

Yves Le Coadic

DBMIST, Division de la communication, des publications, de la formation et des musées

Réflexions

LES ATOMES CROCHUS

QUELQUES ASPECTS DES PRATIQUES DE COMMUNICATION EN CHIMIE

LA FONCTION de communication est, avec la fonction de régulation (décider ce qui est important), l'une des fonctions les plus importantes à l'intérieur des communautés scientifiques. Les scientifiques ont en effet comme objectif principal de construire des savoirs, de les communiquer à la communauté et de les ajouter au corps des connaissances accumulées dans leur discipline. Concrètement, l'exercice de cette activité de communication va se traduire par un certain nombre de pratiques sociales, de manières d'agir qui leur sont propres.

Ce sont quelques-unes de ces pratiques sociales de communication à l'intérieur de la communauté des chimistes que nous allons rapidement décrire. Après en avoir rappelé le cadre conceptuel, nous décrirons les pratiques de communication directe et indirecte, comparerons les pratiques de communication des chercheurs, des enseignants universitaires et des ingénieurs de l'industrie, et les pratiques de communication traditionnelle et électronique. Nous montrerons aussi comment ont évolué les techniques de communication de l'écrit en chimie.

Auparavant, nous voudrions faire remarquer que les recherches sur ces pratiques sont peu développées. On accorde actuellement plus d'intérêt aux produits et aux systèmes d'information qu'aux pratiques de communication. Les deux derniers congrès organisés par le Centre national de l'information chimique (CNIC) en 1984 et 1986 ne comportaient ainsi aucune intervention sur ce thème. Signalons que pour effectuer ces recherches et ces études, qui permettent de mieux appréhender l'offre et la demande d'informations scientifiques et techniques provenant des communautés scientifiques, il est nécessaire de faire appel à des méthodes et à des techniques d'analyse empruntées à la science de l'information et aux sciences sociales. Ce sont par exemple les analyses scientométriques des publications, des citations, les analyses de contenu, les enquêtes, les interviews, les tests. On ne peut que s'étonner de constater que les personnels scientifiques des bibliothèques et des centres de documentation n'aient pas plus utilisé ces méthodes et ces techniques, ne serait-ce que pour évaluer l'activité de leur organisme en regard des manières d'agir de leurs usagers et de ... leurs non-usagers.

Le cadre conceptuel

Le rôle de la communication est d'assurer la circulation de l'information sur les travaux en cours en mettant les scientifiques en contact. Comment ? Grâce à des réseaux de relations sociales formelles et informelles, c'est à dire des formes d'organisation sociales qui permettent à des individus et des groupes d'individus d'échanger, soit de façon bilatérale, soit de façon multilatérale, des messages et des informations.

Or, on sait que l'interaction sociale susceptible d'amener par exemple à un échange d'informations ne se fait que si les individus en espèrent un « profit ». Si cette analyse coût-bénéfice qui emprunte à une théorie du « calcul social », inspirée elle-même de la théorie du calcul économique, demande à être confortée, elle fournit, comme nous allons le montrer, un cadre conceptuel satisfaisant (1).

Etant donné leur plus grande accessibilité, on cherchera d'abord des informations dans notre proche environnement social. Cependant, la proximité géographique n'assure pas *de facto* la réalisation d'une interaction, l'espace géographique n'étant pas un espace homogène. Mais, en vertu de la loi psychologique de la diminution de la satisfaction ajoutée¹, ces échanges à l'intérieur de l'institution propre ou avec des collègues dans des institutions géographiquement voisines deviennent progressivement moins intéressants : l'utilité ajoutée tend à décroître. Il apparaît alors une motivation pour chercher des contacts professionnels distants géographiquement et culturellement.

L'interaction avec des personnes de statut ou de niveau de connaissance plus élevés apporte à la fois de nouvelles informations sur les derniers développements dans le domaine de recherche en question et une rétroaction sur mesure sur les propres travaux de recherche du demandeur, en plus du supplément d'estime personnelle retiré de la réalisation de cet échange. Comme il doit exister

1. On retrouve dans les domaines de l'économie (loi de la diminution de l'utilité marginale) et de la physique de la perception du son et de la lumière (loi de Weber-Fechner de décroissance des effets ajoutés) des phénomènes analogues.

une certaine réciprocité de « profit » dans les échanges, les personnes de statut élevé vont bénéficier également, en retour, d'une reconnaissance sociale et professionnelle ainsi que d'un gain d'information parfois non négligeable. Mais cette interaction est coûteuse en temps et s'accompagne de blessures d'amour-propre puisque, assurant cet échange, on reconnaît avoir une valeur personnelle inférieure à celle du partenaire.

Nous résumerons ces caractéristiques de la communication en énonçant les six théorèmes suivants.

Théorème 1. Plus la distance géographique séparant deux scientifiques susceptibles de communiquer est grande, plus faible sera la probabilité d'échange.

Théorème 2. Plus la distance linguistique est grande, plus faible sera la probabilité d'échange.

Théorème 3. Plus la distance culturelle au sens de la connaissance des différentes spécialités scientifiques est grande, plus faible sera la probabilité d'échange.

Théorème 4. Plus la distance professionnelle au sein du secteur d'activités auquel appartiennent les scientifiques est grande, plus faible sera la probabilité d'échange.

Théorème 5. Le scientifique de faible statut (social et intellectuel) est plus demandeur d'information auprès du scientifique de haut niveau que l'inverse.

Premier corollaire : le scientifique de haut statut est plus demandeur d'information auprès d'un scientifique de plus haut niveau que l'inverse.

Deuxième corollaire : les scientifiques de haut statut sont particulièrement actifs en matière d'échange d'informations.

Théorème 6. Les barrières liées aux distances géographique, linguistique, culturelle, professionnelle, sociale et intellectuelle sont atténuées lors des échanges d'informations qui ont lieu pendant des manifestations scientifiques.

Ce cadre conceptuel, dont on trouvera des éléments de démonstration dans les paragraphes qui suivent, se situe à un niveau très général et ne décrit qu'imparfaitement la structure fine des processus de communication à l'œuvre dans les sociétés scientifiques. Des anomalies dont l'importance est réelle sont à prendre en compte. Nous en citerons deux, empruntées aux communications informelles :

— les « collègues invisibles » qui regroupent dans des réseaux mondiaux de relations à forte interaction les scientifiques de très haut niveau, particulièrement actifs en matière d'échange d'informations et, de plus, situés sur le front de la recherche, aux avant-postes, ceux qui comptent réellement et qui nouent entre eux des relations personnelles leur permettant de se tenir mutuellement informés de leurs recherches.

— les « portiers » (*gate-keepers*, dans la littérature anglo-saxonne, appelés encore leaders d'opinion dans le secteur de la communication de masse), ceux sur qui se reposent les autres scientifiques du groupe, du laboratoire, pour le repérage des informations. Ils diffèrent de ces derniers en ce qu'ils montrent un grand intérêt pour les sources externes d'information. Ils lisent beaucoup plus et entretiennent des relations avec des scientifiques d'autres organisations. Veille scientifique et technique, mais aussi espionnage industriel sont des formes limites de cette communication anormale.

Communication directe communication indirecte

Aux débuts de la chimie, toute communication d'informations se faisait directement (*de personne à personne*). Les premiers efforts

tendant au développement de cette discipline ont été déployés par des hommes seuls, presque entièrement dépourvus de soutien institutionnel. Ceux qui avaient des préoccupations analogues entretenaient des échanges personnels. Au stade de ces efforts isolés, succédèrent des tentatives de travail collectif du chimiste, avec ses pairs pour chercher stimulation intellectuelle et critique, avec ses disciples pour s'efforcer de faire approfondir ou de diffuser ses idées. D'où des contacts organisés : dîners, cercles, premières sociétés scientifiques et premières revues scientifiques (théorème 1).

L'édition de livres scientifiques, la création des revues, puis des revues de revues, firent apparaître une communication indirecte (*de document à personne*). Il n'était plus possible, devant la croissance de la masse d'informations, de communiquer directement. Cette communication indirecte a été et demeure encore le mode dominant, les méthodes restant fondamentalement les mêmes. Victime à son tour, dans les années cinquante, d'une croissance excessive, cette communication indirecte a été rendue plus rapide et plus précise par le développement de services informatisés (*d'ordinateur à personne*) comme les *Chemical abstracts*, sans toute-

fois que l'on ne maîtrise mieux son explosion. La poursuite de cette informatisation a conduit à développer, à côté des banques bibliographiques, des banques non bibliographiques sur les propriétés physico-chimiques et bio-médicales, sur les mécanismes réactionnels, sur la recherche des structures, etc. et à accentuer ce caractère indirect, amenant ainsi la majorité des chimistes à utiliser des données et des techniques découvertes par d'autres chimistes qu'ils ne connaîtront jamais (2).

On assiste depuis peu à un retour de formes de communication directe (*de personne à personne*), mais une communication médiatisée, instrumentalisée; ce retour est facilité par le développement des techniques de télécommunication (téléphone, téléconférence, messagerie, conférence et revue électronique...) Ces techniques échappent au modèle éditorial traditionnel. Elles assurent l'interaction de personnes, de groupes, à travers des machines, en particulier des ordinateurs. Dans le domaine de la chimie, ce retour est encore timide et partiel et ne concerne, pour les téléconférences (audio et vidéo) par exemple, que le secteur industriel. Les conférences et messageries électroniques (assistées par ordinateur) commencent au sein de groupes d'informaticiens ne rencontrent actuellement qu'un faible intérêt dans les autres communautés scientifiques.

Les revues chimiques électroniques se développent mais demeurent essentiellement des versions électroniques de la revue-papier et obéissent donc toujours au modèle éditorial traditionnel basé sur un jugement et une sélection par des pairs. Les principaux journaux de l'American chemical society (*Journal of the American chemical society, Journal of organic chemistry,...*) et de la Royal chemistry society en Grande-Bretagne sont actuellement accessibles en ligne, en texte intégral. Ceci permet en outre de visualiser et de télécharger si nécessaire les données numériques présentes dans ces textes.

Des pratiques différenciées

Le principe éthique qui caractérise le fonctionnement de la communication dans la communauté universitaire est le principe du libre-échange gratuit de l'information. En ce sens, cette commu-

nauté fonctionne comme une société primitive sur le système du don. Le chercheur apporte gratuitement les informations qu'il détient à la communauté scientifique. Mais ce don ne peut exister que dans la mesure où la communauté fournit à son tour une contre-prestation qui est la consécration de l'individu en tant que scientifique (gratification morale). Il y a donc tout d'abord reconnaissance interpersonnelle par la communauté scientifique de base, puis une considération plus large qui est, elle, institutionnelle (gratification financière sous la forme d'un salaire).

A l'inverse, parler de libre-échange d'information — qui plus est gratuit — dans les milieux industriels, c'est risquer de se voir anathématisé. Les travaux de recherche industrielle se développent en effet dans une atmosphère de compétition économique intense qui interdit toute divulgation. L'échange d'informations se fera donc à l'intérieur de systèmes clos. De planétaire dans le cas des universitaires, la communication devient insulaire dans le cas des ingénieurs (théorème 4).

De ce fait, les produits d'information les plus importants pour les ingénieurs vont être les rapports techniques internes et les communications informelles, de personne à personne, avec leurs collègues. Ils n'utiliseront les premiers qu'après avoir « épuisé » les seconds. Alors que, pour les chimistes universitaires, ce seront les articles publiés dans les revues scientifiques qui seront très activement recherchés, en même temps que seront poursuivies des communications informelles au niveau des laboratoires et lors de conférences scientifiques. La participation à des conférences fait plus partie de l'expérience « communicationnelle » de l'universitaire que de celle de l'industriel (théorème 6).

On prendra soin, lors de l'évaluation des activités de recherche de ces personnes, de tenir compte de leur secteur d'activité professionnelle. Les indicateurs permettant d'effectuer ces évaluations reposent en effet souvent sur l'activité de publication d'articles et sur le nombre de citations reçues par ces articles. L'ingénieur-chimiste publiant peu, ce mode d'évaluation ne peut lui être destiné.

Communication traditionnelle communication électronique

Traditionnellement, les supports-papier, livres et revues, ont été les plus utilisés parmi les techniques de communication des informations. Depuis peu, sont apparues des techniques électroniques et optiques (banques de données, réseaux électroniques, etc.), techniques qui échappent aussi au modèle éditorial traditionnel fondé sur un contrôle et une sélection des productions scientifiques par des comités de lecture.

Les chimistes sont-ils prêts à sauter dans cet âge de l'information électronique? Oui, en ce qui concerne LA banque de données: la banque de résumés en ligne qu'est le *Chemical abstracts service* (CAS) est pour eux un média très intéressant. Par ailleurs, l'ordinateur leur devient familier et ils le considèrent de plus en plus comme un outil important tant pour leurs expérimentations que pour l'écriture de textes scientifiques. Ils commencent aussi à le voir comme un outil intéressant d'accès aux banques de données. Ils ne sont pas encore tous familiers avec l'interrogation de ces banques et utilisent donc beaucoup les services de documentalistes-bibliothécaires pour faire ces interrogations.

Quant aux autres techniques, électroniques et optiques, il est encore trop tôt pour pouvoir se prononcer, les études sur le sujet n'existant guère. Mais il faut malgré tout constater que si ces techniques (actuellement encore peu répandues) sont potentiellement perçues comme très intéressantes, elles ne sont que très faiblement utilisées. Une étude américaine sur leur utilisation par des ingénieurs conclut à l'approche relativement conservatrice de ces derniers: ils utilisent les techniques traditionnelles d'une façon beaucoup plus intensive que les toutes nouvelles techniques, plus innovantes. Est-ce une conséquence des choix des directions d'entreprise ou de l'ingénieur lui-même (3)?

On aurait pu penser que les ingénieurs récemment diplômés, et qui ont donc reçu une formation à l'utilisation des ordinateurs, auraient été plus réceptifs à cet usage des techniques de communication. Cette hypothèse n'a pas été confirmée lors de l'étude précédemment citée.

Ces deux dernières constatations nous conduisent à souligner le caractère artificiel de toutes les communications assurées par des voies électroniques, caractère qui s'oppose de ce fait à la communication naturelle traditionnelle et explique le très lent démarrage de cette nouvelle forme de communication. Par ailleurs, ces systèmes de communication électronique sont des systèmes dont toutes ou presque toutes les dimensions ont été élaborées consciemment ; par opposition aux systèmes de communication naturelle que nous avons appris à utiliser plus ou moins inconsciemment. Aussi, au moment de la communication, il n'y a pas de contexte objectif d'où peuvent provenir des indices tacites. Enfin, ces voies électroniques, en atténuant et en modifiant les différentes distances que nous évoquons plus haut, perturbent également les processus de communication établis.

Cette irruption de techniques nouvelles entraîne le besoin d'une meilleure communication entre les scientifiques et les documentalistes-bibliothécaires. Les premiers doivent s'assurer que la bibliothèque est au courant des nouvelles techniques et ressources disponibles dans leur discipline et l'encourager à les rendre disponibles pour tous les scientifiques. Les seconds doivent s'efforcer de rendre ces techniques disponibles aux scientifiques, en les tenant informés de leur apparition et en leur assurant la formation nécessaire à leur usage.

L'évolution de l'écrit en chimie

Grâce à des recherches bibliométriques, il a été possible d'éclaircir de nombreux aspects de la communication chimique et de mettre en évidence les changements qui l'ont affectée. Laissant de côté l'aspect, bien connu, de la croissance en volume (nombre d'articles) de la littérature chimique, on retiendra tout d'abord, en ce qui concerne le texte, une diminution de la lisibilité : le texte chimique, comme toute la littérature scientifique en général, est de plus en plus abstrait et complexe à l'image de la chimie et de la science qui sont actuellement produites ; ensuite, il faut noter la montée de l'anglais comme *lingua franca* et langue dominante de la communication scientifique chimique.

En ce qui concerne le paratexte, on a noté des titres plus informatifs et plus longs, une augmentation du nombre de co-auteurs, un rajeunissement des citations. L'apparition, dans les années 50, de l'index des mots du titre des articles, *Chemical titles*, est pour une part à l'origine d'une augmentation de l'ordre de 20 % du nombre des substantifs dans le titre des articles de chimie et d'une diminution beaucoup plus importante du nombre de titres ne comportant que trois ou moins de trois substantifs.

Depuis l'époque de Mendeleïev, le nombre de co-auteurs a été multiplié par 20. Ce phénomène traduit les effets de l'industrialisation de la chimie sur sa production ; mais il met aussi en évidence la réorganisation du travail scientifique sur une base plus collective avec, en vue, des objectifs cognitifs (amélioration de la qualité des savoirs produits) et des objectifs sociaux (augmentation de la visibilité sociale des chercheurs). Cette visibilité a été accentuée par l'apparition, dans les années 60, de l'index des citations, d'abord pour les sciences de la matière et de la vie (*Science citation index*), puis pour les sciences sociales (*Social science citation index*), puis enfin pour les sciences humaines (*Arts & humanities citation index*).

Le paratexte est, ne l'oublions pas, un instrument d'adaptation entre

un texte et un public. Il a pour fonction essentielle de motiver la lecture, de l'orienter et d'en garantir la pertinence, de la baliser aussi. Revues de résumés, revues de sommaires, index de mots, index de citations (qu'ils soient imprimés ou électroniques) étant établis à partir de ces éléments paratextuels, on peut trouver là une explication à ces changements.

Des chimistes comme les autres

Contrairement à ce qu'ils affirment, souvent de façon péremptoire, les chimistes ne sont pas véritablement des producteurs plus rigoureux, des communicateurs plus avertis, et des utilisateurs plus exigeants de l'information produite par et pour eux que l'ensemble des autres scientifiques². Il existe en effet une sérieuse discontinuité entre le système de production des savoirs scientifiques et techniques et l'usage qui est fait de cette information par ceux auxquels elle est destinée. La majorité des scientifi-

2. Ils montrent toutefois une forte propension, lorsqu'ils abandonnent la chimie, à se reconvertir dans la recherche et l'industrie de l'information.

ques utilise en effet une bande très étroite du spectre de l'information disponible, et ce en dépit des efforts faits pour accroître les moyens technologiques d'accès à cette information.

Une enquête réalisée il y a déjà plusieurs années (4), faisait apparaître que, alors que les ressources informatiques n'étaient que très peu utilisées, l'éventail de lectures des chercheurs chimistes restait réduit (8 titres en moyenne dont, au premier rang, la revue secondaire que sont les *Chemical abstracts*) ; parallèlement les réseaux d'information orale utilisés s'avéraient relativement restreints : 28 % seulement des chercheurs interrogés avaient plus de 10 interlocuteurs internes, 5 % seulement plus de 10 interlocuteurs externes. Leurs besoins sont souvent inexprimés. Beaucoup d'entre eux considèrent la recherche du document comme une activité secondaire et s'estiment bien informés lorsqu'ils possèdent leurs propres réseaux informels de communication, leurs abon-

nements aux principales revues scientifiques, leurs ouvrages de référence. Il apparaît aussi que le problème fondamental des usages de l'information scientifique et technique tient à la persistance de pratiques sociales et d'opinions : par exemple, nombreux sont encore les chimistes industriels « de paille » qui considèrent que tout ce que l'on apprend sur une question est obtenu surtout de façon informelle.

Etre mieux informé : il n'y a malheureusement pas de signe tangible de la montée d'une telle prise de conscience. Et ceci quels que soient le secteur d'activités, les diplômes des personnes, le type de leurs activités professionnelles. On a ainsi constaté que les ingénieurs qui ont reçu une formation à l'informatique ne se comportent pas différemment devant l'information scientifique et technique et l'usage des technologies de communication que leurs collègues formés plusieurs années auparavant alors que cet enseignement n'existait pas encore. La modifica-

tion de cette pratique ne pourra se faire que par l'introduction dans les processus éducatifs d'une éducation à la communication.

RÉFÉRENCES

1. **Arndt J., Gronhaugk K., Troye S. V.**, « Information exchange among scientists : a two-step sociometric study », *Sociology*, 14, 3, 1980.
2. **Bottle R.T.**, « Changes in the communication of the chemical information », *Journal of information science*, 6, 1983.
3. **Schuchman H. L.**, *Information transfer in engineering*, The futures group, Glastonbury (USA), 1981.
4. **Le Coadic, Yves**, « Les Pratiques informatives des chercheurs-chimistes », *Documentaliste*, vol. 19, n° 6, nov. déc. 1982, p. 191-196.