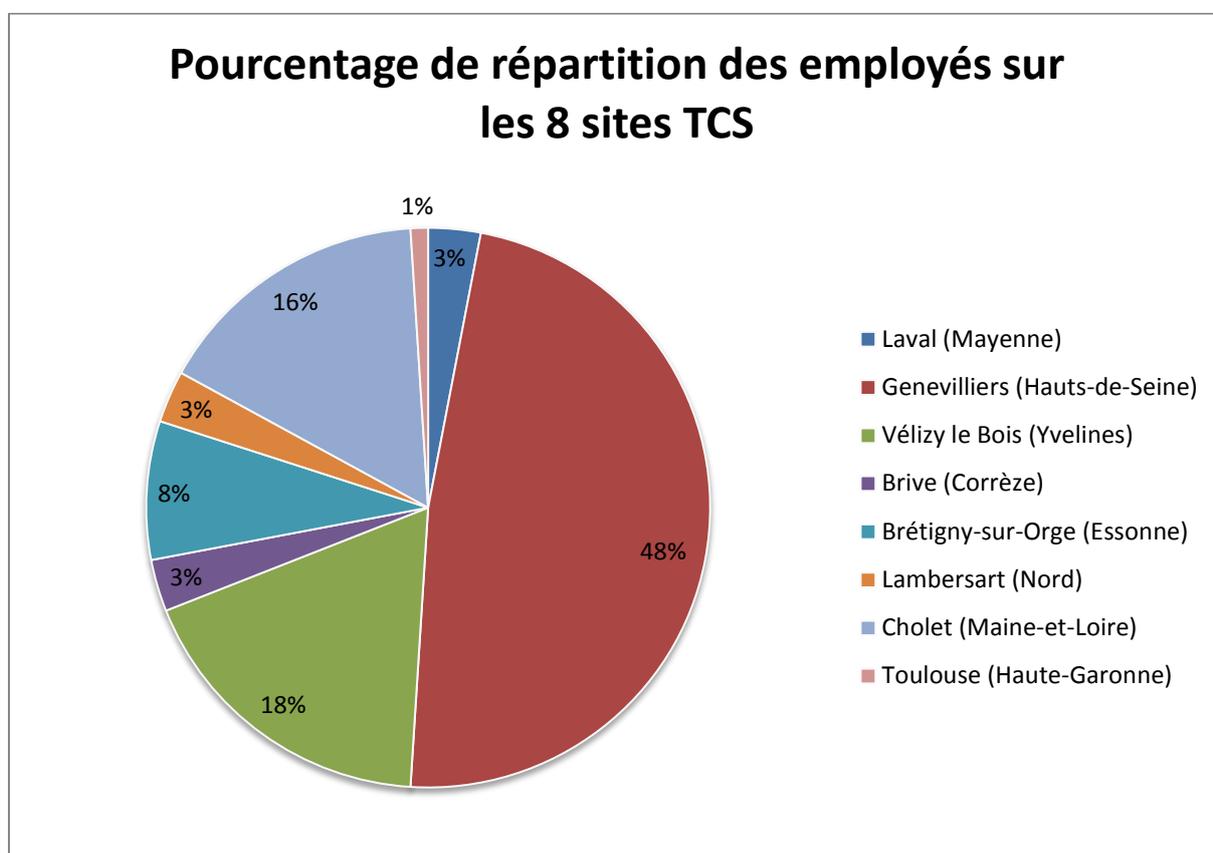
<sup>1</sup> Chiffres tirés du Document de Référence 2016 publié par le groupe Thales en 2017

## 1.2. THALES SIX GTS

Thales Communication & Security, renommé Thales SIX GTS le 1<sup>er</sup> juillet 2018 est une filiale à 100% de Thales SA qui résulte de la fusion de Thales Communication et Thales Security en 2011. Cette fusion permet au groupe d'être le premier vendeur européen de systèmes d'information et de communication sécurisés. Les principaux concurrents dans ce secteur sont l'anglais BAE Systems et l'américain Raytheon, respectivement aux deux premières places des ventes de systèmes de communications sécurisés.

La société réalise la moitié de son chiffre d'affaires en France, l'autre moitié à l'export et consacre plus de 20% de son chiffre d'affaires à la R&D. Le chiffre d'affaires approche les 1,913 milliards d'euros en 2016.

Thales SIX GTS emploie environ 7 000 personnes réparties sur 8 sites principaux en France. Le siège est basé à Gennevilliers.



*Figure 2 : Diagramme présentant la répartition des employés sur les 8 sites TCS*

Les activités de Thales SIX GTS reposent sur les systèmes d'information et de télécommunications, interopérables et sécurisés, pour les forces armées, les forces de sécurité et les opérateurs. Ces activités, qui regroupent radiocommunications, réseaux, systèmes de protection, systèmes d'information critiques et cyber-sécurité, répondent aux besoins de marchés en utilisant des nouvelles technologies numériques comme les communications mobiles 4G, la cryptographie, le cloud computing ou le big data.

### 1.3. THALES LAVAL

#### A. PRESENTATION GENERALE DU SITE SAPHIR

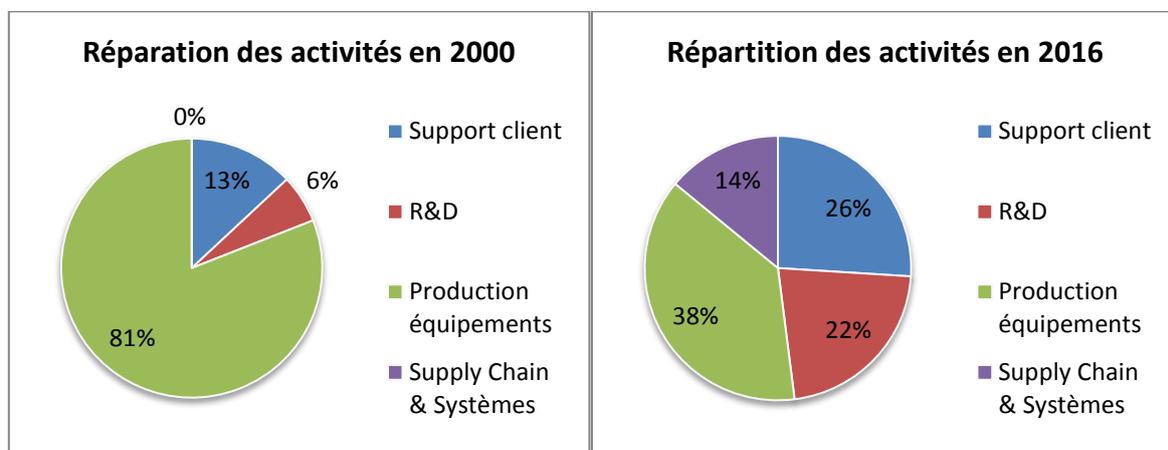


*Figure 3 : Photo aérienne du site de Laval*

Implanté dans la capitale mayennaise depuis 1963 sur le site des 7 Fontaines avec un début dans les activités de téléphonie, Thales a inauguré le 20 septembre 2013 de SAPHIR, trois bâtiments regroupant respectivement les laboratoires de R&D, la production et l'intégration des systèmes, ainsi que la logistique et la gestion de la chaîne d'approvisionnement. Un projet immobilier d'environ 10 millions d'euros cofinancé par Thales et l'aide des collectivités Lavalloise.

Ce nouveau site a été créé dans quatre buts majeurs ; mieux répondre aux exigences et tendances d'un marché concurrentiel, satisfaire les besoins des clients, accroître l'efficacité collective et améliorer la qualité de vie au travail des employés.

Auparavant réservée à la production, l'entreprise Thales SIX GTS a diversifié son activité en recherches et développement. Le nouveau site concrétise cette volonté de diversification en rassemblant en ce même lieu des équipes de recherche et développement, de production et de conseils après-ventes et compte à ce jour environ 250 employés, comprenant au minimum 45% d'ingénieurs et de cadres.



*Figure 4 : Evolutions de la répartition des activités en 2000 et 2016*

## B. ORGANISATION DU SITE

L'établissement de Laval dispose de trois services ; Engineering, Industrie et le Soutien Client. Le service Industrie réuni deux services équipements et systèmes; EAN et TS2. Avec une orientation sur les communications aéronautiques et navales, le site de Laval est le numéro 1 d'Europe pour les équipements IFF ; Identification ami-ennemi.



*Figure 5 : Services de l'établissement de Laval*

Mon apprentissage se déroule au sein de l'activité industrielle EAN, dans le service Méthodes qui est sous la responsabilité de Sébastien LE GLEUT, Responsable Industrialisation.

## C. SERVICE METHODES/INDUSTRIALISATION EAN

Je suis rattaché aux services industrialisation/ méthodes. Les missions principales étant :

- Participer à l'élaboration du coût du produit/mener des actions de compétitivité afin de réduire les coûts de production.
- Suivre les défauts en production et mettre en place des actions correctives et préventives afin de garantir la qualité des produits livrés.
- Participer au respect du délai de livraison des produits en ajustant les moyens de fabrication et de test aux besoins client.
- Gérer les évolutions de définition tout au long de la vie du produit (évolutions matérielles, logicielle, obsolescence ...).
- Participer aux appels d'offre sur les nouveaux produits.

A mon arrivée dans le service, ma principale mission était de mettre en place, d'assurer la formation des opérateurs, et suivre le bon fonctionnement d'un MES (Manufacturing Executive System) sur différents îlots de l'atelier de production.

## 1.4. PRODUITS THALES SIX GTS

### A. IFF : IDENTIFICATION FRIEND OR FOE → IDENTIFICATION AMI OU ENNEMI

Principe : Un premier radar classique va détecter et déterminer la position des véhicules, bateaux, avions et hélicoptères, puis un second radar va identifier les cibles en les interrogeant via un signal radio.

Associé au radar, l'interrogateur pourra donc déterminer si l'appareil est «ami» ou «ennemi». L'interrogateur IFF transmet des interrogations codées et reçoit des réponses codées sous forme d'impulsions U.H.F., de fréquences respectives 1030 MHz et 1090 MHz. Chaque appareil dispose d'un transpondeur qui, en cas d'interrogation, envoie un code spécifique. Le transpondeur reçoit le signal, le décrypte et y répond selon différents Modes.



*Figure 6 : Principe du système IFF*



*Figure 7 : Produits IFF*

### B. SYSTEME TACAN : TACTICAL AIR NAVIGATION → SYSTEME AERIEN TACTIQUE DE NAVIGATION

Principe : Il fournit aux aéronefs, à l'aide de balises fixes utilisées comme points de références, des informations de positions précises ; identité de la balise interrogée, Azimut par rapport au nord magnétique du lieu où est située la balise et distances de l'aéronef en coordonnées polaires.

Le pilote détermine ainsi sa position pour naviguer sans se perdre, s'approcher d'une piste, d'un porte avion ou d'un porte hélicoptère ou encore pour se ravitailler en vol. Pour que ce système fonctionne il faut un aéronef et un point de référence. Ce point de référence peut être fixe, semi mobile ou mobile.



*Figure 8 : Produits TACAN*

### C. SYSTEME MIDS : MULTIFUNCTIONAL INFORMATION DISTRIBUTION SYSTEM → SYSTEME MULTIFONCTIONNEL DE DISTRIBUTION DE L'INFORMATION

Principe : moyen de communication extrêmement sécurisé et protégé contre le brouillage qui porte la liaison 16 (standard de liaison de données tactiques de l'OTAN) permettant à chaque utilisateur et en fonction de son rôle de transmettre et recevoir des informations données structurées associées à la situation tactique. C'est une liaison multi-pays et multi forces (air, terre, mer) qui permet la surveillance, la coordination et la gestion de l'engagement des armes, la gestion des missions, le contrôle et pour finir la guerre électronique.



*Figure 9 : Produit MIDS*

### D. CONTEXTE DU SITE DE LAVAL

La production de Thales Laval a des spécificités importantes à appréhender pour la compréhension de la problématique de ce sujet. Ces spécificités sont :

- Multi-unitaire : nous disposons d'énormément de références de produits (plus de 200 références différentes sur les 3 dernières années)
- Equipement à durée de vie élevée : certains sont produits depuis plus de 20ans et nous pouvons avoir des retours d'anciens produits
- Volume de production faible : 1 à 15 équipements par mois avec environ 500 équipements IFF & Tacan livrés par an
- Cadence faible : un équipement reste entre 2 et 6mois en production

L'année 2017 a été marquée par un changement d'ERP avec le passage d'Oracle à SAP.

## 2. PROCESSUS ACTUEL DE CREATION ET DE POSE DES ETIQUETTES

### 2.1. INTRODUCTION PROBLEMATIQUE

L'ensemble des produits Thales comportent des étiquettes de différents types ; identification, amendement, OTAN, pictogrammes, etc. Elles peuvent être de tailles et de matières différentes et leur contenu est spécifique à chaque produit. Chaque taille ou matière d'étiquettes correspond à une référence de rouleau d'étiquettes pré-découpées.

Hormis les pictogrammes, l'impression est gérée en interne. Tout comme la pose des étiquettes, ce sont des étapes à part entière de la production qui font l'objet d'une attention particulière de la part de nos clients lors des phases de recette. Le contenu, la typographie, l'étiquette en elle-même et sa position sont contractuellement définis avec chaque client et sont intégrés au dossier de définition de l'équipement (voir Annexe 1).

Malgré les contrôles effectués en cours et en fin de production, sur les années 2014 et 2015, 5 écarts sur des étiquettes d'identification ont été constatés à Brive par nos clients, 5 à Cholet et 3 à Laval. Ce type de non-conformité a autant d'impact sur l'image de l'entreprise qu'un dysfonctionnement de l'équipement. Un parfait exemple a eu lieu début 2018, des modules ont été bloqué en douane américaine, les étiquettes ne comportant pas les mêmes numéros de série que le dossier fourni avec l'équipement (extrait directement de SAP). Les équipements ont dû revenir en France pour être repris, puis renvoyés, accusant un retour de plusieurs mois.

La qualité de nos étiquettes a donc un réel enjeu, vis-à-vis de notre client interne : Thales Global Service ainsi que des clients finaux (DGA, armées, ..).

### 2.2. DEMARCHE D'ANALYSE ET DE RESOLUTION DE PROBLEMES

Pour traiter la problématique étiquette, la méthode 8D est mise en place. Il s'agit d'une méthode de résolution couramment utilisée dans l'industrie et particulièrement à Thales.

Elle est composée de 8 étapes (8 Do) :

- D1 : Constituer une équipe
- D2 : Décrire le problème
- D3 : Déterminer les causes
- D4 : Action immédiate (à court terme)
- D5 : Action corrective (à long terme)
- D6 : Suivre le plan d'actions et valider les solutions
- D7 : Eviter la réapparition des problèmes
- D8 : Communiquer et remercier les acteurs

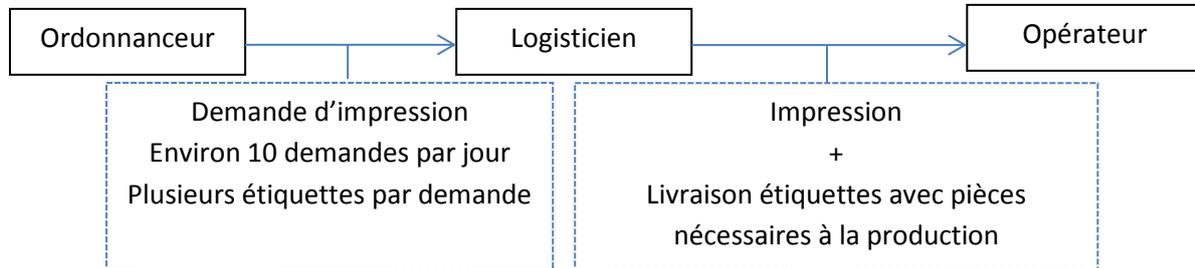
Le premier D a été validé lorsque l'équipe a été constituée au choix du sujet, il s'agit de moi-même avec en appui Thibault Jamin, ingénieur méthodes. Nous travaillerons directement avec les logisticiens, les ordonnanceurs et les opérateurs de production.

Il s'agit désormais de dérouler cette méthode, tout d'abord en décrivant précisément le problème.

## 2.3. CYCLE DE VIE D'UNE ÉTIQUETTE – DÉCRIRE LE PROBLÈME (2D)

### A. DEMANDE - IMPRESSION

Pour décrire l'origine du problème, le synoptique de production d'une étiquette est étudié.



#### Actions détaillées ordonnanceur

- 10 - Lancement de l'OF (Ordre de Fabrication) selon besoin
- 20 - Relève de la consigne d'impression : Part Number, Serial Number et matière étiquette sont renseignés manuellement dans un tableau Excel à partir des données SAP (Progiciel de gestion)
- 30 - Impression du tableau : déplacement vers l'imprimante. Stockage des feuilles à côté de l'imprimante.

#### Actions détaillées logisticien

- 40 - Récupération des feuilles zone ordonnanceur
- 50 - Tri des feuilles par matière pour minimiser les calibrages de l'imprimante.
- 60 - Déplacement vers le poste d'impression (local commun)
- 70 - Lancement de Codesoft (Logiciel d'impression d'étiquettes).
- 80 - Recherche du programme .lab (Annexe 2) correspondant, ou modification d'un programme existant.
- 90 - Remplissage manuel des champs modifiables du programme .lab
- 100 - Calibrage de la machine (pour chaque première étiquette après changement de rouleau)
- 110 - Impression de l'étiquette et vérification de l'étiquette (erreur de saisie ou problème d'impression)
- 120 - Fermeture de l'application.
- 130 - Retour au poste GFC et servi des étiquettes avec les jobs.
- 140 - Pose de l'étiquette selon plan
- 150 - Vérification des informations et de l'emplacement de l'étiquette

Problématiques rencontrées :

- Transmission informations : étapes 30 et 40, le transfert d'information est physique (feuille).
- Véracité et vérification informations : étapes 20 et 90, les saisies manuelles sont des risques d'erreur. Le poste ne permet pas de vérifier les données du produit, n'ayant pas d'accès au réseau, donc pas d'accès à l'ERP et au PLM.
- Déplacements : étapes 40-50-60-130 : Nombreux déplacements potentiellement évitables. Le schéma ci-dessous décrit ces déplacements.

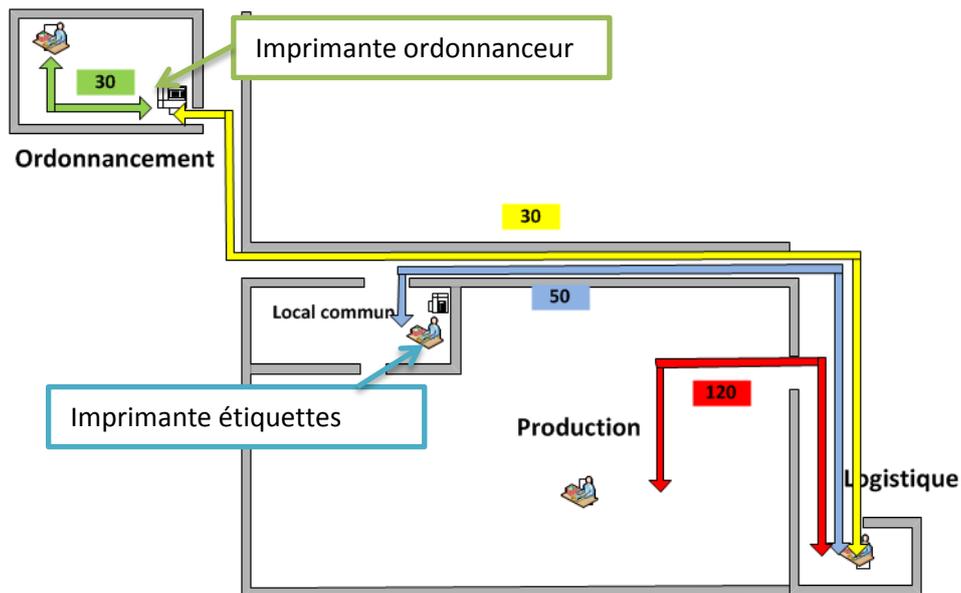


Figure 10 : Déplacements effectués de la demande d'impression au servi en production

## B. L'ÉTIQUETTE EN PRODUCTION

La production est aussi confrontée à des problématiques sur le sujet. L'analyse des non-conformités déclarées dans notre MES permet de les décrire.

Cinq catégories sont identifiées. Voici le pareto des non-conformités liées au sujet :

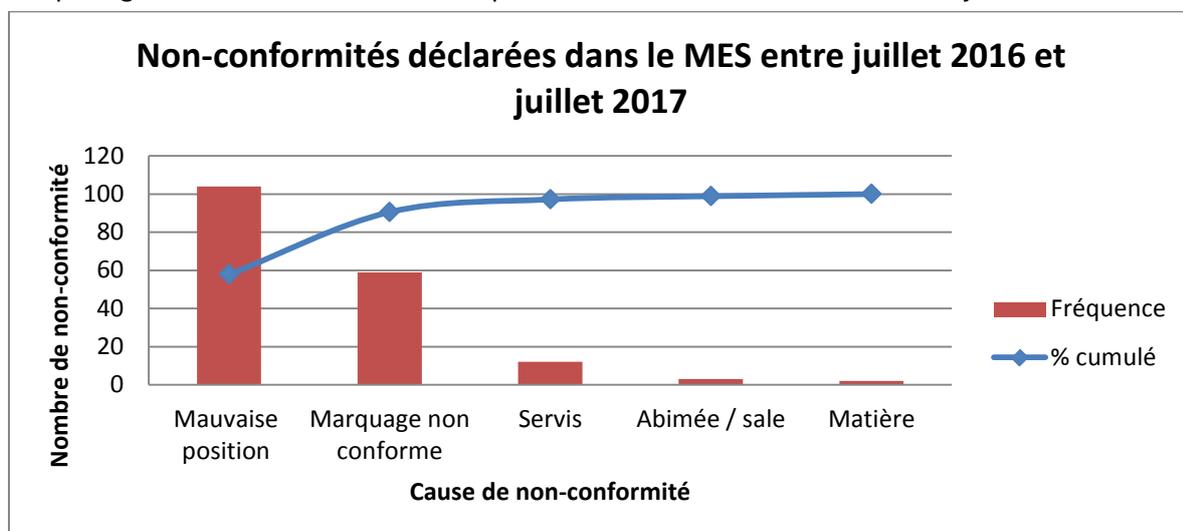


Figure 11 : Pareto des non-conformités déclarées dans le MES sur une année

On constate deux catégories principales. La première, avec 59%, est propre à la production. Il s'agit d'erreurs de pose d'étiquette. La seconde avec 33%, provient d'erreurs de données de l'étiquette, ce qui lie aux problématiques identifiées dans la partie précédente.

La résolution de ce problème sera axée sur les deux causes identifiées, totalisant 92% des non-conformités déclarées en production. Les problématiques seront rangées dans deux grandes catégories :

- L'impression : incluant la transmission d'information, le flux et l'action d'impression
- La pose

L'objectif est de déterminer les causes de ces problématiques afin de pouvoir y remédier en mettant en place un plan d'action.

#### 2.4. DIFFICULTES DE POSE – DETERMINER LES CAUSES (3D)

Chaque positionnement d'étiquette est indiqué sur le plan du produit sur lequel elle se situe (carte, module, équipement). Les informations présentées sur le plan sont :

- La zone de pose, cotée en mm avec une tolérance entre  $\pm 0,5$ mm et  $\pm 2$ mm
- Le sens de pose, indiqué par une flèche
- Le repère de l'étiquette, permettant de la lier à la nomenclature du produit

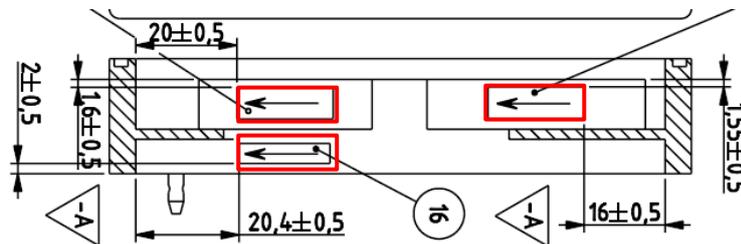


Figure 12 : Cotation de l'emplacement des étiquettes sur un plan de montage

Le placement des étiquettes sur les modules s'effectue par les opératrices à l'aide de réglets. Les réglets sont gradués au demi-millimètre. L'incertitude de mesure est de  $\pm 0,25$ mm car elle s'applique sur deux lectures : celle pour placer le 0 au départ de côte et celle sur la longueur de côte mesurée.

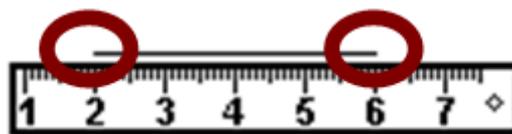


Figure 13 : Incertitude de lecture d'un réglet

Pour placer l'étiquette, l'opératrice utilise deux réglets pour respecter les côtes X et Y. La difficulté est de maintenir ces deux réglets avec une main et positionner l'étiquette autocollante dans son emplacement en la gardant droite et sans sortir de son intervalle de tolérance.

L'opération est particulièrement compliquée pour les équipements avec une tolérance de  $\pm 0,5$ mm.

La conséquence de la difficulté de pose est le temps moyen de pose d'une étiquette : 10min. Ce temps comprend : recherche du plan d'étiquette dans le PLM, préparation de la surface, action de pose.

En analysant uniquement les non-conformités de pose d'étiquette, plus de 80% des erreurs de pose correspondent à des erreurs de lecture de plan : étiquette à l'envers, étiquettes interverties, étiquette absente. Ce constat est problématique : une étiquette ayant été posée avec difficulté, peut être déclarée non-conforme l'étape suivante à cause d'une erreur de lecture et devra donc être reposée.

## 2.5. DIFFICULTES D'IMPRESSION – DETERMINER LES CAUSES (3D)

La principale problématique remontée par les logisticiens lors de l'impression est la perte de temps. Cette perte se situe à plusieurs niveaux :

- Trouver le programme (s'il existe) et le modifier.
- Calibrer l'imprimante, l'annexe 3 est un exemple fréquent de perte d'étiquette pendant la calibration de l'imprimante (51 étiquette consommées pour calibrer une étiquette).
- Vérifier les informations à renseigner dans les étiquettes. Il est courant que la demande venant de l'ordonnanceur ou de la production (en cas de réimpression) soit incomplète. Le logisticien n'a pas accès aux bases de données car le pc d'impression n'est pas connecté au réseau et doit donc se déplacer chercher l'information.

Lorsqu'un rouleau d'étiquette est chargé, la première référence d'étiquette nécessite un temps de calibration plus conséquent que pour les suivantes avant prochain changement de rouleau. Une fois le rouleau calibré, les prochaines références ne nécessite que de légère modification.

	1 <sup>ère</sup> étiquette d'un lot	2 <sup>ème</sup> ou + étiquette d'un lot
Temps moyen d'impression par étiquette	6min	1,4min
Ratio de temps pour la recherche et modification programme	30% (1min48)	40% (33,6sec)
Ratio de temps pour la calibration de l'imprimante	60% (3min36)	40 % (33,6sec)
Ration de temps pour l'impression / vérification étiquette	10% (36sec)	20% (16,8sec)

### A. CALCUL DU COUT THEORIQUE D'IMPRESSION

Etape 1 : Recenser les différents formats d'étiquettes, et calculer leur prix unitaire à partir de l'ERP (Liste des références Annexe 4)

Résultat :

**36** références différentes d'étiquettes pré-découpées utilisées. 1 référence correspond à un rouleau, comprenant jusque 10.000 étiquettes et coutant entre **1K et 5K€**

Etape 2 : Recenser les équipements produits sur les 6 derniers mois pour calculer le nombre d'étiquettes théoriquement imprimées. Cela permet d'en déduire le coût moyen d'une étiquette ainsi que les références les plus utilisées. L'étude (annexe 5) porte sur 635 équipements produits dont 61 équipements différents.

Résultat :

**1** équipement peut comporter jusqu'à **19** étiquettes (CIT)

**5562** étiquettes doivent être imprimées par an pour EAN, une **30aine** par jour.

La consommation d'étiquettes devrait coûter **860€** par an si aucune étiquette n'était perdue pendant la calibration

**5** formats d'étiquettes représentent **80%** des étiquettes imprimées

Le stock d'étiquette est de **58** rouleaux (environ **150 000€**)

## B. COUT REEL

Etape 3 : Pour définir le coût réel des étiquettes, un tableau est mis à disposition aux logisticiens sur une période de 2 mois (Annexe 6). Sur cette feuille sont renseignées le nombre d'étiquettes réellement imprimées (celles nécessaires au calibrage, celles fausses, ...).

Résultat :

Temps passé pour l'impression d'1 étiquette bonne : **2,38min**

Temps passé sur le poste d'impression par les logisticiens par an : **220h**

**10,8** étiquettes sont consommées pour l'impression d'1 étiquette bonne

Le coût de matière consommée réel par an est : **9300€** (contre 860 en théorie)

L'extraction des commandes passées chez nos fournisseurs d'étiquettes depuis 2014 sur les 3 sites de production TCS (Cholet – Brive – Laval) est de plus de **130 000€**

## C. VERIFICATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS

Ces résultats correspondent à la réalité. Les logisticiens imputent 1h par jour pour l'impression d'une trentaine d'étiquette.

Ce calcul met en évidence le coût important engendré par les difficultés d'impression. Un autre indicateur intéressant et allant dans le même sens est le temps passé pour imprimer une étiquette : 2,38 min.

Un élément important est constaté mais non chiffrable : les tensions entre opérateurs de production et logisticien. La production reçoit quotidiennement des étiquettes mauvaises. La méconnaissance des difficultés d'impression des logisticiens engendre une incompréhension.

Principales causes d'écarts :

- la date indiquée sur l'équipement (MM/AA) doit correspondre à la date de sortie du site. Il y a fréquemment un écart entre la date de sortie prévue au lancement de l'OF et la date réelle de sortie de l'équipement (la production pouvant durer 6mois), cela étant la première cause de demande de réimpression d'étiquette venant de la production.
- La désignation de l'équipement est mauvaise
- Le numéro de série n'a pas le bon nombre de digit ( 5 ou 6 selon les cas)

Travailler sur le sujet impression permettra non seulement d'optimiser les coûts et les process, mais aussi d'améliorer la qualité de vie des employés concernés en réduisant les tensions.

Cette première partie a un intérêt particulier dans l'avancement du projet. Il permet de mettre en évidence les problématiques du système d'origine dont certaines n'ont jusqu'alors jamais été identifiées et chiffrées.

Une étiquette est chiffrée environ 5 centimes sur SAP, cela a toujours été considéré comme une problématique mineure en production. Le taux de non-conformités qu'elles entraînent et le coût engendré pour une impression prouvent le contraire.

La communication de ces chiffres, notamment vers la production, a déjà permis une prise de conscience sur les impacts du sujet.

## 2.6. OBJECTIFS DU PROJET

### A. OBJECTIFS

Thales souhaite fiabiliser l'impression et la pose des étiquettes avec les objectifs suivants :

- Fiabiliser le produit final
- Gagner en traçabilité

Cela permettant à terme :

- Réduire les coûts d'impression
- Réduire le temps d'impression
- Monter les méthodes en compétence sur l'entretien des programmes étiquette
- Diminuer les tensions entre logisticiens et la production

### B. INDICATEURS

Les indicateurs permettant de suivre l'impact d'une action mise en place seront :

Pour l'impression :

- Temps de calibration
- Temps de recherche/modification programme
- Nombre d'étiquettes bonnes
- Nombre d'étiquettes perdues pendant la calibration

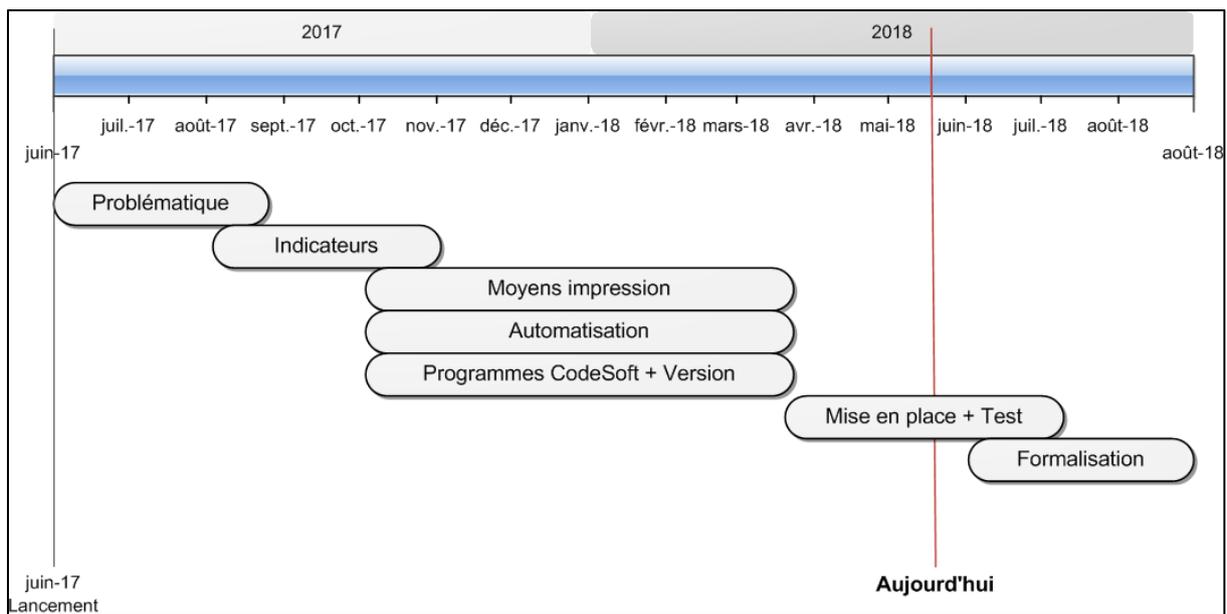
Pour la pose :

- Temps moyen de pose d'une étiquette
- Nombre de non-conformités déclarées en inspection

### C. PLANNING

Pour répondre à l'objectif, une solution répondant à la problématique doit être effective avant mon départ, c'est-à-dire au plus tard le 1<sup>er</sup> août. Le mois restant permettant de garantir une formalisation et pérennisation du travail.

Voici le planning mis en place pour garantir le suivi du projet d'impression :



*Figure 14 : Planification du projet impression*

Concernant le projet de pose, le principal jalon est la décision quant à la solution choisie. Il se situe en avril 2018, afin de lancer la solution début mai.

## 3. RECHERCHE DE SOLUTIONS

### 3.1. POSE : ACTION IMMEDIATE (4D)

#### A. LECTURE DE PLAN

Les erreurs de lecture de plan constituent 80% des erreurs.

Actions d'amélioration :

- Modification des instructions de fabrication en ajoutant une photo de l'équipement avec les étiquettes posées. → Information communiquée vers les méthodes pour l'inclure lors des mises à jour des instructions de fabrication.
- Animation de sessions de formations à tous les opérateurs sur la lecture de plan et l'utilisation de notre référentiel technique (PALMA). → Discussion avec le service qualité pour ajouter la compétence 'Lecture de plan – Utilisation PLM' pour la formation des nouveaux arrivants. Création d'un document aidant à la lecture de plan (en cours de rédaction).
- Extraction des non-conformités associées à des erreurs de pose et retour sur celles-ci avec la personne concernée.

#### B. TOLERANCES DE POSE

Les cotes indiquées sur les plans sont définies par le bureau d'études. Certaines tolérances sont trop fines ( $\pm 0,5\text{mm}$ ) causant de difficultés pour la production.

La réalité est que ces tolérances ne répondent pas à de besoins de positionnement précis (sauf dans le cas d'étiquette positionnée dans une poche).

Depuis quelques années, un chantier a été engagé pour uniformiser les formats d'étiquettes, leur emplacement sur les produits. Un guide commun aux trois sites de production (Laval, Cholet, Brive) est défini, et chaque nouvelle définition d'étiquette pour un nouveau produit doit : soit répondre aux critères de ce guide, soit être validée par un responsable à Cholet. Ces problèmes ne devraient donc plus se reproduire sur les nouveaux produits. Reste à travailler avec notre parc actuel de références.

Une solution semblant simple est la modification de nos plans pour augmenter la tolérance de positionnement à 2mm. Cependant, une modification de plan représente un coût important, car le plan est une partie du dossier de définition et est soumis à la validation du client. Il n'est pas envisageable d'engager un chantier de modification de nos plans juste pour ce motif. Il est cependant possible de la prendre en considération en même temps qu'une autre modification.

#### C. GABARIT DE POSE

Pour les mises en place d'étiquette les plus contraignantes, des gabarits de pose sont créés. Il permet de traiter le problème de lecture de plan, et de tolérance de pose. C'est une solution intéressante, mais un gabarit n'est valable que pour une référence. Il faudrait plus que 300 gabarits pour répondre à nos besoins. Un équipement peut nécessiter plusieurs gabarits, si les étiquettes sont posées sur

différentes faces. Cela représente un problème pour le stockage, le référencement, le suivi de ces outils. L'annexe 7 présente un gabarit créé en octobre 2017.

### 3.2. POSE : ACTION CORRECTIVE (5D)

La recherche s'oriente vers les solutions visuelles, qui présentent l'avantage de pouvoir s'adapter à toutes les formes et tailles de produits. Quatre solutions sont étudiées, deux déjà existantes sur des sites Thales, et deux étant des propositions d'innovation.

#### Solution 1 : Projecteur Laser de l'entreprise LAP

Solution présentée par un commercial sur le site de Laval

#### Solution 2 : Projecteur interactif de l'entreprise Tulip – Mis en place à Thales Avionics Chatellerault

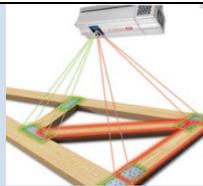
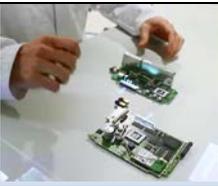
Visite du site de Chatellerault et présentation de la solution par un commercial en visio

#### Solution 3 : Solution RA développée à Thales Communication & Security Cholet

Solution présentée sur le site de Cholet et présente à Laval depuis fin Avril 2018

#### Solution 4 : Solution RA développée par le Laval Virtual

Présentation de notre problématique à l'équipe du Laval Virtual dans leurs locaux, puis dans les nôtres. Proposition de solution sur le contrôle des étiquettes (sens, données, positionnement)

	Solution 1 : LAP	Solution 2 : Tulip	Solution 3 : RA Cholet	Solution 4 : RA LV
Illustration				
Solution interne	Non	Oui	Oui	Non
Coût d'acquisition	30k€	85k€	0k€	30k€
Technologie	Projecteur laser	Vidéoprojecteur+ Caméra	Caméra HD	Caméra HD + Tablette
Temps de mise en place	3 mois	3 mois	Immédiat	3mois
Aide à la pose	Oui	Oui (mais précision insuffisante)	Non	Non
Contrôle de pièce	Non	Oui	Oui	Oui
Principal avantage	Précision (0,2mm)	Facilité de création d'instruction méthodes – Formation utilisateur	Solution disponible à Laval depuis fin avril	Proximité du Laval Virtual –
Principaux inconvénients	Besoin de CAO – Laser potentiellement dangereux (validation HSE/CHSCT)	Bruit du ventilateur – Sécurisation des données	Fonctionne par comparaison de couleurs, pas d'intelligence dans la solution	Pas de vision sur la solution développée – Pas de retour d'expérience

Malgré le temps passé pour consulter les différentes offres, et étudier ces systèmes, la décision est prise avec Thibault Jamin, d'abandonner la piste d'une solution visuelle pour la pose des étiquettes. Les moyens proposés ne répondant soit pas suffisamment à nos besoins (contrainte de sous-traitance de CAO par exemple) ou n'étant pas assez mature pour une utilisation industrielle. L'aide à la pose se fera à l'aide de gabarits pour les cas complexes.

La disponibilité du système Vision, solution fournie par Cholet nous permet de répondre à un autre besoin. L'inspection automatique de pièces, et dans notre cas du positionnement et des informations de l'étiquette.

Les travaux effectués sur les autres solutions pourront être bénéfiques pour de futurs projets au sein de Thales, ces solutions pouvant être utilisées sur de nombreuses applications.

#### A. MISE EN PLACE DE LA SOLUTION

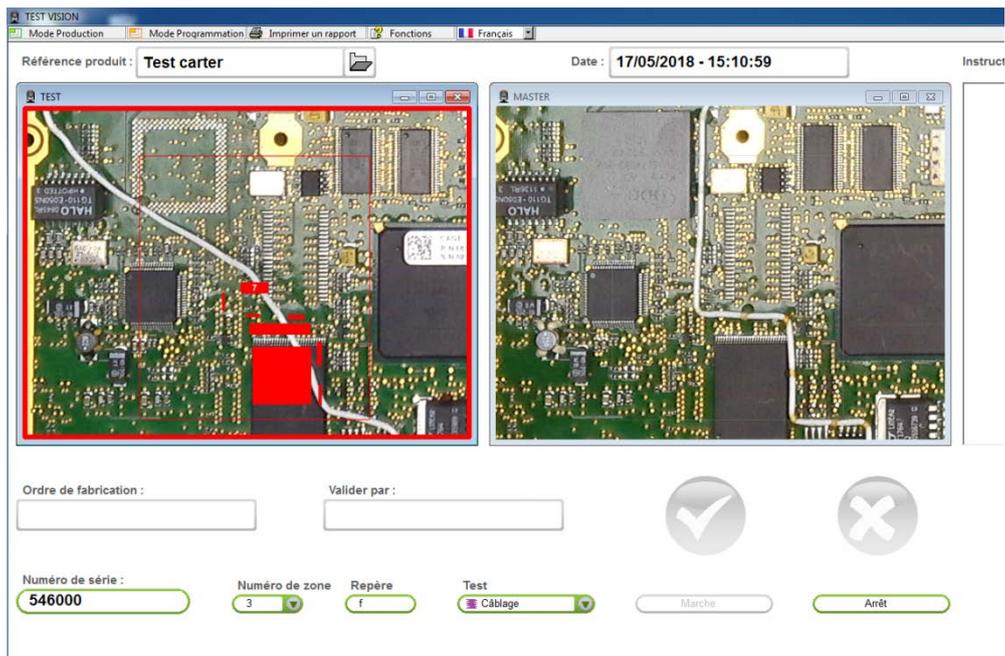
Le système est développé par l'entreprise STP Electronics, entreprise grenobloise fabricant et distribuant des moyens d'inspection. A partir d'une image d'un produit de référence, le système inspecte le produit qui vient d'être assemblé par l'opérateur, de manière visuelle et automatisée suivant différents critères : présence / absence de composant, conformité écriture, passage de câble, ...

Lorsqu'un défaut est détecté, le système enregistre une photo et génère un rapport afin de garder une traçabilité des défauts.

Le contrôle s'effectue dans une chambre noire afin d'isoler le système de lumières parasites.



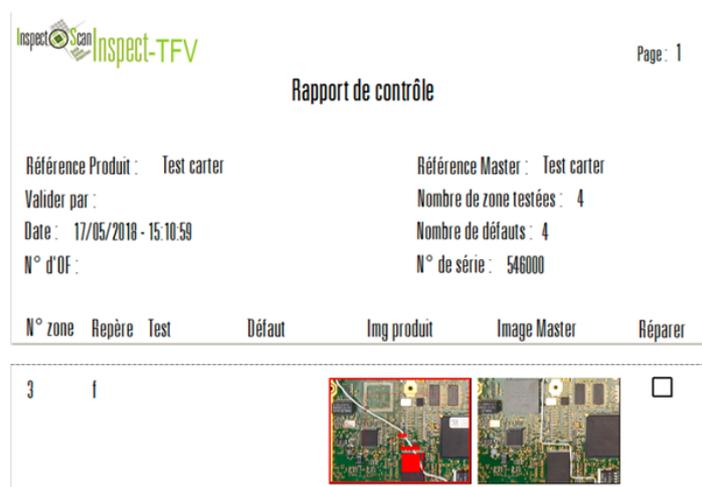
*Figure 15 : Poste Vision STP-electronics*



*Figure 16 : Fenêtre production logiciel Vision*

Voici une fenêtre d’une inspection de passage de câble. A droite la carte bonne avec le passage de câble de référence. A gauche, la carte inspectée (avec un câble grossièrement détaché). Les zones en rouge correspondent aux zones où le logiciel s’attend à ce que le câble soit présent ou absent.

La fenêtre encadrée en rouge signifie que l’étape est considérée comme non acceptée (NOK), un rapport est généré pour tracer cette non-conformité :



*Figure 17 : Rapport de contrôle généré par le logiciel Vision*

Sur ce projet, cela permet :

- Détection de l’étiquette
- Lecture des données (caractères, datamatrix, code-barre)
- Sens de l’étiquette

Le projet étiquette sera pilote sur l’utilisation de cette machine à Laval.

### 3.3. CREATION D'INSTRUCTIONS DE CONTROLE

Deux équipements pilotes sont choisis :

- RS Rockwell : Module Receiver Synthesizer du MIDS Rockwell : carte électronique, cadence de 30 par mois. Ce module a été bloqué en douane à cause d'informations erronées de l'étiquette.



*Figure 18 : Equipement MIDS*

- TSA1412 : Nouvelle industrialisation, propice à la mise en place de nouveaux moyens.



*Figure 19 : TSA1412*

L'objectif est de créer des instructions de contrôle pour ces deux équipements pilotes courant juin, afin d'effectuer des tests en production aux mois de juillet et d'août. En parallèle, des formations seront mises en place pour former les méthodes à la création et utilisation de cet appareil.

A terme, il sera possible de travailler sur une utilisation plus complète :

- Détection de présence de composants stratégiques
- Vérification des vis et de vernis rouge (sceau conformant le serrage au couple)
- Passage de câbles
- Rayure sur l'équipement

17% des défauts (372/2084) déclarés en production sont potentiellement détectable par ce dispositif.

Cependant, la taille actuelle de la chambre (640x400x500mm) ne permet pas d'y intégrer tous nos équipements. Ce sont principalement les petits modules et les cartes qui y sont intégrables (300x300mm max). Ce paramètre est modifiable, il est possible d'agrandir la chambre et d'ajouter des caméras dans la chambre (jusque 10).

Au moment de la rédaction de ce rapport, les instructions de contrôle sont en cours de création.

### 3.4. IMPRESSION : ACTION IMMEDIATE (4D)

Sur le sujet de l'impression, trois sites Thales ont été visités afin de comparer nos méthodes de travail et technologies mises en place. Ces sites sont :

- Thales Avionics Chatellerault – Production de centrales inertielle
- Thales Communication & Security Cholet – Production de cartes
- Thales Microelectronics Etrelles – Production de cartes

Le résultat de ces visites sera présenté dans les parties suivantes.

#### A. TEMPS D'IMPRESSION

Le travail sur le synoptique partie 2.3 a fait remonter le temps passé à chercher et modifier les programmes avant impression. Un brainstorming est organisé entre les méthodes et les logisticiens.

	Avant réunion	Après réunion
Recherche de programme	5 dossiers contenant chacun des centaines de programmes avec une construction de nom différente	1 dossier comprenant les programmes avec uniformisation du nom
Modification de programme	Un programme étiquette (.lab) est commun à plusieurs étiquettes et doit être modifié avant chaque impression pour correspondre à la demande. Ce fonctionnement cause des erreurs de saisie (oubli de modification de désignation produit par exemple)	Création de programme spécifique à chaque équipement

Ces programmes seront créés par les logisticiens puis validés par les méthodes. L'annexe 8 montre le circuit de validation des programmes spécifiques.

Premiers résultats :

150 programmes spécifiques créés

Retours des logisticiens :

Gain de temps et de conformité des données (principalement sur le nombre de digit du S/N et désignation)

Mesure de ces retours :

- Temps : Gain estimé à 3 minutes lorsque le programmes spécifiques existe (suppression du temps de recherche du programme générique et de sa modification).
- Conformité des données : sur 15 lots d'étiquettes suivies en production provenant de programmes spécifiques validés par les méthodes, les 15 étaient corrects.

### 3.5. IMPRESSION : ACTION CORRECTIVE (5D)

L'objectif de cette action corrective est de centraliser les moyens au magasin où se situe les bureaux de la logistique et où les étiquettes sont placés dans les bacs avec les éléments nécessaires à la fabrication d'un produit. Pour engager ce chantier, 3 actions sont nécessaires :

- Automatisation du transfert d'information
- Mise en réseau du logiciel d'impression CodeSoft 2014
- Développement de moyens d'impression plus performants

#### A. AUTOMATISATION IMPRESSION : SENTINEL

L'automatisation de l'impression permet la sécurisation des données renseignées sur l'étiquette et la suppression de déplacement évitable (250m). Nous disposons d'un ERP, qui recueille toutes les informations. Le logiciel d'impression (Codesoft) permet d'être lié avec une base de données. L'objectif est de travailler sur la passerelle entre ces deux logiciels.

L'éditeur de Codesoft, Teklynx, propose un logiciel complémentaire à Codesoft permettant le transfert de données automatiquement. Ce logiciel fonctionne en tâche de fond, lorsqu'il reçoit les données de l'étiquette, il récupère le programme étiquette correspondant et lance l'impression de l'étiquette.

SENTINEL est mis en place sur le site de Chatellerault depuis début 2017. Leur expérience sur le sujet a sollicité notre intérêt. Nous avons visité, avec Thibault Jamin, leur site de production de La Brelandière. Leur problématique était similaire à la nôtre :

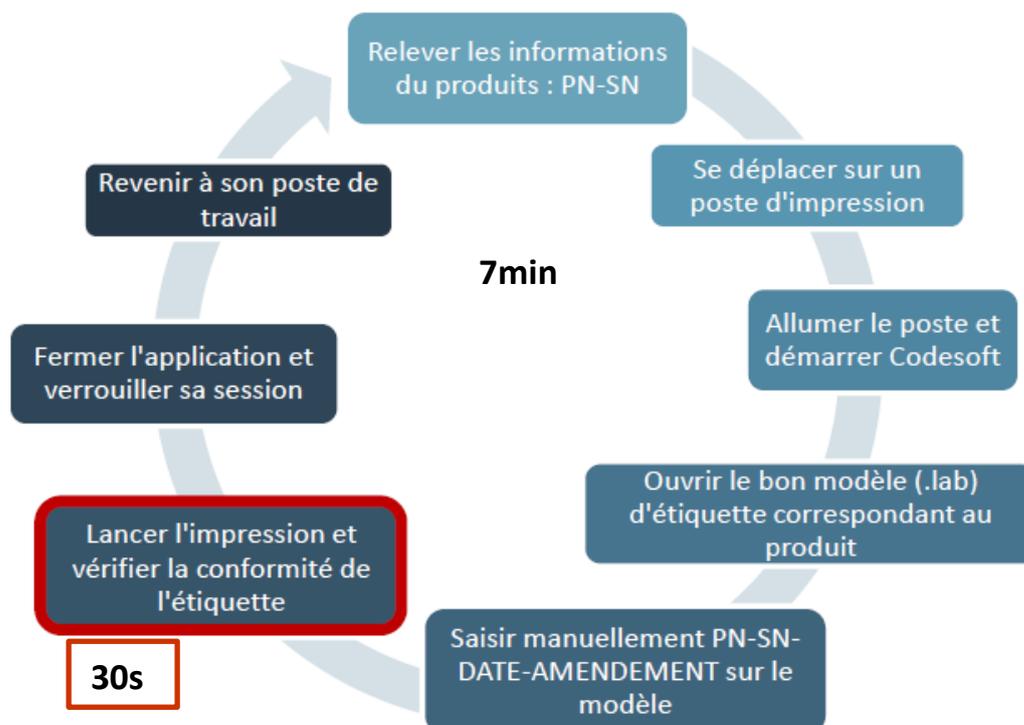


Figure 20 : Cycle d'impression d'étiquette à Thales Avionics Chatellerault

Le cycle représente les actions effectuées avant la mise en place de la solution. L'action avec un cadre rouge est la seule qu'il reste depuis l'utilisation de SENTINEL.

Le gain est estimé à 1000h par an (6min30\*9300étiquettes), rapporté au coût horaire d'un technicien de production, cela représente 65000€.

Cette visite a confirmé notre intérêt pour cette interface, cependant, quelques points diffèrent entre notre production et la leur :

	THAV Chatellerault	TCS Laval
Opération d'impression	Effectuée durant la production, par les opérateurs	Effectuée avant la production, par les logisticiens
Format d'étiquette	-Utilisation de rouleau continu : l'étiquette est découpée par l'opérateur aux ciseaux -Peu de formats différents	-Utilisation d'étiquettes prédécoupées -36 formats d'étiquettes
MES	-Très flexible, possibilité de création de fenêtres d'utilisateur -Permet de lancer l'impression au moment du besoin d'étiquette -Contient toutes les informations nécessaires pour remplir l'étiquette	-Rigide, pas de modification possible -Ne permet pas de créer un événement permettant le lancement d'une impression -Ne contient pas les informations nécessaires au lancement de l'impression

Nous ne pouvons pas utiliser la solution telle quelle, pour deux raisons :

- Notre MES ne contient pas les informations nécessaire et ne permet pas d'extraire les données souhaitées (PN – SN – Matière)
- Notre niveau de maturité d'impression est trop faible et ne justifierait pas l'achat de ce logiciel (25k€)

## B. CODESOFT : DATABASE MANAGER

L'étude de ce logiciel a permis de mettre en évidence un besoin d'automatisation de remplissage des programmes. Cette automatisation est possible avec notre logiciel d'impression qui est capable de communiquer avec une base de données à partir d'un logiciel fourni gratuitement avec CodeSoft 2014 : DataBase Manager.

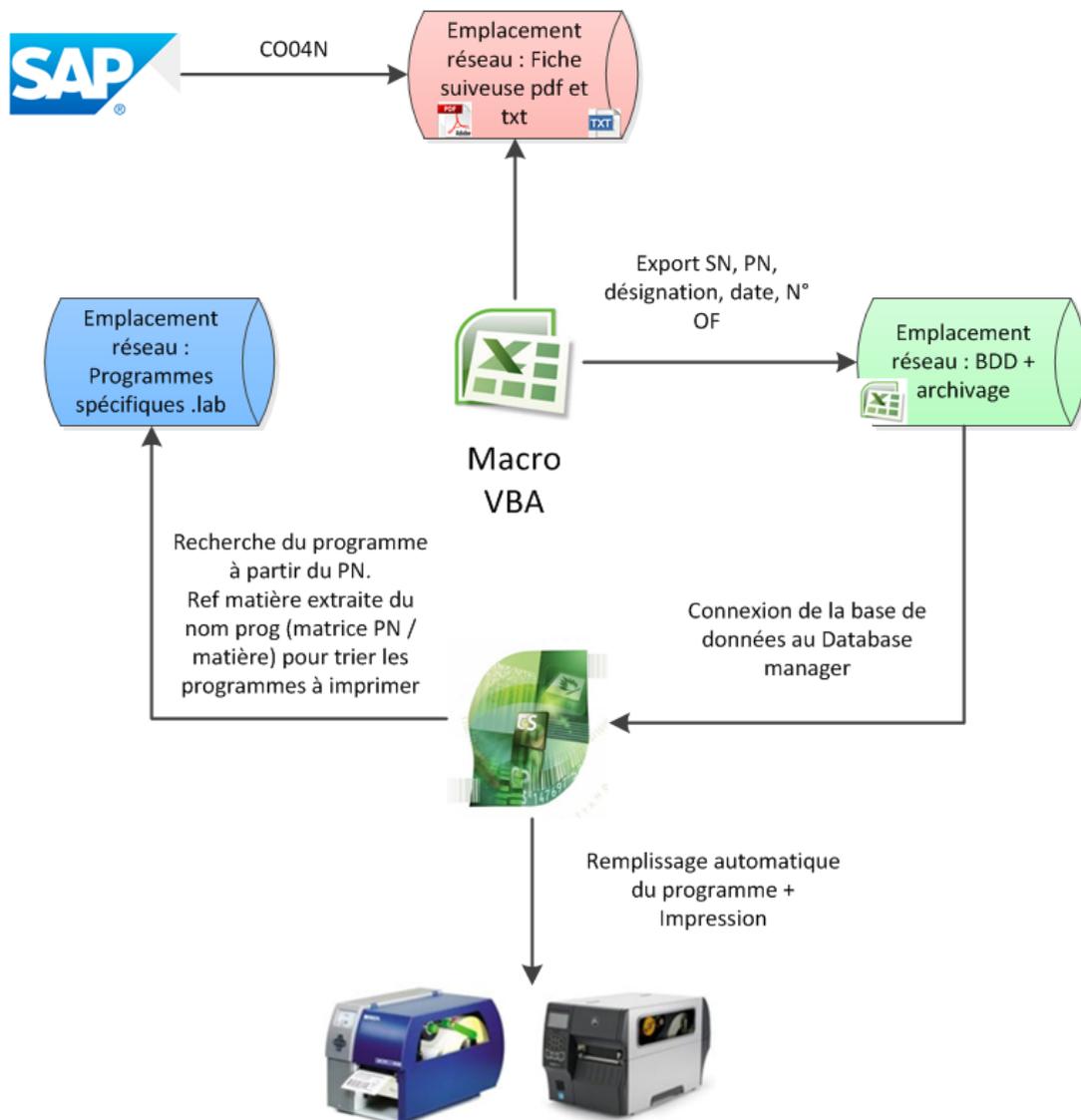
Conditions nécessaires pour automatiser l'impression :

- Création d'une base de données
- Extraction des données de SAP à la base de données
- Mise à jour des programmes d'impression

L'extraction de données doit être faite à partir de notre ERP, une transaction permet de générer un PDF contenant toutes les données nécessaires à l'impression des étiquettes liées à l'équipement. Cependant, cette transaction ne permet pas de l'imprimer au moment où l'opérateur en a besoin. Nous devons continuer de fonctionner comme nous le faisons actuellement, en servant les étiquettes au lancement de l'OF.

La base de données sera sous Excel. Cela permettra à n'importe quelle personne des méthodes d'y avoir accès facilement et de pouvoir y faire des modifications si nécessaire.

Ci-dessous le schéma de transfert d'information entre les logiciels :



*Figure 21 : Schéma fonctionnel d'automatisation d'impression*

Fonctionnement système :

- Macro 1 : Importation d'un fichier txt dans Excel et tri des informations nécessaires  
La macro traite un fichier d'environ 10.000 mots pour en extraire :
  - Désignation produit
  - P/N
  - S/N
  - Quantité à produire
  - Date prévue de fabrication

L'annexe 9 montre les informations extraites à partir du PDF provenant de SAP. L'annexe 10 présente la longueur du code pour arriver à ce résultat.

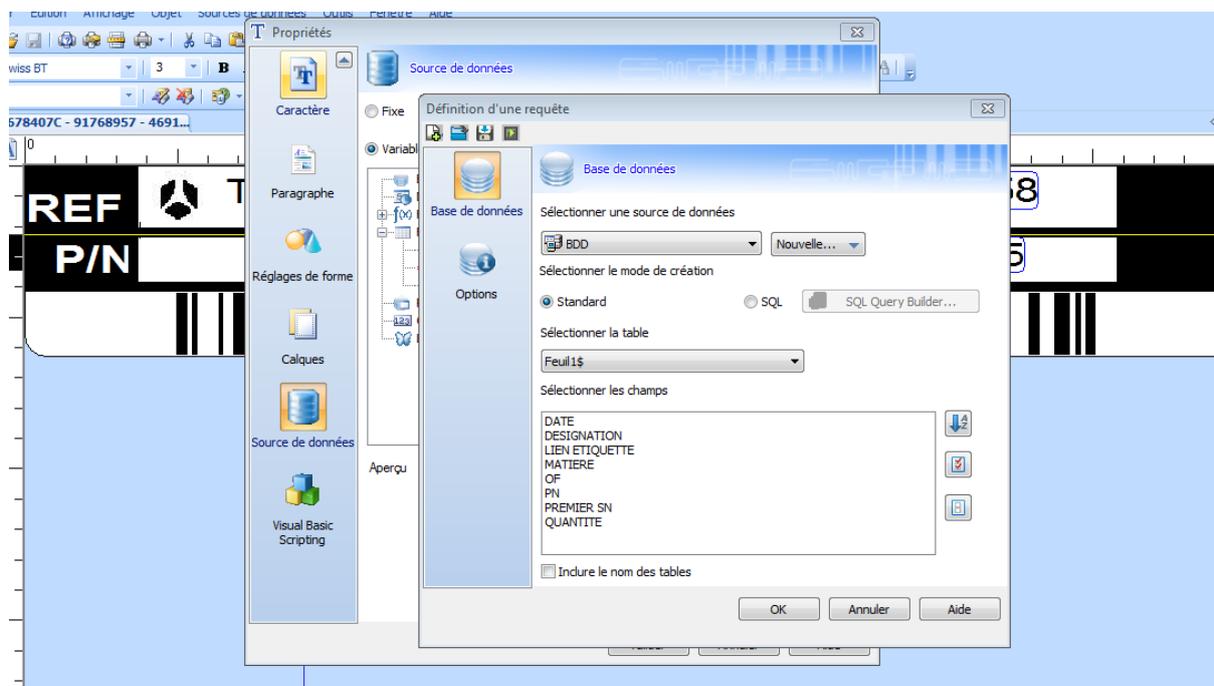
- Macro 2 : Importation de ces données dans la base de données

La base de données est un fichier Excel. Chaque colonne correspond à une entité. Certaines sont nécessaires pour remplir le programme (PN, DATE, PREMIER SN ,QUANTITE), d'autres pour l'impression (MATIERE, LIEN ETQUETTE) d'autres uniquement à titre informatif pour permettre au logisticien d'attribuer l'étiquette imprimée au bon produit (OF, DESIGNATION).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	OF	PN	DESIGNATION	DATE	PREMIER SN	QUANTITE	MATIERE	LIEN ETQUETTE
2			TSC2002 MRTT	28.0		2	9176895	D:\Users\t0168628\Desktop\Test BRADY\91768956 - 19.5
3			CHASSIS EQUIPE	28.0		2	9176895	D:\Users\t0168628\Desktop\Test BRADY\91768956 - 19.5
4			HIRF EQUIPE NH	28.0		2	9176895	D:\Users\t0168628\Desktop\Test BRADY\91768956 - 19.5
5			TSC2002 MRTT EC	28.0		2	9176895	D:\Users\t0168628\Desktop\Test BRADY\91768956 - 19.5
6								
7								

*Figure 22 : Fenêtre de la feuille Excel de Base de données*

Les requêtes pour lier les entités et les programmes sont effectuées dans CodeSoft 2014



*Figure 23 : Fenêtre CodeSoft 2014 permettant de lier un champ à la base de données*

- Macro 3 : Récupération du chemin du programme .lab à partir du P/N de l'équipement

La récupération du chemin du programme (emplacement du programme sur le réseau) permet d'ouvrir le programme et de remplir les requêtes créées.

- Connexion au logiciel DataBase Manager (annexe 11) et lancement de l'impression
- Macro 4 : Archivage des données

Assure la traçabilité de toutes les étiquettes imprimées sur le Database Manager. La macro enregistre les données dans un nouveau fichier renommé à la date du jour de sauvegarde et



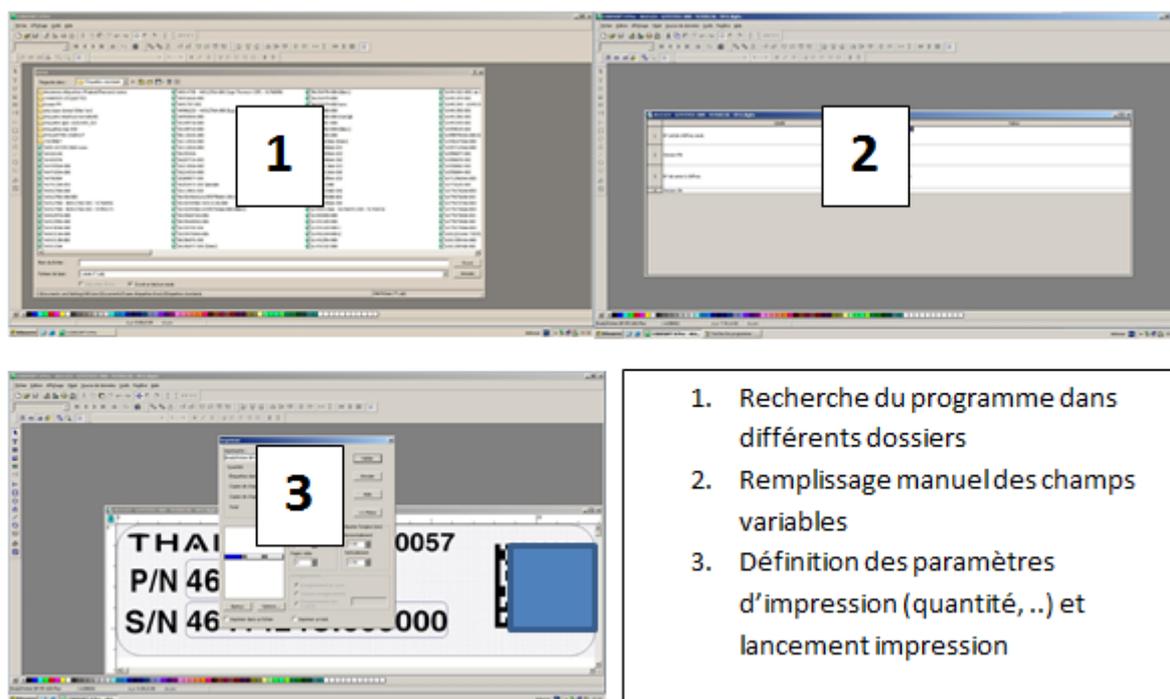


Figure 25 : Interface CodeSoft 8 utilisée par la logistique

Le nouveau système permet un gain de temps en supprimant des étapes inutiles (recherche de programmes, remplissage champs) et en permettant le lancement d'impression par lot d'étiquettes.

La macro est fonctionnelle depuis début avril, mais la mise en place ne peut être testée qu'avec un PC connecté au réseau et une utilisation de CodeSoft 2014 (nous utilisons la version de 2002). Afin d'avoir un accès réseau, il faut s'approvisionner de nouvelles imprimantes (pour sortir du local commun). Le choix de l'imprimante à s'approvisionner dépend de la calibration.

### C. DEVELOPPEMENT MOYENS D'IMPRESSION

La mise en place de programmes spécifiques n'a pas résolu le problème de calibration. Un commercial de Brady (fabricant d'imprimante) est invité sur le site le 19/01 pour analyser notre utilisation actuelle (changement multiple de rouleau) et nous proposer une solution technologique plus adaptée.

Une solution peut être l'utilisation de rouleau d'étiquette unique. Cela présente plusieurs avantages :

- Un rouleau à étiquettes pré-découpées coûte 43,36<sup>2</sup>€/m tandis qu'un rouleau continu coûte 17,22<sup>2</sup>€/m, soit 2,5 fois moins.
- Nous utilisons deux matières d'étiquettes : blanc et ambré, cela signifie que 2 rouleaux suffiraient pour la totalité de nos besoins d'étiquettes (contre 36 références actuellement).

<sup>2</sup> Chiffre calculé à partir des données présentes dans SAP

Mettre cette solution en place présente aussi plusieurs difficultés et contraintes :

- Nos étiquettes ont les bords arrondis et cela est défini dans le dossier de définition (donc non modifiable). Il n'est pas question de demander aux opérateurs de les découper aux ciseaux. La solution est d'avoir une machine pouvant détecter les bords et les découper automatiquement. Aucune machine industrielle sur le marché n'a cette fonctionnalité.
- Changer le fonctionnement historique des étiquettes et se décider de ne plus utiliser un stock très couteux d'étiquettes.

Malgré tous les avantages, les fortes contraintes empêchent de passer à cette solution qui n'est pas compatible avec notre fonctionnement actuel.

L'autre solution, qui est mis en place à TMI Etelles, et d'attribuer une imprimante pour un type de format d'étiquette. Ils disposent de 5 petites imprimantes avec rouleau fixe et de 2 imprimantes où ils changent régulièrement de rouleau pour les formats restants. En fonctionnant ainsi, nous pourrions imprimer 80% de nos étiquettes sur 5 imprimantes à Laval.



*Figure 26 : Pourcentage d'impression possible avec 5 imprimantes BBP12*

Une imprimante est prêtée par l'entreprise Brady et est testée pendant 2 semaines. Le rouleau fixe permet d'effectuer moins de calibration, mais ne résout pas le problème : il y a toujours des variations de quelques dixièmes. Cela est problématique pour les étiquettes de petit format remplies d'informations. La photo ci-dessous montre les variations de hauteur d'impression.



*Figure 27 : Test d'impression Brady BBP12*

Pour tester cette solution sur une période plus longue et la valider, deux imprimantes BBP12 sont approvisionnées fin mai pour un coût de 1000€. Elles vont permettre de tester deux formats d'étiquettes :

- 19,05x6,35mm couleur ambrée : 44% de nos besoins

- 22,86x6,35mm couleur blanche : 9,35% de nos besoins

Ces deux formats vont permettre de tester environ 50% de nos besoins en production. Cela correspond à 74 références (et donc programmes) différentes sur l'année 2018 sur 220 références.

L'objectif est d'imprimer des étiquettes en consommant le moins de matière possible. Pour cela il faut déterminer les facteurs d'impressions optimaux. Pour ces essais, un rouleau d'étiquette obsolète est utilisé pour minimiser le coût de test.

Facteurs :

- Température : Epaisseur de caractère / précision d'impression
- Avance X et Y : Calibration
- Vitesse : Précision impression
- Pression sous tête : Précision d'impression / Plissage ruban encreur / Arrachage ruban encreur

L'annexe 12 montre des essais de température.

#### D. MISE A JOUR DES PROGRAMMES

Pour tester cette imprimante en production, nous avons donc installé CodeSoft 2014. Deux contraintes inattendues se sont présentées :

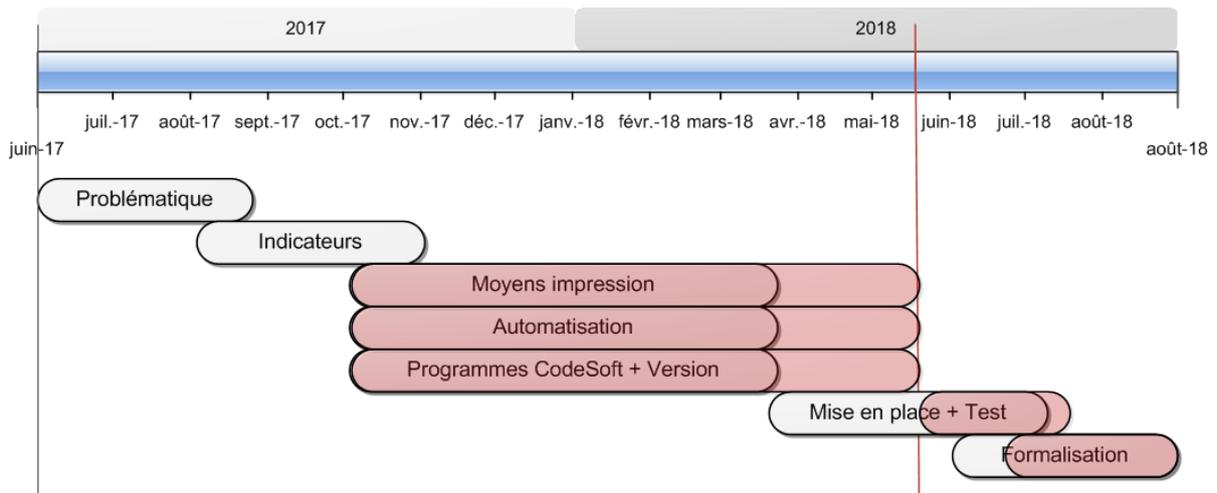
- Les programmes de notre version actuelle ne sont pas importable directement dans la nouvelle version. L'annexe 13 montre un programme CodeSoft 8 importé dans CodeSoft 2014.
- Nous ne disposons pas de la police indiquée au plan : « Triumvirate ».

Cette police n'est pas directement installable sur nos postes, ne disposant pas des droits d'administrateurs, il faut nécessairement passer pour une demande d'installation à la Direction des Systèmes Informatiques (DSI) via le catalogue d'installation Thales.

L'attente de disponibilité de la police va nous bloquer pendant 2 mois :

- Mi-mars une première demande d'installation de la police sur mon poste a été effectuée.
- Mi-avril, le service informatique se rend compte qu'elle n'est pas disponible pour notre division. Dans la foulée, une demande de référencement est effectuée.
- Disponibilité de la police le 7 mai
- Installation de la police sur mon poste le 17 mai

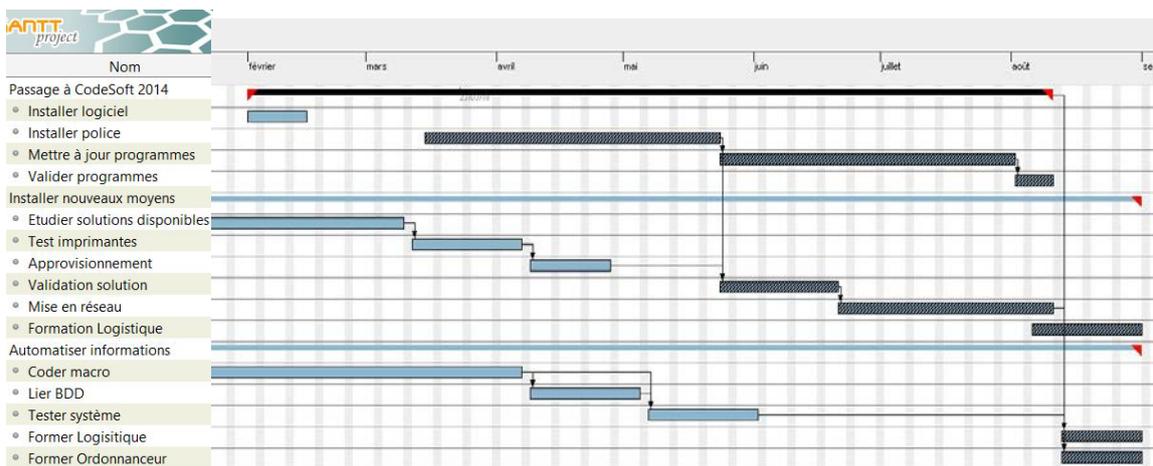
Les éléments développés sur l'automatisation et la calibration ne peuvent pas être mis en place tant que la police n'est pas installée. Cela a bloqué le projet deux mois. Voici l'impact sur le planning :



*Figure 28 : Modification du planning après aléas*

Ce blocage peut être expliqué par le GANTT ci-dessous qui présente les actions à mettre en place afin d’avoir un poste apte à être utilisé en logistique pour déployer la macro sous CodeSoft 2014. Le chemin critique est représenté en bleu foncé. Les actions impactées par le retard de l’installation de police sont :

- Mise à jour programmes
- Validation programmes
- Validation solution d’impression
- Mise en réseau des imprimantes
- Formation logistique à l’utilisation des imprimantes
- Formation logistique à l’utilisation de la macro
- Formation ordonnanceur à l’utilisation de la macro



*Figure 29 : Gantt centralisation impression*

L’accès à la police le 17 mai permet de lancer la modification de tous les programmes. Il s’agit d’un travail conséquent, mais permettant d’avoir une base fiable de programmes et de déployer la macro

pour imprimer les étiquettes de production. La priorisation des programmes à modifier ou créer est effectué à partir du plan de production du second semestre 2018.

Le travail de mise à jour des programmes est estimé à environ 100h de travail. Le 08/08/2018, 224 programmes sont créés. A ce jour, entre 5 et 10% des programmes ne sont pas créés au moment de l'expression de la demande. Se traduisant par un besoin de création d'entre 2 et 5 programmes par jour.

De plus, il peut être nécessaire de les ajuster lors de la première impression. Un suivi régulier des programmes sera nécessaire pour les 6 prochains mois.

Un fichier, lié à la base de données à l'aide d'une macro, trace les références ayant déjà été imprimée. Cela permet le suivi des nouvelles références.

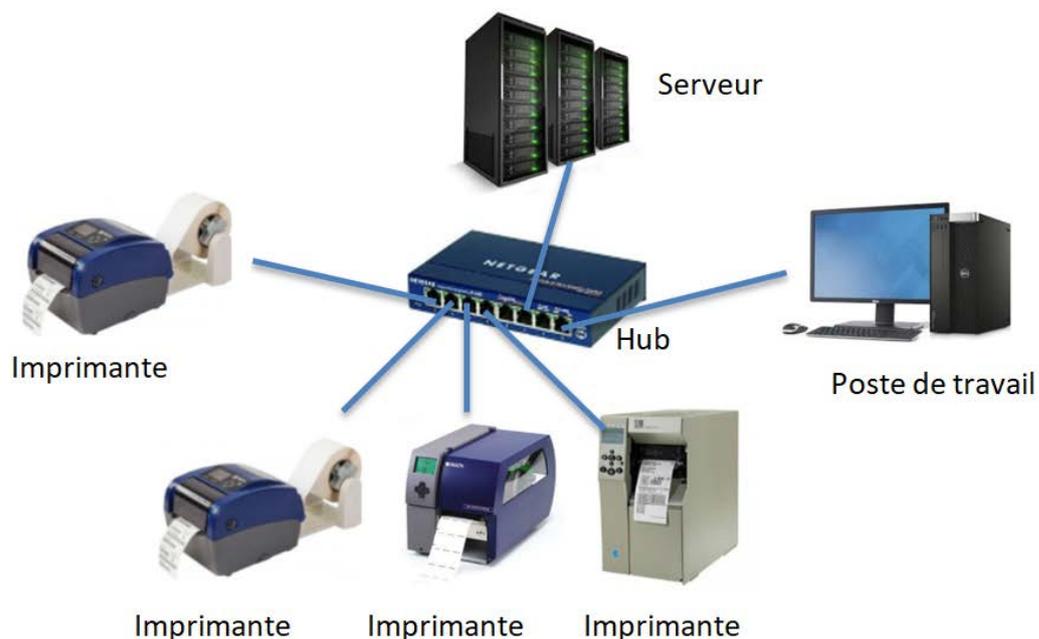
## 4. SUIVRE LE PLAN D'ACTION ET VALIDER LES SOLUTIONS (6D)

Les solutions étant définies et créées, il faut les déployer en production avec les opérateurs, ordonnanceurs et logisticiens.

### 4.1. DEPLOIEMENT DE LA SOLUTION D'IMPRESSION

#### A. MISE EN PLACE POSE D'IMPRESSION

La validation de deux nouvelles imprimantes est l'occasion de mettre en place un poste de travail en logistique. Le schéma ci-dessous montre l'architecture réseau de ce poste.



*Figure 30 : Schéma réseau poste impression*



*Figure 31 : Photo du poste installé*

Les programmes créés et le poste prêt, il est possible de tester la macro. L'objectif est d'accompagner les intervenants, pour s'assurer que tout est fonctionnel et les former au nouveau système d'impression.

#### A. ACCOMPAGNEMENT UTILISATEURS :

Organisation accompagnement :

8h		
9h		Génération demande d'impression avec ordonnanceur
10h		
11h		Création de programmes selon besoin avec méthodes
12h		
13h		Impression d'étiquettes avec logistique
14h		Ajustement macro Rédaction notices Tests sur imprimante Actions d'amélioration
15h		
16h		
17h		

*Figure 32 : Planning quotidien pour accompagner au changement*

Les quatre ordonnanceurs sont accompagnés de 9h à 10h afin d'être formés à l'utilisation de la macro. Cela se traduit concrètement générer de demande à leurs côtés pour s'assurer que tout est fonctionnel. Le retour d'utilisateur permet aussi l'ajustement de la macro, l'ajout de certaines fonctionnalités, la prise en compte de cas particuliers.

Un mode manuel est mis en place en cas de défaillance de la macro d'extraction de données. Il permet de générer la demande en remplissant les champs PN – Date – SN – Quantité dans la base de données.

L'annexe 14 montre le mode opératoire rédigé pour la génération de demande d'impression.

La génération de la demande permet de vérifier si tous les programmes nécessaires sont créés. Si certains sont manquants, le créneau de 10h30 à 12h sert à créer ces programmes avec le technicien méthodes. Cela permet de le former à l'utilisation de CodeSoft 2014 et de préparer les programmes pour les imprimer à 13h.

Les deux premières semaines d'août, les impressions sont effectuées en parallèle. Tout d'abord avec CodeSoft 8 puis avec CodeSoft 2014. Cela double la tâche mais permet d'avoir des indicateurs précis directement.

#### Indicateurs :

- Temps d'impression
- Etiquettes consommées

#### Résultat après 2 semaines de fonctionnement :

Au moins 3 fois plus rapide pour imprimer les étiquettes : 60min -> 20min

Environ 50% d'étiquettes consommées en moins.

L'annexe 15 montre le fichier excel utilisé pour faire ce calcul (effectué sur 5 jours)

Ces premiers résultats sont encourageants, d'autant plus qu'avec une utilisation complète de CodeSoft 2014, ils peuvent être sensiblement améliorés.

L'apport le plus important est celui du temps gagné. Il peut facilement s'expliquer avec la méthode SMED (suppression de préparation de programmes, ...).

Par exemple, le 08 août, 30 demandes d'étiquettes ont été formulées. Cela représente 165 étiquettes pour seulement 4 matières différentes. L'impression est très rapide avec le Database Manager, il suffit de sélectionner chaque groupe d'étiquette et de lancer l'impression. Avec l'ancienne méthode, le temps d'impression est de 90min. Avec la nouvelle méthode, de seulement 25min.

Pour les 3 semaines restantes d'ici la fin de contrat, voici les actions prioritaires à clôturer ainsi que leur pourcentage d'avancement :

- Déploiement nouveau système d'impression (80%)
- Formation utilisateurs (70%)
- Rédaction notice de formation à la pose d'étiquette (50%)
- Création instruction de contrôle Vision (50%)

## 5. EVITER LA REAPPARITION D'ERREURS (FORMALISATION) (7D)

L'objectif de cette partie est de déterminer les actions préventives pour éviter tout risque de récurrence.

Les actions qui ont été développées pour permettre la réussite du projet et d'empêcher un retour en arrière sont :

- Rédaction de notices d'utilisation et de maintenance
- Formations

Ces deux premières actions répondent à la matrice de compétence ci-dessous, nécessaire pour le fonctionnement et la pérennisation du système.

Service	CodeSoft	Macro	DataBase Manager
Logistique	/	Formulation demande	Compréhension
Méthodes	Impression / Création	Système total / Maintenance	Utilisation / Maintenance
Ordonnancement	Impression	Compréhension	Utilisation

- Plans de suivis sur les 6 prochains mois
- Communication
- Motivation / Intégration des équipes dans le projet
- Modification des infrastructures

## 6. RETOUR SUR LE PROJET (8D)

### 6.1. CALCUL COUT PROJET

Le projet étiquettes de Laval n'a pas de budget spécifiquement défini. Les coûts directs sont assumés par le service méthodes EAN de Laval. Le reste des coûts indirects est répercutés sur l'ensemble des services rentrant dans le périmètre du projet.

Les coûts associés au projet ont en partie été calculés grâce au taux horaires (chargés) suivant qui ont été communiqué par le service RH. Les taux horaires ne peuvent être affichés car confidentiels.

Catégories de travailleurs	Taux horaires (euros)
Alternants	XX,XX
Mensuels	XX,XX
Cadre	XX,XX

Mon temps passé sur le projet est estimé à 845h ± 20.

Synthèse des coûts		
Détails	Coûts directs (€)	Coûts indirects (€)
Approvisionnement imprimantes	1000	0
Consommation étiquettes/ruban	300	0
Temps alloué au projet	0	12953,85
Formations	0	1650
Déplacements	540	1508
<b>Total</b>		<b>17951,85</b>

Le coût total engendré par le déploiement du projet s'élève à quasiment 18 000 euros. Les coûts directs sont principalement dus à l'achat de matériel logistique, aux consommations d'étiquettes pour les tests et les déplacements pour le benchmarking.

Quant aux coûts indirects, ils sont calculés en fonction du temps passés par tous les acteurs sur le projet. La participation aux réunions, le temps consacré aux déplacements et la formation des acteurs sont les principaux constituants de ces coûts indirects. Ils sont estimés à environ 16 000 euros.

La solution n'étant pas encore déployée à 100%, le retour sur investissement ne peut être calculé pour le moment.

## 6.2. LIMITES DU PROJET

Cette partie a pour but de prendre du recul par rapport au projet et d'analyser son efficacité réelle pour la société.

L'utilisation de ce système reste contraignante pour l'entreprise. En effet, nous devons travailler avec un système complexe nécessitant différents logiciels, qui n'est pas fiable à 100% et qui ne permet pas d'imprimer l'étiquette au moment du besoin en production.

Il existe des options permettant d'imprimer directement de SAP, ou l'interface comme SENTINEL mais nos spécificités d'impression empêchent la mise en place d'un tel système.

En cas de déficience de la macro, le système risque d'être plus compliqué à utiliser. Des solutions de secours ont été prévues, comme une fonction de remplissage automatique, ou les commentaires du code VBA pour le corriger. Par exemple, un passage à une version plus récente d'Excel peut être une cause de déficience de la macro. L'algorithme expliquant les interactions entre les différents logiciel et l'architecture du code a été rédigé. Il peut permettre de refaire un code si nécessaire, en recrutant un stagiaire par exemple.

## 6.3. LES APPORTS PROFESSIONNELS DU PROJET

### A. ASPECT HUMAIN

L'humain est la clef de voute d'un projet de ce type. C'est lui qui permet la cohérence dans cette organisation. Un réel travail a été effectué sur le contenu des formations pour adapter le discours aux interlocuteurs qui avaient différents niveaux d'implication dans le projet.

Ensuite, la communication et la coordination de l'ensemble des parties prenantes de ce projet a été déterminante pour l'atteinte des objectifs fixés. Le projet ne peut être instauré sans la mise en place de groupe de travail. Ainsi, le travail d'équipe et le partage ont participé à la réussite du projet.

Mais l'aspect le plus important d'un point de vue humain dans ce projet est la conduite du changement. Ainsi, on va modifier les habitudes des salariés et changer leur schéma classique de réflexion. Pour accompagner ces modifications et rendre performante la nouvelle organisation, il a fallu donner du sens au changement. Expliquer les apports de la nouvelle organisation est apparu comme une condition essentielle dans ce projet. Il a fallu également laisser les acteurs s'exprimer et partager sur le sujet. Des moments d'échanges ont alors été mis en place pour répondre aux doutes, incertitudes et craintes des parties prenantes. Pour accompagner ce changement, il aura fallu mettre en place une communication efficace pour impliquer le personnel dans la démarche et donner des opportunités à chacun dans ce nouveau système.

Pour finir, un travail personnel de fond a été effectué pour mettre en place ce changement. Ainsi, l'adaptation du discours, montrer sa proactivité, être dynamique, démontrer sa confiance et sa sérénité dans la nouvelle organisation m'ont aidé dans la conduite du changement.

### B. ASPECT TECHNIQUE ET ORGANISATIONNEL

La mise en place de ce projet a nécessité d'avoir une approche méthodique et pluridisciplinaire. Une gestion de projet rigoureuse a donc été indispensable pour planifier le déploiement du projet. De plus, l'anticipation des risques projet a permis de révéler des facteurs pouvant empêcher la réalisation de certaines étapes. Les actions mises en place pour réduire les incertitudes sur les objectifs auront participé au bon déroulement de ce PFE.

Enfin, ce projet aura consenti à développer des compétences professionnelles comme par exemple, la capacité de résolution de problème, le management transverse, des savoirs faire en communication, la gestion du changement, l'animation de réunion ou groupe de travail ou bien encore mettre en place l'amélioration continue.

## CONCLUSION

Le principal apprentissage sur ce projet est l'impact des aléas et de la planification sur un projet. Certaines tâches ont été annulées, car non-pertinente (benchmark externe) ou non faisable (installation d'internet dans le local commun), tandis que d'autres points n'avaient pas été identifiés (difficultés de calibration). De plus le retard sur certaines tâches, provoquant du retard sur le projet globalement, montre l'intérêt de la mise en place de GANTT afin de mettre en avant le chemin critique qui permet une attention particulière sur les tâches critiques. Une planification efficace d'un projet nécessite une très bonne connaissance du sujet.

Ce projet m'a permis de monter en compétence sur différents savoirs techniques :

- Programmation VBA
- Gestion d'une base de données

Ainsi que des savoirs faire :

- Communication / Gestion du relationnel
- Gestion du temps

Le projet me semble être en bonne voie pour une amélioration significative du sujet étiquettes si un suivi est garanti jusque fin 2018.

Il s'agit d'un projet vaste, et d'une problématique très ancienne (20ans). Le temps affecté au projet n'a pas permis de traiter tous les sujets. Cependant, cela a permis de mettre en évidence les nombreuses failles et difficultés du système d'origine, et ainsi, engager des groupes de travail pour les traiter et de nous améliorer sur notre traçabilité.

Ma principale satisfaction sur le projet fut de travailler sur la conception d'un système en autonomie, de proposer puis de développer des solutions qui deviennent effectives en production.

Si un regret devait être émis, c'est de n'avoir pas passé suffisamment de temps sur le terrain, et particulièrement en production. 65% du temps du projet s'est déroulé derrière un ordinateur (codage, rédaction, mise à jour programmes) et le choix de minimiser l'action de pose devant l'impression à sensiblement diminuer l'importance de la production dans le projet.

Je tiens une nouvelle fois à remercier tous les acteurs et collègues qui ont permis le bon déroulement du projet ainsi que mon intégration dans l'entreprise.

## BIBLIOGRAPHIE

### DOCUMENTS / OUVRAGES

#### PRESENTATIONS THALES DE L'ENTREPRISE

- Présentation Thales - SIX - TCS France - Opérations - IND - Laval FR.pptx
- Présentation produits IFF - TACAN – MIDS
- thales\_presentation\_16-10-2015

#### DOCUMENT THALES

- Thales. (2016). *Document de référence 2016*

### SITE INTERNET

#### SITE THALES

- <http://www.cfdt-thales.com/dsc/thales-communications.html>
- <https://www.thalesgroup.com/fr>

#### SITE FOURNISSEUR

- <https://www.lap-laser.com/fr/lap/>
- <https://tulip.co/>
- <https://www.teklynx.com/fr-EMEA/products/enterprise-label-management-solutions/sentinel>

## ANNEXES

### ANNEXE 1 : PLAN D'ETIQUETTE

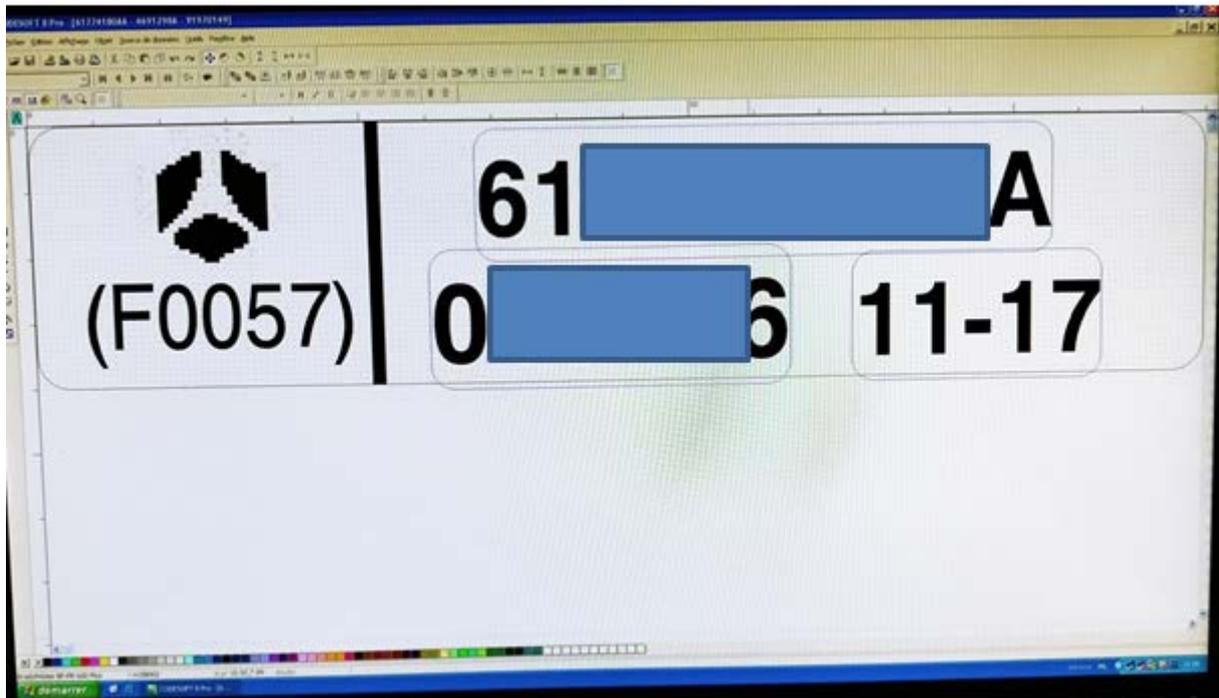
<b>THALES</b>		P0087	8
1			
IMP P-08	2	IMP	5
DATE	3	N° S-08	4
6		7	
<b>THALES COMMUNICATIONS FRANCE</b>			

**NOTA:**

- Marquage t. [ ] triumvirate hauteur 1.5 mm mini
- Encre couleur: Noire
- Traits ép: 0.2
- Côtes et positionnement à relever sur le plan

CASE	LIBELLE A MARQUER
1	Désignation article
2	Référence article
3	Date de fabrication
4	Numéro de série
5	Tampon du contrôleur
6	Numéro de marché ( calé à gauche )
7	Numéro d'appellation interarmées ( calé à droite )
8	Sigles des Armées à imprimer, symbolisés

## ANNEXE 2 : EXEMPLE DE PROGRAMME CODESOFT (.LAB)



## ANNEXE 3 : EXEMPLE D'ETIQUETTES CONSOMMEES POUR LA CALIBRATION D'UNE ETIQUETTE (2 METRES D'ETIQUETTES)



## ANNEXE 4 : PRIX DES ETIQUETTES PAR REFERENCE

P/N	Dimensions	Fournisseur	Matériaux	Prix
	8x8	Sodistrel	B-724 Polyimide ambré	0,396
	8x8	Sodistrel	B-724 Polyimide ambré	0,396
	9x9.25	Brady	B426 -> B724	0,043
	12.7x11	Brady	THT-12-426	0,089
	22.86x6.35	Brady	B437	0,031
	15x40	Brady	B426	0,694
	16.5x5.1	Brady	B426 -> B724	0,050
	16.5x5.1	Brady	B724	0,051
	18x4	Brady	B724	0,380
	18x4	Brady	B724	0,380
	19.5x6.35	Brady	B426 // B724	0,060
	19.5x6.35	Brady	B426 // B724	0,060
	23x6	Brady	B724	0,070
	28x5	Brady		0,400
	30x65	Brady		0,495
	31.75x9.53	Brady	B437	0,057
	31.75x9.53	Brady	B426	0,100
	31.75x19.05	Brady	B724	0,975
	34.93x6.35	Brady	B426	0,090
	38x6	Brady	Ruban R4300	114,670
	22.86x6.35	Brady	B423	0,009
	38x6.35	Brady	B426 // B724	0,096
	38x6.35	Brady	B426 // B724	0,096
	38x12.5	Brady	B423	0,017
	40x20	Brady	B437	0,440
	46x9	Brady		0,405
	50.3x12.7	Brady	B423	0,029
	50.8x25.4	Brady	B437	0,362
	50.8x25.4	Brady	B423	0,011
	69.85x91.75	Brady	B423	0,106
	68.85x31.75	Brady	B426	0,590
	76x90	Brady	B347 FILM POLYVINYLFLUORIDE BLANC	9,690
		Brady	B437YL	0,530
		Radv	R437YI	0,577

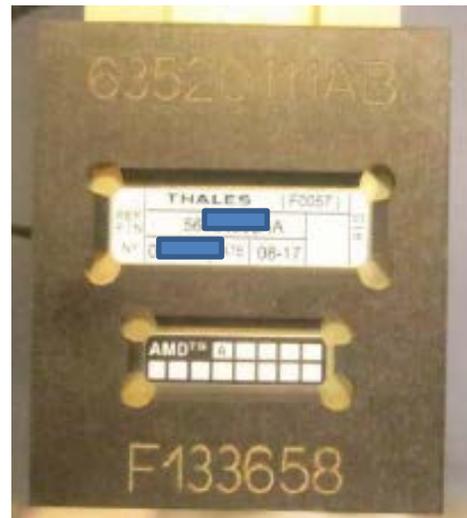
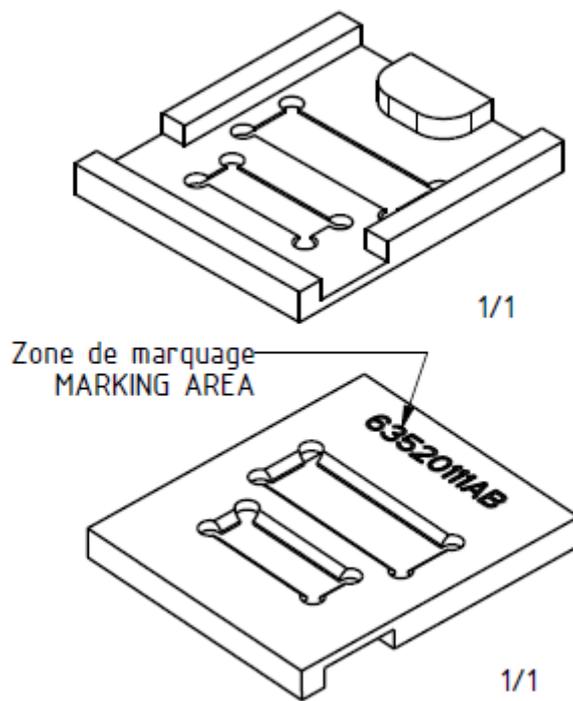
## ANNEXE 5 : BESOIN D'ETIQUETTES PAR REFERENCE D'EQUIPEMENT

P/N	Cib	Qté OF	Total	Etiquette 1	Etiquette 2	Etiquette 3	Etiquette 4	Etiquet	Etiquet	Etiquet	Etiquet
	3	1	3	31765720	31768358	36183867					
	1	3	3	31771733	36183867						
	1	1	1	31957618	31965543	31884101					
	2	1	2	36183863	31763236						
	1	7	7	31950136	31955173	36183867	31970143	31970143	36183867		
	8	1	8	31955173	36183867	31763236					
	6	3	18	36183867	31768356	31768356					
	5	1	5	36183867	31955173	31950136					
	4	1	4	31768356	31768359						
	6	2,5	15	31768357	31768356						
	5	8	40	36183867							
	2	1	2	31768358	31768359						
	5	1	5	31768356	31751430						
	4	3	12	31768356	31768356						
	1	8	8	31950136	31771734	31970143					
	1	8	8	31950136	36183867						
	1	1	1	36183867							
	1	8	8	31970143	36183867						
	1	18	18	31768356							
	1	18	18	31768356							
	4	1	4	31768356	31768356						
	5	1	5	31768356							
	1	7	7	36183867							
	5	1	5	36183867							
	1	7	7	36183867							
	2	3	6	31955173							
	1	7	7	31970143							
	2	16	32	31950136							
	1	2	2	36183867	31955173	31955173	31950136	36183867	36183867	31950136	31955173
	1	1	1	36183867	31955173	31955173	31950136	36183867	36183867	31950136	31955173
	1	1	1	36183867	31955173	31955173	31950136	36183867	36183867	31950136	31955173
	1	6	6	31768358	31763236	31970143	36183867	31955173	31955173	31950136	36183867
	1	1	1	36183867	31955173	31955173	31950136	36183867	36183867	31950136	31955173
	3	1	3	31766436	31766436	36183867	31768356	31768356	36183867	36183867	31768356
	8	1	8	31884101	31955173	31955173	31884101				
	8	1	8	36183867	31955173	31950136					
	4	1	4	31768356	36183867						
	3	1	3	31768356	31765720	36183867	36183867				
	2	7	14	31955173	31950136	31751430	31751430				
	2	2	4	36183867	31751430	31768356	31768356	31768356	31768356	31768356	31768356
	5	7	35	36183867	31768356	31768356					
	4	3	12	31957190	31957618						
	5	1	5	31771733	31768356	31768358					
	5	1	5	31768356	31955173						
	5	6	30	31950136	31955173	36183867					
	2	6	12	31953851	31955173	31970143					
	2	1	2	31957618	31884101						
	3	1	3	31763236	31752086	31768356					
	2	3	6	31957618	31763236						
	3	3	3	31768356							
	6	1	6	31957616	31884101						
	1	17	17	31955173	31950136	36183867					
	10	13	130	31830537	31768356	31768356					
	5	3	15	31768356	31751430						
	2	1	2	31763236	31768356	31768356					
	2	2	4	31763236	31768356	31768353	31768356	31768356			
	1	1	1	31768358	31763236	31768358	31768353	31768356	31768356		
	2	3	6	31768356	36183863						
	1	1	1	31957618	31884101	31950136	31768358	31953851	31955173	31970143	
	3	3	3	36183870	31763236	31768356	31826420	31768356	31768356	36183867	31768356
	3	7	21	31752086	31766436	31768356	36183867	31768356	31768356	36183867	31826420

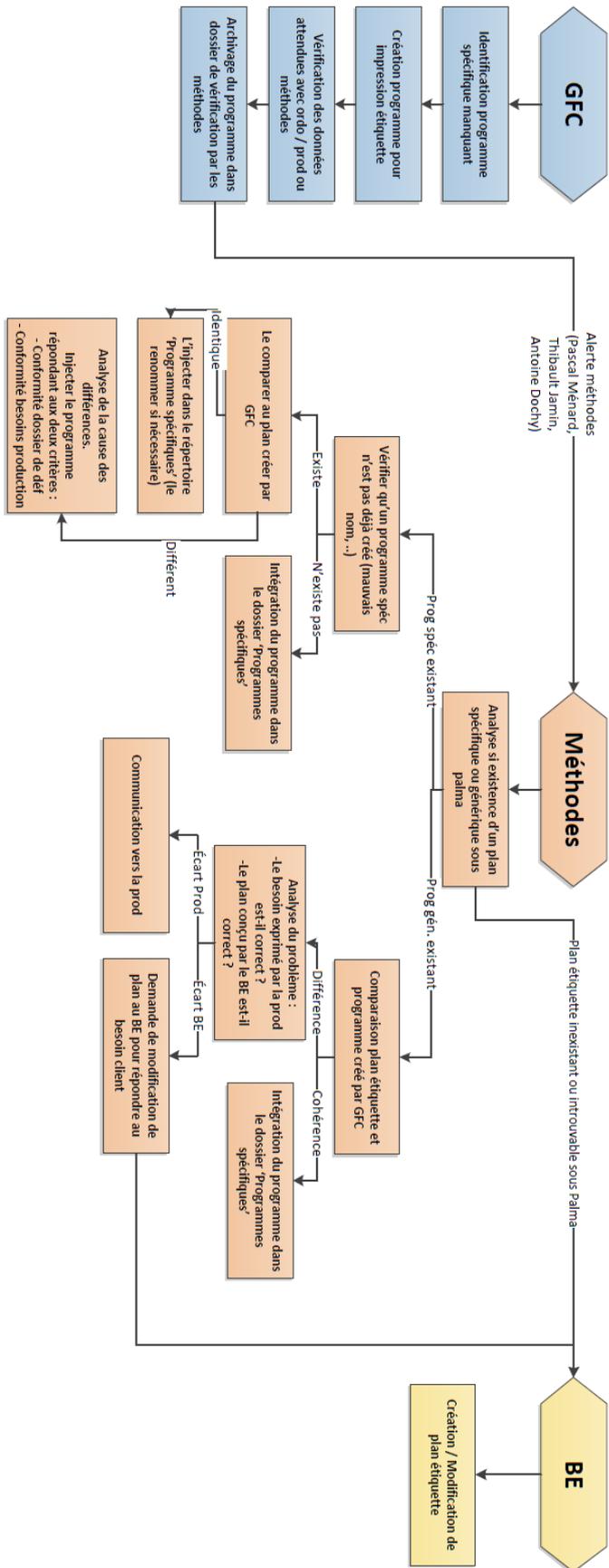
ANNEXE 6 : FEUILLE TRANSMISE AU LOGISTICIEN POUR CALCULER LA CONSOMMATION ET LE TEMPS PASSE PAR ETIQUETTE

Impression étiquettes				
	Nb d'étiquettes demandées	Nb d'étiquettes perdues pdt le calibrage	Nb d'étiquettes imprimées	Temps passé
2/10	1	48	18	15 min
	2	21 + 3	6 + 6	6 min
	1	5	6	5 min
	1 + 1	16 + 0	7 + 3	5 min + 1
	1 + 1	6 + 3	6 + 6	7 min + 3
3/10	1	3	<del>6</del> 3	5 min
	1	6	6	5 min
	2	21	18	3 min
	3	5	10	3 min
4/10	1	15	6	3 min
	5	2	15	4 min
	10	20	12	3 min
	10	10	12	8 min
	40	32	24	12 min
5/10	10	7	6	6 min
	1	10	10	3 min
	1	21	12	5 min
	1	0	11	6 min
	1	0	6	2 min
	1	0	6	2 min
	10	42	32	4 ans
6/10	1	21	3	3 min
	1	6	4	3 min
	1	3	3	2 min
	1	0	3	1 min
N/10	1	0	3	1 min
	5	0	5	1 min
	5	0	5	1 min
	1	21	6	3 min
	1	21	12	4 min
	1	63	18	5 min
	5	42	12	5 min

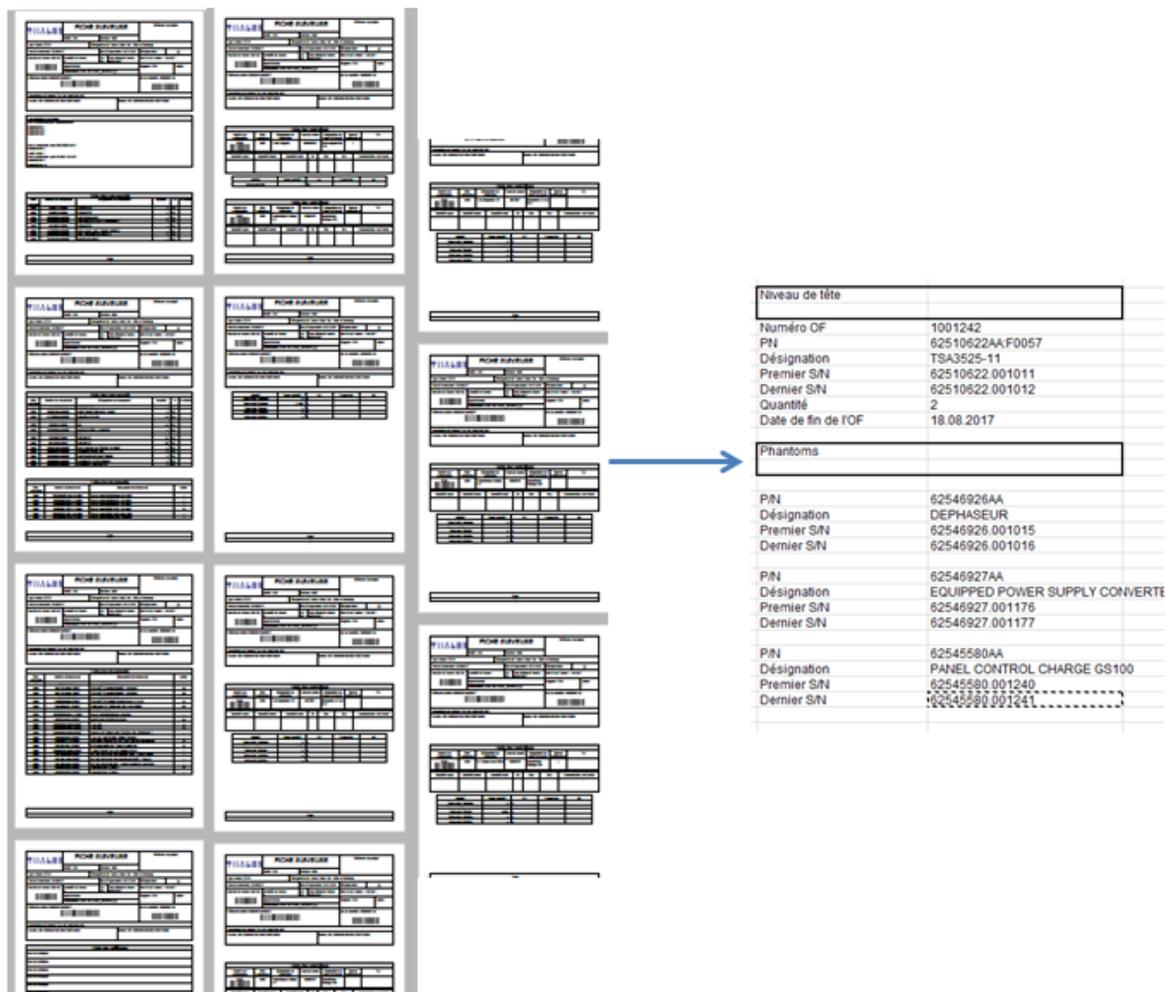
## ANNEXE 7 : EXEMPLE DE GABARIT DE POSE



## ANNEXE 8 : CREATION ET VALIDATION DE PROGRAMME SPECIFIQUE

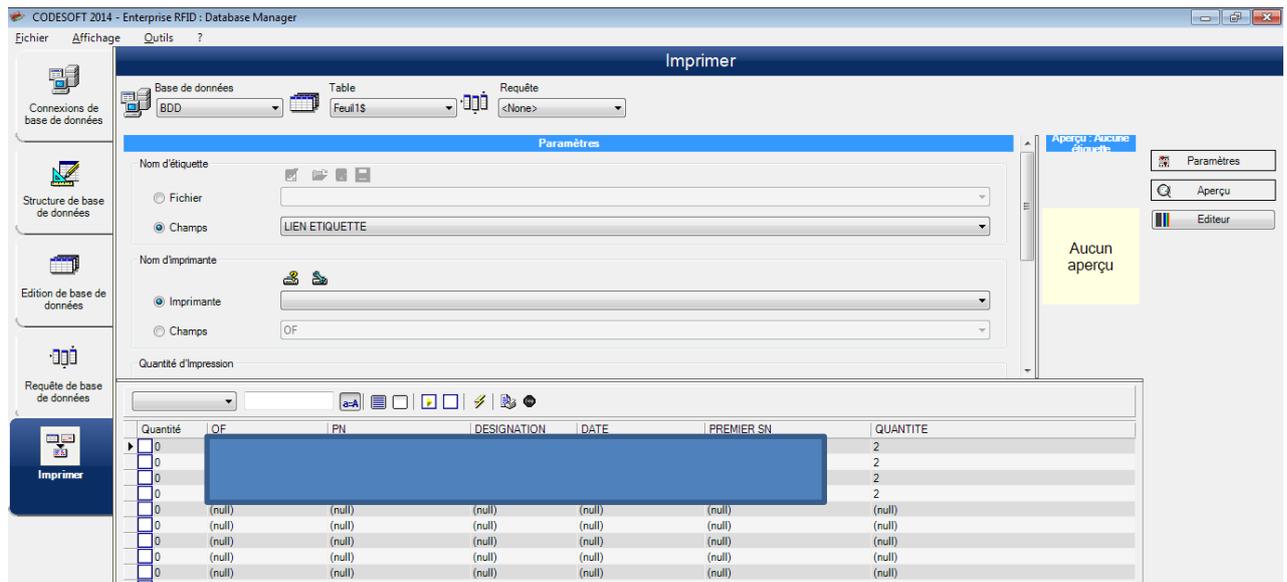


## ANNEXE 9 : MACRO 1 : EXTRACTION DE DONNEES





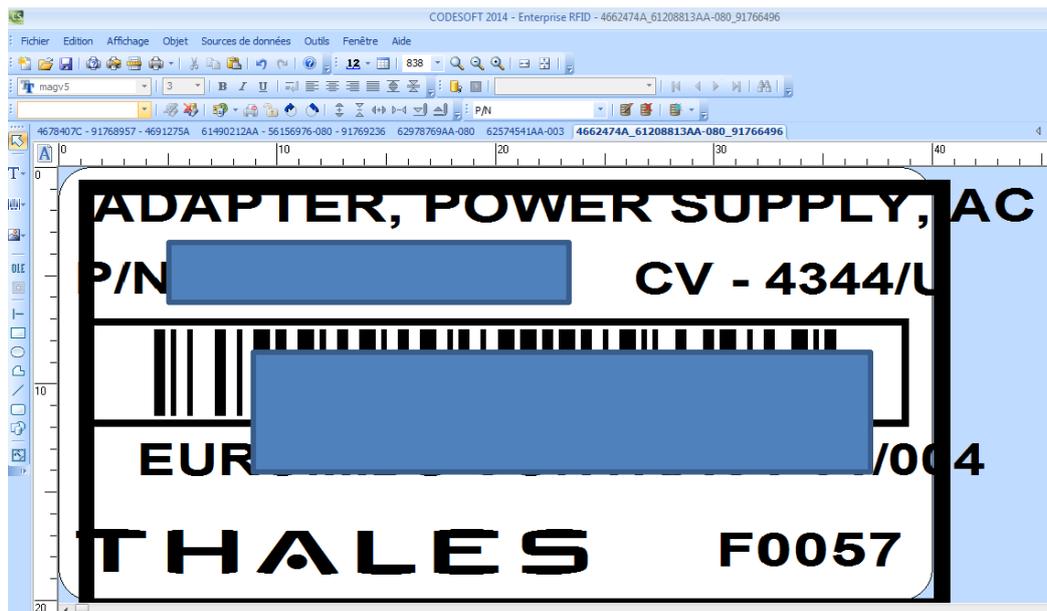
## ANNEXE 11 : FENETRE DATABASE MANAGER



## ANNEXE 12 : TEST POUR OPTIMISER LES PARAMETRES DE L'IMPRIMANTE

Test	OK	NOK
<b>Température fond noir</b> Gauche réglage T=30 Droite réglage T=-10		
<b>Température fond blanc</b> Gauche réglage T=30 Droite réglage T=-30		

## ANNEXE 13 : PROGRAMME CODESOFT 8 IMPORTE DANS CODESOFT 2014



## ANNEXE 13 : MODE OPERATOIRE DE DEMANDE D'ETIQUETTE

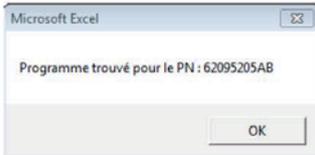
### Demande étiquettes d'identification

Les fichiers évoqués dans ce document se situent au chemin suivant : Y:\UI-Commun\Gestion Etiquettes

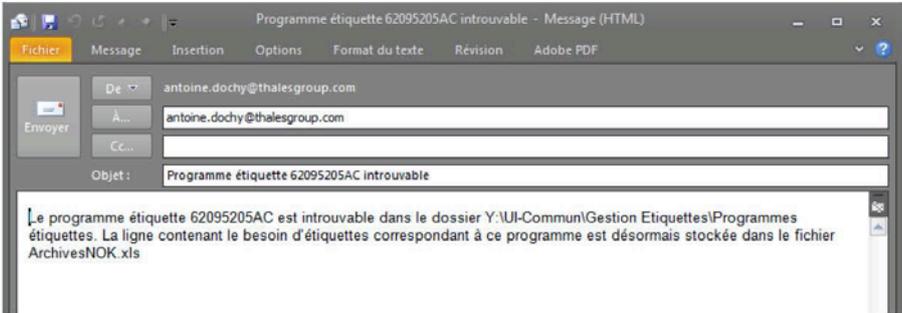
Mode automatique	Mode manuel
<ul style="list-style-type: none"><li>- Ouvrir le fichier « Extraction données FS SAP »</li><li>- Sélectionner la FS SAP correspond à l'OF</li><li>- Cliquer sur le bouton « Extraction des données »</li><li>- Vérifier les données</li><li>- Cliquer sur le bouton « Export données »</li></ul> <p>→ Le fichier BDD.xls s'ouvre et la macro « Recherche programme » se lance</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ouvrir le fichier BDD.xls</li><li>- Renseigner les champs :<ul style="list-style-type: none"><li>▪ OF (permet le servi par GFC)</li><li>▪ PN (permet de trouver le programme CodeSoft et la matière)</li><li>▪ SN : format <b>5 digit</b></li><li>▪ Quantité</li><li>▪ Date : Format <b>MMAA</b></li></ul></li><li>- Cliquer sur le bouton « Recherche programme »</li></ul>

Pour chaque ligne, la macro vérifie si un programme CodeSoft existe en cherchant le PN dans un dossier.

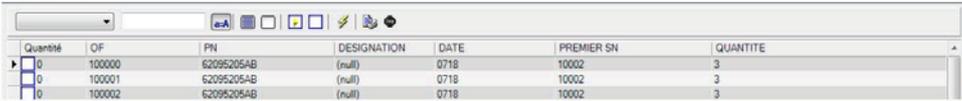
**Cas 1 :** Le programme existe, les colonnes « MATIERE » et « LIEN ETIQUETTE » sont alors remplies.



**Cas 2 :** Le programme est introuvable, outlook s'ouvre afin d'envoyer un mail aux Méthodes pour créer le programme. La ligne correspondante est stockée dans un nouveau fichier « BDD NOK ».



L'impression peut être effectuée par GFC à l'aide du logiciel « Gestionnaire base de données » de CodeSoft, lié au fichier « BDD.xls »



## ANNEXE 15 : CALCUL GAIN DE TEMPS NOUVEAU SYSTEME

A	B	C	D	E	F	G	H
	PN	DATE	PREMIER SN	QUANTITE	MATIERE	Etiquettes consommées CS8	Etiquettes consommées CS2014
		0818		5		32	8
		0818		5		15	15
		0818		5		52	12
		0818		5		12	5
		0818		17		58	34
		0818		5		24	12
					Total étiquettes	193	86
					Temps passé	62	29