

# **Cycle de vie et courbe d'apprentissage de produits complexes : le cas des outils coopératifs de management des connaissances**

Jean-Pierre BERNAT(\*), Christian MARCON(\*\*)  
[jean-pierre.bernat@cirad.fr](mailto:jean-pierre.bernat@cirad.fr) , [christian.marcon@univ-poitiers.fr](mailto:christian.marcon@univ-poitiers.fr)

## **Mots clefs :**

Apprentissage, cycle de vie, knowledge management, performance

## **Keywords :**

Learning, life cycle, knowledge management, performance

## **Palabras claves :**

Aprendizaje, ciclo de vida, manejo de conocimiento, actuación profesional

## **Résumé**

Le développement des logiciels dédiés au knowledge management semble ouvrir des possibilités nouvelles en matière de mémorisation des informations issues de la veille, de partage des connaissances produites par l'organisation, de développement d'activités coopératives génératrices de plus value informationnelle.

Les utilisateurs de ces outils coopératifs expérimentent le processus d'apprentissage concomitant à l'adoption de toute innovation. Ce processus les conduit, au fil des utilisations successives, à atteindre un niveau d'expertise plus ou moins élevé dans l'exploitation du système.

Parallèlement, le progrès technologique rapide tend à réduire la durée de la période pendant laquelle un produit est véritablement performant, en introduisant sans cesse des produits concurrents plus efficaces. En somme se pose la question de la capacité de l'utilisateur à progresser dans sa courbe d'apprentissage suffisamment vite et suffisamment loin avant que les capacités du produit soient dépassées par un autre produit qui lui est substitué, remettant en question l'apprentissage précédent.

La question des logiciels de gestion de la connaissance est abordée ici à partir du rapprochement des courbes de cycle de vie et d'apprentissage (première partie) et de la problématique de densité de l'information (seconde partie)

# 1. Introduction

L'approche réseau est sans conteste une des clés de l'efficacité des organisations futures. Cependant le fonctionnement en réseau nécessite l'utilisation d'outils dits "collecticiels". Ces outils comme tout autre éléments informatique sont soumis à la loi du marché avec leur phases de diffusion, commercialisation et obsolescence. Cependant la diminution des durées de vie de ce type de produit fait apparaître un problème d'un nouveau genre : comment concilier des durées nécessaires à l'appropriation de ces produits pour les utiliser de manière optimale et par ailleurs utiliser ceux qui sont les plus récents donc les plus performants ?

## 2. Degré de performance dans l'utilisation d'un produit : une approche par le cycle de vie et la courbe d'apprentissage.

### 2.1. La courbe de cycle de vie.

Dans les années cinquante et soixante, J. Dean [2], G. Mickwitz [ 5], T. Levitt [ 3] et C. Berenson [ 1] mirent en évidence l'existence d'évolutions caractéristiques des marchés des produits, depuis leur apparition jusqu'à leur disparition. La relative régularité avec laquelle les produits connaissent des phases successives caractéristiques les amena à désigner cette succession par l'expression "cycle de vie", à laquelle l'expression "courbe de vie" est parfois substituée.

La courbe de cycle de vie suit globalement le tracé des courbes caractéristiques de toute espèce vivante. Elle comporte une phase d'expansion, puis un plateau d'équilibre suivi lui-même d'une phase de récession. L'expansion correspond à la mise à disposition du produit sur le marché et à ses éventuelles adaptations aux besoins. Nous la nommerons "phase de calibration". La phase suivante correspond, quant à elle, à l'utilisation du produit par les consommateurs. C'est un plateau dont la longueur est directement liée à la position monopolistique, ou à défaut dominante, du produit et au taux de renouvellement technologique du secteur concerné. Nous la nommerons "phase d'utilisation". Une phase de déclin lui succède, qui correspond soit à la saturation du marché concerné (satisfaction de la demande initiale), soit à l'arrivée sur le marché d'autres produits moins chers ou plus performants (effets de concurrence). Nous nommerons cette dernière phase "phase d'obsolescence".

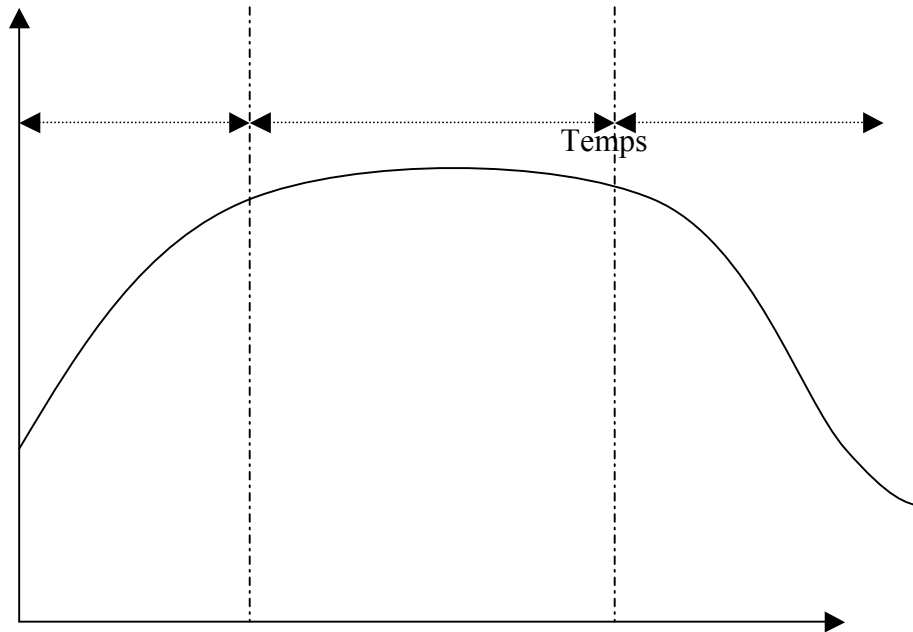
Les analyses habituelles du cycle de vie représentent graphiquement la courbe de chiffre d'affaires ou de ventes, éventuellement accompagnée d'autres courbes de nature

Phase de  
calibration

Phase d'utilisation

Phase  
d'obsolescence

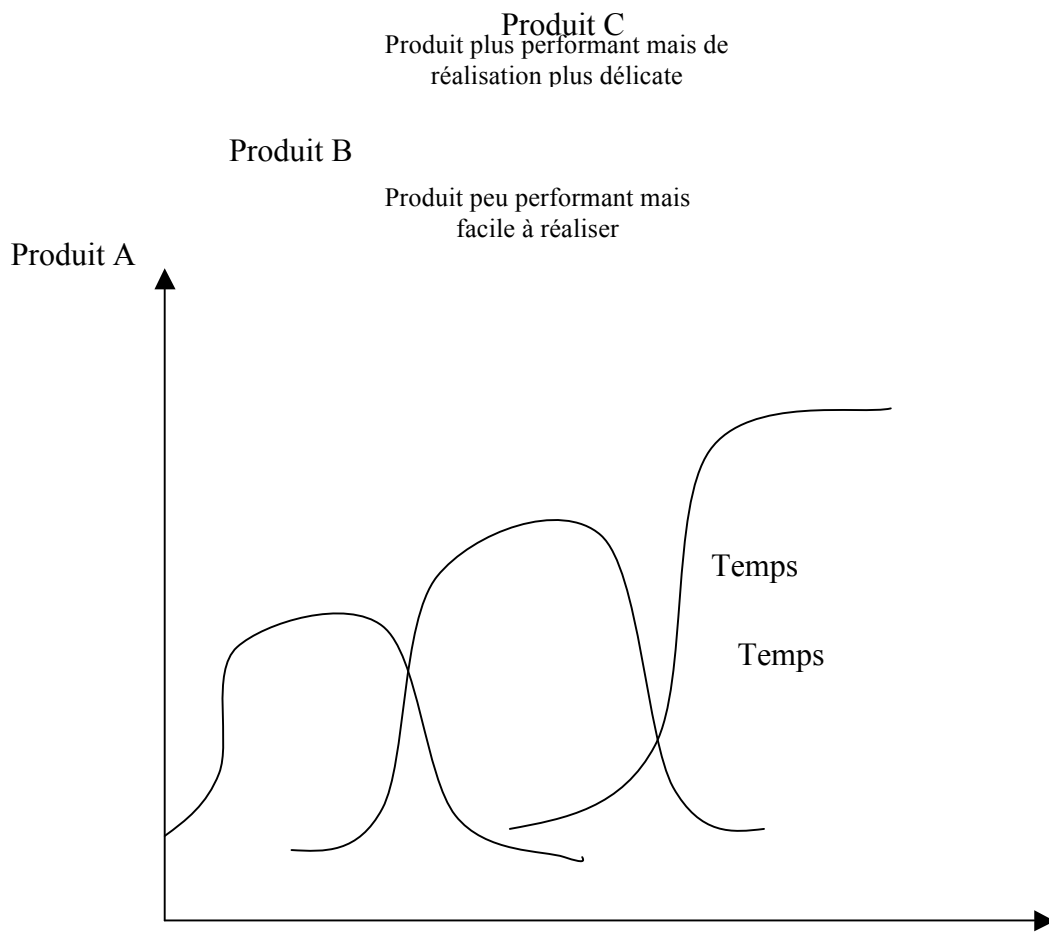
économique : prix de revient unitaire, prix de vente, résultats financiers... Nous paraît possible de substituer à la courbe de chiffre d'affaires une autre courbe, de forme semblable, traduisant l'indice de satisfaction à l'égard du produit, en supposant que le rythme des ventes est directement lié au niveau de satisfaction de la demande quant à la performance du produit.



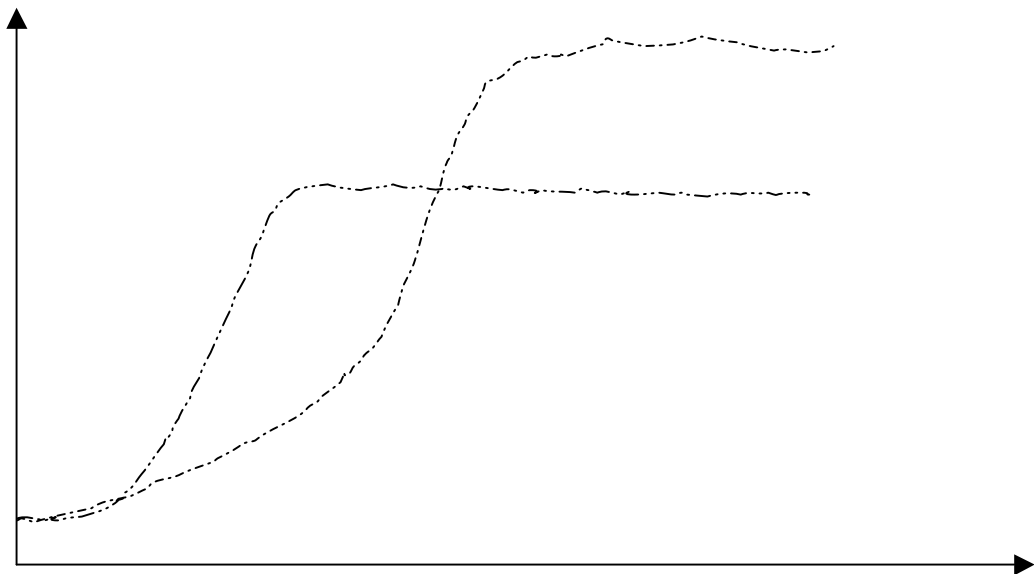
La forme communément attribuée à la courbe de cycle de vie (dit courbe en cloche) est bien évidemment une simplification de la réalité. Celle-ci est un peu plus complexe car la durée de vie de chaque famille de produits dépend des produits concurrents mis simultanément sur le marché d'une part et de sa complexité d'autre part. Dans un cas réel on obtiendra donc un chevauchement partiel des courbes de vie, chevauchement traduisant la durée pendant laquelle un produit « ancien » (donc en phase d'obsolescence) est présent simultanément sur le marché avec un produit nouveau (donc en phase de calibration). Ceci donne une famille de courbes ayant grossièrement l'allure suivante

Indice de satisfaction

Indice de satisfaction



Lorsque deux produits analogues, répondant au même besoin, se trouvent cohabiter sur un marché, leurs courbes « classiques » prennent des formes différentes, reflets de leur plus ou moins grande difficulté d'élaboration par exemple. Ainsi, dans le schéma suivant.



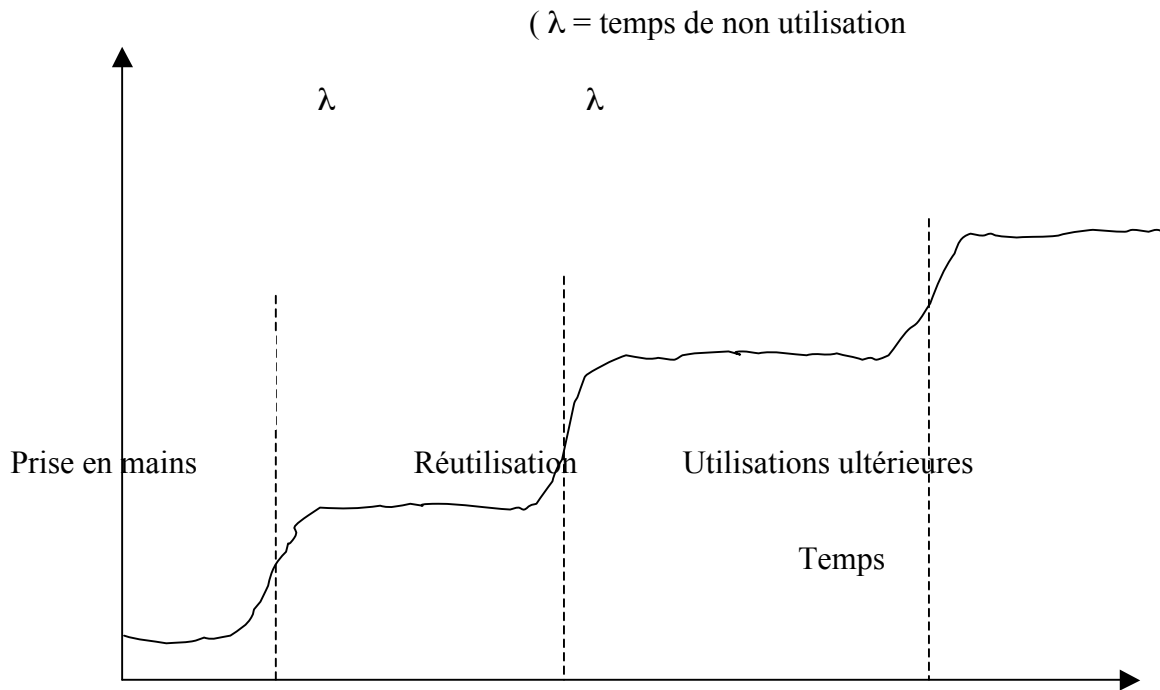
## 2.2 La courbe d'apprentissage

L'appréciation que porte un utilisateur sur un produit est étroitement liée à l'efficacité obtenue lors de son utilisation. Cette efficacité évolue dans le temps. Une courbe retraçant cette évolution peut être représentée. Il s'agit d'une « courbe d'apprentissage ». Elle correspond à la prise en main d'un produit par son utilisateur et à la facilité avec laquelle cet utilisateur maîtrisera le produit pour l'employer de manière efficace dans les fonctions pour lesquelles il a été acquis. A l'inverse de la courbe de cycle de vie, la courbe d'apprentissage est une courbe possédant plusieurs paliers. On peut grossièrement en distinguer quatre.

- Le premier correspond à ce qui est généralement nommé comme la « prise en main ». Il se caractérise par un très faible taux d'expertise, correspondant à la phase de découverte du produit. Bien entendu la durée de cette phase est directement proportionnelle à la complexité du produit.
- Suit une seconde phase, qui correspond à l'utilisation épisodique du produit. L'utilisateur connaît alors (du moins en principe) ses possibilités, mais il n'a pas encore eu le temps de les mémoriser toutes. Il doit avoir fréquemment recours au manuel d'utilisation (ou bien à l'aide en ligne). Il va donc faire de ce produit une utilisation fréquente mais peu optimisée. Cette phase est en principe assez courte, sauf si la durée entre deux utilisations successives est longue, provoquant du même coup un phénomène d'oubli.
- La troisième phase correspond à l'utilisation du produit par un utilisateur averti. Il peut alors se passer de consulter tout manuel (papier ou en ligne) car il a une vision exacte des possibilités du produit et des méthodologies à appliquer pour parvenir à exécuter des tâches complexes. Cette phase en principe est stable en ce sens que, même avec une durée de non-utilisation assez longue, l'utilisateur n'hésite pratiquement pas et la reprise en main du produit est assez rapide.
- Enfin, on peut déceler une quatrième phase, qui correspond à l'utilisation optimale du produit (phase que l'on peut qualifier de niveau d'expertise). Là, l'utilisateur est non seulement en mesure de pratiquer l'ensemble des fonctionnalités courantes sans avoir recours au manuel de procédures, mais il peut également automatiser un certain nombre de procédures, voire « découvrir » des possibilités qui ne sont pas exposées de manière explicite dans la documentation technique (on retrouve ici l'optimisation et le développement apportés par certains groupes d'utilisateurs).

L'ensemble de ces considérations permet de tracer, pour un produit donné, une courbe du type :

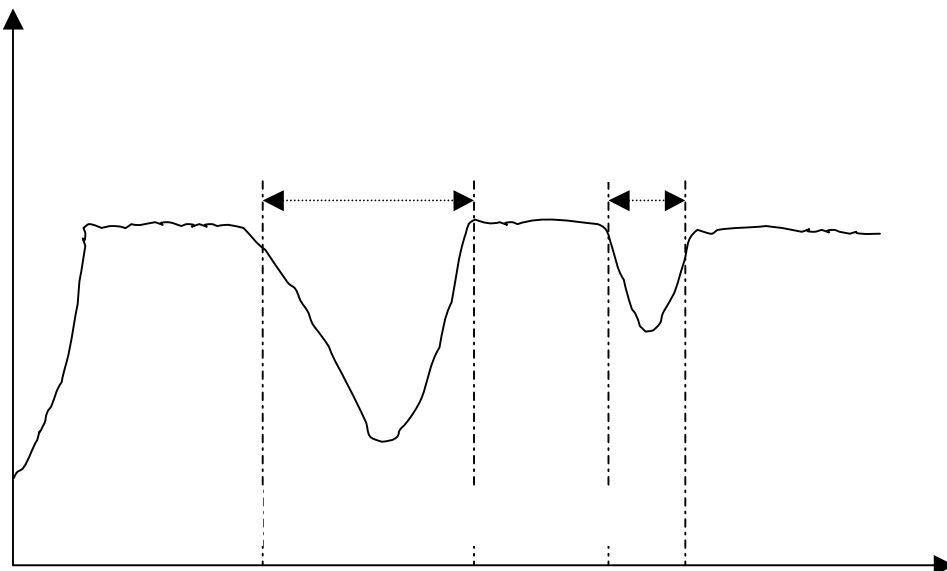
Efficacité



On voit qu'une telle courbe comporte en fait deux parties.

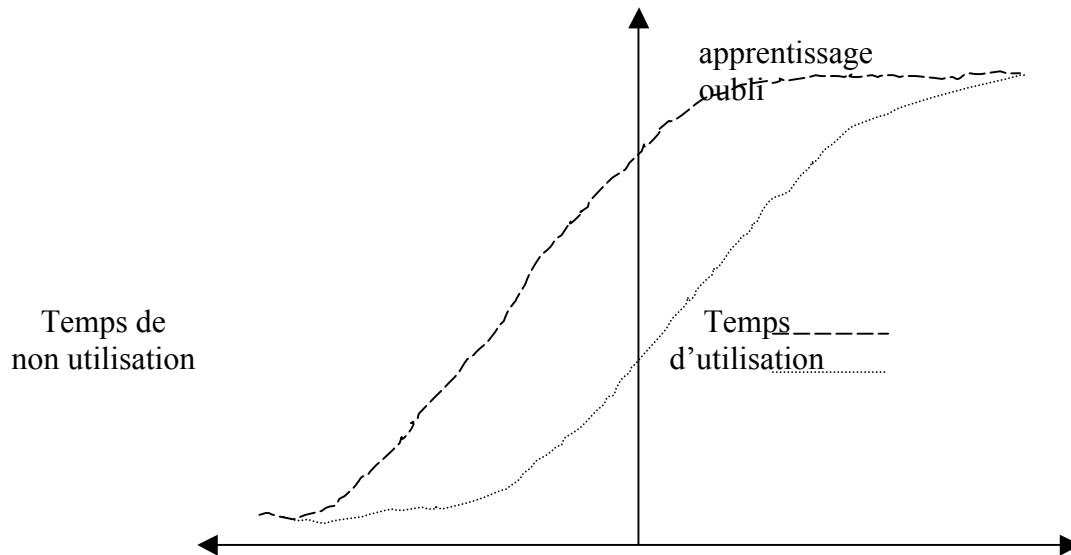
- Une partie qui correspond à la « connaissance du produit ». Sur l'axe *temps*, elle est fonction de la convivialité du produit (les fameux produits friendly japonais) et, pour ce qui est de l'axe *efficacité*, elle est fonction d'un certain nombre de paramètres tels que : la complexité des applications, le nombre des applications potentielles, la similitudes plus ou moins grande entre ces différentes applications.
- La seconde partie représente quant à elle une sorte de « phase de maturation ». Elle ne dépend que peu du temps et semble plus liée au nombre des utilisations (on peut par exemple retrouver ici une analogie avec le nombre d'heures nécessaires pour apprendre à conduire correctement un véhicule).

Puisque la maîtrise du produit correspond à des phases de mémorisation des principales fonctionnalités et méthodologies liées, on peut observer l'évolution de l'efficacité dans son usage en fonction de l'espacement entre ces différentes utilisations. On obtient une courbe d'apprentissage de la forme :



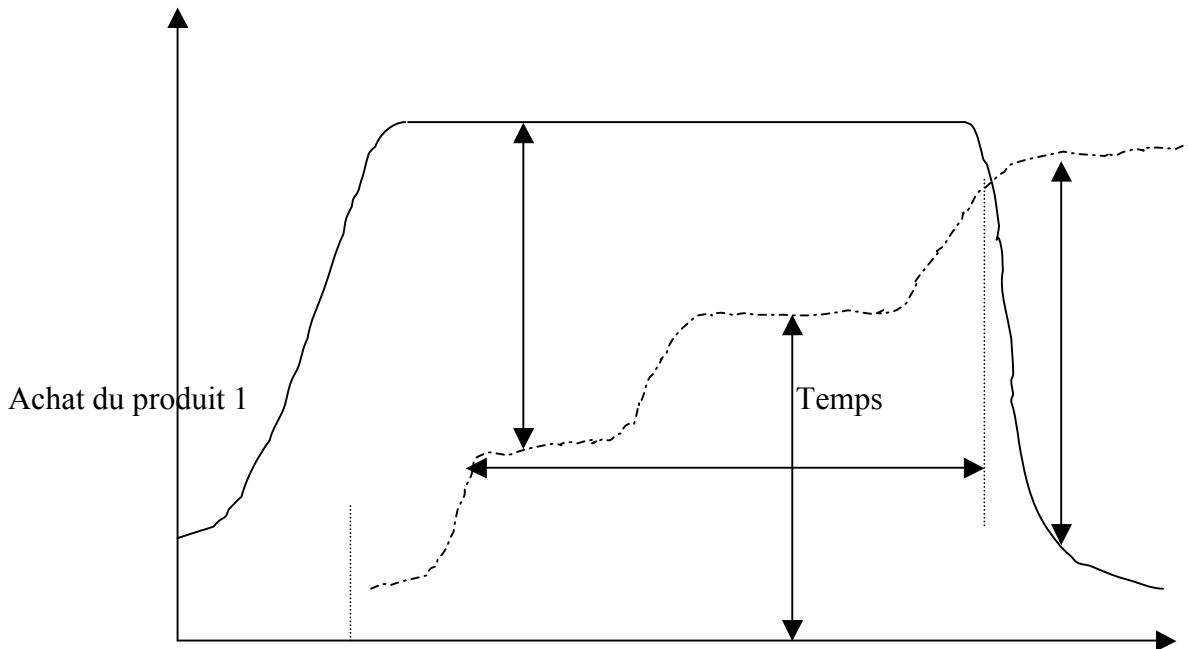
## Connaissance

On voit que le phénomène de souvenir en courbe d'hystérésis influe sur le temps de récupération du niveau d'efficacité. La mémorisation de procédures pouvant être globalement schématisée suivant une courbe de la forme :



En configuration « classique » on obtient alors un graphique complexe qui donne la notion de « l'efficacité » dans l'utilisation d'un produit. Cette notion est issue de la superposition de la courbe de cycle de vie du produit et de sa courbe d'apprentissage. Elle aura donc une structure globale de la forme :

Produit 1      Produit 2      Produit 3



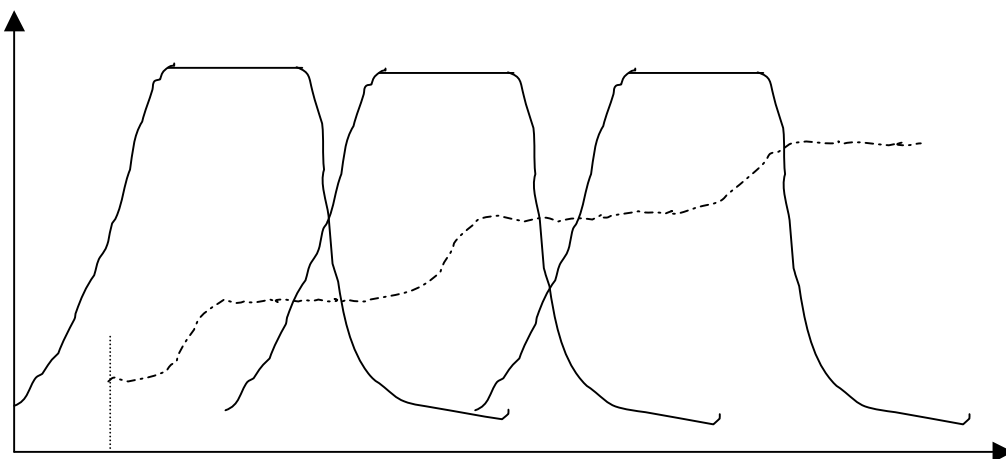
Légende :  $\lambda_1$  = gap de non performance par manque de maîtrise

$\lambda_2$  = gap de non performance par déclin technologique du produit

$T_p$  = taux de performance (fonction du niveau de maîtrise du produit :  
courant, avancé, expert)

$\tau_p$  = temps de performance (depuis le niveau courant jusqu'au  
croisement avec la courbe de déclin du produit).

Les choses se compliquent lorsque la courbe de vie du produit se contracte dans le temps par un temps de régénération des produits de plus en plus court, phénomène classique en informatique par exemple. On obtient alors des courbes de ce type :





Dans un tel contexte, le produit n'atteint pas un taux d'utilisation optimal correspondant à une rentabilisation de l'investissement. Il se trouve en phase de non performance en raison de son déclin technologique avant que son utilisateur n'ait pu atteindre le plateau de maîtrise correspondant à une situation d'utilisateur avancé. Ceci l'oblige soit à maintenir un produit dont l'obsolescence est patente, soit à acquérir un nouveau produit (le produit 2 en l'occurrence) et à parcourir à nouveau la courbe d'apprentissage donc à utiliser un produit plus performant mais avec un faible taux d'efficacité.

### **3. Le cas des outils de management de la connaissance en réseau**

#### **3.2 Complexité des outils et densité de l'information**

##### **3.2.1 Rappel sur la complexité**

Les outils de management de la connaissance font partie de cette catégorie de produits que l'on peut qualifier de complexes dans leur usage, ce qui rend d'autant plus difficile l'évaluation de la performance de leur utilisateur et rend possible des écarts importants d'un utilisateur à l'autre.

Rappelons que la complexité ne se confond pas avec la complication.. *Compliqué* est synonyme de difficile à analyser, à comprendre en raison de l'enchevêtrement de ses parties. Ce qui signifie que dès que l'on peut démêler l'écheveau, le compliqué se résume en une juxtaposition de problèmes simples. Bien souvent l'analyste procède de cette manière en "découpant" un problème "compliqué" en une suite de problèmes "simples". On résout alors chacun d'entre eux séparément, et on synthétise la solution globale par mise en regard des différentes solutions obtenues précédemment. Un exemple de problème compliqué peut être pris dans le domaine des mathématiques avec la recherche de solution d'une équation différentielle du second degré sans second membre

Le complexe est lui d'une autre nature, nous serions tenté de dire d'une autre dimension. Si a priori son approche résiste tout autant que le compliqué à une analyse facile ou à une compréhension aisée, c'est en raison non plus à cause de quelque enchevêtrement, mais de l'interdépendance de la totalité de ses composants. On ne peut plus se contenter de « couper » ce problème global en autant de problèmes élémentaires solubles indépendamment les uns des autres, ils dépendraient tous des parties laissées pour compte. Nous n'avons plus affaire à quelques pelotes de laine mêlées par le jeu

taquin d'un chaton mais à un réseau maillé où chaque brin est peu ou prou lié à l'ensemble des fils qui constituent la nasse. Un exemple de problème complexe est celui de l'attraction réciproque d'un ensemble de corps supérieur à 3, problème classique que rencontrent les physiciens lorsqu'ils calculent par exemple la stabilité d'une trajectoire de planète ou d'astéroïde et pour lequel les moyens modernes de calcul ont fourni des solutions approchées mais n'ont pas encore pu mettre en évidence une solution générale.

### 3.2.2 La question de la densité en information

Dans un système complexe comme un outil coopératif de management des connaissances, la densité des masses d'informations n'est pas nécessairement régulièrement répartie. En effet, si un corpus d'information est dénombrable - au sens mathématique du terme, la masse globale d'informations résidant dans une base de données est égale au cardinal de cette base - il en va tout autrement lorsque l'on possède un agrégat de données tel que ceux existant dans les data warehouses par exemple. Par le jeu des croisements d'informations susceptibles de générer à leur tour de nouvelles informations, ce qui fait tout l'intérêt de ces outils, l'information totale est bien supérieure à la somme des informations résidant dans chaque base.

On peut dire que si la masse d'informations résidant dans chaque base de données est susceptible d'être représentée par une équation de la forme :  $I = \sum_{i=1}^{i=n} I_i$

Nous avons affaire à un ensemble progressant de manière linéaire et continue, dont la représentation peut être figurée par une courbe classique et qui représente l'augmentation de la base en fonction du temps.

Dans le cas d'un ensemble de bases, l'équation représentative est plutôt du type :  $I = \prod_{i=1}^{i=n} I_i$

Cette transformation présente plusieurs avantages et inconvénients. Au chapitre des avantages, il faut inscrire une plus grande densité d'informations, la possibilité d'effectuer des vues multidimensionnelles (sections d'un cypercube) et la capacité à générer de l'information sur l'information, processus équivalent à la notion de dérivation d'une hypercourbe. Le procédé, pourtant, ne va pas sans inconvénients. On observe un phénomène de saturation (trop d'information créant du « bruit », ce qui génère un manque de visibilité. Il est presque toujours possible de générer une vue accréditant une vision choisie en sélectionnant un sous-ensemble de données. Enfin, nous nous heurtons souvent à un problème de cohérence interne en agrégeant des

données qui n'ont pas le même référentiel temporel par exemple (par analogie avec le problème de normalisation des axes d'une hypercourbe).

Poursuivant notre analogie avec la physique, nous pouvons dire, avec bien entendu toutes les précautions et limites propres à une analogie, que si l'information textuelle correspond grossièrement à l'état « solide », marqué par une forte structuration et donc faible possibilité d'évolution, sa mise en réseau accroît sa flexibilité, donc sa fluidité, opération analogue au passage à l'état « liquide ». Il est d'ailleurs remarquable que les notions de fluidité et de viscosité de l'information soient souvent avancées dans la littérature. L'information informelle correspondant, quant à elle, à l'état « gazeux » : compressibilité de la signification apportée par le non-dit et la dimension culturelle de l'interprétation. Enfin, l'information contenue dans les data warehouses et autres métabases est alors en analogie avec l'état « plasmatique » caractérisée par une grande densité, corrélative d'un haut niveau énergétique mais avec des problèmes de contention et de manipulation ardu.

Dans un document traitant du partage des connaissances Olivier CHATIN (Arthur Andersen Management) avait publié une équation de la forme :  $P = (H + C)^p$  dans laquelle :

P = performance globale d'un réseau

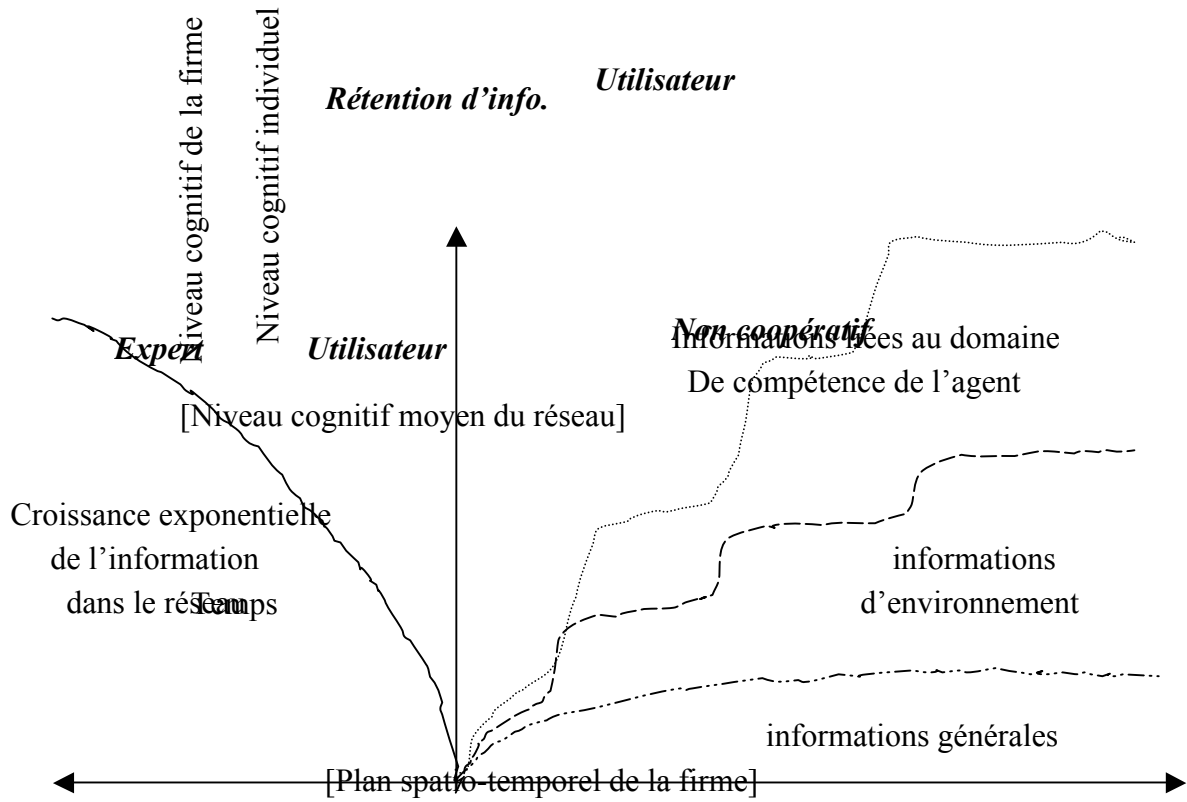
H = connaissances détenues par les personnes (aspect manpower de la firme)

C = connaissances résidant dans le réseau (capital intellectuel de la firme)

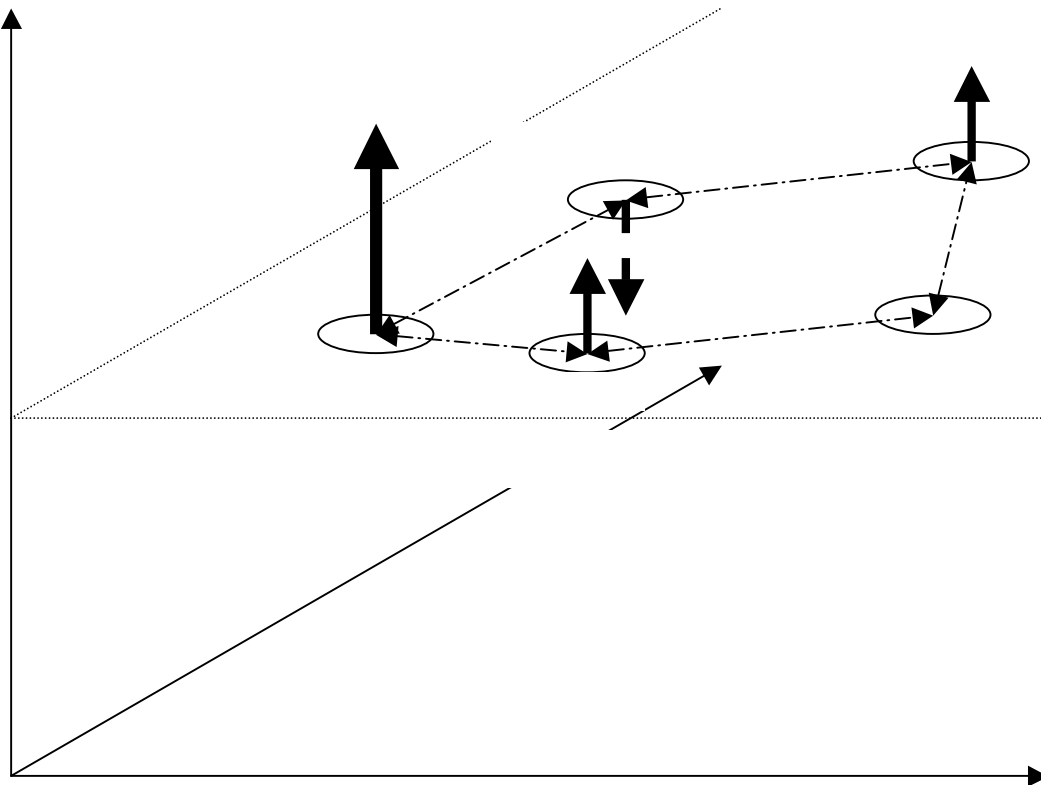
p = coefficient de partage du réseau

Si une telle approche est validée, elle peut générer une ensemble de courbes en fonction de la valeur prise par « p » et surtout par le fait que  $p > 1$  (ou  $p < 1$  dans le cas de firmes pratiquant une politique de rétention d'information). Ces courbes sont alors à superposer aux courbes de vie des produits utilisés pour gérer l'information contenue dans les data warehouses, comme décrit dans le paragraphe précédent.

De fait, pour chaque membre du réseau, l'ensemble des informations ne possède pas le « même poids ». Suivant sa spécialité au sein de la firme, certaines informations circulant sur le réseau seront plus significatives que d'autres, ce qu'illustrent les courbes de l'illustration ci-après :



Au niveau de l'ensemble du réseau, cette situation engendre une hypersurface du type



Cette surface évolue. Entre autres, le niveau cognitif moyen du réseau progresse avec l'agrégation de nouvelles informations. Tout se passe comme si les informations

venaient « remplir » le fonds commun en pénétrant par les « pores » que constituent les différents membres du réseau. Pores dont la perméabilité est bien sûr reliée au degré de compréhension et au degré de coopération au sein du réseau.

C'est ici qu'interviennent les outils coopératifs dont nous avons étudié les courbes de vie et d'apprentissage. Ces outils constituent en effet le média par lequel toute information acquise par un agent va être mise à disposition des autres agents du réseau. Ils représentent donc la fonction de transfert de l'information entre l'acquéreur et la communauté que constitue ce réseau. On voit toute l'importance liée à la convivialité de ces outils qui, faute d'une prise en main aisée et rapide peuvent se comporter en véritables filtres et ralentir considérablement l'échange et le partage de l'information allant à l'encontre de leur vocation initiale.

#### **4. Conclusion sur la performance des outils coopératifs proposés aux réseaux**

Le recours aux outils de gestion des connaissances tels que les méga bases de données dans les organisations pose déjà la question de leur performance. Passé l'engouement initial pour ce qui est apparu soudain comme une « ardente obligation », au même titre que ces autres innovations qui rythment les modes managériales, les retours d'expérience montrent toute la difficulté de leur appropriation et les limites de leur usage.

Ainsi, nous manquons encore de savoir-faire en termes d'intégration et de connaissance du contexte du client. Les éditeurs proposent des centres supports pertinents mais souvent trop généralistes. Ils traitent essentiellement des dysfonctionnements du produit mais ne résolvent pas les problèmes propres au client.

Au premier rang de ceux-ci se trouve la nécessité, dans tout projet ERP, de travailler avec un ensemble de couches de l'entreprise, la gestion des connaissances étant essentielle à la réussite du projet. C'est pourtant un rêve que de croire qu'il n'aura pas de résistance au changement. On ne compte pas moins de 8.000 tables dans un ERP. Il faut donc un certain temps pour mener à bien un tel projet et analyser la performance du produit.

Dans cette perspective, le rapprochement de la courbe de cycle de vie du produit avec la courbe d'apprentissage est instructive quant à la période correspondant à la phase de performance. Elle suggère la patience à l'égard des résultats positifs et la vigilance vis à vis de la péremption du produit.

Quant à l'analyse en terme de densité, elle invite à prendre en compte l'existence de schémas cognitifs variables selon les individus, et ainsi à relativiser l'hypothèse d'un bénéfice généralisé et homogène des outils de gestion des connaissances.

## **Bibliographie.**

BERENSON C., *The Purchasing Executive's Adaptation to the Product Life-Cycle*, Journal of Purchasing 3, 1967

DEAN J. *Pricing Policies for New Products*, Harvard Business Review, novembre-décembre 1950

LEVITT T., *Exploit the Product Life Cycle*, Harvard Business Review, 6, 1965

MARCON C., *Communauté et intérêt personnel sont dans un bateau*, Veille Magazine, n°43

MICKWITZ G., *Marketing and Competition*, Helsingfors (Finlande), 1959