

Minnesota Mining Manufacturing (3M)

Un centenaire qui se porte bien

Gilbert Schorsch

L'année 2002 a été riche en commémorations diverses : Victor Hugo, Alexandre Dumas en France, Antonio Gaudí en Espagne... En 2003, l'Allemagne célèbre le bicentenaire de la naissance de Justus Liebig et la France le centenaire de la remise du prix Nobel de chimie à Marie Curie.

Mais les nations n'ont pas seules le privilège de telles cérémonies. Les sociétés industrielles aussi sont fières de fêter leur anniversaire. N'est-il pas utile, pour une société, de se souvenir de ses racines, d'identifier les raisons de sa longévité afin d'en tirer les leçons pour le futur ?

Comme Air Liquide (*L'Act. Chim.*, nov.-déc. 2002, p. 93), 3M France a fêté en 2002 le centenaire de la fondation du groupe. La lecture des deux ouvrages, édités spécialement à cette occasion, est intéressante [1-2]. Pour les jeunes qui hésitent, de plus en plus, à s'orienter vers une carrière scientifique ou technique, l'histoire des deux sociétés est instructive : elle nous montre que si l'environnement économique se transforme rapidement, les cultures d'entreprise, qui déterminent les réussites industrielles, restent immuables.

C'est avec plaisir que nous avons accepté de discuter et de creuser l'évolution de l'histoire du groupe de Saint-Paul. Proposée par Stig Erikson, finlandais d'origine, PDG de la filiale française de la multinationale américaine, la rencontre avec son directeur de recherche, Jan Pinkster, ingénieur chimiste hollandais, a eu lieu sur leur site de Beauchamp dans le Val d'Oise. Illustration concrète de la mondialisation actuelle !

Présentation du groupe

L'histoire résumée de 3M

Des abrasifs... aux rubans adhésifs

C'est en 1902 que cinq hommes d'affaires achètent les droits d'exploitation d'une mine de « corindon » située à Crystal Bay dans le Minnesota, au nord du Lac Supérieur. Le minerai était destiné à la fabrication de meules pour le ponçage des meubles en bois de la région. Mais l'exploitation a du mal à démarrer. Et pour cause ! La concession était une mine d'anorthosite, trop tendre pour l'application envisagée. Qu'à cela ne tienne, l'entreprise change de cap et décide de fabriquer du **papier abrasif**. Mais les deux seules mines exploitables aux États-Unis – *mines de grenat* –, sont déjà dans le giron de Carborundum et de Norton. 3M traverse donc l'Atlantique et achète en Espagne la mine de grenat nécessaire à la réorientation de son activité. La première fourniture de papier de verre intervient en 1906. L'entreprise doit attendre 1913 pour

afficher ses premiers bénéfices. Onze ans pour s'intégrer et gagner de l'argent !

C'est en 1923, en allant proposer son papier de verre, que Dick Drew prend conscience d'un besoin latent des carrossiers qui proposent alors des voitures bicolores. **Le ruban adhésif de masquage** est commercialisé deux ans plus tard. Il est désigné ironiquement de « Scotch » par ses utilisateurs : ils avaient observé que le ruban n'était enduit de colle que sur ses deux bords. Hâtivement, ils en avaient conclu que 3M voulait faire des économies sur leur dos. Contribution des carrossiers, en guise de boutade, à l'origine d'un nom de marque qui fera rapidement le tour de la Terre. Très vite, 3M déclinera le ruban adhésif sous toutes ses formes et dans toutes ses applications.

Des surfaces réfléchissantes... aux rétroprojecteurs

L'année 1937 révèle une nouvelle illustration de la capacité d'écoute et de la réactivité de 3M : incidemment, un agent de la police routière du Minnesota avait signalé à un représentant de 3M l'avantage qu'apporterait un marquage au sol doté d'un meilleur pouvoir réfléchissant de nuit que la simple peinture jaune ou blanche. Harry Hezler, du Laboratoire central de recherche, à qui cette demande fut transmise, proposa aussitôt, soit d'introduire de la poudre de verre directement dans la peinture, soit de préparer un support de toile incrusté de billes de verre. Malheureusement, aucune des deux solutions envisagées ne résista aux rigueurs de l'hiver de la région des grands lacs. Ces deux échecs sont pourtant à l'origine du développement de 3M dans les **surfaces réfléchissantes verticales** pour panneaux de signalisation et plaques d'immatriculation, les « Scotchlite », développées à partir de 1939. 3M en deviendra rapidement le leader mondial.

Cette intrusion inopinée dans le panneau réfléchissant conduit les chercheurs de 3M à s'intéresser, de façon plus approfondie, à la physique de la réflexion et de la diffusion de la lumière (*schéma 1*). Celle-ci permet aussitôt une

diversification vers d'autres applications optiques :

- les films transparents pour rétroprojecteurs d'abord ;
- le développement ensuite **de lentilles de Fresnel** – fabriquées avec un film plastique structuré, selon une technologie sophistiquée, désignée en interne sous le nom de « microréplication » ;
- **la production et la vente de photocopieurs et de rétroprojecteurs**, bien connus des enseignants et conférenciers ;
- enfin, plus récemment, vers la commercialisation de **films** pour améliorer la visibilité et la brillance des **écrans d'ordinateurs et de téléphones mobiles**.

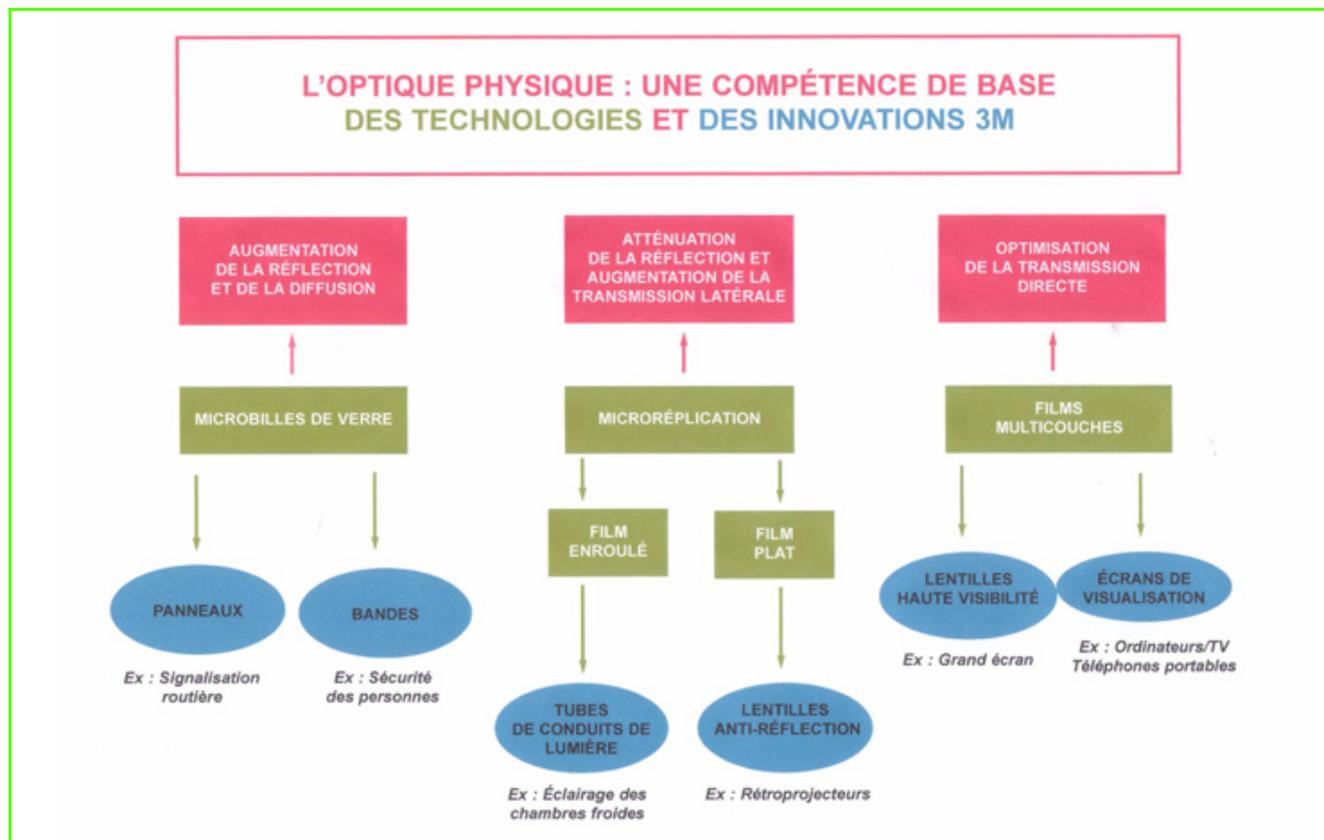


Schéma 1.

Remarquons d'ailleurs que cette « microréplication » vient d'être transposée à la production des papiers abrasifs Trizact (*photo 1*), commercialisés depuis 1995 pour une application très actuelle et très technique : celle du polissage des wafers de silicium pour la microélectronique. En effet, ces abrasifs nouveaux autorisent des vitesses de polissage constantes et une meilleure longévité : les « microréplifications » servent de réservoirs pour la poudre abrasive. Preuve que la distinction entre « high- » et « low-tech » n'est faite que par les « technocrates de la recherche », qu'ils soient en entreprise ou dans une administration.

Des pansements... aux médicaments

Au premier abord, la diversification de 3M vers la santé paraît plus logique que celle vers les applications optiques décrites plus haut. C'est l'obstination d'un jeune chercheur, Lew Lehr, qui en est directement à l'origine. C'est lui qui proposa, dès 1948, le développement des **drapages opératoires à usage unique**. Ils deviendront rapidement un produit phare de 3M Santé. Comme pour les sparadraps microporeux anallergéniques, patches et pansements déclinés ensuite sous toutes leurs formes, les drapages opératoires font appel au même métier de base de 3M : un support textile enduit d'adhésif, destiné à maintenir la peau de l'opéré et à immobiliser le champ opératoire.

Les conditions du développement de 3M dans les médicaments sont plus inattendues. Encouragé par sa présence dans le drapage opératoire, 3M tente une diversification vers les médicaments. A partir de 1968, Bill Coyne, jeune chercheur d'origine canadienne, se lance dans la synthèse de molécules actives... sans recevoir la moindre instruction de sa hiérarchie. En 1985, soit 17 ans plus tard, 3M reçoit de la



Photo 1 - La technologie de réplication illustrée (jusqu'à 300 pyramides/cm²) est avec le multicouches une technologie majeure de 3M. Elle est utilisée pour l'élaboration du Trizact pour le polissage des semi-conducteurs.

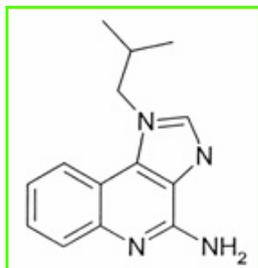


Figure 1.

2 500 personnes aux États-Unis, d'abord filiale du groupe, puis intégrés dans la division Santé de 3M à partir de 1990. Récemment, une nouvelle impulsion vient d'être donnée : le développement de modificateurs de la réponse immunologique. La structure d'une molécule, actuellement en cours de développement, est montrée dans la figure 1.

Les marchés actuels de 3M

Cette brève rétrospective donne une idée assez précise des activités actuelles de 3M.

Au fil des ans, la multinationale de Saint-Paul connaît une évolution continue de ses activités. A l'origine, elle commercialisait essentiellement ses produits chez les professionnels. Depuis 1980, une diversification vers le grand public a été tentée et réussie : ce dernier profite ainsi de produits rodés chez des professionnels.

Les résultats chiffrés pour 2001 sont résumés dans le tableau I. Le chiffre d'affaires se situe à la moitié de celui d'un BASF ou d'un Bayer, avant la cession de leurs activités pharmaceutiques, respectivement faite ou à venir.

3M se concentre sur six marchés principaux (tableau I). La santé constitue un marché important. Une surprise ? Non, car les responsables ont diversifié leur activité au bon moment pour être présents dans les médicaments sans le clamer sur tous les toits !

3M en France

La France constitue le 5^e marché de 3M dans le monde. Le groupe y est représenté par trois sociétés : 3M France dont le siège est à Cergy-Pontoise, les Laboratoires 3M Santé à Pithiviers et Pouyet 3M Communications, acquis récemment

dans le cadre de sa diversification vers la connectique et les télécommunications.

Le chiffre d'affaires est de 1 145 milliards d'euros (7 % du CA mondial) pour près de 3 000 salariés (4 % de l'effectif total), ce qui démontre plutôt une activité dans les produits à haut contenu technique.

Six sites de production, deux centres de distribution et quatre centres de R & D sont installés en France. Nous avons résumé dans le tableau II les activités des principales implantations françaises.

Cette présence de 3M n'est pas négligeable. Compte tenu aussi de son expérience professionnelle, il serait souhaitable que 3M France participe davantage au débat multiple – de la formation professionnelle à la politique salariale, en passant par les problèmes de sécurité et d'environnement – qui touche l'industrie chimique française. N'a-t-il pas mis en place le Programme « 3P » (Pollution Prevention Pays) pour lutter contre la pollution dès 1975, soit 15 ans avant les actions de « Responsible Care » du CEFIC et de l'UIC ?

Commentaires

Le label 3M : des innovations au service des besoins des clients

Les exemples que nous avons retenus donnent une bonne idée de la **stratégie de 3M**. Elle n'a pas évolué : se déployer à partir des compétences propres et des besoins des clients, souvent non exprimés explicitement. Elle repose toujours sur une **association judicieuse d'une technologie parfaitement maîtrisée en interne – pour fabriquer le produit – et d'une bonne connaissance du mode d'action du produit – pour l'adapter au besoin réel du client**.

Exemple ? A l'origine, **l'enduction est la technologie-clef** pour fabriquer un abrasif ou un ruban adhésif. Progressivement, elle sera déclinée sous toutes ses formes : - des revêtements de toiture aux bandes magnétiques – dans lesquels il suffit de remplacer les poudres abrasives respectivement par des pigments colorés et des poudres magnétiques ; - des bandes isolantes – pour l'isolation de câbles et pour la connectique – aux adhésifs double-face – utilisés pour l'assemblage des matériaux dans les voitures, les avions ou la construction navale.

Dans tous ces exemples, **l'adhérence, ou pouvoir liant**, constitue la propriété d'usage à maîtriser chez le client. Selon les besoins de l'application, seront utilisés des résines (époxy ou alkydes), des latex (acryliques ou polyuréthanes) et des supports de nature variable (textiles ou films plastiques transparents). Si nécessaire, 3M met au point un nouveau support. Pour le lancement des bandes adhésives décoratives, un support de faible coût était impératif ! Ce sera le non-tissé par fusion, dont le groupe met au point la technologie. Cette association technologie/produit est illustrée dans le schéma 2. Progressivement, des métiers de la mécanique, 3M s'est diversifié, selon la même démarche, vers les métiers de l'électrotechnique, de la microélectronique et de la santé.

Tableau I - 3M en bref.

Les chiffres	
CA 2001	16 milliards \$ (dont 53 % hors États-Unis)
Personnel	71 000 collaborateurs (dont 18 000 en Europe)
R & D	6,9 % du CA 7 000 chercheurs 500 brevets déposés par an 34 laboratoires dans le monde
Les marchés	
Santé	23 %
Sécurité, signalisation et protection	20 %
Électronique et communication	19 %
Grand public et bureaux	17 %
Industrie	16 %
Spécialités techniques	14 %

Tableau II - Les principaux sites de 3M en France.

Localisation	Activités	Effectifs
Beauchamp (Val d'Oise)	<ul style="list-style-type: none"> Centre de production : Produits grand public (Post-it, Scotch, Scotch-Brite...) Produits pour l'industrie (abrasifs, rubans adhésifs et connecteurs) Laboratoire : Centre technique européen pour les non-tissés 	750 personnes
Pithiviers (site de 3M Santé)	<ul style="list-style-type: none"> Centre de production : Plâtre-résines, principes actifs, comprimés, timbres dermiques, aérosols pour le traitement de l'asthme Centre de R & D : Synthèse chimique, développement de modificateurs de réponse immunitaire, tests de microbiologie pour l'agroalimentaire 	320 personnes
Saint-Ouen l'Aumône	<ul style="list-style-type: none"> Plate-forme européenne de distribution : 42 000 produits expédiés chaque jour 	250 personnes
Tilloy-lez-Cambrai	<ul style="list-style-type: none"> Centre de production : Microsphères de verres creuses Produits pour la signalisation du trafic Colles mastics et revêtements 	200 personnes
Ponchâteau (site de Pouyet 3M Télécommunications)	<ul style="list-style-type: none"> Conception et fabrication de solutions pour la connexion dans les réseaux de télécommunication : Contenants étanches, boîtes pour réseaux, fibres optiques... 	200 personnes

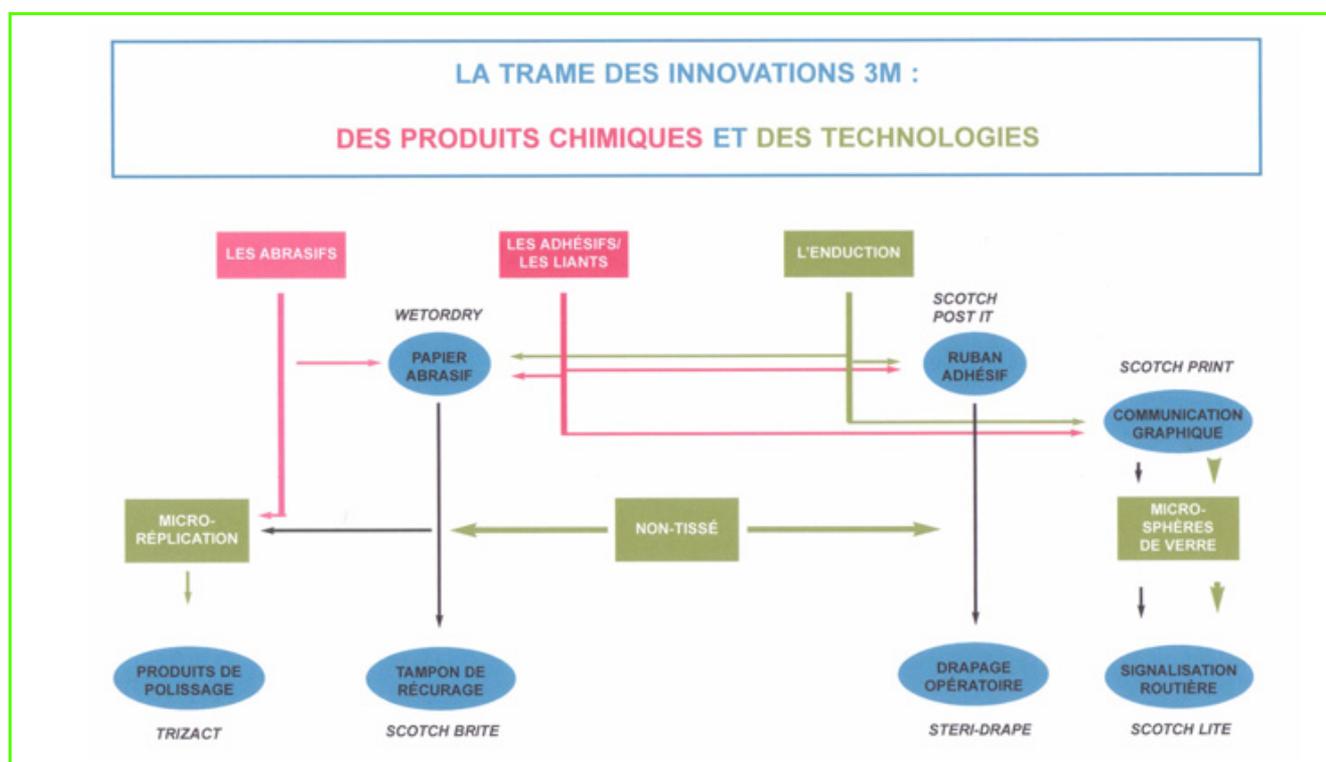


Schéma 2.

Les « 3P » de la réussite de 3M

Dans ses principaux métiers et au cours de ses 100 ans d'existence, 3M est devenu une « machine à innover » particulièrement bien huilée (tableau III). Une maîtrise industrielle et économique de technologies très pointues, mises au service des besoins réels des clients, et une capacité à tisser une toile de technologies aussi solidement enchevêtrée que

la toile de support de ses papiers abrasifs, expliquent sans doute la pérennité de l'entreprise. Mais cela ne suffit pas, il faut y ajouter 3P : **Persévérance** et **Proximité** dans l'action d'abord, le **Personnel** ensuite qui incarne ces deux attitudes. Ces 3P agissent de manière concomitante. Bien sûr, mis à part le domaine de la santé, il ne s'agit jamais d'innovations vitales, mais essentiellement de produits qui ont pour seule ambition de faciliter la vie des consommateurs que nous sommes. Mais les recettes 3M

Tableau III - 100 ans d'innovation en bref.

Industrie	
1921	Papier de verre Wetordy
1947	Bande magnétique d'enregistrement audio Scotch
1990	Systèmes Carmex de suppression de particules polluantes émises par les moteurs diesel
1995	Abrasif Trizact à pouvoir de coupe constant
Grand public et bureaux	
1925	Rubans adhésifs Scotch
1958	Tampons à récurer Scotch-Brite
1980	Notes repositionnables Post-It
Sécurité, signalisation, protection	
1939	Film rétroréfléchissant Scotchlite
Santé	
1980	Résine de contention Scotchcast
1984	Adhésif repositionnable pour change complet bébé
1990	Autohaler , bronchodilatateur autodéclenché pour le traitement de la crise d'asthme

sont certainement généralisables et transposables à des productions industrielles plus exigeantes et plus révolutionnaires que celles assurées actuellement par 3M.

Le livre de 3M fourmille d'exemples concrets de persévérance [2]. Il en faut, collectivement, pour attendre 11 ans ou 17 ans avant de gagner enfin de l'argent en fabriquant et en vendant respectivement du papier abrasif et un

Témoignage d'un ancien chercheur « 3 M^{ien} »

En ayant passé plusieurs années dans le centre de recherche de 3M à Saint-Paul dans le Minnesota, et grâce à des contacts maintenus avec ses chercheurs, je peux témoigner de la créativité de 3M. Elle résulte d'une culture et d'une organisation focalisées sur la maîtrise de l'innovation. En étant dans le groupe, j'ai pu observer quelques éléments intéressants de cette organisation. Il y a une collaboration étroite et un contact permanent entre la recherche et le « business », alliant un besoin du marché parfois simplement embryonnaire et une faisabilité technique. Le chercheur et l'homme du marketing travaillent ensemble, les avis sont confrontés. Ceci permet une mise au point plus rapide, le chercheur connaissant le marché à cibler, le « businessman » connaissant le produit à développer. Les innovateurs sont responsabilisés et managés. Les jeunes chercheurs doivent orienter leurs travaux vers un besoin du marché identifié. L'homme qui a créé un produit, une technologie, a la possibilité de suivre le développement de son invention. Sa carrière peut évoluer avec le développement du produit en passant de « scientist » à « project leader », puis « manager » du « business » développé. Ceci maintient un fort niveau de motivation. Les responsabilités sont partagées. Le droit à l'erreur est reconnu et affiché dans toute la société. **Il vaut mieux laisser un collaborateur faire une erreur plutôt que de vouloir le guider constamment.** La prise de risque acceptée conduit à des ambitions plus élevées. Chaque employé peut consacrer 15 % de son temps pour développer ses propres idées. Si les résultats sont intéressants, les phases de développement suivantes sont prises en charge par le financement normal. De nombreux produits innovants ont démarré de cette manière. J'ai noté aussi un fort esprit d'équipe. Allié à la culture internationale des groupes de chercheurs, il permet une libre circulation et un enrichissement des idées nouvelles. Le climat de partage et d'ouverture est particulièrement développé. Les « business » de 3M profitent de la cohésion et des synergies du groupe où les idées progressent par une fertilisation croisée.

Jean-Marc Pujol
Rhodia-Silicones

cardio-vasculaire. Les dirigeants de 3M ont d'ailleurs donné un nom à ce type de comportement. C'est le « patient money », c'est-à-dire l'investissement préalable que vous devez faire, en recherche d'abord – *ne serait-ce que pour trouver la mine qui vous fournit votre poudre abrasive, mais plus sérieusement pour étudier les bases physiques de l'optique et produire les lentilles de Fresnel* – et en production ensuite, pour maîtriser par exemple la microréplication. De la persévérance, Spencer Silver en a montré à titre personnel : pendant plus de deux ans, il a traîné dans sa poche son échantillon de latex acrylique, d'un pouvoir liant limité – *un comble quand vous êtes employé dans une entreprise spécialisée dans les*

adhésifs ! Il a fallu que son collègue et ami, Art Fry, réalise au cours d'une répétition de chant avec la chorale de la Cathédrale de Saint-Paul, que cette colle pourrait servir à immobiliser les signets de son livre de chant. Ainsi, le courant d'air ne les emporterait plus ! Cette persévérance peut aller jusqu'à la désobéissance et à l'insubordination, le chercheur refusant tout simplement d'arrêter le projet qui lui est confié. Il n'a pas à se mettre « à la botte des petits chefs » – *comme c'est trop souvent le cas dans les systèmes d'organisation actuels* – s'il est convaincu de l'intérêt de son idée d'abord, de son projet ensuite.

Nous avons déjà mentionné **des exemples de proximité** du personnel de 3M auprès du client. Mais il faut signaler aussi la **proximité quasi obsessionnelle du chercheur avec le produit** qu'il est en train de développer. C'est Francis Okie qui met au point chez lui le papier abrasif Wetordry, fonctionnant à l'humide, dans le bac de sa douche. C'est Harry Heltzer qui prépare ses premières billes de verre en déversant du 5^e étage du verre en fusion. Auparavant, un pot de fleurs avait été utilisé pour calciner les pigments destinés aux tuiles synthétiques. Autant d'exemples de montages « à la Dubout » destinés à démontrer simplement la faisabilité et l'intérêt du produit, avant que les investissements de production ne soient engagés à bon escient et à fond.

Il faut dire que les chercheurs de 3M bénéficient d'un régime que leur envient les chercheurs des autres sociétés industrielles. Les 15 % qui leur sont proposés, depuis 1925, ne représentent pas un quelconque ratio financier très à la mode ou le montant de leur prime. C'est le temps libre dont ils disposent pour leurs recherches personnelles. Il faut dire que le management de 3M fait preuve de beaucoup de confiance vis-à-vis de ses chercheurs. « **In industry research pays** » est un slogan très à la mode chez 3M. Contrairement à beaucoup d'autres sociétés, dirigées de plus en plus par des purs financiers, un nombre non négligeable de chercheurs ont fini « Chief Executive Officer » (CEO) ou « Chairman of the Board » (COB) de 3M. Les exemples récents les plus emblématiques sont Harry Heltzer (1970-1975), le préconiseur des billes de verre, et Lewis Lehr (1979-1986), l'initiateur des drapages opératoires dont nous avons évoqué les premiers pas chez 3M. Bref, les chercheurs de 3M bénéficient de la confiance des dirigeants

et évoluent dans un environnement particulièrement motivant. Il faut reconnaître qu'ils ont le mérite de mettre en place des « **innovations utiles** » qui se succèdent et se vendent bien. C'est en définitif la raison de la pérennité du groupe.

Conclusion

Une stratégie à contre-courant ?

L'histoire de 3M, telle qu'elle nous est racontée – *sans que nous soyons pleinement assurés qu'elle soit vécue ainsi en interne par le personnel* – nous interpelle à un double titre.

3M nous fournit d'abord l'exemple d'une société affichant une stratégie à contre-courant des pratiques actuelles ou plutôt des pressions imposées par les marchés financiers. Une bonne part de son activité se situe dans la santé. Mais 3M conserve simultanément son activité initiale dans les produits professionnels et les produits de consommation courante. Il serait intéressant de savoir si 3M subit aussi des contraintes et pressions de la part des marchés financiers pour devenir plus lisible. Si cela n'était pas le cas, ce seraient la pratique et la gestion efficace des affaires par les autres sociétés encore diversifiées qui seraient en cause, et non pas la nature ou le type des activités.

Ensuite, à l'image des grands lessiviers et des multinationales de l'agroalimentaire, 3M est au départ une société vendant des produits professionnels et de consommation courante. A l'origine, 3M n'est pas chimiste. Mais au cours des entretiens, nous avons appris que 3M embauchait régulièrement des chimistes pour fabriquer elle-même de plus en plus la majorité de ses produits stratégiques (*latex, résines époxydes, formo-phénoliques, silicones et polymères fluorés de sa gamme*), car elle ne trouve pas, chez les chimistes de spécialités, les produits ou les formulations dont elle a besoin. 3M ne vient-elle pas racheter les parts que Hoechst détenait dans Dynéon pour devenir propriétaire à part entière de la production de ses polymères fluorés ? En contact direct avec le marché, 3M connaît exactement les besoins de ses clients. Si cette tendance se confirmait et se généralisait, cela signifierait qu'au lieu de sous-traiter la synthèse de ses produits chimiques stratégiques, l'industrie aval risque de se substituer progressivement à l'industrie chimique

traditionnelle de spécialités. Celle-ci ne risque-t-elle donc pas, à terme, de se trouver éliminée par ses clients les plus exigeants ? Préjudiciable à l'industrie chimique, une telle évolution ne le serait pas nécessairement pour les chimistes : ils trouveraient du travail directement dans l'industrie aval.

Mais l'histoire de 3M illustre aussi la contribution et le besoin de produits chimiques, de plus en plus élaborés, pour alimenter l'innovation en nouveaux produits qui simplifient notre vie quotidienne.

La célébration d'anniversaires fournit bien l'occasion de faire appel à la mémoire d'un groupe et d'en tirer les enseignements pour le pérenniser.

Pour conclure, en guise de boutade, remarquons qu'au contraire de nombre de sociétés modernes, le groupe n'a pas éprouvé le besoin de « relooker » son sigle à l'occasion de son centenaire. Dans le Périgord, où j'écris cet article, 3M fait penser davantage aux trois célébrités bordelaises – **Montaigne**, **Montesquieu** et **Mauriac** – qu'à du papier abrasif. Si d'aventure 3M songeait néanmoins à procéder ultérieurement à une adaptation pour se conformer à la réalité – *il n'exploite plus de mines depuis longtemps mais fait maintenant de la chimie* – ne devrait-il pas transformer 3M en MCM – **M**innesota **C**hemical **M**anufacturing – ? Mais notre suggestion n'a que peu de chance d'être retenue. 3M est trop fière de son histoire...

Références

- [1] 100 ans de conquêtes: l'aventure d'Air Liquide, Textuel, 2002.
[2] A century of innovation: the 3M story, 3M Company, 2002.



Gilbert Schorsch

est conseiller Recherche-Innovation à l'UIC Ile-de-France.

* Contact : *L'Actualité Chimique*,
250 rue Saint-Jacques, 75005 Paris.
Tél. : 01 40 46 71 64. Fax : 01 40 46 71 61.
E-mail : ac@sfc.fr

