

Les Nouvelles Règles de Développement d'un Nouveau Produit

par Hirotaka Takeuchi et Ikujiro Nonaka

(Traduit par Fabrice Aimetti le 7 juin 2009)

Aujourd'hui, dans le monde du développement de nouveau produit sur un rythme effréné et féroce ment compétitif, vitesse et souplesse sont essentiels. Les entreprises réalisent de plus en plus que la vieille approche séquentielle pour développer de nouveaux produits ne fera simplement plus l'affaire. Au lieu de cela, les entreprises japonaises et américaines emploient une méthode globale – comme au rugby, le ballon passe de main en main dans l'équipe pendant qu'elle parcourt « comme un seul homme » la distance la séparant de l'objectif.

Cette approche globale a six caractéristiques : Aptitude au changement, équipe projet auto organisée, phases de développement se chevauchant, « pluri apprentissage », contrôle subtil et organisation du transfert de connaissances. Les six pièces s'emboîtent comme dans un puzzle, formant un processus très souple pour le développement d'un nouveau produit. Tout aussi important, la nouvelle approche peut agir comme un agent du changement : c'est un bon véhicule pour introduire la créativité, des processus et des idées pilotés par le marché dans une vieille et rigide organisation.

M. Takeuchi est professeur associé et M. Nonaka est professeur à l'Université Hitotsubashi au Japon. Les recherches de M. Takeuchi sont axées sur le marketing et la concurrence internationale. M. Nonaka a largement publié au Japon sur les organisations, la stratégie et le marketing.

Note des auteurs : nous remercions Ken-ichi Imai pour sa contribution à la rédaction de cet article. Une première version de cet article fut coécrite par Ken-ichi Imai, Ikujiro Nonaka et Hirotaka Takeuchi. Il était intitulé « Maîtriser le Processus de Développement d'un Nouveau Produit : Comment les entreprises japonaises apprennent-elles et oublient-elles ? », et fut présenté au sixante-quinzième anniversaire.

Colloque sur la Productivité et les Technologies, Harvard Business School, 28 et 29 mars 1984.

HBR

JANVIER-FEVRIER 1986

Les Nouvelles Règles de Développement d'un Nouveau Produit

Hirokata Takeuchi et Ikujiro Nonaka

Les règles du jeu dans le développement de nouveaux produits sont en train de changer. De nombreuses entreprises ont découvert qu'il ne fallait plus se contenter de critères de haute qualité, baisse des coûts et différenciation pour exceller sur le marché compétitif aujourd'hui. Il faut également être rapide et souple.

Ce changement est illustré par l'insistance des entreprises à élaborer de nouveaux produits pour générer de nouvelles ventes et profits. Chez 3M, par exemple, les produits âgés de moins de 5 ans représentent 25% des ventes. Un sondage datant de 1981 et concernant 700 entreprises des États-Unis indique que les nouveaux produits représenteront un tiers des profits générés dans les années 1980, alors que seulement un cinquième dans les années 1970.¹

Ce nouveau besoin de vitesse et de souplesse requiert d'adopter une approche différente dans la conduite du développement d'un nouveau produit. L'approche séquentielle traditionnelle, autrement appelée « course de relais », pour développer un produit – illustré par le système de planification de programme en phase (PPP – Phased Program Planning) – peut entrer en conflit avec les objectifs de vitesse et souplesse maximum. Au lieu de ça, une approche globale comme au « rugby » – où une équipe essaye de parcourir la distance en étant solidaire, se passant le ballon de main en main – peut mieux servir les exigences de compétitivité.

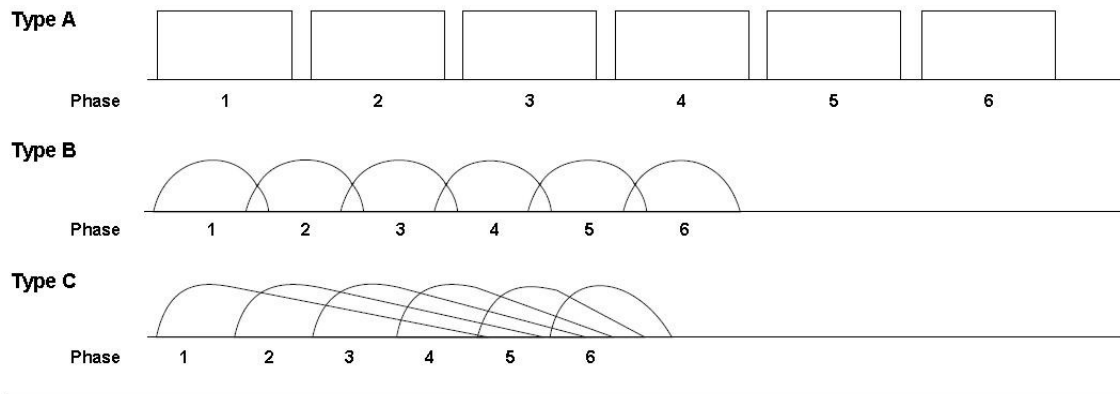
Selon l'ancienne approche, un processus de développement se déplaçait comme une course de relais, un groupe de spécialistes fonctionnels passant le bâton au groupe suivant. Le projet se déroulait séquentiellement phase après phase : conceptualisation, faisabilité, design, processus de développement, production pilote et production finale. Avec cette méthode, les fonctions sont spécialisées et segmentées : le marketing analyse les besoins et perceptions du client en développant les concepts du produit ; les ingénieurs R&D sélectionnent le design approprié, les ingénieurs de production le mettent en forme et d'autres spécialistes fonctionnels porte le bâton jusqu'aux différentes étapes de la course.

Dans l'approche rugby, le processus de développement d'un produit est le fruit de la constante interaction des membres multidisciplinaires d'une équipe, qui travaillent ensemble du début à la fin. Plutôt que d'évoluer dans des étapes définies et très structurées, le processus naît de l'interaction des membres de l'équipe (voir Exhibit 1). Un groupe d'ingénieurs peut, par exemple, commencer le design du produit (phase 3) avant que l'on ait obtenu tous les résultats des tests de faisabilité (phase 2). Ou l'équipe peut être forcée de reconsidérer une décision suite à une information tardive. L'équipe ne s'arrête pas dans ce cas, mais s'engage dans une phase expérimentale itérative. Cela va de même dans les dernières phases du processus.

¹ Sondage de Booz Allen & Hamilton cité par Susan Fraker, « High-Speed Management for the High-Tech Age », *Fortune*, 5 mars 1984, p. 38

EXHIBIT 1

Sequential (A) vs. overlapping (B and C) phases of development



L'Exhibit 1 illustre les différences entre l'approche linéaire traditionnelle du développement d'un produit et celle du rugby. L'approche séquentielle, étiquetée A, est caractéristique du système PPP de la NASA. L'approche par recouvrement, est représentée par l'étiquette B qui fait intervenir un chevauchement aux frontières de phases voisines et l'étiquette C où le chevauchement intervient sur plusieurs phases. Nous avons observé un type de recouvrement B chez Fuji-Xerox et un type de recouvrement C chez Honda et Canon.

Cette approche est essentielle pour des entreprises qui cherchent à développer de nouveaux produits rapidement et souplesment. Le passage d'une approche linéaire à une approche intégrée, encourage les essais/erreurs, et remet en question la résistance au changement. Il stimule de nouveaux types d'apprentissage et réflexions aux différents niveaux et fonctions d'une organisation. Tout aussi important, cette stratégie de développement d'un produit peut agir comme un agent du changement au sein de l'organisation. L'énergie et la motivation générées par les efforts peut se répandre dans une grosse entreprise et commencer à entamer certaines rigidités d'un autre temps.

Dans cet article, nous citons des entreprises au Japon et aux États-Unis qui ont pris une nouvelle approche pour maîtriser le processus de développement d'un nouveau produit. Nos recherches ont porté sur des multinationales telles que Fuji-Xerox, Canon, Honda, NEC, Epson, Brother, 3M, Xerox et Hewlett-Packard. Nous avons analysé le processus de développement de six produits spécifiques :

- Copieur FX-3500 de moyenne taille (introduit par Fuji-Xerox en 1978)
- Copieur PC-10 à usage personnel (Canon, 1982)
- Voiture de ville avec un moteur de 1200 cc (Honda, 1981)
- Ordinateur personnel PC 8000 (NEC, 1979)

- Appareil photo reflex AE-1 (Canon, 1976)
- Obturateur d'appareil photo, Auto Boy aussi connu sous le nom de Sure Shot aux États-Unis (Canon, 1979)

Nous avons sélectionné chaque outil sur la base de son impact, sa reconnaissance au sein de l'entreprise en tant que progrès majeur dans le processus de développement, la nouveauté des caractéristiques du produit à l'époque, le succès marketing du produit, et la possibilité d'accéder à des données disponibles pour chacun de ces produits.

Scrum

DEPLACER LA MELEE SUR TOUT LE TERRAIN

A partir d'entretiens avec les membres de l'organisation, du PDG aux jeunes ingénieurs, nous avons constaté que ces entreprises leaders partageaient 6 caractéristiques dans leurs processus de développement d'un nouveau produit :

1. Aptitude au changement
2. Equipe projet auto organisée
3. Phases de développement se chevauchant
4. « Pluri apprentissage »
5. Contrôle subtil
6. Organisation du transfert de connaissances

Ces caractéristiques s'emboîtent comme les pièces d'un puzzle. Chaque élément pris séparément n'apporte pas vitesse ou souplesse. Mais pris ensemble, ces caractéristiques peuvent générer des forces puissantes qui feront la différence.

Aptitude au changement

Le top management donne le coup d'envoi du processus de développement en communiquant sur un objectif large ou une direction générale stratégique. Il porte rarement la vision claire d'un concept produit ou d'un sujet de travail spécifique. Mais il offre à l'équipe une marge de liberté

importante et fixe des objectifs extrêmement stimulants. Par exemple, le top management de Fuji-Xerox a demandé un copieur radicalement différent et donna deux ans à l'équipe du projet FX-3500 pour aboutir à une machine qui pourrait être produite à moitié coût de sa ligne haut de gamme et fonctionnant tout aussi bien.

Le top management met la pression sur l'équipe projet en lui donnant une très grande liberté pour mener un projet d'une importance stratégique pour l'entreprise ainsi qu'en imposant des exigences très fortes. Un cadre en charge du développement chez Honda fit cette remarque : « C'est comme si l'on mettait l'équipe au 2^{ème} étage, qu'on enlevait l'échelle et qu'on leur demandait de sauter. Je crois que la créativité est naît en poussant les gens contre le mur et en les pressant au maximum de leurs possibilités. »

Équipes projets auto organisées

Une équipe projet prend le parti de s'auto organiser à partir du moment où elle dispose de « zéro information » - où la connaissance préalable n'existe pas. Ambiguïté et hésitation sont fréquentes dans ce type de situation. Laisser à son propre sort, le processus commence à créer sa propre dynamique². L'équipe projet commence à fonctionner comme une start-up – elle prend des initiatives et des risques et met en place son propre agenda. Au bout d'un moment, l'équipe commence à créer son propre concept.

Un groupe possède des capacités d'auto organisation lorsqu'il présente trois conditions : prise d'autonomie, capacité à se dépasser, partage d'expérience. Dans notre étude des différentes équipes de développement d'un nouveau produit, nous avons trouvé ces trois conditions.

Autonomie. L'implication de l'état major se limite à fournir une orientation générale, de l'argent et un soutien moral au départ. Le top management intervient rarement quotidiennement ; l'équipe est libre de prendre sa propre direction. D'une certaine manière, le top management se comporte comme un investisseur en capital risque. Ou comme un cadre l'a dit : « Nous ouvrons notre porte-monnaie mais gardons la bouche fermée. »

Ce genre d'autonomie était apparent lorsque IBM fut amené à développer son ordinateur personnel. Un petit groupe d'ingénieurs commença à travailler sur la machine dans un entrepôt reconverti dans la

ville reculée de Boca Raton en Floride. A part la participation à des points trimestriels, l'état-major situé à Armonk dans l'état de New York laissa le groupe de Boca Raton travailler dans son coin. Le groupe obtint le feu vert pour prendre des initiatives peu conventionnelles, comme sélectionner des fournisseurs externes de microprocesseurs et logiciels.

Nous avons observé d'autres exemples de prise d'autonomie au cours de nos études de cas :

- L'équipe projet de la voiture Honda City, dont la moyenne d'âge de ses membres était de 27 ans, avait reçu ces instructions de son management : développer « le genre de voiture que la catégorie jeune aimerait conduire. » Un ingénieur dit : « C'est incroyable la manière dont l'entreprise fit appel à de jeunes ingénieurs comme nous pour concevoir une voiture selon un concept totalement nouveau et nous laissa entière liberté de manœuvre. »
- Un petit groupe de commerciaux qui vendaient initialement des microprocesseurs, a construit le PC 8000 chez NEC. Le groupe commença sans la moindre connaissance sur les ordinateurs personnels. « Nous avons reçu le feu vert du top management pour mener le projet à condition que nous développions le produit par nos propres moyens et que nous soyons également responsables de la fabrication, la vente et le service », commenta le chef de projet.

Capacité à se dépasser. Les équipes projets semblent être entraînées dans une quête sans fin pour atteindre « leurs limites. » En démarrant avec les lignes directrices énoncées par le top management, ils commencent par se fixer leurs propres objectifs qu'ils gardent tout au long du processus de développement. En poursuivant des objectifs contradictoires à première vue, ils trouvent le moyen de passer outre la résistance au changement qui mènent à la grande découverte.

Nous avons observé beaucoup d'exemples de dépassement de soi au cours de notre étude. L'équipe du projet Canon AE-1 apporta de nouvelles idées pour répondre aux défis lancés par le top management. L'entreprise demanda à l'équipe de développer un appareil photo à temps de pose automatique qui soit de haute qualité, compact, léger, facile à utiliser et 30% moins cher que le prix courant d'un appareil photo mono objectif. Pour atteindre cet objectif ambitieux, l'équipe projet réalisa plusieurs versions préliminaires en conception et production : un cerveau électronique à partir de circuits intégrés faits sur mesure par Texas Instruments ; un procédé de production modulaire qui rend possible l'automatisation et la production de masse ; réduction du nombre de pièces de 30 à 40%. « Ce fut un combat parce que nous avons dû renier notre mode de pensée traditionnel », rappela le chef de projet de l'équipe AE-1. « Mais nous l'avons

² Voir, par exemple, Ilya Prigogine, *From Being to Becoming* (San Francisco, Calif. : Freeman, 1980) ; Eric Jantsch, « Unifying Principles of Evolution » in Eric Jantsch, ed., *The Evolutionary Vision* (Boulder, Colorado : Westview Press, 1981) ; and Devendra Sahal, « A Unified Theory of Self-Organization », *Journal of Cybernetics*, April-June, 1979, p. 127. Voir aussi Todaro Kagono, Ikujiro Nonaka, Kiyonari Sakakibara et Akihiro Okumura, *Strategic vs. Evolutionary Management : A U.S.-Japan Comparison of Strategy and Organization* (Amsterdam : North-Holland, 1985).

pratiqué chaque jour sur les différentes étapes de notre métier », répondit un autre cadre de Canon. L'organisation entière fait des améliorations quotidiennes, incrémentales pour renforcer ce que le président nomme « les fondamentaux » : R&D, technologie de production, succès de ventes et culture d'entreprise.

L'équipe du projet Honda City a également fait une découverte capitale en dépassant sa résistance au changement. L'équipe fut missionnée pour développer une voiture disposant de deux avantages compétitifs pour la catégorie jeune : l'économie de carburant et une qualité sans compromis à bas prix. Instinctivement, l'équipe développa une version réduite du modèle Civic, le mieux vendu chez Honda. Après bien des débats, l'équipe décida de développer un tout nouveau concept de voiture qui défiait l'idée alors dominante qu'une voiture devait être longue et basse : ils conçurent une voiture « petite et haute. » Convaincu de l'évolution inévitable vers le concept « machine minimum, humain maximum », l'équipe était prête à risquer d'aller à l'encontre de la norme industrielle.

Partage d'expérience. Une équipe projet composée de membres avec des compétences fonctionnelles variées, différents processus de pensée et modèles de comportement, développe de nouveaux produits. L'équipe Honda, par exemple, était composée de membres issus de la R&D, la production et du commerce. L'entreprise alla encore plus loin en introduisant un large éventail de personnalités dans l'équipe. Cette diversité favorisa l'émergence de nouvelles idées et concepts.

Même si la sélection d'une équipe issue de divers horizons est essentielle, elle ne le devient que lorsque les membres commencent à interagir et que le partage d'expérience a effectivement lieu. Fuji-Xerox a placé l'équipe multidisciplinaire construisant le FX-3500 – membres venant des départements planification, conception, production, ventes, distribution et évaluation – dans une grande pièce. Un membre du projet a fait le raisonnement suivant pour cette étape : « Lorsque tous les membres de l'équipe sont dans une grande pièce, l'information de votre voisin devient la vôtre, sans même faire un effort. Vous commencez alors à penser en termes de ce qui est meilleur pour le groupe dans son ensemble et pas seulement pour vous. Si tout le monde comprend la position de l'autre, alors chacun de nous est plus disposé à donner ou au moins à essayer de parler à l'autre. Les initiatives se transforment en résultats. »

Phases de développement se chevauchant

La capacité d'auto organisation de l'équipe produit un rythme unique. Bien que les membres de l'équipe commencent le projet avec des rythmes de travail différents – la R&D raisonnant sur les délais les plus longs et la production sur les délais les plus

courts – ils doivent travailler à synchroniser leur rythme de travail respectif pour respecter les délais. Tandis que l'équipe projet commence à partir de « zéro information », chaque membre se met progressivement à partager les connaissances. L'équipe commence alors à travailler de façon unitaire. L'individu et l'équipe deviennent inséparables. Les rythmes de travail de l'individu et du groupe se chevauchent, et on commence à entendre le pouls de l'équipe. Ce pouls est le moteur de l'équipe et la tire en avant.

Mais la rapidité de ce pouls varie avec les différentes phases du développement. Le battement semble plus vigoureux dans les phases amonts et diminue vers la fin. Un membre de l'équipe de développement du PC-10 de Canon, décrit le rythme ainsi : « Lorsque nous débattons du genre de concept à créer, nos esprits vont dans toutes les directions et différents choix s'offraient à nous. Mais lorsque nous essayons de venir à bout des objectifs de prix bas et haute fiabilité, nos esprits travaillaient ensemble pour rassembler les différents points de vue. Les conflits apparaissent plutôt quand certains essayent de se différencier et d'autres essayent de rassembler. Tout l'art réside dans la création de ce rythme et dans le fait de savoir quand passer d'un état à un autre. »

Dans l'approche séquentielle (comme la course de relais), un projet traverse différentes phases l'une après l'autre, passant d'une phase à la suivante uniquement après avoir satisfait toutes les exigences de la phase précédente. Ces points de contrôle permettent de maîtriser le risque. Mais d'un autre côté cette approche laisse peu de place à l'intégration. Un goulet d'étranglement qui apparaît lors d'une phase peut ralentir voire arrêter le processus entier de développement.

Dans l'approche globale (comme au rugby), les phases se chevauchent tout le temps, ce qui permet à l'équipe d'absorber la vibration ou « bruit » généré par le processus de développement. Lorsqu'un goulet d'étranglement apparaît, le niveau de bruit augmente naturellement. Mais le processus ne s'arrête pas soudainement, l'équipe essayant de pousser le processus en avant.

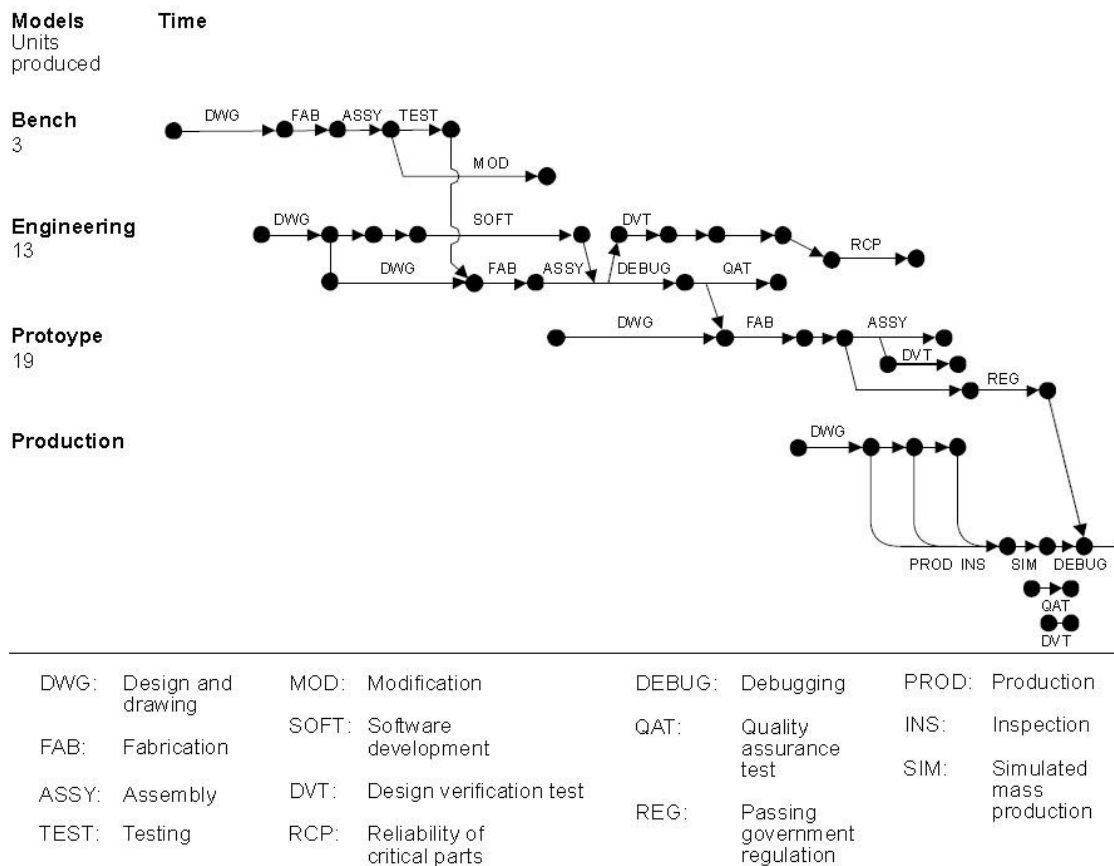
Fuji-Xerox a hérité de la méthode PPP (voir le type A de l'*Exhibit 1*) de sa maison mère, mais l'a adapté de deux manières. D'abord, elle a réduit le nombre de phases et les a combinées de façon différente. Ensuite, elle a transformé le système séquentiel/linéaire en système surnommé « sashimi. » Les sashimi sont des tranches de poisson cru disposées dans une assiette, chaque tranche chevauchant l'autre (voir *Exhibit 2*). Le système sashimi nécessite d'être étendu non seulement aux membres du projet mais aussi aux fournisseurs. L'équipe du FX-3500 les invita à rejoindre le projet au tout début (ils ont finalement réalisé 90% des pièces du modèle). Chaque partie prenante visitait régulièrement les usines des autres

et maintenait le canal d'information à chaque fois ouvert. Ce type d'échange et d'ouverture – à la fois à l'intérieur de l'équipe projet et avec les fournisseurs – augmente la vitesse et souplesse. Fuji-Xerox a raccourci le temps de développement de 38 mois pour l'ancien modèle à 29 mois pour le FX-3500.

Si sashimi définit l'approche chez Fuji-Xerox, le terme rugby est employé pour décrire le chevauchement chez Honda. Comme une équipe de rugby, le noyau dur des membres du projet chez Honda reste intact du début à la fin et ils restent autonomes et responsables pour combiner les différentes phases du projet.

EXHIBIT 2

Fuji-Xerox's product development schedule



Dans le système PPP (course de relais), les problèmes cruciaux apparaissent au moment où un groupe passe le projet au suivant. L'approche rugby fait disparaître ce problème en maintenant la continuité entre toutes les phases.

Le projet Auto Boy procéda également avec du chevauchement entre les phases. Les ingénieurs concepteurs de chez Canon restèrent en alerte pendant tout le processus pour s'assurer que leur définition de la conception serait bien mise en œuvre pour bien obtenir ce qu'ils avaient imaginé. Des personnes de la production s'immiscèrent dans l'équipe de conception pour s'assurer qu'elle serait en accord avec les contraintes économiques de la production de masse.

L'approche par chevauchement a des avantages et des inconvénients. L'augmentation de la vitesse et de la souplesse sont des avantages « directs. » Mais l'approche offre également des avantages

« indirects » sur le plan de la gestion des ressources humaines. L'approche par chevauchement augmente le partage de responsabilités et la coopération, permet de se concentrer sur la résolution de problèmes, encourage la prise d'initiative, développe la pluridisciplinarité et accroît la sensibilité vis-à-vis des contraintes du marché.

L'inconvénient le plus évident est la gestion intensive d'un processus. Les problèmes nécessitent de communiquer avec l'équipe entière du projet, de maintenir une grande proximité avec les fournisseurs, de préparer plusieurs plans d'urgence et de gérer les surprises. Cette approche crée aussi plus de tensions et de conflits dans le groupe. Comme un membre du projet l'a si pertinemment fait remarquer : « Si quelqu'un du développement pense que 1% c'est bon, c'est un résultat qui permet d'aller de l'avant. Mais si quelqu'un de la production pense que 1% ce n'est pas bon, nous

devons tout recommencer. Ce décalage de perception peut générer des conflits. »

Le chevauchement des phases supprime aussi les notions traditionnelles de division du travail. Le principe de division du travail fonctionne bien avec le système de type A, où le management décrit précisément les tâches, attend de chaque membre du projet de connaître ses responsabilités, et évalue chacun sur une base individuelle. Avec les systèmes de type B ou C, l'entreprise accomplit des tâches selon un principe que l'on pourrait appelé de « division partagée du travail », où chaque membre de l'équipe se sent responsable de – et est capable de travailler sur – tout aspect du projet.

Pluri apprentissage

Les membres de l'équipe projet restant en contact étroit avec les sources d'information externes, ceux-ci peuvent répondre rapidement aux changements imposés par les contraintes du marché. Les membres de l'équipe s'engagent sans un processus continu essais/erreurs pour réduire le nombre d'alternatives à examiner. Ils acquièrent également un large éventail de connaissance et des compétences variées qui les aident à créer une équipe polyvalente capable de résoudre rapidement un spectre large de problèmes.

Un tel apprentissage sur le terrain se manifeste selon deux dimensions : à travers plusieurs niveaux (individus, groupe et entreprise) et à travers plusieurs fonctions. Nous employons le terme « pluri apprentissage » pour référer à ces deux dimensions.

Apprentissage multi niveaux. Apprendre au niveau individuel se fait de plusieurs manières. 3M, par exemple, encourage les ingénieurs à consacrer 15% du temps de l'entreprise à poursuivre leurs « rêves. » Canon utilise la compétition entre collègues afin de favoriser l'apprentissage individuel. Un ingénieur concepteur du projet PC-10 explique : « Mes hiérarchiques et certains de mes collègues étudient très dur. Je n'ai aucun moyen de rivaliser avec eux par rapport au nombre de livres qu'ils lisent. Aussi, chaque fois que j'en ai le temps, je vais au supermarché et je passe plusieurs heures au rayon jouet. J'observe les achats et je vérifie les nouveaux gadgets utilisés dans les jouets. Cela peut me donner des indications intéressantes pour plus tard. »

L'apprentissage est également très encouragé au niveau du groupe. Honda, par exemple, a expédié plusieurs membres de l'équipe du projet City en Europe pendant 3 semaines lorsque le projet est tombé dans une impasse pendant la phase de conceptualisation. On leur dit simplement de « observer autour d'eux ce qui se passait alors en Europe. » Là-bas ils tombèrent sur la Mini-Cooper – une petite voiture développée une dizaine d'années

plus tôt au Royaume-Uni – qui eut un gros impact sur leur philosophie de conception.

Pendant qu'ils développaient le copieur PC-A0, des membres de l'équipe Canon quittèrent les bureaux du projet pour tenir un certain nombre de réunion dans les hôtels alentours. Lors de l'une des premières réunions, la totalité de l'équipe projet se divisa en sous-groupes, chacun avec un représentant de l'équipe de conception et de l'équipe de production. On demanda à chaque sous-groupe de calculer le coût d'une pièce maîtresse et de trouver des moyens de réduire ce coût d'un tiers. « Puisque chaque sous-groupe se vit confier le même mandat et la même échéance, nous n'avions pas le choix » rappela un membre de l'équipe. L'apprentissage se fit dans l'urgence.

L'apprentissage au niveau entreprise est d'autant plus atteint lorsqu'un programme est mis en place à l'échelle de l'entreprise. Fuji-Xerox, par exemple, utilisa l'approche Contrôle Qualité Totale (TQC) comme base pour changer la mentalité de l'entreprise. TQC a été conçu pour renforcer la sensibilité de l'entreprise entière à la fois vers l'amélioration de la qualité et de la productivité, l'orientation du marché, la réduction des coûts et la simplification du travail. Pour atteindre ces objectifs, chaque personne de l'organisation dut apprendre les bases comme le contrôle qualité statistique et l'ingénierie de la valeur.

Hewlett-Packard se lança dans un programme de formation au marketing en quatre phases, dans le cadre des objectifs de l'entreprise pour davantage se tourner vers le marché. A présent, l'entreprise met en avant les universitaires et les consultants métiers pour diffuser le message marketing. Elle applique aussi des techniques empruntées à l'industrie de l'emballage des biens de consommation, tels que le sondage de groupes de consommateurs précis, la recherche quantitative et le test marketing. De plus, l'entreprise a créé une division marketing pour accélérer ce qu'un initié a appelé « la transition d'une entreprise pilotée par des ingénieurs pour des ingénieurs vers une entreprise résolument orientée vers le marché. »

Apprentissage multi fonctionnels. Les experts sont encouragés à acquérir de l'expérience dans des domaines autres que les leurs. Par exemple :

- Tous les membres du projet qui ont développé la première mini imprimante Epson étaient des ingénieurs mécaniciens peu versés en électronique qui débutait alors. Le chef de projet, également ingénieur mécanicien, retourna dans son université d'origine en tant que chercheur et étudia l'électronique pendant deux ans. Il le fit alors que le projet était en cours. Lorsqu'ils terminèrent le projet mini imprimante, tous les ingénieurs étaient compétents en électronique. « J'ai dit à chaque membre de mon équipe de devenir compétent dans deux domaines technologiques et deux domaines fonctionnelles,

comme la conception et le marketing » nous a raconté le chef de projet. « Même dans une entreprise d'ingénierie comme la nôtre, vous ne pouvez pas aller de l'avant sans avoir la capacité d'anticiper les évolutions du marché. »

- L'équipe travaillant sur le PC 8000 de NEC étaient composée d'ingénieurs commerciaux de la Division Composants Electroniques. Ils acquièrent le gros du savoir-faire pour développer le premier ordinateur personnel de l'entreprise en assemblant un kit d'ordinateur, le TK 80, en l'introduisant sur le marché deux ans avant le PC 8000 et en stationnant eux-mêmes pendant environ un an, week-ends compris, à BIT-IN, un centre de service NEC en plein milieu du quartier tokyoïte d'Akihabara, discutant avec les amateurs et prenant connaissance du point de vue des utilisateurs.

Ces exemples démontrent le rôle important joué par le pluri apprentissage dans le programme global de gestion des ressources humaines de l'entreprise. Il encourage l'initiative et l'apprentissage de la part des employés et les maintient informés des derniers développements. Il est également à la base de la création d'un climat qui permet d'accompagner la transition dans l'organisation.

Scores obtenus au rugby par les entreprises

Certaines entreprises montrent déjà le chemin pour accélérer le développement d'un nouveau produit.

Un nouveau copieur – le 9900 – a pris trois ans à Xerox pour le développer, alors que l'entreprise a passé plus de cinq ans à développer un modèle similaire précédemment.

Une imprimante portable Brother – la EP 20 – fut développée en moins de deux ans. L'entreprise mis plus de quatre ans à développer le modèle précédent.

L'une des top priorités de John Sculley, lorsqu'il fut nommé président d'Apple en 1984, fut de réduire le temps de développement d'un produit de trois ans et demi à un an.

4 autres organisations commencent à ajouter de la souplesse au développement d'un produit :

Black & Decker a récemment dévoilé 50 nouveaux produits électriques au National Hardware Show de Chicago, pour rivaliser plus efficacement avec les fabricants japonais d'outil électriques.

Lorsque Yamaha a menacé sa position de leader sur le marché japonais en 1982, Honda a dévoilé quelque 30 nouveaux modèles de moto sur une période de six mois.

IBM a rompu avec sa tradition de tout concevoir en interne et a utilisé un microprocesseur conçu par Intel Corporation et un système d'exploitation

basique conçu par Microsoft Corporation pour développer son ordinateur personnel.

Contrôle subtil

Bien que les équipes projet soient autonomes, elles ne sont pas pour autant dans la nature. Le management établit des points de contrôle pour empêcher les risques d'instabilité, ambiguïté et tension de dériver en chaos. Dans le même temps, le management évite le genre de contrôle rigide qui nuirait à la créativité et à la spontanéité. Au lieu de cela, l'accent est porté sur « l'auto-contrôle », « le contrôle par la compétition entre collègues », le « contrôle par l'amour » que nous appelons collectivement « le contrôle subtil. »

Le contrôle subtil s'exerce de sept manières différentes dans le processus de développement d'un nouveau produit :

1. En recrutant les bonnes personnes dans l'équipe projet tout en surveillant les changements dans la dynamique du groupe et en ajoutant ou sortant des membres lorsque c'est nécessaire. « Nous ajoutons un membre plus âgé et plus conservateur à l'équipe à chaque fois que la balance penche trop vers le radicalisme », a dit un cadre de Honda. « Nous choisissons soigneusement les membres du projet après de longues délibérations. Nous analysons les différentes personnalités pour savoir si elles vont s'entendre. La plupart des personnes s'entendent, grâce aux valeurs que nous partageons. »
2. En créant un environnement de travail ouvert, comme dans le cas de Fuji-Xerox.
3. En encourageant les ingénieurs à se rendre sur le terrain et à écouter les clients et les distributeurs. « Un ingénieur concepteur peut être tenté de céder à la facilité de temps en temps, mais il doit réfléchir à ce que le client tient à dire et essayer de trouver un moyen de répondre à l'exigence », remarqua un ingénieur de Fuji-Xerox.
4. En établissant un système d'évaluation et de récompense, basé sur la performance du groupe. Canon, par exemple, a fait des demandes de dépôt de brevets pour certains produits du projet PC-10 au nom du groupe.
5. En maîtrisant les différences de rythme tout au long du processus de développement. Comme précisé plus haut, le rythme est plus intense dans les premières phases et diminue vers la fin.
6. En tolérant et en anticipant les erreurs. Les ingénieurs de Honda sont heureux de dire que « une part de succès de 1% est généré par des erreurs 99% du temps. » Un cadre de chez Brother en charge de la R&D a dit : « Il est naturel pour des jeunes ingénieurs de

faire beaucoup d'erreurs. Tout repose sur le fait de détecter ces erreurs très tôt et de prendre des mesures pour les corriger immédiatement. C'est pour cela que nous avons décidé d'accélérer le cycle de production expérimentale. » Un cadre de chez 3M fit la remarque suivante : « Je pense que nous apprenons plus de nos erreurs que de nos succès. Cela ne signifie pas que nous devrions faire des erreurs plus facilement. Mais si nous faisons des erreurs, nous devons le faire avec créativité. »

7. En encourageant les fournisseurs à s'auto organiser. Les impliquer très tôt dans la conception est un premier pas dans la bonne direction. Mais l'équipe projet pourrait s'abstenir de dire aux fournisseurs quoi faire. Xerox en a fait le constat : les fournisseurs produisent de meilleurs résultats lorsqu'on leur explique le problème et qu'on leur permet de décider comment fournir les pièces.

Transfert de connaissances

La volonté de capitaliser sur les connaissances à tous les niveaux et fonctions constitue un seul aspect du transfert de connaissances. Nous avons observé une volonté similaire – de la part des membres du projet – de transférer cette connaissance à l'extérieur du groupe.

Le transfert de connaissance vers d'autres projets de développement de nouveaux produits ou vers d'autres divisions de l'organisation a lieu régulièrement. Dans plusieurs des entreprises que nous avons étudiées, le transfert s'est opéré par « osmose » - en affectant des individus clés aux projets qui suivaient. Un cadre de Honda a expliqué : « si l'usine fonctionne et que les dysfonctionnements du début ont été réglés, nous démantelons l'équipe projet, ne laissant que quelques personnes pour continuer la suite. Puisque nous disposons seulement d'un nombre limité de personnes très compétentes, nous les réaffectons immédiatement sur un autre projet clé. »

La connaissance est également transmise dans l'organisation en convertissant les activités projet en pratiques standards. Chez Canon, par exemple, le projet Auto Boy a produit un format pour mener les réunions qui a été réutilisé dans les projets suivants. Un membre de l'équipe se rappela : « Nous avons l'habitude de nous voir une fois par mois environ pour échanger des notes sur nos propres sous projets en cours et une fois tous les trois mois environ pour discuter des projets globalement. Ce format de réunion a plus tard été institutionnalisé dans les réunions d'avancement mensuelles et trimestrielles sur le projet de mini copieur PC-10. »

Bien entendu, les entreprises essaient d'institutionnaliser les leçons tirées de leurs succès. IBM essaye d'imiter et de déployer le projet de développement d'un ordinateur personnel – qui fut réalisé en 13 mois avec des sous-traitants – dans toute l'entreprise.

Chez Hewlett-Packard, le groupe ordinateur personnel est en train de revoir complètement la façon dont l'entreprise entière développe et vend ses nouveaux produits. Dans le passé, l'entreprise était connue pour concevoir une machine pour un client particulier avec un surcoût. Mais elle a récemment fabriqué la ThinkJet – une imprimante à jet d'encre silencieuse – pour une production de masse à bas prix. Six mois après son arrivée sur le marché, l'imprimante avait conquis 10% du marché bas de gamme. Hewlett-Packard commença à appliquer ce qu'elle avait appris, en conception et tarification de la ThinkJet, à sa ligne de fabrication de mini-ordinateur. Dans les mois qui ont suivi la mise sur le marché de la ThinkJet, l'entreprise a lancé un mini-ordinateur pour un large public et à un prix modeste.

Mais l'institutionnalisation, portée trop loin, peut présenter un danger. Transmettre des paroles de sagesse du passé ou standardiser des pratiques basées sur des succès fonctionne bien lorsque l'environnement extérieur est stable. Par contre, des changements dans l'environnement peuvent rendre ces leçons rapidement impraticables.

Plusieurs entreprises ont essayé d'oublier des leçons du passé. Désapprendre permet à l'équipe de développement de s'adapter aux réalités de l'environnement extérieur. C'est également un bon tremplin pour s'améliorer petit à petit.

La plupart du temps, le fait de désapprendre est déclenché par des changements dans l'environnement. Mais certaines entreprises entretiennent consciemment la volonté de désapprendre. Considérez les exemples suivants :

- L'objectif d'Epson est de lancer le développement de la prochaine génération d'un produit au moment où un nouveau modèle arrive sur le marché. L'entreprise a déclaré à ses équipes projets que le modèle de la génération suivante doit être 40% meilleur que l'existant.
- Lorsque Honda était en train de construire sa 3^{ème} génération de modèle Civic, son équipe projet décida de supprimer toutes les anciennes pièces et de redémarrer à zéro. Lorsque la voiture fit ses débuts devant le public, toutes les nouvelles pièces furent disposées à côté de la voiture à la demande des membres du projet. La voiture fut élue Voiture de l'Année en 1984 au Japon.
- Fuji-Xerox a affiné son approche sashimi, adoptée au départ pour le FX-3500. Par rapport à cette époque, un nouveau produit ne demande plus aujourd'hui que la moitié de main d'œuvre.

Fuji-Xerox a également réduit son cycle de développement produit de 4 ans à 24 mois.

LIMITES

Quelques avertissements sont nécessaires. L'approche globale du développement d'un produit peut ne pas fonctionner dans toutes les situations. Elle a des limites intrinsèques :

- Elle réclame un effort extraordinaire de la part des membres du projet durant tout le processus de développement. Parfois, les membres de l'équipe enregistrent des pics d'heures supplémentaires de 100 heures et de 60 heures pendant le reste du projet.
- Elle peut ne pas s'appliquer à des projets de rupture qui exigent une innovation révolutionnaire. Cette limite s'applique particulièrement à la biotechnologie ou à la chimie.
- Elle peut ne pas s'appliquer à des projets gigantesques comme dans le métier de l'aérospatiale, où le moindre projet de grande taille limite de fait les possibilités de discuter face à face.
- Elle peut ne pas s'appliquer aux organisations où le développement d'un produit est dirigé par un génie à l'origine de l'invention et qui définit un ensemble précis de spécifications que les personnes doivent suivre.

Certaines limites sont également liées au périmètre de nos recherches. La taille de notre échantillon s'est limitée à une poignée d'entreprises, et nos découvertes furent tirées pour la plupart des observations faites sur des processus de développement menés au Japon. Les conclusions générales doivent donc être faites avec prudence. Mais comme ces nouvelles approches de développement de processus se répandent aux Etats-Unis, les différences entre les deux pays sont des différences de niveau d'avancement avant d'être des différences de point de vue.

IMPLICATIONS DU MANAGEMENT

Des changements dans l'environnement – augmentation de la concurrence, un marché de masse très divisé, des cycles de vie produit très courts, une technologie et automatisation avancées – forcent le management à reconsidérer les moyens traditionnels de création d'un produit. Un produit qui arrive avec quelques mois de retard peut facilement perdre plusieurs mois de retours sur investissement. Un produit conçu par un ingénieur en proie au syndrome du « banc d'à côté » – l'habitude de concevoir un produit en demandant à son collègue du banc d'à côté le genre de produit qu'il ou elle aimerait avoir – ne satisfera peut-être pas les besoins changeants de la place de marché.

Le jeu du rugby

L'un des attraits du rugby est la variété infinie de tactiques possibles. Quelles que soient les tactiques adoptées par une équipe, l'élément essentiel est de disposer d'une bande d'avants forts et compétents capables de prendre possession du terrain. Car, avec le ballon dans ses mains, une équipe est en position de dicter sa tactique qui fera le meilleur usage de ses talents propres, et dans le même temps qui sondera et révélera les faiblesses de l'équipe adverse. L'équipe idéale a des demi-arrières rapides et intelligents et des trois-quarts arrières qui en courant, en se faisant des passes, des coups de pied habiles, s'assure que la possession du terrain obtenue par les avants sème la confusion dans l'équipe adverse.

Tiré de *Oxford Companion to World Sports and Games* ed. John Arlott (Londres : Oxford University Press) copyright © 1975 avec la permission de l'Editeur.

Pour atteindre rapidité et souplesse, les entreprises doivent gérer leur processus de développement différemment. Trois types de changement devraient être pris en considération.

1° Les entreprises ont besoin d'adopter un style de management qui peut encourager le processus. Les cadres doivent au début reconnaître que le développement d'un produit procède rarement d'une manière linéaire et statique. Cela met en jeu un processus itératif et dynamique d'essai/erreur. Pour gérer un tel processus, les entreprises doivent adopter un style très souple.

Parce que les projets ne se déroulent pas totalement d'une manière rationnelle et cohérente, l'adaptabilité est particulièrement importante. Considérez, par exemple, les situations suivantes :

- Le top management encourage l'essai/erreur en maintenant volontairement des objectifs d'ordre général et en tolérant l'ambiguïté. Et dans le même temps, il impose des objectifs ambitieux et crée une pression dans le groupe et au sein de l'organisation.
- Le processus dans lequel la diversité est amplifiée (différenciation) et réduite (intégration) prend place à travers toutes les phases se chevauchant dans le cycle de développement. La différenciation a plutôt tendance à intervenir dans la phase de conceptualisation du cycle, et l'intégration intervient dans les phases ultérieures.
- Les décisions opérationnelles sont prises l'une après l'autre mais les décisions stratégiques importantes sont retardées au maximum pour autoriser une réactivité plus grande face à des changements de dernière minute de la place de marché.

Parce que le management pratique des formes subtiles de contrôle du processus de développement, ces objectifs apparemment contradictoires ne génère pas de confusion. Le contrôle subtil est cohérent face à des équipes projets auto organisées.

2° Un type d'apprentissage différent est nécessaire. Avec l'approche traditionnelle, un groupe extrêmement compétent de spécialistes prend en main le développement d'un nouveau produit. Un groupe d'élite d'experts techniques fait le plus gros de l'apprentissage. La connaissance est capitalisée d'un point de vue individuel, sur des sujets très précis, que nous baptiserons l'apprentissage en profondeur.

Au contraire, avec la nouvelle approche (dans sa forme extrême), des non experts prennent en charge le développement d'un produit. Ils sont encouragés à acquérir la connaissance et les compétences nécessaires pour ce travail. Au contraire des experts, qui ne tolèrent pas les erreurs, ne serait ce qu'1% du temps, les non experts se montrent volontaires pour remettre en cause l'existant. Mais pour le faire, ils doivent apprendre beaucoup de choses du management, des différentes organisations, des spécialistes fonctionnels et même des frontières de l'organisation. Un tel apprentissage en largeur permet à une division partagée du travail de fonctionner efficacement.

3° Le management devrait assigner une mission différente au processus de développement d'un nouveau produit. La plupart des entreprises l'ont appréhendé comme un générateur de flux de revenus financiers. Mais dans certaines entreprises, le développement d'un nouveau produit agit également comme un catalyseur pour contribuer au changement dans l'organisation. Le projet ordinateur personnel, par exemple, a dit-on changé la manière dont IBM pensait jusque là. Les projets issus de groupe ordinateur personnel de Hewlett-Packard, la ThinkJet notamment, ont changé sa culture de l'ingénierie.

Aucune entreprise n'a trouvé aisé de se mobiliser pour changer, surtout quand il n'y a pas de crise. Mais la nature transcendante des équipes projets et le rythme effréné avec lequel les membres de l'équipe travaillent aident à déclencher un sentiment de crise ou d'urgence dans l'organisation. Un projet de développement d'une importance stratégique pour l'entreprise peut créer un environnement de travail comme si nous étions « en temps de guerre », même si nous sommes « en temps de paix. »

Les changements affectant l'organisation entière sont également difficiles à traiter dans des entreprises très structurées, surtout des entreprises très séniorisées comme celles qu'on trouve au Japon. Mais des changements peu conventionnels, durs à réaliser en temps de paix, peuvent être légitimés en temps de guerre. Le management peut

alors extirper du projet un manager compétent pour le remplacer par un très jeune ingénieur, et sans rencontrer beaucoup de résistance.

Une fois l'équipe projet formée, elle commence à grandir grâce à sa visibilité (« nous avons été choisis »), sa légitimité (« nous avons le soutien du top management pour créer quelque chose d'entièrement nouveau ») et sa perception de la mission (« nous travaillons à résoudre une crise »). Cela sert de moteur pour changer l'entreprise lorsque les membres du projet commencent à prendre des initiatives stratégiques qui peuvent parfois dépasser le cadre conventionnel de l'entreprise et lorsque les connaissances acquises sont réutilisées sur les projets suivants.

L'environnement dans lequel une entreprise internationale opère – qu'elle soit américaine ou japonaise – a complètement changé ces dernières années. Les règles du jeu de la concurrence efficace dans le marché mondial d'aujourd'hui ont également changé en fonction. Les multinationales doivent acquérir vitesse et souplesse dans le développement de produits ; cela réclame l'utilisation d'un processus dynamique basé sur la tolérance aux essais et erreurs et l'apprentissage sur le terrain. Ce dont nous avons besoin aujourd'hui c'est d'innover constamment dans un monde en constant changement.

Harvard Business Review



HBR Subscriptions

Harvard Business Review

U.S. and Canada
Subscription Service
P.O. Box 52623
Boulder, CO 80322-2623

Telephone: (800) 274-3214

Fax: (617) 496-8145

American Express, MasterCard, Visa accepted. Billing available.

Outside U.S. and Canada
Tower House
Sovereign Park
Lathkill Street
Market Harborough
Leicestershire LE16 9EF

Telephone: 44-85-846-8888

Fax: 44-85-843-4958

HBR Article Reprints HBR Index and Other Catalogs HBS Cases HBS Press Books

Harvard Business School Publishing

Customer Service - Box 230-5

60 Harvard Way
Boston, MA 02163

Telephone: U.S. and Canada (800) 545-7685

Outside U.S. and Canada: (617) 495-6117 or 495-6192

Fax: (617) 495-6985

Internet address: custserv@cchbspub.harvard.edu

HBS Management Productions Videos

Harvard Business School Management Productions videos are produced by award-winning documentary filmmakers. You'll find them lively, engaging, and informative.

HBR Custom Reprints

Please inquire about HBR's custom service for quantity discounts. We will print your company's logo on the cover of reprints, collections, or books in black and white, two color, or four color. The process is easy, cost effective, and quick.

Telephone: (617) 495-6198 or Fax: (617) 496-8866

Permissions

For permission to quote or reprint on a one-time basis:

Telephone: (800) 545-7685 or Fax: (617) 495-6985

For permission to re-publish please write or call:

Permissions Editor
Harvard Business School Publishing
Box 230-5
60 Harvard Way
Boston, MA 02163
Telephone: (617) 495-6849