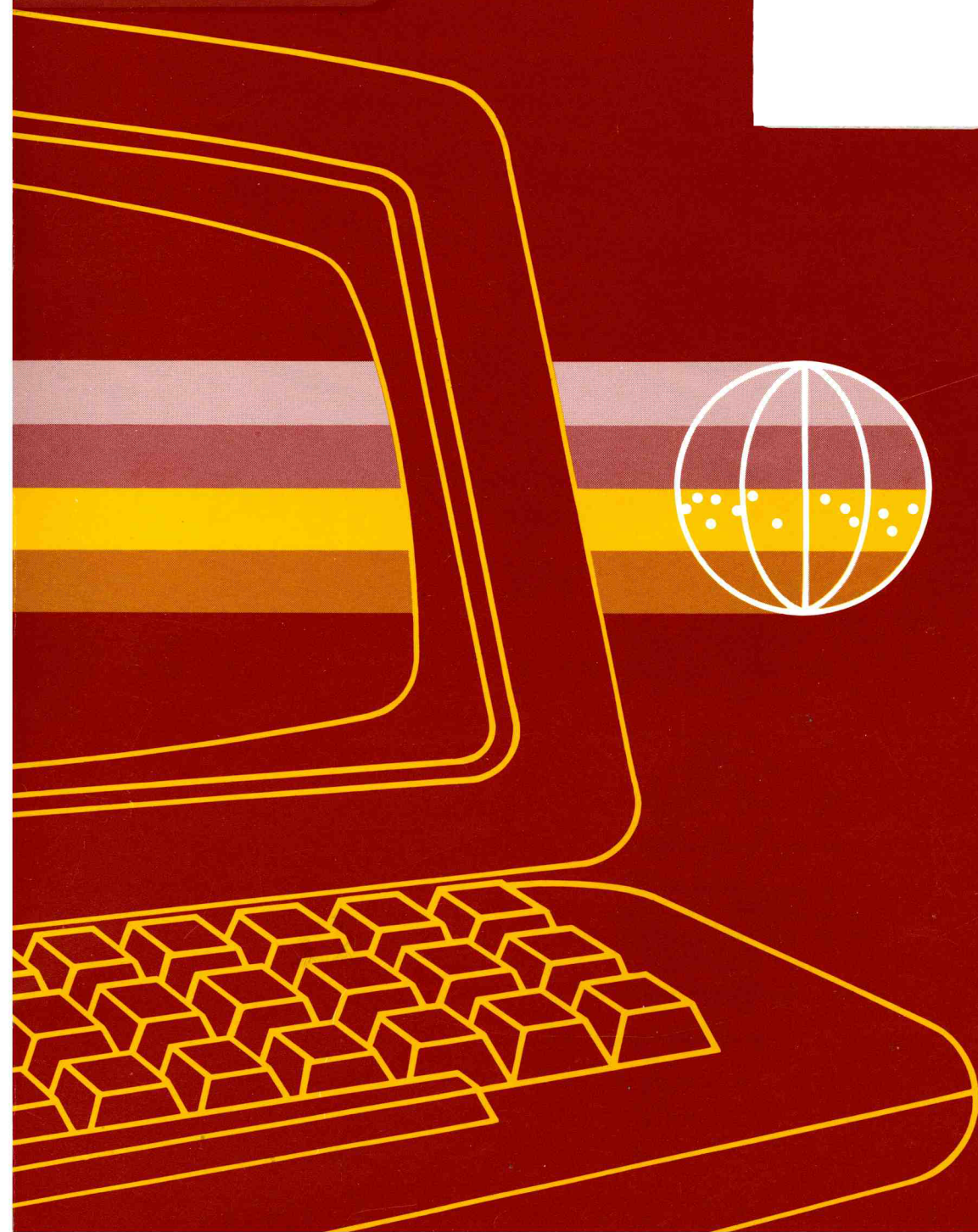


1998  
IDRC-241f

**Conférence informatisée internationale sur  
la biotechnologie : une étude de cas**



Le Centre de recherches pour le développement international, société publique créée en 1970 par une loi du Parlement canadien, a pour mission d'appuyer des recherches visant à adapter la science et la technologie aux besoins des pays en développement; il concentre son activité dans cinq secteurs : agriculture, alimentation et nutrition; information; santé; sciences sociales; et communications. Le CRDI est financé entièrement par le Parlement canadien, mais c'est un Conseil des gouverneurs international qui en détermine l'orientation et les politiques. Établi à Ottawa (Canada), il a des bureaux régionaux en Afrique, en Asie, en Amérique latine et au Moyen-Orient.

©Centre de recherches pour le développement international 1986  
Adresse postale : C.P. 8500, Ottawa, Ont., Canada K1G 3H9

Balson, D.A.  
CRDI, Ottawa CA

IDRC-241f

Téléconférence informatisée internationale sur la biotechnologie : une étude de cas. Ottawa, Ont., CRDI, 1986. 118 p.

/Conférence par ordinateur/ , /transmission de données/ , /analyse de systèmes/ , /accès à l'information/ , /bioingénierie/ — /utilisateurs d'information/ , /aspects techniques/ , /analyse de contenu/ , /communication/ , /évaluation/ , /transfert de technologie/ , /pays en développement/.

CDU : 621.39:681.3:660.098

ISBN : 0-88936-457-5

Traduction : Secrétariat d'État  
Révision du texte : Aline Bussières et Michèle Wilson  
Révision technique : Pierrette Legros

Édition microfiche offerte sur demande.

*This publication is also available in English.*

# Téléconférence informatisée internationale sur la biotechnologie

## Une étude de cas

Rédacteur : D.A. Balson

*Financée par :*  
le Centre de recherches pour le développement international  
l'Université des Nations Unies  
le Conseil national de recherches du Canada  
le Conseil de la science et de la technique pour le développement international  
*et la*  
Fondation Sven et Dagmar Salén

## **Résumé**

De mai à décembre 1983 s'est tenue une téléconférence informatisée internationale sur la bioconversion de matières lignocellulolytiques en combustible, fourrage et nourriture. Cette conférence avait pour objet de déterminer le bien-fondé de l'utilisation de la téléconférence pour faciliter les discussions entre scientifiques et d'étudier l'utilisation de ce mécanisme à des fins de développement. Les personnes chargées de l'organisation et de l'évaluation de cette activité ont rédigé des documents sur l'origine, l'organisation, le fonctionnement, l'évaluation et les résultats de la téléconférence. Chaque document reflète les idées et les opinions de son auteur, ce qui permet au lecteur de regarder cette activité à partir de différents points de vue.

Les participants ont reconnu, de façon générale, l'utilité de la téléconférence informatisée pour la recherche scientifique. Bien que les chercheurs des pays industrialisés aient jugé peu intéressants les sujets traités, les chercheurs des pays en développement, pour leur part, les ont trouvés très pertinents. Cette activité aura eu pour principal mérite de contribuer à l'approfondissement des connaissances sur l'utilité des téléconférences dans la promotion des activités de recherche en collaboration.

## **Abstract**

An international computer conference on the bioconversion of lignocellulosics for fuel, fodder, and food took place from May to December 1983. It was initiated to evaluate the appropriateness of using computer conferencing to facilitate scientific discussions and to explore the application of the subject matter to development purposes. Individuals intimately involved in the organization and evaluation of this activity contributed chapters documenting the background, organization, operation, evaluation, and results. These chapters reflect the personal views of the authors, allowing the reader to view the activity from a number of different perspectives.

Generally, the technique of computer conferencing was accepted by this user group as a viable medium for facilitating scientific research. Although the industrialized-country researchers did not find the content of the discussions very valuable, the developing-country researchers found it extremely pertinent and appropriate. The most important outcome of this activity, however, was its contribution to the body of knowledge concerning the use of this technique in the facilitation of cooperative research activities.

## **Resumen**

De mayo a diciembre de 1983 se celebró una conferencia internacional computarizada destinada a analizar temas relativos a la bioconversión de lignocelulosa en combustible, pienso y alimentos para el ser humano. La conferencia evaluó la conveniencia de la utilización de las conferencias computarizadas para facilitar las discusiones científicas y para explorar la aplicación de los temas discutidos a los esfuerzos de desarrollo. Los expertos que participaron en la organización y evaluación de esta actividad contribuyeron capítulos sobre antecedentes, organización, operación, evaluación y resultados. Los mismos reflejan las opiniones personales de los autores y ofrecen diferentes puntos de vista sobre estas actividades.

En términos generales, este grupo de usuarios opinó que la técnica de conferencias computarizadas resulta un medio viable para facilitar la investigación científica. Los investigadores de los países industrializados no consideraron muy valioso el contenido de estas discusiones; sin embargo, los investigadores de los países en vías de desarrollo estimaron que los temas tratados fueron pertinentes y apropiados. Esta actividad contribuyó sobre todo a aumentar el caudal de conocimientos relativos al empleo de esta técnica para facilitar la colaboración en las actividades de investigación.

## Table des matières

<b>Avant-propos</b> .....	5
<b>Remerciements</b> .....	6
<b>Sommaire</b> .....	7
<b>Introduction</b> .....	13
<b>Historique</b>	
C.G. Hedén .....	15
<b>Organisation et réalisation</b>	
D.A. Balson .....	23
<b>Point de vue de l'animateur</b>	
M. Moo-Young .....	31
<b>Évaluation des expériences et des attitudes des participants</b>	
J. Tombaugh .....	39
<b>Analyse du contenu des débats de la téléconférence</b>	
B.O. Fabricius .....	75
<b>Évaluation du mode de communication</b>	
J.B. Black .....	85
<b>Point de vue d'un pays en développement</b>	
R. Marban et C. Rolz .....	101
<b>Si j'avais le choix</b>	
R.P. Overend .....	107
<b>Orientations futures</b>	
D.G. Howell .....	111
<b>Conclusions</b>	
D.A. Balson .....	115



---

---

## Avant-propos

---

Conscient de l'intérêt grandissant que suscitent dans le monde industrialisé les nouvelles techniques de communication, telles les téléconférences informatisées et la télémessagerie, le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) a lancé, il y a plusieurs années, un modeste programme en télécommunications. La Division des sciences de l'information du CRDI estimait alors que les pays en développement devraient avoir la possibilité d'utiliser, d'expérimenter et de perfectionner les systèmes afin de juger de la mesure dans laquelle ils peuvent répondre à leurs besoins. La Division estimait aussi que la contribution de ces pays ne pouvait être que profitable à l'évolution de tout le secteur.

C'est dans cette optique que la Division a organisé une téléconférence informatisée sur la bioconversion de matières lignocellulolytiques. Elle s'est aperçue qu'un groupe de scientifiques connaissant fort peu la technologie et travaillant dans un monde, celui des télécommunications, difficile d'accès faisait œuvre de pionnier en utilisant à l'échelle internationale une technique de communication relativement nouvelle. Cependant, tous les participants ont jugé l'expérience enrichissante. Le compte rendu qui suit témoigne de la richesse des renseignements obtenus par l'évaluation et l'analyse de cette activité.

Le monde des télécommunications ne cesse de s'améliorer. Le réseau international de transmission des données s'élargit. Il est désormais possible de relier le télex aux systèmes informatiques et de nouvelles méthodes de communication de paquets par radio et par satellite sont constamment mises au point. En fait, les possibilités d'une participation de manière plus vaste et plus efficace aux activités sur les téléconférences et la transmission de messages informatisés se multiplient. Le défi consiste à tirer parti des occasions, à mesure qu'elles se présentent, pour faciliter l'usage de ces techniques de communications afin de rapprocher les scientifiques de tous les continents.

**Martha B. Stone**

*Directrice*

*Division des sciences de l'information*

*Centre de recherches pour le développement international*

---

## Remerciements

---

Nous tenons à remercier les organismes qui ont financé la téléconférence : le Centre de recherches pour le développement international, l'Université des Nations Unies, le Conseil national de recherches du Canada, le Conseil de la science et de la technique pour le développement international, ainsi que la Fondation Sven et Dagmar Salén. Nous remercions tout particulièrement les membres des comités d'organisation qui n'ont ménagé ni leur temps ni leurs efforts. Nous avons grandement apprécié les conseils et l'aide de Jacob Palme du système de téléconférence COM, ainsi que de Murray Turoff et de son personnel de l'Electronic Information Exchange System (EIES). Enfin, nous remercions tous les scientifiques qui ont pris part à la téléconférence, de même que les divers organismes qui ont rendu leur participation possible.



---

---

## Sommaire

---

De mai à décembre 1983, une téléconférence informatisée internationale sur la bioconversion de matières lignocellulolytiques en combustible, fourrage et nourriture, soit le sujet de la présente publication, s'est tenue au moyen de l'Electronic Information Exchange System (EIES) ainsi que du système de téléconférence COM. Neuf chapitres de la publication font état des opinions des personnes qui ont pris part à la téléconférence. Parmi celles-ci, on compte le concepteur du projet, l'organisateur général, l'animateur du système EIES, les évaluateurs, les participants d'un pays en développement, un donateur-participant ainsi qu'une personne ayant des intérêts institutionnels. L'apport de ces personnes est résumé dans les pages qui suivent.

### Historique

C'est l'Académie mondiale de l'art et de la science (WAAS) qui a fourni les fonds grâce auxquels M. C.G. Hedén du Karolinska Institutet a pu envisager la possibilité de tirer parti des téléconférences informatisées pour appuyer la recherche en microbiologie. Comme la recherche biotechnologique évolue rapidement et que le fossé ne cesse de s'élargir entre les ressources des chercheurs du monde industrialisé et celles des chercheurs des pays en développement, le besoin d'établir des liens pour favoriser le libre échange d'idées et d'informations entre les uns et les autres se faisait de plus en plus sentir. Il fut décidé de procéder par étapes dans l'exploration des possibilités des téléconférences et de commencer par choisir un sujet approprié : « la bioconversion de matières lignocellulolytiques en combustible, fourrage et nourriture nécessaires au développement rural des pays défavorisés ».

### Organisation et réalisation

Suite à une recommandation de l'atelier sur les systèmes de téléconférences informatisées destinés aux pays en développement tenu à Ottawa en 1981 ainsi qu'à l'impulsion de M. C.G. Hedén, le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) a entrepris l'organisation d'une téléconférence informatisée sur le sujet retenu. L'objectif était, du point de vue scientifique, d'explorer les applications possibles de la bioconversion de matières lignocellulolytiques au développement et, sous l'angle technique, de vérifier la rentabilité des téléconférences informatisées employées pour favoriser les travaux scientifiques d'un certain groupe de chercheurs. Après avoir constitué les comités d'organisation et choisi les animateurs, le CRDI a choisi les systèmes EIES du New Jersey et COM de Stockholm comme systèmes centraux. Le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) d'Ottawa, le Conseil de la science et de la technique pour le développement international (Washington), l'Université des Nations Unies

(Tokyo), la Fondation Sven et Dagmar Salén de Stockholm ainsi que le CRDI d'Ottawa se sont chargés du financement.

Au-delà d'une centaine de chercheurs de plusieurs pays ont pris part à cette téléconférence de huit mois. Comme prévu, la plupart des participants venaient de pays industrialisés. Des modes de participation en différé avaient été prévus pour les personnes incapables de participer en direct. Les participants utilisaient le système EIES ou le système COM et les textes étaient transmis d'un système à l'autre. Le comité d'organisation scandinave s'est occupé de l'organisation de l'atelier final de cinq jours réalisé « à distance », tandis que le comité canadien s'était donné pour tâche de suivre le déroulement général de la conférence. La conférence terminée, elle fut l'objet d'évaluations approfondies. On a ainsi découvert que la préparation d'une telle téléconférence exigeait un énorme travail.

### **Point de vue de l'animateur**

Pour orienter la téléconférence, cinq sujets accompagnés d'une brève description ont été soumis aux participants pour fins de discussion. L'animateur ainsi que les cinq co-animateurs possédaient les connaissances scientifiques et techniques voulues, mais n'avaient que peu d'expérience en matière de téléconférence informatisée. La conférence fut une réussite partielle. Les participants des pays en développement l'ont jugée plus utile que ceux des pays industrialisés, déçus de ne pas avoir obtenu autant de nouvelles informations techniques qu'ils ne l'avaient espéré. Les participants n'étaient pas disposés à partager des résultats inédits. Après des débuts lents, bon nombre de participants ont entamé une discussion relativement suivie. Les autres points suivants ont été également soulignés : a) avant de faire appel à la téléconférence informatisée, il y aurait eu lieu de faire l'essai d'un système de courrier électronique moins compliqué pour permettre aux participants d'acquérir les rudiments de la technique; b) une brève rencontre des divers participants aurait dû avoir lieu peu après le début de la téléconférence pour leur permettre d'établir un contact personnel, sans doute l'élément moteur des réunions conventionnelles; c) la participation des co-animateurs a été faible en raison de leur horaire chargé et d'un manque de motivation.

### **Évaluation des expériences et des attitudes des participants**

Des questionnaires ont été expédiés à tous les participants à la téléconférence informatisée. Les questions portaient sur la valeur scientifique de la téléconférence ainsi que sur la valeur des moyens techniques utilisés. Dans l'ensemble, 72 % des participants ont répondu au questionnaire, soit 97 questionnaires retournés, dont 17 provenaient de participants en différé. Seuls 4 des 25 participants des pays en développement ont été en mesure de prendre part en direct à la téléconférence.

Soixante-quinze pour cent des répondants au questionnaire ont déclaré qu'ils prendraient éventuellement part à une autre téléconférence informatisée sur un sujet les intéressant. La possibilité de se procurer un compte rendu de la téléconférence, d'y participer à un moment jugé opportun, de s'initier à de nouveaux moyens de communication et de pouvoir réfléchir à loisir aux questions avant d'y répondre, tous ces avantages ont milité en faveur de la téléconférence. Les

participants des pays industrialisés et ceux des pays en développement étaient d'accord sur ces points positifs. Ainsi, tous ont reconnu la valeur de cette méthode de communication scientifique.

En revanche, d'importants écarts marquaient les réponses des deux groupes aux questions sur les difficultés entravant l'utilisation de la téléconférence informatisée. Les participants des pays en développement citaient la difficulté de liaison avec le réseau de télécommunications comme le problème le plus fréquent. Venaient ensuite la difficulté d'accès à un terminal, des activités plus pressantes à faire et le coût de la participation. Par contre, les participants des pays industrialisés se préoccupaient moins des difficultés techniques que de l'information. La répétition des commentaires, l'urgence d'autres tâches à accomplir, la réticence des autres participants à partager l'information ainsi que leur absence de réaction constituaient leurs principaux problèmes.

Vingt-cinq pour cent seulement des invités ont pris part à la téléconférence. Par conséquent, des questionnaires ont également été expédiés à un échantillon d'invités ayant décliné l'invitation afin d'établir les raisons de leur refus. Soixante-dix pour cent des questionnaires envoyés dans les pays en développement ont été retournés au regard de 52 % des invités des pays industrialisés. Les répondants des pays en développement ont donné comme raisons de leur déclin de l'invitation, le coût élevé de la participation, les difficultés de liaison avec le réseau de télécommunications, la quasi-impossibilité d'avoir accès à un terminal et le manque de temps. Pour ce qui est des répondants des pays industrialisés, un emploi du temps trop chargé, le manque de contacts personnels, le coût et la difficulté d'accès à un terminal constituaient les principaux motifs du refus. Ainsi, le manque de ressources (y compris temps, argent et matériel) semble être la principale cause de la faible participation des deux groupes à la téléconférence informatisée.

En ce qui concerne le contenu scientifique de la conférence, les remarques et les évaluations font ressortir que bon nombre de participants souhaiteraient une amélioration des futures conférences informatisées. Ils estiment que ce moyen technique est intéressant, mais déplorent la faible participation, la médiocrité des commentaires ainsi que le manque d'organisation et de focalisation. À en juger par la littérature sur le sujet, ce sont là des problèmes fréquents des téléconférences informatisées.

Les organismes de financement désireux de faire progresser les téléconférences informatisées doivent tenir compte des points suivants :

- Les pays en développement doivent avoir un meilleur accès aux services de télécommunications, disposer d'un plus grand nombre de terminaux et obtenir les fonds nécessaires pour acquérir du temps machine.
- Les réunions ordinaires peuvent être utilisées pour donner l'élan à la conférence. Une réunion des animateurs de la téléconférence afin de mettre au point le matériel de présentation et les initier au système susciterait sans doute de leur part une participation plus active. Des discussions en direct entre certains participants actifs, même s'ils se trouvent dans des lieux éloignés les uns des autres, comme il y en eut lors de la présente téléconférence, ne peuvent que favoriser une plus grande participation et une meilleure focalisation.

- Il serait possible d'apporter une aide technique au moment d'établir la liaison avec le réseau de télécommunication et d'enseigner aux scientifiques à se servir du système de téléconférence.
- Le travail des animateurs aux téléconférences pourrait être facilité en les libérant de leurs tâches habituelles et en mettant à leur disposition un personnel de soutien.
- Enfin, la téléconférence devrait faire l'objet d'une vaste publicité et ses actes publiés.

Voici d'autres recommandations qui ne concernent pas le financement :

- S'efforcer de choisir un système de téléconférence fiable, d'utilisation facile, qui permette la mise en forme en différé ainsi que la liaison avec d'autres systèmes. Ce système devrait également permettre l'enchaînement des commentaires, de même que la subdivision du contenu de la téléconférence.
- Établir les règles de base concernant le pouvoir et la responsabilité de l'animateur de diriger la mise en forme du contenu de la téléconférence. Les participants devraient être en mesure de prendre part à ces décisions.

## **Analyse du contenu des actes de la téléconférence**

Le contenu des 574 textes enregistrés par le système EIES lors de la téléconférence informatisée sur la bioconversion de matières lignocellulolytiques a été analysé. Il y avait 327 textes qui provenaient de la téléconférence parallèle intitulée « Technique de bioconversion » du système de téléconférence COM. Les textes portaient la mention « scientifique » lorsqu'ils abordaient le sujet scientifique de la conférence, ils présentaient une information nouvelle ou ils tiraient des conclusions fondées sur des renseignements scientifiques déjà connus. Les autres textes étaient considérés comme non scientifiques. Le contenu de chacun de ces textes a été analysé en fonction de sa substance, des questions soulevées, des réponses à ces questions ainsi que de l'utilisation de mots-clés (en-tête de sujets). Environ 50 % des textes ont été jugés de nature scientifique.

Les discussions ont porté davantage, semble-t-il, sur les textes scientifiques à la conférence EIES qu'à la conférence parallèle tenue sur le système COM. Environ la moitié des textes étaient des commentaires d'autres textes. Le cinquième des textes (environ 90 % étaient des textes scientifiques) comportaient des questions précises. Environ 30 % des questions ont fait l'objet d'une réponse. Quelque 77 % des textes de la téléconférence EIES et 60 % de ceux de la téléconférence COM renfermaient des mots-clés correspondant à la teneur réelle des textes.

Les résultats de l'analyse et les commentaires faits sur le questionnaire ont révélé que la téléconférence n'a pas été un franc succès du point de vue scientifique. Les raisons de ce demi-échec ainsi que la possibilité d'accroître la valeur des futures téléconférences informatisées sont discutées. Certaines répercussions possibles de ce moyen de communication sur l'échange de renseignements scientifiques entre les chercheurs des pays industrialisés et ceux des pays en développement font également l'objet de commentaires.

## Évaluation du moyen de communication

D'un point de vue technique, il faut considérer que la téléconférence informatisée sur la bioconversion de matières lignocellulolytiques a été un succès, en ce sens que les systèmes centraux et les réseaux de communication ont répondu largement aux besoins des participants. Comme prévu, le principal problème technique a été la difficulté (voire parfois l'impossibilité) pour les chercheurs des pays en développement d'avoir une bonne communication avec les réseaux informatiques internationaux.

L'analyse des aspects techniques de la téléconférence permet de tirer un certain nombre de conclusions :

- Les systèmes centraux et les réseaux informatiques étaient généralement bons et favorisaient la participation, sauf les difficultés éprouvées par les participants des pays en développement;
- Il est indispensable d'accroître l'accès des pays en développement aux réseaux informatiques internationaux pour permettre aux scientifiques de ces pays de tirer pleinement parti dorénavant de l'échange d'informations et d'activités de transfert du genre de cette téléconférence;
- Le matériel et les installations (terminaux, modems, micro-ordinateurs, logiciels, liaison, etc.) doivent être à la portée de la main des scientifiques si l'on veut intégrer ces moyens de communication à la recherche normale et aux méthodes de communications scientifiques;
- La mise à la disposition des utilisateurs de bons systèmes de soutien (formation, manuels, conseils de collègues, etc.) est essentielle à l'application réussie des téléconférences informatisées aux communications sur la recherche.

## Point de vue d'un pays en développement

Pour participer en direct à la téléconférence, les chercheurs de l'Institut centroaméricain de recherche et de technologie industrielles (ICAITI) du Guatemala ont dû résoudre des difficultés liées aux modems (normes), aux câbles ainsi qu'au logiciel de communication par micro-ordinateurs. Sans un accès local aux réseaux informatiques internationaux, la participation en direct, une fois possible, était très coûteuse par les moyens ordinaires de communication vocale. Malgré ces problèmes, les chercheurs en question estiment que les téléconférences informatisées sont logiques, particulièrement si l'on songe aux frais de déplacement élevés, à la rareté des devises et aux restrictions dont elles font l'objet ainsi qu'à l'expansion future du réseau informatique international.

Sous l'angle scientifique, les chercheurs ont profité de leur participation à la téléconférence informatisée : ils ont pu se mettre au fait des travaux de recherche courants; ils ont découvert de nouvelles activités de recherche dans des laboratoires dont ils ne soupçonnaient pas l'existence; ils ont pu constater que leurs travaux étaient sur la bonne voie; ils ont trouvé certains débats scientifiques intéressants et utiles. En qualité de scientifiques de pays en développement, ils estiment que la téléconférence informatisée constitue un excellent outil pour communiquer des idées et échanger des connaissances à l'échelle internationale.

## **Si j'avais le choix**

Nous devons à un participant-donateur les recommandations suivantes : les utilisateurs inexpérimentés devraient bénéficier d'une aide technique plus poussée, particulièrement ceux des pays en développement; avant de songer à d'autres téléconférences, il faudrait s'efforcer de permettre aux scientifiques susceptibles d'y participer de tirer le meilleur parti possible de la technologie : recherche documentaire en direct, messagerie électronique et téléconférences; le groupe de gestion de la téléconférence doit être en mesure d'exploiter avec aisance ses propres systèmes et de mener rondement la téléconférence bien avant son début.

## **Orientation future**

La téléconférence informatisée sur la bioconversion de matières lignocellulolytiques a donné une idée du potentiel considérable de ce moyen de communication pour le transfert de la technologie aux pays en développement. C'est d'autant plus vrai en biotechnologie où les connaissances évoluent à un rythme extrêmement rapide. La nécessité de transmettre rapidement ces nouvelles connaissances aux scientifiques des pays en développement pour leur permettre de se tenir à jour doit être reconnue comme un problème urgent. La création de réseaux est sur le point de devenir une réalité, grâce aux efforts des organismes des Nations Unies ainsi que d'organismes privés internationaux, et les téléconférences informatisées offrent un moyen de communication rapide au sein de ces réseaux. Nous recommandons la mise en œuvre, à titre prioritaire, d'un programme permettant aux pays en développement de prendre part aux téléconférences informatisées.

---

---

## Introduction

---

La téléconférence informatisée est un mode de communication relativement récent, grâce auquel un nombre indéterminé de personnes peuvent communiquer entre elles individuellement ou collectivement au moyen de terminaux, de techniques de transmission de données et d'un système informatique central. Contrairement aux conférences classiques où une seule personne parle pendant que les autres l'écoutent, les participants à une téléconférence informatisée tapent leurs commentaires sur des terminaux, les transmettent à des fichiers spécifiques de l'ordinateur central et prennent connaissance des commentaires que les autres participants ont déjà envoyés à ces mêmes fichiers. Parce que la transmission est asynchrone, les participants sont à même de communiquer au rythme, au moment et à l'endroit de leur choix.

Il se fait de plus en plus de recherches en biotechnologie. L'un des sujets d'étude en biotechnologie, soit la bioconversion de matières lignocellulolytiques, offrira peut-être aux pays en développement la possibilité d'employer des ressources sous-utilisées (déchets) pour la production de combustibles, de fourrages et d'aliments. Comme la chose est possible, il est important d'orienter la recherche dans ce sens, tant dans les pays en développement que dans le monde industrialisé.

En conséquence, une téléconférence informatisée sur la bioconversion de matières lignocellulolytiques en combustible, fourrage et nourriture s'est tenue de mai à décembre 1983. Elle visait deux grands objectifs : explorer les applications possibles de la bioconversion de matières lignocellulolytiques au développement et vérifier la rentabilité des téléconférences informatisées employées pour favoriser la recherche scientifique internationale par un certain groupe de chercheurs. Le présent compte rendu porte sur l'historique, l'organisation, le fonctionnement et les résultats de cette téléconférence informatisée. Les principaux responsables de la téléconférence ont également collaboré à la rédaction de divers chapitres du présent compte rendu. Chacun des chapitres ne témoigne que des opinions personnelles de son auteur et, de ce fait, la publication offre au lecteur autant de points de vue du sujet.





---

---

## Historique

C.G. Hedén<sup>1</sup>

---

Ces dernières années, de nombreux organismes publics et privés ont pris l'initiative de démarches visant à appliquer le potentiel de la microbiologie appliquée à la solution de divers problèmes dans les pays en développement. Mon propre laboratoire en est un exemple; il fait partie du réseau mondial des Centres de ressources microbiologiques (Microbiological Resource Centers, MIRCEN) qui ont été créés par l'Organisation internationale de la recherche sur la cellule (ICRO) sous les auspices de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) ainsi que du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) (1). Les MIRCEN se spécialisent en biotechnologie, en fixation de l'azote biologique ainsi qu'en travaux de culture. Ils sont établis dans des pays en développement comme le Brésil, l'Égypte, le Guatemala, le Kenya, le Sénégal et la Thaïlande. Il existe toutefois d'autres centres dans des régions industrialisées du monde, notamment en Suède, au Canada, en Australie, à Hawaï, au Royaume-Uni et aux États-Unis.

La recherche est centrée principalement sur de grands problèmes des pays défavorisés, et tous les efforts possibles sont déployés pour aider les scientifiques des pays riches qui souhaitent prêter main-forte à leurs collègues d'outre-mer. À titre d'exemple, ces derniers peuvent entrer en contact avec le Centre d'Australie (la Banque mondiale de données sur les micro-organismes, qui sera éventuellement située à Helsinki, Finlande) chaque fois qu'ils ont besoin de renseignements sur une souche particulière, ou avec un autre centre pour obtenir des conseils spéciaux relativement à des procédés auxquels ils s'intéressent.

À cet égard, soulignons que la nécessité d'un moyen d'échange numérique clair d'informations sur les propriétés caractéristiques des micro-organismes était reconnue depuis longtemps. Le Centre de ressources microbiologiques du Karolinska Institutet de Stockholm s'est naturellement penché sur cette recherche, pour plusieurs raisons, une d'entre elles étant que les ordinateurs constituent aujourd'hui pour les bio-ingénieurs des instruments aussi indispensables que les fermenteurs. Une autre raison étant que le MIRCEN de Stockholm avait reçu la mission toute spéciale de mettre au point des méthodes, ce qui bien sûr comprenait la constitution de réseaux. Étant donné que ses premiers travaux avaient abouti à des solutions d'application trop onéreuses à des réseaux (2), le MIRCEN a suivi de près la chute des prix des ordinateurs et des services de communication par satellite et, en même temps, a simplifié le matériel informatique (3). Dans ce contexte auquel s'ajoutaient de constantes difficultés d'échange par courrier avec ses

<sup>1</sup> Centre de ressources microbiologiques, Karolinska Institutet, C.P. 60 400, S-104 01 Stockholm, Suède. (Le présent chapitre s'inspire d'un article intitulé « A User Perspective on Computer Conferencing » présenté par l'auteur lors d'une réunion de la section d'Ottawa de l'Association canadienne des sciences de l'information, le 11 janvier 1984.)

collègues des pays en développement, le MIRCEN de Stockholm a suivi avec beaucoup d'intérêt l'évolution des téléconférences informatisées (4, 5, 6) et l'enthousiasme grandissant à l'égard des avantages qu'elles semblaient promettre :

- Réduction des déplacements, ce qui permet de gagner du temps et d'éviter les fatigues lorsque des personnes aux quatre coins du globe doivent collaborer à des co-projets de recherche ou planifier des conférences.
- Rapidité de la communication par comparaison aux services postaux.
- Pas de temps perdu à tenter de joindre les autres au téléphone.
- Choix absolu de la durée et de la fréquence de la communication, de sorte que le travail en cours n'est pas interrompu par les déplacements ou le décalage horaire.
- Accès à des fichiers privés et à des réimpressions et possibilité de consultation de collègues locaux qui permettent d'améliorer le message et d'en accroître la précision par la mise en forme avant la transmission.
- Impossibilité de rater des commentaires; les transcriptions « synchronisées » sont disponibles immédiatement sous forme de documents prioritaires ou de « publications instantanées » à large diffusion.
- Diminution des risques de discussions monopolisées, partiales ou orageuses et accroissement des possibilités de participation, notamment pour les jeunes scientifiques.
- L'écrit est plus facile à comprendre que la parole, surtout lorsque sont utilisés des mots étrangers ou que les lignes de transmission de la voix sont de mauvaise qualité.
- La voie est ouverte à la co-recherche internationale par ordinateur, à la modélisation coopérative, à l'établissement de normes, à la rédaction d'ouvrages scientifiques en collaboration, au suivi et à l'augmentation des échanges directs, etc.
- La possibilité d'un vote avec affichage instantané, préparation de messages anonymes ou confidentiels, dépouillement informatisé et autres outils offerts aux animateurs, aux garde-circuits, aux gestionnaires de programmes, aux rapporteurs et autres.

Il a été facile de suivre cette évolution, étant donné que les services de recherche militaire suédois ont joué le rôle de précurseur dans ce domaine en concevant un système à la fois simple et polyvalent appelé COM (7). Le centre informatique QZ de l'Université de Stockholm, qui exploite un réseau informatique s'adressant à tous les établissements scientifiques suédois, a eu l'occasion de faire l'essai de ce système. Le Karolinska Institutet est du nombre de ces établissements et pendant plusieurs années, il a œuvré intensément dans le domaine des applications médicales des ordinateurs. L'utilisation bibliographique étendue qui est faite des ordinateurs, par exemple, incite tout naturellement à diffuser l'information généralement disponible et à la partager avec des collègues des régions en développement.

Néanmoins, il existe encore beaucoup d'obstacles allant de la tendance de l'élite dirigeante des pays en développement à monopoliser les liaisons déjà insuf-

fisantes, à l'absence, dans ces pays, des fonds dont ils auraient besoin pour avoir accès à la multitude de bases de données actuellement accessibles, notamment par l'entremise des réseaux DIALOG et DIANE. L'une des façons évidentes de résoudre de tels problèmes consisterait à fonder des « clubs de courtage de l'information », dans le cadre de co-projets de recherche financés par des organismes internationaux et réalisés par des laboratoires éloignés. Seul un ou deux membres de ces équipes devraient avoir accès à la base de données et, grâce à l'utilisation du système de téléconférence informatisée et au transfert de fichiers, il leur suffirait d'acquérir des micro-ordinateurs bon marché pour s'assurer une certaine indépendance des systèmes de transmission perfectionnés.

En qualité d'utilisateur éventuel, j'ai été frappé par les possibilités qu'offrent des systèmes aussi simples pour établir la communication entre des personnes ou bureaux de divers organismes non gouvernementaux auxquels je m'intéresse (dirigeants et divisions de l'Académie mondiale de l'art et de la science (WAAS), membres de la Fédération internationale des Instituts de hautes études (IFIAS) ainsi que les filiales nationales du Mouvement Pugwash). À ce propos, il convient de mentionner tout particulièrement la WAAS qui, très tôt, s'est rendu compte des possibilités que présentaient les téléconférences informatisées et qui a été la première à verser les capitaux qui ont permis au MIRCEN de Stockholm de commencer à explorer le domaine.

Toutefois, ce sont les nombreuses percées de ces dernières années dans le domaine du génie génétique et de la biotechnologie qui ont transformé l'observateur intéressé que j'étais d'abord en un utilisateur et ensuite en un ardent défenseur des téléconférences informatisées (8). Il ne faisait pas le moindre doute que des efforts spéciaux devraient être déployés pour réduire le fossé qui sépare les pays riches des pays pauvres au lieu de le laisser s'élargir (9).

L'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI) a également souligné ce besoin d'agir et, en 1981, elle proposa la création du Centre international de génie génétique et de biotechnologie (CIGGB). Ce centre, qui devait être doté d'installations perfectionnées pour la recherche et la formation des scientifiques des pays en développement (10, 11) a fait l'objet de discussions lors de réunions à très haut niveau. La coordination des activités de ce centre avec les activités régionales illustre la nécessité de télécommunications efficaces.

De plus, le sujet d'étude est tel que ces liaisons par télécommunications seront absolument indispensables, car elles seront le cordon ombilical reliant les anciens stagiaires aux établissements où ils ont été formés. Cette observation, que j'avais faite lorsque j'étais consultant auprès de l'ONUDI, vient renforcer l'impression que j'avais éprouvée antérieurement en tant que membre du Groupe consultatif sur la microbiologie du PNUE ainsi que du Comité des subventions de la Fondation internationale pour la science (FIS) : nous donnons généralement aux jeunes scientifiques des pays en développement une excellente formation à l'étranger, mais nous les abandonnons lamentablement une fois qu'ils sont rentrés chez eux. C'est là, sans doute, qu'un bon système de téléconférences informatisées pourrait jouer un rôle important.

Le transfert de la technologie doit être associé à un effort systématique visant à élaborer une infrastructure scientifique et technique, sans quoi les pays bénéficiaires ne pourront jamais espérer atteindre à l'autosuffisance qui leur permettra

de tirer pleinement avantage de leur souveraineté. Toutefois, une solide infrastructure scientifique et technique est davantage une culture qu'une combinaison particulière de spécialistes et de matériel perfectionné. L'essence même de cette culture est le libre échange d'idées et d'informations qui transcende les barrières interdisciplinaires et hiérarchiques, car c'est là que les découvertes ont tendance à se faire.

La biotechnologie illustre bien ce fait, car elle fourmille d'exemples démontrant l'affirmation de G.P. Sweeney (12) : « Nous devons les découvertes et les progrès de la technique à des maîtres de la technologie, des gens polyvalents possédant un bagage de connaissances techniques qui leur permet de passer d'une discipline à une autre pour comprendre le processus global en étant capables de fabriquer, de combiner et d'utiliser des objets matériels d'une manière inédite, c'est-à-dire d'une manière tout à fait nouvelle qui se veut créatrice dans tous les aspects de la conception, des matériaux et de l'utilisation. »

Dans les régions industrialisées du monde, nous bénéficions non seulement de réseaux de télévision et de téléphone efficaces, mais nous disposons également d'une multitude d'autres moyens de communication (magazines de vulgarisation scientifique, expositions, réunions de sociétés savantes et de conseils de recherche, etc.). Ces outils engendrent tous des idées, mais ils apprennent également aux gens à filtrer et à utiliser l'information qu'ils véhiculent. Les gens finissent par accepter la thèse de K.E. Boulding selon laquelle la connaissance ne s'acquiert qu'au prix d'une perte d'information, car c'est alors seulement que l'on peut vivre et agir selon la pensée de Thomas Jefferson : « L'action est la fin ultime de la connaissance. »

Les barrières hiérarchiques nuisent beaucoup aux inventeurs, car « plus une idée nouvelle subit le filtrage du conformisme, moins elle a de chance de survie » (13). Ce phénomène inquiète plusieurs de ceux qui se sont penchés sur l'histoire des inventions, notamment W. Dujkhuis (14) qui déclare : « Nous devons nous efforcer davantage de 'décloisonner' et de libérer l'information technique et scientifique dans nos structures organisationnelles; il semble que l'on ait besoin pour cela de rien de moins qu'une toute nouvelle culture professionnelle et industrielle. »

Si nous considérons que ce phénomène est un problème dans les pays riches, que faut-il penser du jeune scientifique d'un pays défavorisé qui, après avoir été formé à l'étranger, rentre dans son pays pour mettre en valeur une ressource unique. Le traitement de cette ressource particulière l'obligera peut-être à inventer un nouveau mode d'utilisation simultanée d'une autre ressource ou, encore, à créer une nouvelle méthode pour remplacer les instruments coûteux auxquels le scientifique est habitué. La formation d'un jeune scientifique dans des laboratoires ultra-modernes ne le prépare nullement à affronter des épreuves de ce genre, d'autant plus que les collègues en mesure de l'aider se trouvent peut-être à des milliers de kilomètres de là, sinon de l'autre côté du globe.

C'est dans des situations de ce genre que les systèmes de téléconférences informatisées ou de messagerie électronique pourraient contribuer à stimuler la créativité autochtone. Non seulement de tels systèmes offrent-ils des réponses rapides, mais ils assurent également une certaine protection contre la « surcharge d'information » pouvant résulter de l'utilisation sans discernement des bases de données. Il ne faut pas oublier que cette surcharge peut exercer un effet réelle-

ment paralysant sur le jeune scientifique, surtout lorsqu'une grande partie de la documentation dont il aurait besoin est introuvable au pays ou qu'il faudrait des mois pour se la procurer. Les co-projets de recherche devraient neutraliser ces effets, sans compromettre pour autant le stimulus engendré par la consultation des bases de données. Extraites d'un article de P. Martin (15), les citations qui suivent mettent en relief l'importance de ce processus, qui pourrait bien rapporter plus que ce que l'on cherchait au départ (16) :

Parmi une centaine d'articles extraits de bases de données, 20 % offriront l'information recherchée, tandis qu'un autre 20 % au moins seront sans utilité, les mots-clés ayant fait ressortir des éléments inappropriés. Pour les autres 60 %, même s'ils ne correspondent pas exactement à l'information demandée, ils présentent une certaine pertinence.

En pratique, les gens qui effectuent une recherche peu précise dans une base de données en direct parviennent à cerner la zone qui les intéresse particulièrement, et ils en tirent des idées et des connaissances qui leur sont utiles.

Les idées nouvelles naissent spontanément de la combinaison de l'imagination et de l'information : elles n'attendent pas la livraison des documents.

Il existe de multiples bases de données qui conviennent particulièrement aux pays en développement. Ce n'est toutefois qu'en 1973 qu'un effort systématique pour appuyer leur recherche d'une information pertinente a débuté lorsque le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) a acquis le Service intégré d'information scientifique (ISIS). Cette famille de progiciels était conçue pour de gros ordinateurs IBM, et le CRDI a dû l'adapter à un mini-ordinateur qu'il jugeait plus approprié aux pays en développement. Ce système innovateur, MINISIS, compte maintenant au-delà d'une centaine d'utilisateurs dans les diverses régions du monde; il sert tant à l'indexation des titres reliés au développement que pour l'échange d'informations pertinentes.

Au moment où j'ai eu le privilège d'être nommé gouverneur du CRDI il y a quelques années, j'ai été très impressionné non seulement par les initiatives clairvoyantes du Centre dont je viens juste de parler, mais aussi par son excellent service de bibliothèque. Toutefois, je dois admettre que j'ai été étonné de constater que l'utilisation de ces outils à des fins scientifiques, surtout le MINISIS, n'était pas aussi poussée que je l'aurais souhaité. Une fois de plus, je me suis demandé si la téléconférence informatisée ne constituerait pas un moyen de marier l'optique transdisciplinaire de MINISIS aux besoins d'information des établissements universitaires. Dans le cadre du programme de coopération du CRDI, j'ai été à même de noter que les nombreuses possibilités qu'avaient les experts canadiens d'employer ce moyen pour aider leurs collègues des pays défavorisés qui, en retour, pourraient ouvrir à leurs collègues nord-américains des problèmes nouveaux et stimulants. Il s'imposait de procéder par étapes pour définir, et si possible, éliminer les divers obstacles psychologiques, politiques, économiques et techniques, avant d'envisager un effort d'envergure.

Lorsque nous avons commencé à planifier la téléconférence informatisée sur la bioconversion de matières lignocellulolytiques en combustible, fourrage et nourriture pour le développement rural des pays défavorisés, nous étions certainement tous bien informés des progrès rapides de la technologie des télécommunications par satellite et des autres moyens de communication. De plus, étant donné les tendances vers l'informatisation de la biotechnologie, nous avons conçu

l'expérience de manière à ouvrir la voie à des applications secondaires, notamment sous la forme d'une simplification et d'un prolongement des réunions classiques. Nous en sommes donc arrivés à conclure la téléconférence par « un atelier à distance » afin de vérifier les points suivants :

- Il est possible de minimiser les répercussions de l'échec technique, à condition d'acquérir une certaine expérience au cours d'une conférence préparatoire asynchrone.
- Un nombre de participants illimité. Toutefois, la charge financière doit être répartie de sorte que les groupes ne pouvant consacrer de grosses sommes aux frais de déplacement et ne disposant que d'un budget d'exploitation limité puissent quand même prendre part aux activités internationales.
- Il est possible de tourner la difficulté des frais de déplacement à la hausse et d'envisager des lieux autres que ceux qui conviennent habituellement pour la tenue de grands congrès internationaux.
- Il est possible de réduire le nombre d'interprètes et d'accroître la participation si les membres des ateliers s'expriment dans la langue locale, mais transmettent dans une seule langue.
- Les tables rondes informatisées (TRIS) peuvent s'inscrire dans le cadre des congrès et des symposiums conventionnels.
- Beaucoup de participants peuvent prendre la parole en même temps et communiquer des idées stimulantes, sans pour autant rompre les contacts sociaux et déranger les communications interpersonnelles. Les uns et les autres peuvent être très importants dans les réunions de petits groupes où il y a aussi un élément d'évaluation par des pairs.
- Il est possible d'assouplir la structure de la conférence et de la planifier de manière à éviter une surcharge en créant des sous-groupes, en tenant des conférences par téléphone, en transmettant les données à traiter par télex et en faisant circuler des textes dans les congrès internationaux appropriés.

D'abord et avant tout, nous étions persuadés que le sujet choisi, soit la ressource renouvelable la plus importante de la terre, attirerait l'attention non seulement d'experts mais aussi de beaucoup d'organisations des Nations Unies et d'organisations d'aide qui œuvrent dans cette sphère d'activité. Ensuite, il s'agit d'un domaine qui présente de multiples possibilités d'application des récentes découvertes dans la technologie de la fermentation, de la production enzymatique et du génie génétique; ce fait laissait raisonnablement entrevoir l'organisation de sous-conférences et de groupes de travail spécialisés. Enfin, les deux régions du monde où les systèmes EIES et COM (les systèmes centraux choisis pour la tenue de la téléconférence informatisée) sont les plus en usage, soit l'Amérique du Nord et la Scandinavie, possédaient également de solides groupes de recherche capables d'appuyer les activités dans les secteurs choisis.

## Références

1. Lewis, C. 1983. Taming of the microbe. *Development Forum*, November/December.
2. Hedén, C.G. 1976. Instrumentation for the biochemical identification of microorganisms. *In* Norris, J.R., ed., *Methods in microbiology*. Academic Press, London, England.
3. Kuhn, I. 1982. Studies concerning the mixed populations of microorganisms. *Mircen News* 4, August.
4. Turoff, M. et Hiltz, S.R. 1978. *The network nation: human communication via computer*. Addison-Wesley, London, England.
5. Hiltz, S.R. et Turoff, M. 1982. Human diversity and the choice of interface: a design challenge. *Association for Computing Machinery, Special Interest Group on Social and Behavioral Science Computing (ACM Sig Soc), Bulletin*, 13, 2-3 January 1982.
6. Licklider, J.C.R. 1982. Teleconferencing: working together with information across space and time. *In* Manassah, J.T., ed., *Innovations in telecommunications, part B*. Academic Press, London, England.
7. Palme, J. 1980. The COM computerized teleconferencing system. Jan. 19th 1980 (révisé le 20 avril 1980). Institut suédois de recherche pour la défense nationale, S-10450 Stockholm. (Pour obtenir de plus amples renseignements, écrire au Centre informatique de l'Université de Stockholm, QZ, C.P. 27322, S-10254, Suède.)
8. Hedén, C.G. 1983. The future balance between biotechnology push and market pull. Exposé présenté à la conférence sur les stratégies de recherche et de développement dans un environnement concurrentiel, tenue à Montréal du 2 au 5 octobre 1983. (Sous presse)
9. Hedén, C.G. 1982. Global aspects of biotechnology. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 32, 18-24.
10. Hedén, C.G. 1981. The potential impact of microbiology on developing countries. *UNIDO/I.S.* 261.27. November 1981.
11. ONUDI (Organisation des Nations Unies pour le développement industriel). The establishment of an International Center for Genetic Engineering and Biotechnology, ICGEB. A report of a group of experts, *UNIDO/IS.254*. November 9th. 1981.
12. Sweeney, G.P. 1982. The industrial firm in the information society. *In* Sweeney, G.P., ed., *Information and the transformation of society*, North Holland Publishing Company, Amsterdam.
13. Aubert, J.E. 1980. Le processus de découverte et la petite entreprise — quelques nouvelles hypothèses qui ressortent d'une étude en cours de l'OCDE. Programme touchant six pays, atelier de Limerick. *Organisation de coopération et de développement économique (OCDE)*, Paris, France.
14. Duijkhuis, W. 1982. Innovation: its evolution and present state. *In* Stern, B.T., ed., *Information and innovation*, North Holland Publishing Company, Amsterdam.
15. Martin, P. 1982. The innovative process and the online information channel. *In* Stern, B.T., ed., *Information and innovation*. North Holland Publishing Company, Amsterdam.,
16. Laxman, R.K. 1982. *Science smiles*. IBH Publishing Company, Bombay, India.





---

---

## Organisation et réalisation

D.A. Balson<sup>1</sup>

---

Le CRDI en est venu à parrainer la présente téléconférence informatisée à l'issue d'un atelier sur les téléconférences informatisées destinées aux pays en développement qui a eu lieu à Ottawa en octobre 1981. Parmi ses recommandations, l'atelier exhortait le CRDI à financer une téléconférence informatisée pilote réunissant les pays en développement et les pays industrialisés sur un sujet tel que la recherche en matière de lignocellulose. Les tactiques possibles de réalisation ont été étudiées au cours de réunions non officielles auxquelles ont assisté Carl-Goran Hedén, moi-même et d'autres membres du CRDI au cours du premier semestre de 1982. La première étape concrète de l'organisation de la téléconférence a été le choix d'un animateur.

Le professeur Murray Moo-Young du Département de génie chimique de l'Université de Waterloo a bien voulu accepter notre invitation d'agir comme animateur de la téléconférence projetée. Afin de nous assurer d'une bonne planification, nous avons également invité les personnes suivantes à se joindre au comité canadien d'organisation : M. Stan Martin, du Conseil national de recherches du Canada; M. Jack Saddler de la société Forintek Canada; M. Dennis Howell du Centre for International Programs de l'Université de Guelph et; M. John Black de la bibliothèque McLaughlin de l'Université de Guelph. Les réunions officielles du groupe ont commencé à la fin de 1982 et se sont poursuivies, de façon périodique, pendant toute la durée de la téléconférence en 1983 ainsi qu'au cours de la période d'évaluation et de rédaction de rapports qui a suivi en 1984. À certains moments, les réunions ne mettaient en présence que les sept membres du groupe; plus tard, d'autres personnes intéressées sont venues se joindre à eux. Carl-Goran Hedén était chargé de faire le lien entre le comité d'organisation canadien et le comité scandinave, lequel a été mis sur pied à la fin de 1983. Ce comité, sous la présidence de Karl-Erik Eriksson du Laboratoire de recherche sur les produits forestiers de Suède, a concentré son énergie sur le dernier volet de la téléconférence pilote, c'est-à-dire l'atelier à distance, dont les quatre séances ont eu lieu du 12 au 17 décembre 1983.

### Planification

Au cours de la première réunion officielle, nous avons choisi le thème principal de la téléconférence, soit la « bioconversion de matières lignocellulolytiques », comportant comme sous-titre « en combustible, fourrage et nourriture nécessaires au développement rural des pays défavorisés ». Nous avons ensuite subdivisé ce thème en cinq sujets secondaires, à savoir : considérations sur les procédés

<sup>1</sup> Division des sciences de l'information, Centre de recherches pour le développement international (CRDI), C.P. 8500, Ottawa (Ontario), Canada K1G 3H9.

d'amont, avec Jack Saddler comme co-animateur; procédés relatifs aux aliments et au fourrage, dont le co-animateur était Doug Cunningham de l'Université de Guelph; procédés relatifs aux combustibles liquides, dont G. Stewart de la Brasserie Labatt Limitée et D.G. MacDonald de l'Université de la Saskatchewan étaient les co-animateurs; procédés relatifs aux combustibles gazeux, dont le co-animateur était J.M. Scharer de l'Université de Waterloo; considérations d'ordre général, avec Stan Martin en qualité de co-animateur. Chacun de ces sujets secondaires comportait cinq autres subdivisions, afin de permettre une meilleure focalisation des discussions.

Les objectifs généraux de cette téléconférence s'établissaient comme suit : du point de vue scientifique, explorer les utilisations possibles de la bioconversion de matières lignocellulolytiques à des fins de développement; du point de vue technique, vérifier la viabilité des téléconférences informatisées en vue de simplifier la recherche scientifique d'un groupe déterminé d'utilisateurs. Sur un plan plus secondaire, nous cherchions à esquisser le scénario d'une application mondiale de cette technique à des aspects plus précis du sujet. En qualité de responsable du programme de soutien et de simplification de l'utilisation des techniques informatiques destinées à appuyer la recherche dans les pays en développement, je visais personnellement deux autres objectifs : accroître la prise de conscience et acquérir l'expérience de l'organisation et de la tenue d'une téléconférence informatisée à l'échelle internationale. Après étude d'un certain nombre de systèmes centraux à caractère commercial, nous avons opté pour les systèmes EIES et COM en guise de systèmes centraux de la téléconférence.

Établi au New Jersey Institute of Technology de Newark, au New Jersey, l'EIES est administré par le Computerized Conferencing and Communications Center sous la direction de Murray Turoff. Nous avons choisi ce système essentiellement en raison de sa fiabilité, de sa facilité d'utilisation, de sa nature et de son vaste réseau d'utilisateurs.

Pour sa part, le comité d'organisation scandinave a opté pour le système de téléconférence COM, d'abord conçu et mis au point par Jacob Palme et ses collègues à l'Institut suédois de recherche pour la défense nationale, puis au Centre informatique de l'Université de Stockholm (QZ). Ce système était principalement destiné aux participants de la Scandinavie et des pays d'Europe. Toutefois, il était également à l'usage des participants de tous les autres pays qui jugeaient plus simple ou plus économique de se servir du réseau national suédois plutôt que du système EIES. Le système COM jouit en effet d'une très bonne réputation dans toute l'Europe et la Scandinavie ainsi que dans des pays plus lointains.

Au début, le CRDI a assumé le financement d'aspects déterminés de la téléconférence. Ces fonds devaient couvrir les frais de participation des principaux participants du comité canadien d'organisation et des co-animateurs, les frais de participation en direct et en différé de certains participants de pays en développement (des explications à ce sujet sont données plus loin dans le présent chapitre), les frais de transfert des données du système EIES au système COM et vice versa, ainsi que les frais relatifs à la tenue de trois réunions du comité d'organisation canadien (certains membres du comité ont pu se réunir sans avoir recours à ce mode de financement).

En fait, le budget a dû être modifié. À mesure que la téléconférence prenait forme, d'autres organismes s'y sont intéressés et y ont pris une part active. Ainsi,

la Division de l'énergie du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) s'est intéressée tant au sujet qu'au procédé et a offert de prendre à sa charge les frais de quelques-uns des principaux participants canadiens. Le Conseil de la science et de la technique pour le développement international de la National Academy of Sciences des États-Unis a financé un projet réunissant trois équipes américaines de chercheurs ainsi que trois équipes de pays en développement mandatées pour participer à la téléconférence et faire rapport sur les résultats. Enfin, l'Université des Nations Unies, soucieuse de voir comment ce moyen de communications pouvait améliorer ses activités décentralisées concernant la réalisation de projets, a accepté de financer une évaluation poussée de la téléconférence informatisée. Grâce à ces sources supplémentaires de financement, le budget du CRDI a pu servir à couvrir d'autres frais non prévus, notamment à défrayer une étude d'évaluation de la conception ainsi qu'une expérience coûteuse mais utile, soit l'accès au système EIES depuis Bangkok, en Thaïlande.

Les activités du comité scandinave ont été administrées par le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), ainsi que par l'Organisation internationale de recherche sur la cellule (ICRD) qui parraine le Centre de ressources microbiologiques (MIRCEN) du Karolinska Institutet de Stockholm au moyen d'une subvention provenant de la Fondation Sven et Dagmar Salén.

Dès le départ, nous avons constaté que la majorité des participants seraient situés en Amérique du Nord et en Europe, étant donné que la plus grande partie de la recherche s'effectue dans ces régions du monde et que l'accès au matériel et aux réseaux informatiques y était plus facile et plus économique. En même temps, nous souhaitions encourager le plus possible la participation de chercheurs des pays en développement afin de favoriser l'interaction entre les diverses régions dans ce secteur de la recherche et de faire connaître la technique à la plus vaste collectivité possible. De plus, nous voulions en apprendre davantage sur les difficultés d'accès auxquelles seraient confrontés les participants des pays en développement.

Conscients que bon nombre de chercheurs des pays en développement ne pourraient pas participer en direct à la téléconférence informatisée en raison de problèmes tels que l'impossibilité d'accès à un terminal, l'existence de contraintes juridiques ou réglementaires concernant la transmission internationale de données, le coût excessif d'accès au réseau de transmission de données le plus proche, etc., nous avons établi une méthode de participation en différé. Tous les mois, nous avons expédié par la poste des exemplaires de la transcription de la téléconférence informatisée aux personnes participant en différé. Elles pouvaient ensuite faire parvenir leurs commentaires, leurs questions ou leurs messages au CRDI par la poste ou par télex. Les réponses leur parvenaient ensuite par la poste, en même temps que la transcription suivante.

Nous avons recruté les participants éventuels à partir des annuaires personnels des membres des comités d'organisations canadiennes et scandinaves, des listes de participants à plusieurs congrès récents sur des sujets connexes ainsi que des listes d'envoi de plusieurs organismes œuvrant dans le domaine de la biotechnologie. Nous avons envoyé à plus de 500 personnes une trousse comprenant une lettre d'invitation donnant des précisions sur la téléconférence informatisée, une description de la téléconférence elle-même, une liste des invités ainsi

qu'un questionnaire demandant au destinataire s'il était intéressé à participer à la téléconférence et à obtenir de plus amples précisions, de même qu'à fournir le nom d'autres personnes susceptibles d'être intéressées.

Nous avons ensuite expédié une trousse de documentation aux personnes qui avaient accepté l'invitation. Cette documentation expliquait la présentation du programme, le mode de participation à la téléconférence informatisée, la portée et les buts de la téléconférence et les sujets. Elle donnait également un aperçu du sujet principal, décrivait brièvement les sujets secondaires, présentait le système central EIES en indiquant la structure des coûts. La trousse comprenait en outre un guide d'utilisation condensé, c'est-à-dire une version simplifiée du manuel de l'utilisateur du système EIES que l'on fait parvenir aux nouveaux utilisateurs après la mise en service. On y trouvait aussi des conseils concernant le protocole de transmission des données, y compris la liste des numéros de téléphone donnant accès à Datapac au Canada et à Telenet aux États-Unis. Le mode de demande d'abonnement figurait aussi dans la documentation (j'ai servi d'intermédiaire pour faciliter les abonnements en effectuant la demande sur réception d'un télex ou d'un appel téléphonique à cet effet et en transmettant ensuite le numéro d'abonné et le mot de passe au nouvel utilisateur) ainsi que l'explication de la méthode de participation en différé à l'intention des chercheurs des pays en développement. Les utilisateurs éventuels du système COM ont reçu une documentation analogue de la part du comité scandinave.

Bien que le lancement de la téléconférence informatisée ait été prévu pour mars 1983, elle n'a réellement commencé qu'en mai. Si l'on en croit notre expérience, il faut compter au moins six mois entre l'envoi des invitations et le début de la participation active. Même si la téléconférence a commencé quatre mois après le début de l'envoi des invitations, la participation n'a atteint un niveau important que deux mois plus tard.

L'utilisation des services postaux a entraîné des retards au cours des phases d'expédition des invitations et des demandes d'abonnement. Parce que des chercheurs ont remis à plus tard la décision de participer à la téléconférence, que des participants ont préféré voir d'abord les résultats avant de participer — donc faible participation au départ (du moins dans notre cas) et que d'autres ont hésité à se lancer dans l'aventure avant de s'être habitués à cette nouvelle technique de communication, la téléconférence n'a réellement débuté qu'après son début officiel.

Le tableau ci-après fournit la ventilation des réponses aux invitations (participation par l'entremise du système EIES seulement).

	Personnes des pays industrialisés		Personnes des pays en développement		Total	
	Nombre	% du total des invitations	Nombre	% du total des invitations	Nombre	% du total des invitations
Invitations expédiées	461	100	80	100	541	100
Réponses obtenues	140	30,4	25	31,3	165	30,5
Réponses affirmatives	104	22,5	25	31,3	129	23,8
Taux de réponses :	30.5 % (165 sur 541 invitations)					
Taux de réponses affirmatives :	23.8 % (129 sur 541 invitations)					

## Volet asynchrone de la téléconférence informatisée

Les personnes qui ont manifesté le désir de prendre part à la téléconférence n'ont pas toutes pris les dispositions nécessaires. Le nombre réel d'abonnés en direct du système EIES était de 33. Ce nombre représente environ 107 chercheurs, étant donné que quelques groupes partageaient un même numéro d'abonnement. De plus, il y avait 23 participants en différé. Le nombre des participants par l'entremise du système COM s'élevait également à 23.

Les systèmes EIES et COM permettent tous deux de tenir des conférences « publiques » (ouvertes à toutes les personnes qui ont accès au système) ou « privées » (accessibles uniquement aux personnes ayant obtenu une autorisation de l'animateur de la téléconférence). La téléconférence informatisée sur la bioconversion de matières lignocellulolytiques a commencé officiellement le 2 mai 1983 sur le système EIES, en tant que conférence publique C604 — Bioconversion de matières lignocellulolytiques. Aux nouveaux abonnés, le système envoyait un message de bienvenue les informant de la manière d'avoir accès à cette téléconférence. Tous les abonnés du système EIES ont été informés de la tenue de la téléconférence par le bulletin d'information en direct (CHIMO) du système et par la liste des conférences publiques (C1008). De son côté, le système COM a transmis des annonces analogues.

Une conférence complémentaire privée, intitulée Bioconversion CC Organisation (C268), a été établie pour permettre aux deux comités de communiquer entre eux et pour faciliter le transfert des données entre les systèmes EIES et COM. La C268 n'a été que peu utilisée. Sur le système EIES, un groupe, le BIOCON-G50, comprenant la totalité des participants à la conférence publique, a été constitué afin d'envoyer des messages administratifs et d'intérêt général à l'ensemble des participants. Une fois de plus, cette installation n'a fait l'objet que d'une utilisation minimale jusqu'à la fin de la téléconférence. À ce moment là, le nombre de membres du groupe a diminué pour n'englober que les personnes faisant partie du comité d'organisation canadien élargi (comprenant les évaluateurs et les représentants des organismes de financement) et la technique de messagerie a été utilisée d'une manière efficace pour faciliter l'interprétation de l'évaluation, les préparatifs de rencontre, ainsi que la distribution du rapport de suivi et la rétroaction. Sur le système COM, la conférence comportait également un volet technique et un volet administratif (Bioconversion Technique et Bioconversion Planification).

Au lieu de débiter la téléconférence par un document de travail, nous l'avons commencée par un message de bienvenue aux participants du président du CRDI, M. Ivan Head, suivi de onze commentaires expliquant les buts et la portée de la téléconférence informatisée, son programme, son thème et les sujets secondaires, y compris les données générales de ces sujets secondaires et leur description. À l'origine, nous avions prévu que la téléconférence durerait six mois, soit jusqu'à la fin d'octobre, mais, en raison de son démarrage lent déjà expliqué, nous avons dû la prolonger jusqu'à la fin de décembre 1983.

La tenue de la téléconférence sur deux systèmes centraux en compliqua le déroulement. Au début, John Black de l'Université de Guelph s'occupa du transfert manuel des commentaires dans les deux sens — tâche lente et coûteuse. De plus, il ne fut pas toujours facile de décider quelles données transférer ou

ne pas transférer. Vers la fin de la téléconférence, Jacob Palme de l'Université de Stockholm se chargea des transferts intersystèmes qu'il fit, en partie, avec des méthodes automatisées. Bien que cette téléconférence informatisée n'ait pas fait l'objet d'une publicité bien orchestrée, un certain nombre de revues spécialisées sur des sujets connexes et de bulletins d'organismes en ont présenté des comptes rendus périodiques.

Au cours de la téléconférence, le rôle de l'organisateur ou du coordonnateur comportait une multitude de tâches. Entre autres, il avait à répondre aux demandes de renseignements sur la téléconférence provenant de l'extérieur, à inviter les nouveaux participants éventuels à participer, à souscrire et à annuler sur demande les abonnements et à régler les problèmes d'abonnement, surtout les problèmes de facturation. De plus, il devait distribuer des guides et des manuels d'utilisation supplémentaires, expédier les transcriptions et les mises à jour mensuelles, faciliter la participation en différé, résoudre par télex, par la poste ou par téléphone les problèmes d'entrée en communication et résoudre en direct les problèmes d'utilisation du système et de ses installations particulières. Son rôle consistait également à mettre en forme sur demande les données d'entrée (entrées doubles, messages personnels enregistrés au titre de commentaires, erreurs contenues dans les commentaires), à introduire en mémoire les résumés de 500 mots reçus par la poste, à consulter les animateurs au sujet des plans d'ensemble et du moment des interventions de l'animateur, à suivre les discussions et la circulation de l'information et, enfin, à organiser des réunions ordinaires.

Il n'était pas nécessaire de centraliser toutes ces tâches. Nous aurions pu demander aux participants de prendre leurs propres dispositions. À titre d'exemple, certains participants travaillant à l'organisation auraient pu se voir assigner certaines tâches précises. Toutefois, comme il s'agissait de la toute première téléconférence du genre mettant en cause un groupe d'utilisateurs relativement peu expérimentés, nous avons jugé préférable de confier la plupart de ces tâches à un organe central. La gestion du système COM fut à peu près semblable, Mme Francis Van Sant du Karolinska Institutet s'occupant des activités journalières, pendant que Jacob Palme jouait le rôle d'expert de réserve.

## **La phase « atelier à distance »**

Il est reconnu que certains facteurs psychologiques, comme le fait de sentir que quelqu'un vous écoute là-bas quelque part, sont importants pour la réussite d'une téléconférence informatisée. Au cours d'une communication asynchrone qui s'étale sur plusieurs mois et met en scène un nombre relativement restreint de participants actifs, les convocateurs, les animateurs et les co-animateurs ont souvent une lourde tâche, car ils doivent parfois consulter des ouvrages avant de répondre aux questions qui s'écartent du champ de leur compétence.

Afin de créer l'impression de participer à une activité dynamique, nous aurions pu choisir une autre méthode, celle qui consiste à confiner l'échange des messages et des commentaires à une période de temps limitée. Cette méthode a été essayée en décembre, lorsque le comité d'organisation scandinave a mis sur pied, pour clore la téléconférence, un « atelier à distance » de cinq jours sur le thème de la téléconférence informatisée. Les participants étaient de Manchester, de

Francfort, de Stockholm, de Moscou, de Bangkok, de Manille, de Tokyo, de Washington et d'Ottawa. Ces villes ont servi de nœuds aux réseaux locaux ou ont été le théâtre de petites réunions quotidiennes d'une durée de quatre heures. Par exemple, Moscou a servi de nœud pour le prolongement du réseau de Leningrad à Kiev et de Tallin à Tashkent, pendant que Francfort a utilisé les services téléphoniques pour tenir une téléconférence regroupant un certain nombre de bio-ingénieurs dispersés par les travaux d'une campagne sur la betterave. L'heure de la saisie des données aux différents points fut choisie de manière que l'information faisait naturellement le tour du globe. Ottawa et Washington entamaient la réunion à 9 h le lundi, et Manchester, Francfort et Stockholm s'y joignaient à 13 h le même jour. Quant à Moscou, elle n'entra dans le réseau que le mardi à 9 h, suivie de Bangkok, de Manille et de Tokyo à 13 h. Le mardi à 9 h et à 13 h, Ottawa/Washington et Manchester/Francfort commençaient un deuxième tour, et ainsi de suite.

Comme le prouve la participation à ce volet de la téléconférence qui, à un moment donné, a été tellement intense qu'une étude Delphi a dû être annulée, l'« atelier à distance » présente beaucoup d'avantages comme activité de soutien d'une vaste téléconférence informatisée asynchrone.

## Évaluation et compte rendu

Le plan initial d'évaluation de la téléconférence informatisée comprenait trois étapes : obtenir des données de base au moyen d'un bref questionnaire au début de la téléconférence ; recueillir des données à des fins de comparaison et d'analyse à la fin de la téléconférence au moyen d'un questionnaire plus détaillé (en direct) ; évaluer la substance scientifique de la transcription qui en serait faite. L'augmentation progressive du nombre de participants par rapport à la faible participation du début nous obligea à constater qu'un nouveau plan s'imposait.

Grâce à la collaboration et à l'appui de l'Université des Nations Unies (ONU), nous avons procédé à une triple évaluation de la téléconférence. Jo Tombaugh, du Département de psychologie de l'Université de Carleton, a été désigné pour analyser les aspects socio-psychologiques de la participation et faire rapport sur les améliorations techniques susceptibles de faciliter la connexion avec les scientifiques des pays en développement. Bjorn Olof Fabricius, du Département de microbiologie de l'Université de Helsinki, a été choisi pour évaluer la substance scientifique de la téléconférence ainsi que pour faire rapport sur la dynamique de la communication dans les discussions. John Black a été appelé à évaluer les aspects techniques de l'accès à la téléconférence, en s'attachant aux problèmes des participants effectifs ou éventuels des pays en développement.

Un questionnaire destiné à glaner une information utile à tous les évaluateurs a été mis au point à partir des données d'entrée des comités d'organisation, des questionnaires types émanant du système EIES et d'un questionnaire préliminaire préparé par l'ONU. Nous avons également obtenu des systèmes EIES et COM des statistiques concernant l'utilisation et les coûts. D'autres données ont été recueillies à partir d'entrevues personnelles et des transcriptions mêmes. L'évaluation a été effectuée au cours du premier semestre de 1984, et dans certains chapitres suivants, il en sera plus longuement question.

Bien que cette expérience ait été tentée sur un terrain essentiellement vierge, il importe de *ne pas* sous-estimer les ressources humaines qu'exige un tel travail d'organisation et de coordination. Il en faut beaucoup. Nous espérons que les leçons tirées de cette expérience et dont il est fait état dans le présent compte rendu, aideront à alléger le fardeau de l'organisation de toute autre entreprise du genre.



---

---

## Point de vue de l'animateur

Murray Moo-Young<sup>1</sup>

---

Ce n'est pas sans réserve que j'ai accepté l'invitation d'agir comme animateur de cette téléconférence informatisée. Du côté positif, le sujet (choisi par C. G. Hedén de Stockholm) concernait directement mes propres travaux de recherche et j'avais été assuré de l'appui d'un rapporteur et des co-animateurs des diverses séances; on m'avait également signalé que la téléconférence porterait principalement sur des problèmes de développement des pays en développement qui ne me laissent pas indifférent. Du côté négatif on ne savait trop comment la téléconférence informatisée se déroulerait, étant donné que la quasi-totalité des participants envisagés n'avait aucune expérience préalable de ce genre d'activité; de plus, je doutais que les participants fussent disposés à partager les résultats de leur recherche sans le stimulus d'un contact visuel ou auditif. En fin de compte, le défi d'expérimenter un nouveau moyen de communication électronique en compagnie de collègues pour discuter de sujets d'intérêt commun m'a paru trop séduisant pour refuser.

J'exprime, dans le présent compte rendu, mon propre point de vue de la téléconférence informatisée. La présentation des résultats et de quelques recommandations suit une esquisse du programme et des sujets de discussion. Des rapports distincts, présentés ailleurs, renferment des analyses statistiques des réponses des participants au questionnaire. Ces rapports traitent principalement de l'analyse du contenu de la conférence et des expériences des participants. Par contre, le présent compte rendu fait ressortir la perception et l'expérience de l'animateur.

L'information se fonde sur un groupe restreint de participants. Le profil général de ce groupe s'établit comme suit : nombre de personnes ou de groupes d'utilisateurs recensés = 172; nombre de pays inscrits = 23, comprenant des pays d'Amérique du Nord, d'Europe, d'Afrique, d'Australasie et d'Orient, à l'exclusion de plusieurs autres (URSS, RFA, RDA etc.) qui ont pris part à l'« atelier à distance » d'une semaine par l'entremise du réseau nodal européen, vers la fin de la téléconférence. Le nombre des pays en développement qui, pour la plupart, ont participé en différé par l'intermédiaire du télex s'élève à 14.

### Historique de la téléconférence

Ces dernières années, l'utilisation des moyens électroniques pour relier des groupes et des personnes en vue d'échanger de l'information technique ou de

---

<sup>1</sup> Institut de recherche biotechnologique, Université de Waterloo, Waterloo (Ontario), Canada N2L 3G1.

créer des bases de données a suscité un intérêt croissant. Les systèmes de téléconférence informatisée présentent plusieurs avantages en regard des conférences classiques qui exigent la rencontre en personne des participants ou des communications audio-visuelles synchrones. Ces systèmes permettent de diminuer les frais de déplacement et rendent possible l'entrée en communication permanente avec diverses régions de la planète, en choisissant des heures convenant à la totalité des participants. Exploité à partir d'un ordinateur central situé au New Jersey Institute of Technology, aux États-Unis, le système EIES (Electronic Information Exchange System) a été choisi en raison de ses caractéristiques, soit son utilisation facile, surtout pour les néophytes (1). Nos collègues européens se sont reliés à la téléconférence à l'aide du système COM, tandis que les chercheurs des pays en développement ont, pour la plupart, participé en différé au moyen du télex et des services postaux.

La téléconférence portait sur l'utilisation actuelle et éventuelle des procédés de bioconversion pour la production de combustibles, de fourrages et d'aliments pour les animaux ou les humains à partir de matières lignocellulolytiques. Diverses facettes de ces procédés (scientifique, technique, économique, sociale, etc.) ont été suggérées aux fins de discussion. Il s'agissait de discuter d'une base de données dans un secteur de la biotechnologie qui suscite actuellement un intérêt mondial et qui intéresse particulièrement les problèmes du Tiers-Monde et de la création d'une telle banque. Contrairement à ce qui se passe dans une conférence classique, il n'y a pas eu de communications. De fait, il avait été prévu que la téléconférence prendrait davantage la forme d'une discussion ou de la période de questions subséquente aux communications, entrecoupée de brefs commentaires de la part de l'animateur et des co-animateurs. Aux fins de la discussion, j'ai préparé le matériel de base, décrit plus loin, qui a été remis au préalable à tous les participants. En ma qualité d'animateur général de la téléconférence, on m'a assigné des co-animateurs pour chacune des cinq séances dont il sera question dans les pages qui suivent. De plus, j'ai personnellement recruté l'une de mes adjointes de recherche, Arlene Lamptey, pour gérer les nombreuses liaisons par ordinateur pendant toute la durée de la téléconférence. Sans son aide, ma participation à l'expérience aurait été impossible.

## **Survol des sujets du programme**

L'épuisement général du combustible, du fourrage et des denrées alimentaires, surtout dans les pays du Tiers-Monde, explique qu'aujourd'hui il soit envisagé d'utiliser les procédés de bioconversion de matières lignocellulolytiques pour en fabriquer. Les matières lignocellulolytiques représentent la plus grande ressource renouvelable du monde. Ces matières sont généreusement réparties dans de nombreux pays peu industrialisés qui bénéficient généralement des conditions photosynthétiques indispensables à leur croissance. Parce que ces matières ont une forte teneur en hydrates de carbone (jusqu'à 50 % de cellulose et 40 % d'hémicellulose), elles se prêtent bien à la bioconversion; comparativement aux procédés chimiques correspondants, il est théoriquement possible d'obtenir des rendements supérieurs et de réduire l'énergie nécessaire à leur transformation. Il reste à résoudre quelques-uns des problèmes techno-économiques qui viennent neutraliser dans la réalité ces observations scientifiques encourageantes, notamment la lenteur de la bioconversion, surtout dans le cas de ces matériaux

récalcitrants, et la manutention difficile de cette réserve non centralisée de fourrage en vrac de faible densité, constitué essentiellement de produits forestiers (bois) et de résidus agricoles (paille, tourteaux, etc.).

Le sujet a été assez abondamment traité. Il convient d'attirer l'attention sur une récente monographie (2) qui comporte une annexe sur les activités des pays en développement dans ce domaine. Nous espérons que cette référence, ainsi que les renvois qu'elle contient, servirait à amorcer la discussion et à l'entretenir pendant la plus grande partie de la téléconférence. Voici quelques-unes des questions fondamentales à étudier. Quelle matière lignocellulolytique conviendrait le mieux à un procédé donné? Quel est le procédé le plus efficace pour un fourrage donné? Quels sont les critères de qualité des produits et des sous-produits? Quels instruments et méthodes d'analyse faudrait-il employer? Quelles sont les possibilités socio-économiques d'exploitation d'un procédé sur une petite échelle ou dans les pays du Tiers-Monde où le savoir-faire technologique n'est pas encore très avancé? Quelles sont les perspectives immédiates, à moyen et à long termes d'un procédé donné? Où et à qui doit-on s'adresser pour obtenir de plus amples informations sur un sujet particulier? La classification et les grandes lignes des cinq sujets de discussion sont données dans les paragraphes suivants. En ajoutant un sujet secondaire intitulé « divers » dans chacune des cinq séances, dont faisaient partie les considérations d'ordre général, il fut possible d'examiner presque toutes les facettes du sujet.

**a) Considérations sur les procédés d'amont (co-animateur :  
J.N. Saddler, Ottawa)**

En règle générale, les chercheurs, au niveau du banc d'essai, oublient souvent l'importance des coûts des procédés d'amont ou d'aval, voire les deux. Dans le cas de la bioconversion de matières lignocellulolytiques, les coûts se révèlent prohibitifs pour la plupart, sinon la totalité, des nouveaux procédés proposés. Il y a donc une forte incitation à améliorer les méthodes actuelles de prétraitement ou à en développer de nouvelles, plus efficaces.

Les méthodes chimiques faisant appel à des acides (principalement  $H_2SO_4$ ), des bases (principalement NaOH) et à des solvants organiques (divers) souffrent d'un faible rendement, notamment à cause de la formation de produits de dégradation. Les méthodes biologiques (principalement celles à base de champignons) et enzymatiques (notamment à base d'extraits de *Trichoderma viride*) sont trop lentes sans prétraitement chimique ou physico-chimique. La plupart des méthodes doivent être précédées de techniques physiques (principalement broyage et mouture) pour donner une masse ou des vitesses appropriées de transfert de chaleur des liquides de prétraitement. Ces méthodes produisent divers effets (hydrolyse, délignification, dépolymérisation, décristallisation, pulvérisation, gonflement etc.) pour permettre l'accès au substrat solide ou la formation de substrats liquides (glucose, xylose etc.) ou les deux à la fois. La recherche d'un catalyseur (de préférence inorganique) afin d'accélérer l'hydrolyse est intense. Il faut encourager l'utilisation de déchets industriels (déchets de pâte à papier, marc de café, bagasse) afin de réduire ou de supprimer le besoin d'un prétraitement. Dans certains cas, on aurait tout intérêt à les utiliser pour réduire la pollution (demande d'oxygène biologique, demande d'oxygène chimique, odeur gênante etc.).

**b) Procédés relatifs aux denrées alimentaires et au fourrage  
(co-animateur : D.G. Cunningham, Guelph)**

Essentiellement, il existe deux procédés de production de protéines d'une source unicellulaire et multicellulaire, à partir des matières lignocellulolytiques. L'un d'eux repose sur les cultures aérobiques en phase liquide (principalement *Candida utilis*) et fait appel à des hydrolysats contenant des hexoses et des pentoses; il s'agit là d'une méthode reconnue qui donne un produit acceptable. L'autre méthode promet d'être plus économique, mais elle n'a pas encore fait ses preuves. Elle fait plus directement appel à la fermentation en phase solide (*Cellulomonas*, *Trichoderma* et *Chaetomium*).

La culture de champignons constitue une autre méthode utilisable pour la transformation de matières lignocellulolytiques en denrées alimentaires et en fourrage. Plusieurs options sont possibles à partir d'hyméniums variés et donnent des produits savoureux, mais de croissance lente. Ce domaine d'activité est gravement entravé par le manque d'évaluations des tests alimentaires, sans doute à cause des frais de recherche relativement élevés pour l'évaluation de la toxicité, de la tératogénicité, de l'utilisation de l'azote protéique et de l'énergie métabolisable chez la souris, le rat, la volaille, le porc, les bêtes à cornes, etc.

**c) Procédés relatifs aux combustibles liquides (co-animateurs : G.G. Stewart, London; D.G. MacDonald, Saskatoon)**

Dans ce domaine, la production d'éthanol — alcool à brûler — constitue la principale méthode classique actuellement en usage. Malgré la crise mondiale du pétrole, cette voie demeure onéreuse, surtout à cause des frais élevés de pré-traitement et de récupération (distillation) ainsi que de l'impossibilité d'obtenir des niveaux de fermentation appropriés des pentoses, même avec les meilleures cultures (*Pacchysolen tannophilus* par exemple) ou des combinaisons d'enzymes (isomérase de glucose immobilisé par exemple). Les nouveaux bioréacteurs à cellules immobilisées (*Saccharomyces cerevisiae*, *Zymomonas mobilis*) représentent une certaine amélioration technologique, mais l'ensemble du procédé n'est pas encore au point quant à la rentabilisation. Jusqu'ici, la production de butanol et d'acétone ainsi que de graisses et d'huiles microbiennes est encore moins prometteuse, malgré la recherche active dans ce domaine.

**d) Procédés relatifs aux combustibles gazeux (co-animateur :  
J.M. Scharer, Waterloo)**

La production à petite échelle de biogaz (méthane à 60 % v/v) à partir de résidus agricoles (principalement un mélange de paille et de fumier) pour le chauffage et l'éclairage s'effectue avec succès depuis de nombreuses années dans plusieurs pays en développement, notamment en Chine et en Inde. La production sur une grande échelle est plus difficile à évaluer du point de vue de la viabilité techno-économique. On cherche à mieux comprendre ce processus microbiologique complexe afin de pouvoir le recréer et l'exploiter dans des conditions optimales. Les effets du rapport carbone/azote, le mélange en vrac, le pH, la température (domaine mésophile par opposition à thermophile) et les étapes du processus (phase acidogénique par opposition à méthanogénique) font l'objet d'une recherche active. De plus, on compare divers modèles de bioréacteurs (suspension libre, couches de dépôt, pellicule fixe, lits d'écoulement goutte à goutte,

etc.). L'obtention d'autres combustibles gazeux, tels l'hydrogène, par des procédés de bioconversion n'en est qu'au stade embryonnaire et n'occupe pas une grande place dans la réalité actuelle.

#### **e) Considération d'ordre général (co-animateur : S.M. Martin, Ottawa)**

En plus des facteurs scientifiques et techno-économiques déjà signalés, il en existe de nombreux autres qui sont susceptibles de faire réussir ou échouer l'application d'un procédé. Par exemple, les facteurs géopolitiques et culturels peuvent jouer un rôle prépondérant dans le cas d'un type d'aliment insolite. De plus, il convient de comparer d'autres méthodes chimiques de production de combustibles et d'aliments aux procédés de bioconversion actuels ou proposés.

Afin d'orienter la pensée des participants, nous leur avons fait parvenir d'avance cinq subdivisions de chacun des sujets de discussion dont il vient d'être question. Le Tableau 1 présente ces subdivisions.

### **Résultats et recommandations**

- Dans l'ensemble, la téléconférence a été considérée comme un échec, du moins du point de vue informatif. Certains groupes (en particulier ceux des pays en développement) qui ne peuvent se procurer facilement la littérature scientifique courante l'ont peut-être vue comme une réussite. Elle n'a été qu'un succès partiel du point de vue de l'initiation d'utilisateurs éventuels à une « nouvelle » formule de conférences scientifiques. Le système était relativement facile à apprendre et à utiliser. Toutefois, un système de courrier électronique plus simple aurait sans doute suffi à la plupart des participants; chose certaine, il aurait été beaucoup moins onéreux.
- Il est probablement illusoire de croire que l'efficacité des conférences de ce genre dépend en grande partie de l'intervention de l'animateur et des co-animateurs. Dans la présente étude de cas, rares sont les participants qui ont suivi les indications des animateurs des séances et, souvent, ils abordaient les sujets de leur choix. De fait, il y eut des cas où les participants ont peut-être fait un usage abusif du véhicule, à des fins de publicité personnelle, etc. Bien sûr, les co-animateurs auraient pu jouer un rôle plus actif. En effet, mises à part les interventions initiales d'un ou deux d'entre eux, les co-animateurs ont littéralement été absents de la téléconférence. Dans le cadre d'une conférence classique, il est peu probable que la chose se serait produite. Cette observation nous amène au point suivant.
- Les délégués nord-américains, y compris les co-animateurs, qui ont été invités à prendre part à la téléconférence informatisée faisaient partie de l'élite des chercheurs dans ce domaine. Nous soupçonnons que leur manque de collaboration est lié à leur emploi du temps chargé et, surtout, à leur crainte de divulguer de nouvelles informations avant qu'elles n'aient été officiellement publiées dans des revues sérieuses. Dans ce contexte, mes propres étudiants ont décidé de laisser tomber la téléconférence après quelques semaines seulement, sous prétexte que c'était « une perte de temps » puisqu'elle n'offrait rien de neuf à apprendre.
- Le rapporteur n'aurait eu que relativement peu de « maternage » à faire pendant la téléconférence, étant donné que les participants ont eu ten-

Tableau 1. Évaluation subjective de l'animateur, sur une échelle croissante de 0 à 5, du nombre de nouvelles données présentées et de la fréquence de discussion des divers sujets proposés.

	Données nouvelles	Fréquence des discussions
<b>Considérations sur le procédé d'amont</b>		
Disponibilité, types et composition des matières lignocellulolytiques	0	1
Méthodes de prétraitement physique et chimique	1	3
Méthodes de prétraitement biologique et enzymatique	0	3
Production et caractérisation des enzymes appropriées	2	5
Divers	0	2
<b>Procédés relatifs aux denrées alimentaires et au fourrage</b>		
Fermentation sur substrat liquide	0	1
Fermentation sur substrat solide	0	2
Culture de champignons	1	3
Qualité et utilisation des produits et des sous-produits	0	1
Divers	0	1
<b>Procédés relatifs aux combustibles liquides</b>		
Systèmes de production d'éthanol	1	3
Systèmes de production de butanol/acétone	0	2
Conception et exploitation de bioréacteurs	1	1
Qualité et utilisation des produits et des sous-produits	0	1
Divers	0	1
<b>Procédés relatifs aux combustibles gazeux</b>		
Systèmes de production de méthane (biogaz)	2	5
Systèmes de production d'intermédiaires des acides gras	1	2
Conception et exploitation de bioréacteurs	2	5
Qualité et utilisation des produits et des sous-produits	1	3
Divers	1	1
<b>Considérations d'ordre général</b>		
Intégration et application des procédés, considérations économiques	1	2
Matériaux de construction et entretien des usines	1	2
Facteurs géopolitiques, culturels et autres	2	4
Choix de procédés non biologiques	0	0
Divers	0	0

dance à résoudre eux-mêmes leurs propres problèmes techniques. Il aurait peut-être été utile de mettre sur pied, avant la téléconférence, des groupes de travail pour permettre aux participants de se faire la main au système EIES. Au cours de la téléconférence proprement dite, les multiples problèmes de connexion des terminaux, notamment, que les participants ont eus, ont été irritants et décourageants. La fonction de « maternage » prévue pour le rapporteur est une idée admirable; toutefois, dans notre cas, il s'agissait d'une « solution en quête d'un problème ». Cependant, le rap-

porteur a servi d'instrument de « vidage » de l'information provenant du système COM dans le système EIES et vice-versa, nous permettant ainsi de communiquer avec nos collègues scandinaves.

- En général, le système informatique proposait une méthode pratique asynchrone de communication permanente avec les laboratoires du monde entier. Cependant, le système employé a gêné quelque peu le déroulement de la téléconférence en raison de son incapacité à présenter facilement des illustrations graphiques, des expressions mathématiques, des structures chimiques, etc. Nous recommandons qu'il soit renforcé par un service postal régulier. Le coût du système EIES lui-même est jugé extrêmement élevé pour une téléconférence de ce genre. De fait, l'un des participants a résumé ainsi le sentiment général : « avec 75 \$ par mois, nous pouvons nous offrir un tas de bonnes publications qui nous sont beaucoup plus utiles. » Il convient d'envisager d'autres systèmes.
- Pour la quasi-totalité des participants, il s'agissait là d'une première expérience de téléconférence informatisée. Comme nous l'avions prévu, la période initiale (mai et juin 1983) a été essentiellement un lent processus d'apprentissage, le nombre des participants étant relativement faible. Par contraste, on a noté une importante « surcharge d'information » au cours de la semaine (du 12 au 16 décembre 1983) de « l'atelier à distance ». (Ce volet de la téléconférence informatisée a réuni d'autres participants occasionnels qui se sont joints aux discussions par l'entremise de « nœuds » desservis par les terminaux appropriés dans les divers pays.) Avec le recul, il est possible d'affirmer qu'un mécanisme de « limitation » du nombre de lignes transmises quotidiennement par l'ordinateur aurait permis de réduire les problèmes d'engorgement.
- Comme le démontre le tableau, il n'est sorti de la téléconférence que relativement peu d'informations techniques nouvelles. Le souci de garder l'information confidentielle tant qu'elle n'est pas publiée a peut-être été un facteur de dissuasion. Les tentatives visant à promouvoir la publication d'une monographie de vastes extraits n'ont pas reçu suffisamment d'appui. Les débats avaient tendance à se répéter, sans doute parce que les participants négligeaient de vérifier les discussions précédentes avant de se joindre à la téléconférence. Il était difficile d'empêcher ces répétitions sans censurer carrément les contributions faites.

## Conclusions

En dépit de réserves personnelles concernant l'issue de la téléconférence, les réactions non officielles indiquent que les participants ont assez apprécié l'expérience et qu'ils l'ont trouvée utile, davantage au plan de l'utilisation d'un réseau informatique qu'à celui de l'acquisition de nouvelles connaissances scientifiques. En rétrospective, il est clair qu'une brève réunion ordinaire des participants au milieu de la téléconférence aurait aidé à améliorer le dialogue en direct. Toutefois, en attendant que les chercheurs en science et en génie soient convaincus de la nécessité de s'initier aux techniques informatiques de téléconférence, seuls les administrateurs de contrats de recherche intéressés à l'informatique semblent vouloir utiliser cet outil, en raison sans doute de sa capacité de tenir des dossiers

et de produire des rapports provisoires assez rapidement. À l'heure actuelle, je soupçonne que le chercheur moyen préfère lire des périodiques plutôt que se renseigner sur les téléconférences informatisées. Entre-temps, il faudrait favoriser le recours à un simple système de courrier électronique.

En ce moment, une téléconférence complémentaire est envisagée qui, nous l'espérons, fera appel à un système moins coûteux et plus facile d'utilisation, tel que le système COSY (Guelph) ou CONTACT (Waterloo). Le sujet choisi sera beaucoup plus limité : « critères pour l'établissement d'une usine pilote de fermentation modulaire et transportable ». Elle servira de pendant à une téléconférence parallèle subventionnée par le système COM de Scandinavie qui s'intitulera « critères pour l'établissement d'une usine pilote modulaire et transportable pour le prétraitement de matières lignocellulolytiques ».

## Références

1. Barney, C. 1983. Computer conferencing with EIES. *PC Magazine*, 270, January.
2. Moo-Young, M. et Robinson C.W. 1981. *Advances in biotechnology. Volume II: fuels, chemicals, foods and waste treatment*. Pergamon Press, Oxford, England, 719 p.



---

---

# Évaluation des expériences et des attitudes des participants

Jo Tombaugh<sup>1</sup>

---

Les objectifs de l'évaluation de la téléconférence informatisée sur la bioconversion de matières lignocellulolytiques en combustible, fourrage et nourriture ont été fixés par le Comité de planification de l'évaluation (composé des membres du comité d'organisation canadien, et des évaluateurs et des représentants de quelques-uns des organismes de financement). La réunion de ce comité a été parrainée par le Centre de recherches pour le développement international (CRDI). Au cours de la réunion, il a été décidé que le principal objet de l'évaluation consisterait à déterminer si les participants estimaient que la téléconférence avait été une réussite sur deux plans : la technologie proprement dite et la valeur scientifique. Non seulement l'évaluation visait-elle à fournir une information pour guider la décision de tenir ou non une téléconférence informatisée, mais elle tendait également à faire des recommandations pour améliorer les futures téléconférences informatisées.

Finalement, le comité de planification a insisté pour que les questionnaires soient courts et faciles à remplir, de sorte que les scientifiques ayant pris part à la téléconférence répondraient en grand nombre. Ainsi, les questionnaires ne serviraient pas à recueillir une foule de renseignements sur les personnes ou sur l'utilisation des diverses commandes du système de téléconférence, mais seulement à vérifier si les participants avaient accepté le système, ce qu'ils pensaient de sa valeur scientifique et s'il y avait, selon eux, des domaines susceptibles d'être modifiés.

À cette fin, les questions s'inspiraient du questionnaire que le groupe du système EIES (Electronic Information Exchange System) utilisait pour mesurer le degré d'acceptation de son système. De plus, les questions posées par divers membres du comité ainsi que les idées qu'ils avaient exprimées au sujet des facteurs influant sur la réussite de la téléconférence ont servi à élaborer d'autres points. Deux questionnaires à l'intention des participants ont été préparés. Chacun tenait sur le recto et le verso d'un seul feuillet. Selon qu'il s'adressait aux participants en direct ou en différé, le questionnaire était légèrement différent, bien que nombre de questions aient été identiques. Enfin, un questionnaire d'une seule page a été envoyé à un certain nombre de non-participants, afin d'établir quels facteurs avaient influencé leur refus. Les questionnaires figurent à l'Annexe I.

Étant donné la portée limitée du questionnaire, ce dernier ne couvre pas nombre des variables qu'ont décrites Kerr et Hiltz (1982)<sup>2</sup> dans leur méthode globale d'évaluation des téléconférences informatisées. Ces variables tiennent compte

---

<sup>1</sup> Département de psychologie, Université Carleton, Ottawa (Ontario), Canada K1S 5B6. (La recherche présentée dans les pages qui suivent a été subventionnée par l'Université des Nations Unies.)

<sup>2</sup> Kerr, E.B. et Hiltz, S.R. 1982. Computer-mediated communication systems. Academic Press, New York.

de la conception du système, de son acceptation et de son usage, ainsi que des répercussions de son utilisation sur les personnes et les groupements. Par comparaison à ce type d'évaluation, celle dont il est question ici se limite à l'étude de certains aspects de l'acceptation du système par l'utilisateur, ainsi que de quelques-uns des effets perçus de l'utilisation du système sur le comportement des personnes ou des groupes.

## Questionnaires rendus

### Participants

Des questionnaires ont été expédiés par la poste à toutes les personnes dont le nom figurait sur une liste principale de participation que le CRDI avait fournie. Un second envoi a été effectué aux personnes qui, après un mois, n'avaient pas répondu. Étant donné que la liste du CRDI contenait les noms des participants éventuels seulement, le deuxième envoi était accompagné d'une lettre invitant les personnes qui n'avaient pas pris part à la téléconférence à nous retourner un formulaire spécial au lieu du questionnaire.

Le Tableau 1 indique le nombre de questionnaires rendus, suivant les trois principaux sous-groupes de la liste d'envoi : a) participants sur le système EIES; b) participants sur le système COM; c) participants par télex et par la poste (en différé). Comme en témoigne le tableau, il semble que le pourcentage de questionnaires rendus par les participants du système COM soit beaucoup plus élevé que celui se rapportant au système EIES. Toutefois, cet écart est sans doute attribuable à des variations dans l'établissement des listes. La liste d'envoi pour le système COM comportait une personne par abonnement. Par contre, certains abonnements de la liste EIES regroupaient un grand nombre de noms; on comptait 33 abonnements et 107 noms, pour une moyenne de trois noms par abonnement. La plupart des personnes qui n'ont pas répondu étaient reliées à des abonnements qui comptaient de longues listes de participants. De fait, trois abon-

Tableau 1. Questionnaires de participation rendus.

	EIES	COM	En différé	Total
Total des lettres envoyées	107	23	23	153
Non-participants ayant répondu	18	1	0	19
Questionnaires remplis	60	20	17	97
Sans réponse	29	2	6	37
Pourcentage des questionnaires remplis <sup>a</sup>	67	91	74	72

<sup>a</sup> Le pourcentage égale 100 (remplis/(remplis + sans réponse)).

Tableau 2. Nombre de questionnaires en fonction du lieu et du genre d'abonnement.

Lieu	Genre d'abonnement		
	EIES	COM	Les deux
Pays industrialisés, Amérique du Nord	47	0	2
Autres pays industrialisés	7	18	3
Pays en développement	3	1	0

ments des États-Unis comptaient un total de 31 noms et représentent 21 des 29 non-répondants du système EIES. De plus, si l'on tient compte des abonnements du système EIES, 32 des 33 abonnés ont répondu, ce qui donne un total de 94 %, soit un pourcentage de questionnaires rendus comparable à celui du système COM.

### **Non-participants**

Un questionnaire d'une page a été envoyé à 178 personnes qui n'avaient pas pris part à la téléconférence. Cette liste comportait trois catégories de non-participants : la totalité des 55 invités des pays en développement; 33 personnes ayant un abonnement, mais n'ayant pas participé du tout à la téléconférence; 95 personnes choisies au hasard sur les autres listes d'invités des pays industrialisés. Après le premier envoi, on a obtenu 70 % de réponses de la part des pays en développement et 52 % des pays industrialisés; un second envoi a donc été jugé injustifié.

## **Caractéristiques des participants**

### **Genre de pays et d'abonnement**

Comme nous l'avons déjà souligné, 60 des 97 répondants étaient reliés au système EIES, 20 au système COM et 17 participaient en différé. Toutefois, dans le contexte de la téléconférence, une ventilation fondée sur le niveau d'industrialisation du pays participant présente autant d'importance que la première ventilation. Des 97 questionnaires qui ont été retournés, 54 provenaient du Canada et des États-Unis, 29 venaient de pays industrialisés situés à l'extérieur du continent nord-américain et, enfin, 14 provenaient de pays en développement. La plupart des participants des pays industrialisés ont pris part en direct à la téléconférence, tandis que dix des 14 de pays en développement y ont participé en différé. En raison du haut degré de corrélation, il n'a pas été possible d'établir d'une manière statistique si les écarts de réponse entre les pays en développement et les pays industrialisés sont fonction du mode de participation ou du lieu. Les moyennes sont presque identiques pour la participation en différé et les pays en développement parce qu'elles contiennent une forte proportion des mêmes personnes. Bien que les analyses portent sur les statistiques des pays en développement, il importe de ne pas oublier qu'elles représentent également d'une façon assez précise les utilisateurs en différé.

Relativement aux utilisateurs en direct, le genre d'abonnement dépend largement du lieu où se trouve le participant. Comme le démontre le Tableau 2, les participants nord-américains sont tous abonnés au système EIES, tandis que la majorité des utilisateurs des autres pays industrialisés est abonnée au système COM. Comme les écarts sont étroits entre les pays industrialisés nord-américains et les autres pays industrialisés, les résultats sont souvent présentés sous forme d'une simple comparaison entre les pays industrialisés et les pays en développement.

### **Participants nord-américains**

Il est possible de faire d'autres classifications des répondants. Des 54 participants nord-américains, 35 venaient du Canada et 19 des États-Unis. La comparaison de ces deux sous-groupes ne révèle pas d'écart dans la manière dont ils

ont répondu aux questionnaires; le présent rapport ne fournira pas d'autres renseignements à leur sujet.

## **Employeur**

Quarante des questionnaires retournés provenaient d'universités, 40 de fonctionnaires et 12 d'entreprises privées (cinq n'ont pu être classés). Une fois de plus, il n'y a pas d'écart à signaler entre ces groupes.

## **Genre de participant**

Enfin, des 81 participants en direct, six agissaient comme co-animateurs et cinq personnes ont participé à la téléconférence en tant qu'employés d'une organisation plutôt qu'en qualité de scientifiques. L'animateur de la téléconférence n'a pas rendu son questionnaire, de crainte de fausser les résultats (il a expliqué son point de vue dans un chapitre distinct). Ces sous-groupes ne sont pas assez importants pour établir des comparaisons statistiques; les résultats de l'évaluation sont toutefois semblables, qu'ils fassent partie ou non de l'échantillon. Ainsi, à moins d'une déclaration contraire contenue dans le rapport des résultats, l'échantillon comprend ces personnes.

## **Sujets intéressant les participants**

On a demandé aux participants d'indiquer les sujets de la téléconférence qui les intéressaient et d'encercler celui qui les intéressait le plus. La majorité des participants s'intéressait à plus d'un sujet, le plus souvent à deux (exemple : un sujet, 25 %; deux sujets, 34 %; trois sujets, 20 %; plus de trois sujets, 21 %).

Le Tableau 3 montre, séparément pour les pays industrialisés et pour les pays en développement, le nombre des répondants qui ont affirmé s'intéresser beaucoup à chacun des grands sujets. Les participants des pays industrialisés ont le plus souvent donné comme sujet d'intérêt les combustibles liquides, tandis que les pays en développement donnèrent, eux, les denrées alimentaires et le fourrage.

## **Utilisation du système**

### **Statistique sur les abonnés**

Les systèmes EIES et COM ont tous deux fourni des statistiques sur le nombre d'heures par mois pendant lesquelles les abonnés ont été reliés au système au cours de la téléconférence. De plus, il a été possible d'établir combien de textes chaque abonné avait lus, à la fin de la téléconférence. De son côté, le système COM nous a fait parvenir un certain nombre d'autres statistiques, notamment le nombre de commentaires présentés, de messages personnels envoyés, de textes lus. Cependant, nous ne pouvons faire état de cette information du fait que le système EIES ne nous a pas transmis de données comparables.

La durée de liaison d'un abonné correspond au total de tous les utilisateurs de cet abonnement. En outre, la durée de liaison représente la totalité des utilisations de l'abonnement. Ainsi, lorsque les participants suivaient plus d'une téléconférence à la fois, la durée en témoigne.

Tableau 3. Nombre de participants s'intéressant à chacun des sujets.

Catégorie	Pays industrialisés		Pays en développement	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Procédés d'amont	39	21	5	12
Nourriture/fourrage	31	17	12	30
Combustibles liquides	50	27	8	20
Combustibles gazeux	18	10	8	20
Généralités	30	16	4	10
Autres	17	9	3	8
Total	185	100	40	100

Tableau 4. Nombre total des abonnements et des abonnés actifs par mois.

	EIES		COM		Total	
	Total des abonnements	Abonnés actifs	Total des abonnements	Abonnés actifs	Total des abonnements	Abonnés actifs
Juin	20	11	37	22	57	33
Juillet	17	13	40	27	57	40
Août	18	14	40	27	58	41
Septembre	26	20	41	29	67	49
Octobre	27	19	41	28	68	47
Novembre	32	25	44	26	76	51
Décembre	36	31	44	30	80	61

Le Tableau 4 indique, mensuellement, le nombre total d'abonnements et le nombre d'abonnés actifs. (Les abonnés actifs sont ceux qui dans les statistiques comptables, comptent une durée de liaison supérieure à zéro heure. Le total des abonnements comprend tous les abonnements souscrits, tant les abonnés inactifs que les abonnés actifs.) Il y a eu un accroissement général du nombre des abonnés actifs, nombre qui a presque doublé au cours des six mois de la téléconférence informatisée.

Le Tableau 5 donne un aperçu de l'intensité de l'utilisation des abonnements actifs. Nous avons utilisé la médiane au lieu de la moyenne à titre d'indice du comportement type, étant donné que la moyenne était largement influencée par un petit nombre d'utilisateurs qui ont participé à plusieurs téléconférences à la fois. Pour la moitié des participants, la durée d'utilisation du système a été inférieure à la médiane, tandis que pour l'autre moitié, elle y a été supérieure. Nous nous sommes servis du compte rendu de la téléconférence pour déterminer le degré d'activité, soit le nombre de commentaires et de pages de textes écrits par mois. Ces chiffres sont approximatifs en ce sens que quelques-uns des commentaires provenant du système COM ont été écrits vers la fin d'un mois, mais ne figuraient que dans le compte rendu du système EIES du mois suivant.

Tous les indicateurs ci-dessus soulignent une très forte activité en décembre. Cette activité est principalement attribuable aux ateliers à distance qui ont comporté à la fois des rencontres et des communications par ordinateur. Des groupes à divers endroits ont discuté les sujets prévus et ont ensuite transmis un résumé de leurs discussions à la téléconférence. En raison de cette activité, la plupart

Tableau 5. Intensité d'utilisation par mois.

Mois	Durée médiane (minutes)	Commentaires	Pages
Juin	74	52	19
Juillet	114	49	20
Août	119	43	28
Septembre	64	31	18
Octobre	96	53	31
Novembre	125	35	25
Décembre	331	295	185

des commentaires de décembre ont trait aux ateliers à distance, soit leur planification, soit leurs résultats. Comme le questionnaire a été envoyé à la fin de décembre, les cotes assignées par les personnes ayant pris part à ce volet ont probablement été influencées par cette activité.

Nous avons également tenu compte de la durée de liaison totale par abonné ainsi que de la durée de lecture de commentaires. Les abonnements de ceux qui ne faisaient pas partie de la catégorie scientifique ne sont pas compris dans ces statistiques pour éviter de gonfler le temps de participation. Certaines de ces personnes ont pris part à diverses conférences et ont enregistré un temps de participation beaucoup plus élevé que les utilisateurs types. Dans l'ensemble, la durée de liaison moyenne d'un abonné ordinaire était de 18,9 heures. De plus la moyenne du nombre de commentaires lus s'établissait à 410 par abonnement.

### Auto-estimation de l'utilisation

Comme nous l'avons signalé, il n'est pas possible d'évaluer avec exactitude le degré de participation individuelle à la téléconférence en se fondant sur les statistiques d'abonnement, du fait que les abonnements en question étaient souvent partagés et qu'ils servaient à d'autres fins qu'à la participation à la téléconférence. Par conséquent, nous avons demandé aux utilisateurs, sur le questionnaire, d'estimer eux-mêmes leur participation. Le Tableau 6 présente les questions ainsi que le pourcentage de réponses dans chaque catégorie.

### Comparaison des statistiques d'abonnement et d'auto-estimation de l'utilisation

Nous avons examiné le rapport entre les statistiques de l'estimation de l'auto-utilisation et les statistiques d'abonnement sur la durée de liaison et le nombre de textes lus. Pour établir ces comparaisons, nous n'avons utilisé que les données

Tableau 6. Réponses aux questions sur la participation.

Questions	Catégories de réponses	Pourcentage
Environ quel pourcentage des comptes rendus de la téléconférence avez-vous lu ?	< 25 %	12
	25 – 49 %	10
	50 – 74 %	21
	≥ 75 %	57
Votre participation à la téléconférence, en tant que collaborateur, a été	Régulière	22
	Occasionnelle	52
	Nulle	26

d'auto-estimation d'une seule personne par abonnement afin d'éviter l'usage multiple de l'information concernant un même abonnement. Ainsi, nous n'avons pris que le premier nom figurant sur les listes de participants multiples d'un abonnement pour dresser ces tableaux, car cette personne occupait habituellement un poste de responsabilité. En outre, pour établir ces moyennes, nous avons rejeté les participants qui ne s'intéressaient pas au contenu scientifique de la téléconférence. Bien qu'il ne faille pas s'attendre à une correspondance parfaite de l'utilisation estimative et des statistiques d'abonnement, il devrait tout de même exister un certain rapport si les échelles d'auto-estimation de l'utilisation sont valables. Comme en témoigne le Tableau 7, il existe un rapport entre les estimations des utilisateurs quant à leur degré de collaboration et l'information tirée de l'abonnement correspondant sur la durée de liaison et les commentaires lus.

Toutefois, tel ne fut pas le cas en ce qui concerne le pourcentage de lecture des comptes rendus. Comme le démontre le Tableau 8, le rapport entre la somme de lecture estimative et l'information tirée de l'abonnement n'est pas direct. Les participants qui ont déclaré avoir fait de 25 à 74 % de lecture étaient reliés à des abonnés qui avaient consacré moins d'heures en direct que ceux qui avaient effectué moins de 25 % de lecture. Il se peut que les participants aient mal estimé leur pourcentage de lecture. En particulier, ceux qui n'étaient pas au courant de l'activité de décembre ont pu croire qu'ils avaient lu davantage que ceux qui, ayant suivi plus longtemps la téléconférence, avaient eu connaissance de la grande activité de décembre. Toutefois, il est plus vraisemblable que la somme de lecture estimative soit exacte, mais que la durée de liaison ne donne pas un bon indice de cette statistique. Nous en sommes venus à cette conclusion du fait que la somme de lecture estimative correspond bien aux statistiques d'abonnement concernant le nombre de commentaires lus. Ainsi, la durée de liaison constitue un meilleur indicateur du degré de collaboration que la somme de lecture, alors que les commentaires lus sont reliés à la somme de lecture estimative et, également, au degré de collaboration.

Il existe un rapport entre le degré d'utilisation et la somme de lecture, tant dans les statistiques d'abonnement que dans les données d'utilisation estimative. Parmi les personnes ayant collaboré d'une façon régulière, occasionnelle ou nulle

Tableau 7. Rapport entre le degré estimatif de collaboration et l'activité réelle de l'abonné.

Collaboration	Durée d'utilisation moyenne (heures)	Moyenne des commentaires lus
Régulière	27,6	532
Occasionnelle	13,7	386
Nulle	9,2	256

Tableau 8. Rapport entre la somme de lecture estimative et l'activité réelle de l'abonné.

Somme de lecture	Durée de liaison moyenne (heures)	Moyenne des commentaires lus
< 25 %	13,3	225
25 — 49 %	7,7	306
50 — 74 %	6,5	338
≥ 75 %	20,0	474

qui ont déclaré avoir lu moins ou plus de 75 % des comptes rendus, la majorité des collaborateurs réguliers en avaient lu plus de 75 %, tandis que la plus grande partie des gens qui n'ont pas collaboré en avait lu moins.

### Aide pour l'utilisation du système

Une question visait à établir si les répondants utilisaient ou non directement le système. De ceux qui, dans chaque catégorie, ont répondu à cette question, la majorité utilisait directement le système; plus du tiers, cependant, faisait toujours appel à quelqu'un d'autre pour utiliser le système.

Le rapport entre le facteur d'aide et les autres statistiques sur l'utilisation présente un grand intérêt. Le pourcentage des répondants qui entrent dans chacune des cases d'un double tableau portant sur l'aide et la collaboration figure au Tableau 9. Ce tableau indique que la plupart des participants qui ont toujours eu à demander de l'aide n'étaient que des collaborateurs occasionnels, tandis que ceux qui n'ont jamais ou presque jamais eu besoin d'aide sont répartis également parmi les participants réguliers et occasionnels.

Comme l'atteste le Tableau 10, il existe un rapport analogue entre l'importance de l'aide et la somme de lecture. Environ la moitié de ceux qui ont toujours eu besoin d'aide ont déclaré avoir lu 75 % ou plus des comptes rendus, tandis que 70 à 80 % des personnes qui ont eu moins besoin d'aide ont lu plus de 75 % de ces mêmes comptes rendus.

Bien que cette corrélation de l'importance de l'aide et de la collaboration soit intéressante, il est à noter que le lien causal n'est probablement pas direct. Il est fort improbable que le fait d'être privé d'aide entraîne une plus grande utilisation. En effet, la personne qui n'utilise jamais un ordinateur ne sera sans doute pas intéressée à s'engager dans une téléconférence informatisée, et sans le secours de quelqu'un pour utiliser la machine, elle n'y aurait peut-être pas participé du tout. Il ressort que l'aversion pour l'ordinateur était un facteur limitatif plus important de la participation de ce groupe de personnes que pour le groupe de personnes qui ne reçoivent jamais d'aide.

Tableau 9. Double ventilation de l'importance de l'aide et de la collaboration exprimée en pourcentage.

Aide	Collaboration		
	Régulière	Occasionnelle	Nulle
Toujours	4	24	6
Parfois	10	10	2
Jamais	18	20	6

Tableau 10. Double ventilation de l'importance de l'aide et de la somme de lecture exprimée en pourcentage.

Aide	Somme de lecture	
	< 75 %	≥ 75 %
Toujours	16	18
Parfois	4	18
Jamais	12	32



## Disposition à prendre part à de futures téléconférences

La principale question servant à jauger les réactions des participants à la téléconférence était la suivante : « Si vous étiez invité prochainement à prendre part à une autre téléconférence informatisée sur un sujet qui vous intéresse, y participeriez-vous ? » La réponse à cette question a été « Oui », « Incertain », et « Non » dans 78, 16 et 6 % des cas respectivement. Tous les participants des pays en développement étaient disposés à participer, tandis que seulement 75 % des participants des pays industrialisés l'étaient.

Dans l'ensemble, la plupart des participants sont intéressés à prendre part à d'autres téléconférences. Vu le petit nombre de répondants ayant répondu par la négative, nous avons regroupé tous ceux qui ne sont pas certains ou qui ne sont pas intéressés, aux fins d'analyse plus approfondie.

## Analyse des cotes d'évaluation

Deux sections du questionnaire destiné aux participants portaient sur les aspects négatifs. Dans le questionnaire sur la participation, une cote était attribuée aux problèmes qui empêchaient de profiter de la téléconférence. Toutefois, dans le questionnaire portant sur la valeur scientifique, les inconvénients possibles rattachés à la téléconférence étaient décrits, et les répondants étaient invités à évaluer la mesure dans laquelle ils étaient ou n'étaient pas d'accord avec l'affirmation. Dans les deux cas, la cote 5 indique que le répondant considérait comme une préoccupation majeure le problème ou l'inconvénient décrit dans l'énoncé, alors que la cote 1 dénotait l'absence de difficulté.

Chaque questionnaire comporte également un ensemble d'énoncés positifs. Dans le questionnaire sur la participation, les participants devaient évaluer les facteurs qui stimulaient l'utilisation du système et, dans le questionnaire sur la valeur scientifique, les avantages de la participation à la téléconférence informatisée. Sur cette échelle de valeur, la cote 5 signifie que la personne est parfaitement d'accord avec l'énoncé positif, tandis que la cote 1 indique un total désaccord.

L'utilisation de la moyenne dans le cas d'un questionnaire adressé à un grand nombre de personnes pose une difficulté de taille, à savoir la mesure dans laquelle elle s'applique aux divers sous-groupes faisant l'objet de l'étude. Pour résoudre la difficulté, nous avons appliqué à la moyenne des sous-groupes le coefficient de corrélation de Pearson qui permet de mesurer le degré d'accord entre les sous-groupes. Un coefficient de corrélation égal à 1 indiquerait un accord parfait entre les cotes des sous-groupes, tandis qu'un coefficient de zéro correspondrait à une indépendance totale des réponses les unes des autres. Nous avons comparé un grand nombre de sous-groupes : nord-américains et européens; canadiens et américains; organismes gouvernementaux, universités et entreprises privées; abonnés au système EIES et abonnés au système COM; participants des pays industrialisés et des pays en développement. Le coefficient de corrélation a été calculé séparément pour l'ensemble des énoncés positifs et celui des énoncés négatifs.

Les comparaisons des cotes des groupes, sauf une, étaient supérieures à 0,75, ce qui indique une bonne correspondance entre les cotes. L'exception était la comparaison des cotes négatives pour les pays en développement et les pays

industrialisés. La corrélation n'était que de 0,06, et indique donc un manque total de correspondance. Ainsi, nous avons présenté séparément les cotes négatives des participants des pays industrialisés et des pays en développement, tandis que les cotes positives sont regroupées.

### **Cotes de tous les énoncés négatifs**

#### **Pays industrialisés**

Le Tableau 11 donne la moyenne des cotes assignées à chacun des énoncés négatifs par les participants des pays industrialisés. Les énoncés sont présentés dans l'ordre des cotes reçues, en commençant par la plus élevée. En outre, le pourcentage des répondants qui ont attribué la cote 1 ou 2 à chaque énoncé est donné. Ces statistiques révèlent le pourcentage des répondants qui ont jugé que chacun des énoncés constituait un problème sans gravité. Ainsi, les répondants se sont montrés le plus négatif à l'égard de l'énoncé suivant : « Les commentaires se répétaient ». Ils lui ont assigné la cote moyenne de 3,3, sauf pour les 22 % qui considèrent la chose comme un problème mineur. Il existe donc une correspondance générale entre les moyennes et les pourcentages; peu d'énoncés changeraient de place dans le classement si les pourcentages étaient utilisés au lieu des moyennes. Les divergences sont attribuables au mode de répartition des réponses à l'énoncé. La justesse de la position relative de deux énoncés dans le tableau peut être jugée en se fondant sur l'écart entre la moyenne des cotes de l'une et de l'autre. En règle générale, une fluctuation aléatoire entre les réponses à deux énoncés n'aurait eu qu'une probabilité de moins 1 % de produire un écart de 0,3. Par conséquent, un écart de 0,3 est jugé significatif du point de vue statistique. Des écarts de moyenne plus petits, comme entre 2,3 et 2,2 n'ont pas de signification statistique.

À part le manque de temps (autres travaux plus urgents à faire), les participants des pays industrialisés ont jugé que le contenu de la téléconférence posait des problèmes : répétition de commentaires, absence de réaction aux contributions, refus des participants de partager des idées, difficulté de découvrir une information intéressante, doute quant à l'exactitude de l'information et surabondance d'informations. Le manque de graphiques et d'installations de mise en forme des données hors ligne constituait le principal problème d'ordre technique des utilisateurs en direct.

Dans l'ensemble, les participants ont répondu aux questions telles quelles. Toutefois, neuf personnes ont modifié l'énoncé « information trop abondante » figurant dans le questionnaire pour le corriger ainsi : « information hors de propos trop abondante » ou « information médiocre trop abondante ». Par conséquent, il semble qu'un grand nombre de répondants interprètent l'énoncé dans ce sens.

Il importe de faire remarquer que les termes « participant en direct » et « participant des pays industrialisés » sont synonymes. Le Tableau 11 s'applique aux deux divisions des données. Les quelques personnes qui sont touchées par la différence de classification ne modifient pas les moyennes de façon significative.

#### **Pays en développement**

Comme en témoigne le Tableau 12, les cotes assignées aux énoncés négatifs changent radicalement dans le cas des pays en développement. Toutefois, il est à noter que les moyennes de ces cotes ont une moins grande stabilité statis-

Tableau 11. Cote d'évaluation moyenne, par ordre décroissant et pourcentage des répondants ayant attribué la cote 1 ou 2 à un énoncé, dans le cas des participants des pays industrialisés (plus la moyenne est élevée, plus le problème est grave).

Cote moyenne	Pourcentage des répondants Cote 1 ou 2	Énoncé
3,3	22	Les commentaires se répétaient
3,1	26	Autres activités plus pressantes
3,0	36	Refus de la plupart des participants à partager des idées
3,0	39	Manque de réaction à la collaboration
2,8	35	Je me souciais de l'exactitude de l'information
2,8	41	Difficulté à trouver des commentaires pouvant m'intéresser
2,7	45	Information trop abondante
2,6	49	J'étais peu disposé à participer à une conférence libre
2,6	52	Manque de graphiques et de symboles mathématiques
2,5	53	Les quelques avantages à en tirer ne valaient pas la peine qu'on y consacre son temps et son énergie
2,4	47	La documentation que j'ai reçue ne vaut pas la peine d'être lue
2,4	57	Manque d'installations de mise en forme hors ligne
2,4	58	Les scientifiques des pays en développement n'en ont rien tiré
2,4	59	Les scientifiques des pays industrialisés n'en ont rien tiré
2,2	68	Manque de contacts personnels
2,1	72	Il est compliqué de communiquer par le biais d'une téléconférence informatisée
2,0	66	Le niveau de connaissances des participants n'était pas assez élevé
2,0	70	Les sujets proposés ne m'intéressaient pas
2,0	70	Manque d'expérience des ordinateurs
2,0	75	Directives difficiles à comprendre
1,9	72	Coût de la participation
1,9	72	Personne avec qui je souhaitais communiquer pendant la téléconférence
1,8	75	Manque d'aide technique pour apprendre à utiliser le système
1,8	81	Difficultés de liaison
1,7	81	Nécessité de savoir taper à la machine pour transmettre mes commentaires
1,6	80	Difficultés d'accès à un terminal
1,6	83	Difficultés administratives
1,5	84	Ennui d'avoir à communiquer par ordinateur
1,5	88	Possibilité de réduction des déplacements à l'étranger
1,3	92	Difficulté à obtenir la permission de participer
1,1	99	Nécessité de savoir lire ou écrire l'anglais

tique que celles des pays industrialisés, parce qu'elles se fondent sur un échantillon beaucoup plus petit. En moyenne, les cotes doivent différer de 0,6 pour que la différence soit statistiquement significative avec une probabilité de 1 %. Ce

manque de stabilité transparait dans le rapport moins bien agencé qui existe entre les moyennes et les pourcentages des cotes 1 et 2. Il est évident que les principales difficultés des pays en développement sont reliées aux liaisons ainsi qu'à l'accessibilité d'un terminal.

### Comparaison des cotes des pays industrialisés et des pays en développement

Des tests de signification des moyennes des cotes des participants des pays industrialisés et des pays en développement ont été effectués, en utilisant un inter-

Tableau 12. Cote d'évaluation moyenne, par ordre décroissant et pourcentage des répondants ayant attribué la cote 1 ou 2 à un énoncé, dans le cas des participants des pays en développement (plus la moyenne est élevée, plus le problème est grave).

Cote moyenne	Pourcentage des répondants Cote 1 ou 2	Énoncé
4.2	23	Difficulté de liaison
3.3	46	Difficultés d'accès à un terminal
2.7	45	Autres activités plus pressantes
2.7	51	Coût de la participation
2.3	46	Manque de graphiques et de symboles mathématiques
2.3	60	Les commentaires se répétaient
2.3	72	Réaction insuffisante à la collaboration
2.1	62	Manque de contacts personnels
2.1	67	Refus de la plupart des participants de partager des idées
1.9	67	Manque d'aide technique pour apprendre à utiliser le système
1.9	71	Possibilité de réduction des déplacements à l'étranger
1.9	64	Difficulté à trouver des commentaires pouvant m'intéresser
1.8	90	Je me souciais de l'exactitude de l'information
1.7	85	Manque d'expérience des ordinateurs
1.7	92	Les quelques avantages à en tirer ne valaient pas la peine d'y consacrer son temps et son énergie
1.6	78	J'étais peu disposé à participer à une conférence libre
1.5	93	Difficultés administratives
1.5	92	Il est difficile de communiquer par le biais d'une téléconférence informatisée
1.4	82	Personne avec qui je souhaitais communiquer pendant la téléconférence
1.4	83	Les scientifiques des pays en développement n'en ont rien tiré
1.4	93	Information trop abondante
1.4	99	La documentation que j'ai reçue ne vaut pas la peine d'être lue
1.2	91	Les sujets proposés ne m'intéressaient pas
1.2	99	Le niveau des connaissances des participants n'était pas assez élevé
1.2	99	Les scientifiques des pays industrialisés n'en ont rien tiré
1.1	93	Difficulté à obtenir la permission de participer
1.1	99	Nécessité de savoir lire et écrire l'anglais

valle significatif de 1 %. Les difficultés associées aux liaisons, à l'accessibilité d'un terminal ainsi qu'au coût de participation ont été plus prononcées dans les pays en développement. Cependant, les énoncés concernant la surabondance d'information, les textes qui ne valaient pas la peine d'être lus, la difficulté de découvrir des commentaires intéressants, l'absence d'information valable pour les scientifiques des pays industrialisés ou des pays en développement, sans compter la complexité de la communication par la voie de la téléconférence, constituaient des problèmes considérablement plus graves pour les participants en direct. Ainsi, si les difficultés techniques étaient plus importantes pour un groupe, les difficultés liées à l'information l'étaient pour l'autre groupe.

### Non-participants

Enfin, le questionnaire destiné aux non-participants comprend un sous-ensemble des énoncés présentés aux participants. Les énoncés concernant l'information ne figuraient pas dans ce questionnaire, étant donné que ces répondants n'avaient pas lu les comptes rendus. Les échantillons des pays industrialisés (67) et des pays en développement (35) étaient assez grands pour que les écarts de 0,3 et de 0,4 respectivement dans les cotes des deux groupes soient statistiquement significatifs, le seuil de signification étant de 1 %. Les résultats concernant les énoncés utilisés pour les pays industrialisés figurent au Tableau 13. Comme on peut le constater, le manque de temps (autres activités plus urgentes) venait au premier rang des raisons invoquées pour justifier la non-participation.

Tableau 13. Cote d'évaluation moyenne, par ordre décroissant, et pourcentage des répondants ayant attribué la cote 1 ou 2 à un énoncé, dans le cas des non-participants des pays industrialisés (plus la moyenne est élevée, plus le problème est grave).

Cote moyenne	Pourcentage des répondants Cote 1 ou 2	Énoncé
3.8	24	Autres activités plus pressantes
2.3	53	Manque de contacts personnels
2.3	57	Coût de la participation
2.3	60	Difficultés d'accès à un terminal
2.2	61	Les sujets proposés m'intéressaient peu
2.1	64	Il est compliqué de communiquer par le biais d'une téléconférence informatisée
2.1	64	Manque d'expérience des ordinateurs
2.1	65	Difficulté de liaison
2.0	67	Ennui d'avoir à communiquer par ordinateur
2.0	69	Manque d'aide technique pour apprendre à utiliser le système
1.9	72	Personne avec qui je souhaitais communiquer pendant la téléconférence
1.8	72	Nécessité de savoir taper à la machine pour transmettre mes commentaires
1.7	80	J'étais peu disposé à participer à une conférence libre
1.6	83	Difficultés administratives
1.6	80	Possibilité de réduction des déplacements à l'étranger
1.5	85	Difficulté à obtenir la permission de participer
1.5	87	Je n'ai pas entendu parler de la téléconférence
1.0	100	Nécessité de savoir lire et écrire l'anglais

Le profil des pays en développement est différent, ainsi que l'illustre le Tableau 14. Même si la corrélation des cotes des pays industrialisés et de celles des pays en développement est plus élevée chez les non-participants (0,32), la correspondance demeure modeste. Pour les répondants des pays en développement, les grandes difficultés avaient été la liaison avec les installations de télécommunications et l'accès à un terminal.

Nous avons déterminé les écarts dans les cotes entre les groupes des pays industrialisés et des pays en développement qui présentaient une signification statistique au seuil de 1 %. Les autres activités plus pressantes constituaient d'abord un problème pour les participants des pays industrialisés, alors que le coût de la participation, les télécommunications difficiles et l'inaccessibilité d'un terminal prenaient le dessus chez les participants des pays en développement. Ce profil semble bien correspondre aux résultats obtenus par le questionnaire sur la participation et qui révèlent que les scientifiques des pays en développement sont aux prises avec un plus grand nombre de difficultés techniques, alors que ceux des pays industrialisés prennent des décisions en fonction du temps qui les presse.

### Cote des énoncés positifs

Deux sections du questionnaire traitaient des avantages de la téléconférence. Les répondants devaient assigner à chaque énoncé une cote allant de 1 à 5; la

Tableau 14. Cote d'évaluation moyenne, par ordre décroissant, et pourcentage des répondants ayant attribué la cote 1 ou 2 à un énoncé, dans le cas des non-participants des pays en développement (plus la moyenne est élevée, plus le problème est grave).

Cote moyenne	Pourcentage des répondants Cote 1 ou 2	Énoncé
3.9	17	Coût de la participation
3.5	31	Difficulté de liaison
3.4	31	Difficultés d'accès à un terminal
2.6	51	Autres activités plus pressantes
2.5	51	Manque d'expérience des ordinateurs
2.4	54	Il est compliqué de communiquer par le biais d'une téléconférence informatisée
2.4	57	Difficultés administratives
2.3	60	Possibilité de réduction des déplacements à l'étranger
2.3	65	Manque d'aide technique pour apprendre à utiliser le système
2.1	63	Difficulté à obtenir la permission de participer
1.9	71	Je n'ai pas entendu parler de la téléconférence
1.8	71	Nécessité de savoir taper à la machine pour transmettre mes commentaires
1.8	74	Manque de contacts personnels
1.7	74	Ennui d'avoir à communiquer par ordinateur
1.7	80	Les sujets proposés ne m'intéressaient pas
1.4	85	Personne avec qui je souhaitais communiquer pendant la téléconférence
1.4	86	J'étais peu disposé à participer à une conférence libre
1.3	89	Nécessité de savoir lire et écrire l'anglais

cote 1 indiquant un désaccord total, et la cote 5 un plein accord. Contrairement aux résultats obtenus pour les énoncés négatifs, les participants des pays industrialisés et des pays en développement se sont montrés parfaitement d'accord dans leurs évaluations. Il n'y a aucun écart statistiquement significatif dans les cotes attribuées. Le Tableau 15 montre les cotes données par les participants en direct et présentées par ordre décroissant, du positif au négatif. En plus de la cote moyenne, le tableau donne également le pourcentage des répondants ayant inscrit la cote 1 ou 2. Il s'agit là du pourcentage de ceux qui n'étaient absolument pas d'accord avec l'énoncé. Donc, les imprimés constituent le plus grand avantage pour les scientifiques, si l'on en juge par la cote moyenne de 4,1 et le pourcentage de désaccord de 8 %.

Bien qu'il n'y ait pas d'écarts statistiquement significatifs au seuil de 1 % entre les cotes attribuées par les répondants des pays en développement et ceux des pays industrialisés, les deux énoncés suivants présentaient un écart presque signi-

Tableau 15. Cote d'évaluation moyenne, par ordre décroissant, et pourcentage des répondants ayant attribué la cote 1 ou 2 aux énoncés positifs (plus la moyenne est élevée, plus les répondants sont d'accord avec l'énoncé).

Cote moyenne	Pourcentage des répondants Cote 1 ou 2	Énoncé
4,1	8	Je peux me procurer un compte rendu de la téléconférence
3,8	12	Je pouvais participer quand bon me semblait
3,7	12	Je me suis initié à un nouveau mode de communication
3,7	16	J'avais tout le temps de réfléchir avant de répondre
3,6	22	C'est plus rapide que la poste
3,6	22	Je pouvais communiquer partout dans le monde à un coût uniforme
3,5	18	J'ai enrichi mes connaissances générales
3,5	21	Cela coûte moins cher que les déplacements
3,4	22	La participation n'a pas entravé mes autres activités
3,2	24	J'ai pris connaissance de rapports et d'ouvrages de référence
3,2	26	J'ai pu m'exprimer plus librement que dans une publication
3,2	26	J'ai pu joindre des personnes plus facilement
3,1	28	J'ai établi de nouveaux contacts utiles
3,0	33	Il y avait moins de risque de malentendus
2,9	36	J'ai aimé me servir d'un ordinateur
2,8	36	Le contenu a été utile à mon travail
2,8	42	J'y ai puisé des idées pour mes recherches
2,6	47	Personne ne pouvait m'interrompre
2,4	46	J'ai changé d'avis concernant la façon dont mon travail est lié à celui des autres
2,4	55	J'ai appris des techniques que je pourrai appliquer dans mon pays
Seules les personnes qui ont fait des commentaires ont répondu aux questions (N = 75)		
3,1	29	Ma collaboration a été utile aux pays en développement
2,8	39	Ma collaboration a été jugée importante
2,7	51	J'ai obtenu une réponse satisfaisante à mes questions

ficatif : « cela m'a donné des idées de recherches » et « le contenu de la téléconférence m'a aidé dans mon travail ». Ainsi, il semble que les participants des pays en développement aient profité davantage du contenu scientifique de la téléconférence que ceux des pays industrialisés.

Il est clair que les avantages les plus appréciés concernaient plus la technique même de la téléconférence informatisée plutôt que les connaissances réelles acquises par son intermédiaire. Même si la cote moyenne de 14 énoncés était de 3.0 ou plus (3 traduisant la neutralité par rapport à l'énoncé), trois d'entre eux seulement portent sur les avantages directs : connaissances générales accrues; prise de conscience de l'existence de rapports et d'ouvrages de référence; établissement de nouveaux contacts utiles. Par ailleurs, quatre des six énoncés dont les cotes étaient inférieures à 3,0 se rapportaient au contenu : le contenu m'est utile dans mon travail; cela m'a donné des idées de recherche; a changé mon opinion sur les rapports entre mon travail et celui des autres; ai appris des techniques applicables dans mon pays. En conséquence, les participants semblent avoir réagi davantage aux possibilités des téléconférences informatisées qu'au contenu de la téléconférence. Comme nous le verrons plus loin, les observations des utilisateurs tentent à confirmer cette interprétation.

### **Comparaison des échelles positives et négatives**

Les réponses aux énoncés tant positifs que négatifs tendent plus vers le positif que le neutre. Soixante et un pour cent des énoncés positifs ont recueilli une cote supérieure au point neutre qui est de trois, ce qui indique généralement une réaction positive. En outre, 94 % des énoncés négatifs ont une cote inférieure au point neutre. Étant donné que les cotes faibles du côté négatif signifient une absence de problème, il s'agit là également d'une tendance vers le positif. Toutefois, les répondants ont tendance à répondre au questionnaire d'une manière positive, susceptible de plaire aux interrogateurs. Aussi, il importe d'interpréter avec prudence les valeurs absolues et il serait erroné de comparer les valeurs obtenues pour les énoncés des échelles positive et négative.

### **Analyse des observations des répondants**

Le Tableau 16 donne le nombre de répondants qui ont fait une ou plusieurs observations dans les sections du questionnaire qui étaient réservées à cette fin. Pour chaque section du questionnaire, les répondants ont été invités à faire des commentaires sur des sujets qui n'avaient pas été abordés dans la section. Jusqu'à 34 % des répondants ont répondu à l'invitation. De plus, 20 % d'entre eux ont fait mention de problèmes techniques graves. Près de la moitié des répondants ont suggéré que des modifications soient apportées à la téléconférence, pendant que 97 % ont expliqué les motifs de leur acceptation ou de leur refus de participer à de futures téléconférences.

Les points les plus fréquemment mentionnés sont ceux qui revêtent une importance particulière pour les répondants. Par conséquent, les principaux thèmes des observations font l'objet d'un résumé, tandis que ceux qui reviennent le plus souvent sont présentés dans les tableaux qui suivent. Nous n'avons pas élaboré sur les observations à caractère plus exceptionnel.

Le Tableau 17 regroupe les observations que les répondants ont été invités à faire sur des points non abordés dans le questionnaire. Dans les remarques



Tableau 16. Nombre de commentaires aux questions « ouvertes ».

	Nombre de répondants	Nombre de réponses
Questions concernant la valeur scientifique		
Autres avantages pour vous	21(21,6 %)	25
Autres inconvénients pour vous	23(23,7 %)	35
Modifications qui hausseraient la valeur	47(48,5 %)	103
Questions concernant la participation		
Autres facteurs restreignant l'utilisation	33(34,0 %)	56
Autres facteurs encourageant l'utilisation	22(22,7 %)	35
Décrire les difficultés techniques graves	20(20,6 %)	29
Pourquoi êtes-vous disposé (ou non disposé) à participer à de futures téléconférences	92(94,8 %)	127

Tableau 17. Genre de commentaires et leur fréquence dans la catégorie « Autre ».

Valeur scientifique — autres avantages	
Acquisition de connaissances en matière de téléconférences informatisées	11
Enrichissement de l'information scientifique	5
Nouveaux contacts avec des groupes de chercheurs	4
Prise de conscience concernant les difficultés des pays en développement	3
Autres facteurs encourageant la participation	
Réponses négatives à des énoncés positifs <sup>a</sup>	10
Contacts avec les autres	5
Valeur scientifique — autres inconvénients	
Contenu médiocre	10
Courrier importun	7
Participants inactifs	6
Problèmes techniques	4
Autres facteurs décourageant la participation	
Contenu de piètre qualité	11
Manque de temps	6
Coût de la participation	5
Mauvaise organisation	3
Accès à un terminal	3

<sup>a</sup> Dans cette section, certains commentaires des répondants étaient négatifs. Exemple : Ce n'est PAS plus rapide que les services postaux.

positives reviennent le plus souvent l'apprentissage de la technique des téléconférences informatisées et l'établissement de contacts. Un bon nombre de réponses négatives ont été données aux énoncés positifs concernant la participation. Il y eut des commentaires tels que « ce n'est pas plus rapide que la poste », « la participation a nui à mes autres activités », « pas d'occasions de collaborer avec d'autres pays en développement ». Trois répondants ont dit avoir appris que les pays en développement ne s'étaient pas engagés facilement dans la téléconférence. La téléconférence leur avait permis de constater tout le travail de préparation qui serait requis pour entraîner les pays en développement dans de futures téléconférences.

Les points des sections négatives du questionnaire qui sont revenus le plus souvent concernaient le contenu de la conférence. Dans les réponses aux deux questionnaires pris ensemble, la médiocrité du contenu fait l'objet de 21 mentions et, plus spécifiquement le « courrier importun » de sept mentions. Les par-

ticipants se sont par ailleurs inquiétés de la qualité des documents, tout comme ils ont souvent déploré la faible participation des autres scientifiques, les horaires chargés ainsi que les frais en cause.

Certains répondants ont fait des remarques ou émis des réserves concernant certains énoncés du questionnaire. À titre d'exemple, dans la section du questionnaire intitulée « facteurs décourageant la participation », il fallait évaluer les deux énoncés suivants : « coût de la participation » et « information trop abondante ». En ce qui concerne le premier énoncé, un bon nombre de répondants ont indiqué que « le coût n'a pas posé de problème car j'étais subventionné par . . . , autrement, oui ». Les répondants ont bien souvent modifié l'énoncé « information trop abondante » pour préciser qu'il y avait surabondance d'information de piètre qualité. L'un des participants a souligné que l'information n'avait été trop abondante qu'en décembre seulement.

L'intérêt de ces commentaires est qu'ils suscitent des réactions qui permettront d'améliorer le questionnaire en vue d'évaluations ultérieures. Par exemple, on a proposé de formuler différemment certains énoncés. Même si le questionnaire posait des questions touchant la piètre qualité de la collaboration, les commentaires indiquent clairement que les répondants auraient apprécié des termes plus tranchants. Les expressions « courrier importun » et « rebuts » reviennent souvent. De plus, les énoncés ont ignoré certains problèmes, notamment en ce qui concerne le contenu; quatre personnes nous ont demandé une documentation plus complète pour pouvoir suivre les discussions, en faisant observer que « les commentaires étaient trop techniques, sans présentation, et qu'il était difficile pour le lecteur n'ayant que des connaissances générales (ce qui est souvent le cas dans les pays en développement) de suivre. » Il y aurait également lieu, dans un prochain questionnaire, de traiter des problèmes reliés au manque d'organisation et de focalisation.

La plupart des plaintes concernant les problèmes techniques venaient de l'extérieur de l'Amérique du Nord. Sur sept plaintes touchant les télécommunications, trois mentionnaient la difficulté d'établir des liaisons et quatre, le manque de fiabilité. Deux des quatre plaintes portant sur le manuel d'utilisation précisaient que l'information sur la manière d'établir la liaison était erronée. Les problèmes d'ordre administratif, quatre en tout, se rapportaient aux deux mots de passe ainsi qu'à la facturation et au coût. Quatre répondants ont manifesté le désir d'avoir une possibilité de mise en forme en différé.

Les raisons invoquées relativement à une participation ultérieure sont énumérées au Tableau 18 et présentées séparément, selon les réponses : « oui », « peut-être » ou « non ». Il est intéressant de noter que les participants qui ont répondu par l'affirmative sont attirés par le potentiel des téléconférences informatisées, comme l'indiquent les observations suivantes : « Elles présentent un immense potentiel, cette expérience ne l'a que partiellement démontré »; « Parce que la prochaine sera meilleure que la première. C'est une bonne idée, mais il faut l'affiner ». Lors de la prochaine téléconférence informatisée, ces personnes s'attendent à des changements.

D'autres commentaires soulignent le désir de se tenir au courant : « Pour être au fait des progrès nouveaux »; « Je veux m'assurer d'obtenir toute l'information disponible pour poursuivre mes recherches ». Ce groupe ne maintiendra sa participation qu'à condition de recevoir une information scientifique sérieuse.

Tableau 18. Classement des commentaires sur une participation ultérieure.

Commentaires des personnes qui ont répondu « oui » à une participation ultérieure	
Je reconnais son potentiel	9
J'ai besoin de me tenir au courant	8
C'est un échange direct d'idées	8
Soulève l'enthousiasme général	6
Je m'intéresse à la technologie	5
C'est pratique	4
C'est rapide	4
J'aime sa simplicité	3
Donne accès à un réseau mondial	3
Permet d'entrer en contact avec des experts	3
Comble un besoin exceptionnel en matière de communication	3
Commentaires des personnes qui ont répondu « peut-être »	
Si l'on améliore le contenu	5
Tout dépend du coût	2
Commentaires des personnes qui ont répondu « non »	
Sans grande valeur	4

Les observations concernant l'échange direct d'idées ainsi que les contacts avec des experts viennent principalement des participants qui communiquaient en différé, c'est-à-dire des pays en développement. Ces personnes aimeraient participer en direct aux prochaines téléconférences.

Des observations assez nombreuses ont été classées sous la rubrique « Enthousiasme général ». En voici quelques exemples : « J'ai bien apprécié, c'était amusant » ; « C'était très intéressant et cela en valait la peine et le prix. Je peux maintenant me servir du système. C'est très amusant » ; « C'est à la fois utile et stimulant ». Ces personnes semblent apprécier directement la technologie et les télécommunications.

Parmi les autres répondants, certains participent à des téléconférences informatisées parce qu'ils s'intéressent à la technologie et entendent continuer à prendre part aux téléconférences. Quelques-uns ont trouvé la téléconférence pratique, d'autres ont apprécié le caractère informel de la communication, et certains ont souligné la valeur d'un réseau mondial. Enfin, on a exprimé l'idée que les téléconférences viennent combler un besoin exceptionnel de communication : « Il s'agit là d'un processus continu qui se situe entre les publications et les conférences classiques » ; « La téléconférence vous permet d'avoir une perspective plus vaste que ne le feraient la communication personnelle ou les congrès ».

Les personnes qui ont répondu « peut-être » ou « non » relativement à une participation ultérieure se sont plaintes le plus souvent du manque de valeur scientifique de la téléconférence, mais personne n'a fait mention d'un matériel informatique peu fiable ou d'autres points techniques (sauf le prix) en répondant à cette question.

Étant donné que de nombreux participants sont disposés à tenter une nouvelle expérience du même genre tout en espérant certaines améliorations, les suggestions sur la manière de rendre la conférence plus efficace sont du plus haut intérêt, et les réponses à cette question sont souvent très élaborées. Elles occupent, dans les fichiers de l'ordinateur, jusqu'à deux fois plus d'espace que les réponses à la question portant sur une participation future. Les réponses sont

classées sous les rubriques suivantes : meilleure direction ou focalisation (22), meilleure collaboration des autres participants (15), plus forte participation des dirigeants (14), pondération différente des sujets proposés (6), meilleure utilisation des mots-clés (5) et graphiques (3).

En réalité, le thème de l'orientation ou de la focalisation comporte trois subdivisions : limiter la téléconférence à des sujets moins vastes (8); mieux planifier la téléconférence (8); intensifier les activités de la téléconférence (6). Quelqu'un a même suggéré la tenue d'une brève conférence présentée au moyen d'une série d'exposés; d'autres suggestions portaient sur un meilleur emploi du genre d'activité organisée durant l'atelier de décembre, en la tenant cette fois au début ou vers le milieu de la téléconférence plutôt qu'à la fin.

Parmi les commentaires sur la participation, trois personnes ont demandé une assistance accrue aux participants; trois répondants pensent que les experts devraient être plus nombreux et trois autres réclament une plus forte participation de la part des pays en développement. Quatre personnes recommandent l'utilisation de publications ou d'autres moyens reconnus pour stimuler la participation.

Plusieurs des suggestions figurant dans cette section réclament, d'une manière indirecte, une plus grande collaboration de la part des dirigeants de la téléconférence. Toutefois, les commentaires classés sous la rubrique « plus forte participation des dirigeants » mettent directement en cause un ou plusieurs dirigeants. On utilise des termes comme président, animateur, convocateur. Cinq des remarques insistent sur un engagement plus poussé : « Certains des présidents de comité encourageaient très activement la participation, pendant que d'autres demeuraient silencieux, ce qui constitue une attitude négative ». Cinq autres répondants réclament une meilleure orientation du débat : récapitulations périodiques et établissement de nouvelles orientations, examen de questions scientifiques précises pour stimuler la participation; dispositions en vue d'énoncés de principe.

Enfin, trois remarques invitent directement les dirigeants à jouer un rôle actif dans l'organisation et la préparation de l'information fournie. Il a également été question de répertorier cette information et de la regrouper pour éviter les répétitions. De plus, quatre commentaires ont signalé que l'on utilisait trop rarement et avec trop peu de logique les mots-clés pour qu'ils soient utiles à celui qui voulait faire une recherche. Quatre des six personnes demandant une pondération différente des sujets traités ont déploré le fait que la téléconférence ne comportait pas suffisamment d'information touchant « le développement rural des pays défavorisés ».

## **Discussion**

### **Réussite de la téléconférence**

Au-delà d'une centaine de scientifiques ont participé à cette téléconférence informatisée. Soixante-quinze pour cent de ceux qui ont répondu aux questionnaires ont déclaré qu'ils seraient prêts à prendre part à une prochaine téléconférence sur un sujet digne d'intérêt. En tant qu'indice d'une participation éventuelle, ce chiffre est probablement exagéré. Néanmoins, il s'agit là d'une estimation relativement précise du degré d'acceptation du principe de la technologie. Ainsi, on peut considérer la téléconférence comme une réussite, en ce sens qu'elle a initié

Tableau 19. Aperçu des quatre plus importants problèmes des participants et des non-participants des pays en développement.

Problème	Moyenne	
	Participants	Non-participants
Difficulté de liaison	4,2	3,5
Impossibilité d'accès à un terminal	3,3	3,4
Coût de la participation	2,7	3,9
Autres activités plus pressantes	2,7	2,6

aux téléconférences informatisées un grand nombre de scientifiques qui l'acceptent comme moyen de communication.

Il importe cependant d'évaluer ces résultats de deux façons. Tout d'abord, même si la téléconférence avait un caractère international, seulement quatre participants des pays en développement ont pu y prendre part en direct. En second lieu, les participants des pays industrialisés se sont grandement préoccupés du contenu scientifique de la téléconférence.

### **Besoins des pays en développement**

Les résultats de la téléconférence informatisée soulignent l'impossibilité des participants des pays en développement d'être reliés aux systèmes de téléconférence informatisée. Il convient d'examiner les difficultés qui devront être contournées pour que les scientifiques des pays en développement puissent utiliser de tels systèmes. Le Tableau 19 donne un aperçu de la cote moyenne des trois grands problèmes des participants de ces pays (en direct et en différé), ainsi que les trois problèmes qui sont surtout à l'origine de la non-participation. Comme le démontre le tableau, les difficultés de liaison, l'impossibilité d'accès à un terminal et le coût constituent les principaux problèmes auxquels ces deux groupes ont dû faire face. Il importe de faire remarquer que les non-participants se sont surtout préoccupés du coût, alors que les participants ont été aux prises avec des difficultés de liaison. De ce fait, il faudra dorénavant voir à subventionner les scientifiques et à améliorer la technologie pour accroître la participation des chercheurs des pays en développement.

### **Besoins des pays industrialisés**

Il ressort clairement des questionnaires que les participants ont reconnu le potentiel technologique de la téléconférence, mais qu'ils ont été moins impressionnés par la valeur scientifique de son contenu. Parmi ceux qui sont disposés à faire un nouvel essai, plusieurs comptent sur des améliorations. Les répondants ont été surtout contrariés par la faible participation, la qualité médiocre des commentaires et le manque visible d'organisation et d'intérêt. Ces lacunes ont été davantage ressenties dans les pays industrialisés où il est facile de se procurer des revues scientifiques et des rapports techniques.

### **Résultats des autres évaluations**

Avant de passer aux recommandations concernant les changements à apporter aux futures téléconférences, nous allons voir dans quelle mesure ces problèmes ont été cernés dans d'autres évaluations de téléconférences informatisées. Cette information est tirée d'une excellente étude critique des téléconférences informatisées publiée par Kerr et Hiltz (op. cit.).

Tout d'abord, il semble que la participation irrégulière soit un problème chronique. Au cours des dix études d'évaluation où l'on s'est penché sur ce problème, ce phénomène s'est vérifié dans neuf cas; il a été impossible d'en arriver à une conclusion dans le dernier cas. Les facteurs qui incitent ou non le participant à communiquer régulièrement ne semblent pas dépendre des dirigeants. « Des prévisions et des dates limites précises peuvent prévenir cela dans une certaine mesure, mais il faut payer le prix » (Kerr et Hiltz, page 144, op. cit.). Le coût, par exemple, pourrait être un fort pourcentage d'abandon chez ceux qui ne parviennent pas à respecter les délais.

Il est bien prouvé que des facteurs tels que l'expérience préalable des ordinateurs, l'attitude à l'égard de l'informatique et le fait de posséder son propre terminal au lieu de le partager avec d'autres influent sur l'utilisation. Le fait de comprendre l'importance des tâches joue également dans l'utilisation.

On a souvent dit qu'il fallait une masse critique pour assurer le succès d'une téléconférence. Il semble qu'il faille recruter un grand nombre de gens pour avoir la certitude d'obtenir suffisamment de commentaires pour attirer des participants. Toutefois, si l'on songeait à la masse critique dans une optique visant à accroître la densité du matériel utile offert au participant au moment où il s'inscrit, cherchant ainsi à améliorer la qualité de l'information plutôt que sa quantité, on trouverait plus facilement des moyens efficaces de hausser la participation. La crainte de rater quelque chose constitue sans doute la plus grande motivation, mais elle ne pourra subsister que si l'activité en vaut la peine.

Les questions restées sans réponse constituent un autre problème qui a également fait l'objet d'une étude approfondie. Bien que cinq études aient démontré que les questions restées sans réponse posaient un problème, trois autres ont révélé qu'il n'en découlait aucun et une dernière n'en a tiré aucune conclusion. La disparité des résultats est probablement attribuable aux décisions prises touchant l'organisation des téléconférences en cause. Si les dirigeants d'une téléconférence décidaient de veiller à ce qu'aucune question ne demeure sans réponse, le problème diminuerait effectivement d'ampleur. Quelqu'un pourrait être chargé de voir à ce que les participants répondent à toutes les questions. Il importe de juger, selon les cas, s'il y a lieu d'engager des ressources à cette fin. Dans le cadre d'une téléconférence organisée pour permettre à plusieurs scientifiques possédant une même formation d'échanger des idées, il ne devrait pas être nécessaire de prendre des dispositions rigoureuses, même si l'on doit confier à un animateur la tâche parfois lourde de veiller attentivement à ce que quelqu'un relève les questions, surtout au début. Par ailleurs, lors de la tenue d'une téléconférence davantage axée sur les services, comme c'est le cas de celles qui sont mises sur pied pour transmettre une information pratique aux pays en développement, il convient de structurer le programme de la téléconférence de manière à ce qu'un expert puisse répondre aux questions des participants.

D'autres études ont également mis en relief les autres aspects que les participants désireraient voir modifier : besoin d'améliorer l'enchaînement de la matière (quatre études l'ont démontré et une autre n'a pas été concluante); nécessité d'une direction plus ferme (trois études l'ont prouvé, deux autres n'ont pas été concluantes); difficulté de centrer la discussion (sept études l'ont montré et une autre est arrivée à la conclusion que le problème n'existait pas). Ces questions sont toutes intimement liées. Kerr et Hiltz entendent, par enchaînement de la matière,

les diverses conversations qui sont entrecoupées de commentaires sur un sujet différent. Ce sont justement ces discussions non suivies qui ont amené tant de répondants à réclamer un sujet de téléconférence plus restreint. Le problème de focalisation est, d'une part, lié à la difficulté d'enchaînement, mais également à celle d'intéresser les répondants à un sujet particulier. « En mettant l'accent sur une organisation claire et en tirant parti de quelques-unes des caractéristiques modératrices de contrôle de l'ordinateur, telles que les mots-clés, le classement des associations ou la demande d'un vote, les dirigeants peuvent en arriver à atténuer le problème et à rehausser la clarté du débat plus facilement peut-être que s'il s'agissait de discuter d'un seul sujet » (Kerr et Hiltz, page 143, op. cit.). La nécessité d'une direction ferme ne fait donc pas de doute. « L'absence d'une direction adéquate compte parfois au nombre des facteurs responsables de l'échec d'une conférence; il ne se passera pas grand chose tant qu'un animateur n'établira pas un ordre du jour et qu'il n'obligera pas le groupe à s'y conformer. Toutefois, la présence d'une direction ferme et dynamique n'est pas forcément un gage de réussite des téléconférences » (Kerr et Hiltz, page 138, op. cit.).

## **Recommandations**

L'étude critique révèle que les grandes préoccupations des participants à cette téléconférence sont associées aux difficultés que posent les téléconférences informatisées et qu'il est peu probable que celles-ci soient résolues tant et aussi longtemps qu'on ne fera pas l'effort voulu pour y parvenir. Dans les pages qui suivent, nous allons tenter d'apporter quelques suggestions pour accroître la satisfaction des participants en ce qui concerne le contenu scientifique des téléconférences informatisées. Les recommandations s'adressent aux participants qui ont la liberté de choix, c'est-à-dire ceux qui ne sont pas tenus, en raison de leurs fonctions, de prendre part aux débats. Les chercheurs actifs ne prendront part à une téléconférence informatisée que dans la mesure où elle fera progresser leur carrière. Une conférence scientifique doit offrir une information scientifique qui est utile aux participants et tenir compte de leur apport aux débats. Ces suggestions ne s'appliquent pas nécessairement aux autres genres de conférence.

### **Choix d'un système de téléconférence**

Il faut un système fiable, facile à utiliser. Ce système doit permettre la mise en forme hors ligne et pouvoir être connecté à d'autres systèmes de téléconférence. Il n'est pas nécessaire qu'il soit doté d'un grand nombre de commandes et de caractéristiques spéciales; de toute manière, les utilisateurs ne semblent pas s'en servir. Cependant, il est souhaitable que le système soit muni de dispositifs automatiques pour que la conférence se déroule bien.

Implicitement, le système EIES ne présente l'information qu'en séquence temporelle. La chose se produit automatiquement lorsque l'utilisateur se joint à la téléconférence, à moins qu'il n'annule le message implicite pour appeler le système à mot-clés. D'autres systèmes permettent aux organisateurs de développer des sujets distincts pour la téléconférence. Lorsque le participant entre en communication, toute l'information nouvelle sur un seul sujet lui parvient séquentiellement. Le participant est alors tenu d'inscrire ses commentaires avant de passer au domaine suivant. Un tel système pourrait permettre de réduire le nombre de chemins que le lecteur est obligé d'examiner d'un seul coup et, peut-être même, de focaliser davantage la discussion et les réponses aux questions. L'ordre établi au début de la téléconférence est maintenu automatiquement,

moyennant de légères interventions de la part de l'animateur. Lorsqu'on dispose d'une chaîne distincte pour la communication non scientifique, ceux qui préfèrent ce type de recherche peuvent communiquer sans gêner les personnes qui s'intéressent à l'information scientifique.

Il importe de faire remarquer que le système COM est pourvu d'un dispositif pour la séparation des sujets par catégories distinctes. Malheureusement, comme les commentaires devaient être transférés du système COM au système EIES et que la téléconférence se déroulait par le biais du système EIES, il n'a pas été possible de tirer parti de ces caractéristiques.

### **Aide technique aux utilisateurs**

Les utilisateurs d'ordinateur expérimentés sont beaucoup plus enclins que les novices à prendre part à des téléconférences informatisées. Toutefois, il faut reconnaître que le bagage de connaissances informatiques des scientifiques de la génération actuelle n'est pas très important, à moins qu'ils n'œuvrent dans un domaine para-informatique. Pour l'utilisateur sans expérience, il n'est pas facile de brancher un terminal à un modem pour avoir accès au système de téléconférence informatisée. Ainsi, on tirera profit à aider les nouveaux utilisateurs à acquérir les compétences nécessaires. À tout le moins, il convient de leur fournir une bonne documentation et de mettre à leur disposition une personne ressource à qui ils pourront demander une aide technique. De plus, une démonstration de l'utilisation du système ne peut qu'aider. L'article de R.P. Overend, vers la fin du présent ouvrage, étudie plus en détail ce problème.

### **Établissement des règles de base de la téléconférence**

Un certain nombre de participants ont fait observer qu'ils souhaiteraient que l'animateur de la téléconférence soit chargé de la mise en forme et de l'organisation du contenu des débats. Il s'agit là d'une bonne suggestion dans le cas d'une téléconférence qui sera jugée sur sa valeur scientifique et qui vise à attirer d'éminents scientifiques fort occupés. Par ailleurs, comme on le verra ci-après, des tactiques autoritaires sont susceptibles de nuire à la participation. Par conséquent, toute décision concernant les pouvoirs de l'animateur pourrait venir des participants; ce serait là une bonne occasion de recourir au vote. En ce qui concerne les pouvoirs, il pourrait y avoir lieu de songer à déplacer les points de discussion (lorsque les sujets seront séparés) pour les intercaler dans une zone plus appropriée du sujet, à améliorer les mots-clés et à supprimer l'information répétitive ou inappropriée.

### **Élaboration d'un plan réaliste et utile pour stimuler la discussion**

Personne n'est absolument sûr de ce qui est susceptible de stimuler la discussion dans une téléconférence. Toutefois, Kerr et Hiltz (page 81, op. cit.) font une distinction entre l'autoritarisme et l'égalitarisme en cette matière. « Les tendances d'un chef autoritaire à dominer la communication, déclarent-ils, risquent d'amoinrir l'acceptation du support d'information parce qu'elles entraînent une participation moindre des participants. Le chef égalitariste, pour sa part, semble efficace en ce qui concerne ce support. En général, ce chef encourage la participation de tous les membres, les amène à un consensus et tient compte de tous les intéressés pour établir une ligne de conduite ». Ainsi, le rôle de l'animateur consiste tout aussi bien à poser des questions qu'à fournir de la documentation ou des articles.



Bon nombre de participants ont suggéré de faire appel à des experts pour diriger les débats, les résumer, indiquer de nouvelles directives, répondre aux questions et présenter le matériel officiel. Dans la présente téléconférence, les co-animateurs avaient été recrutés pour remplir ces fonctions. Il n'est cependant pas facile de convaincre des experts de consacrer leur temps à des activités de ce genre. Certes, ils peuvent accepter le rôle, puis être pris par toutes sortes d'autres activités. Comme le signale P.-O. Fabricius dans le prochain chapitre, un seul des co-animateurs s'est donné complètement à ce rôle. Si les experts recrutés pouvaient se rencontrer et discuter pour élaborer et ajouter quelques remarques préliminaires aux débats, il y a lieu de croire qu'ils se familiariseraient avec le système de téléconférence et s'impliqueraient davantage.

L'un des participants nous a fait une autre suggestion concernant le recrutement d'experts : « On aurait dû entrer en contact en différé avec un expert pour lui demander de faire en quelque sorte un exposé qui aurait été ensuite enregistré dans les débats. La réponse à cet exposé aurait pu lui être retransmise par bribes, de manière à ce qu'il se rende compte des possibilités du système. »

### **Établissement des objectifs et des centres d'intérêt**

Comme on l'a signalé dans l'étude critique, l'importance qu'accordent les participants à l'objectif de la conférence constitue le facteur déterminant de la participation à une téléconférence informatisée. Il est plus simple de diriger un petit groupe de personnes travaillant à planifier une réunion ou à résoudre un problème d'intérêt commun que de gérer une conférence scientifique plus générale où les objectifs sont moins précis. Ainsi, le grand problème pour les dirigeants d'une conférence est de présenter des objectifs et des projets qui inciteront les participants à interagir. Il importe également que les dirigeants s'occupent sans cesse de résumer les débats et de définir les nouveaux problèmes qui se posent. Tel que l'indique l'étude critique, nous ne savons rien des types d'activités qui permettront d'atteindre ces objectifs de la manière la plus efficace. Lors de la téléconférence, les remarques préliminaires indiquaient les sujets de discussion et présentaient les sommaires. Toutefois, la discussion s'est amorcée lentement, car bon nombre de participants attendaient de voir si la téléconférence en valait la peine. Il y aurait peut-être lieu de s'inspirer du groupe de travail dispersé de décembre, alors que des groupes de répondants se sont réunis dans quelques grands centres pour lancer le débat d'une manière relativement économique et former un noyau d'utilisateurs qui se sont engagés activement dans les discussions dès les premières heures. Il s'agirait en sorte d'un compromis entre la réunion plus classique et la téléconférence informatisée.

### **Reconnaissance de la participation**

Tous ceux qui sont disposés à fournir une information utile devraient profiter de cette collaboration. Il en va de même du compte rendu des débats, pourvu que le contenu de la téléconférence en général serve à la communauté scientifique. Le fait que l'animateur ou l'expert réagisse à de justes observations au cours du débat constitue également une excellente façon de reconnaître une suggestion intéressante ou la valeur de l'apport d'un participant. Enfin, il convient d'envisager un certain nombre de rencontres entre des participants.

### **Choix d'un animateur**

Les tâches qui attendent l'animateur d'une téléconférence scientifique informatisée sont écrasantes. Par conséquent, l'animateur doit être prêt à consacrer

un grand nombre d'heures à sa charge et être en mesure de le faire. Il serait utile de le libérer quelque peu de ses autres responsabilités et de lui adjoindre un personnel de bureau, lorsque la conférence exige une ferme direction.

## **Résumé**

Il ne fait pas de doute que les pays en développement ont besoin de fonds et de progrès techniques pour prendre part en direct aux téléconférences informatisées. De plus, bon nombre de participants reconnaissent les possibilités des techniques informatiques et accepteraient de prendre part à de futures téléconférences. Par ailleurs, il conviendrait d'améliorer à l'avenir la participation ainsi que la qualité de l'information. Si les petits groupes unis ayant des objectifs communs nécessitent peu d'organisation et de direction pour mener à bien leurs activités, il n'en va pas de même des grandes conférences scientifiques, surtout en ce moment, et dans un proche avenir, alors que la plupart des scientifiques de nombreuses disciplines sont encore des utilisateurs peu expérimentés. Comme le faisait remarquer un des participants : « Cette conférence s'est révélée décevante au plan scientifique. Il ne suffit pas que la communication par ordinateur soit techniquement possible. » Les recommandations du présent chapitre visent avant tout à mettre de l'avant des méthodes pour améliorer la participation et la qualité de l'information présentée dans le cadre de la téléconférence.

# Annexe

## Questionnaire sur la valeur scientifique

Fonction \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

Cocher les sujets traités durant la téléconférence qui vous ont intéressés.

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Procédés d'amont      | <input type="checkbox"/> Combustibles gazeux       |
| <input type="checkbox"/> Nourriture/fourrage   | <input type="checkbox"/> Ensemble de la conférence |
| <input type="checkbox"/> Combustibles liquides | <input type="checkbox"/> Autre _____               |

Si vous avez choisi plus d'un sujet, veuillez encercler le plus important.

Directives : un certain nombre d'énoncés figurent ci-dessous. Encercler le chiffre qui exprime le mieux votre accord ou votre désaccord avec l'énoncé.

	Complet désaccord					Parfait accord
J'ai établi de nouveaux contacts utiles pendant la téléconférence	1	2	3	4	5	
J'y ai puisé des idées pour poursuivre mes recherches	1	2	3	4	5	
J'ai appris des techniques qui pourraient être utilisées pour résoudre des problèmes dans mon pays	1	2	3	4	5	
J'ai pris connaissance de rapports publiés ou d'ouvrages de références dont j'ignorais l'existence auparavant	1	2	3	4	5	
J'ai enrichi mes connaissances générales dans le domaine	1	2	3	4	5	
J'ai pu joindre plus facilement des personnes avec lesquelles il me fallait entrer en communication	1	2	3	4	5	
Le contenu de la téléconférence a été utile à mon travail	1	2	3	4	5	
La téléconférence a modifié mon opinion sur la façon dont mon travail est lié à celui des autres chercheurs dans la même sphère d'activité	1	2	3	4	5	

Autres avantages pour vous (les énumérer dans l'espace prévu à cette fin) :

Si vous avez pris une part active à la téléconférence, remplir la section suivante. Si vous n'y avez pris part qu'à titre de lecteur, passer à la section du verso.

	Complet désaccord					Parfait accord
J'estime que ma collaboration à la téléconférence a été jugée importante	1	2	3	4	5	
J'ai fourni des informations que j'estime profitables aux pays en développement	1	2	3	4	5	
Lorsque j'ai fait un commentaire ou que j'ai posé une question, les autres participants y ont répondu d'une manière satisfaisante	1	2	3	4	5	

Directives : encercler le chiffre qui exprime le mieux votre accord ou votre désaccord avec l'énoncé.

	Complet désaccord					Parfait accord
Il n'y avait personne avec qui je souhaitais communiquer pendant la téléconférence	1	2	3	4	5	
La documentation que j'ai reçue ne semble pas valoir la peine d'être lue	1	2	3	4	5	
Les autres activités des scientifiques sont plus pressantes	1	2	3	4	5	
Les quelques avantages à tirer de la téléconférence ne valaient pas la peine d'y consacrer son temps et son énergie	1	2	3	4	5	
Le niveau de connaissances des participants n'était pas assez élevé pour que je puisse profiter des discussions	1	2	3	4	5	
Les sujets abordés ne m'intéressent pas	1	2	3	4	5	
Les scientifiques des pays en développement n'ont rien tiré de la collaboration et des discussions	1	2	3	4	5	
Les scientifiques des pays industrialisés n'ont rien tiré de la collaboration et des discussions	1	2	3	4	5	
La plupart des participants refusaient de partager leurs idées	1	2	3	4	5	
Les commentaires se répétaient	1	2	3	4	5	
Je n'étais pas disposé à fournir des informations ou des données scientifiques au cours d'une conférence libre comme celle-là	1	2	3	4	5	
Je crains qu'une certaine partie de l'information fournie soit inexacte	1	2	3	4	5	

Autres inconvénients pour vous (les énumérer dans l'espace prévu à cette fin) :

Dresser la liste des modifications qui auraient pu rehausser sensiblement la valeur de la téléconférence pour vous :

---

## Questionnaire sur la participation à la téléconférence (Participants en direct)

Directives : encrer le chiffre qui, selon vous, indique le mieux si les facteurs suivants ont été des problèmes qui ont limité votre participation ou qui l'ont entravée.

	Ne constitue pas un problème				Constitue un grave problème
Coût de la participation	1	2	3	4	5
Difficulté à obtenir la permission de participer	1	2	3	4	5
Difficultés administratives	1	2	3	4	5
Difficultés d'accès à un terminal	1	2	3	4	5
Difficulté de liaison	1	2	3	4	5
Manque d'aide technique pour apprendre à utiliser le système	1	2	3	4	5
Les directives concernant l'utilisation du système étaient difficiles à comprendre	1	2	3	4	5
Il est compliqué de communiquer par le biais d'une téléconférence informatisée	1	2	3	4	5
Manque d'expérience des ordinateurs	1	2	3	4	5
Nécessité de savoir taper à la machine pour transmettre mes commentaires	1	2	3	4	5
Nécessité de savoir lire et écrire l'anglais	1	2	3	4	5
Manque de contacts personnels	1	2	3	4	5
Possibilité de réduction des déplacements à l'étranger	1	2	3	4	5
Ennui d'avoir à communiquer par ordinateur	1	2	3	4	5
Information trop abondante	1	2	3	4	5
Difficulté à trouver des commentaires intéressants	1	2	3	4	5
Manque de réaction à la collaboration	1	2	3	4	5
Manque d'installations de mise en forme hors ligne	1	2	3	4	5
Manque de graphiques et de symboles mathématiques	1	2	3	4	5
Autres facteurs qui ont limité votre participation :					

Si vous avez éprouvé des difficultés graves, veuillez les décrire :

---

Directives: encrer le chiffre qui, selon vous, indique le mieux l'importance des facteurs suivants dans votre participation à la téléconférence.

	Sans aucune importance					Très grande importance				
Je pouvais participer quand bon me semblait	1	2	3	4	5					
La participation n'a pas gêné mes autres activités	1	2	3	4	5					
Je peux me procurer le compte rendu complet des débats de la téléconférence	1	2	3	4	5					
C'est plus rapide que le service postal	1	2	3	4	5					
Cela coûte moins cher que les déplacements	1	2	3	4	5					
J'ai eu l'occasion de m'exprimer plus librement que dans une publication	1	2	3	4	5					
J'avais le temps de réfléchir avant de répondre à une question	1	2	3	4	5					
Personne ne pouvait interrompre mes commentaires	1	2	3	4	5					
Il y avait moins de risques de malentendus	1	2	3	4	5					
J'ai bien aimé me servir d'un ordinateur	1	2	3	4	5					
Je me suis initié à une nouvelle façon de communiquer avec mes collègues	1	2	3	4	5					
Je pouvais communiquer avec des collègues dans plusieurs régions du monde, à un coût uniforme	1	2	3	4	5					
Autres facteurs qui vous ont incité à participer :										

---

Si vous étiez invité bientôt à une autre téléconférence informatisée sur un sujet qui vous tient à cœur, croyez-vous que vous y prendriez part?

Oui     Non     Incertain

Pourquoi?

---

Quel pourcentage environ des débats de la téléconférence avez-vous lu ?

Moins de 25 %     25 à 49 %     50 à 74 %     75 % ou plus

Votre participation à la téléconférence, en tant que collaborateur, a été

Régulière     Occasionnelle     Nulle

Une autre personne a-t-elle utilisé le système à votre place, soit pour retirer les imprimés ou taper vos commentaires ?

Toujours     Parfois     Jamais



## Questionnaire sur la participation à la téléconférence (Participants en différé)

Directives : encrer le chiffre qui, selon vous, indique le mieux dans quelle mesure les facteurs suivants ont constitué des problèmes qui vous ont obligé à participer en différé à la téléconférence, par le biais du télex ou des services postaux.

	Ne constitue pas un problème					Constitue un grave problème				
Coût de la participation	1	2	3	4	5					
Difficulté à obtenir la permission de participer	1	2	3	4	5					
Difficultés administratives	1	2	3	4	5					
Difficultés d'accès à un terminal	1	2	3	4	5					
Difficulté de liaison	1	2	3	4	5					
Manque d'aide technique pour apprendre à utiliser le système	1	2	3	4	5					
Il est compliqué de communiquer par le biais d'une téléconférence informatisée	1	2	3	4	5					
Manque d'expérience des ordinateurs	1	2	3	4	5					
Nécessité de savoir taper à la machine pour transmettre mes commentaires	1	2	3	4	5					
Autres facteurs exigeant la participation en différé :										

Directives : encrer le chiffre qui, selon vous, indique le mieux si les facteurs suivants ont constitué des problèmes qui ont limité votre participation ou qui l'ont entravée.

	Ne constitue pas un problème					Constitue un grave problème				
Manque de contacts avec les autres participants	1	2	3	4	5					
Nécessité de savoir lire et écrire l'anglais	1	2	3	4	5					
Possibilité de réduction des déplacements à l'étranger	1	2	3	4	5					
Information trop abondante	1	2	3	4	5					
Difficulté à trouver des commentaires intéressants	1	2	3	4	5					
Manque de réaction à la collaboration	1	2	3	4	5					
Manque de graphiques et de symboles mathématiques	1	2	3	4	5					
Autres facteurs qui ont limité votre participation :										

Directives : encercler le chiffre qui, selon vous, démontre le mieux l'importance des facteurs suivants dans votre participation à la téléconférence.

	Sans aucune importance					Très grande importance
Je pouvais participer quand bon me semblait	1	2	3	4	5	
La participation n'a pas gêné mes autres activités	1	2	3	4	5	
Je peux me procurer le compte rendu complet des débats de la téléconférence	1	2	3	4	5	
C'est plus rapide que le service postal	1	2	3	4	5	
Cela coûte moins cher que les déplacements	1	2	3	4	5	
J'ai eu l'occasion de m'exprimer plus librement que dans une publication	1	2	3	4	5	
J'avais le temps de réfléchir avant de répondre à une question	1	2	3	4	5	
Personne ne pouvait interrompre mes commentaires	1	2	3	4	5	
Il y avait moins de risques de malentendus	1	2	3	4	5	
Je me suis initié à une nouvelle façon de communiquer avec mes collègues	1	2	3	4	5	
Je pouvais communiquer avec des collègues dans plusieurs régions du monde, à un coût uniforme	1	2	3	4	5	
Autres facteurs qui vous ont incité à participer :						

Si l'on parvenait à résoudre les difficultés techniques, préféreriez-vous participer à la téléconférence en direct au lieu d'avoir recours au télex et aux services postaux ?

Oui     Non     Incertain

Si vous étiez invité bientôt à une autre téléconférence informatisée sur un sujet qui vous tient à cœur, croyez-vous que vous y prendriez part ?

Oui     Non     Incertain

Pourquoi ?

Quel pourcentage environ des débats de la téléconférence avez-vous lu ?

Moins de 25 %     25 à 49 %     50 à 74 %     75 % ou plus

Votre participation à la téléconférence, en tant que collaborateur, a été

Régulière     Occasionnelle     Nulle

## Questionnaire sur la participation à la téléconférence (Non-participants)

Directives : un certain nombre de facteurs figurent ci-dessous. Encercler le chiffre qui indique le mieux si les facteurs suivants ont été des problèmes qui vous ont empêché de participer à la téléconférence informatisée.

	Ne constitue pas un problème	Constitue un grave problème
1. Je n'ai pas entendu parler de la téléconférence	1 2 3 4 5	
2. Les sujets proposés m'intéressaient peu	1 2 3 4 5	
3. Autres activités scientifiques plus pressantes	1 2 3 4 5	
4. Coût de la participation	1 2 3 4 5	
5. Difficultés à obtenir la permission de participer	1 2 3 4 5	
6. Difficultés administratives	1 2 3 4 5	
7. Difficultés d'accès à un terminal	1 2 3 4 5	
8. Difficulté de liaison	1 2 3 4 5	
9. Manque d'aide technique pour apprendre à utiliser le système	1 2 3 4 5	
10. Il est difficile de communiquer par le biais d'une téléconférence informatisée	1 2 3 4 5	
11. Manque d'expérience des ordinateurs	1 2 3 4 5	
12. Ennui d'avoir à communiquer par ordinateur	1 2 3 4 5	
13. Nécessité de savoir taper à la machine pour transmettre mes commentaires	1 2 3 4 5	
14. Nécessité de savoir lire et écrire l'anglais	1 2 3 4 5	
15. Manque de contacts personnels	1 2 3 4 5	
16. Possibilité de réduction des déplacements à l'étranger	1 2 3 4 5	
17. Il n'y avait personne avec qui je souhaitais communiquer	1 2 3 4 5	
18. Je n'étais pas disposé à fournir des informations ou des données scientifiques au cours d'une conférence libre comme celle-là	1 2 3 4 5	

Autres problèmes (les énumérer dans l'espace prévu à cette fin) :

Quels sont les facteurs énumérés ci-dessus qui ont le plus influé sur votre décision? (Indiquer les chiffres correspondants)

Quels facteurs auraient pu vous inciter à participer à cette téléconférence?



---

---

## Analyse du contenu des débats de la téléconférence

Björn-Olof Fabricius<sup>1</sup>

---

La téléconférence informatisée sur la bioconversion de matières lignocellulolytiques en combustible, fourrage et nourriture, qui a eu lieu en 1983 par le biais des systèmes COM et EIES (Electronic Information Exchange System), comportait deux objectifs principaux : a) explorer, du point de vue scientifique, les applications possibles de la bioconversion de matières lignocellulolytiques à des fins de développement, ces matières étant de la plus haute importance pour la gestion optimale des ressources renouvelables des pays en développement; b) vérifier, du point de vue technique, la viabilité des téléconférences informatisées comme moyen d'établir la communication au sein d'un groupe d'utilisateurs déterminés, en insistant sur les besoins des pays en développement. La présente évaluation analyse les débats et aborde quelques-uns des aspects scientifiques de la téléconférence.

### Structure de la téléconférence

La téléconférence a démarré au début de mai, au moyen des systèmes COM et EIES. Au cours des premiers mois, les participants qui utilisaient les deux systèmes veillaient à effectuer le transfert manuel de certains messages d'un système à l'autre. Il appartenait à ces utilisateurs de décider des textes qui devaient être transférés. Au cours de cette période, il n'était pas possible de transférer des messages personnels d'un système à l'autre. À mesure qu'évoluaient les techniques de transfert des messages on a réussi graduellement, au cours de l'activité, à automatiser le transfert des textes, de manière à pouvoir transférer la totalité des textes d'un système à l'autre. Selon les projets initiaux, la téléconférence sur le système EIES (Bioconversion de matières lignocellulolytiques) ne devait durer que six mois, pendant que la téléconférence parallèle sur le système COM (Bioconversion — Technique) devait se poursuivre jusqu'à la fin de 1983.

Les deux téléconférences se sont déroulées sous la surveillance d'un animateur qui présidait aux débats de sa conférence. Le thème principal des deux téléconférences s'est scindé en une série de sujets secondaires (voir le chapitre portant sur les sujets traités). De plus, un co-animateur était prévu pour chaque sujet secondaire, dans les deux systèmes.

Dès le début, un volet synchrone comportant des activités coordonnées devait avoir lieu à plusieurs endroits du globe vers la mi-décembre. Toutefois, l'annonce de ces activités a été faite plus tôt aux utilisateurs du système COM qu'à ceux du système EIES. Ce retard a sans doute influé sur le taux d'activités des deux

---

<sup>1</sup> Département de microbiologie, Université de Helsinki, USF 00710 Helsinki 71, Finlande. (La recherche dont il est question dans le présent chapitre a été subventionnée par l'Université des Nations Unies.)

groupes d'utilisateurs. Au cours de ce volet, une série de rencontres a eu lieu à divers points nodaux. Pendant une semaine, ces groupes ont discuté de quelques sujets déterminés chaque jour. Des résumés de ces débats étaient ensuite retransmis quotidiennement aux systèmes de téléconférence informatisée. Les scientifiques ont pu prendre part à ces discussions d'une manière asynchrone, au moyen de leur propre terminal (participants en direct) ou par le biais du télex ou des services postaux (participants en différé).

## Méthodes d'évaluation

L'évaluation scientifique s'est effectuée au moyen d'un examen des textes présentés aux deux conférences parallèles : bioconversion de matières lignocellulolytiques du système EIES et techniques de bioconversion du système COM. Les annotations concernant chaque texte ont été introduites dans une base de données à l'aide d'un micro-ordinateur. Elles indiquaient :

- le numéro du texte original,
- le numéro synonymique de texte du système parallèle (lorsqu'on le connaissait),
- le mois où le texte a été présenté à la téléconférence,
- les numéros des textes qui avaient été commentés,
- les mots-clés réels du texte, en insistant particulièrement sur les questions et les réponses ainsi que sur les commentaires des autres textes,
- une déclaration (fondée ou non) indiquant si le texte était de nature scientifique ou non, et
- une déclaration (fondée ou non) portant sur la correspondance des mots-clés utilisés dans l'en-tête du texte avec le contenu réel du texte.

En tout, 574 textes ont été examinés, dont 327 provenaient du système COM et 247 du système EIES. Les textes ayant fait l'objet de l'examen découlaient du système EIES ou avaient été transférés du système COM au système EIES entre le 1<sup>er</sup> avril et le 16 décembre 1983. La plupart de ces textes figurent dans la « transcription de la téléconférence informatisée sur la bioconversion de matières lignocellulolytiques en combustible, fourrage et nourriture, CRDI, 1983 ».<sup>2</sup>

La base de données a été vérifiée et les fautes d'orthographe ont été corrigées à l'aide d'un logiciel vérificateur d'orthographe ainsi que d'un programme de comptage de fréquence des mots. Elle a ensuite servi à analyser le contenu des textes, l'utilisation des mots-clés, les questions et réponses ainsi que les correspondances des textes et, enfin, les commentaires afférents à ces mêmes textes.

Une équipe de planification de l'évaluation a élaboré un questionnaire d'évaluation. Une partie de ce questionnaire traite des aspects scientifiques de la télé-

<sup>2</sup> Division des sciences de l'information, CRDI 1983. Computer conference on bioconversion of lignocelluloses for fuel, fodder and food. Transcription des débats d'une téléconférence tenue à Ottawa, du 2 mai au 31 décembre 1983. Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada, 331 pages (texte photocopie).

conférence. Pour rédiger le présent rapport, nous avons tenu compte des réponses au questionnaire portant sur la valeur scientifique.

Pour étudier les besoins et les problèmes des pays en développement ainsi que des réseaux internationaux tels que le Réseau mondial de centres de ressources microbiologiques (MIRCEN), nous avons interrogé les principaux participants des pays en développement et des MIRCEN. Nous avons tenu compte également des réponses figurant dans les questionnaires, de même que des commentaires exprimés sur ces sujets précis durant la téléconférence.

## Résultats de l'analyse de la base de données

### Textes scientifiques vs textes non scientifiques

#### Définitions

Cette évaluation visait, entre autres choses, à découvrir jusqu'à quel point les débats de la téléconférence avaient été axés sur des questions scientifiques. L'emploi des expressions « scientifique » et « non scientifique » pour décrire le contenu des textes est plus ou moins subjectif. Les annotations faites au moment de la constitution de la base de données quant à la teneur scientifique ou non scientifique des textes s'en tiennent aux principes suivants :

- Seuls les textes traitant de questions liées aux sujets scientifiques de la téléconférence (voir le chapitre portant sur les sujets traités), qui apportaient un supplément d'information nouvelle ou qui tiraient des conclusions fondées sur une information de nature scientifique déjà connue ont été considérés comme étant des textes « scientifiques ».
- Pour mettre davantage l'accent sur l'information supplémentaire nouvelle, les textes répétitifs susceptibles d'être vus comme une information superflue ont été étiquetés comme « non scientifiques », même s'ils pouvaient contenir des informations scientifiques.
- Les textes portant sur la téléconférence informatisée, ses répercussions dans l'avenir, les problèmes qui s'y rattachent, etc., ont été jugés « non scientifiques ».
- Les textes annonçant la tenue de conférences et de symposiums, la parution d'articles ou de publications, etc., ont été déclarés « non scientifiques ».
- Les textes consistant en de brefs exposés de la part de participants ou de groupes de participants qui manquaient d'informations scientifiques sur les projets de recherche de participants ont été classés comme « non scientifiques ».
- Les textes concernant les demandes de matériel, les raccordements, réimpressions, etc., ont été étiquetés comme « non scientifiques ».

Certains textes, qui étaient visiblement des messages personnels, ont été sans doute introduits par erreur dans les textes de la conférence libre. Ils ont donc été traités et étiquetés selon les principes déjà énoncés. Grâce à ces principes, nous avons d'ailleurs été à même d'isoler les débats vraiment scientifiques de ceux qui ne l'étaient pas et qui auraient pu être considérés comme de l'information superflue. Les vraies « conversations en coulisses », c'est-à-dire les échanges

d'information scientifique par le biais de messages personnels, ne font pas partie de l'évaluation, car il n'a pas été possible d'avoir accès à cette information dans le cadre de la téléconférence.

### Résultats

Le nombre de textes scientifiques et non scientifiques figure au Tableau 1. La tendance semble être la même pour les deux systèmes — environ la moitié seulement des textes écrits traitent principalement des sujets scientifiques de la téléconférence. Vingt et un textes se rapportent à des participants en différé (ils ont été présentés par des participants en différé ou ils commentent des textes écrits par des participants en direct.)

L'activité mensuelle du système COM et celle du système EIES diffèrent (Tableau 2). Ce phénomène est probablement attribuable au fait que l'activité du système EIES devait, à l'origine, se terminer vers la fin de septembre, tandis que celle du système COM devait durer jusqu'à la mi-décembre. Le nombre réel de textes introduits dans le système COM, de juin à septembre, est supérieur à celui des textes transmis au système EIES. Il importe de ne pas oublier que le présent rapport porte uniquement sur les textes transmis ou présentés au système EIES. Pour ce qui est du système COM, l'activité de décembre représente 75 % des textes. Toutefois, seulement 30 % des textes du système EIES ont été rédigés dans le courant de décembre. On ne note pas de changement important dans le nombre des textes scientifiques vs non scientifiques, de juin à décembre.

### Commentaires, questions et réponses

Pour qu'une discussion scientifique soit efficace et fructueuse, il faut que les autres scientifiques commentent les textes et qu'ils répondent aux questions. De ce fait, nous avons insisté tout particulièrement sur l'analyse des commentaires ainsi que des questions et réponses au cours de la téléconférence.

Tableau 1. Nombre de textes scientifiques et non scientifiques enregistrés au cours de la téléconférence.

	Système COM		Système EIES	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Textes scientifiques	161	49	127	51
Textes non scientifiques	166	51	120	49
Total	327	100	247	100

Tableau 2. Activité mensuelle des systèmes COM et EIES. Nombre de textes et pourcentage de textes scientifiques enregistrés de juin à décembre.

	Jun	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Système COM							
Nombre total de textes	2	4	10	20	18	21	248
Pourcentage des textes scientifiques	100	50	60	55	44	66	47
Système EIES							
Nombre total de textes	15	42	29	26	16	14	73
Pourcentage des textes scientifiques	40	52	51	61	56	57	52



### **Textes servant à en commenter d'autres**

Le nombre de textes qui en commentent d'autres s'élève à 167 pour le système COM et à 120 pour le système EIES; le pourcentage de textes scientifiques s'établit à 44 et à 68 % respectivement. La tendance diffère, si l'on en juge par le nombre de textes scientifiques qui en commentent d'autres. La discussion par le biais du système EIES semble davantage axée sur les aspects scientifiques que celle qui s'est effectuée par l'intermédiaire du système COM. Environ 50 % du nombre total des textes en commentaient d'autres.

De nombreux textes contenaient des commentaires multiples concernant plusieurs autres textes. À titre d'exemple, une personne pouvait avoir lu plus d'un texte et les avoir ensuite tous commentés en une seule fois. Voyons un peu comment les choses se présentent. Le nombre de textes qui commentent un ou plusieurs textes déjà commentés est le suivant : un texte commenté, 197; deux textes commentés, 53; trois textes commentés, 16; quatre textes commentés ou plus, 21.

### **Textes commentés dans d'autres textes**

En ce qui concerne le système COM, le nombre de textes scientifiques commentés s'est élevé à 56 et celui des textes non scientifiques ainsi commentés à 76, c'est-à-dire 35 et 46 % des totaux respectifs. Le nombre de textes commentés émanant du système EIES s'est établi à 72 pour les textes scientifiques et à 63 pour les textes non scientifiques, soit 57 et 53 % des totaux respectifs. Environ 47 % du nombre total des écrits ont fait l'objet de commentaires. En général, on a remarqué que les textes provenant du système EIES comportaient plus de commentaires que ceux du système COM. Les textes scientifiques et non scientifiques du système EIES sont commentés à part égale; dans le cas du système, COM, les textes à caractère scientifique ont moins de commentaires que les textes non scientifiques.

Plusieurs textes ont été commentés par plus d'une personne, ce qui signifie que certains d'entre eux ont suscité une réaction de la part d'autres participants. Le nombre de commentaires apportés à des textes déjà commentés, compte tenu de la totalité des textes, s'établit comme suit : textes commentés une fois, 175; textes commentés deux fois, 63; textes commentés trois fois, 16; textes commentés quatre fois, 9; textes commentés plus de quatre fois, 4.

Quatorze textes, en tout, qui étaient considérés comme des « abrégés élargis » ou des « résumés de 500 mots », ont été présentés pendant la téléconférence. Ces textes tenaient lieu d'exposés sur lesquels devaient être centrés les débats. De ce nombre, quatre ont servi à ouvrir un débat, trois ont été commentés sans avoir amorcé de discussions et sept n'ont jamais fait l'objet de commentaires.

### **Questions**

Un total de 112 textes ont soulevé des questions, ce qui correspond à environ 20 % de l'ensemble des textes. Dans le système COM, 62 textes dont 94 % étaient à caractère scientifique, ont donné lieu à des questions; dans le cas du système EIES, ce nombre s'est élevé à 50, dont 84 % étaient à caractère scientifique. La plupart des questions avaient trait à des sujets scientifiques. Les quelques questions portant sur des points non scientifiques étaient reliées à des problèmes de transmission.

## Réponses

Les résultats de l'analyse des réponses aux questions posées dans le cadre de la téléconférence informatisée révèlent que le nombre de textes contenant des réponses à des questions posées antérieurement atteint 22 pour le système COM, dont 68 % de textes scientifiques; pour le système EIES, ce nombre s'établit à 30, dont 87 % de textes scientifiques. Le nombre des textes posant des questions auxquelles on a répondu est de 17 en ce qui concerne le système COM, avec 82 % de textes scientifiques, et de 15 pour le système EIES, avec 87 % de textes scientifiques.

## Utilisation des mots-clés

La téléconférence était divisée en une série de sujets secondaires, même si les deux systèmes en usage ne permettaient pas aux utilisateurs d'inscrire leurs commentaires dans une « zone thématique » distincte de la téléconférence. Ainsi, il se révélait difficile de ne lire que les commentaires se rapportant à l'un des sujets secondaires. Les systèmes COM et EIES étaient tous deux dotés de dispositifs d'inscription des mots-clés (en-têtes de sujets) et de balayage de ces seuls mots-clés pour repérer les textes intéressants. Cela signifie que l'auteur d'un texte devait utiliser avec beaucoup de précision les mots-clés pour permettre une utilisation efficace des systèmes de téléconférence. La correspondance des mots-clés et du contenu réel des textes a été analysée. En ce qui concerne le système COM, le nombre de textes comportant des mots-clés représentatifs s'élevait à 207, soit 63 % du total; pour ce qui est du système EIES, ce nombre s'établissait à 189, soit 77 % du total. Pour ce qui est des textes scientifiques, 94 ou 58 % des textes provenant du système COM et 97 ou 76 % des textes du système EIES portaient des mots-clés correctement choisis.

On a remarqué que l'utilisation de mots-clés exacts était plus fréquente dans le système EIES que ne l'était l'emploi des en-têtes de sujet dans le système COM. Ce fait est sans doute attribuable à la conception différente des deux systèmes; dans le système COM, les en-têtes de sujet précèdent le texte, tandis que les mots-clés sont inscrits à la fin du texte dans le cas du système EIES.

Le transfert des textes entre les deux systèmes a entraîné certains problèmes et présenté des particularités en ce qui concerne les mots-clés et la possibilité de commenter d'autres textes, car les deux systèmes remplissent ces fonctions de manière différente. Dans le cas du système COM, il est possible de commenter un texte au moyen de la commande « comment », qui fournit automatiquement le texte, en même temps que l'en-tête de sujet du texte commenté, le tout accompagné de la mention « comment on text nnnnn ». Ces séries de textes forment des « arbres » et il est possible de lire un texte ainsi que tous les commentaires afférents dans l'ordre. Un texte enregistré au moyen du système EIES en guise de commentaires d'un texte provenant du système COM était retransmis au système COM à titre de nouvel enregistrement, ce qui signifie qu'il était impossible de rechercher une série complète de textes ainsi que les commentaires s'y rapportant. Un problème semblable survenait chaque fois qu'on transmettait au système COM les commentaires d'un texte émanant du système EIES.

Plusieurs textes provenant du système COM ont été retransmis ensemble au système EIES, ce qui veut dire qu'ils se sont tous présentés sous le même numéro de texte et avec les mêmes mots-clés dans le système EIES. D'habitude,

les textes transférés de cette manière au système EIES font partie du même « arbre » de discussion dans le système COM, mais certains textes ont été introduits dans le système EIES accompagnés de mots-clés qui n'avaient rien à voir avec le contenu réel du texte. À titre d'exemple, un texte expliquant la façon de « parcourir » les en-têtes de sujet et les mots-clés des textes pour empêcher une surcharge d'information s'est présenté dans le système EIES sous l'en-tête « combustibles gazeux ».

### **Sujets traités**

La téléconférence se subdivisait en cinq sujets secondaires. Ces sujets secondaires ne présentaient pas tous le même intérêt. Il n'existe pas de chiffres indiquant le nombre exact des textes traitant d'un sujet secondaire précis, car de nombreux textes abordaient plusieurs sujets. La discussion scientifique semblait axée sur les sujets suivants présentés dans un ordre d'intérêt décroissant : considérations sur les procédés d'amont, procédés relatifs aux combustibles liquides, procédés relatifs aux denrées alimentaires et au fourrage, considérations d'ordre général et procédés relatifs aux combustibles gazeux (sujet le moins débattu).

Les sujets abordés plus souvent dans les textes non scientifiques sont les suivants : présentation des participants, des groupes de participants et des projets de recherche, dans 58 textes; demandes de matériel, de raccordements, de réimpression, dans 40 textes; téléconférence informatisée en général, dans 36 textes; salutations et autres messages personnels, dans 30 textes; avenir des téléconférences informatisées permanentes, dans 19 textes; annonces de congrès, de symposiums, de nouvelles publications, de bourses de recherche, dans 14 textes. Les problèmes relatifs aux pays en développement et les applications qui conviennent à ces pays ont été abordés dans 60 textes en tout. De ce nombre, 37 textes, soit environ 13 % du nombre total des textes scientifiques, abordaient des aspects scientifiques.

### **Débat**

La téléconférence informatisée sur la bioconversion de matières lignocellulolytiques en combustible, fourrage et nourriture a été lancée à titre expérimental afin de promouvoir la communication entre les scientifiques de diverses régions du monde. Le grand nombre de participants et leur répartition géographique ainsi que les disciplines en cause a fait de cette activité une expérience intéressante, à laquelle ont pris part au-delà d'une centaine de scientifiques. Cette téléconférence était la première du genre à se tenir dans le domaine de la microbiologie au sein de la communauté scientifique, et les problèmes qui sont survenus étaient sans doute attribuables au manque d'expérience des participants en matière d'utilisation des ordinateurs. Des manuels d'utilisation plus efficaces et une meilleure direction auraient pu atténuer ces problèmes.

Nombre de participants ont trouvé la téléconférence fort intéressante, du fait que les sujets abordés représentent des secteurs de priorité et de coopération entre les pays en développement et les pays industrialisés. Vu le grand nombre de scientifiques en cause, le thème s'est toutefois révélé trop vaste.

Le nombre de textes traitant des sujets scientifiques de la téléconférence n'a pas dépassé la moitié du nombre total des textes. C'est en partie à cause de la

grande quantité de textes non scientifiques que les participants se sont plaints d'une surcharge d'information au cours de la téléconférence et dans les questionnaires d'évaluation. Les scientifiques qui désirent assister à une conférence sur un sujet intéressant leurs travaux de recherche ne peuvent passer la moitié du temps à lire des textes dépourvus de valeur scientifique. En règle générale, la qualité technique et scientifique des textes présentés pendant la téléconférence variait grandement. Il en allait de même de la longueur des textes. Ces facteurs dépendent de la personnalité des participants. Cependant, en raison du coût de transfert des messages et de l'impression, il faut reconnaître leur importance.

Dans bon nombre de cas, le contenu des textes scientifiques révèle que les participants étaient peu disposés à fournir une information scientifique nouvelle. De nombreux textes scientifiques, notamment la plupart des résumés de 500 mots, passaient en revue la documentation déjà parue. Il se peut que ces textes ne suscitent pas grand intérêt chez les participants des pays industrialisés, où les bibliothèques regorgent de publications internationales, mais qu'ils en aient pour les participants des pays en développement tout autant que s'il s'agissait d'une information inédite, du fait qu'ils n'ont pas facilement accès à ces publications.

En raison de la conception des systèmes de téléconférence informatisée en usage, les scientifiques ont eu du mal à suivre les discussions se rapportant aux sujets secondaires qui les intéressaient. Les problèmes particuliers imputables à l'utilisation de deux systèmes différents ont accru encore davantage leurs difficultés. Les scientifiques œuvrant dans les divers domaines reliés aux sujets secondaires n'étaient pas représentés également parmi les participants et les discussions ont été centrées sur certains sujets au détriment d'autres thèmes. Étant donné la conception du système et le manque d'expérience dans l'utilisation de mots-clés précis, un bon nombre d'utilisateurs ont lu non seulement les textes qui les intéressaient, mais également la totalité des textes présentés à la téléconférence. Il s'agit là d'un gaspillage de temps et d'argent, dont font état plusieurs des questionnaires remis.

Moins de la moitié des textes scientifiques émanant du système COM et environ la moitié des textes de même nature présentés par le système EIES ont fait l'objet de commentaires de la part d'autres participants. De plus, on n'a répondu qu'au tiers environ des questions scientifiques qui ont été posées au cours de la téléconférence. Ces résultats démontrent que la discussion scientifique n'était pas très animée. Plusieurs participants ont été déçus du peu de réaction aux textes présentés.

Le rôle de l'animateur est important, quel que soit le genre de réunion. La téléconférence s'est ressentie de la passivité des co-animateurs des séances sur les sujets secondaires. De fait, seul l'animateur de la téléconférence tenue par l'intermédiaire du système EIES a joué un rôle actif, en commentant les textes et en invitant les participants à réagir.

La téléconférence visait, entre autres, à explorer l'utilisation des téléconférences informatisées en tant que moyen de promouvoir le transfert de la technologie entre pays industrialisés et pays en développement. En raison des multiples problèmes reliés à l'accès aux ordinateurs et au fonctionnement des réseaux informatiques auxquels ont été confrontés les scientifiques des pays en développement, seuls quelques-uns parmi eux ont pu prendre une part active à la téléconférence et, de ce fait, il s'est révélé très difficile de vérifier le potentiel des téléconférences informatisées à des fins de ce genre.

## Conclusions

Du point de vue scientifique, on ne peut qualifier la téléconférence de franc succès, particulièrement en ce qui concerne les participants des pays industrialisés. Il ne faut pas oublier cependant qu'il s'agissait là d'un essai et que l'expérience acquise durant la téléconférence pourra servir à la planification d'activités ultérieures.

Les raisons pour lesquelles cette téléconférence n'a pas connu le succès espéré sur le plan scientifique sont multiples. Sous plusieurs angles, la structure même de la téléconférence et le fait que la plupart des participants connaissaient mal ce moyen de communication sont responsables de ce demi-échec. L'utilisation de deux systèmes de téléconférence différents a bouleversé l'ordre logique des textes et des commentaires. La conception des deux systèmes a permis en partie aux participants de ne pas ressentir les effets d'une surcharge d'information, mais ce dispositif n'a pas été très utile à cause de la sous-utilisation des en-têtes et des mots-clés. Tous les textes, scientifiques et non scientifiques, ont été présentés à la même téléconférence, ce qui a contribué à créer une surabondance d'information.

À l'avenir, les téléconférences devront être mieux structurées, par exemple, se diviser en conférences distinctes traitant de sujets secondaires, et il y aurait lieu d'utiliser un système différent pour les communications non scientifiques. Les animateurs des téléconférences à venir devront collaborer plus activement, en vérifiant les textes pour s'assurer de l'exactitude des mots-clés, en transférant les textes qui n'auront pas été présentés à la conférence appropriée, en orientant les discussions et en incitant les participants à être plus actifs.

Il est essentiel de fournir tous renseignements utiles sur les activités, soit de l'information avant la téléconférence de même que des renseignements sur le traitement en direct et en différé durant la téléconférence.

Le refus de fournir une information scientifique inédite est un problème difficile à résoudre, mais il pourrait en partie être résolu, à condition que les scientifiques soient plus nombreux à s'initier au système et que le niveau scientifique des interventions soit rehaussé.

Ce qui importe au scientifique, c'est que l'information présentée à la téléconférence soit exacte. Cela nous amène à parler du « problème de la qualité ». Pour un participant, il est difficile de savoir si les textes des autres utilisateurs sont fondés ou non sur la connaissance et l'expérience. Les articles publiés dans les revues internationales sont généralement révisés par des experts avant leur parution. Toutefois, lors d'une téléconférence informatisée, n'importe qui peut dire n'importe quoi. La révision des textes effectuée par chacun des participants constitue la seule censure qui s'opère automatiquement. Par conséquent, il est important de recruter un nombre suffisant d'experts pour protéger la valeur scientifique d'une téléconférence ou, encore, d'appliquer certaines mesures de censure des textes avant leur présentation. Parmi les inconvénients que présenterait une censure, il ne faut pas oublier l'accroissement de la bureaucratie qui risque d'entraîner une diminution des discussions spontanées. Il ne faut pas trop insister non plus sur le facteur de la qualité, car un bon nombre de participants misent surtout sur la possibilité de pouvoir communiquer librement avec d'autres scientifiques.

Les problèmes auxquels ont dû faire face les participants des pays en développement montrent qu'il faut faire un effort considérable pour faire progresser la communication et les liaisons par ordinateur dans ces pays si l'on veut faciliter l'utilisation future de la téléconférence informatisée comme moyen de communication. La nécessité d'établir un réseau informatique de ce genre est plus importante dans les pays en développement que dans les pays industrialisés, car un tel réseau permettrait à des scientifiques compétents de guider au jour le jour le travail des chercheurs de ces pays. Il faudra envisager une amélioration de la structure de la participation en différé quand viendra le moment de planifier d'autres activités. Ce facteur revêt la plus haute importance, parce qu'il y a danger de voir s'élargir le fossé entre les scientifiques des pays industrialisés et les chercheurs des pays en développement si l'on ne s'en préoccupe pas.

L'utilisation de systèmes de téléconférence informatisée pour la tenue de conférences scientifiques constitue une approche à la fois nouvelle et intéressante. Le potentiel des téléconférences informatisées pour la diffusion de l'information internationale ne fait pas de doute, mais il faudra que les liaisons existent avant qu'on puisse y avoir recours efficacement. Il semble difficile d'entretenir une libre discussion dans le cadre d'une téléconférence informatisée, et le succès de cette dernière est intimement lié aux activités des organisateurs et des animateurs. Dans ce sens, les téléconférences informatisées ne diffèrent pas tellement des rencontres scientifiques ordinaires, mais leur effet est plus marqué. C'est sans doute lorsque ce véhicule est utilisé au sein de groupes ou de réseaux de scientifiques ayant un besoin nettement défini de communiquer rapidement et efficacement entre eux qu'il offre le meilleur ratio coût-bénéfice pour la transmission de l'information scientifique.

---

---

# Évaluation du mode de communication

John B. Black<sup>1</sup>

---

En bref, on peut dire que la téléconférence informatisée sur la bioconversion de matières lignocellulolytiques de 1983 a été une réussite du point de vue technique. Cela ne veut pas dire qu'il n'y a pas eu de problèmes ou de complications, mais que dans l'ensemble, les systèmes en cause ont fonctionné d'une manière fiable, de sorte que les considérations techniques n'ont généralement pas fait obstacle à une participation fructueuse. Compte tenu du fait que l'utilisation d'un simple terminal était une expérience nouvelle pour de nombreux participants, il ne faut pas s'étonner que les cas de frustration, les difficultés d'accès, les problèmes de transmission, les ennuis reliés au fonctionnement des microordinateurs et autres difficultés techniques du genre aient été relativement nombreux, mais qu'à tout prendre les choses se sont assez bien passées en ce qui concerne la technologie des communications. Comme on l'avait d'abord prévu, le grand problème technique qui a nettement influé sur la participation concerne la difficulté, voire l'impossibilité pour certains scientifiques des pays en développement, d'avoir accès aux réseaux internationaux de transmission de données.

La décision de choisir deux systèmes de téléconférence informatisée déjà bien établis comme systèmes centraux pour la tenue de la téléconférence a grandement minimisé l'importance du système central de base comme facteur de réussite de l'activité. Les systèmes EIES (Electronic Information Exchange System) et COM ont fait leurs preuves; ils ont pleinement accès à tout le réseau et servent depuis plusieurs années à la tenue d'importantes téléconférences informatisées. Bien que les deux systèmes aient subi quelques modifications touchant le matériel, le logiciel ou l'accès au réseau durant la téléconférence, ces changements n'ont pas nui au déroulement d'activités.

Dans les chapitres qui vont suivre, nous allons faire un tour d'horizon de questions techniques précises, parler de quelques-uns des problèmes connexes d'interaction, et aborder des points juridiques, politiques et de réglementation, pour soulever enfin l'omniprésente question du financement.

## Recensement des problèmes techniques

a) Pour nombre de participants des pays en développement et même de certains pays industrialisés, l'accès au réseau, ou plus précisément l'impossibilité d'accès, s'est révélé un sérieux problème. Dans de nombreux pays en développement, l'accès direct aux réseaux informatiques internationaux était tout simplement impossible et les autres modes de communication (communications télé-

---

<sup>1</sup> Bibliothèque McLaughlin, Université de Guelph, Guelph (Ontario) Canada N1G 2W1. (La recherche dont il est fait mention dans le présent chapitre a été subventionnée par l'Université des Nations Unies.)

phoniques automatiques à destination du nœud le plus rapproché du réseau informatique) étaient trop coûteux ou peu fiables, voire les deux à la fois. Bien que la situation s'améliore assez rapidement (voir la liste des points d'accès actuels de Telenet, à l'Annexe 1), les scientifiques des pays en développement doivent encore franchir d'importants obstacles lorsqu'ils envisagent d'avoir recours à la téléconférence informatisée comme outil ordinaire de communication en recherche. Même dans des pays industrialisés comme le Japon, des participants ont éprouvé de sérieuses difficultés en tentant d'utiliser les dispositifs d'accès aux réseaux internationaux qui sont censés être en place.

b) La liaison locale avec les réseaux informatiques internationaux a aussi constitué une source potentielle et réelle d'ennuis pour de nombreux participants des pays en développement, en particulier ceux qui habitaient en dehors de la capitale ou loin des grands centres urbains. Dans certains cas, l'infrastructure était tout simplement inexistante (par exemple, un participant a été forcé de rouler une heure en voiture pour atteindre le point d'accès au réseau) ou, encore, le taux de fiabilité était si faible qu'il était difficile, désespérant, voire impossible d'utiliser régulièrement les installations.

c) Dans le questionnaire général, des participants ont signalé d'autres difficultés liées à l'accès ou à l'utilisation des terminaux. Ces plaintes concernaient les terminaux peu fiables, la complexité des normes en pleine évolution de couplage modem/réseau, le manque d'information ou d'explication concernant certaines exigences techniques particulières (par exemple, normes du modem Bell 103 par opposition à celles du C.C.I.T.T.), les problèmes ayant trait au matériel micro-informatique, les problèmes de logiciels utilisant le micro-ordinateur, le manque de formation en matière d'équipement, l'inexpérience en matière d'utilisation des terminaux, des micro-ordinateurs ou des réseaux informatiques.

Tous ces ennuis ont contribué à créer un sentiment de frustration et ont entraîné une diminution de la participation chez ceux qui souhaitaient collaborer régulièrement à la téléconférence. Bien qu'il ne manque pas d'exemples précis montrant les difficultés auxquelles les participants ont dû faire face, il est plus utile de recenser les domaines qui mériteraient une attention particulière lors d'une prochaine tentative. Compte tenu de l'évolution rapide des techniques en cause, les caractéristiques auront sûrement changé depuis la téléconférence. Toutefois, les domaines recensés font déjà ressortir quelques-unes des difficultés possibles.

d) La tenue d'une téléconférence sur deux systèmes centraux a engendré quelques complications techniques, surtout pour les organisateurs. Ce fut particulièrement le cas au cours du volet synchrone de décembre. Tout d'abord, le transfert des enregistrements de la téléconférence du système EIES au système COM s'est effectué entièrement à la main, au moyen d'un micro-ordinateur. Les enregistrements provenant des systèmes EIES et COM ont été transférés aux fichiers sur disques d'un micro-ordinateur, et légèrement mis en forme pour supprimer tous les caractères, y compris les blancs placés aux mauvais endroits, susceptibles d'être confondus avec ceux de l'autre système, tels que la ligne « - - - - » du système COM qui, lors de la commutation au système EIES, avait pour effet de débrancher l'utilisateur. Les fichiers obtenus ont ensuite été transférés à l'autre système central en appelant au préalable le programme d'édition et en versant le message ou les commentaires touchant la téléconférence. La nécessité de conserver le caractère particulier des messages transmis à la téléconférence et de tenter



de les relier aux autres commentaires connexes a représenté une tâche complexe, laborieuse et lente. Au cours de la téléconférence, l'opérateur du système COM a apporté des améliorations à la méthodologie initiale et, vers la fin de la téléconférence, les participants ont pu avoir accès à la fonction intersystème MAILNET, ce qui a permis d'améliorer encore plus l'opération de transfert.<sup>2</sup> Toutefois, cette fonction n'a pas été pleinement mise en œuvre pour les messages de la téléconférence (par opposition aux messages personnels) et le problème démontre clairement les progrès qu'il reste encore à accomplir en matière de téléconférences informatisées. Même si la situation s'améliore, il reste encore beaucoup à faire.

e) Les participants semblent avoir plus ou moins réussi à produire des commentaires et des messages destinés à la téléconférence sur leurs propres microordinateurs et à les transmettre ensuite aux systèmes EIES et COM. Voici quelques-uns des problèmes auxquels ils ont dû faire face :

- Complications imputables aux caractéristiques particulières des réseaux informatiques internationaux et à un manque de compréhension concernant la fixation de paramètres très complexes du réseau qui s'avère parfois nécessaire pour faciliter ces transferts.
- Manque d'expérience, de connaissances et de maîtrise du micrologiciel utilisé pour le téléchargement des données.
- Malentendus concernant les séquences nécessaires pour dialoguer avec les systèmes centraux afin d'exécuter avec succès ces fonctions.

Il est évident que la rationalisation de tout ce processus atténuerait à l'avenir les frustrations des nombreux participants et accroîtrait l'utilisation efficace des réseaux de télécommunication et des systèmes centraux. À de faibles vitesses de transmission (300 bauds, par exemple), les économies réelles d'argent sont relativement minimes, mais la possibilité d'utiliser des systèmes locaux d'édition pour les textes transmis durant la téléconférence présente un grand avantage, étant donné que ces systèmes sont généralement beaucoup mieux connus.

f) Certains participants se sont plaints de l'absence de dispositifs d'affichage de graphiques et de symboles spéciaux. Même les tableaux les plus simples exigeaient l'introduction de données complexes, car il était impossible de prévoir les capacités des terminaux susceptibles d'être utilisés pour avoir accès au système. L'utilisation des caractères graphiques spéciaux, des commandes de mise en forme, des codes de positionnement du curseur et autres dispositifs d'affichage a été supprimée. De plus, certaines applications particulières du code ASCII (American Standard Code for Information Interchange) ont occasionnellement donné lieu à une certaine confusion chez les autres participants, par exemple, certains codes utilisés sur les terminaux scandinaves ont produit des caractères inattendus sur les terminaux américains, et vice versa.

---

<sup>2</sup> Au printemps de 1984, le centre informatique QZ de Stockholm (siège du système COM) a commencé à offrir aux membres du consortium d'enseignement assisté par ordinateur EDUNET, établi aux États-Unis, un service de livraison du courrier COM et des enregistrements de la téléconférence aux centres informatiques locaux des participants, par le biais du réseau MAILNET. De cette façon, les nouveaux textes des téléconférences tenues au moyen du système COM peuvent être livrés automatiquement à un utilisateur du réseau EDUNET qui y est inscrit, par l'intermédiaire de MAILNET. De même, il est possible de transmettre directement des commentaires durant des téléconférences COM, en les transférant au système COM par le truchement du réseau MAILNET. EDUNET NEWS, n° 31 (printemps 1984), p. 2.

g) L'expression « surcharge d'information » qui revenait périodiquement au cours de la téléconférence ainsi que dans les réponses au questionnaire fait particulièrement allusion au « volet synchrone » de décembre. Du point de vue technique, cette surcharge fait clairement ressortir la nécessité d'employer un logiciel de recherche documentaire plus perfectionné, mais d'utilisation simple, afin de permettre aux participants de traiter le fort volume de matériel qui est présenté dans le cadre d'une téléconférence animée. Les dispositifs d'interrogation et de recherche documentaire dont sont actuellement pourvus les deux systèmes centraux ne semblaient pas être en mesure de combler les besoins évidents de nombreux participants qui ne connaissaient pas suffisamment les systèmes centraux pour exploiter à fond les outils dont ils disposaient, par exemple, la commande « tree » du système COM.

## **Facteurs humains liés aux aspects techniques**

Même si l'on a déjà abordé plus en détail les facteurs humains qui sont entrés en ligne de compte dans cette téléconférence informatisée, un certain nombre d'entre eux sont intimement liés aux aspects techniques faisant l'objet du présent chapitre, à savoir :

a) Le manque flagrant de connaissances informatiques de nombreux participants se reflétait dans leur inexpérience du fonctionnement des terminaux, des micro-ordinateurs, des réseaux ou des systèmes de messagerie électronique, sans parler de l'expérience antérieure en matière de systèmes de téléconférence informatisée. En même temps, il était évident que plusieurs de ces participants avaient très hâte de profiter de cette occasion pour parfaire leurs connaissances dans ce domaine et ils ont abordé cette activité d'une manière très positive.

b) La nécessité d'avoir un plus grand nombre de manuels, mieux conçus, et une meilleure formation est clairement apparue dans les réponses aux questionnaires. On nous a fait remarquer que les manuels fournis pour la circonstance comportaient quelques inexactitudes. Toutefois, ce qui est encore plus important, un certain nombre de participants ont senti le besoin d'une gamme plus vaste, voire plus fondamentale, de manuels et de documentation, ainsi que certains cours de formation à l'intention des participants éventuels.

c) L'absence de systèmes de soutien locaux, en ce qui concerne les aspects techniques de la téléconférence, a été manifeste dans le cas de nombreux participants. C'est particulièrement vrai de certains participants des pays en développement qui se sont retrouvés dans des situations où ils ne pouvaient compter que sur une aide ou une expertise très limitée dans ce domaine. Fait curieux, du moins pour l'auteur, certains participants des pays industrialisés se sont également plaints du même problème. Un répondant frustré qui travaille dans une grande université américaine déclarait à ce propos : « Je suis entouré de personnes qui se disent informaticiens. J'ai rarement pu obtenir leur aide. Elles étaient tout simplement trop occupées ». Du point de vue de l'utilisation technique, la réussite d'une téléconférence informatisée repose donc essentiellement sur l'existence et la disponibilité d'une bonne formation, d'un matériel d'exploitation adéquat, d'une assistance locale efficace, et sur le renforcement continu des compétences naissantes des participants. Si on néglige de prêter une attention sérieuse à ces aspects, les probabilités de succès d'une téléconférence s'estompent.

d) Dans ce contexte, le rôle essentiel du responsable des transmissions au cours d'une activité comme celle-ci est devenu plus évident après coup. Dans le cadre d'un système de soutien plus vaste, cette personne doit être constamment prête à assister, à conseiller et à prêter main-forte aux participants pour tout ce qui concerne le système central de téléconférence, les réseaux de transmission, les terminaux, les modems, les micro-ordinateurs, le logiciel de transmission et, ce qui importe avant tout, l'interconnexion et l'interaction de l'ensemble. Ce n'est pas tout de posséder l'information et les connaissances techniques nécessaires. Le responsable doit encore être bien disposé à l'égard des techniques en cause, comprendre le processus de communication humaine, posséder de vastes compétences en communication, être capable de faire face à un éventail varié d'expériences, de compétences et d'aptitudes personnelles, trouver le temps de résoudre les problèmes à mesure qu'ils se présentent en veillant à ce que les utilisateurs aient le sentiment d'être soutenus, et disposer d'installations accessibles à tous les genres d'utilisateurs, quel que soit le moyen de communication employé.

Il importe également de tenir compte de la contrepartie de ce système de soutien. En effet, les participants doivent être disposés à prendre le temps et à faire les efforts qui s'imposent pour entrer en contact avec les personnes qui sont prêtes à les appuyer. Comme dans toutes les autres facettes de la communication humaine, le courant doit s'établir dans les deux sens.

e) Il a été décidé que la téléconférence sur la bioconversion des matières lignocellulolytiques serait une « conférence libre », c'est-à-dire qu'elle serait accessible à tous les utilisateurs des deux systèmes centraux, au lieu de s'en tenir à une discussion fermée. Il est probable que cette atmosphère a eu une certaine incidence sur le genre de discussions qui ont eu lieu, et il faudra penser à d'autres formules relativement à des téléconférences ultérieures. Les installations du système COM permettent la tenue de conférences publiques (libres) auxquelles tous les utilisateurs du système peuvent participer, la tenue de conférences privées (fermées) où l'organisateur ne recrute que les utilisateurs qu'il désire admettre, la tenue de conférences restreintes destinées à un certain groupe et, enfin, la tenue de conférences secrètes où les non-membres ne sont même pas au courant du déroulement de la conférence.

Le système EIES dispose de formules semblables pour la tenue de téléconférences publiques auxquelles tous peuvent participer, de téléconférences privées où il appartient à l'animateur de recruter lui-même les utilisateurs et de téléconférences de groupe, où les participants doivent être membres du groupe ou avoir été recrutés par l'animateur.

Il est ainsi possible de prendre un certain nombre d'autres dispositions pour satisfaire aux exigences d'une téléconférence particulière et il importe de les étudier attentivement au moment de mettre sur pied une telle activité.

## **Questions politiques et juridiques associées aux aspects techniques**

En ce qui concerne les aspects techniques de cette téléconférence, deux questions politiques et juridiques ont fait surface avec une certaine régularité, surtout en ce qui a trait aux pays en développement, mais sans s'y limiter exclusivement.

a) À l'échelon gouvernemental, il existe un certain nombre de barrières politiques ou juridiques qui semblent entraver l'accès aux réseaux informatiques internationaux de transmission de données. Ces dernières se sont présentées sous diverses formes, notamment un manque évident d'intérêt à l'égard de la mise en place des liaisons indispensables, une bureaucratie excessive ou trop lente à prendre les mesures appropriées, même lorsque les difficultés techniques ne constituaient pas un obstacle, sans oublier la présence de règlements concernant la circulation des données à l'intérieur d'un pays ou par delà ses frontières.

b) Dans beaucoup de pays, les responsables des télécommunications, habituellement un ministère, une société d'État ou un autre organisme public, exercent un contrôle très rigoureux sur les dispositifs de télécommunication et leur branchement au réseau. Dans certains cas, ces mesures empêchent carrément le branchement aux réseaux internationaux de télécommunications ou contribuent à accroître les frais d'exploitation. Dans d'autres circonstances, les contrôles servent à bloquer l'accès aux réseaux internationaux de transmission des données et aux services connexes.

c) Ce problème a pris la forme de mesures administratives qui ont gêné la participation, même lorsque les problèmes techniques d'accès aux réseaux de télécommunications furent résolus. À titre d'exemple, il semble qu'un organisme ait passé la plus grande partie de 1983 à trouver les fonds nécessaires pour permettre à ses scientifiques de participer à la téléconférence qui, pendant ce temps, tirait à sa fin.

## **Problèmes financiers**

Bon nombre de participants estiment que le coût élevé d'accès aux systèmes et aux réseaux de télécommunications constituent un problème, surtout à l'extérieur des États-Unis. Ce coût tient compte des terminaux et des modems, des micro-ordinateurs et des modems, des tarifs de télécommunications et des frais d'accès au système central.

Des participants ont fait remarquer que le droit mensuel normal du système EIES (75 \$ US) était trop élevé (même si des dispositions spéciales relativement à des droits fondés sur l'utilisation avaient été prises pour cette téléconférence) et certaines réponses au questionnaire indiquent que les frais d'utilisation des réseaux internationaux de transmission des données pour avoir accès aux systèmes centraux étaient également trop élevés. En ce qui concerne les participants des pays en développement, la quasi-impossibilité d'accès direct aux réseaux internationaux de commutation de paquets est venue compliquer ce problème, car cela les a obligés d'avoir recours à des communications téléphoniques interurbaines automatiques très coûteuses et souvent peu fiables.

Les annexes 2 et 3 donnent un certain aperçu des frais qu'il a fallu engager pour avoir accès aux systèmes COM et EIES au cours de la téléconférence. En ce qui concerne les participants (ou les participants potentiels) qui n'avaient pas directement accès aux réseaux internationaux de commutation de paquets de données, les frais ont été astronomiques, vu l'obligation dans laquelle ils se trouvaient d'utiliser les lignes téléphoniques normales à fréquence vocale pour atteindre le nœud le plus proche du réseau informatique. Pour ce genre d'accès, des frais allant de 1 à 5 \$ la minute sont chose courante et, de toute évidence, ils auront

des répercussions considérables sur la viabilité des téléconférences informatisées en tant que moyen de communication et d'échange d'information à l'échelle de la planète.

## Conclusions

En ce qui touche les aspects techniques, il se dégage de cette téléconférence informatisée internationale un certain nombre de conclusions et il est clair que l'expérience acquise sera utile aux planificateurs des téléconférences à venir.

a) Les systèmes centraux utilisés étaient fiables et constituaient une solide base technique pour la tenue de la téléconférence. Certaines personnes ont éprouvé des difficultés à utiliser le logiciel central, mais il s'agissait dans bien des cas d'un manque de formation, de documentation ou d'expérience. Les systèmes centraux comme tels n'ont pas été un obstacle à la participation. Le déroulement de la téléconférence au moyen de deux systèmes centraux a entraîné quelques complications supplémentaires, en particulier pour les organisateurs, et la nécessité de mettre au point des liaisons inter-systèmes simples et efficaces se fait nettement sentir.

b) Les réseaux internationaux de transmission de données se sont révélés amplement fiables, dans la mesure où ils étaient accessibles. La difficulté d'accès à ces réseaux a toutefois mis en lumière le problème auquel doivent faire face les scientifiques de plusieurs pays en développement (Guatemala, Inde, Kenya). Même lorsque les réseaux étaient théoriquement accessibles, c'était parfois une toute autre histoire que de les utiliser. À titre d'exemple, les difficultés qu'ont éprouvées les participants du Japon apportent un témoignage frappant de la précarité de certaines de ces liaisons.

c) Il importe de convaincre et de presser les gouvernements et les entreprises de télécommunications d'étendre l'accès aux réseaux internationaux de transmission de données, ainsi que l'infrastructure intérieure sur laquelle ils reposent, afin d'améliorer l'échange d'information scientifique avec les pays en développement et le transfert de la technologie. Si l'on ne prend pas de telles mesures, le fossé entre les pays industrialisés et les pays en développement continuera de s'élargir.

d) La perception et la réalité du coût élevé ont constitué en quelque sorte un obstacle à la participation à la téléconférence et témoignent de la nécessité de rendre l'accès aux réseaux de télécommunications le plus efficace possible. En même temps, il convient de souligner le besoin d'élaborer des mécanismes susceptibles d'aider à abaisser le coût de participation aux téléconférences informatisées internationales de ce genre en créant, notamment, des nœuds de transit locaux ou régionaux qui donneraient accès à des téléconférences internationales encore plus vastes.

e) Il faut mettre le matériel donnant accès à la téléconférence (terminaux, micro-ordinateurs, liaisons) à la portée des gens, pour qu'ils puissent s'en servir facilement. Il ne s'agit pas simplement d'une question de commodité. En effet, si l'on veut que le système de téléconférence informatisée, et les installations connexes de messagerie, fassent partie intégrante de la vie professionnelle du scientifique (ou d'un groupe de scientifiques), il faut alors mettre également à sa disposition les outils dont il a besoin pour s'adonner à cette activité régulière.

f) Il importe de fournir aux participants un logiciel simple, fiable et peu coûteux destiné à une vaste gamme de micro-ordinateurs, pour leur permettre de réduire les frais relatifs à la durée de liaison, en particulier les frais de télécommunications, et de maximiser leur participation. Voici les caractéristiques essentielles qu'il doit comporter :

- émulation (dispositif servant à l'émulation d'un terminal « non intelligent » ainsi qu'à une gamme restreinte de terminaux standard);
- réacheminement des données transmises ou reçues à l'imprimante;
- transmission de données depuis le système périphérique vers le système central et vice versa avec un protocole minimal de vérification des erreurs;
- fonctionnement fiable à 300 et 1200 bauds.

Il existe sur le marché de nombreux progiciels de transmission susceptibles de satisfaire à ces exigences, et même davantage, et le choix d'un ou deux de ces progiciels pour les besoins d'une téléconférence simplifierait sûrement l'assistance aux utilisateurs.

g) De bons manuels techniques, une solide formation et l'assistance permanente aux utilisateurs constituent sans contredit des éléments essentiels au succès de futures téléconférences. L'aide sur place et le dépannage sont des plus efficaces, mais il est possible d'arriver aux mêmes résultats dans une certaine mesure en faisant appel à des collègues éloignés qui sont tout à fait disposés à conseiller d'autres participants par l'intermédiaire du téléphone, du télex, d'un système de messagerie électronique ou des services postaux.

h) Certains participants sont portés à se décourager assez facilement, et ils ont besoin d'un appui important pour persévérer. Les aspects techniques de la téléconférence sont en partie responsables de ce découragement, comme ce fut le cas d'un répondant au questionnaire, qui explique : « les transmissions initiales étaient incohérentes sur mon ordinateur Apple. J'ai donc renoncé. » Il reste à espérer qu'il fait preuve d'une plus grande persévérance dans les autres secteurs de la recherche scientifique.

## **Possibilités techniques à brève échéance**

La technologie utilisée pour les téléconférences informatisées et leurs applications connexes progressent à un rythme rapide et constant. Les installations actuelles dépassent de loin ce qu'on pouvait prévoir il y a quelques années à peine, et cette évolution se poursuivra sans doute au cours des prochaines années. Parmi les tendances d'un intérêt particulier, il importe de tenir compte des progrès suivants.

a) L'amélioration de l'accès aux réseaux et l'apparition de nouvelles méthodes. Le réseau mondial de transmission de données numériques s'élargit et les pays en développement sont de plus en plus nombreux à y adhérer. En outre, on s'achemine progressivement vers un réseau mondial de services intégrés de transmission numérique (Integrated Services Digital Network ISDN), même si la réalisation d'un tel projet n'est pas pour demain. Les pays en développement seront intéressés d'apprendre qu'on travaille actuellement à mettre au point une nouvelle technique peu coûteuse de transmission des données par satellite, sem-

blable aux techniques de transmission à longue portée. Mis au point par l'International Bureau for Informatics, l'IBINET constitue une application de cette méthode qui n'en est encore qu'au stade expérimental. D'autres entreprises commerciales du même genre commencent également à poindre.<sup>3</sup> De nombreux sans-filistes amateurs, canadiens et américains, ont été les premiers à utiliser les ondes radio, à haute ou très haute fréquence, pour les systèmes de « communications radio par paquets ». Ces liaisons peu coûteuses offrent un potentiel considérable aux pays en développement.

b) Des ordinateurs portatifs beaucoup plus puissants et plus utiles font régulièrement leur apparition sur le marché. Ils permettent de monter des postes locaux complets d'introduction et de mise en forme des données qui ne dépendent pas des sources d'alimentation locales (souvent cause de problèmes dans les pays en développement), en plus d'être pourvus de dispositifs pour créer, mettre en forme et traiter des textes ainsi que d'un logiciel de transmission intégré. Ce marché a grandi rapidement au cours des deux dernières années et il continuera sans doute, plus que tout autre, à transformer à vive allure le visage de l'industrie des micro-ordinateurs.

c) Les variations des normes et des exigences des modems, à l'échelle mondiale, ont hanté plus d'un participant à cette téléconférence (par exemple, l'utilisation d'un terminal avec modem C.C.I.T.T. intégré (Comité consultatif international télégraphique et téléphonique) alors que la porte d'accès que le participant tentait d'utiliser était configurée pour le modem Bell 103 standard). Toutefois, certains indices laissent prévoir pour bientôt la solution de ce problème grâce à une plus grande disponibilité de modems à configurations multiples et à prix raisonnable. Comme dans plusieurs autres cas, la technologie est en train de résoudre le problème grâce à la mise au point de puces électroniques intégrées à très grande échelle (VLSI) pour modems « intelligents » capables de fonctionner selon des normes de transmission et des exigences de signalisation variées. Économiques, les modems plus rapides (2400 bauds par exemple) font également leur entrée sur le marché et ils auront d'importantes répercussions sur la transmission des données en Amérique du Nord au cours des quelques prochaines années.

d) Il semble que l'on assistera à brève échéance à l'apparition d'un nombre croissant de systèmes locaux et régionaux de téléconférence informatisée exploitables à partir de systèmes informatiques de moindre envergure et meilleur marché. À leur tour, ces derniers seront reliés à d'autres systèmes nationaux et internationaux pour offrir aux participants un accès plus vaste aux téléconférences. La mise au point du système PORTACOM (inspiré de la fonctionnalité du système COM) ainsi que du système COSY de l'Université de Guelph (qui pourra fonctionner sur pratiquement tous les systèmes UNIX) témoigne d'une façon éloquente du mouvement dans ce sens.

## Conclusions

Les aspects techniques des téléconférences informatisées seront graduellement relégués au second plan et deviendront un facteur négligeable pour l'utili-

---

<sup>3</sup> Hall, Mark. 1984. Satellite Links for Micros. *Micro Communications*, 1(7), (August 1984), p. 40-43.

sation efficace de ce puissant outil de communication et d'échange de l'information scientifique. Néanmoins, les instruments destinés à faciliter les communications continueront, dans un avenir prévisible, d'être essentiels au succès d'applications de ce genre dans les domaines de l'informatique, de l'information et des communications. Bien que la base technique indispensable se simplifie lentement et qu'elle soit de plus en plus accessible, les scientifiques (ou les autres utilisateurs) auront du mal, sans assistance ni support, à se concentrer sur l'objectif principal de cette activité qui est d'améliorer la circulation de l'information scientifique et technique.



# Annexe 1

Tarifs du réseau TELENET (juin 1984).

Pays	Frais de liaison	Frais volumiques	Service
<b>Appels de l'étranger à destination de TELENET/États-Unis</b>			
Afrique du Sud <sup>a</sup>	0,29/minute	12/KS	P/L
Alaska	6,50/heure	7,00/KP	P/L
Allemagne	21/heure	16/KS	P/L
Antilles françaises	60/heure	30/KS	P/L
Arabie Saoudite	5,7/heure	0,29/KC	P/L
Argentine	30,00/heure	1,50/KC	P/L
Australie	12,0/heure	0,60/KC	P/L
Autriche	360,0/heure	8/KC	P/L
Bahamas	12,0/heure	0,51/KC	P/L
Bahreïn	5,70/heure	0,29/KC	P/L
Barbade <sup>a</sup>	19,80 \$/heure	10,90 \$/KC	L
Belgique	360/heure	250/KS	P/L
Bermudes <sup>a</sup>	10,20/heure	0,45 \$/KC	L
Brésil	138FO/heure	38FO/KC	P/L
Canada	2,70 \$/heure	1,85 \$/KP	P/L
Chili <sup>a</sup>	15,00 \$/heure	0,65 \$/KC	P/L
Colombie	20,0/minute	15,0/KC	P
Corée	16 \$/heure	0,82 \$/KC	L
Danemark	75/heure	3,6/KC	P
Émirats arabes unis	60/heure	2,5/KC	P/L
Espagne	1000/heure	50/KC	P/L
Finlande	108/heure	2,3/KC	P/L
France	48/heure	30/KS	P/L
Hawaï	2,40 \$/heure	3,75 \$/KP	P/L
Hong Kong	60/heure	3/KC	L
Hongrie	360/heure	8/KC	L
Îles Vierges <sup>a</sup>	10,00 \$/heure	0,45 \$/KS	P/L
Irlande	7,5/heure	5/KS	P/L
Israël	128/heure	6,40 \$/KS	P/L
Italie	253,10/minute	145,20/KC	P/L
Japon	2700,00/heure	120/KC	P/L
Katar	5,7/heure	0,29/KC	P/L
Koweït	5,7/heure	0,29 \$/KC	P/L
Luxembourg	480,00/heure	24/KC	P/L
Mexique <sup>a</sup>	6,50 \$/heure	7,00 \$/KP	P/L
Norvège	72/heure	3,60/KC	P
Nouvelle-Zélande	12,00/heure	0,60/KC	P
Pays-Bas	42/heure	300/KS	P/L
Philippines <sup>a</sup>	12,00 \$/heure	0,60 \$/KC	P/L
Porto Rico <sup>a</sup>	5,00 \$/heure	4,00 \$/KP	P/L
Portugal	1,2/heure	35/KC	P
Royaume-Uni	4,80/heure	3/KS	P/L
Rép. Dominicaine <sup>a</sup>	10,00/heure	0,45/KC	P/L
Singapour	50/heure	240,0/KS	P/L
Suisse	15/heure	15/KS	P/L
Suède	120/heure	60/KS	P/L
Taiwan	480/heure	24/KC	L
Thaïlande <sup>a</sup>	12,00 \$/heure	0,60 \$/KC	P
<b>Appels de TELENET/États-Unis à destination de l'étranger</b>			
Afrique du Sud	12,00/heure	16,00/KS	P/L
Alaska	6,50/heure	7,00/KP	P/L

(suite)

## Annexe 1. Fin.

Pays	Frais de liaison	Frais volumiques	Service
Allemagne	8,00/heure	10,00/KS	P/L
Australie	12,00/heure	16,00/KS	P/L
Belgique	10,00/heure	12,00/KS	P/L
Brésil	12,00/heure	16,00/KS	P/L
Canada	4,50/heure	4,20/KP	P/L
Chili	12,00/heure	12,00/KS	P/L
France	10,00/heure	12,00/KS	P/L
Gabon	12,00/heure	16,00/KS	P/L
Grèce	10,00/heure	12,00/KS	P/L
Hawaï	6,50/heure	3,75/KP	P/L
Irlande	10,00/heure	12,00/KS	P/L
Israël	12,00/heure	16,00/KS	P/L
Japon	12,00/heure	16,00/KS	P/L
Luxembourg	10,00/heure	12,00/KS	P/L
Mexique	6,50/heure	7,00/KP	P/L
Pays-Bas	10,00/heure	12,00/KS	P/L
Porto-Rico	5,00/heure	4,00/KP	P/L
Royaume-Uni	10,00/heure	12,00/KS	P/L
Rép. Dominicaine	8,00/heure	8,00/KS	P/L
Singapour	12,00/heure	16,00/KS	P/L
Suisse	10,00/heure	12,00/KS	P/L
Suède	10,00/heure	12,00/KS	P/L

Note : L'exposant 'a' indique les appels à destination de TELENET, facturés en dollars américains. Tous les autres frais sont indiqués en monnaie du pays. Tous les appels en provenance de TELENET sont facturés en dollars américains. P = Service public de commutation, L = Service de ligne spécialisée, KL = Kilopaquet, KS = Kilosegment et KC = Kilocaractère.

## Annexe 2

Exemples de dispositions relatives à l'accès au réseau international Telenet (juin 1984).

### ARGENTINE

#### ARGENTINE À DESTINATION DE TELENET/ÉTATS-UNIS :

Service public de commutation à 110-300 bits/seconde

Service de ligne spécialisée à 110-300 bits/seconde

#### TARIFS

Frais d'abonnement :	Nuls
Frais de liaison :	30 francs or/heure
Frais de transmission :	1,50 franc or/kilocaractère
Facturation minimale :	30 francs or
Frais d'accès aux circuits téléphoniques :	Nuls

#### CENTRE DE TRANSIT :

Buenos Aires

### BAHREÏN

#### BAHREÏN À DESTINATION DE TELENET/ÉTATS-UNIS :

Service public de commutation à 110-300 bits/seconde, 1200 bits/seconde

Service de ligne spécialisée

#### TARIFS

Frais d'abonnement :	25 dinars/mois
Frais de liaison :	5,7 dinars/heure
Frais de transmission :	0,29 dinars/kilocaractère

(suite)

---

---

BAHREÏN

TARIFS

Facturation minimale : 1,4 dinars la séance  
Frais d'accès aux circuits téléphoniques : 0,26 dinars la liaison

CENTRES DE TRANSIT :

Hong-Kong, New York

BRÉSIL/INTERDATA

BRÉSIL À DESTINATION DE TELENET/ÉTATS-UNIS :

Service public de commutation à 300 bits/seconde  
Accès au télex à 50 bits/seconde (service de commutation)  
Service de ligne spécialisée jusqu'à 1200 bits/seconde

TARIFS

Frais d'abonnement : 180 francs or (une seule fois)  
Frais de transmission : 3,80 francs or/kilocaractère  
Frais de liaison :  
Service public de commutation : 138 francs or/heure  
Accès au télex : 54 francs or/heure  
Facturation minimale : Services spécialisés seulement  
Taxes : 5 % de la totalité des frais

CENTRE DE TRANSIT :

Rio de Janeiro

HONG-KONG/IDAS

International Database Access Service

HONG-KONG À DESTINATION DE TELENET/ÉTATS-UNIS :

Service de ligne spécialisée à 110-300 bits/seconde et 1200 bits/seconde

TARIFS

Frais d'abonnement : 300 dollars de H-K/mois pour 300 bits/seconde  
450 dollars de H-K/mois pour 1200 bits/seconde  
Location de ligne : 148 dollars de H-K/mois  
Location de modem : 155 dollars de H-K/mois (110-300 bits/seconde)  
355 dollars de H-K/mois (1200 bits/seconde)  
Frais de liaison : 60 dollars de H-K/heure  
Frais de transmission : 100 dollars de H-K/heure  
Facturation minimale : 2 dollars de H-K/liaison plus 10 segments  
Frais d'accès aux circuits téléphoniques : Nuls  
Frais d'installation : 580 dollars de H-K pour la ligne (1 seule fois)  
200 dollars de H-K pour le modem (1 seule fois)

CENTRE DE TRANSIT :

Hong-Kong

ITALIE

ITALIE À DESTINATION DE TELENET/ÉTATS-UNIS

Service public de commutation à 110-300 bits/seconde  
Service de ligne spécialisée jusqu'à 1200 bits/seconde

TARIFS

Frais d'abonnement : 10 000 L par mois, par utilisateur  
Frais de liaison : 277,60 L/minute  
Frais de transmission : 160 L/kilocaractère  
Facturation minimale : 1 minute/kilocaractère  
Frais d'accès téléphoniques : Variables selon la distance  
Taxes sur la transmission de données : 10 000 L par mois  
Location de modem (300 bits/seconde) : 22 835 L par mois

(suite)

ITALIE

CENTRES DE TRANSIT :

Rome et Milan

CÔTE D'IVOIRE

CÔTE D'IVOIRE À DESTINATION DE TELENET/ÉTATS-UNIS :

Service public de commutation à 4800 bits/seconde

Lignes spécialisées X.25, jusqu'à 4800 bits/seconde

TARIFS

Frais d'abonnement :	Nuls
Frais de liaison :	82 francs/heure
Frais de transmission :	62 francs/kilosegment
Facturation minimale :	10 segments

CENTRE DE TRANSIT :

Paris (France)

JAPON/Venus-P

JAPON À DESTINATION DE TELENET/ÉTATS-UNIS :

Service public de commutation jusqu'à 1200 bits/seconde

Service de ligne spécialisée jusqu'à 9600 bits/seconde

TARIFS :

Frais d'abonnement :	300 yens/abonné
Frais de liaison :	2700 yens/heure
Frais de transmission :	3000 yens/kilosegment
Facturation minimale :	Nulle

CENTRES DE TRANSIT :

Tokyo et Osaka

SUPPORTS D'INFORMATION :

ITT, RCA et WUI

Protocoles pour le service de ligne spécialisée :

X.25 (LAP-8)

Procédure HDLC (ISO)

BSC (IBM 2780/3780)

Tarifs du service de ligne spécialisée :

Frais d'installation :	80 000 yens pour 300 bits/seconde (1 fois)
	110 000 yens pour 1200-9600 bits/seconde (1 fois)
Pour 300 bits/seconde	21 400 yens/mois
Pour 1200 bits/seconde	28 200 yens/mois
Pour 2400 bits/seconde	48 000 yens/mois
Pour 4800 bits/seconde	75 000 yens/mois
Pour 9600 bits/seconde	114 000 yens/mois

SINGAPOUR

SINGAPOUR À DESTINATION DE TELENET/ÉTATS-UNIS :

Service public de commutation jusqu'à 1200 bits/seconde

Service de ligne spécialisée jusqu'à 1200 bits/seconde

TARIFS :

Service public de commutation

Frais d'abonnement :	50 \$ S/mois par abonné
Frais de liaison :	30 \$ S/heure
Frais de transmission :	24 \$ S/kilosegment
Facturation minimale :	10 \$ S

(suite)

## SINGAPOUR

## TARIFS

Accès aux circuits téléphoniques :	75 \$ S/trimestre
Location de modem :	50 \$ S/mois
Droits de licence :	10 \$ S/mois
Installation (1 fois) :	100 \$ S pour le modem 50 \$ S pour le téléphone
Service de ligne spécialisée :	
Frais d'abonnement :	150 \$ S/mois
Location de modem :	35 \$ S/mois
Droit de licence :	10 \$ S/mois
Ligne spécialisée :	107 \$ S/mois
Installation (1 fois) :	100 \$ S pour la ligne 100 \$ S pour le modem

## CENTRE DE TRANSIT :

Singapour

## THAÏLANDE

## THAÏLANDE À DESTINATION DE TELENET/ÉTATS-UNIS :

Service public de commutation jusqu'à 1200 bits/seconde

## TARIFS :

Frais de liaison :	12 \$ US/heure
Frais de transmission :	0,60 \$ US/kilocaractère

## Annexe 3

## Coût de l'accès au système

Il est difficile et inopportun de tenter de comparer directement le coût d'utilisation des deux systèmes centraux utilisés pour la téléconférence informatisée sur la bioconversion de matières lignocellulolytiques. En effet, les prix établis diffèrent totalement et il n'est possible d'établir une comparaison qu'en procédant à un examen détaillé des modes d'utilisation de chacun. Toutefois, le survol des méthodes de facturation des deux systèmes donnera un aperçu de l'importance des frais engagés.

D'habitude les prix établis par le système EIES sont fondés sur un droit unique de 75 \$ US (peu importe l'utilisation) par mois, pour chaque utilisateur, plus les frais de télécommunications. Ce montant comprend une provision de 30 \$/mois pour le stockage des données, ce qui est largement suffisant pour la plupart des utilisateurs. De plus, le système EIES offre des « abonnements collectifs » au prix de 200 \$ US/mois pour l'abonnement de base (y compris un abonnement d'utilisation complet de « catégorie 1 »), plus 10 \$ US/mois pour chaque utilisateur supplémentaire et, enfin, 8 \$ US/heure pour l'utilisation du système. Dans le cadre de la téléconférence, des dispositions spéciales avaient été prises également afin que les participants puissent bénéficier d'abonnements de « catégorie 2 », à raison de 8 \$ US/heure pour l'utilisation du système, moyennant des frais d'utilisation minima de 25 \$ US (les utilisateurs de deuxième catégorie n'avaient accès au système qu'à certaines heures de la journée et la mémoire privée ne leur était pas accessible).

Outre ces frais, les frais de télécommunications pour atteindre le système EIES étaient à la charge des utilisateurs. En ce qui concerne les utilisateurs nord-américains, l'accès au réseau de commutation de paquets s'établit en fonction des « appels à frais virés » que le système EIES facture aux utilisateurs selon les tarifs horaires suivants : 7 \$ US pour Uninet; 9 \$ US via Telenet, les jours ouvrables; 6 \$ US via Telenet les week-ends et la nuit, de 24 h à 6 h; 10,50 \$ US au Canada et à Hawaï; 18 \$ US en Alaska. À l'extérieur de ces frontières, les utilisateurs doivent payer des frais de télécommunications aux tarifs indiqués à l'Annexe 1.

Les frais de base pour un « utilisateur universitaire » (auxquels on applique un multiplicateur pour les autres catégories d'utilisateurs) figurent dans l'article de Jacob Palme intitulé « Coût d'utilisation du système COM » en date du 31 décembre 1983. Établis en couronnes suédoises, ces frais s'établissent comme suit : abonnement mensuel fixe, 12,20; entrée et sortie directes de données,

(suite)

6,40; lecture d'un texte de six lignes, 0,95; écriture d'un texte de six lignes, 5,74; lecture d'un texte de 100 lignes, 2,51; écriture d'un texte de 100 lignes, 10,60.

Selon le même article, le coût d'accès au système COM à partir de l'extérieur de la Suède est estimé à 40 couronnes suédoises l'heure pour les autres pays scandinaves, à 80 couronnes suédoises l'heure pour les autres pays d'Europe et à 160 couronnes suédoises pour l'Amérique du Nord.

La méthode de facturation du système COM est plus compliquée que celle du système EIES; elle tient compte d'un certain nombre de composantes, en plus d'une différentielle pour les divers types d'utilisateurs ainsi que des journées de 24 heures d'une semaine complète, lorsque le système est utilisé. En prenant comme base le « tarif universitaire », les « organismes publics de recherche » paient 1,6 fois ce tarif, tandis que les « autres » utilisateurs paient 2,2 fois le tarif universitaire. Les frais d'utilisation du système COM sont fondés d'abord sur les heures ouvrables (7 h à 17 h en semaine); de 17 h à 20 h, les frais sont multipliés par un coefficient de 0,6; de 20 h à 7 h ainsi que les week-ends (samedi et dimanche au complet), les frais sont multipliés par 0,3.

## Annexe 4

### Coûts estimatifs du matériel utilisé localement<sup>1</sup>

Le prix des micro-ordinateurs, des terminaux et des modems varie constamment et de ce fait, il est très difficile d'effectuer une estimation du prix ferme qui s'appliquera à une région géographique donnée au cours des prochaines années. Les exemples qui suivent s'inspirent des prix établis aux États-Unis au début de 1984. Toutefois, une fois le matériel en place dans les autres pays, les prix dont il est fait mention ici pourront avoir doublé ou triplé.

Les renseignements touchent trois paliers de configuration :

- Terminal « non intelligent » à écran de visualisation et modem : Terminal 600 \$ US; Modem (300 bauds) 150 \$ US; et Imprimante (facultative) 750 \$ US.
- Terminal imprimant « non intelligent » : terminal 1000 \$ US et Modem (300 bauds) 150 \$ US.
- Micro-ordinateur de base : Deux lecteurs de disques, écran de visualisation, logiciel de transmission 2000 \$ US; Modem (300 bauds) 150 \$ US; Modem (1200 bauds) 700 \$ US; et Imprimante 750 \$ US.

<sup>1</sup> L'information contenue dans les annexes 1 à 4 inclusivement n'est fournie qu'à titre indicatif; nous ne pouvons garantir son exactitude.

---

---

## Point de vue d'un pays en développement

Rocio Marban et Carlos Rolz<sup>1</sup>

---

### Le système de téléconférence informatisée

Lorsque le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) a demandé à l'Institut centroaméricain de recherche et de technologie industrielle (ICAITI) de participer à la téléconférence informatisée sur la bioconversion de matières lignocellulolytiques, il nous a semblé que les problèmes de communication — si jamais il y en avait — pourraient être facilement résolus. Il y a plusieurs années, nous avons décidé d'accéder aux bases de données informatisées et, après quelques essais par le biais du télex, nous avions acheté un terminal à coupleur acoustique. Au moment de passer la commande, nous avions eu à préciser si nous désirions un modèle Bell compatible ou un coupleur acoustique répondant aux normes du Comité consultatif international télégraphique et téléphonique (C.C.I.T.T.); nous avons consulté à ce propos la compagnie de téléphone qui nous a répondu que le modèle normalisé par le C.C.I.T.T. était en usage au pays. Notre terminal, un appareil TI-745 de Texas Instruments, fonctionne très bien lorsque nous composons les numéros internationaux nous donnant accès aux principales bases de données comme Dialog et Orbit aux États-Unis.

Au moment de cette téléconférence, nous envisagions déjà d'utiliser les micro-ordinateurs dont nous disposons pour la transmission des données et nous avons commandé les modems nécessaires. Nous voulions utiliser un micro-ordinateur non seulement pour envoyer et recevoir des données par le biais de l'écran ou de l'imprimante ou encore des deux à la fois, mais nous souhaitions également stocker sur disquettes des données à envoyer et des données reçues. Nous étions persuadés que la transmission par l'intermédiaire de tels modems serait aussi simple que l'était l'accès aux bases de données.

Nos premières tentatives pour avoir accès à la téléconférence ont été faites à l'aide de notre terminal à coupleur acoustique. Suivant les instructions que nous avait fait parvenir le système EIES (Electronic Information Exchange System), nous avons appelé le réseau Telenet, en essayant plusieurs noeuds différents dans divers États américains (il n'existe pas de noeud de commutation de paquets au Guatemala). Nous captions le signal de l'onde porteuse sans aucune réaction du système. Des appels à destination du réseau Uninet et de l'ordinateur du système EIES donnèrent les mêmes résultats. Nous avons alors effectué une vérification avec Dialog en nous servant de la même ligne téléphonique et du même terminal et avons réussi.

Ce que nous ignorions, c'est que les États-Unis, le Canada et le Mexique se servent de modems de type Bell, tandis que le reste du monde s'en tient aux

---

<sup>1</sup> Respectivement chefs de la Division de documentation et d'information et de la Division de la recherche appliquée de l'Institut centroaméricain de recherche et de technologie industrielle (ICAITI), C.P. 1552, Guatemala City, Guatemala, Amérique centrale.

normes du C.C.I.T.T. « À titre d'exemple, un modem à 300 bauds de type Bell 103 exige une émission et une réception des données sur des fréquences de 1070, 1270, 2025 et 2225 cycles/seconde. Toutefois, les modems de type C.C.I.T.T. V.21, bien qu'ils fonctionnent également à 300 bauds, ne sont censés émettre et recevoir qu'à des fréquences de 980, 1180, 1650 et 1850 cycles/seconde »<sup>2</sup>. Nous avons pu avoir accès à Dialog et à Orbit parce que ces systèmes peuvent recevoir précisément les signaux du matériel standard du C.C.I.T.T.

Après coup, tout cela semble parfaitement évident, et il aurait suffi de passer un « simple coup de fil à la compagnie de téléphone » pour éclaircir ce point. Quand on ne sait pas quoi demander et qu'on explore un domaine qui nous est relativement inconnu, il n'est pas question de passer un simple coup de fil.

Nous avons également essayé d'établir la liaison à l'aide de nos micro-ordinateurs, de deux modems différents et de divers progiciels de transmission. Là encore, nous avons buté sur de nouveaux problèmes. Tout d'abord, il a fallu modifier un câble, puis nous avons eu besoin d'un connecteur introuvable au pays, et enfin, nous avons dû renvoyer la carte de transmission à un fournisseur américain afin qu'il la remplace; cela peut prendre beaucoup de temps quand il n'existe pas de fournisseur au pays et que l'on est soumis à des restrictions budgétaires rigoureuses.

Dans l'intervalle, nous avons parcouru la documentation sur les suppressions d'écho, les satellites et les micro-ondes ainsi que sur les lignes spécialisées. Nous avons tenté de passer par le Mexique; nous avons discuté avec plusieurs représentants de la compagnie de téléphone et avons tenté d'obtenir un accès d'essai par le biais des lignes spécialisées pour vérifier notre matériel.

À la fin, en nous servant d'un micro-ordinateur Apple II Plus et d'un modem Bell 103, nous avons réussi à établir la liaison et à commencer à participer en direct à la téléconférence. Nous avons encore eu quelques ennuis. Il manquait des caractères en début de ligne et il nous était impossible de saisir les données sur disquettes. Les aspects techniques de la téléconférence passaient décidément au premier plan et nous n'avons pas consacré plus de temps et d'argent à résoudre ces problèmes.

Étant donné qu'il n'existe pas à l'heure actuelle de noeuds de commutation de paquets au Guatemala, les appels sont des communications interurbaines par voie automatique sur des lignes ordinaires à fréquence vocale, et le coût en est astronomique. Nous parlons ici de 2 \$ US, la minute ou moins, et les communications coupées sont également facturées. Il est très facile de se retrouver avec une facture de téléphone impressionnante lorsqu'on tente des expériences ou qu'il faut transmettre de l'information en direct à 300 bauds.

Dans notre cas, il n'existait aucune restriction sur le plan légal, mais il s'agit là d'un autre point qui mérite d'être vérifié. « Les fréquences de 2025 et 2225 cycles/seconde d'un modem américain de 300 bauds entrent dans la catégorie des bandes de fréquences interdites que le C.C.I.T.T. réserve à la signalisation des compagnies de téléphone. Lorsque la compagnie de téléphone du pays. . . n'utilise pas cette bande, il n'y a pas de problème. Mais si elle l'utilise, le modem

<sup>2</sup> McKean, Kevin. 1984. When you compute outside the U.S. *Personal Computing*, 8 (9), 1984, p. 147-149, 151-153.



peut tout simplement ne pas fonctionner ou il peut se produire toutes sortes de bizarreries ou d'erreurs — comme détraquer toute la facturation ou provoquer un arrêt imprévu de la communication téléphonique » (McKean, 1984, op. cit.). C'est sans doute pour cette raison que, dans certains pays, l'utilisation des modems est interdite ou réglementée.

Si nous sommes entrés dans certains détails, ce n'est que pour illustrer les embûches et les délais qui attendent les participants des pays en développement. Malgré ces difficultés, nous estimons que les téléconférences informatisées sont intéressantes, surtout à cause des frais de déplacement ainsi que de la rareté actuelle des devises et des restrictions qui en découlent. La compagnie de téléphone parle actuellement de commutation de paquets, ce qui devrait abaisser le coût de la transmission suffisamment pour qu'elle devienne abordable. Il ne fait pas de doute qu'un nombre croissant de pays verront à rendre la transmission de données par ordinateur plus facile et plus économique. Étant donné que les gens sont de plus en plus nombreux à utiliser ces systèmes qui commencent à être mieux connus, il sera désormais plus facile de choisir un matériel approprié et de se renseigner pour ne pas gaspiller son temps et son argent. De plus, il faut espérer que les compagnies de téléphone se conformeront à des normes internationales.

### **Sujet de la téléconférence : bioconversion de matières lignocellulolytiques**

En ce qui concerne le contenu technique du sujet, nous aimerions dire quelques mots sur les aspects que nous avons jugés utiles ou inutiles. Ensuite, nous commenterons d'une façon générale la collaboration technique des scientifiques des pays industrialisés et des pays en développement. Enfin, nous présenterons les avantages d'un tel système dans le débat technique.

Nous avons reçu directement du CRDI des imprimés par la poste régulière pendant presque toute la durée de la téléconférence, et ce n'est que vers la fin que nous avons pu établir la liaison et recevoir l'information en direct. Malheureusement, nous avons été inondés de messages et il nous a été pratiquement impossible de les étudier ou d'amorcer tout dialogue soutenu avec un ou plusieurs participants. Par conséquent, nous devons affirmer en toute honnêteté que nous n'avons pas vraiment bénéficié de la téléconférence informatisée. Néanmoins, les points suivants nous ont paru utiles.

a) La mise à jour de nos connaissances sur l'état actuel de la recherche grâce à des participants de toutes les régions du monde. Leurs commentaires ont influencé nos recherches en cours et, dans certains cas, nous ont permis de gagner un temps précieux. Même si les résultats de recherche ne nous ont pas été transmis en détail comme dans une publication technique, les commentaires nous ont aidés à transposer très rapidement des concepts, des idées et des méthodes nouvelles, une méthodologie de base ainsi que les critiques des techniques actuellement en usage.

b) La découverte d'activités de recherche dans des laboratoires dont nous ignorions l'existence. C'est un acquis pour nous. Nous avons pu profiter d'un voyage déjà planifié pour en visiter quelques-uns. La téléconférence informatisée a une valeur incomparable, puisqu'elle nous a permis d'être informés d'activités

de recherche passionnantes dont nous n'avions pas encore eu vent, soit par pure ignorance ou parce que nous ne pouvons pas nous offrir les revues scientifiques nécessaires et que notre bibliothèque n'y est pas abonnée ou, encore, parce que nous ne comprenons pas la langue dans laquelle ces publications sont rédigées.

c) Comme scientifiques des pays en développement, nous nous demandons parfois si nous ne faisons pas fausse route dans nos recherches. Dans ce sens, il a été réconfortant de lire que d'autres chercheurs pensaient aussi comme nous (parfois autrement, ce qui nous a un peu inquiétés). Il ne faut pas oublier que nous avons très rarement l'occasion de rencontrer des collègues et d'éprouver nos idées. Dans ce contexte, la téléconférence informatisée sera très utile aux chercheurs isolés.

d) Diverses personnes ont amorcé des discussions approfondies sur des sujets spécifiques, surtout au cours du dernier mois de la téléconférence. Nous les avons trouvées extrêmement intéressantes et enrichissantes. Nous avons apprécié tout particulièrement les discussions portant sur l'analyse enzymatique, la culture de substrats solides, l'adsorption d'enzymes, les isoenzymes et leur contrôle, l'hydrolyse anaérobie et le prétraitement des substrats. Toutefois, nous avons été déçus de voir que la téléconférence prenait fin juste au moment où les choses commençaient à être compréhensibles.

En ce qui concerne la participation, l'ouverture d'esprit et la franchise avec lesquelles divers scientifiques ont exposé leur point de vue et le désir qu'ils avaient de discuter des résultats de leur recherche nous ont vivement impressionnés. Cela démontre clairement que la coopération fait effectivement partie du patrimoine héréditaire du scientifique et que tout ce dont il a besoin, c'est de trouver une voie convenable pour avancer.

La participation des scientifiques des pays en développement a été vraiment faible. Toutefois, ceux qui ont pris part à la téléconférence ont, à notre avis, collaboré admirablement en présentant leurs points de vue et leurs priorités. Beaucoup de scientifiques de nombreux pays moins avancés éprouvent encore le sentiment que leur recherche n'est peut-être pas du tout pertinente ou qu'elle n'est pas à jour, et cela explique sans doute pourquoi nous n'avons pas participé plus activement. La téléconférence informatisée constitue en effet une technique efficace pour triompher de cette attitude et inciter le jeune scientifique à poursuivre ses efforts créatifs et à être prêt à expliquer et défendre des idées nouvelles devant un imposant groupe de collègues.

Comme toujours, certains participants en ont profité pour dire aux participants des pays en développement comment procéder et leur faire sentir ce qui était important et ce qui ne l'était pas. Par exemple, quelques personnes ont fait observer pendant la téléconférence qu'il vaudrait mieux aborder les questions qui conviennent le mieux aux pays en développement au lieu de s'en tenir aux sujets prévus. Nous nous demandons qui a pu leur dire que ces sujets n'étaient pas importants pour les pays en développement. Bien au contraire, nous les avons trouvés très pertinents. Ce qui nous a surtout déplu, c'est que les participants des pays en développement ont été peu nombreux à débattre ces sujets. Il est extrêmement important que les scientifiques des pays en développement se tiennent au courant des progrès et de l'avancement de la recherche dans le domaine de la bioconversion de matières lignocellulolytiques. Il s'agit là d'une question vitale sur laquelle il importe d'insister fermement.

En guise de conclusion, nous aimerions souligner, en notre qualité de scientifiques, que nous estimons que les téléconférences informatisées ont un très brillant avenir. Nous les considérons comme un excellent moyen de communiquer des idées et d'échanger des expériences car, à notre avis, il s'agit là du seul instrument capable de stimuler vraiment les contacts entre scientifiques. Néanmoins, nous apercevons également quelques lourds nuages à l'horizon. Nous croyons en effet que les organismes internationaux ne voient peut-être pas cette idée d'un très bon œil. En principe, les téléconférences informatisées rendent inutile et désuète la bureaucratie qui se consacre uniquement à aider les pays en développement. Elles peuvent entraîner, si ce n'est déjà fait, une puissante résistance. De plus, nous pensons que de nombreuses personnes craignent qu'une utilisation convenable de cette technique occasionne une immense fuite de compétences et de technologie. La chose peut paraître impensable à certains groupes. Nous osons simplement espérer que nous avons complètement tort. L'avenir le dira et le premier signe de cette tendance future se manifestera sous la forme d'une suite à cette excellente téléconférence informatisée sur la bioconversion de matières lignocellulolytiques.



---

---

## Si j'avais le choix

R.P. Overend<sup>1</sup>

---

En y réfléchissant bien, on ne peut décrire la téléconférence informatisée sur la bioconversion de matières lignocellulolytiques que comme une ambitieuse première qui a atteint plusieurs de ses objectifs en ce qui concerne les participants des pays industrialisés mais bien peu pour ce qui est des participants des pays en développement. Permettez-moi d'ouvrir une perspective et d'y joindre des recommandations touchant les procédés et les caractéristiques technologiques susceptibles de faciliter la collaboration future. Même si j'ai eu de multiples entretiens à ce propos avec mes collègues, cet exposé est le fruit d'une réflexion personnelle non seulement sur ce qui s'est passé, mais également sur les correctifs possibles.

Les technocrates utilisent souvent un jargon qui ne fait que semer la confusion chez les non-initiés. Ironiquement, les informaticiens parlent de la « transparence » pour désigner la qualité d'un système pour l'utilisateur. Par transparence, ils entendent que l'utilisateur n'est pas conscient de la présence d'une quelconque caractéristique, mais qu'il l'utilise quand même. Dès le début de cette téléconférence en 1983, il a fallu reconnaître qu'une bien petite part de la technologie était en fait transparente; plusieurs d'entre nous ont appris en effet beaucoup plus sur les bits, les octets et les modems qu'aucun ne pouvait raisonnablement le prévoir. Dans le jargon informatique, on parle aussi de produits « faciles d'utilisation », ce que le logiciel de télégestion et les listes d'options proposées par les systèmes EIES et COM ne sont certainement pas. Par conséquent, je poserais comme principe que c'est parce que les systèmes et le logiciel n'étaient ni transparents ni faciles d'utilisation que la technologie de la téléconférence informatisée a en fait constitué un obstacle pour bon nombre d'utilisateurs potentiels.

### Le facteur technologique

Il n'y a rien d'étonnant à ce que tant de participants nord-américains aient pris autant de temps à se joindre au système. Même le branchement d'un modem à un ordinateur personnel représentait une opération aussi compliquée que d'établir le contact avec le système EIES (Electronic Information Exchange System). Dans mon cas, le modem que j'avais d'abord emprunté n'a pas fonctionné une fois branché sur mon ordinateur. La raison en est que le filage du câble RS-232C était destiné au branchement d'un terminal à écran de visualisation, comme si le modem et le terminal à écran de visualisation étaient du matériel de transmission de données. La porte d'accès RS-232C de mon ordinateur personnel, par contre était câblée comme un terminal de traitement de données. Après avoir inversé les fils 2 et 3 du câble du modem, j'avais résolu le problème qui empê-

---

<sup>1</sup> Conseil national de recherches du Canada, Chemin de Montréal, Ottawa (Ontario), Canada K1A 0R6.

chait la transmission. La morale de cette histoire, évidemment, c'est qu'il n'existe pas de matériel standard dans le domaine de l'informatique.

Même une fois le branchement effectué, les ennuis n'ont pas cessé pour autant; diverses questions complexes telles que le nombre de bits permis, la parité, le débit des bauds, le mode duplex ou semi-duplex, etc., doivent être réglées dans le logiciel avant même que l'on tente d'obtenir la liaison avec Datapac (réseau canadien de commutation de paquets).

### **Première recommandation**

Il importe de fournir une aide technique aux nouveaux utilisateurs de téléconférences informatisées. Il serait surtout utile que les organismes hôtes leur recommandent des choix de matériel. En ce qui concerne les participants des pays en développement, les problèmes reliés à l'aide technique sont infiniment plus grands que ceux des participants des pays industrialisés. Je recommande donc aux organismes d'aide d'acheter l'équipement approprié et de fournir l'assistance technique nécessaire, afin de doter les centres des pays en développement de quelques systèmes d'exploitation. Au stade où en est l'informatique, la généralisation du travail en 16 bits, une marque de modem pour chacun des deux systèmes, soit le modem avec interface RS-232C (Electronic Industries Association) et le modem avec interface V24 (C.C.I.T.T.), faciliteraient les choses.

### **Expérience en matière d'exploitation**

Même lorsque l'équipement fonctionne et que la liaison a pu être établie, il est évident que le génie ne fuse pas nécessairement, d'autant plus que le système est encore mal connu et que l'utilisateur n'en tirera pas des avantages concrets à moins d'être prêt à passer un certain nombre d'heures devant son terminal. Avec l'aide d'un ordinateur personnel et d'un modem, tous les utilisateurs peuvent avoir accès aux services d'information, tels les services CAN/OLE (On-Line Enquiry Services) au Canada ou Dialog de la société Lockheed. Pour ce qui est des participants des pays en développement, l'accès à un tel service aurait une valeur inestimable pour le chercheur scientifique. L'utilisation de systèmes de ce genre pour la gestion de projets bénéficierait également à l'organisme hôte et au bénéficiaire. L'ultime avantage serait l'utilisation de la téléconférence informatisée.

Par conséquent, l'un des grands problèmes qui ont marqué cette téléconférence, c'est que celle-ci faisait appel aux applications informatiques les plus difficiles et les plus complexes. En ce qui me concerne, je me suis d'abord initié aux opérations de recherche dans la base de données d'une bibliothèque, puis j'ai pris part à la gestion de projets avant de me lancer dans la téléconférence informatisée. Le système de courrier électronique dans la gestion d'un projet se révèle un élément des plus utiles au système de téléconférence et l'expérience acquise dans ce domaine mène éventuellement à la téléconférence informatisée.

### **Deuxième recommandation**

Avant de tenter de mettre sur pied une autre téléconférence informatisée internationale, il conviendrait d'élaborer un programme d'application de la tech-

nologie visant à inciter les scientifiques concernés à profiter de tous les avantages potentiels de ce moyen de communication tant en ce qui concerne la recherche documentaire que la gestion de projets et de programmes.

## **Gestion de la téléconférence**

Au point où en sont les téléconférences informatisées, il vaudrait mieux que les divers animateurs se sentent aussi à l'aise dans la gestion du moyen de communication que dans celle de la conférence elle-même. En règle générale, ils ont mieux réussi dans ce dernier domaine que dans le premier. Je suggère donc que le groupe d'animateurs entrent en fonction au moins trois mois avant le début de la participation du public et que, pendant ce temps, ils utilisent le système de téléconférence informatisée en guise d'outil de planification et de gestion. À titre d'exemple, il aurait été utile de faire appel à un rigoureux système de références et de sélection des sujets de débat en vue de guider les participants. Cela sous-entend, comme dans le cas des ateliers de travail structurés, que l'animateur doit d'abord veiller à fournir une solide direction.

### **Troisième recommandation**

L'équipe de gestion, c'est-à-dire les animateurs, doit assumer son rôle avant l'ouverture de la téléconférence et faire preuve d'autant d'adresse dans l'exploitation de leurs propres systèmes que dans l'orientation des débats de la téléconférence.

## **Conclusions**

Pour paraphraser McLuhan, disons que le véhicule n'est certainement pas le message. Il sera d'une suprême importance, dans les futures téléconférences informatisées, d'établir une liaison électronique fiable avant de commencer l'échange d'information et le dialogue qui, nous l'espérons, constitueront l'élément scientifique de l'activité. La téléconférence informatisée sur la bioconversion de matières lignocellulolytiques s'est révélée une expérience palpitante qui n'a fait qu'effleurer les avantages potentiels de la téléconférence informatisée. Pour que la prochaine téléconférence soit plus efficace il faudra que le matériel et le logiciel informatiques acquièrent une transparence et une facilité d'utilisation plus grandes et qu'ils soient ainsi réellement profitables.

### **À propos de l'auteur**

R. P. Overend a mené une longue et passionnante bataille sur le plan technologique. Il a été initié à l'informatique vers le début des années 60, à une époque où il était question de langages étranges comme ALGOL et où le prix des ordinateurs, dotés des mêmes caractéristiques que l'ordinateur personnel d'aujourd'hui, atteignait plusieurs millions de dollars. Non seulement fallait-il loger ces ordinateurs dans d'immenses bâtiments pourvus d'installations spéciales de climatisation, mais il était indispensable d'appartenir à quelque caste de grands prêtres pour les faire fonctionner. Certains de ses amis le dépeignent comme un technocrate, tandis que d'autres le qualifient, moins amicalement, de « drogué de la technologie ». Titulaire d'un doctorat en chimie physique et d'un diplôme en électronique, sans-filiste amateur détenteur du numéro d'appel VE3-GYK, il était bien préparé à participer à la téléconférence informatisée et à faire part de son point de vue sur cette

dernière. Tout cela explique peut-être pourquoi il n'a mis que trois jours à remettre à leur place les fils 2 et 3 de son câble de modem! Il a fait ses débuts dans le domaine des téléconférences informatisées lors de la conférence fermée de l'IEABLTf tenue par le biais du système COM, lequel servait à la fois à gérer et à intégrer les activités de l'étude sur la liquéfaction de la biomasse menée aux États-Unis, au Canada, en Suède et en Finlande.



---

---

## Orientations futures

D.G. Howell<sup>1</sup>

---

La présente étude porte sur l'utilisation de la téléconférence informatisée comme moyen de communication rapide et spontanée entre scientifiques. Malgré le caractère plutôt novateur de l'entreprise, la téléconférence a suscité un vif intérêt. En effet, pendant toute sa durée, nous avons reçu un nombre considérable de demandes de renseignements concernant son utilisation et son application. Le thème choisi était de la plus grande actualité, compte tenu des recherches biotechnologiques qui s'effectuent tant dans les pays industrialisés que dans les pays en développement, et la téléconférence a donné lieu à une participation active touchant de nombreux domaines. Malheureusement, la plupart des participants venaient de pays industrialisés et la représentation des pays en développement a été minime. C'est là que réside le problème et le défi, car il est probablement juste d'affirmer que la téléconférence informatisée offre une plus grande possibilité d'avoir des échanges davantage utiles avec des scientifiques des pays en développement qu'avec des collègues des pays plus riches.

Dans un domaine tel que la biotechnologie où les nouvelles découvertes et les progrès sont choses courantes, il se pourrait fort bien que les modes de communication classiques soient vite dépassés, y compris les conférences, les ateliers de travail et même le traditionnel ouvrage de référence, notamment les revues et journaux scientifiques. Bien que ces derniers continueront à jouer un rôle complémentaire et pertinent, il n'en reste pas moins que la situation exige que l'on puisse communiquer plus rapidement. Il importe donc d'établir des réseaux reliant les scientifiques et les laboratoires de recherche œuvrant dans un secteur d'activité analogue, tant sur le plan national qu'international.

Les modes de transmission de données numériques continueront sans doute de progresser et de s'étendre dans les pays industrialisés du Nord et atteindront d'ici peu un haut degré de perfectionnement. Ce sera là l'aboutissement de l'activité des entreprises privées et des départements d'informatique des universités travaillant main dans la main, et il ne faudra que peu d'efforts pour y parvenir, car le progrès est inévitable. Toutefois, les organismes nationaux et internationaux devront porter en même temps attention aux pays en développement.

Ainsi, il est extrêmement réconfortant de constater que le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) a depuis déjà longtemps entrevu ce besoin et élaboré une planification en conséquence. L'atelier de travail que le CRDI a tenu en 1981 intitulé « Les systèmes de téléconférence informatisée

<sup>1</sup> Centre des programmes internationaux, Université de Guelph, Guelph (Ontario), Canada N1G 2W1.

au service des pays en développement »<sup>2</sup> a donné lieu à la publication d'un excellent rapport sur le sujet et a manifestement ouvert la voie à une étude plus approfondie. D'autres organismes bien connus, comme l'Académie mondiale de l'art et de la science (WAAS) et la Fédération internationale des instituts de hautes études (IFIAS) ont également eu la sagesse de prendre des mesures en ce sens et n'ont pas ménagé leurs efforts pour promouvoir ce concept.

Au cours des derniers mois, l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI) a lancé l'idée d'un centre international de biotechnologie. Selon le concept initial, il était question d'un établissement central relativement perfectionné, mais les discussions qui entourent sa création sont maintenant axées sur un réseau international englobant les laboratoires nationaux et régionaux. Cependant, pour que ce projet se réalise, il importe d'instaurer un moyen de communication rapide. Il ressort d'un certain nombre de discussions que la téléconférence informatisée pourrait être la solution.

En se penchant sur les difficultés des pays en développement, on constate que la biotechnologie pourrait constituer la solution clé aux nombreux problèmes qui se posent, surtout dans les secteurs de l'alimentation, de l'énergie et de la santé. Le fossé qui sépare les pays riches et les pays pauvres continuera de s'élargir au lieu de s'amenuiser, à moins que l'on ne voit à appliquer les progrès biotechnologiques pour combler les besoins des pays en développement. La nécessité de former des scientifiques des pays en développement à la biotechnologie et à ses applications doit demeurer une priorité. Toutefois, la situation risque de se détériorer gravement si l'on ne prend pas les moyens voulus pour que les scientifiques formés à l'étranger puissent maintenir leurs connaissances à jour une fois rentrés dans leur pays. Un moyen de communication rapide, constant et peu coûteux est par conséquent vital. La téléconférence informatisée offre une solution susceptible de combler, du moins en partie, un besoin qui est réel et important.

Dans le domaine de la biotechnologie et de la microbiologie appliquées, l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et l'Organisation internationale de recherche sur la cellule (ICRO) ont tous reconnu, il y a quelques années, la nécessité de créer un réseau international de laboratoires et de ressources. Un vaste réseau, auquel participent actuellement une quinzaine d'établissements des pays industrialisés et des pays en développement s'est établi progressivement. Le groupe de travail de l'ICRO sur la microbiologie et la biotechnologie appliquées s'efforce de promouvoir et de répandre ce concept. Le réseau en question se compose de centres de ressources microbiologiques (MIRCEN). Bien que chaque centre se concentre sur un aspect particulier de la microbiologie et de la biotechnologie appliquées, l'objectif commun porte sur le transfert de la technologie pour le développement du Tiers-Monde, au moyen de cours de formation, d'ateliers de travail, de bulletins d'information, etc.

Il ne fait pas de doute que des interactions suivies, surtout entre les scientifiques qui œuvrent au sein du réseau, pourraient faciliter considérablement ce noble dessein. La téléconférence informatisée constitue indubitablement un atout impor-

<sup>2</sup> Balson, D., Drysdale R. et Stanley, B. 1981. Systèmes de conférence informatique pour les pays en développement. Compte rendu d'un séminaire tenu à Ottawa (Canada) du 26 au 30 octobre 1981. Centre de recherches pour le développement international (CRDI). IDRC-190f. 51 p.

tant, et le matériel approprié pourrait également servir à d'autres fins, notamment à la recherche documentaire, au traitement de textes et au stockage de données.

Il semble que la téléconférence informatisée puisse s'imposer comme un instrument très important de transfert de la technologie, particulièrement aux pays en développement. Aussi, il appartient à ceux qui détiennent les pouvoirs décisionnels de trouver la meilleure façon de procéder à sa mise en œuvre. Il faut se demander jusqu'à quel point on peut laisser aux organismes internationaux le soin de s'en charger, car il arrive bien souvent que les difficultés de procédure et les formalités protocolaires entre les organismes aillent à l'encontre de l'activité novatrice. Il serait probablement plus simple de confier à des organisations non gouvernementales (ONG) et à des programmes coopératifs institutionnels la tâche d'instaurer un programme conçu pour combler réellement ce besoin.

Carl-Goran Hedén du Karolinska Institutet de Stockholm (Suède), a été sans contredit au premier rang de ceux qui ont lancé des concepts de ce genre. Dans un exposé des plus instructifs présenté devant les membres de l'Association canadienne des sciences de l'information, il a relaté comment il en est venu à s'intéresser graduellement à ce sujet au cours des dernières années. En effet, il voit les ramifications de la téléconférence informatisée s'étendre à l'infini et, à ce propos, il écrit :

Aussi importantes que puissent devenir ces activités dans le contexte de la coopération internationale en matière de microbiologie et de biotechnologie appliquées au profit des pays en développement, il se pourrait fort bien que leur principal apport fasse ses preuves dans l'arène politique.

Tout comme l'évolution de la civilisation s'est faite en grande partie grâce à un rapport symbiotique entre la recherche et la communication des résultats de recherche, il existe probablement un rapport analogue qui détermine l'établissement de liens de confiance entre les nations. Je pense à la relation qui existe entre les gestes politiques constructifs d'une part et la communication de leur signification véritable d'autre part.

De ce point de vue, l'élargissement de la libre communication chez les scientifiques, tant en Orient qu'en Occident, aidera peut-être à empêcher certains de leurs dirigeants à se comporter comme s'ils avaient été amputés de leur cerveau (C.P. Snow).

Comme l'a démontré la récente vidéoconférence entre Washington et Moscou, les scientifiques ne semblent avoir aucun mal à s'entendre, même devant un problème aussi épineux que les effets d'une guerre nucléaire sur l'atmosphère et la biosphère.

Permettez-moi de terminer cet exposé en formulant le souhait que le dialogue Est-Ouest, qui a été un trait frappant de la téléconférence sur la bioconversion puisse constituer un tout petit pas vers l'établissement de liens de confiance entre les nations, liens sans lesquels, à mon avis, l'humanité court à sa perte. Un jour, la téléconférence informatisée entrera peut-être dans le champ des négociations, des pourparlers, du règlement des conflits et du dénouement des crises sur le plan international.

S'il doit s'établir une activité de ce genre par suite des initiatives du monde industrialisé, un engagement de la part des pays en développement est, bien sûr, également essentiel. Il est indispensable qu'ils s'engagent à développer les ser-

VICES requis pour soutenir les téléconférences informatisées, et il incombe aux services des postes et du télégraphe des pays en développement d'élaborer des programmes qui vont de l'avant. Il importe de ne pas oublier qu'une téléconférence informatisée ne constitue pas simplement un moyen d'expédier des messages, mais qu'elle doit être perçue comme un moyen de transfert de la technologie.

La téléconférence faisant l'objet du présent rapport vient confirmer la valeur des téléconférences informatisées et elle encouragera tous ceux qui ont le souci de les multiplier et d'en élargir la portée. Il faudra sans doute fournir le matériel informatique essentiel, plus particulièrement aux centres des pays en développement, ainsi qu'une formation concernant son utilisation et son adaptation à des besoins déterminés. Le coût d'un tel projet sera relativement minime mais il faudra du temps pour le réaliser. Dans l'intervalle, il importe d'envisager et de planifier d'autres téléconférences, afin que les problèmes puissent être entièrement résolus. Celles-ci pourraient avoir lieu lors de la tenue de grands congrès internationaux, comme la Conférence sur les répercussions mondiales de la microbiologie appliquée qui aura lieu à Helsinki en 1985, ou d'activités à caractère plus local ou régional. La question qui mérite une attention immédiate concerne le système à utiliser. Il en existe un certain nombre qui pourraient être employés. Il serait utile d'entreprendre une étude concernant les systèmes qui pourraient convenir le mieux. Certes, le coût est un facteur important, mais la disponibilité d'un système pouvant être utilisé à l'échelle mondiale est évidemment primordiale.

Ce genre d'activité de développement s'harmonisera avec l'objectif des programmes actuels d'aide dont on a si souvent parlé, notamment pour accroître les capacités des autochtones. Le plus grand défi que nous ayons à relever consiste à continuer d'informer les jeunes scientifiques des pays en développement dans leurs disciplines respectives et à empêcher qu'un trop grand nombre d'entre eux n'éprouvent un sentiment de frustration après avoir étudié trois ou quatre ans à l'étranger.

En résumé, la téléconférence informatisée pourrait être la solution à un problème de longue date, c'est-à-dire le transfert de la technologie aux pays en développement. Un programme audacieux, ingénieux, parrainé par un pays industrialisé et réalisé de concert avec une ONG pourrait bien être la voie à suivre et comporter le plus de chances de réussite. La question mérite qu'on y accorde une priorité absolue, car comparativement aux avantages potentiels qui en découleront, les coûts seront minimes.

---

---

## Conclusions

D.A. Balson<sup>1</sup>

---

La téléconférence informatisée sur la bioconversion de matières lignocellulolytiques visait deux objectifs : sur le plan scientifique, explorer l'application de la bioconversion de matières lignocellulolytiques à des fins de développement; sur le plan de la technique de la communication, vérifier le bien-fondé de la téléconférence informatisée comme moyen pour faciliter les échanges scientifiques. Avons-nous atteint ces objectifs?

Il n'y a pas de réponse claire et nette à cette question. En ce qui concerne le contenu scientifique, les participants des pays industrialisés ont, en général, moins apprécié les débats scientifiques et la somme d'informations nouvelles présentées que la technologie elle-même. Il semble que les sujets de discussion aient été trop nombreux pour une seule conférence. Parce qu'ils se demandaient si les textes de la téléconférence allaient être considérés comme « publiés », les participants ont hésité à partager leurs résultats de recherche inédits. Certains ont trouvé qu'il était difficile de juger de la qualité des commentaires, sans l'aide de procédés de contrôle automatique.

Par ailleurs, même si la taille de l'échantillon était minime, les chercheurs des pays en développement ont jugé le contenu scientifique très valable pour les raisons suivantes : mise à jour des activités actuelles de recherche dans les autres pays; découverte d'activités de recherche dans des laboratoires qu'ils ne connaissaient pas auparavant; confirmation du bien-fondé de leurs points de vue en recherche (ou réfutation); participation à des discussions scientifiques particulières avec des collègues de toutes les régions du monde.

Il est possible de tirer certaines conclusions. Afin d'améliorer le contenu scientifique destiné aux chercheurs des pays industrialisés, la structure de la téléconférence et le rôle des animateurs peuvent avoir une influence décisive sur la réussite de l'entreprise. Puisqu'il semble que les téléconférences soient plus efficaces pour des groupes poursuivant des travaux précis, il importe de mettre sur pied des téléconférences distinctes pour chacun des principaux sujets. Cette mesure s'applique tout particulièrement aux discussions mettant en cause des non-scientifiques. Lorsque des sujets distincts ne font pas l'objet d'une téléconférence distincte, le système doit être structuré de manière à permettre un classement automatique des interventions portant sur des sujets connexes. Tous les textes d'une longueur excessive susceptibles d'intéresser ou non la totalité des participants doivent être isolés du débat principal, tout en étant à la disposition des personnes qui désirent en prendre connaissance.

<sup>1</sup> Division des sciences de l'information, Centre de recherches pour le développement international (CRDI), C.P. 8500, Ottawa (Ontario), Canada K1G 3H9.

L'épineuse question de savoir ce qui constitue une « publication » dans le contexte d'une téléconférence informatisée devra être résolue de façon satisfaisante si l'on veut s'assurer que les chercheurs seront disposés à partager de l'information nouvelle lorsque des brevets sont en cause ou lorsque l'obligation de publier est une question « de vie ou de mort ». Sous ce rapport, la décision de tenir une téléconférence « ouverte » ou « fermée » pourra avoir des répercussions sur l'apport des participants. Pour vérifier la qualité de l'information fournie, il faudrait songer à inviter des experts reconnus dans la sphère d'activité faisant l'objet du débat.

En ce qui concerne le deuxième objectif, soit la viabilité des téléconférences informatisées, l'accord a été plus unanime. En général, la technique des téléconférences informatisées a été reconnue comme un moyen viable de faciliter la recherche scientifique. De tous les participants qui ont répondu au questionnaire, 6 % seulement ont déclaré ne pas souhaiter participer à une autre téléconférence informatisée sur un sujet les intéressant, tandis que 75 % des participants des pays industrialisés seraient disposés à le faire. La totalité des répondants des pays en développement sont d'accord pour participer à une autre téléconférence, et le reste est indécis. Outre les avantages que représente un compte rendu écrit, ce sont les caractéristiques propres à la téléconférence informatisée en raison de son caractère asynchrone (participation au moment et au rythme de son choix, occasion de se rapprocher d'une source de données, possibilité de réfléchir aux questions avant d'y répondre) qui sont perçues comme les plus profitables.

Pour ce qui est des participants des pays en développement, les plus grands obstacles à la participation avaient trait à l'accessibilité à des terminaux, à la fiabilité des liaisons, à l'accès aux réseaux internationaux de transmission de données et au coût de la participation. La plupart des participants des pays industrialisés ont prisé davantage l'expérience de la téléconférence informatisée elle-même que les discussions scientifiques. En ce qui les concerne, les inconvénients étaient surtout liés à l'information : commentaires répétitifs, refus des autres participants de partager l'information nouvelle et manque de réactions à leurs commentaires. Quant aux non-participants, leur absence serait attribuable au coût, à l'impossibilité d'accéder à un terminal ainsi qu'aux réseaux internationaux de transmission de données, à un horaire trop chargé, etc.

L'apprentissage des systèmes de téléconférence informatisée aura peut-être été le résultat le plus positif de l'activité. Il semble que cette technique de communication convienne mieux à des groupes dispersés qui travaillent dans un but commun et qui éprouvent le besoin de communiquer régulièrement. La facilité d'accès à des terminaux et l'existence de liaisons fiables sont évidemment essentielles. Pour assurer une plus forte participation de la part des chercheurs des pays en développement, il faudra améliorer l'infrastructure des télécommunications dans ces pays et stimuler l'expansion des réseaux internationaux de transmission de données. Entre-temps, l'utilisation des interfaces de télex, et un emploi judicieux des mots-clés et des indicateurs de longueur de texte, en même temps que des envois réguliers de comptes rendus des débats, permettront d'élargir la participation sur le plan géographique. De plus, le recours aux services postaux et à des rencontres, de concert avec la téléconférence informatisée, devrait encourager les discussions et élargir le groupe d'utilisateurs potentiels. En ce qui concerne les rencontres (comme les groupes de travail dispersés qui s'inscrivaient dans le cadre de la présente téléconférence), elles seraient peut-être plus profita-

bles si elles avaient lieu au début de la téléconférence, pour favoriser les contacts personnels et stimuler le débat.

Il importe de se servir de systèmes de téléconférence fiables et d'utilisation facile qui sont dotés d'un bon logiciel de mise en forme et qui peuvent être reliés à d'autres systèmes de téléconférence ou de messagerie. Pour minimiser les frais de communication, il serait souhaitable que l'on puisse transférer facilement les textes après mise en forme au moyen d'un micro-ordinateur ou d'un appareil de traitement de texte local et que l'on puisse également obtenir en direct le contenu de la téléconférence afin que chacun puisse en prendre connaissance à sa guise. Comme la plupart des utilisateurs se servent d'un équipement de base, il n'est pas nécessaire que le système soit compliqué. Comme nous l'avons déjà signalé, le système doit être structuré de façon à permettre aux participants de suivre facilement la discussion sur un sujet donné. Il importe donc que les utilisateurs puissent disposer d'une documentation claire et concise sur son fonctionnement ainsi que de personnes ressources pour les former et les dépanner, soit en direct ou par des voies plus classiques. Un tel service de dépannage ou d'aide doit être offert en permanence. De plus, lorsque les participants n'ont pas la « bosse de l'informatique » ou qu'ils ne peuvent pas consulter d'experts, les organisateurs de la téléconférence devraient voir à leur fournir une assistance technique.

La planification, l'organisation et la tenue d'une téléconférence comme celle-ci ne sont pas une tâche de tout repos. Il faut beaucoup de temps et d'efforts. Lorsque les participants sont des novices, ils doivent consacrer un nombre d'heures considérable à l'apprentissage avant de pouvoir prendre pleinement part à la téléconférence. Aussi est-il indispensable que la direction soit ferme et efficace. Les animateurs doivent être des experts reconnus dans le domaine traité et ils doivent disposer de temps et recevoir l'appui nécessaire pour bien remplir les fonctions exigeantes de leur rôle. Afin d'encourager la collaboration des participants, il importe d'instaurer un système pour la récompenser, par exemple, une reconnaissance par des experts des apports valables ainsi que la publication, sur des documents en clair, du compte rendu de la téléconférence.

Les échanges informels constituent l'un des éléments les plus valables des conférences classiques. De même, les messages personnels qu'échangent les participants d'une téléconférence peuvent être extrêmement utiles. Il se peut que cette téléconférence informatisée ait été considérée sous un angle plus officiel que prévu, ce qui a limité l'utilisation du dispositif de messagerie qu'il importe d'encourager. Du point de vue des organisateurs, le service de messagerie électronique est très efficace pour faciliter la planification avant, pendant et après le déroulement de la téléconférence.

Bien que la téléconférence informatisée sur la bioconversion de matières lignocellulolytiques n'ait pas été une réussite totale, elle n'en a pas moins ouvert une fenêtre sur une technologie nouvelle à un important groupe du monde de la biotechnologie. Mais sans aucun doute, y a-t-il place pour des améliorations. Toutefois, comme il s'agit d'une expérience relativement nouvelle auprès d'un groupe d'utilisateurs novices, elle aura été très utile pour définir les domaines qui exigent encore des modifications.

En ce qui concerne les chercheurs des pays en développement, ils ont apprécié d'une manière très positive tant la substance scientifique que le caractère tech-

nique de l'activité. Il importe cependant d'étendre le réseau international de transmission de données.

Quant aux chercheurs des pays industrialisés, ils ont jugé la technique utile et la grande majorité est disposée à participer de nouveau; les discussions scientifiques ont toutefois reçu un accueil moins positif. Néanmoins, il vaudrait peut-être mieux attendre encore quelque temps avant de juger de sa valeur scientifique. À titre d'exemple, l'un des participants a qualifié la discussion de catalyseur pour le lancement d'une série d'expériences plusieurs mois après la clôture de la téléconférence. De plus, cette téléconférence a eu des répercussions sur la discipline elle-même, comme en témoigne le nombre d'activités qui en découlent : téléconférence informatisée sur les sciences de la vie et conférences sur la fermentation anaérobie par les biais du système COM; bulletin d'information en direct émanant du Réseau mondial des centres de ressources microbiologiques (MIRCEN) sur les systèmes COM et EIES; exploration de liaisons par ordinateur relativement à un réseau de recherches sur la fixation de l'azote en Asie, pour les MIRCEN dans le monde et pour un réseau de recherche sur la brucellose en Amérique latine; téléconférences informatisées reliées à des congrès (Bioénergie 1984, Biogaz 1985, GIAM VII en 1985); téléconférences informatisées sur les critères d'usines pilotes de fermentation modulaires transportables et d'usines pilotes de prétraitement des matières lignocellulolytiques.

Bien que semblable à la communication ordinaire sous plusieurs aspects, la téléconférence informatisée est en réalité très différente de cette dernière et il ne convient pas de les comparer. Il faut plutôt la percevoir comme un instrument spécifique d'un réseau ayant ses avantages et ses inconvénients propres et devant servir de complément à d'autres genres de communication. C'est un fait que les ordinateurs et la transmission des données occupent une place de plus en plus importante au sein des gouvernements, des entreprises, des universités et des établissements de recherche partout dans le monde. Vu cette tendance, l'utilisation d'outils tels que la téléconférence informatisée pourra permettre aux chercheurs des pays en développement de participer pleinement aux progrès scientifiques qui intéressent l'humanité entière. Nous espérons que la téléconférence informatisée et le présent rapport auront facilité ce processus.





INTERNATIONAL DEVELOPMENT RESEARCH CENTRE  
CENTRE DE RECHERCHES POUR LE DEVELOPPEMENT INTERNATIONAL

CANADA

