

## QUESTION 62:

### What Role Can Information and Communication Technology Play in Travelling the Last Mile (i.e. The Greater Adoption of Research Outputs)?

#### GENERAL REPORT

Peter Hayes (Australia)<sup>1</sup>  
*General Reporter*

**What role can information and communication technology play in travelling the last mile (i.e., the greater adoption of research outputs)?**

This question is intended to address one of the most crucial issues facing irrigation and drainage development, namely, how to facilitate the effective, efficient, practicable and affordable uptake of research outputs. Ideally, such uptake would be accelerated and more widely applicable, and measures to define and evaluate avenues to achieve this should be attractive to players from across the sector.

Information and communications technologies (ICT) offer promising pathways to support the uptake of research outputs related to irrigation and drainage. Research, development and monitoring processes directed to implementation strategies, training and support mechanisms, evaluation of optimal pathways for both general and the many diverse and discrete audiences and sector participants would appear to offer much promise.

Allowing the ongoing development of an extensive array of new technologies, software, innovative approaches and management systems relevant to the issues confronting irrigation and drainage, food and fibre production, and the underlying NRM and sustainability issues, significant challenges persist relating to the accessibility, relevance, reliability, affordability and security of information and communications technologies.

Thus Question.62 presented opportunity for focussing on ways in which Information and communications technologies might facilitate the evaluation, adaptation, and uptake of research outputs rather than simply demonstrating such potential or speculating on how/when/where such potential might be realised. It also offered the prospect of defining and quantifying both the role and the impact of both the research output and the ICT in generating greater adoption of research.

Three sub-questions further framed the invitation for papers and were intended to elicit responses which targetted the themes of the sub-question, within the context of greater adoption, or 'going the last mile'.

**Q 62.1: Technology Improvements are Critical to Sustained Improvements in Production of Food and Fibre but without Information and Communication Technology its Uptake is Slow. These Technologies also Need to be Researched and Outputs Implemented, At Various Level, to Ensure that Water for Irrigation is Used Most Effectively.**

The Panel Expert, Q62.1, Dr Brian Wahlin makes note that "This question focuses on the many new technologies and innovative approaches that are becoming available to allow water users to more efficiently use irrigation water while minimizing environmental impacts. However, the gap between the development of these new and innovative technologies and the widespread use of these technologies in systems and management continues to grow. Question 62 is focused on how to reduce this gap by identifying issues or needs in preventing researchers and practitioners (both state and non-state) from taking the step in closing the gap.

<sup>1</sup> Member, IACID, E-mail: <grapwine@senet.com.au>

Dr Wahlin reviewed and classified the papers as submitted under interesting and valuable headings,

- Training
- Interactions with Non-State Entities
- Internet of Things (IoT) and Artificial Intelligence
- Satellite Technology
- Free Software Papers
- Paid Software Program Papers
- Miscellaneous Papers

Most authors described their methodologies and results or experimentation and modelling in a specific trial or test framework. However relatively few, perhaps only half of the papers, appear to have addressed the key element of the issues of uptake and implementation as defined in the sub-question, Q 62.1.

It is noted that no presentations are made by end-users, farmers and the like, although clear involvement and reflection on end-user experience is addressed within the 'Training' papers.

Similarly, papers within the category of 'Software' addressed utilisation of the technology within to support adoption and 'going the last mile.' Presumably, developers of software have grasped the importance of validating with end-users, their programming, functionality of interface, and reliability of the software as key elements in ensuring adoption.

Regarding the remainder of the papers, most do not address the intent of the Question 62.1 but tend to present case studies related to an innovative technique. While evidently addressing and demonstrating potential within experimental or trial context, there was limited focus on broader implementation strategies, assessment of effectiveness, understanding facilitators or barriers to adoption, or the potential to deploy in other situations.

It remains an unfulfilled wish that papers in the categories of 'Interactions with non-state entities' (private companies), 'Internet of Things (IoT) and Artificial Intelligence' and 'Satellite Technology' would address the issues of transfer, adoption, and utilisation of such technologies, by organisations and individuals in the field.

**Q62.2: Social Side - Socio-Economic Infrastructure Context: Appropriate Technology for Appropriate Resources (For Diverse Groupings of People) Including Using Social Media**

Advances in irrigation technology will be adopted quicker when the human side of adoption is better understood and facilitated.

The role of information and communication technology in this aspect of the adoption process needs further enhancement and experiences transferred to a broader audience.

In a sense, some recommendations related to the social side have been noted in the prior section summarising Q62.1, however, the two panel experts, Dr. Rajendra Podar and Dr. Ahmed Hayaty Elshaikh, reviewed these papers with a view to assessing the socio-economic aspects influencing the utilisation of social media as appropriate for diverse situations.

As further guidance, questions or suggestions were raised relating to how lessons might be drawn from:

- (a) Developed versus countries-in-development and /or country regional diversity and in-country industry sector diversity
  - (i) What limitations in infrastructure, ICT training and support, reliability, cultural perspectives etc., could limit adoption and ongoing development of ICT based innovation and practice?

- (ii) Do such limitations apply across all countries, regions, and cultures?
- (iii) What measures might be taken to better support uptake and ongoing use of modern technologies? See (b) below.
- (b) Best practices, existing and possible, including technological training and support.
- (c) Engaging women and families
  - (i) Are there means whereby the role of women and families might better facilitate adoption of ICT-based innovations?
  - (ii) What specific limitations, blockers and support could be applied via these avenues?
- (d) Common communities / industries e.g., cotton, dairying, rice etc
  - (i) Are there opportunities in working via commodity groups such as these, and how might this be done?
  - (ii) Are such opportunities potentially shared within and between differing commodity groups?
  - (iii) If not, what measures might be applied to assist transfer and uptake?

In summary, and paraphrasing comments from the panel experts as related to the papers presented under Q62.1, it was expected that with advent of information and communication technology (ICT) and wide-spread application it might be expected that there would be many papers, but in fact, this was not the case (only 8), and most of the papers received do not precisely fall under the sub question 62.2.

There was little evidence of consideration for and discussion of either gender or community issues noted to be of currently elevated relevance within the sector. Panel experts noted the existence of several examples of effective treatment of these issues and others entailing community engagement, energising and empowerment, and suggested that authors may have been aware of and could have utilised those experiences in their reportage

This further reinforces the recommendation made under Q62.1 relating to addressing these issues---in this case, the cultural, social, economic, and related issues--- at the outset when formulating R&D programs and projects.

Similarly, when formulating future congress themes and questions, there may be value in workshop development to assist in precisely defining the scope of the question and perhaps more so, in targeting and supporting researchers to amplify their focus on the social aspects.

### **Q62.3: Water Trading**

This question was quite open ended, but by inference might be expected to address both the opportunities and the challenges presented by ICT in facilitating the fair, equitable and transparent markets for water, in meeting complex and varying resource constraints, allocation challenges and broad policy objectives around the water resource.

The panel expert, Mr Richard McLoughlin summarised the submissions thus, '----- none of the papers proposed for this session on water trading dealt specifically with the topic of water trading and the role therein of ICT, and only a few mentioned related themes such as water pricing, economic performance of irrigation, or development of economic initiatives for future management of irrigation in the face of uncertain water supply. Overall, the papers tended to focus on a largely technical narrative of projects which, while individually valuable and interesting in their context, tended to fall short of the expectations for the theme of the Special Session which is focussed on dealing with future uncertainty and the role of water trading.'

As with Q62.2, there may be value for this and future similar initiatives, to undertake a focussing workshop to highlight the scope and dimensions of some of these seemingly more esoteric and socially focussed but technically demanding themes.

This may assist with not only better defining and designing R&D for impact but would also position ICID in better prioritising and commissioning works for wide and enduring positive influence.

I understand that for this congress an invited paper shall be presented with the intention of demonstrating the potential role of 'water trading' as an instrument of policy to meet multiple objectives, not simply as a commercial enterprise or market instrument with narrow, mercantile objectives. One might hope that this shall give further guidance for future initiatives related to water trading as a but one of the interacting components of the toolkit available to optimise the triple bottom line against resource constraints and allocation challenges.

### Concluding Comments

For any future efforts to reinforce the focus on wide, rapid, and effective uptake of research outputs, it is recommended that consideration be given to addressing these issues at the outset when formulating R&D programs and projects. This could, for example entail specifically embedded and clearly defined objectives, related to end-user objectives and motivations, their engagement in formulating works, the description of potential pathways and mechanisms to monitor progress and the attainment of ultimate objectives and outcomes, rather than a focus on project outputs 'per se.'

Such approaches would more directly involve and embrace the challenges faced by end-users in 'going the last mile' in that the works proposed are being undertaken from the outset 'with and for' the client or end-user group, rather than being 'applied to and on behalf of' that group at the end of the development process.

This should deliver some excellent exemplars of end-user engagement, and with the prospects of adaptation and adoption across a diversity of social, economic, and biophysical situations. Such an approach would engage others beyond simply the technical aspects of ICT and may stimulate a greater focus on the adoption process, its facilitators, and blockers.

Regarding the significant role of communicating outcomes with audiences such as those in attendance at ICID (and other) Congresses, seminars, webinars and the like, convenors and organising committees should more clearly define not simply the themes or topics to be addressed, but pay specific attention to,

- The outcomes to be demonstrated by the work being reported and
- Arising from this, the recommendations desired for future R&D and related extension and adoption activity

As a suggestion, perhaps presentations might assign 40-50% of the time to reporting the study and results, with the remainder of the presentation time addressing lessons learnt and recommendations for future communications, extension and the facilitation of adoption or uptake of work, plus suggested future R&D.

Likewise, reviewers should be guided and encouraged to review submission not only for content as such, but for their alignment with and attention to the context and theses defined by conference organisers.



**QUESTION 62:**  
**What Role Can Information and Communication  
Technology Play in Travelling the Last Mile (i.e. The  
Greater Adoption of Research Outputs)?**

**RAPPORT GENERAL**

Peter Hayes (Australia)<sup>1</sup>  
*Rapporteur Général*

**Quel rôle les technologies de l'information et de la communication peuvent-elles jouer à accomplir le dernier mille (c'est-à-dire l'adoption plus large des résultats de la recherche)?**

Cette question vise à aborder l'un des problèmes les plus cruciaux auxquels est confronté le développement de l'irrigation et du drainage, à savoir comment faciliter l'acceptation effective, efficace, réalisable et abordable des résultats de la recherche. L'idéal serait que cette l'acceptation devrait être accélérée et plus largement applicable, et les mesures visant à définir et à évaluer les moyens d'y parvenir devraient intéresser les acteurs de l'ensemble du secteur.

Les technologies de l'information et des communications (TIC) offrent des voies prometteuses pour favoriser l'acceptation des résultats de la recherche en matière d'irrigation et de drainage. Les processus de recherche, de développement et de suivi orientés vers les stratégies de mise en œuvre, les mécanismes de formation et de soutien, l'évaluation des voies optimales tant pour le grand public que pour les nombreux publics divers et discrets et les participants du secteur semblent très prometteurs.

En tenant compte du développement continu d'un large éventail de nouvelles technologies, de logiciels, d'approches innovantes et de systèmes de gestion pertinents face aux problèmes d'irrigation et de drainage, de production alimentaire et de fibres, ainsi qu'aux questions sous-jacentes de GRN et de durabilité, des défis importants persistent en ce qui concerne l'accessibilité, la pertinence, la fiabilité, l'accessibilité financière et la sécurité des technologies de l'information et des communications.

Ainsi, la question 62 permet de se concentrer sur la manière dont les technologies de l'information et de la communication peuvent faciliter l'évaluation, l'adaptation et l'adoption des résultats de la recherche, plutôt que de simplement démontrer ce potentiel ou de s'interroger sur comment/quand/où ce potentiel pourrait être réalisé. Elle offre également la possibilité de définir et de quantifier le rôle et l'impact des résultats de la recherche et des TIC dans l'adoption de la recherche.

Trois sous-questions encadraient l'appel à communication et visaient à susciter des réponses ciblées sur les thèmes de la sous-question, dans le contexte d'une plus grande adoption ou d'un "accomplissement du dernier mille".

**Q 62.1: Les améliorations technologiques sont essentielles pour améliorer de manière durable la production d'aliments et de fibres, mais sans technologies de l'information et de la communication, leur acceptation est lente. Ces technologies doivent également faire l'objet de recherches et les résultats doivent être mis en œuvre, à différents niveaux, afin de s'assurer que l'eau d'irrigation est utilisée le plus efficacement possible.**

L'expert du panel, Q62.1, Dr Brian Wahlin note que "Cette question porte sur les nombreuses nouvelles technologies et approches innovantes qui deviennent disponibles pour permettre aux utilisateurs d'eau d'utiliser plus efficacement l'eau d'irrigation tout en minimisant les

<sup>1</sup> E-mail: <grapwine@senet.com.au>

impacts environnementaux. Cependant, l'écart continue à augmenter entre le développement de ces technologies nouvelles et innovantes et l'utilisation généralisée de ces technologies dans les systèmes et la gestion. La question 62 se concentre sur la manière de réduire cet écart en identifiant les problèmes ou les besoins qui empêchent les chercheurs et les praticiens (étatiques et non étatiques) de prendre les mesures pour combler cet écart.

M. Wahlin a examiné et classé les articles soumis dans le cadre des rubriques intéressantes et utiles,

- Formation
- Interactions avec les entités non étatiques
- Internet des choses (IoT) et intelligence artificielle
- Technologie des satellites
- Articles sur les logiciels libres
- Articles sur les logiciels payants
- Articles divers

La plupart des auteurs ont décrit leurs méthodologies et leurs résultats ou l'expérimentation et la modélisation dans un cadre d'essai ou de test spécifique. Cependant, relativement peu d'articles, peut-être seulement la moitié, semblent avoir abordé l'élément clé des problèmes d'adoption et de mise en œuvre tels que définis dans la sous-question Q 62.1.

Il est à noter qu'aucune présentation n'est faite par les utilisateurs finaux, les agriculteurs et autres, bien qu'une implication et une réflexion claires sur l'expérience de l'utilisateur final soient abordées dans les articles relevant de "Formation".

De même, les articles relevant de la catégorie "Logiciels" traitent de l'utilisation de la technologie pour soutenir l'adoption et "accomplir le dernier mille". On peut supposer que les promoteurs de logiciels ont compris l'importance de valider avec les utilisateurs finaux, leur programmation, la fonctionnalité de l'interface et la fiabilité du logiciel comme éléments clés pour assurer l'adoption.

En ce qui concerne le reste des articles, la plupart ne répondent pas à l'intention de la question 62.1 mais tendent à présenter des études de cas liées à une technique innovante. Tout en abordant et en démontrant de manière évidente le potentiel de la technique dans un contexte expérimental ou d'essai, l'accent est mis de manière limitée sur les stratégies de mise en œuvre plus larges, l'évaluation de l'efficacité, la compréhension des facilitateurs ou des obstacles à l'adoption, ou le potentiel de l'utilisation dans d'autres situations.

Il s'agit d'un souhait non réalisé que les articles relevant des catégories "Interactions avec les entités non étatiques" (entreprises privées), "Internet des choses (IoT) et "Intelligence artificielle" et "Technologie des satellites" pourraient aborder les questions du transfert, de l'adoption et de l'utilisation de ces technologies par les organisations et les individus sur le terrain.

**Q62.2: Aspect social - Contexte socio-économique de l'infrastructure : technologie appropriée pour des ressources appropriées (pour divers groupes de personnes), y compris l'utilisation des médias sociaux.**

Les progrès réalisés par la technologie d'irrigation seront adoptés plus rapidement si l'aspect humain de l'adoption est mieux compris et facilité.

Le rôle joué par des technologies de l'information et de la communication dans cet aspect du processus d'adoption doit être renforcé et les expériences doivent être transférées à un public plus large.

Dans une certaine mesure, certaines recommandations liées à l'aspect social ont été notées dans la section précédente résumant la Q62.1. Toutefois, les deux experts du panel, le Dr

Rajendra Podar et le Dr Ahmed Hayaty Elshaikh, ont examiné ces documents dans le but d'évaluer les aspects socio-économiques influençant l'utilisation des médias sociaux en fonction de diverses situations.

A titre d'orientation supplémentaire, des questions ou des suggestions ont été soulevées concernant la façon dont les leçons pourraient être tirées des éléments suivants

- (a) Pays développés par rapport aux pays en développement et/ou diversité régionale des pays et diversité des secteurs industriels au sein du pays
  - (i) Quelles sont les limitations en matière d'infrastructure, de formation et de soutien aux TIC, de fiabilité, de perspectives culturelles, etc., qui pourraient limiter l'adoption et le développement continu de l'innovation et des pratiques basées sur les TIC ?
  - (ii) Est-ce que ces limites s'appliquent à tous les pays, régions et cultures?
  - (iii) See (b) below. Quelles mesures pourraient être prises pour mieux soutenir l'adoption et l'utilisation continue des technologies modernes? Voir (b) ci-dessous.
- (b) Meilleures pratiques, existantes et possibles, y compris la formation et le soutien technologiques.
- (c) Participation des femmes et des familles
  - (i) Est-ce qu'il existe des moyens par lesquels le rôle des femmes et des familles pourrait mieux faciliter l'adoption d'innovations basées sur les TIC?
  - (ii) Quelles limitations, quels blocages et quels soutiens spécifiques pourraient être appliqués via ces moyens?
- (d) Communautés/industries communes, par exemple, coton, laiterie, riz, etc.
  - (i) Y a-t-il des possibilités de travailler par l'intermédiaire de groupes de matière première tels que ceux-ci, et comment cela pourrait-il se faire?
  - (ii) Ces opportunités sont-elles potentiellement partagées au sein et entre les différents groupes de matière première?
  - (iii) Si ce n'est pas le cas, quelles mesures pourraient être prises pour faciliter le transfert et l'acceptation?

En résumé, et en paraphrasant les commentaires des experts du panel concernant les articles présentés à la Q62.1, on s'attendait à ce qu'avec l'avènement des technologies de l'information et de la communication (TIC) et leur large application, il y ait beaucoup d'articles, mais en fait, ce n'était pas le cas (seulement 8), et la plupart des articles reçus ne correspondent pas précisément à la sous-question 62.2.

Il y avait peu de preuves de la prise en compte et de la discussion tenues sur les questions liées au genre ou à la communauté qui porte actuellement une grande importance dans le secteur. Les experts du panel ont noté l'existence de plusieurs exemples de traitement efficace de ces questions et d'autres impliquant l'engagement, la dynamisation et l'autonomisation de la communauté, et ont proposé que les auteurs fussent peut-être conscients de ces expériences et auraient pu les utiliser dans leur reportage.

Cela renforce encore la recommandation faite à la Q62.1 concernant la prise en compte de ces questions - dans ce cas, les questions culturelles, sociales, économiques et connexes - dès le début de la formulation des programmes et des projets de R-D.

De même, lors de la formulation des thèmes et questions futurs du congrès, il pourrait être utile d'organiser des ateliers pour aider à définir précisément la portée de la question et, peut-être plus encore, pour cibler et aider les chercheurs à se concentrer davantage sur les aspects sociaux.

### **Q.62.3: Commerce de l'eau**

Cette question était assez ouverte, mais par conclusion, on pouvait s'attendre à ce qu'elle traite à la fois des opportunités et des défis présentés par les TIC pour faciliter les marchés de l'eau justes, équitables et transparents, en répondant aux contraintes complexes et variables des ressources, aux défis de l'allocation et aux objectifs politiques généraux autour de la ressource en eau.

L'expert du panel, M. Richard McLoughlin, a résumé les soumissions de la manière suivante : " -----. Aucun des articles proposés pour cette session sur le commerce de l'eau ne traitait spécifiquement du commerce de l'eau et du rôle des TIC dans ce domaine. Dans l'ensemble, les articles ont eu tendance à se concentrer sur un récit largement technique de projets qui, bien qu'individuellement valables et intéressants dans leur contexte, ont eu tendance à ne pas répondre aux attentes du thème de la session spéciale qui se concentre sur la gestion de l'incertitude future et le rôle du commerce de l'eau".

Ainsi que pour la Q62.2, il pourrait être utile pour cette initiative et les initiatives similaires à venir, d'entreprendre un atelier de focalisation pour souligner la portée et les dimensions de certains de ces thèmes apparemment plus ésotériques et socialement focalisés mais techniquement exigeants.

Cela pourrait aider non seulement à mieux définir et concevoir la R&D pour l'impact mais aussi à positionner la CIID pour mieux prioriser et commander des travaux pour une influence positive large et durable.

Je comprends que pour ce congrès, une communication invitée sera présentée avec l'intention de démontrer le rôle potentiel du 'commerce de l'eau' comme un instrument de politique pour atteindre des objectifs multiples, et non pas simplement comme une entreprise commerciale ou un instrument de marché avec des objectifs étroits et commerciaux. On peut espérer que cela donnera des indications supplémentaires aux initiatives futures liées au commerce de l'eau en tant que l'un des composants interactifs de la trousse à outils disponible pour optimiser le triple essentiel face aux contraintes de ressources et aux défis d'allocation.

### **Observations finales :**

Pour tout effort futur visant à renforcer l'accent mis sur une acceptation large, rapide et efficace des résultats de la recherche, il est recommandé d'envisager d'aborder ces questions dès le début de la formulation des programmes et des projets de R&D. Cela pourrait, par exemple, impliquer des objectifs spécifiquement intégrés et clairement définis, liés aux objectifs et aux motivations des utilisateurs finaux, à leur participation à la formulation des travaux, à la description des voies et des mécanismes potentiels de suivi des progrès et à la réalisation des objectifs et des résultats finaux, plutôt que de se concentrer sur les résultats du projet "en soi".

De telles approches impliqueraient plus directement les utilisateurs finaux et relèveraient les défis auxquels ils sont confrontés pour "accomplir le dernier mille", dans la mesure où les travaux proposés sont entrepris dès le début "avec et pour" le client ou le groupe d'utilisateurs finaux, plutôt que d'être "appliqués à et pour le compte" de ce groupe à la fin du processus de développement.

Cela devrait permettre d'obtenir d'excellents exemples d'engagement de l'utilisateur final, avec des perspectives d'adaptation et d'adoption dans diverses situations sociales, économiques et biophysiques. Une telle approche engagerait les autres au-delà des simples aspects



techniques des TIC et pourrait inciter à se concentrer davantage sur le processus d'adoption, ses facilitateurs et ses bloqueurs.

En ce qui concerne le rôle significatif de la communication des résultats aux publics tels que ceux qui assistent aux Congrès CIID (et autres), aux séminaires, aux webinaires et autres, les organisateurs et les Comités d'organisation devraient définir plus clairement non seulement les thèmes ou les sujets à aborder, mais accorder une attention spécifique,

- aux résultats à démontrer par le travail rapporté et
- aux recommandations qui en découlent pour les activités futures de R&D, de vulgarisation et d'adoption.

À titre de suggestion, les présentations pourraient peut-être consacrer 40 à 50% du temps à la présentation de l'étude et des résultats, le reste du temps de la présentation étant consacré aux leçons apprises et aux recommandations pour les communications futures, la vulgarisation et la facilitation de l'adoption ou de l'acceptation des travaux, ainsi que pour la R&D future suggérée.

De même, les critiques devraient être guidés et encouragés à examiner les présentations non seulement pour leur contenu en tant que tel, mais aussi pour leur alignement et leur attention au contexte et aux thèses définis par les organisateurs de la conférence.



