



Organisation
des Nations Unies
pour l'éducation,
la science et la culture

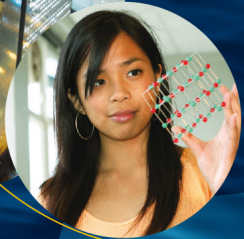


Programme
Hydrologique
International

PHI-VIII

LA SÉCURITÉ DE L'EAU

Réponses aux défis locaux,
régionaux et mondiaux
(2014-2021)



Programme hydrologique international
Division des sciences de l'eau



LE CONTEXTE

L'EAU : UNE RESSOURCE VITALE

L'eau douce est une ressource clé à la santé, prospérité et sécurité humaine. Elle est essentielle à l'éradication de la pauvreté, à l'égalité des genres, à la sécurité alimentaire et à la préservation d'écosystèmes.

Néanmoins, des milliards d'êtres humains sont confrontés à de sérieux défis liés à l'eau : qualité et quantité insuffisantes, manque d'installations sanitaires et catastrophes dues aux sécheresses et aux inondations. D'ici à 2030, près de la moitié de la population mondiale vivra dans des régions soumises à un fort stress hydrique.

En juillet 2010, l'Assemblée générale des Nations Unies a proclamé comme droit humain fondamental l'accès à une eau propre et à l'assainissement. Or, le manque d'accès à l'eau potable en qualité et quantité suffisantes reste l'un des plus sérieux problèmes pour la santé humaine au niveau mondial. Bien que l'Objectif du Millénaire pour le développement (OMD) sur l'accès à l'eau potable a été atteint en 2010, plus de 700 millions de personnes en sont encore privées, dont près de la moitié en Afrique sub-saharienne. L'objectif sur l'assainissement en revanche, n'a pas été atteint. Actuellement, 2,4 milliards de personnes ne disposent pas encore de services d'assainissement améliorés, dont une vaste majorité dans des zones rurales.

Le changement climatique conjugué à d'autres facteurs ne cesse d'augmenter la pression sur les ressources en eau et altère les régimes des pluies, l'humidité de l'air et des sols, l'équilibre entre la masse des glaciers et le débit des cours d'eau et les ressources en eaux souterraines. En même temps, la fréquence et l'intensité des inondations et des sécheresses ne cessent d'augmenter. Au cours des prochains 40 ans, environ 800.000 nouvelles personnes chaque semaine migreront vers les villes à travers le monde. La croissance démographique et la rapide urbanisation créeront d'autres pressions sur les ressources en eau, et auront de profonds impacts sur l'environnement naturel. La détérioration des infrastructures hydrauliques dans de nombreuses régions du monde affectera la santé publique et l'environnement.

Compte tenu de ces défis, la gestion adéquate de l'eau douce est cruciale. Elle est désormais au cœur de l'Agenda 2030 pour le développement durable avec un objectif spécifique à l'eau, l'Objectif de développement durable 6, et est notamment liée à d'autres objectifs ainsi qu'aux problématiques liées au climat.

PHI : LE PROGRAMME DE L'UNESCO DANS LE DOMAINE DE L'HYDROLOGIE

Le Programme hydrologique international (PHI) est le seul programme intergouvernemental du système des Nations Unies consacré aux aspects scientifiques, éducatifs et de renforcement des capacités en termes d'hydrologie.

L'UNESCO reconnaît depuis longtemps l'importance de l'hydrologie dans l'utilisation rationnelle des ressources en eau. Depuis sa création en 1975, le PHI a évolué d'un programme de recherche hydrologique coordonné à niveau international à un programme complet destiné à faciliter l'éducation et le renforcement des capacités, ainsi qu'à améliorer la gestion et la gouvernance des ressources en eau. Le Programme, mis en œuvre par phases successives de six ans (étendues à huit ans depuis 2014), stimule et encourage la recherche hydrologique et assiste les États membres dans leurs activités de formation et de recherche.

Le PHI facilite l'approche interdisciplinaire et intégrée de la gestion des aquifères et des bassins hydrographiques, ce qui intègre la dimension sociale des ressources en eau et promeut le développement de la recherche internationale en hydrologie et dans les sciences de l'eau douce.

PHI-VIII : LA SÉCURITÉ DE L'EAU

UN DÉFI MAJEUR POUR LE 21^E SIÈCLE

Mettre la science en œuvre

Notre destin est intrinsèquement lié à celui de nos ressources en eau. Pour bâtir l'avenir auquel nous aspirons, nous devons exploiter les contributions de la science et de l'innovation pour la sécurité de l'eau. Fondé sur les besoins et les priorités de ses États membres, la huitième phase du PHI (PHI-VIII) est centré sur trois activités et domaines de connaissances : (i) mobiliser la coopération internationale pour améliorer les connaissances et les innovations afin de relever les défis posés par la sécurité de l'eau, (ii) renforcer les interfaces science/politique pour assurer la sécurité de l'eau aux niveaux local, national, régional et mondial, (iii) développer les capacités humaines et institutionnelles pour la sécurité et durabilité hydrologique. Le rôle des comportements humains, des croyances culturelles et attitudes vis-à-vis de l'eau, ainsi que la recherche socioéconomique afin de mieux comprendre et développer les moyens d'adaptation aux changements en disponibilité de l'eau, font partie des problèmes devant être traités.

Le PHI-VIII mettra en jeu des outils, approches et méthodes novatrices, multidisciplinaires et respectueuses de l'environnement, en capitalisant sur les avancées réalisées dans les sciences de l'eau, et construira les compétences nécessaires pour répondre aux défis mondiaux actuels liés à l'eau. Les Comités nationaux, les centres et les chaires UNESCO joueront un rôle important dans ce processus.

UN APERÇU DU PHI-VIII

THÈMES ET AXES PRINCIPAUX

THÈME 1 : CATASTROPHES LIÉES À L'EAU ET CHANGEMENTS HYDROLOGIQUES

Axe d'étude 1.1 – Gérer les risques pour s'adapter aux changements mondiaux

Axe d'étude 1.2 – Comprendre les interactions couplées des processus naturels et humains

Axe d'étude 1.3 – Utiliser les réseaux d'observation locaux et mondiaux de la Terre

Axe d'étude 1.4 – Adresser les incertitudes et améliorer leur communication

Axe d'étude 1.5 – Améliorer les fondements scientifiques de l'hydrologie et des sciences de l'eau pour se préparer et mieux répondre aux événements hydrologiques extrêmes

THÈME 2 : LES EAUX SOUTERRAINES DANS UN ENVIRONNEMENT EN ÉVOLUTION

Axe d'étude 2.1 – Améliorer la gestion durable des eaux souterraines

Axe d'étude 2.2 – Dresser des stratégies pour la gestion de la recharge des aquifères

Axe d'étude 2.3 – S'adapter aux impacts du changement climatique sur les aquifères

Axe d'étude 2.4 – Promouvoir la protection de la qualité des eaux souterraines

Axe d'étude 2.5 – Promouvoir la gestion des aquifères transfrontaliers

THÈME 3 : S'ADRESSER AUX PÉNURIES EN EAU ET AMÉLIORER SA QUALITÉ

Axe d'étude 3.1 – Améliorer la gouvernance, la planification, la gestion, l'allocation et l'utilisation efficace des ressources en eau

Axe d'étude 3.2 – Faire face à la pénurie actuelle des ressources hydriques et développer la prévoyance afin d'éviter les événements indésirables

Axe d'étude 3.3 – Promouvoir des outils de sensibilisation favorisant la conscience et la participation des acteurs concernés et la résolution des conflits

Axe d'étude 3.4 – Traiter les problèmes de la qualité de l'eau et de sa pollution dans le cadre de la GIRE en améliorant les capacités humaines, institutionnelles, politiques et juridiques

Axe d'étude 3.5 – Promouvoir des outils innovateurs visant à sécuriser les ressources en eau et à contrôler leur pollution

THÈME 4 : L'EAU ET LES ÉTABLISSEMENTS HUMAINS DU FUTUR

Axe d'étude 4.1 – Approches et technologies transformatrices

Axe d'étude 4.2 – Changements systémiques pour des approches de gestion intégrée

Axe d'étude 4.3 – Institutions et initiatives pour l'enrichissement et l'intégration

Axe d'étude 4.4 – De nouvelles opportunités dans les villes émergentes des pays en développement

Axe d'étude 4.5 – Développement intégré des établissements humains ruraux

AXE 3
Développer les capacités humaines et institutionnelles pour la durabilité et la sécurité hydrique

CATASTROPHES LIÉES À L'EAU ET CHANGEMENTS HYDROLOGIQUES



EAUX SOUTERRAINES DANS UN ENVIRONNEMENT EN ÉVOLUTION



« LA SÉCURITÉ DE L'EAU :

THÈME 5 : L'ÉCOHYDROLOGIE – CONCEVOIR L'HARMONIE POUR UN MONDE DURABLE

Axe d'étude 5.1 – Dimension hydrologique d'un bassin – identification de menaces éventuelles et des opportunités pour le développement durable

Axe d'étude 5.2 – Façonner la structure écologique de bassins pour améliorer leur potentiel écosystémique, leur productivité biologique et leur biodiversité

Axe d'étude 5.3 – Solutions axées sur les systèmes écohydrologiques et ingénierie écologique pour l'amélioration de la résilience de l'eau et des écosystèmes, et les services écosystémiques

Axe d'étude 5.4 – Écohydrologie urbaine – purification et rétention des eaux de pluie en milieu urbain, potentiel pour l'amélioration de la santé et de la qualité de vie

Axe d'étude 5.5 – Régulation écohydrologique afin de maintenir et restaurer les connectivités entre les écosystèmes continentaux et côtiers et leur fonctionnement

THÈME 6 : L'ÉDUCATION RELATIVE À L'EAU, CLÉ À LA SÉCURITÉ HYDRIQUE

Axe d'étude 6.1 – Améliorer l'éducation tertiaire et les capacités professionnelles dans le secteur de l'eau

Axe d'étude 6.2 – Organiser l'enseignement et la formation des techniciens de l'eau

Axe d'étude 6.3 – Éduquer les enfants et la jeunesse pour améliorer leurs connaissances sur l'eau

Axe d'étude 6.4 – Sensibiliser aux problèmes liés à l'eau par l'éducation informelle

Axe d'étude 6.5 – Assurer l'éducation pour la coopération et la gouvernance dans le domaine des eaux transfrontalières

DÉVELOPPEMENT DE L'ÉDUCATION, DE LA FORMATION ET RENFORCEMENT DES CAPACITÉS DANS TOUS LES THÈMES

AXE 1

Mobiliser la coopération internationale pour améliorer les connaissances et les innovations afin de s'adresser aux défis de la sécurité de l'eau

S'ADRESSER AUX PÉNURIES EN EAU ET AMÉLIORER SA QUALITÉ

L'EAU ET LES ÉTABLISSEMENTS HUMAINS DE L'AVENIR

L'ÉCOHYDROLOGIE – CONCEVOIR L'HARMONIE POUR UN MONDE DURABLE

L'ÉDUCATION, CLÉ POUR LA SÉCURITÉ HYDRIQUE



REPENDRE AUX DÉFIS LOCAUX, RÉGIONAUX ET MONDIAUX >>>

AXE 2

Renforcer l'interface science/politique pour assurer la sécurité de l'eau aux niveaux local, national, régional et mondial

INITIATIVES DU PHI-VIII

FRIEND (Régimes d'écoulement déterminés par des séries de données internationales expérimentales et de réseaux). Un réseau international collaboratif d'experts visant à générer une nouvelle compréhension de l'hydrologie régionale et des processus de cycles de l'eau multi-échelles.

GRAPHIC (Évaluation des ressources en eaux souterraines soumises aux pressions humaines et au changement climatique). Un projet sous la direction de l'UNESCO visant à améliorer notre compréhension des interactions des eaux souterraines dans le cycle mondial de l'eau, de leur soutien aux activités humaines et aux écosystèmes, ainsi que leurs réponses à la double pression des activités humaines et du changement climatique.

G-WADI (Réseau mondial d'information sur l'eau et le développement dans les zones arides). Un réseau mondial sur la gestion des ressources en eau dans les régions arides et semi-arides qui a pour objectif principal de constituer une communauté mondiale encourageant de manière efficace la coopération régionale et internationale.

HELP (L'hydrologie au service de l'environnement, de la vie et de la formulation de politiques). Une nouvelle approche à la gestion intégrée des bassins versants mettant en œuvre un cadre pour que les experts des lois et politiques relatives à l'eau, les gestionnaires de ressources en eau et les hydrologues puissent travailler ensemble sur les problèmes hydriques.

IDI (Initiative internationale sur la sécheresse). Une initiative visant à développer, coordonner et mettre en œuvre la recherche et le renforcement des capacités liées à la sécheresse.

IFI (Initiative internationale sur les inondations). Une initiative inter-agences promouvant une approche intégrée à la gestion des inondations pour tirer parti de leurs avantages et de l'utilisation de plaines inondables, tout en réduisant les risques sociaux, environnementaux et économiques.

ISARM (Initiative sur la gestion des ressources des aquifères transnationaux). Une initiative visant à créer un réseau de spécialistes et d'experts afin de dresser un inventaire mondial des ressources aquifères transnationales pour développer des pratiques et des outils avisés concernant la gestion de ressources d'eaux souterraines partagées.

ISI (Initiative internationale relative à la sédimentation). Une initiative pour évaluer l'érosion et le transport des sédiments vers les environnements marins et lacustres, et vers les bassins de retenue, visant la conception d'une approche holistique favorisant la restauration et la conservation des eaux de surface, reliant étroitement la science et les besoins en termes de politique et de gestion.

JIIHP (Programme international conjoint d'application des isotopes à l'hydrologie). Un programme facilitant l'application d'isotopes dans les pratiques hydrologiques à travers le développement d'outils, l'intégration d'hydrologie isotopique dans les cursus universitaires et le soutien aux programmes relatifs aux ressources en eau utilisant les techniques isotopiques.

MAR (Gestion de la recharge des aquifères). Un programme visant à élargir les ressources en eau et améliorer leur qualité en adoptant de meilleures pratiques de gestion de la recharge des aquifères (stockage et récupération).

PCCP (Du conflit potentiel au potentiel de coopération). Un projet facilitant les dialogues interdisciplinaires, à niveaux multiples, afin d'encourager la paix, la coopération et le développement liés à la gestion des ressources en eau partagées.

UWMP (Programme de gestion des eaux urbaines). Un programme générant des approches, des outils et des directives permettant aux villes d'améliorer leurs connaissances, ainsi que l'analyse de l'état de leurs eaux urbaines en vue d'élaborer des stratégies plus efficaces pour leur gestion.

WHYMAP (Programme mondial d'évaluation et de cartographie hydrogéologiques). Une initiative pour collecter, rassembler et cartographier les données hydrogéologiques à l'échelle mondiale afin de communiquer des informations sur les eaux souterraines facilitant les discussions internationales sur les questions liées à l'eau.

IHWQ (Initiative internationale sur la qualité de l'eau). Une plateforme internationale pour renforcer les connaissances, la recherche et les politiques de l'eau et pour développer des approches novatrices pour s'attaquer aux défis liés à la qualité de l'eau.

PHI-VIII - THÈMES

THÈME 1

CATASTROPHES LIÉES À L'EAU ET CHANGEMENTS HYDROLOGIQUES

Les risques liés à l'eau ou risques hydriques résultent d'interactions complexes entre l'océan, l'atmosphère et la terre suivant des processus en cascade. Les inondations et les sécheresses devraient s'accroître avec le réchauffement planétaire. Les impacts et coûts accrus des risques hydriques sont attribuables à des éléments tels que l'augmentation de la fréquence et de l'ampleur des sécheresses et des inondations, l'urbanisation non planifiée, la dégradation des écosystèmes, la précarité des moyens de subsistance de certaines populations et la perception erronée des risques par le public. Le défi consiste à identifier les mesures appropriées d'adaptation qui doivent être prises en temps voulu, et dans un milieu en changement perpétuel.

Certaines lacunes majeures perdurent dans la recherche, dont la connaissance incomplète des processus hydrologiques liés aux interactions atmosphère/biosphère/sociétés humaines ; des techniques pertinentes pour analyser et intégrer des données ; des problèmes de graduation et d'hétérogénéité ; les capacités à prévoir les processus hydrologiques et leurs interactions et rétroactions avec les systèmes socio-écologiques ; l'évaluation, la communication et l'intégration de l'incertitude dans le processus de prise de décisions vis-à-vis la gestion adaptative de ressources. Le transfert de connaissances vers les décideurs doit être plus actif afin d'assurer la prise en compte des meilleures informations disponibles. Ces objectifs incluent l'approfondissement de la recherche et la création de systèmes d'alarme précoce ; le soutien de la coopération avec le but d'améliorer les études sur la vulnérabilité et de promouvoir les adaptations liées au changement climatique ; et promouvoir des approches innovantes dans l'éducation et le renforcement des capacités.

ENCADRÉ THÈME 1

SUIVI ET PRÉVISION DES SÉCHERESSES EN AFRIQUE SUB-SAHARIENNE

La sécheresse est un des obstacles les plus contraignants au développement en Afrique. Une vaste partie du continent dépend de l'agriculture pluviale, ce qui le rend particulièrement vulnérable aux aléas climatiques. Réduire les impacts des sécheresses nécessite une transition, passant de la gestion des crises de sécheresse



à la gestion des risques de celle-ci, y compris le développement de politiques nationales de sécheresse, et le renforcement des capacités à faire face et de s'adapter aux changements probables pouvant survenir à niveau local. L'alerte précoce des risques de sécheresse et de leurs impacts est un élément essentiel de leur gestion. De telles informations peuvent permettre aux gouvernements de mettre en place des politiques de gestion de sécheresse dans les délais nécessaires, et d'en réduire ainsi les impacts à tous les niveaux.

En collaboration avec le PHI, l'Université de Princeton a conçu un système expérimental de prévision et de suivi des sécheresses pour l'Afrique sub-saharienne. Ce système associe prévisions climatiques, modèles hydrologiques et données de télédétection pour fournir des informations adéquates et opportunes sur la sécheresse. Sa mise en œuvre est une avancée importante dans la création de capacités à travers la technologie et le transfert de connaissances, et a le potentiel de réduire les impacts de la sécheresse à travers l'Afrique. Ce système de surveillance des sécheresses en Afrique est déjà opérationnel au Niger et au Kenya.



THÈME 2

LES EAUX SOUTERRAINES DANS UN ENVIRONNEMENT EN PLEINE ÉVOLUTION

Les eaux souterraines représentent 98% des eaux douces non gelées du monde. Elles soutiennent diverses fonctions et services écologiques et de nombreux processus géologiques et géochimiques en dépendent. L'utilisation des eaux souterraines a considérablement augmenté au cours des cinquante dernières années en raison de leur grande fiabilité pendant les saisons sèches, de leur bonne qualité et, en général, de leur coût d'exploitation modeste. Aujourd'hui, nous en savons bien plus sur les eaux souterraines et les aquifères grâce aux travaux des phases précédentes du PHI, mais beaucoup reste encore à apprendre sur leur complexité, sur le risque de leur épuisement à niveau mondial, sur leur pollution et la détérioration de leur qualité, ainsi que sur la résilience des communautés et populations qui en dépendent.

Les objectifs comprennent la promotion de mesures répondant aux principes de la gestion durable des eaux souterraines, de méthodes

visant à assurer l'usage et l'exploitation judicieux et la protection de ces ressources, la production de nouvelles cartes d'eaux souterraines, et l'amélioration de leur politique de gouvernance et les droits de leurs usagers dans les situations d'urgence. Ces défis réclament une recherche exhaustive, la mise en œuvre de nouvelles méthodologies scientifiques, l'adoption des principes de la gestion intégrée et la protection écologique des ressources en eaux souterraines.

ENCADRÉ THÈME 2

ISARM - GESTION DES RESSOURCES AQUIFÈRES TRANSNATIONALES

Les moyens de subsistance de près d'un milliard et demi de foyers ruraux dépendent des eaux souterraines dans les régions les plus pauvres de l'Afrique et de l'Asie. Ces eaux sont également nécessaires pour l'approvisionnement domestique d'une grande partie du reste de la population mondiale. L'initiative ISARM vise à améliorer la compréhension de problèmes scientifiques, socio-économiques, juridiques, institutionnels et environnementaux liés à la gestion des ressources aquifères transnationales. Ancrée dans une approche multidisciplinaire, l'initiative aborde les défis et opportunités liées aux ressources en eau partagées.

En ce qui concerne les problématiques de gestion politique régionale et mondiale des ressources en eau, le statut physique et l'évolution de la qualité des ressources en eaux souterraines n'ont pas encore été pris en compte de manière adéquate.

Dans la mesure où les formations géologiques ne tiennent pas compte des frontières des bassins hydrographiques ou nationales, les ressources de nombreux aquifères sont partagées par des États adjacents et exigent une gestion transfrontalière. ISARM crée des outils tels que des lignes directrices techniques détaillées, des exemples de cadres juridiques (et autres cadres institutionnels), des cartographies, une base de données entièrement référencée, ainsi que des évaluations et des études de cas.

THÈME 3

RÉSOLVRE LES PROBLÈMES DE PÉNURIE ET DE QUALITÉ DE L'EAU

Pour de nombreux pays, la pénurie d'eau est le défi le plus urgent pour le développement socio-économique et humain en général. Le changement climatique risque d'exacerber la rareté de l'eau, en particulier dans les régions arides et semi-arides déjà exposées au stress hydrique. La protection



des ressources mondiales en eau douce exige de traiter de manière intégrée les impacts des activités humaines sur l'environnement et le climat de la terre. L'investissement dans des programmes scientifiques visant à protéger l'environnement naturel, conserver et utiliser efficacement les ressources en eau est critique.

Les objectifs incluent la promotion de la planification et de la prise de décision autour des ressources en eau à l'échelle des bassins versants, la promotion de bonnes pratiques de gouvernance de l'eau, et le soutien à la réorientation des politiques vers la gestion de la demande en eau.

La dégradation de la qualité des ressources en eau devient l'une des plus importantes menaces sur la durabilité et la disponibilité de l'eau douce, en plus de ses effets négatifs sur la santé humaine et sur les écosystèmes. Cette dégradation constitue un grave aspect souvent négligé de la gestion des ressources en eau. La mauvaise qualité réduit la disponibilité de l'eau, la rendant impropre à différents usages. L'urbanisation rapide, de fortes densités de population, l'utilisation intensive de fertilisants et de pesticides dans l'agriculture, la dégradation des sols et la gestion inadéquate des eaux usées et des déchets sont les causes premières de la pollution de l'eau. Le coût élevé du traitement de l'eau douce et des eaux usées constitue un défi pour les pays en développement. Il est donc nécessaire d'agir pour améliorer la qualité de l'eau et le traitement des eaux usées.

Les objectifs comprennent le renforcement des connaissances sur la qualité des ressources mondiales en eau, l'intégration de la gestion de leur qualité et de leur quantité, ainsi que les décisions fondées sur la science, et l'amélioration des cadres juridiques, politiques et institutionnels visant à améliorer la gestion innovante de la qualité de l'eau, pour en contrôler la pollution.

▲ IIWQ : REGAIN D'ATTENTION SUR LA QUALITÉ DE L'EAU

En réponse à la dégradation continue des ressources mondiales en eau et au besoin d'assurer l'accès à l'eau potable et à l'assainissement adéquat pour le développement durable, notamment dans les pays en développement, le Conseil intergouvernemental du PHI a adopté une résolution pour établir l'Initiative internationale sur la qualité de l'eau (IIWQ) qui encourage les connaissances, la recherche et les politiques scientifiques visant à faire face aux défis liés à la qualité de l'eau.

Les objectifs de l'Initiative sont les suivants :

- s'adresser aux défis d'accès à l'eau et à l'assainissement dans les pays en développement ;
- faire progresser les connaissances scientifiques sur les nouveaux polluants dans l'eau et développer des moyens efficaces pour les éliminer des eaux usées ;
- améliorer la gestion des eaux usées ; promouvoir leur (ré)utilisation pour en faire des ressources ;
- promouvoir des innovations scientifiques, techniques et d'approches politiques de la qualité de l'eau et de la gestion des eaux usées.

ENCADRÉ THÈME 3

G-WADI : PROVISION DE DONNÉES ET DE SERVICES POUR LES ÉTATS MEMBRES

A travers l'initiative G-WADI (Réseau mondial d'information sur l'eau et le développement dans les zones arides), le PHI soutient ses États membres en renforçant la capacité mondiale de gestion des ressources en eau dans les régions arides et semi-arides en fournissant des données à travers un réseau de coopération régionale et mondiale. Le réseau G-WADI vise à améliorer la compréhension de systèmes hydrologiques dans des régions arides par le renforcement des capacités, la diffusion des informations, le partage des données et des expériences, la sensibilisation à des technologies de pointe pour la communication et l'analyse des données, la promotion de la gestion intégrée des bassins versants et l'utilisation d'outils facilitant des décisions appropriées.

Le PHI, en collaboration avec le Centre d'hydrologie et de télédétection (CHRS) de l'Université de Californie à Irvine, travaille à l'élaboration d'outils permettant l'accès à des estimations par satellite des précipitations mondiales à résolution spatiale et temporelle élevées. La base de données de ce géo-serveur est une contribution au Cadre mondial pour les services climatologiques (GFCs). Le bulletin quotidien des services hydrologiques namibien fournit des informations sur les risques de sécheresse ou de crues fondées sur les données de ce géo-serveur.

THÈME 4

L'EAU ET LES ÉTABLISSEMENTS HUMAINS DU FUTUR

Partout dans le monde, les villes sont confrontées à diverses pressions résultant de la croissance démographique, du changement climatique et de la détérioration de systèmes d'infrastructures urbaines. Au fur et à mesure que la demande en eau continue d'augmenter, un nombre croissant de villes doit faire face au défi de la gestion efficace de ressources en eau de plus en plus rares et de moins en moins fiables. Les réalités du terrain et les défis et pressions à venir montrent à l'évidence que les choses ne seront plus comme avant.

Les objectifs comprennent l'exploration de nouvelles approches et technologies, et des modifications à l'échelle du système orientées vers la gestion intégrée des eaux urbaines, tels que des systèmes d'eau urbains flexibles et adaptatifs, des planifications urbaines sensibles à l'eau et la valorisation de l'eau dans les milieux urbains. Il s'agit aussi de promouvoir la gouvernance efficace et les structures institutionnelles de gestion de l'eau en milieu urbain, ainsi que d'identifier et de diffuser les meilleures pratiques selon différents contextes géographiques et économiques des pays développés et en développement.

Les problèmes liés à l'eau dans les villes émergentes et les établissements humains ruraux des pays en développement méritent une attention particulière, comprenant les besoins et problèmes particuliers des bidonvilles et des zones périurbaines qui sont souvent les plus démunis.

De nouvelles approches de la gestion de l'eau dans les villes du futur doivent être développées. Les stratégies pour construire des réseaux résilients

d'approvisionnement en eau doivent se fonder sur une vision plus large, qui tient compte de l'interdépendance des différents systèmes hydrologiques. Il est nécessaire d'explorer des approches et des technologies transformatrices permettant l'optimisation de la qualité et de la quantité d'eau, ainsi que l'empreinte écologique de l'eau et de l'énergie utilisées dans les villes.

ENCADRÉ THÈME 4

TRANSITION VERS LA GESTION DURABLE ET INTÉGRÉE DE L'EAU EN MILIEU URBAIN

Le modèle classique de la gestion de l'eau dans la plupart des villes du monde est cloisonné en trois systèmes très centralisés, pourtant gérés et financés séparément : (1) l'approvisionnement en eau potable, (2) le traitement des eaux usées et (3) le drainage urbain et le contrôle des inondations. Bien que ce type de gestion traditionnelle de l'eau en milieu urbain existe depuis près d'un siècle dans les pays développés, il reste inadéquat pour suivre le rythme rapide de la croissance démographique et de l'urbanisation ainsi que les défis de durabilité que celles-ci entraînent, en particulier dans les villes émergentes des pays en développement où la croissance démographique sera la plus importante. Ces modèles classiques des systèmes urbains d'approvisionnement en eau reposent sur l'importation d'énormes quantités d'eau et d'énergie et sont inadéquats du point de vue technique, environnemental, économique et social pour suivre le rythme actuel de croissance de la population et d'urbanisation.

La gestion et l'utilisation des ressources en eau dans les zones urbaines doivent changer de paradigme en vue d'une approche holistique pour gérer tous les composants du cycle de l'eau en milieu urbain de manière participative, intégrée et prévoyante. Développé et promu par le PHI, le



concept du cycle hydrologique urbain est survenu comme une alternative soutenable à la gestion hydrologique traditionnelle ; ce nouveau concept est basé sur une compréhension des ressources en eau, des eaux usées et pluviales, de leurs interactions avec l'environnement naturel et sa diversité d'habitats aquatiques, et l'utilisation des sols et de l'énergie comme éléments intégraux d'un seul et unique cycle hydrologique. La transition vers la gestion durable de l'eau en milieu urbain requiert donc des approches intégrées et participatives, à travers le cycle complet de l'eau. La Série sur l'eau urbaine de l'UNESCO-PHI, comprenant huit livres, traite des questions fondamentales liées au rôle de l'eau dans les villes, ainsi que des effets de l'urbanisation sur le cycle hydrologique et les ressources en eau, se centrant sur les approches intégrées de la gestion des eaux urbaines.

THÈME 5

L'ÉCOHYDROLOGIE – CONCEVOIR L'HARMONIE POUR UN MONDE DURABLE

Face à l'instabilité climatique grandissante, à la croissance démographique et aux migrations humaines se crée un besoin urgent d'enrayer la dégradation des ressources en eau et d'empêcher de nouveaux déclin de la biodiversité.

L'écohydrologie se sert de la connaissance scientifique des relations entre les processus hydrologiques et biologiques à différentes échelles pour améliorer la sécurité de l'eau, renforcer la biodiversité et promouvoir des opportunités pour le développement durable en réduisant les menaces écologiques et en maximisant l'harmonie au sein des processus de captage.

Le programme de l'écohydrologie vise à faire progresser l'intégration de la recherche sociale,

écologique et hydrologique et de produire des résultats permettant le développement de politiques et de pratiques efficaces pour la gestion intégrée des ressources en eau. Le PHI soutient la recherche, la mise en réseau et le renforcement des capacités visant à améliorer la compréhension des interconnexions de processus hydrologiques à l'échelle des bassins versants.

Les objectifs consistent à améliorer la compréhension du rôle des différents types d'écosystèmes terrestres et humides, à partager les connaissances sur l'intégration de technologies écohydrologiques dans de bonnes pratiques agricoles et environnementales, à encourager le développement de modèles afin de réduire l'impact des éclusées sur les écosystèmes en intégrant les connaissances spécifiques aux sciences de l'environnement, ainsi que la mise en œuvre de systèmes d'alerte précoce à l'échelle des bassins écohydrologiques.

Des directives seront développées pour l'intégration de divers types de régulations biologiques et hydrologiques pour améliorer la qualité de l'eau, la biodiversité et les écosystèmes d'eau douce.

Des solutions écohydrologiques régionales pour réduire l'impact des changements globaux sur les cycles hydrologiques et écosystèmes côtiers afin de traiter la vulnérabilité croissante des ressources aquatiques seront partagées et améliorées.

ENCADRÉ THÈME 5

PROJETS PILOTES – L'ÉCOHYDROLOGIE EN ACTION

De meilleures connaissances sur les interrelations hydrologiques et biologiques des écosystèmes aquatiques peuvent permettre de soutenir à long terme leur capacité de charge et contribue ainsi à une gestion de l'eau plus économique et respectueuse de l'environnement. Le programme d'écohydrologie identifie les sites où sont utilisées des pratiques de gestion de l'eau transdisciplinaires, viables et novatrices, fondées sur des principes écohydrologiques. En 2011, ce programme comprenait plus de 30 projets pilotes présentant l'application de l'approche écohydrologique pour résoudre des problèmes liés à l'eau, l'environnement et les populations. Deux de ces projets pilotes sont décrits ci-dessous.

Développement de méthodes écohydrologiques dans le bassin de la rivière Pilica, Pologne

Les principaux problèmes adressés ont concerné les risques écologiques et sanitaires résultant de





l'eutrophication du système de réservoirs de cette rivière et de la prolifération de cyanobactéries toxiques. Différentes mesures écologiques et technologiques ont été conçues et mises en œuvre pour réduire la charge importante de nutriments qui avait rendu un réservoir en aval impropre à la consommation humaine. Ce projet travaille actuellement à la diminution des flux de nitrogène et de phosphore vers les réservoirs et la mer Baltique, vers la mise en œuvre de la Directive cadre sur l'eau de l'Union européenne.

Développement d'outils pour la planification hydrologique, Australie

D'importantes réformes de la gestion de l'eau, essentiellement à travers la mise en place de plans sur l'eau à l'échelle des bassins versants, sont entreprises en Australie. Ce projet a fonctionné au niveau gouvernemental et avec les communautés afin de relever les défis posés par le processus du plan d'aménagement de l'Australie du Sud, du Queensland et du Territoire du Nord dans divers contextes hydrologiques, écologiques, sociaux et culturels.

Les défis relevés incluaient la construction d'un climat de confiance communautaire dans le processus de planification ; la fourniture de méthodes efficaces pour identifier les valeurs autochtones liées à l'eau et l'intégration des considérations socio-économiques, culturelles et écologiques dans les décisions concernant la répartition de l'eau. Les outils conçus pendant ce processus ont compris la visualisation participative des modèles des eaux souterraines répondant aux besoins spécifiques des communautés, ainsi que des modèles novateurs fondés sur la participation d'acteurs sociaux qui ont identifié, à l'aide de méthodes visuelles, les valeurs environnementales, sociales et économiques liées aux zones humides.

THÈME 6

L'ÉDUCATION RELATIVE À L'EAU, CLÉ POUR LA SÉCURITÉ DE L'EAU

L'éducation relative à l'eau a besoin d'être améliorée à tous niveaux pour relever les défis identifiés dans les thèmes précédents. L'éducation relative à l'eau doit aller au-delà de l'enseignement classique des sciences hydrologiques et être à la fois multidisciplinaire et interdisciplinaire. Cette approche impliquerait l'avancement des connaissances scientifiques de pointe dans la formation de scientifiques, ainsi que l'amélioration de la connaissance des problèmes relatifs à l'eau à travers des cours spécifiques destinés aux professionnels de l'eau et aux décideurs. L'éducation relative à l'eau devrait aussi atteindre les professionnels des médias pour qu'ils puissent communiquer, de manière précise et efficace, sur les questions relatives à l'eau. Le travail comprend des stratégies éducatives à l'échelle communautaire visant à promouvoir la conservation des ressources en eau, et améliorer les compétences dans la gestion des ressources en eau. Les efforts sont aussi déployés pour que l'eau devienne un important composant des enseignements des classes primaires et secondaires.

Les objectifs incluent l'amélioration des capacités relatives à l'eau dans les enseignements techniques, en particulier dans les pays en développement, la promotion de la formation professionnelle continue des scientifiques, ingénieurs, gestionnaires et décideurs dans les différents secteurs de l'eau, ainsi que la production de directives, de documents d'information, de prototypes de programmes de renforcement professionnel et d'études de cas relatives à l'éducation sur l'eau au service de la sécurité de l'eau.



L'Institut UNESCO-IHE pour l'éducation relative à l'eau et les centres UNESCO relatifs à l'eau jouent un rôle important dans cette tâche, ainsi que le réseau d'universités, instituts et laboratoires de recherche liés à d'autres initiatives du PHI. Des études de cas sur des pratiques de pointe dans le domaine de la gestion viable de l'eau seront publiées afin de maintenir et enrichir la formation des techniciens dans les domaines hydrologiques. Le Secteur de l'Éducation de l'UNESCO continuera à être un partenaire dans le développement de matériels et d'activités relatifs à l'eau destinés aux niveaux primaire et secondaire.

ENCADRÉ THÈME 6

L'ÉDUCATION RELATIVE À L'EAU, CLÉ POUR SÉCURISER LES RESSOURCES EN EAU

Le PHI renforce l'éducation relative à l'eau douce à travers une approche interdisciplinaire mettant particulièrement l'accent sur l'Afrique et l'égalité des genres. À travers une perspective de formation continue, l'emphasis se trouve sur l'éducation supérieure des scientifiques hydrologiques, des ingénieurs, des gestionnaires, des décideurs et autres spécialistes, ainsi que sur la formation des techniciens dans le secteur de l'eau.

L'éducation relative à l'eau pour les enfants, la jeunesse et les communautés est centrée sur les valeurs, les connaissances et les compétences requises pour assurer la sécurité de l'eau, au moyen de révisions scolaires, de matériels pédagogiques pour des projets pilotes, ainsi que des activités internationales visant à davantage motiver les écoles, la jeunesse et les enfants. Le PHI coordonne cette tâche avec l'Institut UNESCO-IHE pour l'éducation relative à l'eau, les centres sous les auspices de l'UNESCO, les chaires UNESCO relatives à l'eau, d'autres secteurs de l'UNESCO et des partenaires externes.

▲ PCCP : DE CONFLITS POTENTIELS AU POTENTIEL DE COOPÉRATION

Plus de 90% de la population mondiale vit dans des pays qui partagent leurs ressources en eau avec des États voisins. La compétition pour l'accès à l'eau est d'autant plus aigüe compte tenu de l'étendue de la dépendance en eau de certains pays sur d'autres. Ces défis sont devenus de plus en plus importants alors que la disponibilité de l'eau est davantage menacée par des changements globaux. Il y a un besoin urgent de mettre en œuvre la gestion coopérative de l'eau de manière viable et équitable.

L'initiative PCCP encourage la coopération dans le domaine de l'eau en facilitant des dialogues interdisciplinaires à différents niveaux, qui favorisent à leur tour la paix et le développement. Cette initiative vise à améliorer la sécurité de l'eau en renforçant les capacités des parties prenantes à anticiper, prévenir et gérer les conflits liés à l'eau.

L'initiative PCCP est active dans trois domaines :

- l'éducation et la formation : cette initiative a publié une gamme de matériels éducatifs tenant compte de spécificités tant bien régionales que mondiales ; il a aussi organisé des formations multidisciplinaires destinées à plusieurs centaines de professionnels de l'eau et décideurs dans le monde entier.
- la recherche : le PCCP se focalise sur des exemples de coopération dans le domaine des ressources en eaux transfrontalières, les causes de conflits liés à l'eau, de meilleures pratiques et techniques innovantes de gestion.
- l'appui aux processus de coopération : l'initiative PCCP organise des forums destinés à aider des parties encourant des difficultés à gérer ensemble leurs eaux transfrontalières à établir un dialogue et échanger leurs connaissances et expériences concernant la gestion et la sécurité de l'eau.

Aujourd'hui, 36 chaires UNESCO et réseaux UNITWIN sont établis dans le domaine des ressources en eau et leur durabilité, dont la plupart dans des pays en développement. Ces chaires contribuent activement aux capacités des États membres de l'UNESCO et ont un impact considérable dans des secteurs clés du développement, tels que la gestion, la durabilité de l'eau et son approvisionnement dans les zones arides, ainsi que les problèmes relevant de l'eau et de l'égalité des genres. Elles créent aussi des passerelles entre les universités, le monde professionnel et les communautés locales, et des interfaces entre, d'une part, les résultats obtenus par la recherche et, d'autre part, les décisions concernant l'utilisation et la gestion de l'eau.

PHI-VIII LA FAMILLE DE L'EAU DE L'UNESCO

L'UNESCO s'emploie à créer la base de connaissances scientifiques nécessaires pour aider les pays à gérer de manière durable leurs ressources en eau à travers le PHI, le Programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau (WWAP), l'Institut UNESCO-IHE pour l'éducation relative à l'eau, des centres de recherche relatifs à l'eau affiliés à l'UNESCO et les chaires relatives à l'eau. Le réseau de l'UNESCO relatif à l'eau relie ces institutions à niveau mondial afin de réaliser les objectifs stratégiques de l'Organisation.

Le Programme hydrologique international (PHI) est le programme scientifique intergouvernemental de l'UNESCO spécialisé dans le domaine des ressources en eau. Créé en 1975, il est devenu la première et la seule initiative intergouvernementale consacrée à l'eau douce dans le système des Nations Unies. Le PHI est gouverné par un Conseil intergouvernemental qui constitue un organe subsidiaire de la Conférence générale de l'UNESCO. Le PHI est exécuté selon des phases conçues au cours de consultations exhaustives avec ses 168 Comités nationaux, des associations scientifiques internationales et d'autres organes des Nations Unies, assurant ainsi la pertinence continue du PHI et sa coordination institutionnelle en général.

L'Institut UNESCO-IHE pour l'éducation relative à l'eau, situé à Delft (Pays-Bas), fait officiellement partie de l'UNESCO depuis 2003. L'UNESCO-IHE est le centre d'éducation de troisième cycle le plus grand au monde dans le domaine de l'éducation relative à l'eau. Cet institut délivre des diplômes de maîtrise pleinement accrédités et promeut des doctorats. Depuis 1957, l'UNESCO-IHE a dispensé des enseignements diplômants (de troisième cycle) à plus de 14.500 professionnels

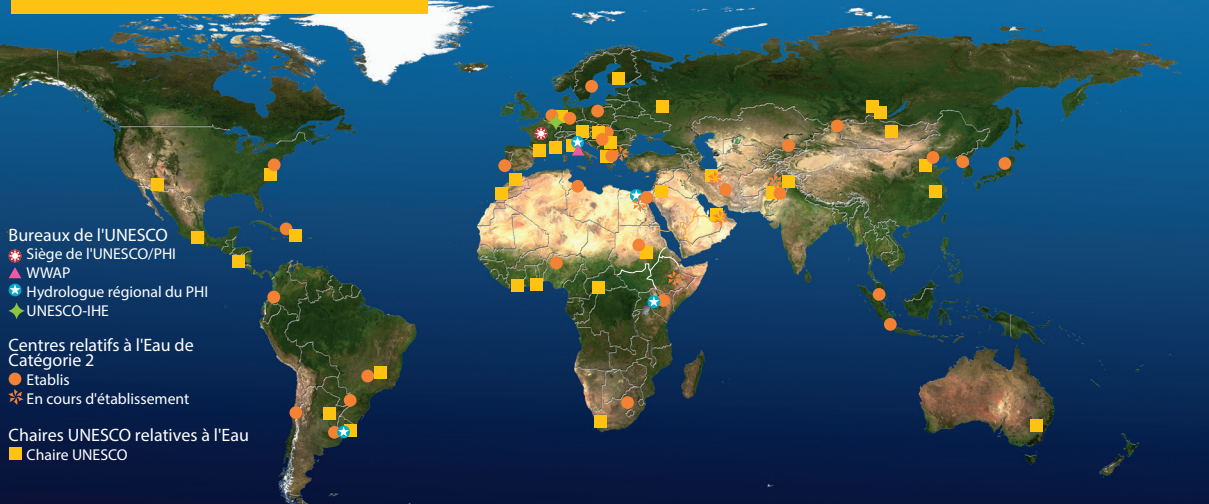
de l'eau venus de 160 pays, pour la plupart en développement.

Le Programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau (WWAP), situé à Pérouse (Italie), est hébergé, administré et conduit par l'UNESCO. Son secrétariat coordonne la publication du Rapport mondial sur le développement des ressources en eau (WWDR), produit en collaboration avec les 31 agences des Nations Unies réunies sous l'égide de l'ONU-Eau. A partir de 2014, le WWAP publie des rapports WWDR annuels sur différentes thématiques stratégiques, en plus d'un rapport quinquennal de synthèse global.

Le réseau de **36 centres relatifs** à l'eau, établis sous les auspices de l'UNESCO (centres et instituts de catégorie 2), contribue à la bonne exécution du PHI aux niveaux régional et international.

Les **36 chaires et réseaux UNITWIN de l'UNESCO relatifs à l'eau** encouragent la coopération intellectuelle internationale par le jumelage et d'autres dispositifs d'accordement reliant les institutions et les universitaires afin de faciliter l'accès aux connaissances et leur partage.

La Famille de l'eau de l'UNESCO





PROGRAMME HYDROLOGIQUE INTERNATIONAL (PHI)

UNESCO / DIVISION DES SCIENCES DE L'EAU (SC/HYD)

7 PLACE DE FONTENOY

75352 PARIS 07 SP FRANCE

TEL: (+33) 1 45 68 40 01 – FAX: (+33) 1 45 68 58 11

ihp@unesco.org – <https://en.unesco.org/themes/water-security/hydrology>