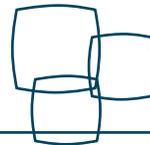


L'ÉTAT *de la* CONCEPTION *de* PRODUITS



Le rapport canadien 2010



L'ÉTAT de la CONCEPTION de PRODUITS : Le rapport canadien 2010

Cette publication peut être téléchargée en format électronique HTML à l'adresse suivante :
www.ic.gc.ca/cdp

Autorisation de reproduction

À moins d'indication contraire, l'information contenue dans cette publication peut être reproduite, en tout ou en partie et par quelque moyen que ce soit, sans frais et sans autre permission d'Industrie Canada, pourvu qu'une diligence raisonnable soit exercée afin d'assurer l'exactitude de l'information reproduite, qu'Industrie Canada soit mentionné comme organisme source et que la reproduction ne soit présentée ni comme une version officielle ni comme un document préparé en collaboration avec Industrie Canada ou avec son consentement.

Pour obtenir l'autorisation de reproduire l'information contenue dans cette publication à des fins commerciales, veuillez faire parvenir un courriel à :
copyright.droitdauteur@pwgsc.gc.ca

ISBN: Iu44-79/2010
978-1-100-51148-1
60712

Also available in English under the title:
STATE of DESIGN: The Canadian Report 2010



Points saillants

Dans le contexte commercial complexe actuel, la compétitivité des entreprises dépend en grande partie de leurs investissements en conception et développement de produits (CDP). En règle générale, les entreprises canadiennes qui investissent davantage en CDP tirent des avantages commerciaux additionnels des produits nouveaux ou grandement améliorés, entre autres un chiffre d'affaires accru et un meilleur accès aux nouveaux marchés d'exportation¹.

L'investissement des entreprises en CDP peut se faire à l'interne ou par le biais de fournisseurs de services de CDP. L'industrie des services de CDP constitue un pilier technologiquement dynamique de l'économie tertiaire canadienne qui fournit des services essentiels en innovation aux autres secteurs, notamment les fabricants, les distributeurs et les détaillants. Comme la CDP sert de lien entre la créativité, l'innovation et la commercialisation, il est essentiel de bien comprendre les tendances et l'importance de la CDP en tant que service à valeur ajoutée.

Industrie Canada a établi un partenariat avec Design Exchange (DX) et Manufacturiers et Exportateurs du Canada (MEC) afin d'évaluer l'importance de la CDP. Les tendances de l'industrie et des organismes de recherche internationaux associées à la modélisation économique réalisée par Industrie Canada ont permis d'établir un profil complet des utilisateurs et des fournisseurs de services de CDP au Canada, résumé dans le présent rapport. Cette analyse vise à aider les dirigeants canadiens de la CDP ainsi que les décideurs à comprendre les tendances actuelles du marché et à prendre conscience des avantages liés à l'investissement en CDP afin de renforcer la compétitivité des entreprises.

Principales conclusions

- L'adaptation aux préférences des clients et le resserrement des délais de mise en marché comptent parmi les principaux moteurs de la CDP.
- Autant dans le secteur de la fabrication que dans celui des services, le savoir-faire en CDP engendre une majoration salariale de près de 50 p. 100 par rapport à la moyenne de l'économie.
- On prévoit que l'impartition en CDP à des fournisseurs de services augmentera de 20 p. 100 d'ici 2012, pour atteindre 10,6 milliards de dollars.
- L'intensité des exportations de l'industrie canadienne de la conception de produits est 2,25 fois supérieure à celle des entreprises américaines.
- Le taux d'adoption des technologies de pointe en CDP est similaire au sein des petites et moyennes entreprises (PME) et des grandes entreprises. Toutefois, comparativement aux grandes entreprises, les PME sont moins nombreuses à adopter les procédés de CDP.
- Plus de 80 p. 100 des entreprises canadiennes de toutes tailles ont constaté une amélioration marquée de la satisfaction des besoins de la clientèle et de la qualité des produits par suite de l'adoption des technologies de pointe et des procédés de CDP.

Table des matières

p.1	.....	Contexte
3	.....	Moteurs de la conception et du développement de produits
5	.....	Investissement en conception et développement de produits
5	.....	Investissement en CDP – Volume
6	.....	Investissement en CDP – Intensité
7	.....	Impartition en CDP
9	.....	Droits de propriété intellectuelle
10	.....	L'industrie des services de conception et développement de produits
10	.....	Répartition géographique
12	.....	Rendement
13	.....	Emploi et compétences
15	.....	Innovation en conception et développement de produits
16	.....	Adoption des technologies de pointe en CDP
17	.....	Adoption des procédés de CDP
18	.....	Avantages de l'adoption des technologies de pointe et des procédés de CDP
19	.....	Analyse de la taille des entreprises
22	.....	Observations finales
23	.....	Annexe I : Tableaux
25	.....	Bibliographie

Table des figures

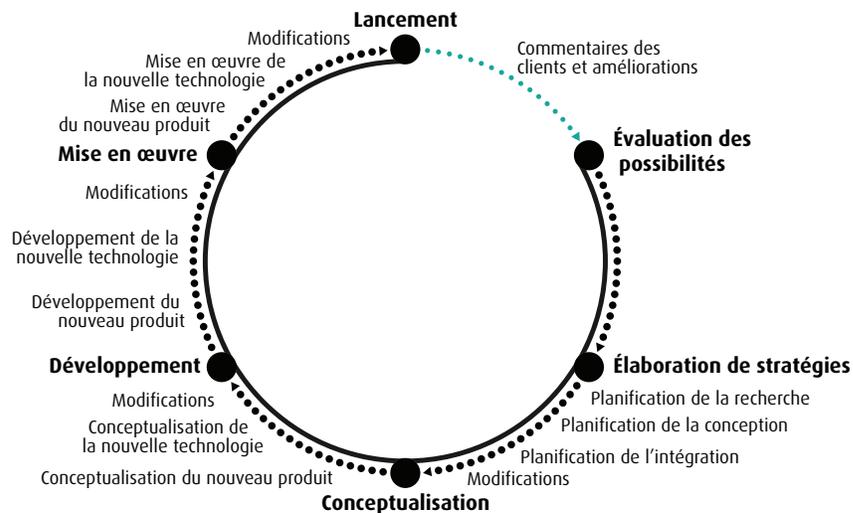
p.1	.....	<i>Figure 1:</i>	Cycle de la conception et du développement de produits
3	.....	<i>Figure 2:</i>	Principaux moteurs de l'investissement en CDP
5	.....	<i>Figure 3:</i>	Volume d'investissement en CDP – 2008
6	.....	<i>Figure 4:</i>	Intensité d'investissement en CDP – 2008
7	.....	<i>Figure 5:</i>	Modèle d'investissement en CDP – 2008
8	.....	<i>Figure 6:</i>	Prévisions de l'impartition en CDP – 2005 à 2012
8	.....	<i>Figure 7:</i>	Impartition en CDP par secteur industriel – 2009 à 2012
9	.....	<i>Figure 8:</i>	Utilisation de la propriété intellectuelle
11	.....	<i>Figure 9:</i>	Répartition géographique des entreprises de services de CDP
11	.....	<i>Figure 10:</i>	Concentration géographique des fournisseurs de services de CDP
12	.....	<i>Figure 11:</i>	Progression du chiffre d'affaires de l'industrie de la conception de produits – 1999 à 2007
12	.....	<i>Figure 12:</i>	Intensité des exportations dans l'industrie de la conception de produits – 2007
13	.....	<i>Figure 13:</i>	Destination des exportations de l'industrie de la conception de produits – 2007
13	.....	<i>Figure 14:</i>	Composition des professions en CDP – 2008
14	.....	<i>Figure 15:</i>	Emploi en CDP – 1997 à 2008
14	.....	<i>Figure 16:</i>	Progression de la majoration salariale et des revenus en CDP
16	.....	<i>Figure 17:</i>	Adoption des technologies de pointe en CDP
17	.....	<i>Figure 18:</i>	Adoption des procédés de CDP
19	.....	<i>Figure 19:</i>	Avantages de l'adoption des technologies de pointe et des procédés CDP
20	.....	<i>Figure 20:</i>	Adoption des technologies de pointe et des procédés de CDP, selon la taille de l'entreprise
21	.....	<i>Figure 21:</i>	Avantages de l'adoption des technologies de pointe et des procédés de CDP, selon la taille de l'entreprise

Contexte

Dans une économie mondiale, la compétitivité des entreprises dépend fortement de leurs investissements en conception et développement de produits (CDP), puisque cette branche d'activité leur permet de lancer des produits nouveaux et novateurs sur le marché. Ce processus, qui relie les idées et les concepts nouveaux (créativité) et la création de nouveaux produits (innovation), peut être entrepris par les fabricants eux-mêmes ou par les fournisseurs de services. La CDP est un cycle d'amélioration continue au fil du temps, caractérisé par une rétroaction itérative et des commentaires systématiques de tous les membres de l'équipe de développement. Le processus comporte six étapes : *évaluation des possibilités*, *élaboration de stratégies*, *conceptualisation*, *développement*, *mise en œuvre* et *lancement* (figure 1).

Figure 1

Cycle de la conception et du développement de produits²



Le processus commence par une *évaluation des possibilités*, par exemple un besoin non comblé d'un consommateur, afin de déterminer si l'idée d'un nouveau produit est rentable pour l'entreprise. À l'étape de l'*élaboration de stratégies*, l'équipe de développement évalue les ressources requises et effectue la recherche sur la conception. Viennent ensuite les étapes de la *conceptualisation* et du *développement*, caractérisées par la réalisation d'une maquette, l'évaluation du produit, la modélisation, le prototypage et les essais ainsi que le perfectionnement du produit. Une fois qu'un produit a été conçu avec succès, il est intégré au processus de production à l'étape de la *mise en œuvre*, où sont menées des activités de spécification détaillée et de coordination. Enfin, on fait la promotion du nouveau produit, qui est lancé

sur le marché. La rétroaction du consommateur et le perfectionnement après le lancement du produit constituent un élément clé du cycle de CDP. Cette étape donne lieu à des améliorations et à de nouvelles possibilités pour l'itération suivante du cycle².

Les fabricants et fournisseurs de services canadiens peuvent tirer parti d'informations opportunes et de qualité sur les tendances de la CDP et les indicateurs de rendement. Cette information stratégique pourra également être utilisée pour recenser les pratiques exemplaires, élaborer des points de référence et justifier les décisions d'investissement et d'innovation. Elle contribuera à renseigner les décideurs sur les besoins actuels et futurs de l'industrie.

Le présent rapport fournit de l'information sur :

- les pressions actuelles qui incitent les entreprises à investir en CDP;
- l'investissement en CDP par les secteurs industriels en 2008;
- les prévisions de croissance de l'impartition en CDP jusqu'en 2012;
- l'analyse géographique des fournisseurs de services de CDP au Canada;
- le profil de l'industrie des services de CDP : répartition géographique, chiffre d'affaires et l'intensité des exportations;
- emploi et compétences;
- l'adoption des technologies de pointe et des procédés de CDP; et
- les avantages pour les entreprises de l'adoption des technologies de pointe et des procédés de CDP.

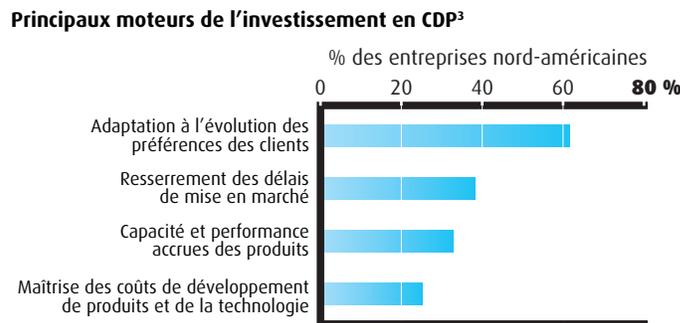
Approche et méthodologie

Le présent rapport repose sur une initiative conjointe du comité de recherche de Design Exchange (DX), Manufacturiers et Exportateurs du Canada (MEC) et de la Direction générale des industries de services et des produits de consommation d'Industrie Canada. Le comité de recherche de DX et MEC a défini les besoins, les éléments moteurs et les paramètres de l'industrie, en plus d'offrir des informations stratégiques du point de vue de l'industrie. En utilisant l'information émanant des partenaires industriels et des organismes de recherche internationaux et en appliquant des modèles économiques élaborés à l'interne, Industrie Canada a effectué l'analyse et réuni tous les éléments nécessaires pour produire le premier rapport canadien sur l'état de la conception de produits.

Moteurs de la conception et du développement de produits

Plusieurs raisons poussent les entreprises à investir en CDP en vue de créer des produits novateurs. Selon les entreprises nord-américaines, l'évolution des préférences des clients et le resserrement des délais de mise en marché sont les principaux moteurs de l'investissement en CDP (figure 2). Les préférences des clients engendrent souvent l'innovation puisque les entreprises s'efforcent de fournir des produits arrivant à point nommé sur le marché pour répondre aux besoins changeants des consommateurs. Par ailleurs, les délais de mise en marché se resserrent du fait que les entreprises essaient de devancer la concurrence afin de s'emparer d'une plus grande part du marché et d'obtenir des marges plus élevées. Il existe également des pressions internes qui poussent les entreprises à investir en CDP, par exemple, la nécessité de limiter les coûts de développement de la technologie et des produits³.

Figure 2



Compte tenu des nombreuses pressions qui poussent les entreprises à investir en CDP, diverses exigences en matière de conception doivent être conciliées lors des étapes de *l'élaboration de stratégies, de conceptualisation et de développement* du processus de CDP. C'est pourquoi de nombreuses entreprises utilisent les outils de Conception pour X dans leurs procédés de CDP. En général, la Conception pour X est une méthode de CDP visant à maximiser les exigences relativement au produit demandée (comme l'assemblage, la qualité, le démontage, la manufacturabilité, la sécurité et l'impact environnemental) tout en réduisant les coûts⁴. Par exemple, compte tenu des préoccupations environnementales accrues des consommateurs, certaines entreprises canadiennes adoptent les pratiques d'écoconception dans leurs activités afin de satisfaire leur clientèle tout en augmentant l'accès aux marchés étrangers et en réduisant les coûts*.

La CDP est un domaine exigeant. L'une des principales difficultés consiste à réduire l'écart entre les services de conception et de génie. Il faut à la fois tenir compte de l'avis du consommateur jusqu'à l'obtention du produit fini, veiller à ce que le produit en soi soit

* Voir le document d'Industrie Canada intitulé *L'écoconception : Innover pour demeurer compétitif* pour obtenir un aperçu complet de l'utilisation des pratiques d'écoconception et des avantages commerciaux pour les entreprises canadiennes.

manufacturable et ne pas dépasser les coûts de production cibles. L'autre grand défi a trait à la fluidité du processus de CDP, car il faut limiter autant que possible les dépenses et le temps consacré à modifier la conception. Les itérations constituent un volet naturel du procédé, cependant il est préférable de corriger les problèmes en amont du procédé².

Les caractéristiques du procédé de CDP sont propres à l'industrie et à l'entreprise. Toutefois, les fabricants de produits industriels ont recours à plusieurs méthodes clés de CDP dans leurs processus, ce qui témoigne de son importance pour la prospérité d'une entreprise. La conception pour assemblage et fabrication (CAF) constitue l'une des principales méthodes, qui vise à rendre la production aussi facile et économique que possible. Elle peut inclure la conception d'un produit qui comporte moins de pièces dans l'ensemble ou plus de pièces et de matériaux standards. La méthode de CAF inclut d'autres lignes directrices, portant entre autres sur la conception pour l'orientation et la manutention des pièces en vue de réduire le travail requis pour les ajuster et les emboîter, et la conception pour la facilité de fabrication. La priorité accordée à la CAF peut permettre d'améliorer considérablement le procédé de fabrication en réduisant le délai et les coûts d'assemblage⁴.

Une autre méthode de CDP consiste à adopter un point de vue plus général et à recenser les besoins de tous les intervenants, y compris ceux de l'utilisateur final, du fabricant, des responsables des ventes, des détaillants, de l'équipe marketing ainsi que les besoins liés à la conformité aux règlements. On établit et approuve les intérêts communs et les priorités, et les efforts en CDP ciblent alors l'élaboration de solutions qui répondent le mieux à l'éventail d'exigences².

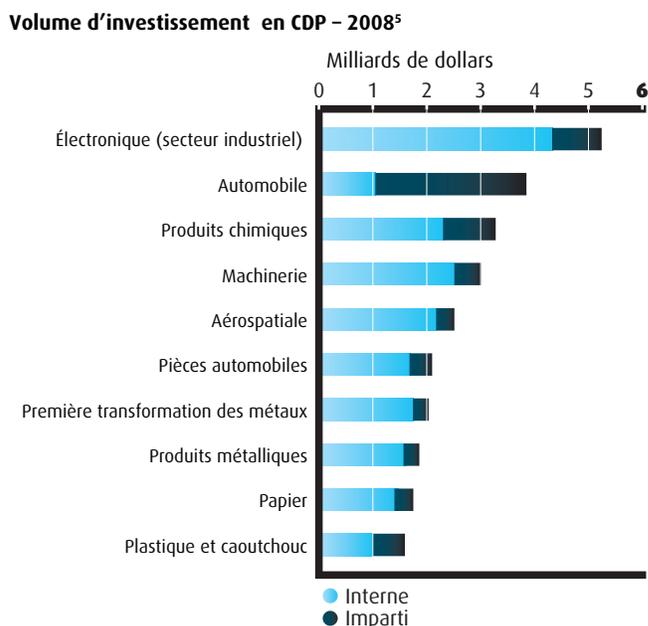
Investissement en conception et développement de produits

L'investissement des entreprises en CDP peut se faire à l'interne ou être imparti. Par CDP interne, on entend l'investissement en personnel et en capital consenti par un secteur industriel en CDP réalisé à l'intérieur de la firme. L'impartition en CDP désigne l'achat de services de CDP auprès de fournisseurs de services au Canada ou à l'étranger. Deux unités de mesure présentent un tableau détaillé de la CDP au Canada : les dollars absolus, qui représentent le volume d'investissement en CDP, et l'intensité, qui représente l'importance de la CDP pour les secteurs industriels.

Investissement en CDP – Volume

En 2008, le secteur canadien de la fabrication a investi 38,6 milliards de dollars dans des activités de CDP, dont 26 p. 100 a été imparti aux fournisseurs de services de CDP[†]. Le secteur de l'électronique industrielle est celui qui investit le plus en CDP au Canada, avec environ 5,4 milliards de dollars en 2008, suivi des secteurs de l'automobile, des produits chimiques et de la machinerie, avec environ 3,9, 3,3 et 3,1 milliards de dollars respectivement (figure 3).

Figure 3



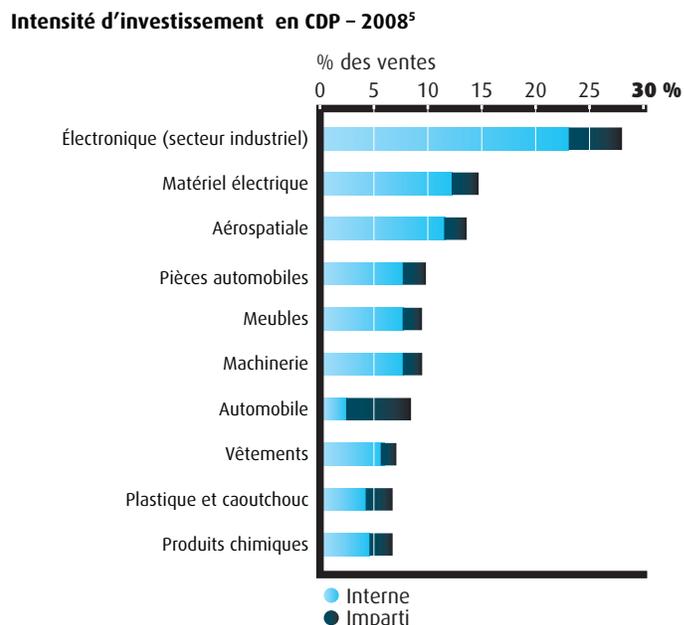
[†] Pour obtenir une ventilation détaillée de l'investissement en CDP, se reporter à l'annexe I.

Investissement en CDP – Intensité

L'intensité de l'investissement en CDP[†] est une mesure de l'importance de la CDP pour une industrie particulière[‡]. Les différentes structures de marché, les niveaux de concurrence et les modèles organisationnels influent sur la variabilité de l'intensité de la CDP dans les industries. Par exemple, le secteur de l'électronique industrielle est caractérisé par son besoin de compétences hautement spécialisées et ses coûts d'investissement élevés. Afin de pouvoir contrôler ce marché hautement concurrentiel, les entreprises de ce secteur axent les investissements en CDP sur le développement d'innovations technologiques révolutionnaires et l'amélioration de l'architecture des produits².

Le classement des secteurs au chapitre de l'intensité de l'investissement en CDP et des montants investis varie beaucoup. Par exemple, même si les secteurs de l'aérospatiale et de l'équipement électrique investissent relativement peu en volume en CDP, l'intensité élevée de leur investissement témoigne de l'importance de la mise en marché et de l'amélioration des produits (figure 4). Dans le secteur de l'aérospatiale, les nouveaux produits sont fort complexes et leur développement nécessite un long cycle de CDP. Par conséquent, les entreprises de ce secteur investissent continuellement en CDP.

Figure 4



[†] L'intensité de l'investissement en CDP correspond à l'investissement en CDP divisé par le chiffre d'affaires.

[‡] Pour obtenir une ventilation détaillée de l'intensité de la CDP, se reporter à l'annexe I.

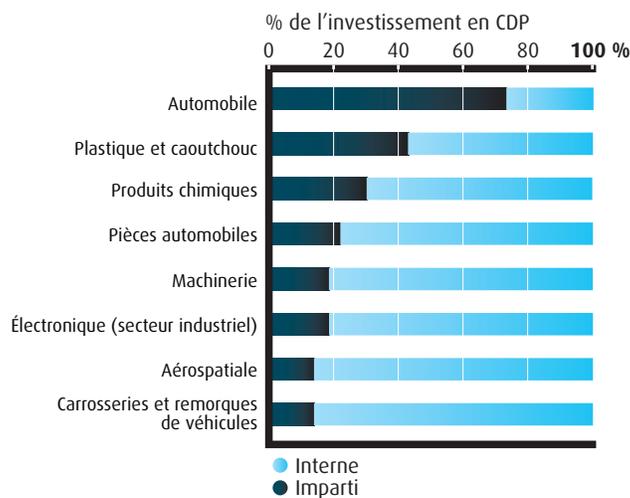
L'intensité de l'investissement en CDP du secteur canadien de l'ameublement est également forte, même si, en termes absolus, les montants demeurent modestes. Nombre de fabricants de mobilier de bureau investissent en CDP, et élaborent des solutions axées sur la conception et la production sur mesure de masse au bénéfice de leurs clients en vue de se différencier des producteurs qui misent sur des coûts de main-d'œuvre moins élevés².

Impartition en CDP

Si le secteur de la fabrication au Canada effectue dans l'ensemble sa CDP principalement à l'interne, le secteur de l'automobile, en revanche, a imparté 76 p. 100 de ses activités de CDP à des fournisseurs, notamment des fournisseurs de services – ce qui est de loin supérieur à l'impartition moyenne, qui est de 26 p. 100 (figure 5). Pour les constructeurs d'automobiles canadiens, 97 p. 100 des services impartis sont axés sur l'ingénierie de la CDP nécessaire pour intégrer les nouvelles exigences de la gamme de produits des partenaires de la chaîne d'approvisionnement, tandis que le reste vise les systèmes informatiques et l'élaboration de logiciels⁵. Par contre, dans le secteur de la fabrication de pièces d'automobiles, la CDP est généralement faite à l'interne d'après les spécifications données par les équipementiers².

Figure 5

Modèle d'investissement en CDP – 2008⁵

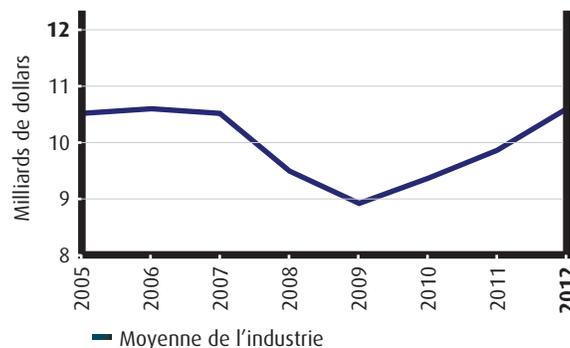


En 2008, quand le niveau de risque plus élevé du secteur financier a gagné les secteurs non financiers, les entreprises ont repoussé à plus tard les investissements impartis prévus afin de demeurer solvables. Avant cette baisse, l'essor de l'économie mondiale avait engendré de nombreuses gammes de produits populaires. Au cours de la contraction économique récente, la stratégie dominante adoptée par de nombreuses entreprises au chapitre de la CDP a consisté à réduire les coûts des produits existants sans adopter de nouvelles caractéristiques discrétionnaires pour conserver leurs marchés sensibles aux prix. Dans une telle conjoncture, les entreprises faisant faces à des restrictions budgétaires réduisent tout naturellement leurs niveaux d'investissement en CDP².

À mesure que les entreprises commencent à rétablir leur situation financière et à reprendre confiance, leurs stratégies d'investissement en CDP s'orientent vers l'adoption de nouvelles réductions de coûts et le lancement de nouveaux produits. Quand les premiers acheteurs[†] réapparaissent sur le marché, les entreprises se livrent à nouveau concurrence, les nouvelles caractéristiques étant les facteurs qui différencient leurs produits². D'ici 2012, l'impartition en CDP par les entreprises canadiennes à des fournisseurs de services devrait connaître une reprise importante et progresser de 20 p. 100 pour atteindre 10,6 milliards de dollars (figure 6).

Figure 6

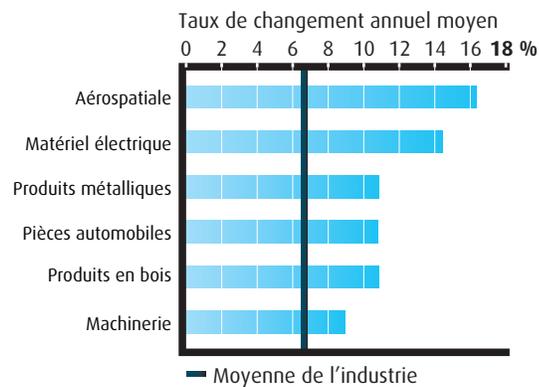
Prévisions de l'impartition en CDP – 2005 à 2012⁶



Cette croissance prévue de l'impartition en CDP devrait être stimulée principalement par les secteurs des produits industriels. Les secteurs de l'aérospatiale, de l'équipement électrique, des produits métalliques, des pièces d'automobiles et des produits en bois devraient accroître leurs activités d'impartition en CDP de plus de 10 p. 100 par an (figure 7).

Figure 7

Impartition en CDP par secteur industriel – 2009 à 2012⁶



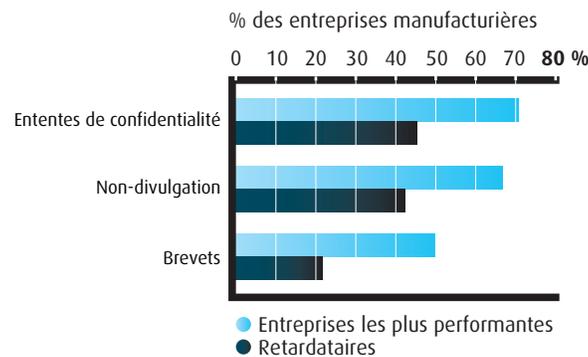
[†] Les premiers acheteurs accordent beaucoup d'importance à l'achat d'un nouveau produit sur le marché.

Droits de propriété intellectuelle

Les entreprises les plus performantes[‡] sont proportionnellement plus nombreuses à adopter des mesures propres à assurer la protection juridique de la propriété intellectuelle. Il existe différentes méthodes pour prévenir l'imitation et protéger les idées. Mentionnons par exemple les ententes de confidentialité, la non-divulgence et les brevets. En protégeant la propriété intellectuelle, les entreprises sont mieux à même de préserver leur avantage concurrentiel et d'être les premières à mettre leur produit sur le marché.

Figure 8

Utilisation de la propriété intellectuelle⁷



En outre, l'obtention des droits de propriété intellectuelle (DPI) est devenue un aspect important de l'impartition entre les fabricants et les fournisseurs de services de CDP, étant donné que 68 p. 100 des entreprises nord-américaines estiment que la mondialisation des marchés présente un risque accru pour la protection de la propriété intellectuelle de leurs produits⁸.

Les fournisseurs de services peuvent aider les entreprises à protéger leur propriété intellectuelle en précisant les droits de propriété intellectuelle dès le début d'un projet. Par exemple, les fournisseurs de services peuvent convenir d'attribuer les droits de propriété intellectuelle au terme du contrat, ce qui veut dire que les DPI qui leur sont dévolus pendant la durée du contrat d'impartition sont restitués au client à la fin du projet. En vertu de cette entente, le fournisseur de services peut collaborer à la préparation des demandes de brevet ou faire du procédé de CDP un secret commercial⁸.

[‡] Les entreprises les plus performantes sont celles qui tirent au moins 35 p. 100 de leur chiffre d'affaires de nouveaux produits ou de produits grandement améliorés.

L'industrie des services de conception et développement de produits

L'industrie des services de CDP constitue un pilier important de l'économie du secteur tertiaire au Canada. Elle fournit des services d'innovation essentiels à de nombreux autres secteurs, comme ceux de la fabrication, de la distribution et de la vente au détail. L'industrie de la CDP a pour vocation principale de développer des concepts professionnels et des spécifications au moyen d'une méthode de développement pragmatique propre à optimiser la fonction, la valeur, la facilité d'utilisation et l'esthétique des produits. Ces services incluent la sélection des matériaux, la construction, les mécanismes, la forme et les finis de surface du produit, tout en tenant compte d'une foule d'aspects comme les besoins humains, la sécurité, l'environnement, les délais de développement, les coûts de production, la maintenance et la distribution⁹.

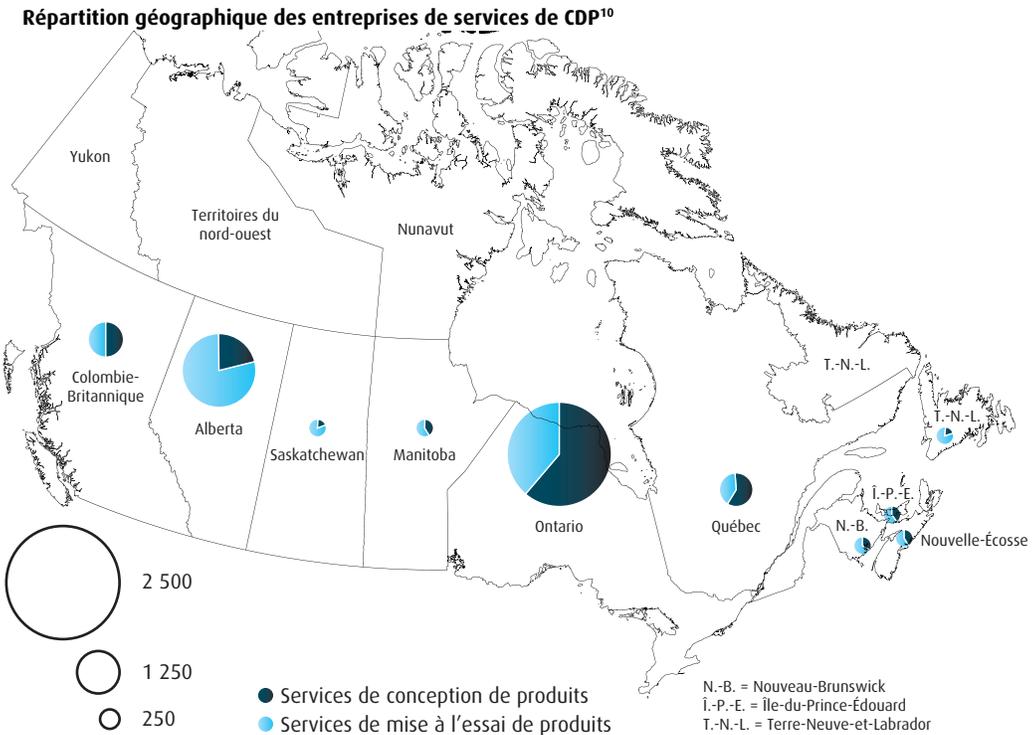
Aux fins du présent rapport, l'industrie de la CDP est composée de deux grands sous-secteurs : les services de conception de produits et les services de mise à l'essai de produits.

- Le secteur des services de conception de produits comprend deux catégories : les services de conception industrielle et les services de création de mode dans le secteur du prêt-à-porter.
 - L'industrie de la conception industrielle a pour vocation de créer et de développer des concepts et des spécifications propres à optimiser la fonction, la valeur et l'esthétique des produits.
 - L'industrie des services de création de mode dans le secteur du prêt-à-porter offre des services de conception de vêtements, de bijoux, de chaussures, de tissus et d'articles de mode divers.
 - Les entreprises de mise à l'essai de produits fournissent les services de tests physiques et chimiques et autres tests connexes.
-

Répartition géographique

En 2008, la majorité des fournisseurs de services de CDP se trouvaient au centre et dans l'ouest du Canada, avec environ 2 400 établissements en Ontario, 1 000 au Québec, 1 900 en Alberta et 980 en Colombie-Britannique (figure 9). La plupart des entreprises de services de CDP sont des PME qui comptent entre 1 et 19 employés, et plusieurs d'entre elles se concentrent uniquement sur la prestation de services d'évaluation et de planification stratégique en amont de la CDP, une activité à forte valeur ajoutée pour la stratégie commerciale de leurs clients².

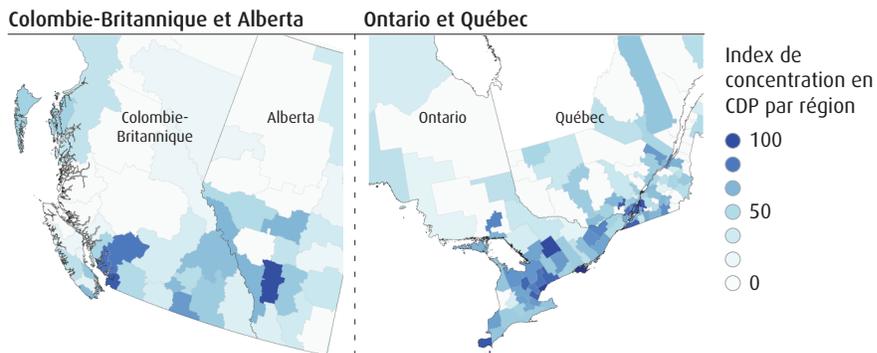
Figure 9



C'est dans les grandes régions métropolitaines que l'on observe la plus grande concentration[†] de fournisseurs de services de CDP. La plus grande concentration de fournisseurs de services de CDP est à proximité de Montréal, Toronto, Calgary et Vancouver – là où se trouvent les centres dynamiques de la conception (figure 10).

Figure 10

Concentration géographique des fournisseurs de services de CDP¹⁰



[†] La concentration correspond au nombre de fournisseurs de services de CDP divisé par le nombre total d'entreprises commerciales dans une région donnée.

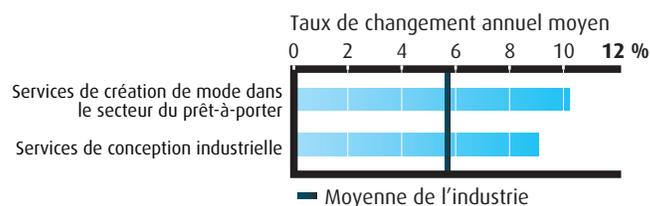
Entre 2000 et 2008, certaines entreprises de conception de produits ont fusionné, augmentant le nombre de moyennes et grandes entreprises au Canada. Ce regroupement s'explique en grande partie par le désir de certains fournisseurs de services canadiens d'offrir tout l'éventail des services de conception, ce qui est assez commun dans cette branche d'activité, d'autant plus que les fournisseurs de services de conception les plus prospères aux États-Unis, au Royaume-Uni, en Italie et en France offrent des services complets de conception². Les entreprises souhaitent de plus en plus des solutions complètes de conception afin d'éviter de disperser leurs contrats d'impartition et pour limiter les coûts de transaction¹¹.

Rendement [‡]

Au Canada, l'industrie des services de conception de produits a enregistré une croissance des revenus de 60 p. 100 supérieure à la moyenne des industries du pays entre 1999 et 2007. Les industries canadiennes de la création de mode dans le secteur du prêt-à-porter ont vu leurs recettes augmenter de 10 p. 100 au cours de cette période et l'industrie de la conception industrielle a connu une croissance moyenne de ses recettes annuelles de 9 p. 100 (figure 11). Également en 2007, les industries de la conception industrielle et de la création de mode dans le secteur du prêt-à-porter ont enregistré des marges bénéficiaires d'environ 12 p. 100 et 11 p. 100 respectivement¹².

Figure 11

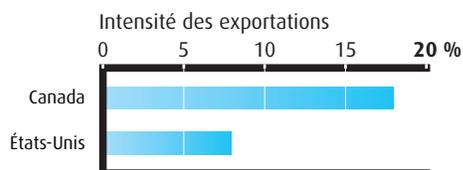
Progression du chiffre d'affaires de l'industrie de la conception de produits – 1999 à 2007¹²



Avec un marché national relativement petit, les fournisseurs canadiens de services de conception se tournent davantage vers l'exportation que leurs homologues américains. Avec des exportations à hauteur de 83 millions de dollars en 2007, l'intensité des exportations* de l'industrie canadienne de la conception de produits est 2,25 fois supérieure à celle des entreprises américaines (figure 12).

Figure 12

Intensité des exportations dans l'industrie de la conception de produits – 2007¹³



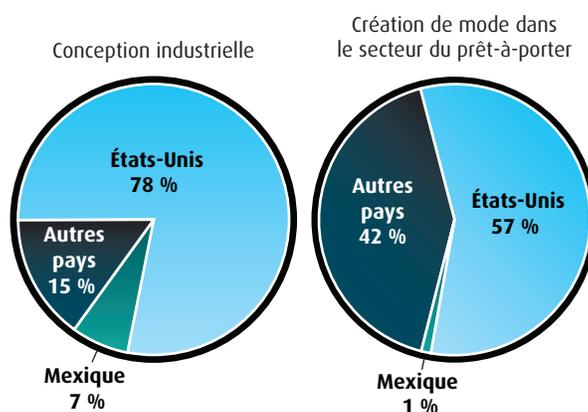
[‡] En raison de la disponibilité des données, la présente section ne porte pas sur les laboratoires d'essai de produits.

* Intensité des exportations est le revenu d'exportation divisé par le revenu total.

Le Canada exporte la majorité de ses services de conception de produits vers les États-Unis; il s'agit en grande partie de services de conception industrielle, de modélisation de produits et de prototypage. Les services de conception exportés vers d'autres marchés sont principalement des services de conception de vêtements, de textile et de bijoux. L'industrie des services de conception industrielle exporte 78 p. 100 de ses services vers les États-Unis et 7 p. 100 vers le Mexique. L'industrie de la création de mode dans le secteur du prêt-à-porter met davantage l'accent sur les marchés d'exportation à l'extérieur de l'Amérique du Nord (figure 13).

Figure 13

Destination des exportations de l'industrie de la conception de produits – 2007¹²

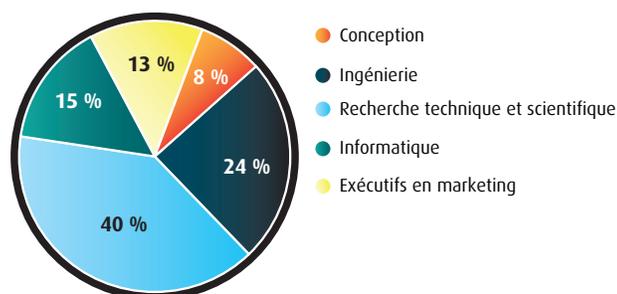


Emploi et compétences

Chacune des six étapes du processus de CDP repose sur des compétences de pointe. Les secteurs de la fabrication et des services de CDP emploient environ 225 000 personnes dans des postes de CDP¹⁴. Les emplois sont principalement des emplois en recherche technique et scientifique. Par ailleurs, un grand nombre d'ingénieurs de produits travaillent dans le cadre du processus (figure 14).

Figure 14

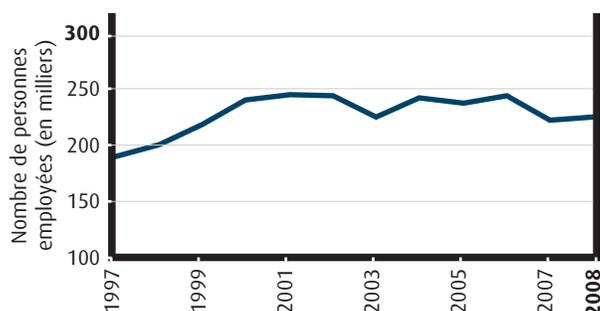
Composition des professions en CDP – 2008¹⁴



Le nombre d'emplois en CDP a augmenté de 25 p. 100 entre 1997 et 2001, pour s'établir à 245 000. Au cours de cette période, l'emploi s'est accru de 77 p. 100 dans l'industrie des services de CDP – qui représente 15 p. 100 de l'emploi total en CDP –, et il a augmenté de 20 % dans le secteur de la fabrication. Après cette période, les emplois en CDP sont restés stables au Canada, en dépit de légères variations cycliques (figure 15).

Figure 15

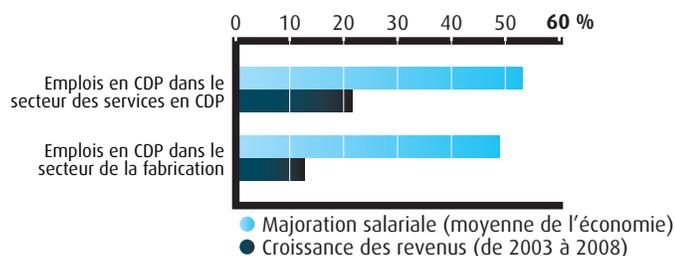
Emploi en CDP – 1997 à 2008¹⁴



Le processus de CDP nécessite également des employés ayant fait des études supérieures. En fait, 47 p. 100 des emplois requièrent un diplôme universitaire ou collégial, et 41 p. 100 au moins un diplôme universitaire. Par conséquent, les emplois en CDP engendrent une majoration salariale de près de 50 p. 100 par rapport à la moyenne de l'économie, avec des salaires annuels s'élevant en moyenne à 60 700 \$ et 62 600 \$ dans les secteurs de la fabrication et des services respectivement (figure 16).

Figure 16

Progression de la majoration salariale et des revenus en CDP¹⁴



Innovation en conception et développement de produits

Les entreprises canadiennes modifient leur façon d'effectuer la CDP pour mieux relever les défis de la création de nouveaux produits; par conséquent, elles améliorent leur rendement. L'innovation dans le processus de CDP se fait de deux façons : l'adoption des technologies de pointe en CDP et l'utilisation de nouveaux procédés de CDP. Aux fins du présent rapport, les technologies de pointe en CDP englobent le développement virtuel de produits et le prototypage rapide. Les processus de CDP comprennent la conception/ingénierie simultanées, les équipes de conception multifonctionnelles et la conception/ingénierie sous format électronique.

Le **développement virtuel de produits** renvoie à l'utilisation de logiciels ou de services de simulation dans tout le processus de CDP.

Le **prototypage rapide** désigne l'utilisation de plusieurs technologies de fabrication qui facilitent la construction d'un modèle tridimensionnel d'un objet physique, directement à partir d'un fichier de conception assistée par ordinateur (CAO), de façon relativement rapide comparativement aux méthodes de prototypage traditionnelles.

La **conception/ingénierie simultanées** renvoie aux activités d'ingénierie qui se déroulent en même temps que la conception et les autres activités de développement, et non de façon séquentielle.

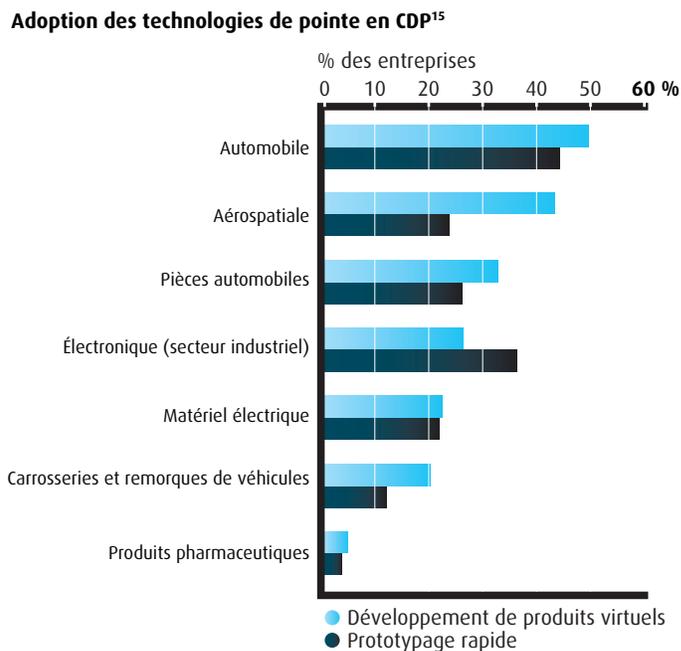
Les **équipes de conception multifonctionnelles** sont des groupes faisant appel à des employés de tous les secteurs fonctionnels pertinents responsables de la CDP. Les équipes sont souvent formées de façon ponctuelle, selon le projet.

La **conception/ingénierie sous format électronique (en ligne)** consiste principalement en un service découlant d'une solution fondée sur des sources électroniques. Les éléments peuvent comprendre, par exemple, des formulaires électroniques et des programmes personnalisés. Cette activité fait appel à des méthodes électroniques pour effectuer des opérations commerciales, notamment le courrier électronique ou la messagerie, la technologie du Web, les babillards électroniques, les cartes d'achat, les transferts électroniques de fonds et l'échange de données informatisé.

Adoption des technologies de pointe en CDP

Grâce à la conception virtuelle de produits (CVP) et au prototypage rapide, l'entreprise effectue une itération accélérée du produit afin de resserrer les délais de mise en marché. Il convient de noter que les secteurs des produits industriels sont les principaux secteurs à adopter les technologies de pointe en CDP, contrairement aux secteurs des produits de consommation. L'adoption et le choix des technologies de pointe en CDP varient considérablement selon le secteur¹⁵. Par exemple, le recours aux technologies de CVP dans le secteur de l'aérospatiale est plus courant que le prototypage rapide. Pour ce secteur, la CVP comprend le préassemblage numérique et la simulation de la construction tridimensionnelle – bien plus efficace que les maquettes à grande échelle (figure 17).

Figure 17



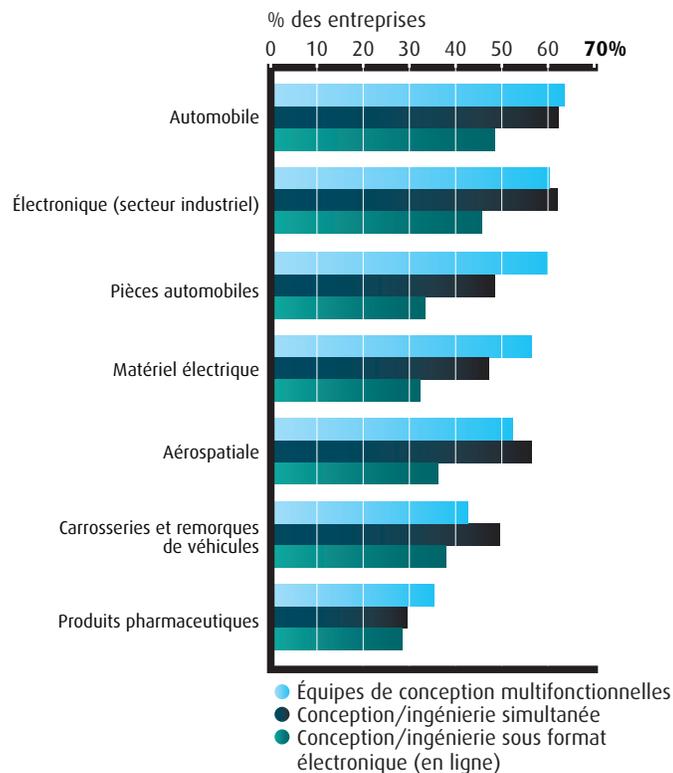
Par contre, l'utilisation de la technologie du prototypage rapide est plus fréquente dans le secteur de l'électronique industrielle. La capacité d'effectuer un prototypage rapide avec les partenaires clés, dont les fournisseurs, est essentielle au leadership sur le marché. Le prototypage rapide permet de construire rapidement des prototypes industriels, selon la taille et la complexité des pièces, ce qui pourrait prendre des semaines ou des mois par les moyens traditionnels¹⁶.

Adoption des procédés de CDP

Par rapport à l'adoption des technologies de pointe en CDP, l'adoption de processus organisationnels dans les industries est plus constante. Les trois secteurs qui optent le plus pour les équipes de conception multifonctionnelles sont ceux de l'automobile, des pièces d'automobiles et de l'électronique industrielle (figure 18).

Figure 18

Adoption des procédés de CDP¹⁵



Les trois secteurs où l'on observe le plus haut taux d'entreprises ayant adopté les procédés de conception/ingénierie simultanées sont ceux de l'automobile, de l'électronique industrielle et de l'aérospatiale. Différents décideurs intervenant dans le processus de CDP – par exemple, les concepteurs de produits et les fabricants – ont leur propre cahier des charges à respecter, tout en atteignant l'objectif principal, qui est d'optimiser la satisfaction de l'utilisateur final. La conception/ingénierie simultanée, méthode de conception plus rentable et plus efficace, facilite surtout l'optimisation des différents paramètres de conception, comme la performance et le coût de fabrication du produit. La conception/ingénierie sous format électronique est une

innovation de procédé récente qui aide à tirer parti des équipes de conception multifonctionnelles et de la conception/ingénierie simultanée, en établissant des liens entre les partenaires de la chaîne d'approvisionnement mondiale. Même si la conception sous format électronique est actuellement moins populaire que les autres procédés de CDP, elle devrait se répandre assez rapidement dans un avenir proche².

Avantages de l'adoption des technologies de pointe et des procédés de CDP

Aux fins du présent rapport, la réduction du temps de mise en marché (temps requis entre la conceptualisation d'une idée de produit et la disponibilité aux fins de distribution) et l'amélioration de la satisfaction des besoins des clients sont les principaux avantages pour les entreprises qui adoptent des technologies de pointe et procédés de CDP. Ces deux aspects donnent une bonne idée de la mesure dans laquelle les technologies de pointe et des procédés de CDP permettent aux entreprises d'atteindre une double finalité, à savoir réagir aux pressions des préférences des clients et à terme les satisfaire de façon optimale et resserrer les délais de mise en marché et à terme réduire le délai de commercialisation en général.

Par suite de l'adoption des technologies de pointe et procédés de CDP, 84 p. 100 des fabricants canadiens en moyenne ont constaté une amélioration marquée de la satisfaction de leur clientèle et 66 p. 100 ont réduit leur délai de mise en marché¹⁵.

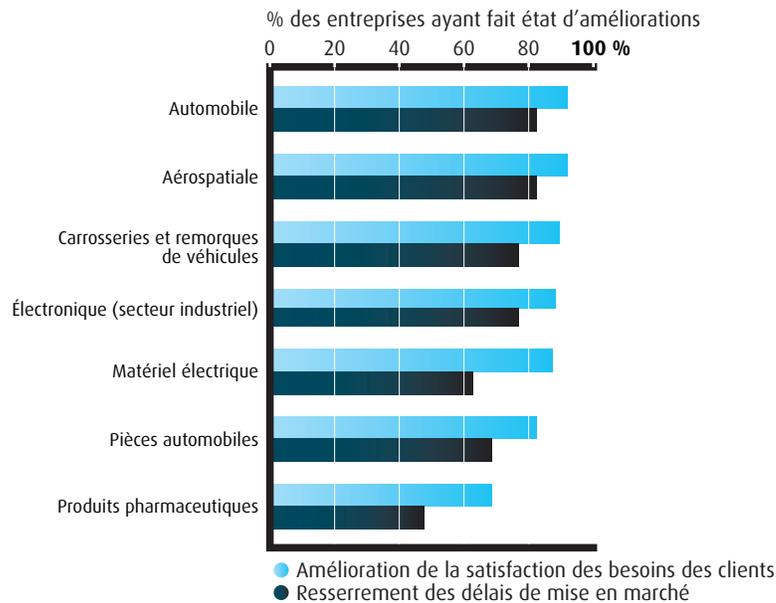
Les technologies de pointe en CDP peuvent aider les entreprises à améliorer la satisfaction des besoins de leurs clients de deux façons. Elles peuvent être utilisées pour valider la conception aux premières étapes du processus de CDP et pour déceler les erreurs et les défauts, et aussi pour éviter la mauvaise communication des concepts – compte tenu plus particulièrement de la complexité accrue des produits et de la pression des coûts¹⁷.

Parmi les secteurs manufacturiers canadiens qui adoptent des technologies de pointe en CDP, l'amélioration de la satisfaction de la clientèle est plus souvent perçue comme un avantage que la réduction du temps de mise en marché (figure 19). Les technologies de pointe et les procédés de CDP procurent également des avantages plus traditionnels tels que de nouvelles caractéristiques de produits et une qualité accrue. Parmi les secteurs qui ont adopté des technologies de pointe et procédés de CDP, 87 p. 100 ont signalé une amélioration notable de la qualité des produits et 67 p. 100, une amélioration des caractéristiques du nouveau produit.[‡]

‡ Se reporter à l'annexe I pour obtenir une ventilation détaillée de l'adoption et des avantages des procédés et des technologies de CDP.

Figure 19

Avantages de l'adoption des technologies de pointe et des procédés de CDP¹⁵



Analyse de la taille des entreprises

Comparativement aux grandes entreprises, les PME sont moins nombreuses à adopter des procédés de CDP*. Par exemple, les grandes entreprises sont plus enclines que les petites entreprises, dans une proportion de 28 p. 100, à utiliser les techniques de conception/ingénierie simultanée et dans une proportion de 41 p. 100 à avoir recours aux équipes de conception multifonctionnelles (figure 20). Les PME adoptent généralement en moins grand nombre la conception/ingénierie simultanée, car le procédé est plus efficace quand il s'applique à de longs cycles complexes de CDP – caractéristique plus courante dans les grandes entreprises. Ainsi, les PME ont moins souvent recours aux équipes de conception multifonctionnelles puisqu'il s'agit souvent d'une condition préalable à la conception/ingénierie simultanée.

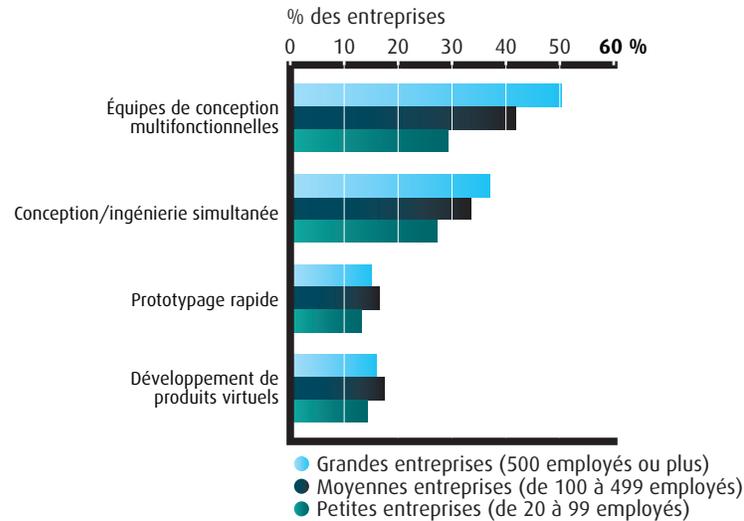
Il est intéressant de noter que les taux d'adoption des technologies de pointe en CDP sont similaires pour les petites, moyennes et grandes entreprises (figure 20). La principale raison est la commercialisation récente de solutions plus rentables accessibles aux PME. Le prototypage rapide est devenu plus rentable grâce à l'introduction de la technologie d'impression tridimensionnelle, qui peut coûter un dixième de ce que coûtent des options de prototypage rapide plus complexes². Par ailleurs, les technologies de développement de produits virtuels

* Les petites, moyennes et grandes entreprises sont celles qui emploient entre 20 et 99 employés, entre 100 et 499 employés et plus de 500 employés, respectivement.

sont disponibles à prix abordable, par exemple les outils de visualisation, de simulation et de collaboration tridimensionnelle rentables².

Figure 20

Adoption des technologies de pointe et des procédés de CDP, selon la taille de l'entreprise¹⁵

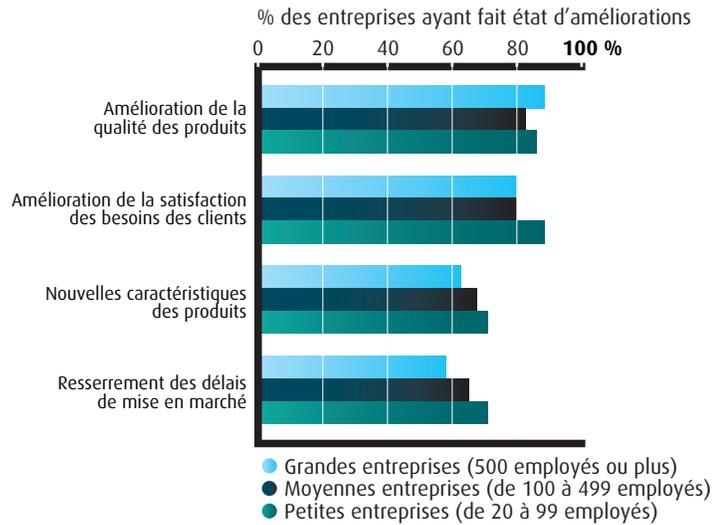


L'adoption des technologies de pointe en CDP est moins courante que celle des procédés de CDP en général. Comme la CDP se fait en collaboration avec de nombreux partenaires de la chaîne d'approvisionnement, chaque partenaire doit adopter le même procédé en vue d'assurer une bonne coordination. Toutefois, il n'est pas nécessaire que tous les partenaires adoptent des technologies de pointe en CDP puisqu'un nombre limité de participants au projet de CDP sont généralement responsables du prototypage et du développement du produit virtuel².

Les PME et les grandes entreprises obtiennent des avantages similaires lorsqu'elles adoptent des technologies de pointe et procédés de CDP. Plus de 80 p. 100 des entreprises canadiennes de toutes tailles ont constaté une amélioration marquée de la satisfaction des besoins des clients et de la qualité des produits (figure 21).

Figure 21

Avantages de l'adoption des technologies de pointe et des procédés de CDP, selon la taille de l'entreprise¹⁵



Toutefois, une plus grande proportion de PME font état d'un resserrement des délais de mise en marché (figure 21). La réduction de ces délais aide les PME à renforcer encore leur avantage au chapitre du délai de mise en production sur lequel elles misent davantage pour protéger leur propriété intellectuelle par rapport aux brevets, aux ententes de confidentialité ou à la non-divulgateion².

Observations finales

La CDP est une activité essentielle qui aide les entreprises à créer, à innover et à commercialiser. Le processus nécessite l'interaction entre la conception, l'ingénierie, la recherche scientifique et la stratégie commerciale qui donne lieu à une approche systématique, laquelle intègre la pensée holistique, les méthodes de recherche et la planification stratégique. Elle fait partie intégrante des activités des fabricants et ces derniers y ont investi 38 milliards de dollars en 2008. Le secteur canadien des services de CDP est dynamique et offre des services aux fabricants canadiens et à des clients à l'étranger. La performance de l'industrie de la conception des produits a été excellente; et tant le chiffre d'affaires que la progression salariale ont été au-dessus de la moyenne.

Autant dans le secteur de la fabrication que dans celui des services, le processus de CDP emploie 225,000 travailleurs hautement qualifiés qui gagnent un salaire 50 p. 100 plus élevé que la moyenne pour fournir aux entreprises des services à valeur ajoutée propres à renforcer leur compétitivité et leur capacité à s'adapter aux conditions changeantes du marché.

Pour ceux qui développent des politiques publiques, les constats présentés dans le rapport établissent des liens importants entre les moteurs de l'investissement en CDP, l'innovation, les activités des entreprises et les avantages connexes qu'elles en tirent. Ces liens peuvent aider à alimenter le dialogue continu au sein du gouvernement et avec les intervenants. Le présent rapport prépare également la voie aux personnes intéressées par les tendances en CDP pour qu'elles tirent parti de nouvelles possibilités de recherche et mènent de nouveaux projets.

*Annexe I : Tableaux**

Investissement en CDP en 2008

	(milliards de \$)			(% du chiffre d'affaires)		
	Interne	Impartition	Total	Interne	Impartition	Total
Moyenne de l'industrie	28,29	10,38	38,67	4,7 %	1,7 %	6,4 %
Électronique industrielle	4,43	0,93	5,36	23,1 %	4,8 %	27,9 %
Automobile	1,02	2,85	3,87	2,2 %	6,0 %	8,2 %
Produits chimiques	2,33	1,03	3,35	4,5 %	2,0 %	6,6 %
Machinerie	2,52	0,55	3,07	7,5 %	1,6 %	9,2 %
Aérospatiale	2,14	0,37	2,51	11,6 %	2,0 %	13,6 %
Pièces pour automobiles	1,64	0,44	2,08	7,5 %	2,0 %	9,5 %
Première transformation						
des métaux	1,73	0,32	2,05	3,1 %	0,6 %	3,7%
Produits métalliques	1,51	0,36	1,87	4,1 %	1,0 %	5,1 %
Papier	1,39	0,35	1,74	4,8 %	1,2 %	5,9 %
Plastique et caoutchouc	0,91	0,65	1,56	3,9 %	2,8 %	6,6 %
Matériel électrique	1,26	0,25	1,51	12,1 %	2,4 %	14,5 %
Pétrole et charbon	1,02	0,36	1,38	1,3 %	0,4 %	1,7 %
Aliments	0,65	0,62	1,27	0,8 %	0,8 %	1,6 %
Ameublement	1,01	0,21	1,23	7,7 %	1,6 %	9,3 %
Impression et activités						
de soutien connexes	0,66	0,19	0,85	6,3 %	1,8 %	8,0 %
Bois	0,56	0,22	0,78	2,6 %	1,0 %	3,6 %
Boissons et tabac	0,44	0,22	0,66	4,1 %	2,1 %	6,2 %
Produits minéraux						
non métalliques	0,21	0,14	0,35	1,5 %	1,0 %	2,4 %
Vêtements	0,18	0,05	0,23	5,5 %	1,4 %	6,9 %
Carrosseries et remorques						
de véhicules	0,16	0,03	0,18	4,2 %	0,7 %	4,9 %

* Industrie Canada. Modélisation économique fondée sur des données de Statistique Canada (recensement, EPA et tableaux d'entrées-sorties), 2009.

Annexe I : Tableaux[‡]

Adoption des technologies de pointe en CDP (% d'entreprises)

	Conception assistée par ordinateur (CAO)	Échange électronique et gestion des fichiers de CAO	Prototypage rapide	Développement de produits virtuels
Moyenne de l'industrie	51 %	44 %	14 %	15 %
Automobile	100 %	82 %	44 %	49 %
Aérospatiale	85 %	89 %	24 %	43 %
Pièces d'automobiles	77 %	73 %	26 %	33 %
Électronique industrielle	76 %	65 %	36 %	26 %
Matériel électrique	72 %	58 %	22 %	22 %
Carrosseries et remorques de véhicules	68 %	52 %	12 %	20 %
Produits pharmaceutiques	29 %	27 %	3 %	4 %

Adoption de procédés de CDP (% d'entreprises)

	Conception/ingénierie simultanées	Équipes de conception multifonctionnelles	Conception/ingénierie sous format électronique
Moyenne de l'industrie	36 %	50 %	11 %
Automobile	62 %	64 %	48 %
Électronique industrielle	62 %	60 %	45 %
Aérospatiale	57 %	52 %	36 %
Carrosseries et remorques de véhicules	49 %	42 %	37 %
Pièces d'automobiles	48 %	60 %	33 %
Matériel électrique	47 %	56 %	32 %
Produits pharmaceutiques	29 %	35 %	28 %

Avantages de l'adoption des technologies de pointe et des procédés de CDP

(% d'entreprises qui font état d'une amélioration)

	Nouvelles caractéristiques de produit	Amélioration de la qualité des produits	Réduction du délai de mise en marché	Amélioration de la satisfaction des besoins des clients
Moyenne de l'industrie	69 %	86 %	67 %	85 %
Automobile	100 %	95 %	82 %	91 %
Électronique industrielle	81 %	91 %	76 %	88 %
Matériel électrique	74 %	79 %	61 %	86 %
Aérospatiale	72 %	85 %	82 %	90 %
Pièces d'automobiles	72 %	89 %	67 %	82 %
Carrosseries et remorques de véhicules	66 %	87 %	76 %	89 %
Produits pharmaceutiques	43 %	89 %	46 %	67 %

Bibliographie

1. Industrie Canada. *Conception et développement de produit : Aperçu de l'industrie manufacturière canadienne*, 2008.
2. Comité de recherche de *Design Exchange* et Manufacturiers et Exportateurs du Canada, 2009.
3. Aberdeen Group. *The Innovator's Toolbox*, 2009.
4. Huang, G.Q. *Design for X: concurrent engineering imperatives*, 1996.
5. Industrie Canada. Modélisation économique fondée sur des données de Statistique Canada (recensement, EPA et tableaux d'entrées-sorties), 2009.
6. Informetrica. *Input-output forecasts*, 2009.
7. Statistique Canada. Demande spéciale de l'*Enquête sur l'innovation*, 2005.
8. Aberdeen Group. *Design Anywhere*, 2009.
9. Statistique Canada. *Système de classification des industries de l'Amérique du Nord*, 2009.
10. Statistique Canada. *Indicateurs de performance financière des entreprises canadiennes*, 2008.
11. Macpherson, A. et Vanchan, V. *The Recent Growth Performance of US Firms in the Industrial Design Sector: An Exploratory Study*, *Industry and Innovation*, 2008.
12. Statistique Canada. Demande spéciale de l'*Enquête annuelle sur les industries de services : Design spécialisé*, 2008.
13. *United States Census Bureau* et Statistique Canada. *Enquête annuelle sur les industries de services et Demande spéciale de l'Enquête sur les industries de services*, 2007.
14. Statistique Canada. Demande spéciale de l'*Enquête sur la population active*, 2007.
15. Statistique Canada. Demande spéciale de l'*Enquête sur les technologies de pointe au Canada*, 2007.
16. McGrath, M. E. *Setting the PACE in Product Development*, 1996.
17. Grimm, T. *User's guide to rapid prototyping*, 2004.