



Pour dépasser la phase pilote et développer l'Industrie 4.0 à grande échelle, les fabricants doivent adopter une approche axée sur l'impact financier capable d'entraîner des améliorations à deux chiffres en termes d'économies de coûts, de capacité et de rendements des biens.




Par Craig Melrose,
Howard Heppelmann,
James Zhang,
et Scott McCarley

ENFIN, L'IMPACT À DEUX CHIFFRES DE L'14.0 MISE À L'ÉCHELLE



L'HEURE DE L'AVÈNEMENT DE LA 4E RÉVOLUTION INDUSTRIELLE et de la montée en puissance de l'Industrie 4.0 (I4.0), les fabricants se trouvent devant un potentiel de création de valeur à la fois unique et fort. Cependant, de trop nombreuses initiatives de transformation numérique stagnent et échouent, vouant leurs sponsors au même sort. Chez PTC, nous savons que les fabricants qui font de l'impact financier l'épicentre de leur transformation obtiennent des résultats à long terme exceptionnels dans bien des domaines.

Les premiers utilisateurs et les innovateurs ayant réussi la mise en place d'initiatives I4.0 ont bénéficié d'une valeur ajoutée substantielle dans de nombreux domaines essentiels aux activités de leurs usines. Les principaux fabricants constatent régulièrement une amélioration de 10 % des coûts, de la capacité et de la productivité des employés, ainsi qu'une amélioration significative de la flexibilité et de l'agilité de leurs réseaux d'approvisionnement mondiaux.¹

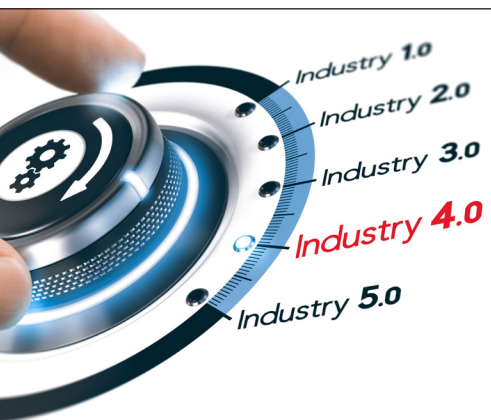
En appliquant cette amélioration à deux chiffres au coût par unité (CPU), l'une des principales données de fabrication, il est possible de démontrer l'impact de la transformation numérique sur les opérations de fabrication. Toute initiative I4.0 doit entraîner une amélioration du coût par unité.

Par exemple, si un fabricant avec un rapport CPU de 1:1 réduit ses coûts de 10 % pour un même volume de production, il peut atteindre un nouveau rapport de 0,9:1 et une amélioration de 10 % de son CPU. Il peut aussi choisir d'augmenter la capacité de production unitaire de 10 % aux mêmes coûts pour atteindre un nouveau rapport de

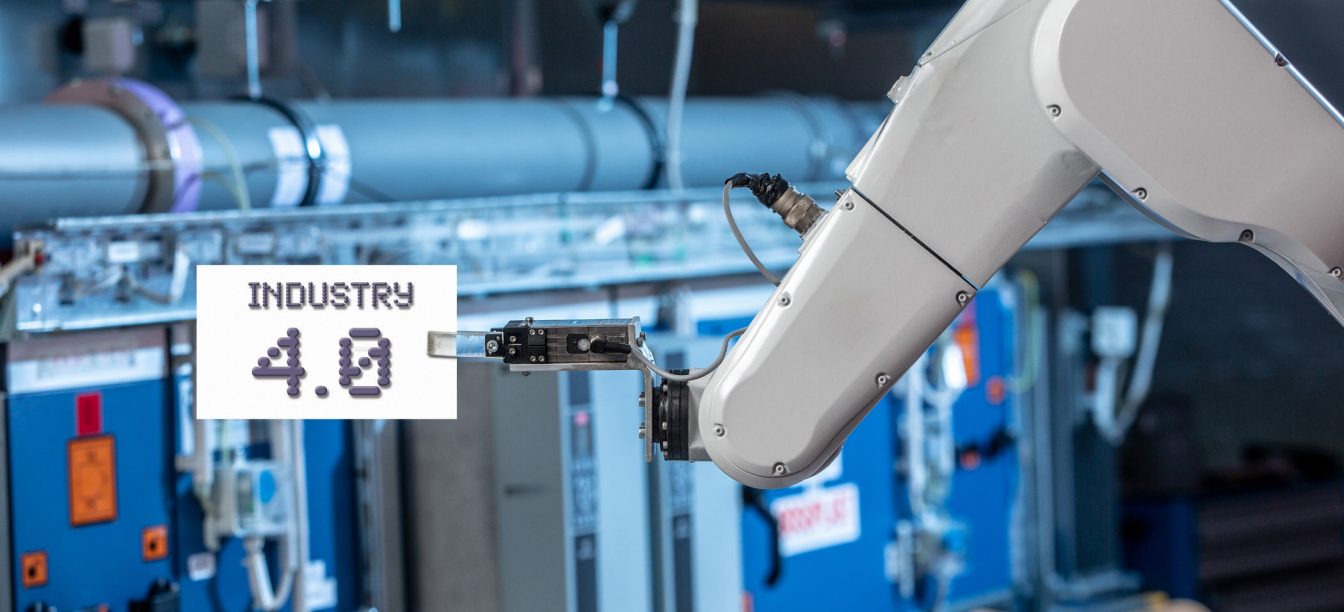
1:1,1 et une amélioration de 9 % du CPU. Bien que les deux cas représentent un progrès majeur, avec l'I4.0, la réduction des coûts et l'augmentation du nombre d'unités sont toutes deux réalisables. En bref, dans cet exemple, la combinaison des options engendre un nouveau rapport de 0,9:1,1 et une amélioration de 18 % du CPU.

Ces chiffres significatifs prouvent que l'usine intelligente est un nouveau moteur pour la compétitivité. Notre expérience nous montre que les interrogations de nos clients évoluent de « Quelles sont les usines du futur et pourquoi sont-elles importantes ? » à « Par où commencer et comment en tirer le maximum de bénéfices avant la concurrence ? »

Le potentiel de valeur est indéniable, mais de nombreux fabricants ne parviennent pas à l'exploiter. Il semble que si la notion de transformation numérique est de mieux en mieux acceptée, le développement de cette transformation à grande échelle reste encore abstrait pour la majorité des entreprises industrielles. Les analyses de Gartner, les études de LNS et les récents rapports de PTC révèlent que seuls environ 25 % des fabricants



De nombreux fabricants sont coincés dans le « purgatoire des projets pilotes » car la valeur n'est pas la principale cible de leurs efforts de transformation.



se trouveraient au stade de développement à grande échelle des initiatives numériques². Pour acquérir un avantage concurrentiel et revendiquer leur position de futur leader, les fabricants devraient accélérer leur transition vers l'4.0. L'heure de l'action a sonné.

Éviter le purgatoire des projets pilotes

Bien que l'avenir numérique soit prometteur, la réussite de projets pilotes et la création de valeur à grande échelle sont autant d'épreuves déterminantes dans l'émergence des futurs leaders. Selon McKinsey, les entreprises mènent, en moyenne, huit projets pilotes liés à la transformation numérique, mais moins d'un tiers sont implémentés à grande échelle.³ Pourquoi tant de fabricants s'efforcent-ils de générer de la valeur avec des initiatives de transformation numérique bloquées dans le «purgatoire des projets pilotes» ?

Chez PTC, nous avons eu la chance de travailler avec des milliers de clients et la majorité des initiatives bloquées partagent un facteur commun : la technologie remplace, à tort, l'impact financier au cœur de leur transformation. La valeur, ou l'impact du coût par unité, n'est réalisable qu'en ciblant et en supprimant les contraintes du processus de production à l'origine des goulets d'étranglement. Si les projets pilotes se concentrent sur l'absence de contraintes, la valeur est inaccessible et le purgatoire est inévitable.

Si les sociétés ne se concentrent pas sur la valeur, elles peuvent facilement être victimes d'une approche tactique et avant tout technologique. Les promoteurs des initiatives découvrent souvent trop tard que l'identification, l'évaluation et l'expérimentation des technologies émergentes en tant que projets isolés soulèvent de nombreux problèmes, notamment :

- L'incapacité à obtenir un ROI élevé ;
- Le manque de concentration des entreprises sur les opportunités les plus bénéfiques ;
- La dilution des ressources ;
- L'incapacité de mise à l'échelle ;
- Le manque d'engagement des organisations et d'adoption par les utilisateurs ;
- Les obstacles à la gestion des modifications.

Ces questions trouvent un écho dans l'étude Smart Factory de Deloitte, laquelle cite comme principaux défis le manque d'expérience, la difficulté d'adaptation, l'absence d'une justification convaincante, le manque de stratégie, de gouvernance et d'appropriation, et le manque d'infrastructure informatique.⁴ Cette situation entraîne des résultats commerciaux transparents qui entravent la mise à l'échelle des avantages numériques d'une usine à des dizaines, voire des centaines d'usines dans le monde entier.

Pour développer les usines du futur et obtenir des résultats à deux chiffres à l'échelle de l'entreprise, les fabricants d'aujourd'hui ont besoin d'un processus durable pour positionner l'entreprise sur la voie de sa

FIGURE 1

Un cadre de création de valeur I4.0

IMPACT FINANCIER

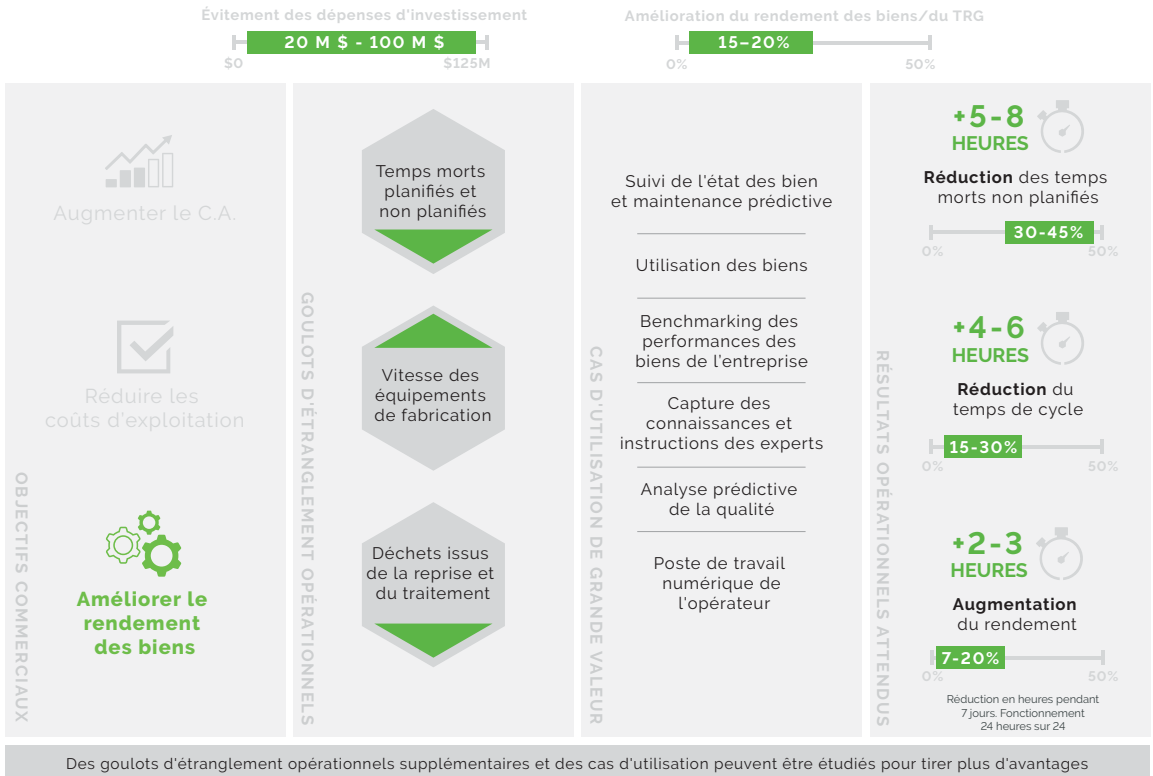


FIGURE 1 : Un exemple de cadre de valeur : le plan de mappage d'un projet axé sur l'impact financier utilisant un hypothétique sous-traitant en fabrication de 5 milliards de dollars. Source : PTC.

réussite actuelle et future. Sur la base des leçons tirées des initiatives I4.0 de l'une des plus grandes bases de clients et de cas d'utilisation hautement profitables au développement rapide, agile et itératif, nous affirmons que la réussite du parcours de transformation exige de se consacrer pleinement à l'impact financier et la hiérarchisation des ressources limitées.

La signification de l'impact étant démythifiée, les fabricants peuvent désormais considérer son importance en tandem avec deux autres considérations majeures : la rapidité et le déploiement à grande échelle. Ensemble, ces trois composants déverrouillent la création de valeur :

1. IMPACT : Identifier la valeur en obtenant dès le départ une large participation de l'équipe dirigeante pluridisciplinaire, en se consacrant à l'approche axée sur l'impact financier et en s'engageant à hiérarchiser les ressources et à éliminer les obstacles potentiels.

2. RAPIDITÉ : Générer de la valeur en identifiant les goulots d'étranglement de la production et en hiérarchisant les problèmes les plus urgents pour générer de la valeur en quelques semaines seulement.

3. DÉPLOIEMENT À GRANDE ÉCHELLE : Accroître la valeur en jetant les bases de l'évolutivité des entreprises, notamment au niveau des personnes, de l'écosystème, des capacités et du réseau numérique, afin de pouvoir itérer rapidement et obtenir d'importants bénéfices dans un délai de 24 à 36 mois.

Impact : Alignement avec l'ordre du jour des dirigeants

Malgré la pression et l'attention accrues dont font l'objet les dirigeants pour s'engager en faveur de l'I4.0, la plupart des initiatives ne parviennent pas à obtenir un fort soutien de l'équipe de direction à l'échelle de l'entreprise. Pourquoi ? Les leaders

de la transformation numérique ne peuvent pas expliquer en quoi leur initiative sert les objectifs de l'entreprise et quel sera son impact financier, deux priorités essentielles pour les cadres dirigeants. Les résultats peuvent être enterrés au bas de la structure organisationnelle, sans transparence quant à l'impact et au leadership de l'entreprise. L'absence de soutien des dirigeants et de justification commerciale entraîne une prise de décision plus lente et des délais d'exécution plus longs. En fin de compte, ces initiatives n'apportent pas de valeur significative et sont jugées moins valables que d'autres mesures concrètes.

L'expérience de PTC nous a permis d'observer directement les avantages qu'une approche axée sur l'impact financier peut apporter. Cette approche permet à une entreprise d'évaluer et de poursuivre des initiatives I4.0 conciliées avec ses stratégies financières et ses objectifs principaux. Grâce à cette conciliation, les entreprises peuvent dès le départ impliquer une vaste équipe de direction pluridisciplinaire et concentrer les ressources et les dirigeants sur la recherche agressive des opportunités les plus profitables.

Cette démarche permet d'accroître la vitesse de déploiement, l'adoption par les entreprises et la réussite. Pour adopter cette approche, les fabricants doivent énoncer clairement l'impact financier total attendu de leurs transformations I4.0 et associer les améliorations opérationnelles de fabrication des projets individuels proposés aux résultats financiers.

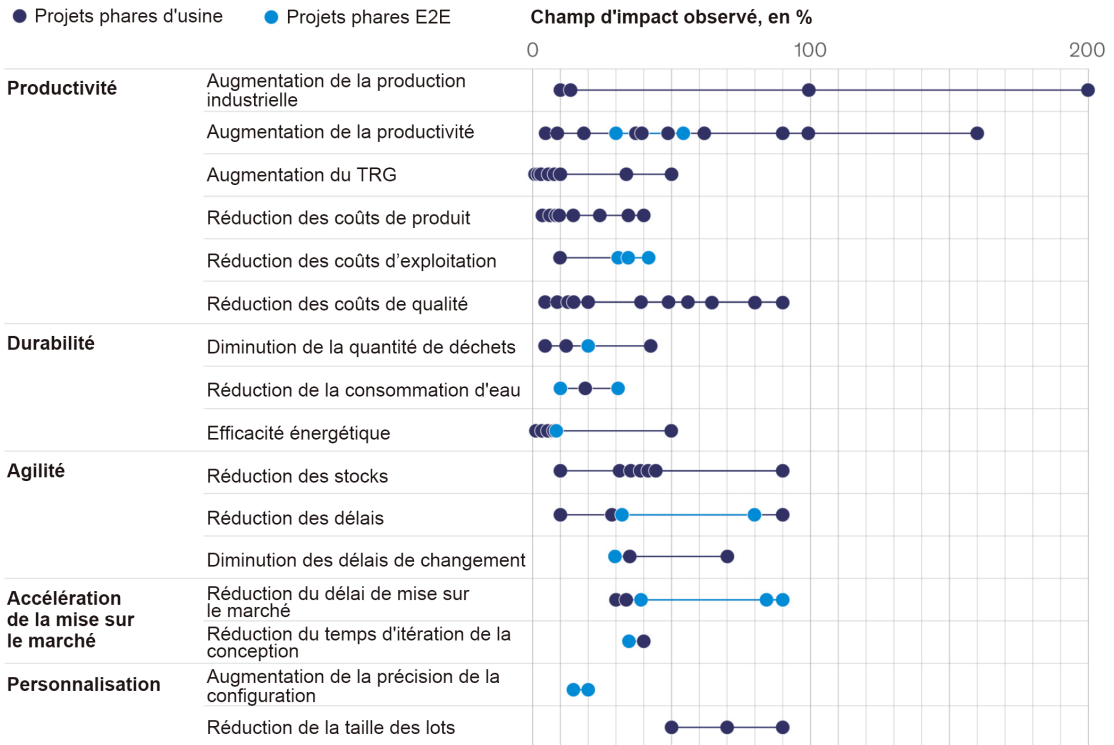
Chez PTC, nous appelons cette cartographie le « cadre de valeurs », comme l'illustre la figure 1. Il s'agit du plan de base utilisé pour découvrir, générer, valider et communiquer la valeur à travers le parcours de la transformation numérique.

Le groupe en charge de la transformation numérique chez PTC utilise le cadre de valeurs avec ses clients pour définir, générer et exprimer la valeur réalisable à partir de l'I4.0. En l'absence d'une analyse personnalisée et approfondie pour un fabricant spécifique, nous fournissons dans cet article des généralités sur l'étendue de la valeur réalisable. Sur la base du profil d'un fabricant type avec un chiffre d'affaires de 5 milliards de dollars et une maturité moyenne, l'I4.0 peut générer des gains de l'ordre de 80

FIGURE 2 : La mise en œuvre des projets phares du Forum économique mondial a démontré des avantages certains. Source: McKinsey & Company.

FIGURE 2

Avantages générés par les KPI des projets « phares » du Forum économique mondial



à 300 millions de dollars, et des économies de coûts de 55 à 335 millions de dollars et/ou d'investissement de l'ordre de 20 à 100 millions de dollars. Ces chiffres sont corroborés par les résultats obtenus auprès de la clientèle de PTC et repris par les fabricants « Phares » et la communauté des analystes⁵.

Cap sur l'optimisation des coûts, des revenus et des biens

Quelle que soit l'industrie, toutes les entreprises manufacturières partagent un langage financier commun sous la forme du compte de résultat de l'entreprise. Les données financières cruciales sont :

- Le chiffre d'affaires
- Les coûts d'exploitation
- Le rendement des biens

Ces informations se trouvent dans presque tous les rapports annuels et financiers. Les initiatives I4.0 doivent exprimer l'impact de ces éléments financiers par rapport aux stratégies globales des entreprises.

Envisagez une initiative I4.0 augmentant la capacité de production d'une usine de fabrication. La décision sur la manière de convertir cette nouvelle capacité en valeur financière se traduit différemment en fonction des objectifs de l'entreprise et, en fin de compte, influe considérablement sur le coût par unité. Une entreprise à capacité limitée peut utiliser ce nouveau souffle pour produire plus d'unités et ainsi augmenter son chiffre d'affaires. Une autre peut chercher à réduire les heures supplémentaires et le coût par unité fabriquée, et ainsi réduire ses coûts d'exploitation. Une troisième peut tirer parti de sa capacité accrue pour fournir davantage de modèles de produits et

augmenter les niveaux de service sans engager de nouveaux investissements en capital.

Ensuite, observez les usines de fabrication pour identifier les résultats commerciaux opérationnels qui produisent l'impact financier souhaité. Les fabricants cherchent généralement à augmenter le rendement, à réduire les coûts, à améliorer l'utilisation des biens et la qualité, et à réduire l'utilisation de matériaux. Dans le cadre d'une approche axée sur l'impact financier, les entreprises doivent identifier des initiatives opérationnelles (actionneurs de valeur) pour soutenir ces objectifs. Ces actionneurs de valeur comprennent, entre autres, la réduction des temps morts, l'augmentation de la productivité des employés ainsi que la diminution du nombre de reprises et de la quantité de déchets. L'ensemble des cas d'utilisation de l'I4.0 et le projet concerné peuvent ensuite être mis en correspondance avec la technologie de transformation numérique permettant d'obtenir les améliorations opérationnelles et l'impact financier souhaités.

Mise en œuvre du cadre de valeur

Chaque cas d'utilisation nécessite des avantages à l'impact quantifiable en termes financiers. L'un des défis que doivent relever les fabricants qui évaluent de nouveaux projets est la difficulté à estimer les avantages et les résultats associés aux cas d'utilisation. En travaillant avec notre clientèle de renommée internationale, nous avons constitué une bibliothèque de cas d'utilisation de l'I4.0 dont l'impact opérationnel a été prouvé et les résultats financiers validés. Après le déploiement d'un cas d'utilisation et la réalisation d'améliorations opérationnelles, ce même cadre peut valider et exprimer les résultats financiers obtenus. Cette approche en boucle fermée est essentielle pour communiquer la valeur à l'équipe de direction pluridisciplinaire

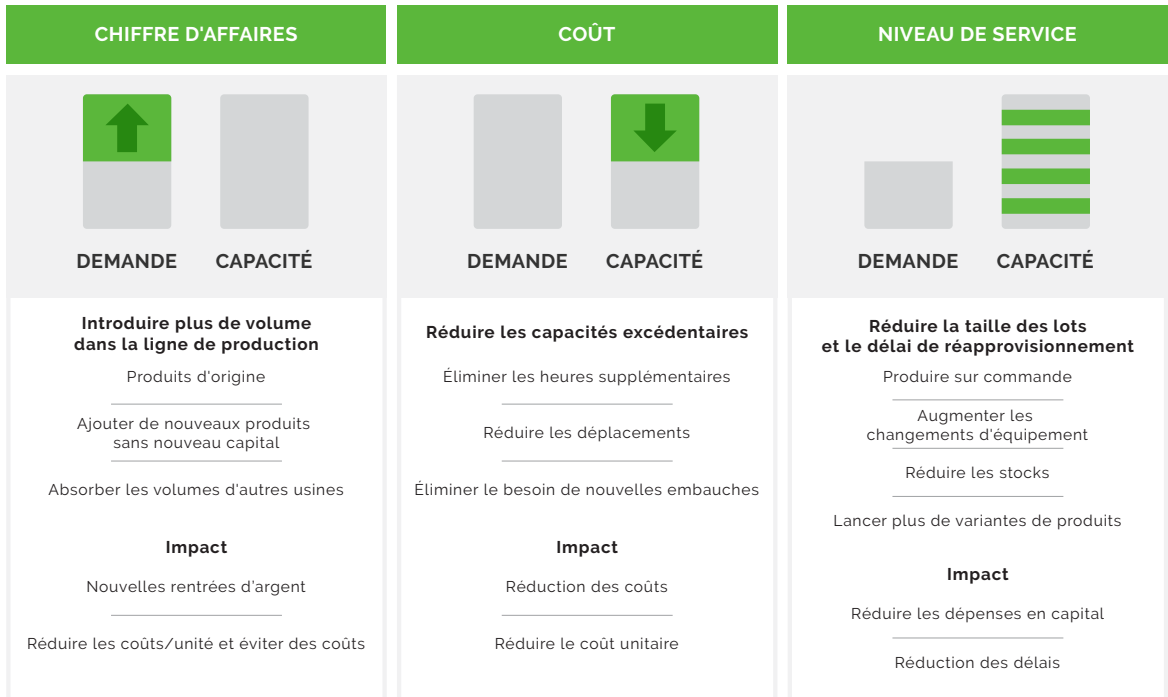
Tous les fabricants partagent un langage financier commun sous la forme du compte de résultat de l'entreprise.



Une approche centrée sur l'impact financier permet à une entreprise de poursuivre des projets I4.0 conciliés avec la stratégie et les objectifs de l'entreprise.

FIGURE 3

3 scénarios de stratégie métier



dans son ensemble tout en fournissant les preuves nécessaires pour accélérer la dynamique et acquérir un plus grand avantage concurrentiel.

Rapidité : Résoudre les goulets d'étranglement en seulement quelques semaines plutôt qu'en mois

Dans l'adoption d'une approche axée sur l'impact financier et la validation des objectifs financiers de certains cas d'utilisation I4.0, la rapidité et le développement à grande échelle deviennent les critères les plus importants pour la hiérarchisation et l'exécution des activités. Les ressources des sociétés étant limitées, il est important de se concentrer sur les cas d'utilisation avec la plus forte valeur ajoutée capables d'être rapidement étendus à l'ensemble du réseau de fabrication. En outre, il faut absolument établir une gouvernance de projet avec des validations périodiques par les dirigeants pour s'assurer que l'impact de l'entreprise est atteint rapidement et à grande

échelle et que les obstacles organisationnels au progrès sont rapidement éliminés.

Pendant, dans le cadre d'une sélection de cas d'utilisation, n'oubliez pas que toutes les usines, lignes et équipements ne partagent pas les mêmes contraintes. Bien qu'il soit facile de généraliser, il est impératif, pour prouver la valeur des premières implémentations, d'axer le déploiement sur les ressources limitées. Par exemple, si le retour d'information et les données font apparaître que les temps morts non planifiés dus à des pannes matérielles constituent un problème majeur dans toutes les usines, les contraintes spécifiques à chaque usine peuvent être liées à des types de biens distincts. L'analogie de la chaîne est une métaphore idéale : toute amélioration d'une chaîne qui n'améliore pas son maillon le plus faible ne peut améliorer le système tout entier.

Plutôt que de se concentrer sur l'ensemble du système de production, l'expérience de nos projets clients les plus réussis suggère

FIGURE 3 : Exemple de la manière dont les clients obtiennent différents impacts financiers générés par un gain de capacité en fonction de la stratégie métier. Source : PTC

FIGURE 4

Un processus de production hypothétique en six étapes

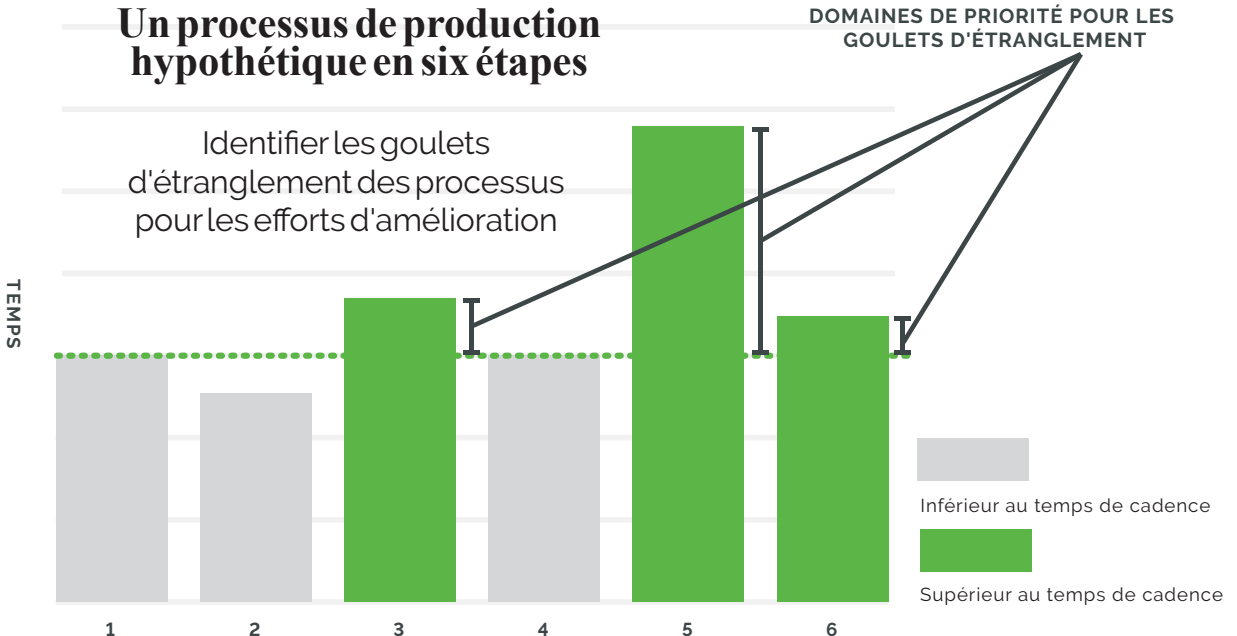


FIGURE 4.

Les étapes qui dépassent le temps de cadence révèlent des goulets d'étranglement critiques dans ce processus de production hypothétique. Source: PTC

d'identifier les goulets d'étranglement du processus au sein de chaque environnement de production spécifique. En se concentrant sur les goulets d'étranglement critiques, les fabricants mettent toutes les chances de leur côté pour obtenir rapidement des résultats en quelques semaines plutôt qu'en quelques mois. La figure 4 montre un exemple de processus de production en six étapes. Les étapes 3, 5 et 6 du processus mises en évidence dépassent le temps de cadence (le temps de production cible) et, par conséquent, constituent un goulet d'étranglement. Ces étapes sont les contraintes de production responsables de coûts supplémentaires, de pertes de productivité et même de dépenses excessives en matière d'investissement.

Après avoir identifié les goulets d'étranglement critiques, utilisez l'analyse des causes premières pour identifier des possibilités

d'amélioration. Grâce à une visibilité en temps réel des performances des lignes, les données « descendantes » peuvent identifier les goulets d'étranglement et les raisons des pertes. À partir de ces informations, hiérarchisez les possibilités à traiter en premier, en fonction de leur impact financier et de leur capacité à être mises à l'échelle rapidement. Affectez ensuite des équipes pour apporter des améliorations en appliquant les technologies de résolution de problèmes appropriées. En se concentrant sur les goulets d'étranglement les plus critiques et en appliquant les technologies numériques, les usines peuvent désormais générer d'énormes bénéfices.

Après avoir implémenté les initiatives d'amélioration identifiées, vous pouvez à nouveau utiliser la visibilité en temps réel pour mesurer l'amélioration des performances de la



Pour démontrer l'impact de la transformation numérique, tous les projets I4.0 doivent entraîner une amélioration du coût par unité.

ligne modifiée à chaque étape et ainsi découvrir la nouvelle base de référence en matière de performance. Votre équipe peut utiliser cette nouvelle base de référence pour identifier la prochaine série de goulets d'étranglement prioritaires afin de déterminer la prochaine opportunité la plus prometteuse. Non seulement ce processus représente une capacité continue de résolution de problèmes applicable au sein d'une même infrastructure et à plusieurs usines, mais il crée aussi un système d'amélioration continue. Il est important de noter que chaque projet I4.0, et l'ensemble de l'initiative I4.0 dans le cadre de ce modèle, peuvent être développés et déployés de manière agile et restent axés sur les domaines ayant le plus grand impact financier. En attendant, l'application de ces informations dans le cadre de valeur permet d'obtenir un impact financier validé qui peut être « publié » pour informer les cadres exécutifs et obtenir l'adhésion de plusieurs usines.

Déploiement à grande échelle : Plus de sites, plus de valeur

Pour obtenir un impact maximal, les fabricants doivent rapidement appliquer des cas d'utilisation pertinents dans plusieurs usines. L'importance de cette action peut être soulignée par un exemple : prenez un fabricant d'échantillons avec 50 usines, chacune

équipées de 10 lignes. Dans un processus traditionnel de déploiement séquentiel, le fabricant commencerait par tester la technologie numérique sur une ligne pendant trois à six mois. À ce rythme, il faudrait trois à cinq ans pour mettre en place d'autres projets pilotes sur les neuf lignes restantes de l'usine et plus d'une vie serait nécessaire à un déploiement à l'échelle mondiale. Inutile de dire qu'une approche centenaire de la transformation numérique est un plan voué à l'échec. Pour accélérer les déploiements de projets pilotes et générer rapidement de la valeur, les fabricants doivent disposer des ressources et des plans nécessaires pour déployer simultanément les capacités sur plusieurs sites et réduire continuellement la durée de déploiement sur les sites suivants, de sorte que le temps nécessaire au déploiement à l'échelle de l'entreprise soit ramené de plusieurs décennies à 24-36 mois.

La valeur transformatrice ne change la donne que lorsque les fabricants atteignent le déploiement à grande échelle. Pour illustrer ce concept, il suffit de prendre l'exemple du déploiement d'un projet I4.0 sur une ligne permettant un gain de capacité de 25 %. Sa valeur est certes remarquable, mais elle n'est pas significative pour l'entreprise dans son ensemble. En revanche, si cette augmentation de 25 % des capacités est étendue à toutes les

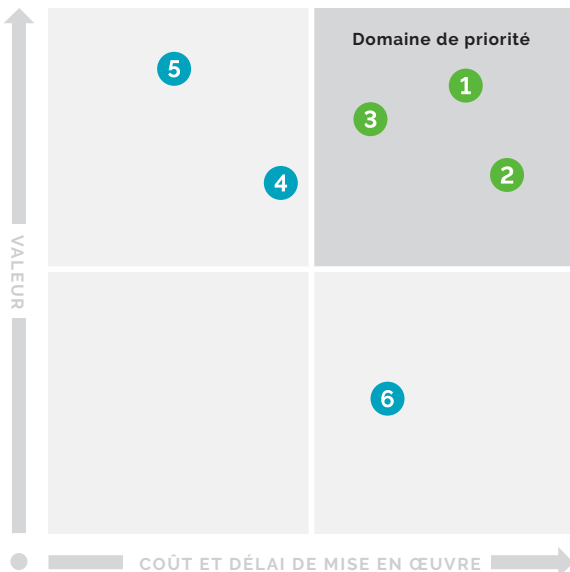
FIGURE 5 : La hiérarchisation des projets en fonction des goulets d'étranglement dans l'environnement de production et la conciliation avec le cadre centré sur l'impact financier. Source : PTC.

FIGURE 5

Identifier et hiérarchiser les initiatives d'amélioration

INITIATIVES D'AMÉLIORATION

- 1 Suivi en temps réel des performances de production
- 2 Conseils d'experts en réalité augmentée
- 3 Suivi et utilisation des biens
- 4 Directives de fabrication numériques
- 5 Maintenance prédictive
- 6 Suivi en temps réel des performances de main d'œuvre



lignes des quatre usines, de nouvelles capacités égales à celles d'une cinquième usine sont créées, sans même investir des centaines de millions, voire des milliards, de dollars dans la construction d'une usine.

Pour réussir à déployer simultanément des capacités numériques dans des dizaines d'usines en deux ou trois ans, les fabricants ont besoin d'une base solide sur laquelle appuyer leur développement à grande échelle et l'accélération de leur transition. Les entreprises qui pilotent rapidement d'importants projets I4.0, tout en créant une base pour la transformation de leurs opérations de fabrication et de leur chaîne d'approvisionnement, bénéficieront d'un

avantage concurrentiel pour les décennies à venir.

Une base solide permettant le développement à grande échelle consiste en une équipe, un système de gestion, une structure de gouvernance et un réseau numérique appropriés pour itérer rapidement et obtenir un impact de grande valeur dans toute l'entreprise et dans un délai de 24 à 36 mois. Pour constituer la bonne équipe, il faut identifier des personnes dévouées et des partenaires de l'écosystème ayant une expertise I4.0, un partenariat avec la direction et la capacité de mener le changement pour l'ensemble du personnel de l'usine. Cette étape nécessite les bons comportements, les bonnes mentalités et les bonnes capacités pour s'approprier l'usine numérique et la transformation qu'elle inaugure.

Le système de gestion est un système de

(Suite page 00).

ÉTUDE DE CAS 1

Durée d'immobilisation imprévue réduite de 30 %

China International Marine Containers (Group) Co., Ltd est une société au chiffre d'affaires annuel de 13 milliards de dollars dont l'activité principale est la fabrication et la vente d'équipements de transport. L'I4.0 est une initiative prioritaire pour réaliser sa stratégie commerciale de « fabrication + service + financement ».

CIMC a adopté une approche axée sur la valeur pour identifier les cas d'utilisation et les technologies en phase avec sa stratégie de croissance et particulièrement profitables. Il y a deux ans, la société axée sur la valeur a choisi l'Internet des Objets et la réalité augmentée pour moderniser le fonctionnement de son usine. Avec le soutien des dirigeants de l'entreprise et du CIO, deux usines sont devenues des sites pilotes, en se concentrant sur les cas d'utilisation de la surveillance des biens, de la gestion de l'énergie, de l'optimisation des processus et de l'inspection de la sécurité. Il a fallu moins de quatre mois pour implémenter les quatre cas

d'utilisation sur le premier site pilote et seulement trois mois pour en mettre en œuvre sept autres sur le deuxième site pilote.

En quelques mois seulement, les sites pilotes ont fait état d'une réduction de 30 % des temps morts imprévus des équipements critiques et d'une diminution de 3 % de la consommation électrique. En outre, en optimisant le processus de fabrication des produits, CIMC a amélioré ses performances et a ainsi marqué des points sur un marché très concurrentiel. Après les implémentations initiales des deux sites, les implémentations ultérieures de capacités numériques supplémentaires ont permis de générer plus de valeur ajoutée. Par exemple, la réduction de la consommation d'électricité est passée à 7 % et, plus récemment, à plus de 10 %. En août 2019, l'entreprise disposait de 12 cas d'utilisation ayant fait leurs preuves et elle prévoyait de déployer la plateforme IoT et des cas d'utilisation sélectionnés dans 15 usines d'ici la fin 2019⁶.



La valeur trans formative ne change la donne que lorsque les fabricants déploient l'I4.0 à grande échelle.

ÉTUDE DE CAS 2

Capacité améliorée dans 11 lignes de production

Pactiv est le plus grand fabricant et distributeur mondial de produits pour l'emballage alimentaire et la restauration. Il fournit des conditionneurs, des transformateurs, des supermarchés, des restaurants, des institutions et des points de restauration dans toute l'Amérique du Nord. Il est l'exemple parfait d'un fabricant qui a été le premier à identifier les contraintes et les goulets d'étranglement de sa production. Sur la base de ces informations, il a hiérarchisé les opportunités à saisir en fonction de leur impact financier. En conséquence, il a veillé à ce que les projets aient une valeur quantifiable. Il a également maintenu la conciliation des équipes de direction pluridisciplinaires à l'aide de mises à jour périodiques. En termes de défis et de cas d'utilisation traités, Pactiv a été confronté à une fréquence élevée de microarrêts et de pannes matérielles, à des ajustements de processus inutiles, à une sous-utilisation des capacités de production et à un manque de visibilité en temps réel sur les performances.

L'objectif de Pactiv portait notamment sur :

- L'identification des possibilités d'innovation et d'optimisation pour améliorer la capacité des usines et le coût par livre.
- Le déploiement de solutions de fabrication numérique dans des processus à capacité limitée pour améliorer la capacité globale et le coût par livre.

Dans les limites de la capacité de ses lignes, Pactiv a identifié les principales causes des contraintes,

ainsi que les possibilités opérationnelles favorables à l'augmentation des capacités, l'optimisation des coûts et l'amélioration de la qualité. Il a donné la priorité aux cas d'utilisation qui ont résolu les problèmes qu'il avait identifiés, notamment aux informations sur les biens, aux tableaux d'affichage de fin de ligne, au suivi de la production sans papier et au signalement des temps morts. Après avoir obtenu le soutien de la direction convaincue par l'approche axée sur l'impact financier, Pactiv a élaboré un plan agressif pour déployer son initiative de transformation, aligné sur son objectif stratégique d'augmentation des capacités.

Pactiv a ainsi gagné de nombreux avantages impressionnants⁷ :

- Diminution de 50 % des temps morts imputables au manque de matériel et aux problèmes de mélangeurs ;
- Diminution de 11 % des temps morts pour cause de panne d'équipement ;
- Augmentation des cas par heure sur 11 lignes par rapport à la configuration de référence après 7 mois de connectivité ;
- Diminution des temps morts imputables aux défauts de qualité des produits finis ;
- Augmentation de la cadence pour les produits concernés ;

Voir le webinaire de Pactiv sous la rubrique « Notes de bas de page et ressources complémentaires », page xx.

ÉTUDE DE CAS 3

Une entreprise d'automatisation réduit ses coûts d'investissement de 30 %

Rockwell Automation Inc, la plus grande entreprise mondiale dédiée à l'automatisation et à l'information industrielles, est l'une des études de cas de transformation I4.0 les plus avancées⁹. Rockwell appelle son initiative de transformation « The Connected Enterprise » (L'entreprise connectée) et appuie sa réussite sur trois piliers fondamentaux : les personnes, les processus et la technologie.

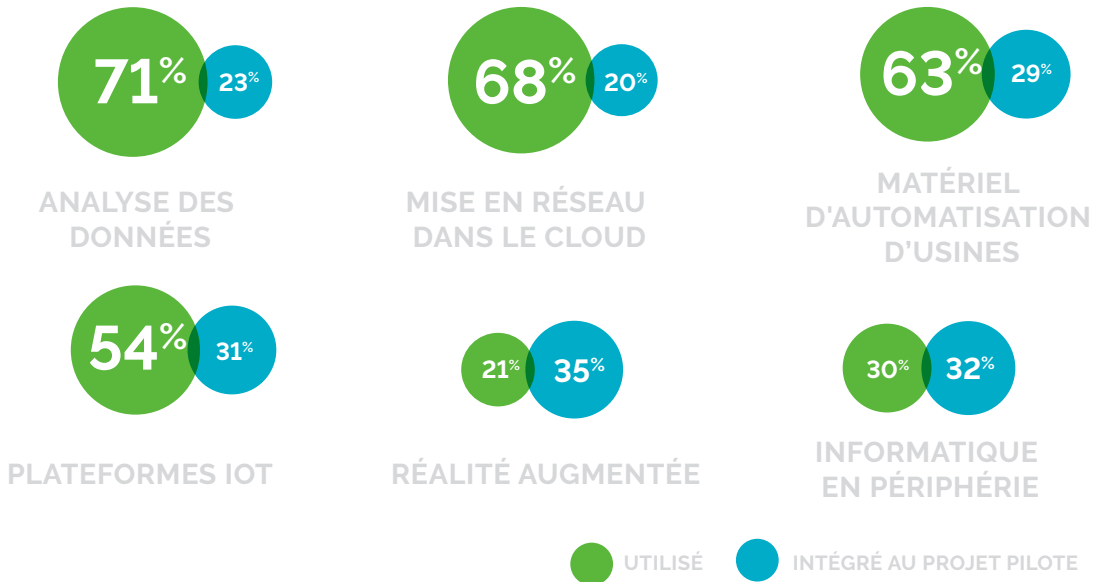
Avec une base solide en place, Rockwell a développé et déployé son initiative Connected Enterprise dans ses 18 établissements, 704 cellules

de travail et auprès de ses 6000 utilisateurs en six langues. Les résultats stratégiquement bénéfiques sont notamment les suivants :

- Productivité – 5 % d'augmentation par an
- Investissement – 30 % de diminution des dépenses en capital
- Qualité – 60 % de diminution en PPM
- Délai – diminution de 50 %
- Livraison – 82 % à 90 % dans les délais et en totalité
- Inventaire – de 120 jours à 82 jours

FIGURE 6

Déploiement de technologies pour les usines intelligentes



SOURCE : ANALYSE DELOITTE DES DONNÉES DE L'ÉTUDE DELOITTE ET MAPI SUR LES USINES INTELLIGENTES, 2019

(Suite de la page 00).

Figure 6 : Analyse par Deloitte des données de l'étude 2019 Deloitte and MAPI Smart Factory. Source: Deloitte.

performance numérique qui fournit une source unique de vérité et élimine tout gaspillage dans la prise de décision grâce à des informations analytiques personnalisées et exploitables. Le système de gestion améliore, accélère et renforce la gestion des modifications tout au long du parcours de transformation. Conformément aux études de Deloitte et de MAPI⁸, toutes les initiatives I4.0 reposent sur des technologies clés fondamentales et habilitantes, telles que l'Internet Industriel des Objets (y compris la connectivité et la convergence des opérations et des technologies de l'information), l'analyse, l'automatisation, la réalité augmentée et l'informatique hybride dans le cloud. Un réseau numérique est nécessaire pour démocratiser les technologies avancées en fournissant une connectivité universelle, un mode de données universel, une analyse universelle et une expérience utilisateur universelle. Il est impératif d'atteindre rapidement un développement à grande échelle, et le réseau numérique, fondement de la transformation, est flexible tout en étant capable de normaliser les environnements variables que présente chaque usine.

Passer à l'action : obtenir un développement à grande échelle avec un impact à deux chiffres

La quatrième révolution industrielle est extrêmement bénéfique à l'entreprise de fabrication dans son ensemble. La transformation numérique est un formidable facteur d'égalisation et permet à tout fabricant, quelle que soit sa taille ou sa maturité, avec des équipements et des systèmes variés, de créer des améliorations par étapes comme celles réalisées par CIMC, Pactiv et Rockwell.

Grâce à ce cadre normatif, les fabricants peuvent atteindre leurs objectifs commerciaux afin de réduire leurs coûts opérationnels, de soutenir la croissance de leurs chiffres d'affaires et d'accroître le rendement de leurs biens. Les fabricants qui adoptent une perspective axée sur l'impact financier, qui hiérarchisent les cas d'utilisation en fonction de l'analyse des goulets d'étranglement et qui établissent une base solide constituée de l'équipe et des technologies appropriées obtiendront un impact à deux chiffres lors du développement à grande échelle. Ce sont ces entreprises qui prendront une longueur d'avance sur leurs concurrents et tireront pleinement parti de l'I4.0. **M**

Notes de bas de page et ressources supplémentaires

Suite de solutions de fabrication numérique PTC.

www.ptc.com/fr/digital-manufacturing

1. 2019 Deloitte and MAPI Smart Factory Study. Septembre 2019. https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/6276_2019-Deloitte-and-MAPI-Smart-Factory-Study/DI_2019-Deloitte-and-MAPI-Smart-Factory-Study.pdf.

2. Gartner. Predicts 2019: Industrie 4.0 in Advanced Manufacturing Is

Driving Digital Differentiation Through Data Innovation. Mars 2019. <https://www.gartner.com/en/documents/3904281/predicts-2019-industrie-4-0-in-advanced-manufacturing-is;LNSResearch.Understanding Industrial Transformation Today: Digital Readiness is the Foundation for Success. Décembre 2018. https://www.lnsresearch.com/research-library/research-articles/LX-digital-readiness>

3. McKinsey Global Institute. *Digital Manufacturing – escaping pilot purgatory.* Juillet 2018. <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/operations/our%20insights/how%20digital%20manufacturing%20can%20escape%20pilot%20purgatory/digital-manufacturing-escaping-pilot-purgatory.ashx>.

4. Ibid, 2019 Deloitte and MAPI Smart Factory Study.

5. World Economic Forum and McKinsey Global Institute. *Global Lighthouse Network: Insights from the Forefront of the Fourth Industrial Revolution.* Décembre 2019. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Lighthouse_Network.pdf

6. CIMC. Présentation donnée par Mr. Pan Jinjie, CIO de CIMC de PTC Forum China. Décembre 2018.

7. PTC and Pactiv. *How Industrial IoT Increases Overall*

Equipment Efficiency (Webcast Replay). Décembre 2019. <https://www.ptc.com/en/resources/manufacturing/webcast/iiot-increases-equipment-efficiency/>

8. Ibid, 2019 Deloitte and MAPI Smart Factory Study.

9. Werner Electric. *Digital Transformation: Today vs. Tomorrow.* Août 2019. <https://www.wernermn.com/wp-content/uploads/2019/08/Keynote-Today-vs-Tomorrow.pdf>

Auteurs de cet article



Craig Melrose est le vice-président exécutif des solutions de transformation numérique chez PTC. Dans sa fonction, Craig travaille à l'élaboration de solutions orientées client et transformatrices sur le plan opérationnel, qui intègrent les technologies PTC de pointe en matière de CAO, gestion du cycle de vie des produits, IoT et RA. Ses responsabilités comprennent la direction de l'organisation en relation directe avec les clients pour développer, mettre à l'échelle et déployer des programmes Industrie 4.0 sur mesure. Avant de rejoindre PTC, Craig a été associé chez McKinsey & Company pendant plus de 20 ans.



Howard Heppelmann est vice-président de division et directeur général du segment d'activité « Connected Operations Solutions » de PTC. Lui et son équipe sont chargés d'identifier les opportunités de marché les plus pressantes auxquelles sont confrontés les fabricants et de collaborer avec les clients et l'écosystème PTC pour développer, déployer et mettre à l'échelle des solutions numériques transformatrices sur le plan opérationnel.



James Zhang est le vice-président du développement des marchés pour le segment Connected Operations Solutions chez PTC. Dans sa fonction, James travaille à la construction et à la fourniture de solutions à fort impact pour les usines du futur qui intègrent les technologies PTC de pointe en matière d'IoT, d'analyse, de RA et de gestion du cycle de vie des produits. Ses responsabilités comprennent la hiérarchisation des problèmes du marché, la recherche de l'adéquation des produits au marché et la collaboration directe avec les clients et les partenaires afin de mettre à l'échelle les transformations de l'Industrie 4.0.



Scott McCarley est directeur du développement des marchés pour le segment Connected Operations Solutions chez PTC. Scott est chargé de collaborer avec les clients et l'écosystème PTC afin de déterminer et d'établir l'ensemble de l'impact financier de la transformation I4.0. Il est responsable de l'analyse du marché et des activités de mise sur le marché pour les offres PTC destinées à la fabrication.

PTC est membre du Manufacturing Leadership Council.