



HAL
open science

LE DDMRP : PREMIERS ÉLÉMENTS EMPIRIQUES DE COMPRÉHENSION DE SON CHOIX ET DE SON FONCTIONNEMENT.

Baptiste Bahu, Laurent Bironneau, Vincent Hovelaque, Laurent Vigouroux

► **To cite this version:**

Baptiste Bahu, Laurent Bironneau, Vincent Hovelaque, Laurent Vigouroux. LE DDMRP : PREMIERS ÉLÉMENTS EMPIRIQUES DE COMPRÉHENSION DE SON CHOIX ET DE SON FONCTIONNEMENT.. Rencontres Internationales de la Recherche en Logistique et Supply Chain Management (RIRL), May 2018, Paris, France. hal-01945973

HAL Id: hal-01945973

<https://hal.science/hal-01945973v1>

Submitted on 5 Dec 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LE DDMRP :
PREMIERS ÉLÉMENTS EMPIRIQUES DE
COMPRÉHENSION DE SON CHOIX ET DE SON
FONCTIONNEMENT.

Baptiste BAHU

Univ Rennes, CNRS, CREM - UMR 6211, F-35000 Rennes, France
baptiste.bahu@univ-rennes1.fr

Laurent BIRONNEAU

Univ Rennes, CNRS, CREM - UMR 6211, F-35000 Rennes, France
laurent.bironneau@univ-rennes1.fr

Vincent HOVELAQUE

Univ Rennes, CNRS, CREM - UMR 6211, F-35000 Rennes, France
vincent.hovelaque@univ-rennes1.fr

Laurent VIGOUROUX

B2Wise France
Laurent.Vigouroux@b2wise.com

Le Demand Driven Material Requirements Planning (DDMRP), une méthode récente de gestion de production, émerge actuellement dans la presse professionnelle en mettant en avant des cas d'implantations réussies en entreprise. Elle propose une alternative aux méthodes traditionnelles de gestion de la production, en se basant sur un dimensionnement dynamique de stocks positionnés à des points stratégiques de découplage et un fonctionnement tiré par la demande réelle. Le lancement des productions, des achats ou des transferts inter-sites ne se fait plus directement à partir de prévisions, mais selon un planning visuel adapté en temps réel, basé sur des codes couleurs de criticité et de priorité : vert, jaune ou rouge. L'objet de cet article est de décrire le fonctionnement de cette méthode, de définir ses limites, et de comprendre, à travers l'étude de 30 cas pratiques, les raisons poussant les entreprises à l'implémenter.

Mots-Clés : DDMRP, Gestion de la production, Théorie des contraintes, Gestion des stocks, Prévision

INTRODUCTION

L'environnement industriel se caractérise désormais dans de nombreuses organisations par plus (1) de volatilité (*Volatility*), les rythmes des changements s'accéléralant, (2) d'incertitude (*Uncertainty*), le volume et la diversité des informations accessibles rendent encore plus difficile le processus de prévision, (3) de complexité (*Complexity*) en raison d'une multiplication importante des facteurs influençant les décisions et (4) d'ambiguïté (*Ambiguity*) car il est parfois difficile de comprendre les événements du passé. Face à ce contexte, défini par l'acronyme VUCA¹ en environnement militaire, et récemment étendu aux organisations et *supply chain* (Packowski, 2013 ; Bennett et Lemoine, 2014), les méthodes actuelles de pilotage de la production et des *supply chain* semblent montrer leurs limites.

Ainsi les méthodes MRP (Material Requirements Planning), utilisées dans la majorité des progiciels de gestion de production assistée par ordinateur (GPAO) ou module de gestion de production des progiciels de gestion intégrés (les ERP), n'apparaissent plus complètement adaptées à leur environnement. Reposant sur le concept d'interdépendance des articles tout au long d'une chaîne et sur un calcul des besoins à partir d'historiques ou de prévisions peu fiables en environnement VUCA, elles sont génératrices d'effets « coup de fouet », dit effets Bull-Whip (Forrester, 1958 ; Lee *et al*, 2004) : un changement extrême au point le plus en amont d'une *supply chain* va être généré par un petit changement de la demande en aval. Le stock peut passer rapidement d'une rupture à un stock excédentaire comme de nombreuses études l'ont prouvé (Wang et Disney, 2016 ; Mackelprang et Malhotra, 2015).

Les méthodes du *lean* (Ohno, 1989), notamment le Kanban, qui se basent à contrario sur une logique d'indépendance des articles le long d'une chaîne et sur un pilotage basé sur une consommation réelle (et non plus sur une prévision), apparaissent également inadaptées pour synchroniser les flux dans l'environnement économique actuel. Elles sont en effet essentiellement adaptées à des systèmes où la demande est relativement régulière et stable. Il est possible de dépasser cette limite grâce à un calcul dynamique des kanbans ou grâce à la méthode CONWIP (CONstant Work In Process) (Spearman *et al*, 1990 ; Framinan *et al*, 2003). Néanmoins, l'utilisation de ces démarches reste encore peu développée dans les organisations industrielles.

¹ Une synthèse des acronymes utilisés est proposée en annexe.

Fort de ce constat, une méthode récente, le DDMRP pour *Demand Driven Material Requirements Planning* apparaît comme une démarche novatrice d'organisation de la production industrielle (Ptak and Smith, 2011 ; Ptak and Smith, 2016 ; Miclo, 2016). La presse spécialisée (en particulier française) se fait régulièrement l'écho d'exemples d'implantation réussie ou en cours avec des expériences concluantes en termes d'accélération du flux, d'amélioration du taux de service, de baisse du niveau des stocks, de maîtrise du besoin en fond de roulement (BFR) et de réduction des délais de livraison. Cette méthode, portée par le développement de solutions informatiques adaptées, s'attache à combiner les meilleures pratiques des méthodes MRP, Lean, Six sigma, mais aussi de la Théorie des Contraintes (Goldratt et Cox, 1993) ou du DRP (Distribution Resource Planning), tout en y ajoutant quelques innovations intéressantes. Elle s'appuie en particulier sur un positionnement de stocks stratégiques à des points de découplage dans la nomenclature produit et dans la *supply chain* pour absorber la variabilité et comprimer les délais ; ces stocks sont ensuite dimensionnés et pilotés selon une approche impliquant un redimensionnement dynamique et un fonctionnement tiré par la demande réelle. Le lancement des productions, des achats ou des transferts inter-sites ne se fait plus directement à partir de prévisions, mais selon un planning visuel adapté en temps réel, basé sur des codes couleurs de criticité et de priorité : vert, jaune ou rouge.

L'objectif de cet article est de faire un premier point sur cette méthode : comment fonctionne-t-elle pratiquement et quelles sont les raisons qui semblent pousser les entreprises à s'y intéresser ?

Ce travail, nous semble porteur et original, notamment si l'on considère que les publications scientifiques sur ce sujet sont peu nombreuses à ce jour. Ainsi après avoir présenté le fonctionnement de la méthode (1), nous présenterons les premiers résultats d'une étude exploratoire basée sur l'analyse d'une trentaine de cas pratiques (2).

1. LE DDMRP, UNE NOUVELLE METHODE DE PILOTAGE AU SERVICE D'UNE PRISE DE DECISION OPERATIONNELLE.

La méthode DDMRP fait son apparition dans la troisième édition de l'ouvrage *Orlicky's material requirements planning* écrit par Carol Ptak et Chad Smith (2011), inventeurs de la méthode. Elle s'intègre désormais à un système décisionnel global (figure 1), dont les

fondamentaux théoriques se précisent progressivement au sein du *Demand Driven Institute*² (DDI). Le DDMRP fait ainsi parti du *Demand Driven Operating Model* (DDOM), décrit pour la première fois par Smith et Smith (2013). Ce dernier intègre en plus du DDMRP, considéré comme l'élément moteur, le *Demand Driven Capacity Scheduling* qui réalise, en fonction des capacités, l'ordonnancement détaillé des ordres de fabrication à lancer, et le *Demand Driven Execution* qui gère les ordres lancés. Certaines des données d'entrées pour le paramétrage du DDOM sont produites par le *Demand Driven Sales and Opérations Planning* (DDS&OP) qui est présenté par Ptak et Smith (2016) comme un outil de décision tactique permettant de réconcilier les décisions prises entre les niveaux opérationnels (DDOM) et stratégiques (*Adaptive S&OP*). Cette synchronisation est décrite succinctement dans une note récente (Smith *et al.*, 2017) du *Demand Driven Institute*. Nous ne traiterons pas ces aspects dans cet article et nous nous focaliserons sur la méthode DDMRP.

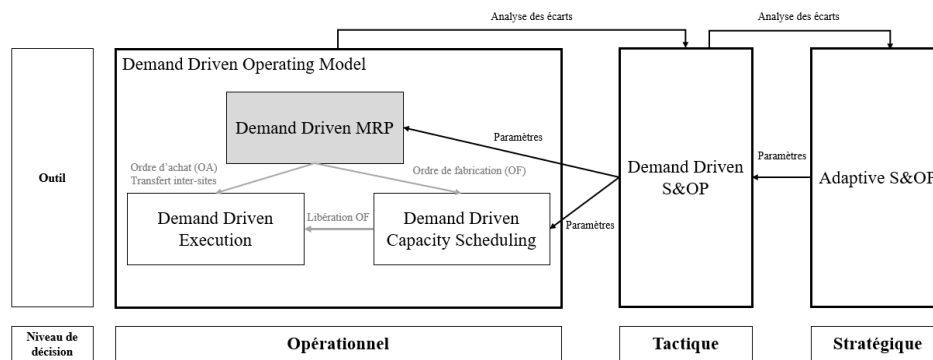


Figure 1. Le système décisionnel *Demand Driven*, adapté de Smith *et al* (2017).

Cette méthode est présentée comme étant constituée de 5 étapes successives (figure 2) correspondant à la philosophie « Positionner, Protéger et Tirer » et pouvant être déployée au niveau de l'approvisionnement, la production et la distribution d'une organisation.

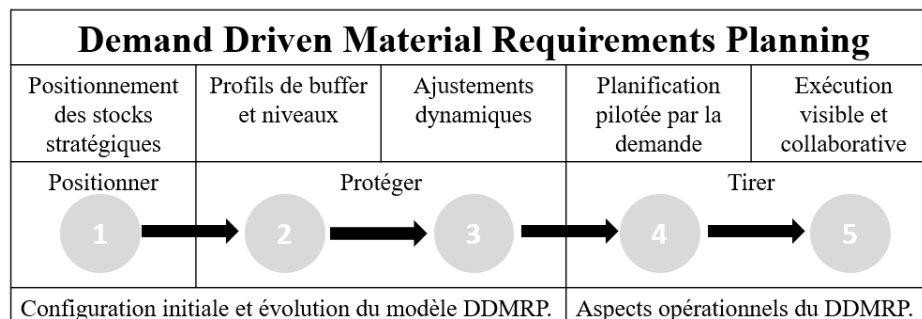


Figure 2. Les 5 cinq étapes du DDMRP, adapté de Ptak et Smith (2016, p 53)

² Organisme fondé en 2011 par Carol Ptak et Chad Smith, il représente l'autorité mondiale pour la formation, la certification et la conformité des méthodes « Demand Driven ». <https://www.demanddriveninstitute.com/>

1.1 Configuration initiale et évolution du modèle DDMRP – les étapes de 1 à 3 de la méthode

Les trois premières étapes de la méthode ont un objectif de « paramétrage » afin qu'elle puisse être ensuite utilisée par les opérateurs quotidiennement.

L'étape initiale (étape 1) consiste à positionner des buffers de stocks³ pour constituer des points de découplage permettant de rendre une certaine autonomie entre les processus d'un point de vue quantitatif, qualitatif et temporel. Ce découplage va avoir un impact sur l'ordonnancement de la production d'une organisation, et potentiellement sur l'ensemble des flux logistiques d'une Supply Chain. En effet, la démarche peut être étendue afin que les fournisseurs soient connectés aux clients et fixent leurs productions et livraisons suivant l'évolution des buffers. Il s'agit donc de déterminer les endroits, dans la chaîne logistique et dans la nomenclature d'un produit fini, qui peuvent être considérés comme étant stratégiques pour positionner ces stocks, c'est-à-dire des endroits où les stocks deviennent une source de valeur ajoutée pour l'entreprise. « *Mettre des stocks partout est un gaspillage monumental des ressources de l'entreprise. Eliminer le stock partout est un risque monumental pour l'entreprise et sa supply chain* » indiquent Ptak et Smith (2016). Ces derniers proposent une grille d'analyse composée de 6 facteurs appelés facteurs de positionnement pour identifier ces endroits stratégiques : (1) le délai attendu par les clients, (2) le délai d'opportunité de marché, (3) l'horizon de visibilité des commandes de ventes, (4) la variabilité externe, (5) le point de levier et de flexibilité du stock et (6) la protection des opérations critiques. Il est préconisé de réaliser, une adaptation du positionnement initial des points de découplages selon un processus itératif et à l'aide d'une matrice de nomenclature⁴ en ajoutant de nouveaux buffers et/ou en éliminant ceux ne s'avérant pas être nécessaires. Une autre approche consiste à mobiliser un algorithme génétique (Rim *et al.*, 2014) permettant une disposition adéquate de ces points de découplage. Il convient à un environnement de production à la commande au sein duquel un grand nombre de références peut exister. Pour cela l'algorithme utilise, une notion apportée par la méthode DDMRP : le délai découplé (Decoupled Lead Time - DLT) qui représente le délai cumulé défini comme

³ En plus de ce type de buffer, Smith et Smith (2013) recommandent aussi des buffers dits de temps et de capacité, n'intervenant pas directement dans le DDMRP mais dans le DDM. Notre périmètre étant restreint à cette méthode, seuls les buffers de stocks seront traités ici.

⁴ Matrice résumant les relations existantes entre différents produits et pouvant être représentées par un graphe. Cette matrice possède une ligne et une colonne pour chaque produit. La position $n_{i,j}$ est le nombre d'unité de produits i requis au niveau 1 pour produire une unité de produit j . Une position $n_{i,j}$ a un zéro si le produit i n'est pas dans la nomenclature du produit j (Giffler, 1965).

étant le plus long délai sans buffer sur le chemin d'une nomenclature. Le positionnement des buffers n'est pas figé et il peut être qualifié de dynamique car il évolue en fonction des performances de l'ensemble de la chaîne logistique.

La seconde étape du DDMRP (étape 2) consiste à dimensionner les buffers de stocks. Ils doivent pouvoir absorber différentes sources de variabilités (de la demande, des approvisionnements, du management et des opérations⁵) et garantir une rentabilité économique. Pour cela, Ptak et Smith (2011) définissent différents profils de buffer (36 en tout) selon trois paramètres : le type d'article (acheté, fabriqué, distribué, semi-fini), la catégorie de délai (de court à long), et la catégorie de variabilité (de faible à haute). Chaque buffer de stock est constitué de trois zones de couleur verte, jaune et rouge, chaque zone faisant l'objet d'un calcul spécifique (tableau 1). Ce calcul est réalisé, selon le profil de buffer, en fonction des attributs de l'article : sa consommation moyenne journalière (CMJ), son délai découplé (DLT), et éventuellement la quantité minimale à commander (MOQ : Minimum Order Quantity). Une donnée supplémentaire, correspondant au cycle de commande désiré ou imposé (nombre de jours entre deux commandes), est utilisée pour le dimensionnement de la zone verte. Cette donnée permet de prendre en compte les contraintes dues aux spécificités de la politique d'approvisionnement de l'entreprise.




Zone	Fonction	Formule
 Zone Verte	Détermine la fréquence moyenne des ordres et la taille des lots.	Zone Verte = Max { MOQ (1), CMJ x DLT x Facteur de délai (2), CMJ x Cycle de commande (3)}
 Zone Jaune	Représente l'en cours de commande.	Zone Jaune = CMJ x DLT
 Zone Rouge	Représente la zone de sécurité, celle qui absorbe les chocs de variabilité.	Zone Rouge = Zone Rouge Base + Zone Rouge Sécurité <u>Zone Rouge Base</u> = CMJ x DLT x Facteur de délai (1) <u>Zone Rouge Sécurité</u> = Zone Rouge base x Facteur de variabilité (2)

Tableau 1. Fonctions et formules de calcul des trois zones d'un buffer (Ptak et Smith, 2016)

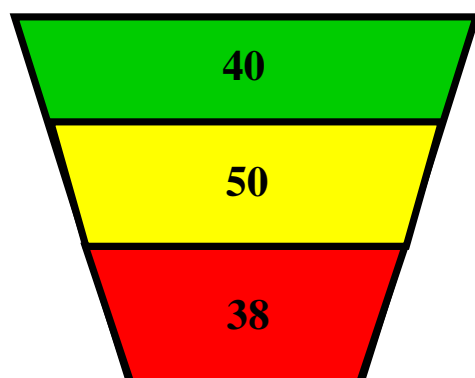
⁵ Définis par Ptak et Smith (2011) et complétés par Smith et Smith (2013), il est possible de regrouper ces 4 types de variabilité en 2 catégories : forme externe (demande et approvisionnement) et forme interne (opération et management) Nous associons ces notions de variabilité des opérations et du management à celles de « common causes » et de « special causes » identifiées par Deming (1975). La variabilité des opérations est inhérente au système, elle est aléatoire ; quant à la variabilité du management, elle est due à l'intervention humaine.

L'exemple 1 suivant permet d'expliciter le calcul :

Soit un article A produit avec un délai et une variabilité considérée comme moyens et dont le délai de fabrication est de 5 jours et la consommation moyenne journalière de 10 unités. Le minimum à commander est de 40 unités pour un cycle de commande désirée de 3 jours.

Le dimensionnement du buffer est le suivant :

<u>Profil du Buffer</u>	Type d'article : Fabriqué (F) Catégorie de délai : Moyen (M) Catégorie de variabilité : Moyen (M) <u>Profil</u> : F, M (0,5), M (0,5) ⁶ .
<u>CMJ</u>	10 unités.
<u>DLT</u>	5 jours.
<u>MOQ</u>	40 unités.
<u>Cycle de commande</u>	3 jours.



$$\begin{aligned} \text{Zone Verte} &= \text{Max} \{ \\ &\quad (1) \quad 40 \\ &\quad (2) \quad 10 \times 5 \times 0,5 = 25 \\ &\quad (3) \quad 10 \times 3 = 30 \} \end{aligned}$$

$$\text{Zone Jaune} = 10 \times 5 = 50$$

$$\begin{aligned} \text{Zone Rouge} &= 25 + 13 = 38 \\ \text{Zone Rouge Base} &= 10 \times 5 \times 0,5 = 25 \\ \text{Zone Rouge Sécurité} &= 25 \times 0,5 = 12,5 \end{aligned}$$

Exemple 1. Dimensionnement détaillé d'un buffer de stock.

La consommation moyenne journalière, variable utilisée pour le calcul de l'ensemble des zones, est au cœur du dimensionnement des buffers de stocks. Elle est obtenue⁷ grâce à un historique de consommation défini par l'entreprise, ou à des prévisions ou encore à une combinaison des deux. Une moyenne glissante des différentes données d'entrées est alors réalisée pour déterminer la CMJ qui est périodiquement recalculée, selon une fréquence également définie par l'entreprise.

⁶ Le profil du buffer permet de déterminer le facteur de délai et de variabilité. Dans cet exemple, puisque le délai est considéré comme moyen, le facteur de délai est compris entre 0,41 et 0,60 ; et puisque la variabilité est considérée comme moyenne, le facteur de variabilité est aussi compris entre 0,41 et 0,60. Chaque facteur, devant être compris entre ces intervalles, est ensuite choisi empiriquement par l'entreprise.

⁷ Donnée d'entrée du DDOM envoyée par le DDS&OP.

Quant aux facteurs de délai et de variabilité, ils sont déterminés selon le profil de buffer de l'article. Ptak et Smith (2011) propose un intervalle de valeurs pour ces facteurs, mais sans donner d'indication quant à la façon de déterminer la valeur qui mènerait vers une solution optimale. Miclo (2016) s'attache à corriger cette limite grâce à une approche mathématique, utilisant une simulation à événements discrets et permettant d'identifier précisément la valeur des facteurs à utiliser dans le calcul des zones du buffer. Mais dans un cas comme dans l'autre, le dimensionnement des buffers est une opération qui ne peut pas être réalisée manuellement. La question du couplage à un outil de calcul apparait alors comme nécessaire pour une exploitation opérationnelle en entreprise.

L'étape 3 de la méthode consiste, quant à elle, à réaliser l'ajustement des niveaux de buffer en fonction de l'évolution des attributs de l'article. En effet, en environnement VUCA, le dimensionnement du buffer devient obsolète rapidement. Il doit donc être ajusté dynamiquement pour pouvoir s'adapter. Chaque zone des buffers de stocks peut ainsi être recalculée soit, par une modification directe de ses paramètres de dimensionnement (le profil de buffer, la CMJ, le DLT, la MOQ, et le cycle de commande) si l'évolution a vocation à durer, soit par un réajustement périodique (ou facteur d'ajustement planifié) pour s'adapter à des variations de court – moyen terme. Dans ce dernier cas, il s'agit de traiter des effets dus à la saisonnalité, à des lancements et arrêts de produits ou à des campagnes de promotions qui vont être pris en compte dans le redimensionnement du buffer par l'utilisation d'un facteur d'ajustement de la demande (DAF). Ce coefficient, qui est appliqué à la CMJ, est déterminé empiriquement par l'entreprise ; il n'existe, pour le moment, aucune technique formalisée par les auteurs pour le déterminer mais l'utilisation d'une technique de gestion dynamique de stocks pourrait être envisagée.

Les trois étapes qui viennent d'être présentées sont cruciales pour une bonne utilisation de la méthode car chaque positionnement et calcul de buffer va avoir un impact sur les décisions qui seront prises par les gestionnaires de production. Si cette méthodologie en trois étapes facilite l'implémentation de la méthode, elle nécessite néanmoins un jeu d'essai-erreur et de tâtonnement, approche qui ne nous semble pas robuste pour un déploiement global rapide. Il y a là une première perspective intéressante en termes de recherche.

1.2 Aspect opérationnel du DDMRP – les étapes 4 et 5 de la méthode

L'attrait de la méthode, pour les gestionnaires de production, repose sur une proposition priorisée des ordres d'achat et de production à lancer, tout en permettant une visualisation de la situation de ces ordres. Ainsi la méthode combine à la fois la fonction de planification et d'exécution. Ce sont ces deux fonctions qui constituent les étapes 4 et 5 de la méthode lui donnant son caractère opérationnel de pilotage au jour le jour.

La planification des ordres (étape 4) est réalisée chaque jour, sur chaque buffer, grâce à une équation nommée « équation de flux disponible », afin de déterminer si un ordre doit être lancé. Celle-ci prend en compte la quantité en stock, la quantité en cours de commande et la demande qualifiée (ventes pour les produits finis ou besoins pour les produits intermédiaires).

$$\text{Flux disponible} = \text{Stock physique} + \text{Approvisionnement} - \text{Demande qualifiée}$$

L'équation intègre des temporalités différentes. Le stock physique correspond à la quantité en stock à la date du flux disponible (t). L'approvisionnement – ou la quantité en cours de réapprovisionnement – est identifié sur une période (T : DLT) correspondant au délai découplé, c'est-à-dire au délai nécessaire pour acquérir l'article une fois un ordre d'achat ou de production passé. La demande qualifiée est définie comme la somme de la demande du jour, des demandes passées non satisfaites et à honorer et des pics de demande. Un pic de demande est, quant à lui, défini comme une demande qui dépasse un certain seuil (fixé par l'entreprise) sur un horizon défini (lui aussi défini par l'entreprise). Des recommandations existent pour faciliter la fixation de ce seuil (50% de la zone rouge) et cet horizon (1 jour + délai découplé), mais il n'y a à notre connaissance aucune approche permettant un calcul précis de ces paramètres. La demande qualifiée est alors déterminée sur une période (T' : $[t - r_i ; t + h_i]$): la date de début ($t - r_i$) correspond à la date t moins le nombre de jour de retard des commandes passées non honorées (r_i); la date de fin ($t + h_i$) correspond à la date t plus le nombre jour composant l'horizon de pic de commande (h_i).

Si le résultat de l'équation de flux disponible est inférieur ou égal au « Top du Jaune » (la somme des zones jaune et rouge du buffer), alors il est recommandé de créer un ordre de fabrication (OF) ou d'achat (OA) égal à la différence entre le « Top du Vert » (la somme des zones verte, jaune et rouge), qui représente la taille du buffer, et le résultat de l'équation (exemple 2). Ce calcul est effectué à tous les niveaux de la nomenclature de l'article bufférisé jusqu'à un autre article lui aussi bufférisé. La synchronisation entre les composants qui faisait la force du MRP est ainsi reprise mais en limitant la dépendance entre les articles par la mise

en place de buffers afin de réduire la variabilité. Le programmeur va alors pouvoir choisir les ordres à lancer en fonction du pourcentage de remplissage de chaque buffer, celui correspondant au rapport entre le flux et le « Top du Vert ». Grâce à ce pourcentage, il a en effet à sa disposition une liste d'ordres (approvisionnement ou production) classés par ordre de criticité, ce qui lui simplifie la prise de décision, notamment en cas de manque de capacité.

Reprenons ici l'article de l'exemple précédent dont nous avons dimensionné le buffer.

Les différents seuils du buffer sont : Top du rouge = 38 ; Top du Jaune = 38 + 50 = 88 ; Top du Vert = 38 + 50 + 40 = 128.

Nous disposons par ailleurs des données suivantes :

- Stock physique actuel : 45 ;
- Seuil du pic de demande fixé par l'entreprise à une quantité égale à 50% de la zone Rouge, soit 19 unités ;
- Horizon de pic de demande égal au délai décalé + 1 jour, soit 6 jours ;
- Situation des approvisionnements et de la demande pour l'article représentée par le tableau suivant :

	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Demande						15	8	9	10	12	25	10	20	40
Appro				40										

Jour 1 :

Nous avons :

- Stock = 45
- Approvisionnement sur le DLT = 40
- Demande qualifiée = 15 + 25, avec 15 qui correspond à la demande du jour et 25 qui constitue le pic de demande sur l'horizon de 6 jours

Le flux disponible est donc égal à : $45 + 40 - (15 + 25) = 45$. Ce flux disponible étant inférieur au Top du Jaune (88), il faut donc créer un ordre de production de : 128 (Top du Vert) $- 45 = 83$ unités, qui est planifié pour être livré dans 5 jours (pour le 6).

Le calcul du pourcentage de remplissage du buffer est de : $45 / 128$ (Top du Vert) = 35% (Jaune)

Le niveau de stock de l'article, à la fin du jour 1, est quant à lui égal à : $45 - 15 = 30$ unités.

Jour 2 :

	-5	-4	-3	-2	-1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Demande						8	9	10	12	25	10	20	40	10
Appro	83				40									

Pour le deuxième jour, l'horizon de calcul s'est déplacé d'une journée : le 7 du mois fait désormais parti de l'horizon.

L'ordre de production que nous avons créé le jour précédent apparaît comme une livraison à recevoir. Nous constatons également que nous devons recevoir pour une quantité de 40 unités à la fin du jour.

Le flux disponible est égal à : $30 + (83 + 40) - (8 + 25) = 120$. Le flux disponible est supérieur au Top du Jaune, il n'y a rien à faire. Nous pouvons effectuer le calcul du pourcentage de remplissage du buffer : $120 / 128 = 93,75\%$ (Vert).

Le niveau de stock de l'article, à la fin du jour 2, est quant à lui égal à : $30 + 40 - 8 = 62$ unités.

Exemple 2. Itération du calcul du flux disponible.

L'étape 4 de planification des ordres s'appuie sur la gestion du flux disponible et du niveau de criticité qui en découle, mais ne prend pas en compte la situation actuelle du stock des différents articles. Cette partie exécution (étape 5) utilise la même philosophie de pilotage consistant à utiliser une priorisation visuelle grâce à un code couleur et à un système d'alertes. Deux types d'alertes sont utilisés. Les premières, dites alertes de statut de buffer, sont composées des alertes sur stock physique actuel, conçues pour prévenir les gestionnaires de production des problèmes de disponibilité du stock des articles stratégiques, et des alertes projetées visant à anticiper cette situation. Les secondes, appelées alertes de synchronisation, préviennent de la non disponibilité au même moment de l'ensemble des éléments nécessaires à la réalisation d'un article.

Le déclenchement d'une alerte sur stock physique actuel s'appuie sur la quantité physique en stock. Le code couleur pour le suivi des ordres reste le même que celui utilisé pour la planification mais sa signification change. Ainsi, le niveau de stock est considéré être dans la zone verte lorsqu'il est supérieur à la zone rouge de planification. La zone jaune et rouge d'exécution représentent alors chacune 50% de la zone rouge de planification, la partie supérieure correspondant à la zone jaune. Une alerte est déclenchée lorsque le stock passe dans la zone rouge du point de vue exécution. Il faut alors faire attention à ne pas confondre la fonction de génération des ordres avec celle de suivi. En effet, être dans le vert du point de vue de la planification ne veut pas forcément dire que c'est le cas du côté de l'exécution. La priorisation des alertes s'effectuera dans ce cas en fonction du niveau de stock par rapport au « Top du Jaune » d'exécution. L'ordonnanceur (ou l'approvisionneur) dispose alors d'un suivi d'ordres classés par priorités pour déterminer ceux qui ont besoin d'être traités en urgence. Le DDMRP propose ainsi un pilotage par l'exception grâce à un management visuel qui permet une prise de décision plus simple et rapide promettant alors une amélioration des résultats de la chaîne logistique de l'entreprise.

En gardant l'historique de la position du stock, il est possible d'évaluer la performance du buffer au cours du temps et ainsi identifier s'il est bien dimensionné. Le buffer, visualisé du point de planification, est considéré comme adapté s'il ne s'écarte que rarement de ce que l'on appelle l'intervalle optimal de stock dans lequel se trouve le niveau de stock objectif⁸. Cet intervalle correspond à l'écart entre la valeur correspondante au « Top du Rouge » et celle correspondante au « Top du Rouge » auquel s'ajoute la zone verte.

⁸ Le niveau de stock objectif est égal à : Zone Rouge + Zone Verte / 2.

En synthèse, le DDMRP apparaît comme une méthode visant à fournir un pilotage au jour le jour qui simplifie la prise de décisions des gestionnaires de production. Les choix effectués sont de court terme et se positionnent à mi-chemin entre le calcul des besoins nets et l'ordonnancement des ordres générés par ce calcul. Il s'agit de répondre aux mêmes questions que les méthodes de gestion de production classiques à savoir : quoi, combien et quand produire ou approvisionner, tout en ajoutant une dimension de priorisation des différentes tâches par un management par l'exception grâce aux apports visuels de la méthode. Pour une utilisation optimale et fiable de la méthode, la qualité du « paramétrage » préalable apparaît comme essentielle puisque les opérateurs suivent uniquement des indications de couleurs sans avoir de vision globale de la situation. Or le paramétrage de certaines variables de calcul, comme les facteurs de délai ou de variabilité mais aussi les seuils et horizons de pic demande ou encore les facteurs d'ajustement de la demande, repose, nous l'avons vu, sur une démarche très empirique dépendant d'un jugement qui, s'il peut s'avérer de bon sens, reste arbitraire. Par ailleurs, la méthode semble connaître une évolution progressive dans sa construction théorique : alors que seule la partie court terme était traitée dans l'ouvrage originel de Ptak et Smith (2011), de nouvelles fonctionnalités s'ajoutent progressivement au système *Demand Driven* (Smith *et al*, 2017). Elles permettent la constitution d'un système complet de pilotage intégrant également les aspects de moyen – long terme, notamment les problématiques capacitaires et de calcul de la demande. Cependant les relations entre les différents niveaux décisionnels sont pour le moment peu stabilisées et documentées ; pourtant la gestion de ces problématiques est centrale pour le pilotage de la production de l'entreprise.

2. L'ATTRACTIVITE DU DDMRP : UNE ETUDE EXPLORATOIRE PORTANT SUR 30 CAS.

La méthode DDMRP est récente. Elle semble novatrice sur de nombreux aspects, mais s'avère encore à ce jour (1) peu stabilisée, la théorie se construisant progressivement, (2) peu formalisée, certains éléments de calculs apparaissant très empiriques et (3) peu documentée en raison de la quasi absence de littérature scientifique sur le sujet. Les conditions de sa mise en œuvre, son périmètre d'utilisation, les typologies d'entreprises concernées, comme les réelles performances pratiques de la méthode, sont pour cette raison peu connues. Par rapport à des solutions comme le MRP ou le Kanban qui, si elles ont des limites, sont bien éprouvées et documentées, il peut sembler y avoir encore un risque pour les entreprises à s'engager dans la

démarche de mise en œuvre du DDMRP. Qu'est-ce qui peut donc pousser actuellement certaines entreprises à adopter cette méthode ?

Pour tenter de répondre à cette question, nous proposons une approche exploratoire basée sur l'étude d'un échantillon de 30 entreprises ayant implanté ou en cours d'implantation de la méthode.

2.1. Modalité de recueil des données et caractéristiques de l'échantillon retenu

Pour mener à bien notre étude, nous avons utilisé deux sources d'informations. La première source est constituée de documents présentant les retours d'expériences d'entreprises utilisant la méthode. Ces documents sont des supports utilisés lors de communication à des conférences spécialisées réunissant des professionnels de la logistique. L'accès à ces cas n'est limité par aucune clause restrictive de confidentialité ; ils sont disponibles en libre-accès sur le site internet du *Demand Driven Institute*. Même s'il convient de prendre du recul par rapport à l'ensemble des informations présentes dans ces documents, l'objectif de cet organisme étant de promouvoir la méthode en mettant en avant les réussites, nous avons pu y trouver quelques informations intéressantes par rapport à notre objet. Sur les 34 cas à notre disposition (et 56 entreprises identifiées comme ayant initié un projet), nous avons choisi d'exploiter uniquement ceux pour lesquels des informations relatives aux motivations des entreprises étaient disponibles ; cela représente 26 cas.

La deuxième source d'information trouve son origine dans des échanges avec des praticiens de quatre entreprises, que nous nommerons Entreprise 1, 2, 3 et 4, mettant en place ou utilisant déjà la méthode en France. Ces échanges ont eu lieu lors d'un workshop d'une journée, et ont permis de questionner les entreprises sur leurs motivations quant à l'adoption du DDMRP. Cet apport nous permet de compléter les informations issues des documents du *Demand Driven Institute* pour l'analyse des motivations des cas français.

Nous obtenons ainsi un échantillon de 30 cas dont les caractéristiques sont décrites dans le tableau 2. Celui-ci recense le secteur d'activité des entreprises, leur localisation, leur taille, leur mode de réponse au marché, et les fonctions logistiques concernées par la méthode (approvisionnement, production, et/ou distribution). Son étude montre une grande diversité dans les caractéristiques et les localisations des entreprises.

Ainsi, la méthode, née aux Etats-Unis où 12 cas sont référencés, touche également la France avec 12 cas, et dans une moindre mesure d'autres pays tels que le Royaume-Uni et l'Espagne,

mais également la Colombie. Le DDMRP ne semble donc pas se cantonner à ses frontières américaines et à des pays anglophones, mais poursuit un déploiement à un niveau international.

Entreprise	Secteur	Pays	Taille	Environnement	Fonction
Akopharma	Industrie Pharmaceutique	FR	ETI	MTS	A – P
Allergan	Industrie Pharmaceutique	US	ETI	MTS	A – P – D
Avigilon	Industrie Electrique et Electronique	US	ETI	MTS	P – D
Bernard Controls	Industrie Electrique et Electronique	FR	ETI	MTO/MTS	P – D
BT Group	Industrie Electrique et Electronique	GB	GE	MTS	A – P
Coasa	Métallurgie / Aerospace	ES	ETI	MTO	A – P
Crylor	Métallurgie	FR	PME	MTO/ETO	A – P
Entreprise 4	Industrie Electrique et Electronique	FR	ETI	MTS	A – P
Entreprise 2	Industrie Electrique et Electronique	FR	PME	MTS/MTO	P – D
Figeac Aero	Métallurgie / Aerospace	FR	ETI	-	A – P – D
Forge USA	Métallurgie	US	PME	MTO	P – D
Kormotech	Agroalimentaire	UA	ETI	MTS	A – P – D
Entreprise 3	Autres Industries	FR	ETI	MTO	P
LG International	-	US	-	MTO/MTS	P – D
Lightspeed Technologies	Industrie Electrique et Electronique	US	-	-	A – P
Miba Bearing	Métallurgie	US	ETI	MTO	P
MIC	Textile/ Habillement	CO	GE	MTS/Retail	A – P – D
Michelin	Automobile	FR	GE	MTS	A – P
Oregon Freeze Dry	Chimie/Parachimie	US	ETI	MTS	A – P – D
Perma-Pipe	Métallurgie	US	ETI	MTO	D
Peugeot Saveur	Métallurgie	FR	PME	MTS	A – P – D
Pierre Fabre	Industrie Pharmaceutique	FR	GE	MTS	A – P – D
Productos Tubulares	Métallurgie	ES	ETI	-	D
Rex Materials Group	Autres Industries	US	ETI	MTO	A – P – D
Romac	Métallurgie	US	ETI	MTS/MTO	A – P
Royal Engineered Composites	Métallurgie / Aerospace	US	PME	-	A – P
Entreprise 1	Autres Industries	FR	ETI	MTS/MTO	A – P
Satuerca	Métallurgie / Aerospace	ES	PME	MTS	P – D
StemCell Technologies	Industrie Pharmaceutique	US	ETI	MTS	A – P
Weser	BTP/ Matériaux Construction	FR	PME	-	P – D

Pays : FR : France ; CO : Colombie ; ES : Espagne ; GB : Royaume-Uni ; UA : Ukraine ; US : Etats-Unis.
Taille : PME : Petite et Moyenne Entreprise ; ETI : Entreprise Taille Intermédiaire ; GE : Grande Entreprise.
Environnement: MTO: Make to Order; MTS: Make to Stock; ETO: Engineering to Order.
Fonction : A : Approvisionnement ; P : Production ; D : Distribution.

Tableau 2 Cartographie des cas étudiés

De plus, la méthode semble séduire aussi bien de petites entreprises que des grosses structures, dans des secteurs d'activités très variés et avec des modes de réponse au marché différents (sur stock, à la commande ou un mix des deux pratiques). Ainsi, nous trouvons aussi bien une grande entreprise de l'industrie pharmaceutique produisant sur stock (Pierre Fabre) qu'une PME de la métallurgie produisant à la commande (Forge USA).

Quant au périmètre de déploiement interne de la méthode, il s'avère aussi très hétérogène : si la majorité des entreprises l'utilise pour gérer la production (28 cas sur 30), la méthode peut aussi être mobilisée sur la partie approvisionnement ou distribution, voir les trois activités. Ainsi dans 26 de nos cas, il y a au moins deux fonctions déployées sous DDMRP et dans 8 d'entre eux les trois fonctions. La méthode s'inscrit alors dans une logique d'organisation d'entreprise reposant sur la notion de logistique intégrée⁹.

La présentation de notre échantillon ne permet pas d'identifier un environnement précis d'implémentation de la méthode, le DDMRP ne semblant pas séduire un type particulier d'entreprises. Il est d'ailleurs remarquable de constater que les développeurs de la méthode ne proposent pas dans leurs ouvrages (Ptak and Smith, 2011 ; Ptak and Smith, 2016), une description des entreprises spécifiquement concernées par le DDMRP. Est-ce à dire que la méthode est universelle et peut fonctionner efficacement dans tous les environnements ? Il y a là un champ potentiel de recherche à explorer.

2.2. Résultats de l'analyse des 30 cas.

L'étude de nos 30 cas montre une constante de départ à la mise en œuvre du DDMRP : le souhait pour les entreprises de remplacer une méthode de gestion défailante, ne permettant pas d'atteindre les objectifs escomptés en termes de taux de service et de niveau de stocks. Toutes les méthodes « classiques » sont concernées : le MRP chez Allergan, Lightspeed Technologies, Michelin, Entreprise 1, StemCell Technologies ... ; le Kanban chez Bernard Control ; ou encore la Théorie des Contraintes chez Avigilon, Miba Bearing ... Une autre approche de pilotage est souhaitée, en particulier par les personnes au contact quotidien des problèmes opérationnels qui sont à l'initiative du changement : responsable industriel, planificateur ou ordonnanceur. C'est le cas notamment d'entreprises comme Entreprise 1, Entreprise 2, StemCell Technologies, Allergan.

Mais pourquoi DDMRP ?

Nous formulons l'hypothèse que le DDMRP s'est imposé naturellement pour les entreprises de notre échantillon utilisant préalablement la théorie des contraintes (1), et que les résultats

¹⁰ Assurer la synchronisation des processus des fonctions d'Achat, de Production et de Distribution dans le but d'éviter les ruptures et les sur-stocks (Colin, 2015).

obtenus par ces dernières (2), comme l'aspect « simpliste » de la méthode combiné au déploiement d'outils informatiques adaptés (3), ont convaincu les autres.

2.2.1. Une continuité de la théorie des contraintes (TOC).

Les premières entreprises ayant implanté le DDMRP sont localisées aux Etats-Unis. Afin de comprendre ce qui les a motivées à être des pionnières, nous nous sommes concentrés sur les 12 cas américains de notre échantillon. Nous avons ainsi identifié 8 entreprises qui, avant de migrer vers le DDMRP entre 2010 et 2013, utilisaient la théorie des contraintes et sa logique de synchronisation Drum – Buffer – Rope (Goldratt et Fox, 1986), appelé couramment DBR. La méthode DDMRP peut leur être apparue comme une suite logique : la théorie des contraintes propose, en effet, de positionner stratégiquement des stocks de découplage, appelés également buffer, au sein des organisations pour limiter la conséquence des variabilités inhérentes à tout système (Goldratt & Cox 1993). Ceux-ci doivent être positionnés soit devant les goulets (ou goulots) d'étranglement (ou contraintes) qui sont des ressources dont la capacité est inférieure ou égale à la demande du marché, et qu'il convient de protéger des aléas en amont ; soit à la fin du processus pour assurer les délais de livraison des commandes en les protégeant contre les aléas de production sur le goulet et en aval de celui-ci¹⁰.

De plus, il apparaît que 3 de nos cas américains (Avigilon, Perma Pipe et Miba Bearing) ont eu recours à une société de conseil du nom de Constraints Management Group (CMG) pour les aider dans la mise en place du DDMRP (c'est la même logique avec nos cas espagnols ou 2 cas, Coasa et Productos Tubulares, sur 3 sont concernés). Cette société de conseil, fondée en 1997 par Debra Smith et Chad Smith, est historiquement spécialisée dans l'implémentation et la mise en œuvre de la théorie des contraintes pour les entreprises industrielles¹¹. Nous émettons alors l'hypothèse d'un lien étroit entre la théorie des contraintes et le DDMRP, qui serait un prolongement de celle-ci.

En France, toutefois, la philosophie de la théorie des contraintes n'a pas connu un succès probant. Peu d'entreprise ont mis en œuvre cette approche à qui il a été reproché, d'un point de

¹⁰ Fawcett et Pearson (1991) ou Spencer (1991) préconisent l'utilisation d'un troisième type de stocks tampons (buffer) pour protéger les opérations d'assemblage dans les parties non-contraintes de la production. Cependant, il n'y a pas unanimité à ce sujet.

¹¹ <http://thoughtwarepeople.com/about-us/>

vue pratique, de proposer peu d'outils pour mettre en œuvre la méthode DBR et, d'un point de vue théorique, de ne pas apporter de réponses claires et satisfaisantes à certaines difficultés. Il semble donc étonnant de constater que la méthode DDMRP séduise autant en France, alors que la méthode DBR y a été un échec. Quelles sont les raisons supplémentaires pouvant expliquer cet engouement ?

2.2.2. Des résultats prometteurs attirant les entreprises européennes.

Les premiers résultats positifs de la méthode ont été apportés par les entreprises pionnières, (celles évoquées au point précédent), à partir de l'année 2013. Ces résultats partiels semblent être en accord avec les promesses émises par le DDMRP : une amélioration du taux de service, une diminution globale du niveau des stocks et un pilotage simplifié de la production (tableau 3).

Entreprise	Taux de service	Niveau de stock	Autres
Avigilon (2013)	99%	NC	
Forge USA (2013)	+ 87%	NC	Meilleure visibilité sur le processus de fabrication.
LG International (2011)	+ 14%, atteint 97%	- 50%	
Oregon Freeze Dry (2013)	100% ou 99,6%	- 30% à -60%	
Perma-Pipe (2013)	NC	NC	Expéditions fiabilisées, attente camion 3-5 jours au lieu de 2 semaines.
Rex Materials Group (2011)	98%	- 60%	
Romac (2012)	NC	NC	Augmentation des ventes de 13% en moyenne.
Royal Engineered Composites	98%	NC	

Tableau 3 Résultats des entreprises pionnières du DDMRP

C'est à partir de ces résultats que les créateurs de la méthode vont communiquer afin de convaincre d'autres entreprises d'adopter le DDMRP. Ils s'appuient également désormais sur les résultats d'une thèse (Miclo 2016¹²), montrant que le DDMRP permet de mieux absorber la variabilité de la demande que les méthodes MRP et Kanban en garantissant un taux de service

¹² La thèse de Romain Miclo a été réalisée dans le cadre d'un partenariat avec la société Agilea, une des sociétés de conseil qui promeut la méthode DDMRP en France. Carol Ptak était membre du jury de cette thèse.

acceptable pour l'entreprise. Ces premiers résultats convaincants semblent être une des raisons poussant les entreprises françaises et européennes à choisir le DDMRP (Entreprise 1, 2, 3 et 4, Allergan, BT Group) ; elles espèrent obtenir les mêmes résultats en adéquation avec leurs objectifs.

2.2.3. Des outils au service d'un management simple et visuel

En complément des résultats affichés par la méthode, la simplicité de celle-ci attire également. Le code couleur proposé par la méthode permet à l'ensemble des personnes impliquées dans le processus de production de parler le même langage : Vert (« Je fais autre chose »), Jaune (« Attention »), Rouge (« Urgence »). Cette simplicité des termes permet une meilleure compréhension pour les gestionnaires de production et le pilotage visuel de la production attire des entreprises (Entreprise 1, Entreprise 4, StemCell Technologies) souhaitant gagner du temps lors de l'exécution des tâches quotidiennes de lancement d'OF et d'OA.

Cependant, il faut se méfier de cette simplicité. La méthode peut ainsi rapidement devenir complexe à mettre en place à l'échelle d'une entreprise, en raison, d'une part, du nombre d'informations à traiter et, d'autre part, de l'aspect visuel à modéliser. C'est pourquoi il nous semble impossible de dissocier l'outil informatique de la méthode pour comprendre l'engouement autour du DDMRP. Nous constatons que sur l'ensemble de notre échantillon, 25 cas mentionnent l'outil qui a été mis en place en même temps que le DDMRP. Ce qui avait fait défaut à la méthode DBR ne semble pas être le cas pour le DDMRP puisque les créateurs proposent actuellement une liste de logiciels « compliant », c'est-à-dire validés par le DDI, en complément de la méthode. Deux types d'outils sont proposés : des add-on à interfacier avec un outil type ERP (Entreprise Ressource Planning) ou une fonctionnalité supplémentaire intégrée directement à l'ERP. Ce couplage de la méthode à un outil informatique permet de combler aussi bien les attentes en termes d'opérationnalisation, mais également celles concernant la centralisation et la fiabilisation du pilotage de la chaîne logistique (Weser, Entreprise 4 et 3).

En synthèse, le tableau 4 propose une première grille de lecture empirique des motifs d'engouements autour de cette méthode. S'étant basé sur un ensemble d'entreprises ayant mis en place la philosophie de la théorie des contraintes, dont une partie des inventeurs du DDMRP est issue, la méthode a pu trouver des terrains afin de pouvoir tester une mise en production et produire de premiers résultats. C'est ainsi que le DDMRP a pu monter en puissance soutenu

par les éditeurs de solution informatique, des associations de supply chain et des cabinets de conseil.

Entreprise	Hérités de la TOC (1)	Résultats (2)	Outils (3)
Akopharma		X	X
Allergan		X	X
Avigilon	X		X
Bernard Controls		X	X
BT Group		X	X
Coasa	X		
Crylor		X	
Entreprise 4		X	X
Entreprise 2		X	X
Figeac Aero		X	X
Forge USA	X		
Kormotech		X	X
Entreprise 3		X	X
LG International	X		X
Lightspeed Technologies		X	X
Miba Bearing	X		X
MIC	X		X
Michelin		X	X
Oregon Freeze Dry	X		X
Perma-Pipe	X		
Peugeot Saveur		X	X
Pierre Fabre		X	X
Productos Tubulares	X		X
Rex Materials Group	X		
Romac	X		X
Royal Engineered Composites	X		X
Entreprise 1		X	X
Satuerca		X	X
StemCell Technologies		X	X
Weser		X	X

Tableau 4 Synthèse des motivations des cas étudiés pour le choix du DDMRP

CONCLUSION ET PERSPECTIVE

Le DDMRP enregistre depuis quelques mois un engouement fort dans la communauté professionnelle. Des entreprises de toutes tailles, de tous secteurs d'activités et ayant des modes de réponses au marché différents, s'y intéressent et cela même si des limites à son déploiement peuvent être recensées. Le DDMRP apparaît ainsi non stabilisé sur de nombreux points, laissant à l'initiative des entreprises la définition de plusieurs paramètres conditionnant ses performances comme les facteurs de délai et de variabilité, le seuil et l'horizon de pic de demande et du facteur d'ajustement de la demande.

L'étude de 30 cas d'entreprises nous a permis de mettre en évidence que les faiblesses de leurs méthodes de gestion de la production les ont poussées à vouloir faire évoluer leur organisation afin d'atteindre les objectifs de taux de service et de niveau des stocks souhaités. Les entreprises de notre échantillon semblent s'être tournées vers le DDMRP pour 3 raisons. Les premières entreprises l'ayant mise en place, que nous qualifions de pionnières, utilisaient la théorie des contraintes, un courant auquel une partie des créateurs du DDMRP ont activement participé. Les premiers résultats communiqués sont en cohérence avec les promesses de la méthode permettant de rassurer et attirer de nouvelles entreprises. L'aspect simple et visuel de la méthode couplé à une solution informatique interfaçable avec les outils déjà utilisés en entreprise semble être la dernière raison motivant les organisations à choisir le DDMRP. Ces résultats mériteraient toutefois d'être vérifiés auprès d'un échantillon plus large d'entreprise et, pour gagner en objectivité, à partir de données non contrôlées par le *Demand Driven Institute*.

Au-delà de cette piste de recherche, plusieurs autres perspectives nous semblent intéressantes à explorer au regard de nos résultats. Il s'agirait tout d'abord de définir la typologie des entreprises concernées par le DDMRP. Un travail pourrait aussi être mené pour confirmer ou infirmer les performances réelles de la méthode grâce à des études longitudinales. La clarification du positionnement de la méthode dans un système de pilotage court - long terme pourrait être également utile pour faciliter sa mise en œuvre. En effet, une des limites de notre contribution est l'apport d'un seul niveau de lecture concernant la délimitation des éléments associés au DDMRP, et non un apport critique concernant celle-ci : par exemple le fait que plusieurs étapes (1 à 3) semblent être effectuées à un niveau de décision tactique (DDS&OP) et non opérationnel. Enfin, il serait intéressant de trouver des méthodologies permettant de calculer scientifiquement les paramètres jusqu'alors choisis empiriquement. Le DDMRP n'en est qu'à ses balbutiements : effet de mode ou réelle innovation ?... Les travaux tant théoriques qu'empiriques permettront sûrement de répondre à cette interrogation.

REFERENCES

- Bennett, Nathan, and G. James Lemoine. 2014. "What a difference a word makes: Understanding threats to performance in a VUCA world." *Business Horizons*, May. 311-317. doi:10.1016/j.bushor.2014.01.001.
- Colin, Jacques. 2015. "La logistique: histoire et perspectives." *Logistique & Management* 23(4): 25-40. doi:10.1080/12507970.2015.11758620

- Deming, W. Edwards. 1975. "On Some Statistical Aids Toward Economic Production." *Interfaces* 5, no. 4: 1-15.
- Fawcett, Stanley and John Pearson. 1991. "Understanding and Applying Constraint Management in Today's Manufacturing Environments." *Production and Inventory Management Journal* 3: 46 – 55.
- Forrester, Jay W. 1958. "Industrial Dynamics." *Harvard Business Review* 36(4): 37-66.
- Framinan, Jose M., Pedro L. González, and Rafael Ruiz-Usano. 2003. "The CONWIP production control system: review and research issues." *Production Planning & Control* 14 (3): 255-265.
- Giffler, Bernard. 1965. "Mathematical Solution of Parts Requirements Problems." *Management Science* 11(9): 847-867.
- Goldratt, Eliyahu M., and Jeff Cox. 1993. *Le but: l'excellence en production*. 2nd ed. AFNOR Gestion.
- Goldratt, Eliyahu M., and Robert Fox. 1986. *The Race*. North River Press.
- Lee, Hau L., V. Padmanabhan, and Whang Seungjin. 2004. "Information Distortion in a Supply Chain: The Bullwhip Effect." *Management Science* 50, 1875-1886. doi:10.1287/mnsc.1040.0266
- Mackelprang, Alan W., and Manoj K. Malhotra. 2015. "The impact of bullwhip on supply chains: Performance pathways, control mechanisms, and managerial levers." *Journal Of Operations Management* 36, 15-32. doi:10.1016/j.jom.2015.02.003
- Miclo, Romain. 2016. "Challenging the "Demand Driven MRP" Promises: a Discret Event Simulation Approach. " Université de Toulouse.
- Ohno, Taiichi. 1989. *L'esprit Toyota*. Masson.
- Packowski Josef. 2013. *LEAN Supply Chain Planning: The New Supply Chain Management Paradigm for Process Industries to Master Today's VUCA World*. CRC Press.
- Ptak, Carol, and Chad Smith. 2011. *Orlicky's material requirements planning*. 3rd ed. McGraw-Hill.
- Ptak, Carol, and Chad Smith. 2016. *Demand driven material requirements planning (DDMRP)*. Industrial Press, Inc.
- Rim, Suk-Chul, J.Jiang, and Chan Ju Lee. 2014. "Strategic Inventory Positioning for MTO Manufacturing Using ASR Lead Time." In *Logistics Operations, Supply Chain Management and Sustainability*, 441-456. EcoProduction. Springer.
- Smith, Chad, C. Ptak, and Dick Ling. 2017. "The Demand Driven Adaptive Enterprise Model: The case for a new system of enterprise management." Demand Driven Institute. <https://www.demanddriveninstitute.com/demand-driven-adaptive-enterprise-m>

- Smith, Debra, and Chad Smith. 2013. *Demand driven performance: using smart metrics*. McGraw-Hill Education.
- Spearman, Mark L., David L. Woodruff, and Wallace J. Hopp. 1990. « CONWIP: a pull alternative to kanban ». *International Journal of Production Research* 28 (5): 879.
- Spencer, Michael. 1991. “Using the Goal in an MRP system”. *Production and Inventory Management Journal* 1: 22 – 27.
- Wang, Xun, and Stephen M. Disney. 2016. “The bullwhip effect: Progress, trends and directions.” *European Journal Of Operational Research*, 250(3): 691-701.
doi:10.1016/j.ejor.2015.07.022.

LISTE DES ACRONYMES

BFR	Besoin en Fonds de Roulement
CMG	Constraints Management Group
CMJ	Consommation Moyenne Journalière
DAF	Demand Adjustment Factor
DBR	Drum-Buffer-Rope
DDI	Demand Driven Institute
DDMRP	Demand Driven Material Requirements Planning
DDOM	Demand Driven Operating Model
DDS&OP	Demand Driven Sales & Operations Planning
DLT	Decoupled Lead Time
DRP	Demand Resource Planning
ERP	Entreprise Resource Planning
ETI	Entreprise de Taille Intermédiaire
GE	Grande Entreprise
GPAO	Gestion de la Production Assistée par Ordinateur
MOQ	Minimum Order Quantity
MRP	Material Requirements Planning
MTO	Make-To-Order
MTS	Make-To-Stock
OA	Ordre d’Achat
OF	Ordre de Fabrication
PME	Petite et Moyenne Entreprise
S&OP	Sales & Operations Planning
TOC	Théorie des Contraintes
VUCA	Volatility Uncertainty Complexity Ambiguity