



ICID-CIID

## Nouvelles CIID

Troisième trimestre

2022

Gestion De L'eau Pour L'agriculture Durable



### Message du Président

Chers amis,

L'eau exerce des impacts multidimensionnels sur plusieurs aspects des moyens de subsistance, de l'environnement et du développement national tels que l'alimentation et l'énergie, l'assainissement et l'hygiène, les écosystèmes, les relations transfrontalières, le développement rural et urbain, la croissance industrielle, etc. Le secteur de l'eau exerce également des implications directes et indirectes sur des facteurs multiples tels que les droits de l'homme, l'égalité des sexes, la pauvreté, l'harmonie sociale, la santé et le bien-être, pour n'en citer que quelques-uns. Il est donc évident que l'eau constitue la base essentielle des moyens de subsistance durables et du bien-être de l'humanité. Pour le discours futur, il est nécessaire de traiter la rareté croissante de l'eau en développant des voies d'économie d'eau sous forme d'innovations technologiques, d'interventions de gestion, de réformes politiques, d'échange de connaissances et de participation communautaire. En regardant vers l'avenir, à la CIID, nous envisageons un monde sécurisé en eau pour l'avenir, libre de la pauvreté et de la faim par le développement durable. Avec ce contexte à l'esprit, nous avons mis en ligne plusieurs articles qui peuvent vous intéresser.

Ce numéro des Nouvelles CIID comprend un compte-rendu détaillé du revêtement des canaux par M. Eric Blond qui assure la présidence du Comité Technique sur l'Hydraulique de la Société Internationale des Géosynthétiques (IGS). Il me fait grand plaisir de vous informer de la création récente d'une Equipe de travail CIID chargée de traiter les questions relatives aux eaux transfrontalières. L'Equipe de travail sur la Gestion des Eaux Transfrontalières et l'Effet sur la Gestion des Eaux Agricoles (ET-TWM-AWM) est composée d'experts et de professionnels de renommée mondiale travaillant sur le terrain dans certains des principaux bassins transfrontaliers à travers le monde.

Il me fait grand plaisir de vous informer que la CIID a participé à la Semaine Indienne de l'Eau 2022 à New Delhi et a organisé une session sur 'la Sécurité de l'Eau pour le Développement Durable avec Equité' en Inde. Avec la croissance du changement climatique et d'autres variabilités anthropogéniques au niveau mondial, la sécurité de l'eau attire plus d'attention ces derniers temps. Vous pouvez avoir un aperçu de l'état de la sécurité de l'eau et du discours futur en Inde.

Enfin, j'aimerais attirer votre attention sur la 10<sup>ème</sup> Conférence internationale sur la micro-irrigation, qui se tiendra au Maroc en janvier 2023, suivie du Forum mondial de l'irrigation (WIF), qui se tiendra à Beijing en 2023. À partir de 2023, le WIF est organisé tous les trois ans et traite des questions importantes relatives au secteur de l'irrigation et du drainage. Cette fois, le Comité national chinois des irrigations et du drainage (CNCID) organisera le quatrième Forum mondial de l'irrigation (WIF4) portant sur le thème de la "Modernisation des systèmes d'irrigation". Ce numéro comprend une note d'information expliquant la nécessité de la modernisation des systèmes d'irrigation comme thème du forum. Le forum abordera en détail différents aspects de la modernisation

par rapport à ses quatre sous-thèmes, en se concentrant sur la politique et la stratégie, la technologie, le financement et l'évaluation de la performance des systèmes d'irrigation.

Nous avons récemment conclu le 24<sup>e</sup> Congrès CIID et la 73<sup>ème</sup> réunion du CEI à Adélaïde, Australie. Il me fait grand plaisir de vous informer que l'événement a connu un grand succès et je voudrais vous remercier tous pour votre participation active et vos idées précieuses. Les enseignements et les procédures techniques du Congrès seront partagés dans les numéros ultérieurs des Nouvelles CIID et sur le site web CIID.

Nous espérons que vous continuerez à participer aux activités futures de la CIID et à proposer vos précieuses suggestions.

Meilleurs sentiments,

Le Président CIID

Prof. Dr. Ragab Ragab

### A L'INTÉRIEUR

1. Revêtement en béton ou revêtement en géomembrane : Lequel convient le mieux?
2. Note d'information : Équipe de travail sur la gestion des eaux transfrontalières et ses effets sur la gestion des eaux agricoles (ET-TWM-AWM)
3. 10<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur la Micro-Irrigation
4. 7<sup>ème</sup> Semaine indienne de l'Eau : Sécurité de l'eau pour un développement durable et équitable
5. Quatrième Forum Mondial d'Irrigation (WIF4) Thème: Modernisation des systèmes d'irrigation

## Revêtement en béton ou revêtement en géomembrane : Lequel convient le mieux?

Eric Blond, Ing. Eric Blond

*Les géomembranes sont le matériau de choix pour contenir l'eau. Elles sont devenues le matériau de revêtement le plus courant pour nombreuses applications, notamment les installations de stockage des déchets critiques. Cependant, pour le revêtement des canaux, le béton est souvent utilisé comme seul matériau de revêtement pour contrôler des infiltrations. Pourquoi? Le béton est souvent associé à la résistance, à la durabilité et à la fiabilité. Mais est-ce vraiment le cas pour les applications hydrauliques telles que les réservoirs d'eau, les canaux et les barrages?*

**Disclaimer:** The opinions expressed in this publication are those of the authors. They do not purport to reflect the opinions or views of the ICID or its members. For more details on the topic, kindly contact the author at: eric@ericblond.com



Geomembrane-lined canal in the process of being covered by concrete (credit: IGS Photo Competition, 2014)

Clause de non-responsabilité : Les opinions exprimées dans ce numéro sont celles des auteurs. Elles ne prétendent pas refléter les opinions ou les points de vue de la CIID ou de ses membres. Pour plus de détails sur le sujet, veuillez contacter l'auteur à l'adresse suivante : eric@ericblond.com/.

Cette préoccupation est devenue un sujet de discussion animé parmi les experts des canaux lorsque, en novembre 2021, un article a été publié dans le Water Journal. Cet article présentait une évaluation des pertes par infiltration du canal pour différents types de revêtement sur une section de 21 km de l'un des plus importants canaux d'Égypte, le canal d'Ismailia allant du Nil au canal de Suez. Cette évaluation était basée en grande partie sur la modélisation par éléments finis.

Giroud et Plusquellec, deux experts du domaine de revêtement des canaux ayant

une grande expérience sur l'utilisation du béton et des géomembranes dans les canaux, étaient en désaccord avec plusieurs déclarations faites dans cet article. Giroud et Plusquellec ont publié une réponse dans 'Geosynthetics International', un journal évalué par les pairs.

### Hypothèses et conclusions controversées de l'article sur l'eau

La modélisation numérique présentée dans l'article sur l'eau repose sur l'hypothèse de valeurs de conductivité hydraulique de l'ordre de ~10-5 m/s pour la surface d'application du revêtement, de ~10-14 m/s pour le béton et de ~10-10 m/s pour la géomembrane. Sur la base de ces valeurs, le revêtement en béton s'est avéré être le plus efficace avec près de 99%, suivi par le revêtement en géomembrane avec 96%, avec des taux d'infiltration 1300 fois plus élevés

à travers la géomembrane par rapport au béton (non fissuré).

Giroud et Plusquellec sont en désaccord avec ces conclusions, tant d'un point de vue théorique que pratique, comme nous le verrons ci-dessous.

### Examen technique par les experts en revêtement des canaux

L'examen technique effectué par les experts en revêtement de canal s'est concentré sur deux préoccupations essentielles.

Tout d'abord, les conductivités hydrauliques supposées pour le béton et la géomembrane étaient douteuses et ne correspondaient pas aux valeurs généralement publiées pour ces produits.

- Pour le béton, la conductivité hydraulique considérée dans le modèle numérique était de ~10-14 m/s, ce qui est inférieur

\* Président du Comité Technique sur l'Hydraulique de la Société Internationale des Géosynthétiques (IGS), Eric Blond Consultant Inc, PO 48615, CSP Van Horne, Outremont, Québec H2V 4T9 Canada. Courriel : eric@ericblond.com

de deux niveaux de grandeur par rapport aux valeurs mesurées dans des conditions de laboratoire parfaites en utilisant un écoulement saturé sur des échantillons de béton intact. Lors de l'essai de béton présentant un niveau raisonnable de microfissures dans des conditions réelles d'installation sur le terrain, une conductivité hydraulique de l'ordre de 10-8 m/s est signalée, ce qui est environ 6 niveaux de grandeur plus élevé que ce qui a été considéré dans le modèle.

- Pour la géomembrane, le taux de fuite considéré était de ~10-10 m/s, ce qui surestime largement le débit réel passant à travers une géomembrane. En pratique, la "perméabilité" des géomembranes polymères ne peut pas être mesurée. Elles peuvent être considérées comme totalement imperméables si l'on considère la loi de Darcy. Cependant, l'humidité peut toujours "transpirer" à travers celles-ci par diffusion. Une conductivité hydraulique équivalente peut être utilisée comme outil de calcul, afin de rapprocher un transfert de masse en considérant les conditions de service habituelles. En utilisant cette approche avec les conditions de service prévalant pour le revêtement des canaux, la "perméabilité équivalente" d'une géomembrane est, en fait, de l'ordre de 10-13 m/s, ce qui est inférieur de trois niveaux de grandeur à ce qui a été considéré dans le modèle numérique, et de cinq niveaux de grandeur à ce qui est mesuré sur un échantillon de béton représentatif des conditions de terrain.

Les valeurs recommandées dans la littérature pertinente pour évaluer le débit traversant un matériau de revêtement (c'est-à-dire ~10-8 m/s pour le béton et ~10-13 m/s pour une géomembrane) sont bien étayées par l'expérience de terrain. Ces valeurs suggèrent que le taux de fuite à travers un revêtement en béton en bon état peut atteindre 45 litres/jour/m<sup>2</sup>, et seulement 0,24 litre/jour/m<sup>2</sup> pour un revêtement en géomembrane.

Les observations sur le terrain soutiennent une analyse numérique réalisée en utilisant des valeurs réalistes et montrant que le taux de fuite à travers les géomembranes est beaucoup plus faible (c'est-à-dire environ 150 fois moins!) que le taux de fuite à travers un béton intact et non fissuré, et non l'inverse.

Deuxièmement, les auteurs ont omis l'un des avantages essentiels de revêtement en géomembrane, par rapport à tout autre type de matériau de revêtement utilisé dans les travaux de terrassement : leur flexibilité et leur extensibilité, et leur capacité connexe à s'adapter aux mouvements ou aux tassements

raisonnables du sol sans perdre leurs propriétés d'étanchéité. Les revêtements rigides en béton ne peuvent résister aux contraintes induites par le tassement de la surface d'application du revêtement que s'ils sont conçus avec une épaisseur en rapport avec la capacité portante de la surface d'application du revêtement partout. Dans l'ensemble, le béton peut se fissurer en raison d'une surface plus faible que prévu à un endroit particulier du projet, d'une mauvaise exécution et de la contraction thermique, entre autres raisons. L'ampleur de la fissuration est influencée par l'épaisseur du béton. Selon les consultations des experts en revêtement des canaux, une couche de béton ayant une épaisseur de 100 mm est susceptible de se fissurer après quelques années, ce qui entraînerait une réduction significative de ses performances. Cependant, ces pertes n'ont pas été prises en compte dans l'analyse numérique initiale.

### Analyse des coûts

Les auteurs de l'article "Water" ont calculé le coût total des différentes options de revêtement en utilisant une approche biaisée, en comparant le coût d'une couche de béton de 100 mm utilisée pour contrôler les infiltrations, avec le coût d'une géomembrane protégée par 200 mm de béton ! Avec deux fois plus de béton et une couche supplémentaire, le coût total de la solution impliquant un revêtement de géomembrane était évidemment beaucoup plus élevé. On ne comprend pas pourquoi les auteurs ont décidé d'utiliser ces épaisseurs : elles ne sont pas justifiées et, dans le cas de la couche de protection par géomembrane, elles dépassent l'épaisseur de la couverture en béton indiquée dans le manuel de conception de US Bureau of Reclamation, qui est de 100 mm.

Pour la comparaison des coûts, une approche plus réaliste aurait été de comparer le coût d'une couche unique de béton ayant une épaisseur de 150 mm, qui est proche de ce qui serait nécessaire pour réduire une sensibilité excessive à la fissuration du béton, avec le coût d'une géomembrane recouverte de 100 mm de béton, qui reflète la pratique actuelle pour une géomembrane recouverte de béton.

### Remarque définitive

La désinformation peut conduire à des investissements massifs qui risquent de ne pas donner les résultats escomptés. Les informations erronées sur les géomembranes sont particulièrement

inappropriées à un moment où les solutions d'ingénierie géomembranaire sont considérées comme une opportunité croissante dans la lutte moderne contre la pénurie d'eau tout en offrant une faible empreinte carbone. Une structure très efficace, illustrée à la figure 1, combine un revêtement de géomembrane et une couverture en béton. Cette conception utilise les meilleures caractéristiques des deux matériaux : la capacité exceptionnelle de contrôle des infiltrations offerte par la géomembrane, associée à la protection mécanique offerte par le béton.

Les professionnels qui s'intéressent à la performance et à l'efficacité des revêtements de canaux doivent savoir qu'il existe un webinaire de 6 heures sur l'utilisation des géomembranes et autres géosynthétiques dans les canaux, qui est disponible à titre gratuit sur la page web de l'IGS. Ce webinaire a eu l'honneur d'accueillir d'éminents experts de ce domaine, ainsi que Son Excellence le Ministre de l'Irrigation et des Ressources en Eau d'Égypte. Il explique en détail les défis posés par le contrôle des fuites dans les canaux et pourquoi les géomembranes sont supérieures aux autres matériaux utilisés comme revêtement. Il peut être consulté à l'adresse suivante : <https://www.geosyntheticssociety.org/council-committees/technicalcommittees/hydraulic/>.

### Références

- Elkamdawy, E., Zelenáková, M. & Abd-Elaty, I. (2021). Numerical Canal Seepage Loss Evaluation for Different Lining and Crack Techniques in Arid and Semi-Arid Regions: A Case Study of the River Nile, Egypt. *Water*, MDPI, 13, 3135, 14 p. [<https://doi.org/10.3390/13213135>]
- Giroud, J. P. and Plusquellec, H. (2022). Evaluation of concrete and geomembrane lining options for a canal in Egypt. *Geosynthetics International*. [<https://doi.org/10.1680/jgein.22.00013>]
- Plusquellec, H. (2019): Overestimation of Benefits of Canal Irrigation Projects: Decline of Performance Over Time Caused by Deterioration of Concrete Canal Lining. *Irrigation and Drainage*. Published online in Wiley Online Library ([wileyonlinelibrary.com](http://wileyonlinelibrary.com)) [<https://doi.org/10.1002/ird.2341>]



## Note d'information : Équipe de travail sur la gouvernance des eaux transfrontalières et ses effets sur la gestion des eaux agricoles (ET-TWM-AWM)

### Introduction

Le mandat général de l'Équipe de travail (ET) est de relever les défis de la gouvernance des eaux transfrontalières du point de vue de l'eau et de la sécurité alimentaire. L'ET vise à contribuer à l'ensemble des travaux sur la gouvernance des eaux transfrontalières en s'engageant dans la production de connaissances dans cette perspective et en la promouvant. Cette approche se distingue des approches connues de la manière suivante.

Tout d'abord, le discours sur la gouvernance de l'eau transfrontalière s'appuie essentiellement sur les principes du droit international coutumier. Ces principes ont connu une longue histoire d'évolution, des règles d'Helsinki dans les années 1960 à la convention des Nations unies de 1997, puis aux règles de Berlin de 2004. Cet ensemble de travaux s'appuie principalement sur les disciplines du droit et des relations internationales, et est souvent considéré comme légaliste. Malgré leur rôle déterminant dans le façonnement des régimes hydrologiques, l'ingénierie et l'écologie ont joué un rôle limité dans l'émergence de ces principes. Les conditions écologiques et la technologie de l'ingénierie définissent fondamentalement la forme et la structure du problème de la gouvernance des fleuves transfrontaliers. Il est de plus en plus évident en vu des défis posés par les problèmes émergents et la forte intensité technologique de la gestion de l'eau, par exemple le problème de la gouvernance des eaux souterraines transfrontalières. Le contexte écologique, et les interventions technologiques permettant la relation de partage transfrontalier, façonnent la politique et les relations de pouvoir produites. L'ET de la CIID poursuivra cet angle pour aborder le manque crucial dans l'amélioration des connaissances et des principes de la gouvernance des eaux transfrontalières. L'approche alternative proposée ne sera pas limitée à l'écologie et à la technologie, mais s'étendra au plan plus large concernant le lien entre l'eau, l'alimentation et la sécurité énergétique dans laquelle les entités territoriales abordent le problème de la gouvernance des eaux transfrontalières.

Deuxièmement, l'ensemble des travaux apportés sur la gouvernance des eaux transfrontalières et le droit coutumier international associé ont fondamentalement évolué avec la résolution des conflits comme cadre de référence, mais pas dans

une optique de coopération. L'ET met l'accent sur l'apprentissage de ce point de vue alternatif, ce qui a été reconnu par la littérature sur le partage international de l'eau et la résolution des conflits. Cette littérature a produit des preuves empiriques montrant que les ressources en eau transfrontalières sont souvent sources de coopération et non de conflits.

Troisièmement, l'ensemble des travaux existants s'appuie largement sur les interactions transfrontalières dans un système international plutôt anarchique où les États-nations souverains se disputent les eaux fluviales. Ces travaux accordent peu d'attention au partage territorial de l'eau ou à la résolution des conflits au niveau infranational. Cet espace de la gouvernance infranationale de l'eau transfrontalière pose également des défis beaucoup plus complexes en raison de leur nature intégrée dans divers cadres fédéraux. Il s'agit d'un domaine entièrement sous-exploré, même si les résultats de la coopération transfrontalière au niveau infranational sont tout aussi remarquables. L'ET souligne l'importance de tirer des enseignements des expériences de partage des eaux transfrontalières et de résolution des conflits au niveau infranational.

Les délibérations de l'Équipe de travail ont jusqu'à présent reconnu les expériences utiles et pertinentes suivantes des pays membres CIID qu'elle peut explorer et mettre à profit.

- (i) Il existe des accords bien connus et solides entre les États-Unis et le Canada pour le partage des eaux transfrontalières. En général, à l'échelle internationale, il existe de nombreux cas de gouvernance des eaux transfrontalières, par exemple, le bassin du Mékong, le bassin de l'Indus, le bassin du Nil, le bassin de l'Amu Darya et du Syr Darya, etc.
- (ii) Le bilan et les expériences du Canada en matière de partage interprovincial de l'eau constituent un modèle qui a connu du succès. Il existe des pratiques de partage de données en temps réel et de mise en œuvre du partage de l'eau à l'aide du processus de simulation dynamique (DSP).
- (iii) L'Inde possède une expérience remarquable en matière des accords interétatiques. Il existe plus de 160 accords documentés de partage de l'eau entre les États.
- (iv) L'expérience de l'Australie en matière de négociation d'accords transfrontaliers interprovinciaux est exemplaire et intéressante.

- (v) L'Italie du Sud possède de nombreux exemples qui ont connu du succès relevant de traités et de dispositions interprovinciaux coordonnés par le gouvernement fédéral.
- (vi) L'Europe a coordonné un certain nombre d'accords pour un certain nombre de bassins fluviaux tels que le Danube (10 pays), l'Elbe (4 pays), la Meuse (5 pays), l'Oder (3 pays), le Rhin (7 pays), l'Ems (2 pays), l'Escaut (3 pays), et d'autres.
- (vii) L'Europe a également conclu un accord relatif à la qualité de l'eau des rivières, appelé "Directive-cadre sur l'eau", afin de maintenir une qualité d'eau élevée des rivières qu'elle partage et de garantir la santé des rivières et de l'écologie.

### Portée d'intérêt

Les délibérations de l'Équipe de travail a montré que celle-ci pourrait se concentrer sur les expériences infranationales ou interprovinciales de gouvernance des eaux transfrontalières, puis examiner de manière sélective des exemples intéressants d'accords transfrontaliers internationaux. Le principal intérêt de cet effort sera la recherche d'une compréhension conceptuelle de la manière dont les principes de droit coutumier international du partage des eaux transfrontalières ont été adaptés aux conditions locales. L'inverse de cette question est également intéressant : comment les facteurs historiques, géographiques, socio-écologiques et technologiques particuliers ont eu un impact sur l'interprétation et l'application des principes internationaux.

Cet accent sur la gouvernance transfrontalière infranationale a l'avantage d'apprendre d'une expérience relativement peu explorée, mais riche, de la gestion infranationale de l'eau transfrontalière. L'ET peut également profiter de l'accès à ces expériences à travers le réseau des pays membres de la CIID. La portée d'intérêt peut également s'étendre aux problèmes émergents spécifiques suivants de la gouvernance transfrontalière.

- (i) Analyses basées sur les projets de la façon dont l'écologie politique des projets a défié/perturbé/permis les principes de partage des eaux transfrontalières énoncés par les règles/conventions.
- (ii) Gouvernance des eaux souterraines transfrontalières : alternatives technologiques pour permettre la gestion des eaux souterraines transfrontalières et leurs implications pour l'application des principes du droit international coutumier.

- (iii) Le lien entre l'eau, la nourriture et la sécurité énergétique et ses implications dans les principes de partage des eaux transfrontalières, en offrant des perspectives à partir des contextes particuliers des pays membres.
- (iv) Nouvelles technologies émergentes d'augmentation, d'utilisation, de conservation et de règlement de l'eau et comment ces technologies influencent les principes et les pratiques de gouvernance transfrontalière.
- (v) Préoccupations relatives à la qualité de l'eau et ses implications dans l'action collective et la gouvernance transfrontalière.
- (vi) Le changement climatique et ses impacts sur les régimes hydrologiques, les pratiques de planification et les défis de gouvernance - comment ces facteurs

posent un défi aux principes de partage des eaux transfrontalières.

- (vii) Explorer d'autres avantages de l'eau transfrontalière au-delà du partage de l'eau. Il pourrait s'agir, par exemple, de la pêche, du tourisme, du transport de bateaux, de navires ou de croisières d'un pays à l'autre, du transport de marchandises vers les ports fluviaux, etc.

### Points d'action proposés

Dans le cadre de cette orientation stratégique définie dans la portée ci-dessus, l'Equipe de travail a identifié quelques points d'action immédiats pour avancer.

- (i) Identifier les collaborateurs des pays membres pour rassembler, analyser et synthétiser les expériences de leurs expériences respectives en matière de la

gouvernance transfrontalière. Les Comités Nationaux de la CIID peuvent être un point de départ pour identifier les collaborateurs.

- (ii) Encourager le développement de bases de données sur les dispositions transfrontalières et les pratiques de gestion au niveau infranational par les pays membres CIID. La base de données peut également inclure les dispositions des pays membres avec leurs pays voisins.
- (iii) L'ET peut contacter les agences spécialisées pertinentes, y compris celles de l'ONU qui s'occupent de l'eau (telles que l'OMM, l'UNESCO, la FAO) pour des collaborations possibles.
- (iv) L'ET peut également explorer les sources de financement pour soutenir ces efforts.



## 10<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur la Micro-Irrigation

25-27 janvier 2023, Dakhla, Maroc

### Thème - La Micro Irrigation à l'ère de l'innovation technologique et de la transformation numérique

Le Congrès international sur la micro-irrigation a été lancé en 1971 en Israël. Il a ensuite été renommé Conférence internationale sur la micro-irrigation en 2012. La micro-irrigation est la méthode la plus efficace d'application de l'eau aux cultures; cependant, en raison de ses détails techniques et de ses caractéristiques complexes de conception, d'exploitation et de maintenance, elle n'a pas été acceptée par le monde à un rythme requis. Afin de promouvoir l'utilisation des techniques de micro-irrigation et d'encourager les idées et méthodes avancées, la conférence est organisée, surtout dans les pays développés. La CIID s'est portée volontaire pour organiser l'événement à partir du 5e Congrès International sur la Micro Irrigation tenu en Afrique du Sud en 2000, avec l'objectif de sensibiliser ses membres concernant les derniers développements réalisés dans la technologie de micro irrigation pour améliorer la production agricole durable et efficace.

La dernière 9<sup>ème</sup> Conférence internationale sur la micro-irrigation s'est tenue à Aurangabad, Maharashtra, en Inde, en janvier 2019. La conférence a été inaugurée par le Ministre de

l'Union, M. Nitin Gadkari (ministère des Transports routiers et des Autoroutes, de la Navigation et des Ressources en eau, du Développement fluvial et du rajeunissement du Gange, Gouvernement de l'Inde); présidée par le Chef du gouvernement de l'Etat de Maharashtra, M. Devendra Fadnavis, et Ministre de l'Union, M. Radha Mohan Singh (ministère de l'Agriculture et du Bien-être des agriculteurs, Gouvernement de l'Inde).

La 10<sup>ème</sup> Conférence internationale sur la micro-irrigation (10<sup>ème</sup> IMIC) sera accueillie par le Comité national marocain (ANAFIDE) du 25 au 27 janvier 2023 au Centre de conférences de la ville de Dakhla au sud du Maroc portant sur le thème "La micro-irrigation à l'ère de l'innovation technologique et de la transformation numérique" et les communications sont invitées dans le cadre des sous-thèmes suivants :

1. Politiques publiques et promotion de la micro-irrigation: leçons apprises
2. Innovation dans la conception et la technologie de micro-irrigation pour améliorer la résilience au changement climatique
3. Micro-irrigation pour l'agriculture à petite échelle, défis, opportunités et initiatives

4. Micro-irrigation pour promouvoir le nexus « eau - énergie - alimentation »
5. Transformation numérique pour la gestion de la micro-irrigation
6. Coopération internationale pour le développement de la micro-irrigation

Au nom de la CIID, nous vous invitons à participer et à désigner un grand nombre d'experts et de professionnels de votre pays pour participer à la Conférence. Nous vous demandons également de promouvoir la 10<sup>ème</sup> IMIC dans votre pays et de demander à toutes les parties prenantes de contribuer à l'événement. Pour des détails mis à jour, veuillez visiter : <[www.10imic.ma](http://www.10imic.ma)> et <<https://icid-ciid.org/home>>.

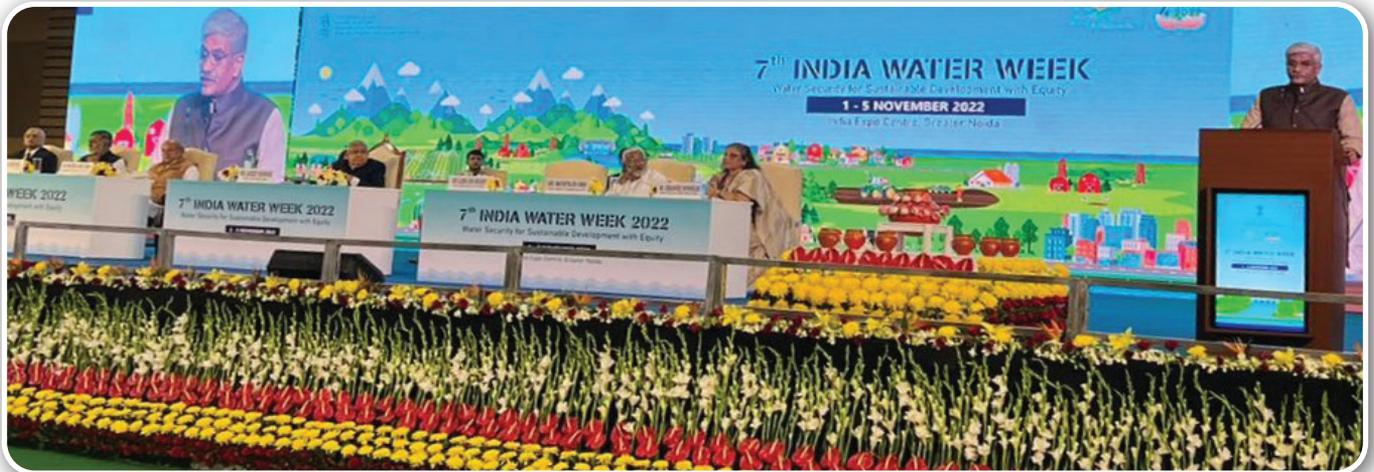
**Coordonnées:** M. Mohamed Bouaam, Secrétaire Général de l'ANAFIDE, Association Nationale des Améliorations Foncières, de l'Irrigation,, 2, Rue Haroun Errachid, Agdal, Rabat, Email : [wafae.elkhoumsi@gmail.com](mailto:wafae.elkhoumsi@gmail.com); [bartali.h@gmail.com](mailto:bartali.h@gmail.com); [m.benmoussa@iav.ac.ma](mailto:m.benmoussa@iav.ac.ma); [anafide.ma@gmail.com](mailto:anafide.ma@gmail.com), Tel: + 212 6 61 09 41 75, + 212 661152805, Website : <http://10imic.ma/>



## 7<sup>ème</sup> Semaine indienne de l'Eau : Sécurité de l'eau pour un développement durable et équitable

Ashwin B Pandya  
Secrétaire Général CIID

*Conceptualisée et organisée pour la première fois en 2012, la Semaine indienne de l'eau est un forum régulier où le ministère de Jal Shakti, le département des ressources en eau, le développement des rivières et le rajeunissement du Gange, du gouvernement de l'Inde discute, parle, élabore des stratégies en consultation avec des parties prenantes éminentes par le biais de séminaires, d'expositions et de sessions pour sensibiliser le public, obtenir un soutien pour mettre en œuvre des stratégies clés pour la conservation, la préservation et l'utilisation optimale de l'eau disponible. La 7<sup>ème</sup> Semaine indienne de l'eau a porté sur le thème "La sécurité de l'eau pour un développement durable et équitable", en mettant l'accent sur le développement équitable et durable et l'importance de la sécurité de l'eau pour y parvenir. Conférence internationale multidisciplinaire, la Semaine indienne de l'eau se concentre sur de nouvelles approches pour la planification et la gestion de l'eau à long terme en intégrant les principes de durabilité et d'équité élaborés au fil des ans par des experts et des organisations nationales et internationales du domaine de l'eau. Une exposition organisée en parallèle enrichit le thème et présente les technologies et les solutions disponibles dans les domaines abordés lors de la conférence. Le Comité national indien des irrigations et du drainage (INCID) est l'un des principaux acteurs dans l'organisation de cet événement important. Une brève introduction au thème de l'événement est donnée ci-dessous.*



L'Inde est un pays de diversité en termes de disponibilité des ressources en eau et de demande en termes spatiaux et temporels. Les inondations et les sécheresses coexistent dans le même espace temporel dans diverses régions du pays. Cet aspect rend l'assurance de la sécurité de l'eau très difficile et complexe. L'Inde reçoit en moyenne 4000 BCM de précipitations par an, ce qui se traduit par 1869 BCM de ressources en eau disponibles en moyenne. Si l'on calcule par habitant, cela donne 1306 mètres cubes par habitant et 5686 mètres cubes par hectare de la zone géographique du pays. Cependant, cela cache le fait que certains bassins du pays reçoivent moins de 500 mètres cubes par hectare et que certains d'entre eux, comme le Brahmapoutre, reçoit plus de 15 000 mètres cubes d'eau par hectare. Par conséquent, compte tenu de la faisabilité des utilisations et des demandes, la distribution de l'eau constitue le plus grand défi affectant la sécurité de l'eau du pays.

La plupart de l'eau par les précipitations se produit sur une courte période de temps de 3 à 4 mois de la saison des moussons. Il donne lieu aux inondations et aux débits importants dans les rivières, puis aux pénuries extrêmes pendant la période restante, en particulier le trimestre précédant l'arrivée des moussons. L'Inde étant un pays de la taille d'un sous-continent ayant un climat et des besoins agricoles extrêmement variables, l'assurance de la sécurité de l'eau réside dans une distribution équitable dans l'espace et le temps en fonction des demandes générées par les pratiques locales et le climat.

La solution consiste à stocker l'eau là où elle se trouve et à fournir l'eau stockée pendant la période restante. Les premières tentatives pour atteindre la sécurité alimentaire et la résilience aux catastrophes ont été orientées vers la création de stockages stratégiques en fonction de la disponibilité, ce qui a permis à l'Inde d'atteindre la sécurité

alimentaire grâce à un approvisionnement important en eau d'irrigation. Le réseau a également contribué à la consommation par le règne humain et animal. Étant donné que toutes les régions ne sont pas dotées de la même disponibilité, il est nécessaire d'adopter une approche au niveau macro pour s'attaquer au problème de la sécurité. Alors que l'approche macro prévoit l'approvisionnement, le scénario de la demande doit être maintenu par une approche micro où les utilisations sont optimisées et les niveaux de productivité améliorés.

Au fil du temps, l'évolution du dialogue socio-environnemental a entraîné l'abandon de l'approche macro. La sécurité de l'eau, en tant que domaine de préoccupation, a fini par être compartimentée, chaque promoteur se concentrant sur un domaine d'intérêt particulier sans comprendre les liens et les préoccupations. Cette compartimentation a été observée au niveau sectoriel ainsi qu'au niveau régional et sous-régional. Il en

résulte que l'on commence à parler de la sécurité de l'eau d'un village individuel sans tenir compte du contexte hydrologique dans lequel le village, en tant que partie d'une région et d'un pays, doit réfléchir à la question.

Il est nécessaire que le pays aborde le problème de la sécurité de l'eau avec une approche nationaliste plutôt qu'avec une approche locale extrêmement étroite. Les réservoirs qui ont été créés doivent être maintenus et entretenus et, simultanément, des réservoirs supplémentaires doivent être créés, ce qui permet de réduire les catastrophes et d'augmenter la disponibilité de l'eau. Compte tenu de la nature transfrontalière des bassins, les solutions résident dans des plans de développement et de gestion internationaux et intra-nationaux.

La sécurité de l'eau en Inde est un sujet complexe où tous les aspects de l'économie et de la technologie devront être pris en compte pour résoudre les problèmes à venir.

Il est naturel que le sujet ne puisse pas être abordé dans une seule session ou un seul document sans réunir tout le monde sur une même plateforme. Le

caractère multidimensionnel du sujet est illustré par une série de thèmes énumérés ci-dessous.

- a. Gestion des eaux agricoles
- b. Production d'énergie (thermique, hydraulique, sources non conventionnelles), besoins en eau industrielle
- c. Gestion de l'eau domestique dans les scénarios urbains et ruraux
- d. Besoins en services écologiques
- e. Changement climatique et stratégies d'adaptation, développement et conservation du stock
- f. Résilience aux catastrophes liées à l'eau
- g. Gestion des actifs, entretien et protection des bénéficiaires
- h. Participation de la communauté au développement et à la gestion des ressources
- i. Questions transfrontalières intra et inter nationales ayant un impact sur la sécurité de l'eau, la résolution et les stratégies de gestion.
- j. Gouvernance et interventions législatives en faveur de la sécurité de l'eau
- k. Financement et durabilité des ressources générées, en intégrant les priorités nationales et sous-nationales dans le dialogue sur la sécurité.

- l. Création, gestion, diffusion des connaissances et renforcement des institutions à plusieurs niveaux.

La liste n'est pas complète et de nombreux nouveaux aspects peuvent toujours être recherchés par des experts qui méritent d'être couverts.

La sécurité de l'eau doit être interprétée dans le contexte de l'évolution des aspects climatiques, sociopolitiques, technologiques, économiques et financiers. Avec l'évolution continue des sociétés, chacun de ces aspects subira des changements en termes de possibilités et de priorités. Les professionnels devront continuellement travailler sur ces aspects pour faire évoluer les stratégies nécessaires à la mise en œuvre de diverses mesures. Ainsi, le dialogue sur la sécurité de l'eau est un processus en évolution constante et nous devons continuer à examiner et réexaminer les questions à intervalles réguliers pour réaliser les changements nécessaires.



## Quatrième Forum Mondial d'Irrigation (WIF4)

22-25 avril 2023, Beijing, China

Thème: Modernisation des systèmes d'irrigation

Depuis des décennies, la recherche et la réalisation de la sécurité de l'eau sont devenues l'un des principaux objectifs du développement mondial. L'augmentation de la population et le développement qui en découle exigent une quantité croissante d'eau douce pour la consommation. Historiquement, l'agriculture irriguée a été le plus gros consommateur d'eau douce, mais sa part diminue en raison de sa disponibilité limitée et de la concurrence d'autres secteurs. Toutefois, dans le scénario actuel de pénurie croissante de l'eau, l'agriculture et, par conséquent, la sécurité alimentaire seront les premières victimes de cette réduction de l'approvisionnement. Ainsi, l'amélioration de la gestion de l'eau d'irrigation et la modernisation des systèmes d'irrigation sont de la plus haute importance à présent.

La modernisation est le "processus d'amélioration de l'infrastructure, des exploitations et de la gestion des systèmes d'irrigation pour répondre aux besoins des agriculteurs en matière de services d'approvisionnement en eau et optimiser la production et la productivité de l'eau (CIID, 2016)". La modernisation cherche à accorder plus d'attention aux besoins des agriculteurs en tant qu'objectif principal des exploitations d'irrigation et des efforts de modernisation.

La modernisation de l'irrigation comprend l'amélioration technique et de gestion (par contre la réhabilitation simple) des systèmes d'irrigation combinée avec des réformes institutionnelles, avec l'objectif d'améliorer l'utilisation des ressources (travail, eau, économique, social et environnemental) et le service de livraison d'eau aux exploitations agricoles. Les systèmes d'irrigation ne comprennent pas seulement l'infrastructure physique pour le développement agricole, mais aussi la participation des parties prenantes afin d'améliorer globalement les systèmes d'irrigation pour tous les bénéficiaires. Pour améliorer la gestion de ces systèmes d'irrigation, tous les aspects de l'exploitation, depuis le fonctionnement du réservoir et du canal jusqu'à la gestion de l'exploitation, doivent être pris en compte lors de la planification. Ainsi, la modernisation des systèmes d'irrigation implique une amélioration globale de la mobilisation des ressources, de la livraison jusqu'aux portes de l'exploitation, des techniques d'économie d'eau, des pratiques de gestion, des politiques, des mécanismes institutionnels et de financement qui, en fin de compte, se traduisent par des avantages agricoles, sociaux, environnementaux et économiques, non seulement pour les agriculteurs, mais aussi pour les utilisateurs de l'eau.



En ce qui concerne la modernisation et la revitalisation des systèmes d'irrigation, certains des aspects importants à prendre en compte sont la compréhension de la modernisation et de la revitalisation des systèmes ainsi que leur exploitation, leur entretien et leur gestion, la disponibilité des instruments financiers, la gestion des aspects politiques, économiques, sociaux et environnementaux, les dispositions institutionnelles et organisationnelles, la participation des parties prenantes et les codes de pratique et normes en vigueur. Pour certains projets, une revitalisation peut être nécessaire avant d'entreprendre des activités de modernisation. Cela concerne les aspects techniques, opérationnels et de gestion, sociaux, institutionnels, financiers et environnementaux. La revitalisation concerne la réforme des aspects politiques et stratégiques plus larges. Il est essentiel de s'assurer que les systèmes d'irrigation sont

bien conçus, installés, gérés et entretenus si l'on veut réaliser des gains de production et des avantages économiques directs, indirects et induits ultérieurs, tout en gérant les impacts environnementaux directs et indirects.

La modernisation et la revitalisation des systèmes d'irrigation jouent un rôle important dans la réalisation de la durabilité de l'irrigation dans les zones bénéficiaires, car les systèmes s'étendent souvent sur plusieurs générations, et le maintien de leur pertinence dans des contextes évolutifs de gestion de l'eau agricole exige une réponse appropriée de la part du système concerné.

Le sujet de la modernisation et de la revitalisation des systèmes d'irrigation est pertinent à la vision et à la mission de la CIID et attire l'attention de ses membres. Les membres tiennent compte de l'activité dans des contextes pertinents à leurs stades économiques et de développement. Tandis que les pays avancés voudraient propager les expériences, les compétences et les matériaux développés, les pays avec un Indice de Développement Humain moyen et bas voudraient être au courant des solutions disponibles et des moyens de les déployer. Ainsi, l'événement phare de la CIID, le 4e Forum Mondial de l'Irrigation, WIF4 vise à souligner l'importance de la modernisation des systèmes d'irrigation et à discuter, en détail, des différents aspects de celle-ci, soulignés dans les sous-thèmes (ST) :

- **Sous-thème 1** : Politique et stratégie pour la modernisation des systèmes d'irrigation
- **Sous-thème 2** : Technologie pour la modernisation des systèmes d'irrigation
- **Sous-thème 3** : Financement de la modernisation des systèmes d'irrigation
- **Sous-thème 4** : Evaluation de la performance des systèmes d'irrigation

### Sous-thème 1 : Politique et stratégie pour la modernisation des systèmes d'irrigation

Le TS-1 met l'accent sur les politiques et stratégies pertinentes nécessaires à la modernisation des systèmes d'irrigation. Des facteurs tels que le changement climatique, l'augmentation de la demande alimentaire et énergétique, l'épuisement des ressources en eau et des services écosystémiques, les marchés internationaux, les mécanismes financiers, les aspects économiques et d'autres aspects sociaux influencent les exigences du processus de modernisation des systèmes d'irrigation. Ainsi, des politiques et des stratégies solides doivent être mises en place pour le processus de modernisation afin d'assurer son efficacité.

Pour ce faire, la mise en œuvre du processus de modernisation des systèmes d'irrigation

nécessiterait une planification stratégique et des stratagèmes de développement en termes de définition de la vision, de mise en place de plans et d'exigences techniques, de mise en œuvre de mesures de sauvegarde, de renforcement des capacités du personnel, etc. En outre, des instruments juridiques de soutien doivent être disponibles pour mener à bien la modernisation, ainsi que des réformes institutionnelles et des politiques favorables concernant les investissements, les matériaux de construction, les installations et les équipements, l'exploitation et la maintenance, le système et les mécanismes de gestion. Un autre aspect à prendre en compte lors de la modernisation est le lien entre WEFE (Water-Energy-Food-Ecosystems). Compte tenu de son importance, lors de l'élaboration des politiques, l'approche du lien entre WEFE devrait être prise en compte pour gérer les compromis et renforcer les synergies entre les différents secteurs.

### Sous-thème 2 : Technologie pour la modernisation des systèmes d'irrigation

Le TS-2 met l'accent sur les technologies de pointe disponibles pour la modernisation des systèmes d'irrigation. La technologie progresse jour après jour; cependant, les instruments nécessaires pour la mise en œuvre de la technologie améliorée dans les systèmes d'irrigation doivent être utilisés de manière adéquate pour améliorer l'utilisation des ressources, le service d'approvisionnement en eau et la productivité.

La modernisation du système d'irrigation par le moyen de la technologie déploie des solutions d'ingénierie et de gestion, y compris des mises à niveau du matériel et des logiciels, en plus du système de normes techniques ainsi que d'autres approches innovantes telles que les approches basées sur le paysage pour l'évaluation de la performance de l'irrigation. Dans plusieurs cas, la mise en œuvre d'approches modernes dynamiques telles que l'utilisation d'énergies renouvelables et de ressources en eau non conventionnelles doit être intégrée aux systèmes d'irrigation afin d'assurer un approvisionnement régulier en eau et de réduire les coûts pour les agriculteurs ainsi que pour l'environnement.

### Sous-thème 3 : Financement de la modernisation des systèmes d'irrigation

Le TS-3 se concentre sur l'utilisation de mécanismes financiers appropriés pour mener à bien la modernisation des systèmes d'irrigation. Les investissements provenant de plusieurs sources, telles que le secteur privé ou public, les banques multilatérales de développement, les parties prenantes bénéficiaires, sont nécessaires pour la réussite des projets. Les prêts et autres formes d'investissement garantissent la mise à niveau des infrastructures agricoles et non agricoles, l'expansion/réhabilitation/

modernisation des systèmes, l'intégration d'équipements modernes, l'automatisation, l'amélioration de la productivité agricole, entre autres avantages, afin de rendre les systèmes d'irrigation résistants à la variabilité climatique, à la croissance démographique dynamique et aux scénarios de développement économique.

### Sous-thème 4 : Évaluation de la performance des systèmes d'irrigation

Le TS-4 se concentre sur l'évaluation de la performance des systèmes d'irrigation avant et après la mise en œuvre de la modernisation pour mieux comprendre les exigences du système. L'évaluation périodique de la performance des systèmes d'irrigation par le biais d'indicateurs prédéfinis donne un aperçu de la réussite du projet et des besoins émergents au fil du temps. En outre, le benchmarking fournit un cadre pour garantir une amélioration continue par le moyen de comparaison avec des règles et des normes internes ou externes pertinents et réalisables, qui aident à analyser la performance des systèmes d'irrigation (ICID, 2001). En général, la modernisation implique l'amélioration de l'infrastructure, des services et d'autres facteurs dépendants qui contribuent à améliorer l'efficacité de l'eau et la productivité agricole. La comparaison avec les efforts de pré-modernisation et de post-modernisation fournit une évaluation du changement dans la performance des systèmes d'irrigation, y compris les parties prenantes.

En général, les politiques de la modernisation de l'irrigation mettent l'accent sur les infrastructures et les technologies. Cependant, d'autres facteurs tels que les coûts énergétiques, le manque d'infrastructures d'irrigation et de stockage, les terres peu fertiles, les ressources en eau inaccessibles, les mécanismes institutionnels, financiers et juridiques peu pratiques, les associations d'utilisateurs de l'eau, la réponse de la société aux systèmes et approches modifiés, le changement climatique, la qualité de l'eau, etc. exercent un impact sur la performance des systèmes d'irrigation. De nombreuses technologies spatiales et terrestres sont en cours de développement pour évaluer les performances à différents niveaux, du champ à la zone de commande dans son ensemble. Tirer parti des technologies émergentes est un aspect essentiel des exercices modernes d'évaluation des performances. Pour des détails mis à jour sur l'événement, veuillez visiter : <<https://icid-ciid.org/home>> et <<http://www.wif4.net>>.

**Coordonnées** : Mr. Gao Lihui, Executive Secretary, Chinese National Committee on Irrigation and Drainage (CNCID), Email : gaolh@iwhr.com, cncid\_office@sina.com, lihui.gao@qq.com, Website : <http://www.wif4.net>\*\*

