

Amélioration de la performance opérationnelle de PME/TPE de l'industrie aéronautique française dans le cadre d'un projet national d'accompagnement

Improvement of the Operational Performance of French aeronautic SMEs, supported in a global national project

Carine Vinardi¹, Benoit Eynard¹, Eric Fanio², Jean-Michel Poulier³

¹ Laboratoire Roberval FRE 2012, Université de Technologie de Compiègne, France (carine.vinardi@utc.fr; cvinardi@orange.fr; benoit.eynard@utc.fr)

² Direction du Projet Performances Industrielles GIFAS, Association SPACE, Blagnac, France, eric.fanio@space-aero.org

³ Direction des Affaires Industrielles, GIFAS, France, jean-michel.poulier@gifas.fr

RÉSUMÉ. Un projet d'envergure nationale a été initié en 2014 en France au sein de l'industrie aéronautique, après un an de préparation et d'alignement avec les principaux acteurs de la filière. Ce projet avait pour ambition d'accompagner dans l'amélioration de leurs performances opérationnelles principalement des PME (Petites et Moyennes Entreprises) et TPE (Très Petites Entreprises), fournisseurs de l'aéronautique. Au total 401 entreprises ont été accompagnées avec une méthodologie commune. Une approche collaborative a également été engagée entre les donneurs d'ordre et leurs fournisseurs. Elle a été mise en place en intégrant également les acteurs économiques régionaux. Le mode d'accompagnement était innovant avec la mise en place d'un support simultané de plusieurs entreprises non concurrentes mais avec un même client, regroupées au sein d'une même région et accompagnées par un même animateur. Plusieurs vagues de déploiement ont été organisées entre 2014 et 2016 afin d'organiser les phases préparatoires et de lisser la charge. La présente publication recense les résultats de 306 entreprises sur les 401 engagées. Les dernières vagues d'entreprises n'avaient pas finies leur accompagnement au moment où l'analyse partagée au sein de cette publication a été réalisée.

ABSTRACT. A global national project concerning French Aeronautic Business started in France in 2014, after one year of preparation and alignment between all stakeholders. The target was to support the Operational Performance improvement of French Aeronautic SMEs (Small and Medium Enterprises). A total of 401 companies were supported with a common methodology. A cluster with a supportive approach was selected to engage both suppliers and customers. Local and regional economical stakeholders were also included. This supportive method was innovative as several SMEs (not competitors) were supported at the same time and in the same region with the same facilitator and for the same customer. To leverage the workload, several waves were organized between 2014 and 2016. The current publication summarizes the results of 306 companies of the original 401 companies. The support of the last waves of companies were finished when the analysis shared in the current document was published.

MOTS-CLÉS. Performance opérationnelle, PME/TPE, Lean Management, Maturité industrielle, Transformation des processus d'entreprise, Projet collaboratif, Aéronautique.

KEYWORDS. Operational Performance, SMEs, Lean management, Industrial maturity, Business process transformation, Collaborative project, Aeronautics.

1. Introduction

Le projet Performances Industrielles du GIFAS (Groupement des Industries Françaises de l'Aéronautique et du Spatial) a été engagé en 2014 dans un contexte de forte croissance de l'industrie aéronautique française. Afin d'assurer cette croissance, il était nécessaire de développer une robustesse de la *Supply Chain* au travers de la performance interne des entreprises engagées mais aussi de la performance des interfaces de fonctionnement entre les entreprises fournisseurs et clients. En effet, la filière avait constaté un manque de collaboration ainsi qu'un taux de livraison à

l'heure et un niveau de qualité « bon du 1^{er} coup » bien en deça des références industrielles existant dans d'autres secteurs de l'industrie. Ceci représentait des risques et des impacts forts sur la croissance et les bilans financiers. A cette fin d'amélioration, les grands acteurs de l'industrie aéronautique française, réunis avec leurs fournisseurs au sein du GIFAS, ont développé un projet permettant de soutenir financièrement et humainement, un grand nombre d'entreprises fournisseurs du secteur. Les fournisseurs ciblés par le projet étaient principalement des petites et moyennes entreprises qui n'avaient pas forcément ni les moyens, ni la structure, pour déployer des démarches de performance de type *Lean*.

Ce projet a également servi de collecte de données et d'étude pour la filière aéronautique française mais son objectif premier n'était pas l'étude mais bien l'amélioration significative du niveau de performance des entreprises engagées.

Ce projet se distingue par plusieurs aspects : le grand nombre d'entreprises (plus de 400) accompagnées dans un laps de temps contraint et le nombre important de mesures collectées de manière indépendante et in-situ. Ceci à l'inverse de la plupart des études qui sont basées sur quelques entreprises maximum et sur des auto-évaluations de participants (interview à distance). L'amélioration des performances a pu être caractérisée de façon fiable à grande échelle. Comment cette amélioration a-t-elle été engagée ? L'amélioration de la performance opérationnelle des entreprises passe par l'optimisation de l'organisation, du management et des processus. C'est précisément ce que la démarche *Lean* permet d'atteindre. L'accompagnement du projet Performances Industrielles était basé sur un outil de diagnostic commun et partagé qui s'inspirait de façon évidente des outils et méthodes qui composent un axe fort de la démarche *Lean*. Le choix de la démarche *Lean* a été guidé par plusieurs éléments dont principalement : le déploiement déjà initié par les grands acteurs de la filière, un benchmarking avec la filière automobile, l'accès facilité pour les petites entreprises ainsi que le nombre de consultants disponibles.

Le nombre de définitions proposé dans la littérature pour la démarche *Lean* est quasi infini. En fonction des auteurs c'est une manière, un processus, un ensemble de principes, une approche, un concept, un système ou encore une philosophie [BHA 14]. Le terme est en fait apparu en 1988 par l'intermédiaire de John Krafcik [KRA 88] et il a été popularisé en 1990 par [WOM 90] par le livre « The machine that changes the world ». La définition donnée par James Womack était « un système de management révolutionnaire identifié par Toyota ». Souvent traduit par « maigre », la traduction serait plutôt « mince » : le *Lean* consiste à utiliser le « juste nécessaire pour servir son client tout en étant compétitif » [WOM 90]. Une définition également communément admise est « Faire mieux, plus vite, moins cher et durablement », ceci en « maximisant la valeur fournie au client (Valeur Ajoutée) par la minimisation des gaspillages » [VIN 13]. Le déploiement réussi du *Lean* s'articule autour de trois axes qui doivent se développer de manière cohérente [VIN 13] :

- une organisation et des comportements individuels adaptés ;
- des pratiques managériales spécifiques ;
- une utilisation sélective et systématique de méthodes et outils adaptée.

La méthode d'accompagnement utilisée par le projet Performances Industrielles et ses résultats sont décrits dans les parties 3, 4 et 5. Néanmoins, il paraît important au préalable de faire un état des lieux des spécificités éventuelles du déploiement du *Lean* au sein de petites et moyennes entreprises. Enfin, avant d'établir les conclusions de cet article, une discussion des résultats obtenus dans le projet Performances Industrielles et des enseignements à en tirer est proposée.

2. Etat de l'art des spécificités du déploiement du *Lean* au sein de petites et moyennes entreprises

Avant de se focaliser sur les spécificités du déploiement du *Lean* au sein des petites et moyennes entreprises, quelques éléments de compréhension du déploiement du *Lean* au sein de l'industrie aéronautique.

La plupart de grands équipementiers de rang 1 de l'automobile se sont engagés dans une démarche *Lean* entre les années 1980 et 1990. Les constructeurs automobiles hors Toyota se sont engagés à partir des années 1990. Toyota avait initié après-guerre le changement grâce à des contraintes sur ses ressources disponibles et une volonté farouche de prendre sa revanche. Le reste de l'industrie automobile a été poussé par l'ultra compétitivité du secteur ainsi que par les résultats rendus possibles par Toyota. Cette compétitivité a également poussé à la consolidation des acteurs du secteur. Le champ de contraintes du secteur aéronautique est différent du secteur automobile. La production en série est souvent plus petite (quoique la production unitaire, en rechange notamment, existe aussi au sein de l'industrie automobile) et les temps de cycle sont en général plus longs dans l'aéronautique. Cependant avec une prise en compte des contraintes spécifiques (de l'aéronautique par exemple), la mise en œuvre des principes du *Lean* ne pose pas de problèmes particuliers [DEC 12], [CRU 03]. Comme pour d'autres secteurs, c'est plutôt le contexte et le sens de la démarche *Lean* qui doivent pousser les acteurs à s'engager.

L'industrie aéronautique est une industrie relativement protégée par un droit d'entrée financièrement très important liés aux éléments à mettre en place dans le cadre des différentes certifications. De plus, pendant longtemps, le besoin de rester compétitif était faible et n'a donc pas poussé les acteurs du secteur à engager une démarche *Lean* [CRU 03], [KEC 10], ni à se consolider [BVB 10]. Ceci explique le nombre encore relativement important de TPE et PME. D'autres facteurs ont également retardé le secteur à engager une démarche *Lean*, par exemple : la proximité du secteur aéronautique avec le secteur de la défense qui a protégé le secteur, le soutien direct des gouvernements, la focalisation sur l'expertise technique par rapport à une recherche d'efficacité en développement et en production notamment [KED 10]. Par ailleurs, l'engagement des différents constructeurs d'avions dans une démarche *Lean* à l'échelle de l'entreprise, s'est fait de manière progressive. Boeing qui s'était tout d'abord engagé dans une démarche qualité dans les années 1980, s'est engagé progressivement dans une démarche *Lean* dans les années 1990 [LEI 05]. La période coïncide avec le moment Airbus est devenu un compétiteur majeur pour Boeing [ZHA 18]. D'autres constructeurs se sont aussi engagés dans une démarche *Lean* comme par exemple Bombardier en 1997, Lockheed Martin en 1999 [CRU 03], Embraer en 2007 [DEC 12], Airbus en 2010. La plupart des grands fournisseurs de rang 1 de l'industrie aéronautique ont également commencé à s'engager vers les années 2010.

Depuis un peu plus d'une dizaine d'année, la compétition mondiale pousse donc l'industrie aéronautique à chercher des sources de compétitivité et dans ce cadre, les constructeurs aéronautiques cherchent à fonctionner différemment avec certains fournisseurs. Cela se traduit notamment en amont avec la mise en place de démarches de co-développement dans un modèle intégrateur qui a déjà porté ses fruits au sein de l'industrie automobile [BVB 10]. Cependant, les fournisseurs au sein de l'industrie automobile avaient engagé une démarche *Lean* avant la plupart des constructeurs et la supply chain était donc plus robuste en termes de maturité industrielle, de compétences et de performance. C'est bien un des enjeux du projet Performances Industrielles, notamment pour les petites et moyennes entreprises qui fournissent le secteur.

Afin de s'accorder sur les caractéristiques des entreprises évoquées, prenons les définitions des PME (Petite et Moyenne Entreprises) et TPE (Très Petite Entreprises) fournies par le Journal

Officiel de l'Union Européenne de 2003. Ce sont les mêmes caractéristiques qui ont été retenues dans le cadre du projet Performance Industrielle (Tableau 1).

Catégorie	Nombre de personnes	C.A	Type
Moyenne	< 250	≤ € 50 millions	PME
Petite	< 50	≤ € 10 millions	
Micro	< 10	≤ € 2 millions	TPE

Tableau 1. Principales caractéristiques des PME et TPE

Un rapport de l'Union Européenne de 2016/2017 précisait que les PME représentait 67% des emplois et généraient 57% de la Valeur Ajoutée. Par conséquent, leur capacité à déployer le *Lean* représente de vrais enjeux en termes de performance.

Le déploiement du *Lean* réalisé spécifiquement au sein de PME/TPE et avec un accompagnement collectif de plusieurs entreprises en parallèle, a fait l'objet de plusieurs publications. Des facteurs clés de succès communs ont été mis en évidence, quelle que soit la nationalité, ceci pour un déploiement pérenne. Ils ont été abordés au travers d'expériences collectives menées en France avec 80 entreprises TPEs et PME [LYO 10], aux USA avec 9 PME [MOR 17], en Inde avec 56 PME [SAM 17], en Iran avec 9 PME [MOR 17], aux Pays-Bas avec 33 PME [KNO 18], en Pologne avec 167 PME [ULE 16] et [ANT 17], au Mexique avec 24 PME [BED 06], en Suède avec 11 PME [MIR 11] et en Nouvelle Zélande avec 25 PME [PEA 18]. Exceptée l'étude menée en France [LYO 10] qui a été réalisée avec des consultants qui accompagnaient sur le terrain des entreprises du secteur du décolletage et de la mécanique de précision, toutes les études disponibles et précédemment citées sont réalisées sur une base de résultats collectés par des questionnaires envoyés aux entreprises. Ceci ne permettait pas aux auteurs de vérifier le mode d'accompagnement et les résultats.

Des éléments communs (c'est-à-dire indépendants des influences culturelles nationales), issus des études de plusieurs entreprises et quelques études complémentaires sur les PME, sont récapitulées dans le tableau 2. Notons, que ces éléments peuvent également avoir aussi du sens pour les grandes organisations.

OBSTACLES RENCONTRES	FACTEURS CLES DE SUCCES
<ul style="list-style-type: none"> Manque de soutien des dirigeants et du management [ALM 17], [ANT 17], [BED 06], [DE 17], [KNO 18], [LYO 10], [PEA 18], [MIR 11], [ROS 10], [SAM 14], [SAM 17], [ULE 16] Charge de travail trop élevée qui empêche les dirigeants et managers de s'engager [ANT 17], [KNO 18], [LYO 10], [MIR 11], [SAM 17] 	<ul style="list-style-type: none"> Engagement du leadership & du management [ALM 17], [ANT 17], [BED 06], [COR 15], [DER 17], [KNO 18], [LYO 10], [MIR 11], [PEA 18], [ROS 10], [SAM 14], [SAM 17], [ULE 16]
<ul style="list-style-type: none"> Manque de ressources ou d'argent pour financer les ressources nécessaires (temps, ressources humaines et matérielles...) [ANT 17], [BED 06], [DER 17], [KNO 18], [PEA 18], [ROS 10], [SAM 17], [ULE 16] Orientation très court terme qui ne permet pas d'envisager des actions sans retour sur investissement immédiat [KNO 18], [LYO 10], [PEA 18], [ULE 16] 	<ul style="list-style-type: none"> Capacité financière à accompagner le déploiement [ANT 17], [BED 06], [DER 17], [KNO 18], [PEA 18], [ROS 10], [SAM 17], [ULE 16]

<ul style="list-style-type: none"> • Pas suffisamment de connaissances et de compétences <i>Lean</i> au moment de s'engager dans la démarche, pas assez de pratique et de formation [ALM 17], [ANT 17], [BED 06], [DER 17], [KNO 18], [LYO 10], [PEA 18], [MOR 17], [ROS 10], [SAM 14], [SAM 17], [ULE 16] 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacité à disposer de l'expertise pour soutenir la démarche et développer les compétences [ALM 17], [ANT 17], [BED 06], [DER 17], [KNO 18], [LYO 10], [MOR 17], [PEA 18], [ROS 10], [SAM 14], [SAM 17], [ULE 16]
<ul style="list-style-type: none"> • Organisation non adaptée aux changements et non apprenante [ALM 17], [ANT 17], [BED 06], [DER 17], [KNO 18], [LYO 10], [MOR 17], [ROS 10] 	<ul style="list-style-type: none"> • Organisation adaptée au déploiement [ALM 17], [ANT 17], [BED 06], [DER 17], [KNO 18], [LYO 10], [MOR 17], [ROS 10]
<ul style="list-style-type: none"> • Focalisation sur les méthodes et outils plus facilement accessibles que sur le déploiement global intégrant l'axe managérial et comportemental [ALM 17], [ANT 17], [BED 06], [MOR 17], [PEA 18], [ROS 10], [SAM 14], [SAM 17] 	<ul style="list-style-type: none"> • Déploiement du système <i>Lean</i> dans sa globalité intégrant méthodes/outils, management et comportements [ALM 17], [ANT 17], [BED 06], [MOR 17], [PEA 18], [ROS 10], [SAM 14], [SAM 17]

Tableau 2. Synthèse des principaux obstacles rencontrés et des facteurs clés de succès à activer pour les PME/TPE

D'autres facteurs qui influencent le déploiement de la démarche *Lean* ont été identifiés au travers des caractéristiques des entreprises avec leur taille, leur âge et leur actionnariat [LYO 10] :

- **TAILLE** : plus une entreprise est grande, plus elle dispose de ressources importantes pour accompagner les équipes ce qui est un élément qui peut faciliter le déploiement, notamment au démarrage. Les plus grandes entreprises auraient globalement plus de facilités à déployer le *Lean* que les PME/TPE ;

- **AGE** : plus une entité est ancienne, plus les habitudes sont ancrées et donc plus il serait difficile de les faire changer ...qui plus est pour adopter une culture *Lean*. Les plus jeunes entreprises auraient donc plus de facilités à déployer le *Lean*, ceci quelque soit la taille de l'entreprise ;

- **ACTIONNARIAT** : Lorsque la structure d'actionnariat est familiale, les entreprises auraient plus de difficulté à déployer le *Lean* car les dirigeants tendraient à reproduire les schémas précédents. Les pratiques managériales seraient donc plus difficiles à faire évoluer au sein des entreprises dont l'actionnariat est familial. Ceci aurait d'autant plus d'importance que l'influence de l'actionnariat est forte au sein des PME/TPE considérant la proximité des dirigeants et des équipes.

Des éléments culturels peuvent également impacter le déploiement du *Lean* au sein des PME/TPE comme de grands groupes. Ceux-ci peuvent être liés à la culture nationale, à la culture propre de l'entreprise et à la culture de son métier cœur [VIN 16]. Le projet Performances Industrielles a intégré des entreprises d'un même pays (la France). Il existait donc une homogénéité nationale. L'état de l'art réalisé ne prend donc pas en compte la dimension culturelle nationale qui est nécessaire pour le déploiement du *Lean* lors d'une configuration internationale. Certaines dimensions culturelles liées aux entreprises et métiers, favorisent le déploiement du *Lean*. Au moins deux dimensions culturelles reviennent quasiment pour tous les auteurs (Tableau 3) :

- **ORIENTATION LONG TERME** : le déploiement des actions *Lean* même court terme doit s'intégrer dans une vision long terme ;

- **COLLECTIF FORT** : le fonctionnement en équipe et la collaboration sont essentiels au déploiement du *Lean*.

Le niveau représente l'importance de la dimension évoquée, par exemple un niveau fort sur l'orientation long terme signifie que la prise en compte d'une vision long terme doit être prépondérante.

Dimension culturelle	Niveau	[MAR 15]	[TAH 17]	[NEW 96]	[LIK 06]	[ACH 06]	[ZHA 16]	[JON 99]	[YON 08]
Orientation long terme	FORT	☑	☑		☑	☑	☑		☑
Pouvoir hiérarchique	FORT	☑							
Evitement de l'incertitude	FORT	☑		☑			☑		
Priorité au collectif / performance individuelle	FORT	☑	☑	☑	☑		☑	☑	☑
Besoin de confrontation	FAIBLE	☑	☑						
Orientation performance	FORTE	☑	☑	☑	☑				

Tableau 3. Récapitulatif des dimensions culturelles qui favorisent le déploiement du Lean

Les PME/TPE ne présenteraient donc pas que des contraintes et disposeraient d'atouts liés notamment à leur taille. C'est pourquoi même si les grands groupes semblent parfois avantagés dans le déploiement du *Lean*, des avantages et des inconvénients existent pour toutes les typologies d'entreprise. Le tableau 4 récapitule quelques principaux avantages et inconvénients à déployer le Lean selon que l'on soit une PME/TPE ou un grand groupe.

PME/TPE	
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Prise de décision rapide [MRU 17] • Forte réactivité – peu de niveau hiérarchique [MRU 17] • Communication directe [MRU 17] • Flexibilité [MRU 17] • Engagement des managers [MRU 17] 	<ul style="list-style-type: none"> • Peu de diversité d'expertise (notamment <i>Lean</i>) • Difficulté d'accès aux ressources [ROS 10], [MRU 17] • Difficulté à se comparer à l'extérieur, peu de benchmarking [VIN 13] • Manque d'expertise managériale [ROS 10] • Manque de culture « système » & « performance » [ROS 10]
GRAND GROUPE	
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Accès à l'expertise <i>Lean</i> (notamment) [MRU 17] • Accès aux ressources [MRU] • Test du déploiement possible avant un passage à grande échelle [MRU 17] • Culture « système » et « performance » [MRU 17] 	<ul style="list-style-type: none"> • Beaucoup de niveaux hiérarchiques qui ralentissent la prise de décision [VIN 13] • Engagement des managers souvent compliqués (nombres, diversité...) [VIN 13] • Accès aux ressources externes (trop vite et trop facile) [VIN 13]

Tableau 4. Principaux avantages et inconvénients des PME/TPEs et grands groupes dans l'intégration et le déploiement du Lean

Le déploiement du *Lean* nécessite un accompagnement pour être efficace et pérenne. De plus, il est nécessaire que les personnes qui accompagnent les PME/TPE aient une expérience du fonctionnement et des spécificités de celle-ci. C'est un des éléments clés qui a été pris en compte dans la mise en œuvre du projet « Performances Industrielles » que nous détaillons au chapitre suivant.

3. Démarche du projet « Performances Industrielles » du GIFAS

3.1. Cadre et objectifs

Le projet « Performances Industrielles » du GIFAS a été initié au sein de l'industrie Aéronautique Française entre 2014 et 2016 dans le cadre d'une première phase. Le budget était de 23 millions d'euros, soutenu à hauteur de 15 millions par le GIFAS avec les donneurs d'ordre (client) et les fournisseurs concernés eux-mêmes ; à hauteur de 2 millions par les différentes régions françaises et enfin à hauteur de 6 millions par l'Etat Français. Les fournisseurs accompagnés participaient au financement en fonction de la taille de l'entreprise, ceci à un tarif préférentiel par rapport à ceux appliqués par des consultants lors d'un recours individuel. Les donneurs d'ordre et clients contribuaient également en fonction de leur taille.

Le GIFAS a également assuré un support organisationnel en étant le maître d'ouvrage et en ayant recours à une maîtrise d'œuvre unique réalisée par l'association SPACE (Supply chain Progress towards Aeronautical Community Excellence). L'association a été fondée en 2007 par les donneurs d'ordre de l'aéronautique européenne pour accompagner les entreprises du secteur, elle compte 247 entreprises membre en 2019. La maîtrise d'œuvre a été réalisée par SPACE sein du groupe projet appelé « Performances Industrielles », qui intégrait également les donneurs d'ordre (et donc clients) ainsi que les régions.

L'objectif général était d'améliorer la performance des fournisseurs du point de vue du client et cet objectif a été mesuré au travers de trois axes de progrès clés :

- Un axe performance au travers de trois indicateurs (de performance) prioritaires :
 - Le taux de livraison à l'heure appelé « *On Time Delivery* » (OTD) mesuré en % ;
 - La profondeur de retard (PV) correspondant au nombre de jours de retard quand la livraison n'est pas effectuée à l'heure ;
 - Le taux de retour client pour non qualité, appelé aussi « *Items Escape Rate* » (IER) correspondant au taux de non livraison en qualité, mesuré en PPM (partie par million).

Les indicateurs ont été choisis en fonction de leur pertinence à mesurer la performance de la Supply Chain à livrer les clients en temps et en qualité. Ils ont été harmonisés dans leur mode de calcul par le groupe projet et les résultats ont été validés lors de l'exécution à la fois par les clients et les fournisseurs. Ce travail d'alignement et d'harmonisation n'avait jamais été réalisé auparavant au sein d'autres projets « in situ », notamment en France [LYO 10].

- Un axe processus avec l'amélioration de la maturité des opérations industrielles qui s'est traduit par un système de « briques de maturité » (l'amélioration de la maturité impactant l'axe performance).

Les briques de maturité sont des processus, par exemple : l'analyse de la charge, la résolution de problème. Pour chaque processus, des livrables étaient attendus et permettaient de définir un niveau et les actions à engager pour passer au niveau supérieur.

- Un axe relationnel plus qualitatif qui visait à renforcer la relation clients/fournisseurs.

Cet axe s'est notamment traduit par la mise en place organisée de rencontres de travail à différent moment du déploiement du projet et de l'exécution, entre les fournisseurs et le client.

3.2. Le groupe de travail du projet « Performances Industrielles »

Le groupe de travail du projet « Performance Industrielles » était constitué de membres de l'association SPACE, des experts et directeurs en Supply Chain et Excellence Opérationnelle des différents donneurs d'ordre présents au sein du GIFAS. Ceci intégrait à la fois les clients finaux (Airbus avion, Airbus Hélicopter, Dassault Aviation, MBDA...) et les principaux fournisseurs de rang 1 (Safran, Thales, Zodiac Aerospace, Stélia, Daher...). Le chef de projet était un membre permanent du GIFAS.

Le groupe de travail avait pour vocation de définir la méthodologie, de valider les consultants indépendants sélectionnés par SPACE, de s'assurer de la démarche active et volontaire des donneurs d'ordre, de monter les grappes (c'est-à-dire des regroupements de plusieurs fournisseurs d'une même région, non concurrents et ayant un même client) et enfin d'assurer le suivi du projet. Le groupe assurait également un reporting sur l'avancement du projet et les résultats.

3.3. Les entreprises concernées

Le panel des entreprises était composé de 32% des PME, 48% des TPE et enfin 20% du nombre total était des ETI (Entreprise de Taille Intermédiaire entre 250 et 4999 salariés avec un chiffre d'affaire compris entre 10millions et moins de 1,5miliards d'euros). A noter que les entreprises comportant moins de 50 salariés ont été considérées comme TPE dans le cadre du projet alors que Journal Officiel de l'Union Européenne (Tableau 1) intègre les TPE à moins de 10 salariés.

Au total, **401 fournisseurs** dans différents secteurs d'activités ont été impliqués dans différentes régions françaises dont la Corse (Figure 1).

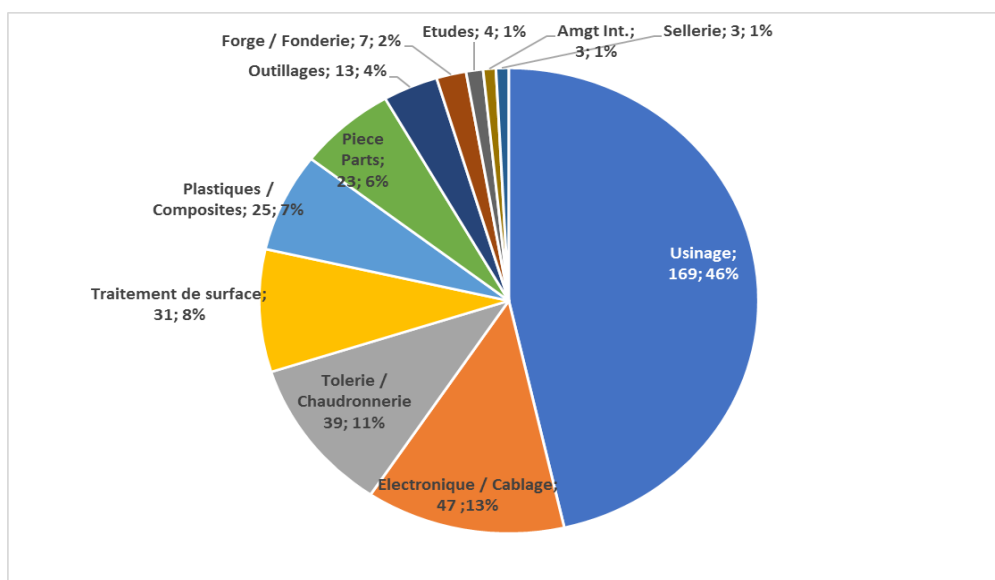


Figure 1. Représentation des différents secteurs d'activité des 401 fournisseurs engagés au global (Source SPACE – 2016)

Chaque fournisseur était associé à un donneur d'ordre (son client). Ce même donneur d'ordre était lui aussi impliqué dans la démarche, à la fois par sa contribution financière mais aussi par les réunions de lancement et de suivi qui était organisées jusqu'à la fin du projet. Il est à souligner que

tous les principaux donneurs d'ordre de l'industrie aéronautique française ont participé au projet national (Figure 2).

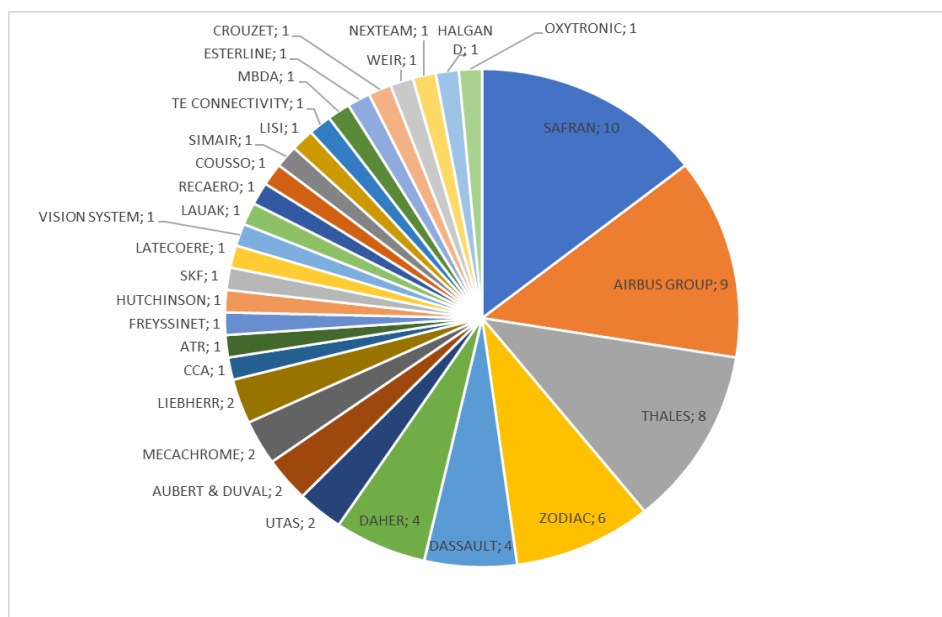


Figure 2. Représentation des donneurs d'ordre dans le projet par le nombre de grappes accompagnées
(Source SPACE - 2016)

3.4. Le mode d'accompagnement

Les fournisseurs étaient organisés en 69 grappes régionales. Ce dispositif permettait de créer un réseau plus facile à animer géographiquement tout en minimisant les coûts de déplacements pour l'animateur. L'animateur de chaque grappe était un consultant externe.

Une liste d'une trentaine de consultants a été sélectionnée et retenue par le groupe projet pour accompagner les fournisseurs. Les critères de sélection étaient multiples avec notamment l'expérience dans l'accompagnement de l'amélioration de la performance des PME, l'expérience de la démarche *Lean* et la localisation régionale. Les consultants étaient formés par l'association SPACE à la démarche commune à mettre en œuvre et SPACE assurait à la fois la cohérence des interventions et la mesure de la satisfaction de la prestation. Ceci permettait un alignement de la démarche mise en œuvre. La durée d'intervention pour chaque entreprise était la même.

Au total, 6339 jours de consultants (jours d'intervention par des consultants pour des prestations de conseil) ont été engagés ainsi que 5064 jours de formation (jours de formation délivrés en plus des journées de consulting). L'accompagnement a été réalisé grâce aux équipes dirigeantes directement. Celles-ci ont ainsi été mobilisées dans la démarche.

4. Mise en œuvre

Une phase préparatoire permettait d'aligner les fournisseurs et leurs clients sur le contexte et les attendus. Cette phase permettait également d'engager le dialogue nécessaire tout au long de la démarche.

Chaque consultant sélectionné par SPACE a utilisé une grille de diagnostic des entreprises de sa grappe qui était commune à toutes les grappes. Celle-ci pouvait être complétée par des supports spécifiques à chaque consultant mais le document commun était un socle incontournable. Tous les consultants ont fait l'objet d'une formation sur la méthodologie réalisée par les intervenants de

SPACE, ceci afin de s'aligner. Cet alignement, en plus de celui réalisé pour les indicateurs de performance, a permis d'assurer une mesure relativement fiable et comparative entre les entreprises. Les projets mis en œuvre précédemment n'avaient pas fait l'objet de ce niveau d'alignement.

Le diagnostic initial du niveau de maturité des opérations industrielles a été réalisé en utilisant quatre grilles d'évaluation préalablement définies et validées par le groupe projet. Les 4 grilles couvraient les principales thématiques industrielles (macro processus), influençant la performance :

- L'organisation, la stratégie et la planification ;
- Les flux physiques et les flux d'informations ;
- La qualité ;
- L'approvisionnement.

Chaque grille comportait des sous parties (processus) appelées briques de maturité. Le nombre total de briques de maturité était de quarante-trois :

- Quatorze briques pour l'organisation, la stratégie et la planification : management des commandes clients, analyse de la charge, analyse de la capacité, vérification de l'adéquation court terme, pilotage court terme de l'atelier, formalisation des processus internes, définition des rôles et des responsabilités, utilisation des outils informatique (ERP, CBN, ...), planification de la production sur les flux majeurs, gestion de la variabilité, utilisation d'un schéma directeur, définition du business plan, définition de la vision, définition de la stratégie ;

- Quatorze briques pour les flux physiques et les flux d'informations : mesure de la performance de livraison et mise à jour hebdomadaire effective, mesure de la profondeur de retard, mesure des cycles de production, mesure des stocks d'en-cours, mesure des temps alloués par rapport au temps passés en production, définition des objectifs, management visuel des indicateurs, management des flux physiques, animation de la réunion journalière avance/retard, suivi et amélioration des performances, fiabilisation des flux, optimisation des flux, optimisation des stocks d'en-cours, mise en place de la rotation des stocks ;

- Dix briques pour la qualité : mesure de la non qualité interne, mesure des retours des clients, définition des objectifs qualité, déploiement des outils d'analyse et de résolution de problèmes, analyse et suivi de la non qualité, analyse et protection des clients, analyse des risques, mise en place des actions correctives, fiabilisation des processus interne, mise sous contrôle statistique ;

- Cinq briques pour l'approvisionnement : contractualisation et envoi des prévisions, gestion des fournisseurs, mesure et amélioration de la performance des fournisseurs, gestion des commandes fournisseurs, développement des fournisseurs.

Chaque brique de maturité disposait d'une évaluation en 4 niveaux avec des livrables attendus à chaque niveau :

- Niveau 1 : Fondation ;
- Niveau 2 : Basique ;
- Niveau 3 : Maturité ;
- Niveau 4 : Excellence.

L'ensemble avait été établi en tenant compte de l'expérience des experts et des meilleures pratiques des donneurs d'ordre. Une fois le diagnostic réalisé, une cible et un plan d'action (intégrant un plan de formation) étaient définis avec l'équipe de direction du fournisseur engagé et l'animateur était présent tout au long de la mise en œuvre.

Le plan d'action variait d'une entreprise à l'autre en fonction de son niveau de départ mais les mêmes livrables manquants étaient mis en œuvre d'une entreprise à l'autre.

La mise en œuvre du projet s'articulait autour d'un planning type avec 4 phases et 6 jalons (R1, 2, 3, 4, 5, 6) :

- Phase 0 : montage de la grappe (entre 3 à 5 mois) et alignement sur la méthodologie avec un premier jalon R1 de lancement ;
- Phase 1 : diagnostic (3 mois maximum) avec un jalon R2 intégrant la synthèse du diagnostic et des plans d'action de l'entreprise ;
- Phase 2 : mise en œuvre des actions (10 mois) avec 2 jalons intermédiaires R3 qui consistait à faire le point à 1/3 de la mise en œuvre, R4 pour faire le point à 2/3 de la mise en œuvre et R5 qui était un jalon de fin de mise en œuvre ;
- Phase 3 : vérification de la pérennité (6mois) avec un jalon R6 de bilan final.

Les jalons R1 et R6 donnaient lieu à une rencontre entre les fournisseurs de la grappe et leur client (donneur d'ordre). Des échanges étaient également encouragés et accompagnés par le consultant et l'association SPACE durant la mise en œuvre des actions.

5. Les résultats

La charge de travail a été lissée pour une meilleure organisation du projet et donc toutes les grappes n'ont pas démarré en même temps mais de façon échelonnée. A la fin du projet en 2016, toutes les grappes n'avaient pas terminé et passé le bilan final (jalon R6). Ceci explique que la prise en compte des résultats partagés dans cette publication n'intègrent pas les 401 fournisseurs et les 69 grappes. La classe d'amélioration (A, B, C ou D) a permis de caractériser où se situe le niveau de performance opérationnelle d'un fournisseur au début et à la fin de l'accompagnement réalisé (tableau 5). Les valeurs ont été définies par le groupe projet « Performance Industrielles » à partir des valeurs des meilleurs dans le domaine dans ce secteur d'activité.

Classe	Taux de livraison à l'heure (OTD)	La profondeur de retard (PV)	Le taux de non qualité client (IER)
A	$\geq 95\%$	0 à < 5jours	0 à <1000ppm
B	$\geq 85\%$ et <95%	≥ 5 à <10jours	≥ 1000 à <5000ppm
C	$\geq 70\%$ et <85%	≥ 10 à <20jours	≥ 5000 à <10000ppm
D	<70%	≥ 20 jours	$\geq 10\ 000$ ppm

Tableau 5. Définition des caractéristiques retenues pour les classes d'amélioration
(Source SPACE - 2016)

5.1. Détails par typologie et indicateurs

D'une manière générale, plus l'amélioration de la maturité industrielle (traduit par le déploiement des briques) était élevée, plus la performance opérationnelle moyenne (traduit par les indicateurs OTD et IER) était élevée. Ces mesures ont été réalisées avec le déploiement des briques de maturité à partir des 306 PME réparties en 53 grappes qui ont passé le jalon R6 au moment de l'analyse des résultats.

Le tableau 6 présente les résultats obtenus après 16 mois d'accompagnement (entre le jalon R2 et R6).

Maturité industrielle évaluée en % de déploiement des briques de maturité	Taux de livraison à l'heure (OTD)	Taux de livraison à l'heure (IER)
<50%	82%	4500ppm
50-65%	86%	3442ppm
>65%	89%	2286ppm

Tableau 6. Synthèse des résultats relevés pour les 306 PME impliquées (valeurs moyennes) et des niveaux de maturité correspondant (Source SPACE - 2016)

5.2. Evolution de la maturité industrielle

Lors de l'étape de diagnostic, un état des lieux a été réalisé et formalisé pour évaluer le niveau de déploiement selon les briques de maturité définies par le projet. La première étape était de s'assurer que le déploiement des briques du niveau fondation était mis en place. Il a donc été possible d'avoir une évolution détaillée de la mise en œuvre des briques (tableau 7).

	Niveau initial de déploiement, en début de projet jalon R2	Niveau de déploiement, en fin de projet jalon R6	Evolution
Briques au niveau fondation	60%	94%	+34pts
Total des briques (43 briques)	41%	57%	+16pts

Tableau 7. Evolution (valeurs moyennes) du déploiement des briques de maturité pour les 306 PME impliquées (Source SPACE- 2016)

5.3. Amélioration du taux de livraison (OTD)

Une amélioration du taux de livraison a été mesurée pour 74% des entreprises. Pour les entreprises qui ont progressé, la progression moyenne de l'OTD mesurée était de 14,9 points.

Au global, l'évolution pour 100% des 306 entreprises, y compris celles qui n'ont pas progressé, est en moyenne est de 10,8 points de l'OTD entre le jalon R2 et R6 (Figure 3). Au jalon R2, l'OTD moyen de toutes les entreprises était de 76,8%. Au jalon R6 de clôture du projet, la moyenne était à 86,6% et l'écart type avait également diminué.

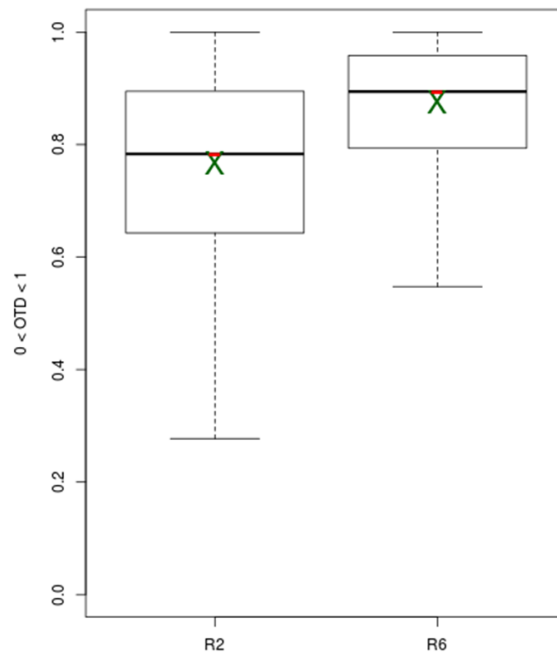


Figure 3. Evolution de l'OTD entre le jalon R2 et R6 pour les 306 entreprises. (Source SPACE - 2016)

Une analyse a également été réalisée sur quelques secteurs d'activité clé. Les valeurs sont regroupées dans le Tableau 8.

Type d'entreprises retenues entre R2 et R6	Electronique, câblage	Composants élémentaires (Piece parts)	Plasturgie & Composites	Tôlerie, chaudronnerie	Traitement de surface	Usinage	TOTAL
Répartition par activité	38	13	22	32	25	146	306
Valeur moyenne de l'OTD au jalon R2	75.6%	87.5%	75.4%	77.8%	83%	76%	76.8%
Valeur moyenne de l'OTD au jalon R6	84.8%	91%	88%	89.7%	88%	88%	87.7%
Progression en points d'OTD entre le jalon R2 et R6	+9.2	+3.5	+12.6	+11.9	+5,0	+12,0	+10.8

Tableau 8. Tableau d'évolution du taux de livraison à l'heure (OTD) par secteur d'activités (Source SPACE – 2016)

Les résultats sont également retranscrits dans le graphique de la Figure 4 qui illustre l'évolution des écarts types.

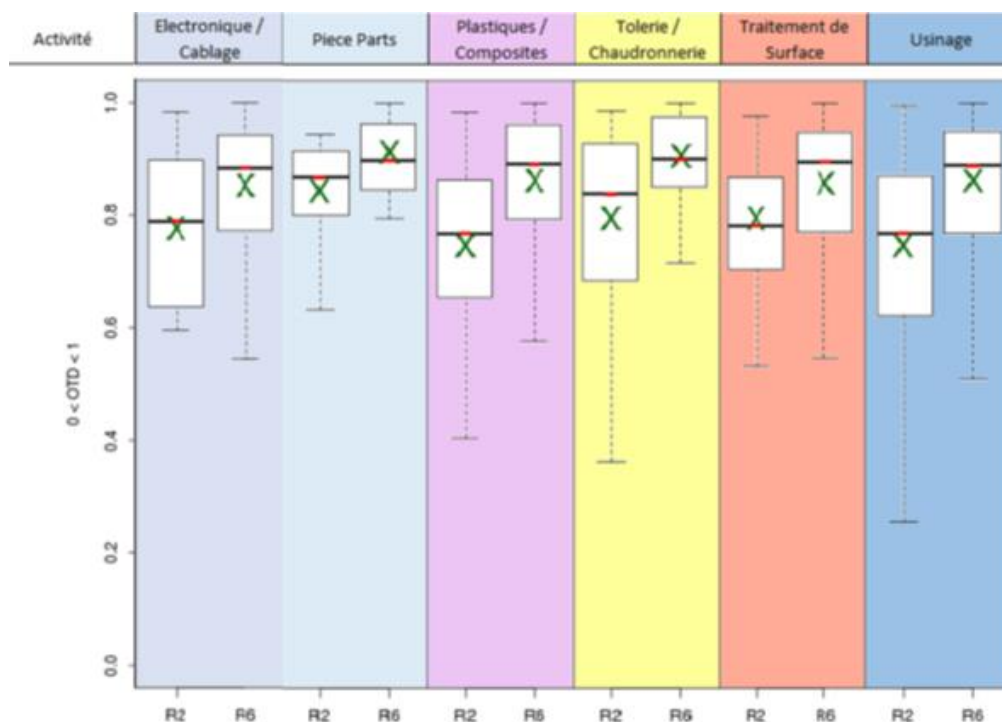


Figure 4. Evolution de l'OTD par secteur d'activité entre le jalon R2 et R6 pour les 306 entreprises. (Source SPACE - 2016)

Les plus fortes progressions ont été observées pour les secteurs de la plasturgie et des composites ainsi que de l'usinage. Les plus faibles progressions ont été observées pour les fournisseurs de composants élémentaires (piece parts) et le traitement de surface. Cependant, les plus faibles progressions ont été observées pour les secteurs d'activité ayant le plus haut niveau de livraison à l'heure au jalon R2, c'est-à-dire au début du projet.

A noter que les nombres d'entreprises prises en compte par secteur d'activité sont différentes et que des mesures complémentaires, notamment pour les composants élémentaires, seraient intéressantes.

Une analyse a également été réalisée pour identifier si la taille des entreprises impactait les résultats obtenus. Le tableau 9 récapitule les données :

Type d'entreprise	TPE	PME	ETI	TOTAL
Nb d'entreprises	174	118	14	306
Progression moyenne en points d'OTD entre le jalon R2 et R6	+13,0	+8,0	+13,0	+10,8

Tableau 9. Tableau récapitulatif de la progression du taux de livraison en fonction de la taille des entreprises qui ont progressé. (Source SPACE – 2016)

Les résultats sont également retranscrits dans le graphique de la Figure 5 qui illustre l'évolution des écarts types.

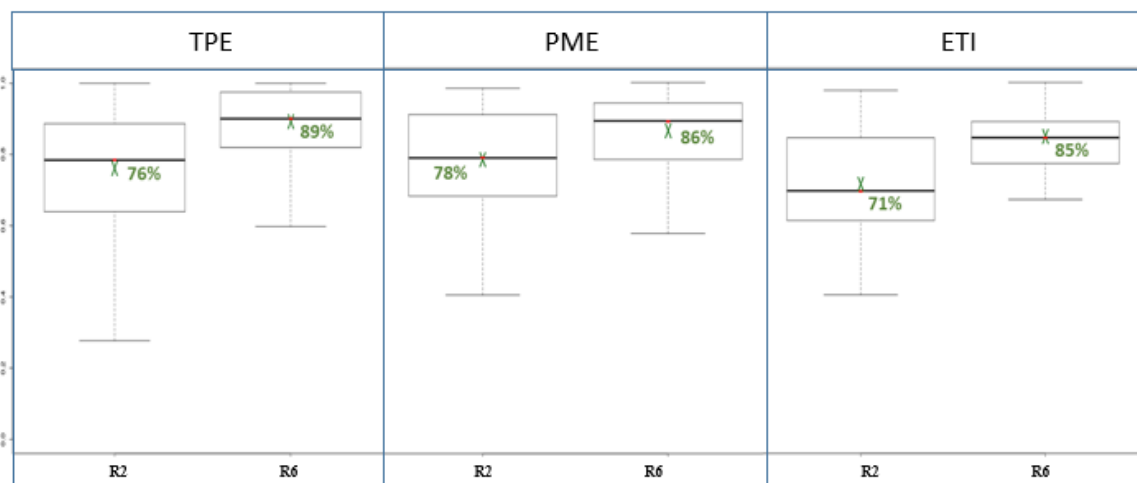


Figure 5. Evolution de l'OTD par taille d'entreprise entre le jalon R2 et R6 pour les 306 entreprises.
(Source SPACE - 2016)

La plus faible progression a été observée pour les PME par rapport au TPE. Ces résultats semblent contredire les résultats obtenus avec le projet réalisé en France dans la Vallée de l'Arve [LYO 10]. Cependant la répartition entre PME et TPE n'était pas précisé, ce dernier projet était basé sur 80 entreprises d'un même secteur, ce qui n'est pas le cadre de ce projet ; le nombre de jours d'accompagnement étaient également plus faibles et enfin le mode d'accompagnement par les consultants n'avait pas été aligné. Les ETI sembleraient progresser autant que les TPE mais la taille de l'échantillon est beaucoup plus faible que celui des TPE et des PME, ces résultats ne permettent donc pas de conclure pour les ETI.

Enfin, les 306 entreprises ont également été analysées par évolution de classe d'amélioration, toute taille d'entreprises confondue (Figure 6). Les résultats en termes de taux de livraison à l'heure (OTD) se sont traduits également par une évolution des entreprises par classe de valeur. Entre le jalon R2 et R6, il a été relevé 3,5 fois plus d'entreprises en classe A et une réduction de plus de la moitié des entreprises en classe D.

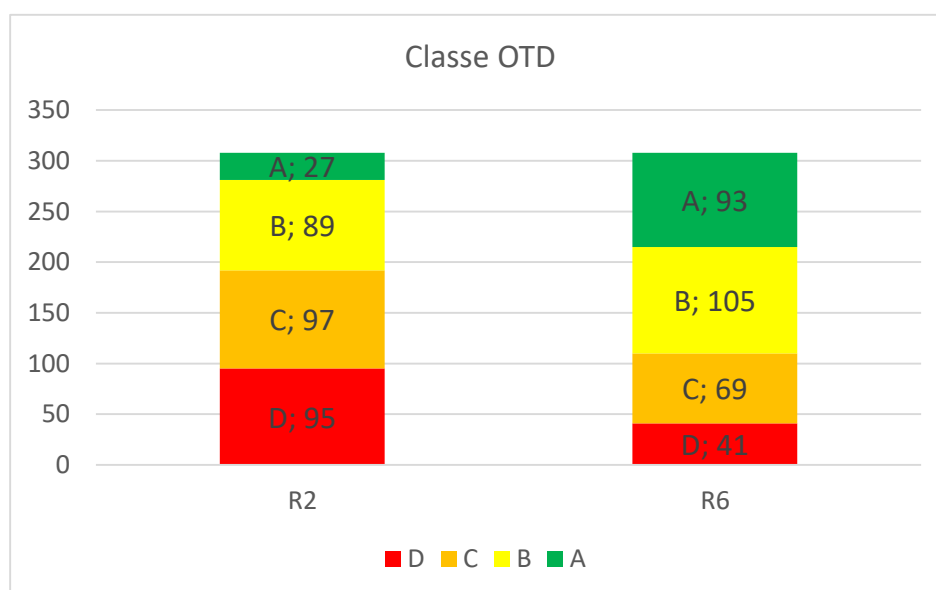


Figure 6. Evolution de la classe d'amélioration de l'OTD entre le jalon R2 et R6 pour les 306 entreprises (Source SPACE - 2016)

5.4. Amélioration de la profondeur de retard

Une amélioration de la profondeur de retard a été mesurée pour 71% des entreprises. Pour les entreprises qui ont progressé, la réduction moyenne de la profondeur de retard mesurée était de 63,0 % soit un gain moyen de 11j de retard entre le jalon R2 et R6 (Figure 7). Si l'on reprend l'évolution globale pour 100% des 306 entreprises, y compris celles qui n'ont pas progressé, la réduction moyenne est de 43,8% soit une réduction de 5j de retard entre le jalon R2 et R6. Au jalon R2, la profondeur moyenne de retard de toutes les entreprises était de 12,4j Au jalon R6 de clôture du projet, la moyenne était de 6,9j et l'écart type avait également diminué.

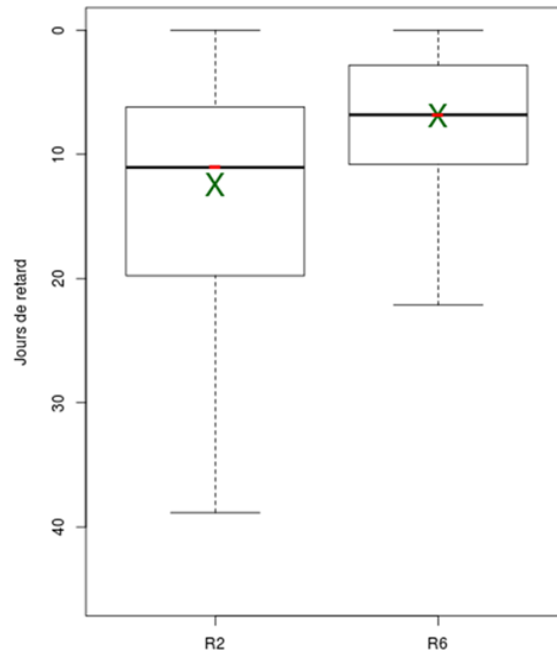


Figure 7. Evolution de la profondeur de retard entre le jalon R2 et R6 pour les 306 entreprises (Source SPACE - 2016)

Comme pour le taux de livraison à l'heure (OTD), les résultats pour la profondeur de retard (DV) se sont traduits également par une évolution des entreprises par classe de valeur pour la profondeur de retard. Entre le jalon R2 et R6, il a été relevé 2 fois plus d'entreprises en classe A et une réduction de plus de la moitié des entreprises en classe D.

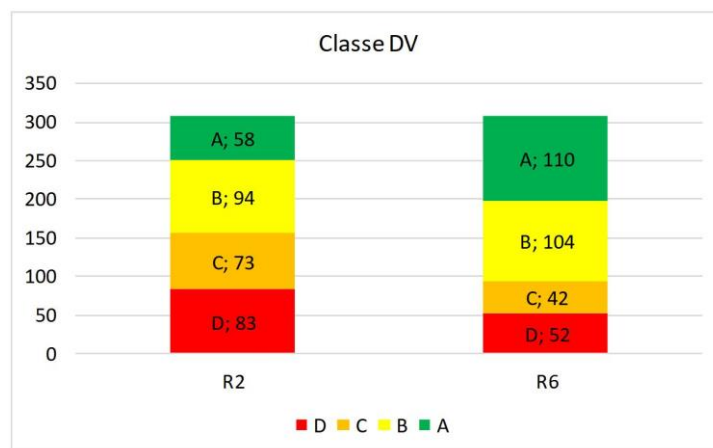


Figure 8. Evolution de la classe d'amélioration de la profondeur de retard entre le jalon R2 et R6 pour les 306 entreprises (Source SPACE - 2016)

5.5. Amélioration du taux de retour client pour non qualité (IER)

Une amélioration du taux de non qualité a été mesurée pour 71% des entreprises. Pour celles qui ont progressé, la réduction moyenne du taux de non qualité mesurée était de 74% soit une réduction moyenne de 7195ppm entre le jalon R2 et R6 (figure 9). Si l'on reprend l'évolution globale pour 100% des 306 entreprises, la réduction moyenne du taux de non qualité est de 46,9% soit 2813ppm. Au jalon R2, le taux moyen de non qualité de toutes les entreprises était de 5993pm. Au jalon R6 de clôture du projet, la moyenne était de 3180ppm et l'écart type avait également diminué.

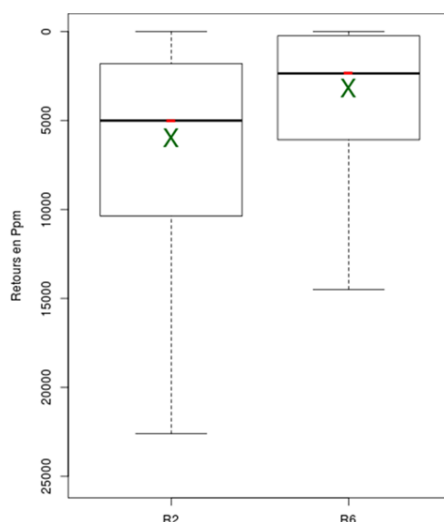


Figure 9. Evolution du taux de non qualité entre le jalon R2 et R6 pour les 306 entreprises
(Source SPACE - 2016)

Comme pour l'OTD, une analyse a également été réalisé sur quelques secteurs d'activité clé. Les valeurs sont regroupées dans le Tableau 10.

Type d'entreprises retenues entre R2 et R6	Electronique, câblage	Composants élémentaires (piece parts)	Plasturgie & Composites	Tôlerie, chaudronnerie	Traitement de surface	Usinage	TOTAL
Répartition par activité	38	13	22	32	25	146	306
Valeur moyenne de la non qualité au jalon R2	5437 ppm	4529 ppm	5938 ppm	5931 ppm	5620 ppm	6332 ppm	5993 ppm
Valeur moyenne de la non qualité au jalon R6	3261 ppm	1605 ppm	4408 ppm	3605 ppm	2041 ppm	2849 ppm	3180 ppm
Réduction moyenne en %	- 40,0	- 64,6	- 25,8	- 39,4	- 63,7	- 55,0	- 46,9

Tableau 10. Evolution du taux de non qualité par secteur d'activité (Source SPACE - 2016)

Les résultats sont également retranscrits dans le graphique de la Figure 10 qui illustre l'évolution des écarts types.

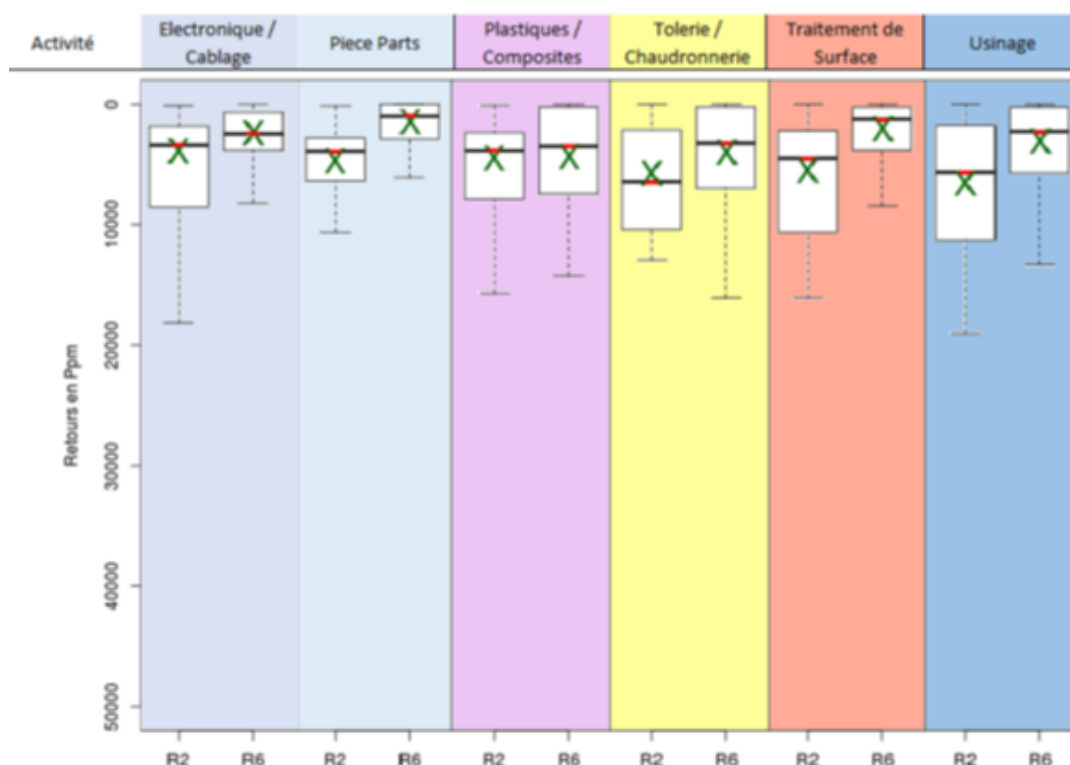


Figure 10. Evolution du taux de non qualité par secteur d'activité entre le jalon R2 et R6 pour les 306 entreprises. (Source SPACE - 2016)

Contrairement à l'évolution observée pour l'amélioration du taux de livraison, les plus fortes progressions ont été observées pour les pieces parts et le traitement de surface. La plus faible progressions a été observée pour le secteur de la plasturgie et des composites.

Le niveau de départ était relativement homogène par secteur d'activité même si les pieces parts et le traitement de surface avaient déjà un taux légèrement au départ. Contrairement au niveau de performance en livraison (OTD), les meilleures progressions en performance qualité sont intervenues au sein d'activité qui avaient déjà le taux de non qualité le plus faible au départ. Comme pour le taux de livraison, une analyse a également été réalisée pour identifier si la taille des entreprises impacte les résultats obtenus. Une plus faible progression semble être observée pour les PME comme pour l'OTD. Le Tableau 11 récapitule les résultats :

Type d'entreprise	TPE	PME	ETI	TOTAL
Nb d'entreprises	174	118	14	306
Réduction moyenne en % du taux de non qualité entre le jalon R2 et R6	- 59,0%	- 35,0%	- 48,0%	- 46,9%

Tableau 11. Récapitulatif de la progression du taux de non qualité en fonction de la taille des entreprises qui ont progressé. (Source SPACE - 2016)

Les résultats sont également retranscrits dans le graphique de la Figure 11 qui illustre l'évolution des écarts types.

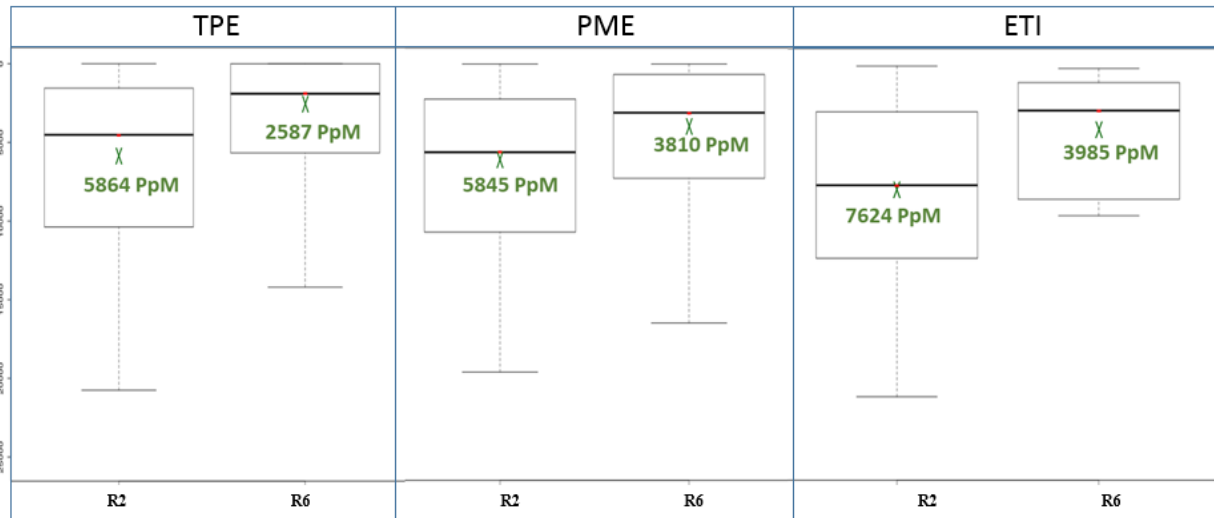


Figure 11. Evolution du taux de non qualité par taille d'entreprise entre le jalon R2 et R6 pour toutes les entreprises (Source SPACE - 2016)

En neutralisant encore une fois les résultats des ETI dont la taille de l'échantillon n'est pas représentatif par rapport à celui des TPE et des PME, la plus faible progression semble être encore une fois, observée pour les PME par rapport au TPE.

Enfin, comme pour le taux de livraison à l'heure (OTD) et la profondeur de retard, les 306 entreprises ont également été analysées par évolution de classe d'amélioration et les résultats se sont traduits également par une évolution des entreprises par classe de valeur pour le taux de non qualité (figure 12). Entre le jalon R2 et R6, il a été relevé 2 fois plus d'entreprise en classe A et une réduction de plus d'un tiers (37%) des entreprises en classe D.

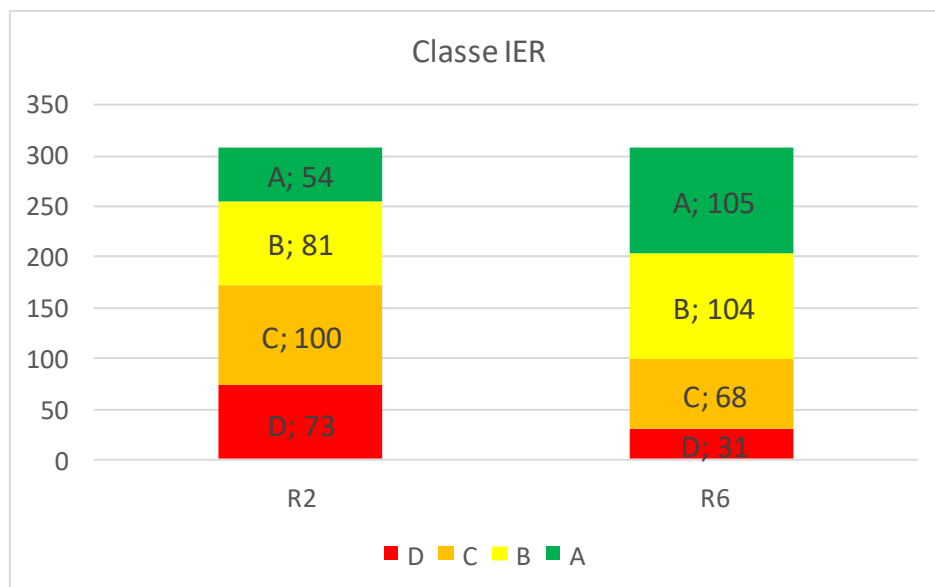


Figure 12. Evolution de la classe d'amélioration de la non qualité entre le jalon R2 et R6 pour les 306 entreprises (Source SPACE - 2016)

6. Discussions

Reprenons les éléments du tableau 4 pour un déploiement pérenne du *Lean* au sein de PME/TPE tel que définis dans le chapitre 2, comment ont-ils été pris en compte dans le cadre du Projet Performances Industrielles ?

FACTEURS CLES DE SUCCES	PRISE EN COMPTE
Engagement du Leadership c'est-à-dire des dirigeants de l'entreprise	OUI, ce sont les dirigeants qui ont été prioritairement formés et accompagnés, c'est donc eux qui se sont engagés.
Capacité financière à accompagner le déploiement.	OUI, les conditions financières préférentielles ont été mises en œuvre dans le cadre du projet.
Capacité à disposer de l'expertise pour soutenir la démarche et développer les compétences.	OUI, les consultants qui ont accompagné les entreprise ont fourni l'expérience et l'expertise nécessaires.
Organisation adaptée au déploiement.	NON, ce point n'a pas été intégré.
Déploiement du système <i>Lean</i> dans sa globalité intégrant méthodes/outils, management et comportements.	NON, la focalisation du projet a principalement été mise sur les méthodes/outils pour des résultats rapides.
Vision long terme	OUI/NON, ce point n'a été spécifiquement défini par le projet mais souvent abordé et travaillé avec les consultants.
Coordination et favorisation du travail en équipe	OUI/NON, ce point n'a pas été spécifiquement abordé mais la formation et l'accompagnement des équipes de directions ont permis d'assurer au moins pour le projet une coordination et un travail en équipe.

Tableau 12. Récapitulatif de la prise en compte des facteurs clés de succès
(Source Carine VINARDI - 2019)

Reprenons également, dans la même logique, les points de vigilance à prendre en compte pour un déploiement pérenne du *Lean* au sein de PME/TPE (Tableau 13).

POINTS DE VIGILANCE	PRISE EN COMPTE
Evolution des pratiques managériales antérieures (ancienneté de l'entreprise et actionnariat familial)	NON, ce point n'a pas été intégré.
Animation de la performance existante	OUI, ce point a été intégré par le biais des indicateurs retenus par le projet.
Compréhension de l'approche systématique	NON, ce point n'a pas été intégré.
Capacité à se comparer à l'extérieur (niveau de performance des entreprises de même secteur d'activité).	OUI, ce point a été intégré dans la mesure où les entreprises ont eu accès au niveau de performance d'entreprises de secteurs d'activité identiques.

Tableau 13. Récapitulatif de la prise en compte des points de vigilance
(Source Carine VINARDI - 2019)

La moitié des facteurs clés de succès et des points de vigilance ont au moins été prise en compte. Cependant, certains aspects n'ont pas été intégré clairement comme :

- La vérification d'une organisation adaptée (et apprenante) ;
- La prise en compte des axes comportementales et managériales : l'ancienneté et l'actionnariat des entreprises n'a pas fait l'objet d'une collecte des données pouvant donner lieu à une analyse et à une vigilance des consultants. De plus, les briques de maturité étaient essentiellement basées sur des évolutions de processus alors que l'évolution des pratiques managériales et comportementale est nécessaire pour réussir et pérenniser les résultats. Ceci qui pourrait expliquer certaines difficultés rencontrées par des entreprises mais une analyse spécifique devrait le confirmer.

En ce qui concerne la pérennité des résultats : une période de stabilité de six mois a été réalisée mais celle-ci devrait être étendue pour confirmer une réelle stabilisation. La pérénisation est une des difficultés majeures mis en évidence lors de l'étude réalisée en France dans la Vallée de l'Arve [LYO 10]. Une analyse réalisée par le célèbre prix Shingo [MIL 13], semblent montrer qu'un suivi plus long est nécessaire car seul un changement de culture (qui ne peut pas prendre 16 mois) peut permettre de pérenniser les résultats. Il est à signaler que plusieurs entreprises qui se sont engagées, ont continué à se faire accompagner après ce premier projet, soit par leurs propres moyens, soit dans le cadre d'une seconde phase du projet Performances Industrielles engagée en 2017.

Le projet Performance Industrielle a permis de collecter des mesures avec un nombre très significatif d'entreprises et de différents secteurs d'activité au sein de l'industrie Aéronautique Française. Un lien entre le déploiement des processus (traduit par les briques) permettant d'améliorer la maturité industrielle et les résultats en termes de performance a été clairement établi. Les évolutions de performances sont significatives pour les entreprises qui ont progressé, avec en moyenne de plus de 14 points de taux de livraison à l'heure, d'une diminution de 11j des livraisons en retard et d'une réduction de 7195ppm du taux de livraison de non qualité.

Même si 100% des entreprises ont progressé en termes de maturité industrielle, certaines (minoritaires, moins de 25%) n'ont pas observé une évolution positive de leurs performances sans que le projet ait pu analyser toutes les causes racines qui peuvent être multiples. Plusieurs éléments exogène au projet ont pu entrer en interférence. Chacune des entreprises a été accompagnée sur une durée identique avec une méthodologie identique et des consultants formés et alignés sur l'accompagnement. Par conséquent, l'accompagnement fourni a été le plus homogène possible. Il n'existe pas de projets précédents avec ce même niveau d'alignement pour une méthodologie in situ. Cependant, le fait d'utiliser des consultants différents avec des expériences et des niveaux forcément différents peut représenter un facteur d'influence. Ce facteur a pu impacter le déploiement méthodologique, la robustesse et l'exécution du plan d'actions défini initialement.

De plus, le plan d'actions de chaque entreprise n'était pas identique mais adapté aux besoins de celles-ci puisque l'objectif n'était pas de réaliser une étude mais bien d'obtenir des résultats. Le déploiement des briques ne s'est pas fait partout de la même façon même si les briques du niveau fondation ont été déployées en priorité. Ce second facteur peut avoir également un impact sur les résultats obtenus.

Un autre élément est aussi à prospecter : l'impact du niveau de performance de départ sur la progression. Les mesures semblent mettre en évidence une meilleure progression pour le taux de livraison à l'heure (OTD), ceci pour les secteurs d'activité qui partaient avec un niveau initial plus faible. Ces résultats sembleraient confirmer une hypothèse de progression non linéaire (ce que l'expérience des entreprises confirme). Cependant, les entreprises des secteurs d'activité qui ont le moins progressé en OTD ont relevé les meilleures progressions en taux de non qualité avec un

niveau de départ pourtant très bon. Ceci semblerait indiquer que des choix en termes de déploiement de briques ont pu être réalisés et qu'ils influenceraient aussi les résultats. Ce point aurait été intéressant à analyser de manière plus approfondi.

L'analyse par secteurs d'activité a permis de comparer les évolutions par secteur sans que soient intégrées les valeurs de référence par secteur (celles des meilleurs). Il n'existait pas au moment de la mise en œuvre de ce projet, une base de données scientifiques de référence pour les secteurs d'activité de l'industrie aéronautique comme cela peut exister dans d'autres secteurs d'activité. Ce point serait à développer ainsi qu'un nombre de mesures plus grand pour certains secteurs d'activité.

7. Conclusion et perspectives

En ce qui concerne la taille des entreprises, le nombre de mesures des ETI était plus faible que pour les PME et TPE au moment de l'analyse. Les résultats montrent néanmoins une progression plus faible des PME par rapport aux TPE que cela soit pour le taux de livraison à l'heure et pour le taux de livraison de non qualité. La progression pour les TPE et ETI semblerait par ailleurs équivalente. Cependant, il serait nécessaire d'investiguer en intégrant un nombre significatif d'ETI à la base de mesure. Si, avec un nombre de mesures similaires, les ETI confirmaient une meilleure progression, alors un seuil critique pourrait expliquer que les TPE aient une meilleure progression : avec une très petite organisation, le déploiement du *Lean* serait facilité par le nombre restreint de personnes qui collaborent. Quand l'entreprise atteint la taille critique d'une PME, cela ne serait plus le cas. Les ETI profiteraient quand à elles d'une organisation support plus conséquente.

Il faudrait également prendre en compte le niveau de performance initiale car celui-ci peut expliquer des résultats différents dans la progression (non linéaire). Même si beaucoup de données ont été collectées lors de ce projet, certains facteurs n'ont pas été pris en compte dans la collecte des données et mériteraient une analyse complémentaire :

- L'antériorité de mise en œuvre de démarche de performance type *Lean* par les entreprises engagées n'a pas été intégrée. Ce facteur a forcément eu un impact sur l'expérience des managers de l'entreprise et leur acceptation de la démarche.
- L'âge des entreprises et donc leur histoire : ce facteur n'a pas été pris en compte.
- La position des entreprises dans la *Supply Chain* : les entreprises concernées par le projet étaient en rang 2 ou rang 3 par rapport aux donneurs d'ordre mais ce facteur n'a pas été analysé précisément.
- Le mode de production n'a également pas été pris en compte dans les données d'analyse : la fabrication sur stock (*Make To Stock*), la fabrication sur demande ou sur ordre de fabrication (*Make To Order*) ou encore la conception sur demande ou ordre (*Design To Order*) peuvent avoir un impact sur les niveaux de performances obtenus en production.

L'influence des activités complémentaires est aussi non négligeable : certaines entreprises intégraient des activités dans d'autres industries comme l'automobile qui possède une maturité en termes de performance industrielle plus élevée. Il serait intéressant de comprendre si ces entreprises avaient un niveau de départ plus élevé dans leurs activités aéronautiques et comment elles ont progressé.

Enfin, ce premier projet Performances Industrielles a permis également de confirmer ou renforcer des liens entre fournisseurs et clients au travers notamment des réunions de jalons du projet : lancement, suivi et cloture. Une communication efficace et réactive ainsi que des décisions rapides ont pu être prises. Ces éléments ont certainement eu un impact fort sur la motivation et les résultats obtenus sans que des mesures puissent permettre de le démontrer.

Enfin, l'efficacité de la relation fournisseur-client a fait partie d'un point d'attention fort lors de la seconde phase qui a été lancée en Avril 2017, sur les mêmes bases méthodologiques que le premier projet qui fait l'objet de cette publication, ceci pour un second projet qui se terminera en 2020. Un financement de 17,6 millions d'euros avec un co-financement par l'union européenne a été engagé et un accompagnement est prévu de 325 PME/TPE. Des facteurs influents soulignées ci-dessus ont d'ailleurs été pris en compte et 51% des entreprises engagées jusqu'en 2020 ont déjà suivi le premier projet. Ceci devraient permettre d'analyser l'influence du niveau de performance de départ ainsi que l'impact d'une expérience préalable du *Lean*.

Bibliographie

- [ACH 06] ACHANGA P., RAJKUMAR, NELDER R.J., « Critical success factors for lean implementation within SMEs », *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 17, No. 4, pp. 460-471, 2006.
- [ALK 16] ALKHORAIIF A., MCLAUGHLIN P., « Organisational Culture that Inhibit the Lean Implementation », *European Business & Management Conference*, July 7-10, Brighton, UK, 2016.
- [ALM 17] AIMANEI M., SALONITIS K., XU Y., « Lean implementation frameworks: the challenges for SMEs », *Procedia CIRP*, Vol. 63, pp. 750-755, 2017.
- [ANT 17] ANTOSZ K., STADNICKA D., « Lean Philosophy Implementation in SMEs – Study Results », *Procedia Engineering*, Vol. 182, pp. 25-32, 2017.
- [BED 06] BEBNAREK M., LUNA L.F.N., « The Selected Problems of Lean Manufacturing Implementation in Mexican SMEs », in T. KOCH (eds), *Lean Business Systems and Beyond*, Springer, Boston, MA, 2008.
- [BHA 14] BHAMU J., SANGWAN K.S., « Lean manufacturing: literature review and research issues », *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 34, No. 7, pp. 876-940, 2014.
- [BUR 14] YAMCHELLO H.T., BAREJI P., SAMIN R., TAMJIDYAMCHOLO BEHESHTO A., « A review of the Critical Success Factors in the Adoption of Lean Production System by Small and Medium Sized Enterprises », *Applied Mechanics and Materials*, Vol. 564, pp. 627-631, 2014.
- [COR 15] CORTES H., DAABOUL J., LE DUIGOU J., EYNARD B., « Intégration d'indicateurs Lean dans la stratégie d'entreprise pour le pilotage des performances », 11e Congrès International de Génie Industriel – CIGI'15, 26-28 Octobre, Québec, Canada, 2015
- [DER 17] DERANEK K., CHOPRA S., MOSHER A.G., « Lean Adoption in a Small and Medium Enterprise: Model Validation », *The Journal of Technology, Management, and Applied Engineering*, Vol 33, No. 3, pp. 2-11, 2017.
- [JON 99] JONSSON S, *Understanding Japanese Management*, Bokförlaget BAS, Göteborg, 1999.
- [KNO 18] KNOL W.L., SLOMP J., SCHOUTETEN R.L.J., LAUCHE K., « Implementing lean practices in manufacturing SMEs: testing 'critical success factors' using Necessary Condition Analysis », *International Journal of Production Research*, Vol. 56, No. 11, pp. 3955-3973, 2018.
- [LIK 06] LIKER J.K., MORGAN J.M., « The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development », *Academy of Management Perspectives*, Vol. 20, No. 2 pp. 5-20, 2006.
- [LYO 10] LYONNET B, *Amélioration de la performance industrielle : vers un système de production Lean adapté aux entreprises du pôle de compétitivité Arve Industries Haute-Savoie Mont-Blanc*, Thèse de doctorat, Université de Savoie, 2010
- [MAR 15] MARTINS A.F., AFFONSO R.C., TAMAYO S., LAMOURI S., BALDY NGAYO C., « Relationships between national culture and Lean Management: a literature Review », 6th Industrial Engineering and Systems Management Conference, October 21-23, Sevilla, Spain, 2015.
- [MIL 13] MILLER R., « A continuing Lean journey : the Shingo Prize at 25 – discovering the power of principles in culture change », Shingo prize's 25th anniversary special conference and award ceremony, May 6-10, Provo, UT, 2013.
- [MIR 11] MIRZAEI P., *Lean Production: Introduction and implementation barriers with SMEs in Sweden*, Master thesis, Jönköping University, 2011.

- [MRU 17] MRUGALSKA B, WYRWICKA M.K., « Towards Lean Production in Industry 4.0 », *Procedia Engineering*, Vol. 182, pp. 466-473, 2017.
- [MOR 17] MORADLOU H., PERERA T., « Identification of the Barriers in Implementation of Lean Principles in Iranian SMEs: Case Study Approach », *Global Journal of Management and Business Research: G Interdisciplinary*, Vol. 17, No. 1, 2017.
- [NEW 96] NEWMAN K.L., NOLLEN S.D., « Culture and congruence: the fit between management practices and national culture », *Journal of International Business Studies*, Vol. 27, No. 4, pp 753–779, 1996.
- [PEA 18] PEARCE A., PONS D., NEITZERT T., « Implementing lean—Outcomes from SME case studies (in New Zealand) », *Operations Research Perspectives*, Vol. 5, pp. 94–104, 2018.
- [ULE 16] ULEWICZ R., KUCEBA R., « Identification of problems of implementation of Lean concept in the SME sector », *Economy and Management*, Vol. 8, No. 1, 2016.
- [ROS 10] ROSE A.M.N., DEROS B.M., RAHMAN M.N.A., « Development of framework for lean manufacturing implementation in SMEs », *The 11th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference / The 14th Asia Pacific Regional Meeting of International Foundation for Production Research*, 2010.
- [SAM 14] SAMIN R., TAMJIDYAMCHOLO A., « A review of critical success factors in the adoption of Lean production system in SME », *Applied Mechanics and Materials*, Vol. 564, pp. 627-63, 2014.
- [SAM 17] SAMANTOROY P., « Implementation of Lean and challenges in SME's », *International Journal of Business Quantitative Economics and Applied Management Research*, Vol. 4, No. 2, 2017.
- [TAH 17] TAHERIMASHHADI M., RIBAS I., « A Model to Align Organizational Culture to Lean Culture », *Journal of Industrial Engineering and Management*, Vol. 11, No. 2, pp. 207-221, 2018.
- [VIN 13] VINARDI C., *Le Lean : atouts, impacts et limites*, Vuibert Editions, Paris, 2013.
- [VIN 16] VINARDI C., *Les équipes multiculturelles en entreprise : les comprendre, les gérer, les développer*, Maxima Editions, Paris, 2016.
- [YON 08] YONEYAMA E., « Culture et gestion au Japon : harmonie, sérénité et rigueur », dans E. DAVEL, J.-P. DUPUIS, J.-F. CHANLAT (dir.), *Gestion en contexte interculturel : approches, problématiques, pratiques et plongées*, Presses de l'Université Laval et Télé-université (UQAM), Québec, 2008.