

Impacts du changement climatique sur l'eau et la sécurité

dans le sud de l'Europe et les régions voisines

Un ensemble collaboratif de projets de recherche du 7^e programme cadre



COMMISSION EUROPÉENNE

Direction Générale pour la Recherche et l'Innovation
Direction I – Environnement
Unité I.4 – changement climatique et catastrophes naturelles

E-mail: rtd-climate-change@ec.europa.eu

Contact: Philippe Quevauviller

Commission Européenne
Bureau CDMA 03/116
B-1049 Bruxelles

Tel. (32-2) 29 63351
Fax: (32-2) 29 95755

E-mail: Philippe.Quevauviller@ec.europa.eu

Impacts du changement climatique sur l'eau et la sécurité

dans le sud de l'Europe et les régions voisines

Un ensemble collaboratif de projets de recherche
du 7^e programme cadre

Direction Générale pour la recherche et l'innovation
2011

Programme de coopération. Thématique environnementale
EUR 11148 FR

EUROPE DIRECT est un service pour répondre à vos questions concernant l'Union Européenne

Numéro pour la France (*) :
00 800 6 7 8 9 10 11

(*) Certains opérateurs de téléphonie mobile ne permettent pas l'accès ou facturent les 0800.

INFORMATIONS LÉGALES

Ni la Commission Européenne ni aucune personne agissant pour la Commission Européenne ne peut être tenue pour responsable de l'utilisation qui pourrait être faite de la présente information.

Les opinions exprimées dans cette publication relèvent de la seule responsabilité des auteurs et ne sont pas forcément les opinions de la commission européenne.

Plus d'information sur l'Union Européenne est disponible sur le site internet (<http://europa.eu>).

Les informations à propos de la brochure peuvent être trouvées à la fin de cette publication.
Luxembourg : Bureau des publications de l'Union Européenne, 2011

ISBN 978-92-79-20036-6
doi 10.2777/57247

© European Union, 2011
La reproduction est autorisée si les sources sont citées et remerciées.

Imprimé en Belgique

Imprimé sur du papier recyclé

Table des matières

■ La Commission Européenne	6
Les hypothèses	
■ CLIWASEC	8
Les changements induits par le climat sur l'eau et la sécurité	
■ CLIMB	14
Impacts du changement climatique sur l'hydrologie des bassins versants méditerranéens	
■ CLICO	18
Changement climatique, hydro-conflits et sécurité humaine	
■ WASSERMed	22
Disponibilité en eau et sécurité dans le sud de l'Europe et en région méditerranéenne	



Les changements induits par le climat sur l'eau et la sécurité : une thématique prioritaire de l'Union Européenne

Les impacts du changement sur les ressources en eau soulèvent des préoccupations quant à leurs possibles implications sur la sécurité. Entre autres facteurs, la diminution de l'accès aux ressources en eau peut être considérée comme une source d'amplification des tensions intra ou inter étatiques. Or les menaces sur la sécurité ne dépendent pas uniquement de la sévérité des impacts du changement climatique potentiels mais aussi de l'état de la vulnérabilité sociale, économique et institutionnelle voire surtout de la résilience à ces mêmes facteurs et à leurs répercussions possibles sur les relations locales, nationales et internationales.



Les impacts du changement climatique sur le cycle hydrologique sont consécutifs au réchauffement observé depuis plusieurs décennies. Des températures élevées de l'eau ainsi que des modifications des événements extrêmes (inondations, sécheresses) risquent d'affecter sa qualité impactant sur les écosystèmes, la santé humaine et les coûts d'exploitation. De plus, l'augmentation du niveau de la mer salinise la ressource en eau douce côtière. Par conséquent, il peut y avoir une réduction de la disponibilité de la ressource pour l'irrigation et donc la production de nourriture, a fortiori dans les zones semi-arides.

Les actions pour faire face au changement climatique à l'échelle globale et européenne peuvent prendre naissance dans les politiques européennes. D'ailleurs, la politique intégrée de l'énergie et du changement climatique adoptée en décembre 2008 requiert une réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre pour 2020. Une attention toute particulière y est accordée aux impacts du changement climatique sur le cycle de l'eau comme à la fiabilité des systèmes actuels de gestion de l'eau. En effet, la Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE relève d'objectifs

environnementaux ambitieux et s'interroge sur les besoins d'adapter le plan d'aménagement des bassins versants au changement climatique. Ce cadre est complété par la directive inondation 2007/60/CE et les programmes d'actions pour la sécheresse. Il est donc évident que la recherche sur le changement climatique est indispensable pour expliciter les relations entre les impacts du changement climatique et la sécurité. La portée politique est abordée dans le rapport de 2008 établi par les hauts représentants de l'Union Européenne et la Commission Européenne (CE) dédiée au climat et à la sécurité internationale. Les résultats scientifiques contribueront à cette portée politique et aux débats internationaux, en particulier au travers de la production de données pour le GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) et les documents de l'CCNUCC (Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques). La CE dédie d'ailleurs une partie de l'activité de son programme cadre à la recherche et au développement technologique et vise, avec le 7^e PCRD à rassembler les connaissances pertinentes sur l'adaptation possible au Changement Climatique.

Angela Liberatore, Philippe Quevauviller

CLIWASEC – regroupement de recherches sur l'impact du changement climatique sur l'eau et la sécurité en Région Méditerranéenne.

La sécurité de l'eau est menacée en Région Méditerranéenne. Selon les projections climatiques, la Région sera confrontée à des risques consécutifs à un accroissement de sa vulnérabilité aux changements des débits hydrologiques et d'évènements extrêmes. Des répercussions sur la gestion des ressources en eau puis sur l'économie régionale sont vraisemblables. Il peut en découler une exacerbation des tensions intra/inter étatiques entre acteurs sociaux, politiques, écologiques et économiques. L'efficacité des mesures de politiques de prévention et d'adaptation repose indubitablement sur une analyse et une action multi-disciplinaire.



■ Le groupe CLIWASEC

La Commission Européenne prépare activement l'Europe et les régions voisines aux enjeux écologiques et socio-économiques induits par le climat qui sont l'une des grandes priorités du 7^e Programme Cadre Recherche et Développement Technologique. Afin de mieux évaluer les incertitudes de l'impact du climat sur les systèmes homme-environnement, un projet coordonné par le Thème 6 (Environnement incluant le CC) et le Thème 8 (SHS) a fait l'objet de l'appel d'offre dudit programme.

Trois projets débutés en janvier 2010 composent aujourd'hui le groupe CLIWASEC (CLimate change Impacts on Water and SECurity, www.cliwasec.eu). Il vise à établir une synergie scientifique multi-disciplinaire et à majorer la portée politique des résultats. CLIWASEC ce sont 44 partenaires de 29 Institutions de l'Union Européenne dont 5 nationales et 10 internationales, toutes en interactions avec des parties prenantes à l'échelle de l'Union et de la Région Méditerranéenne. Ce groupe traite de manière intégrée la plupart des questions scientifiques clés pour l'étude de l'impact du Changement Climatique sur

les ressources en eau et la menace que cela représente pour la sécurité :

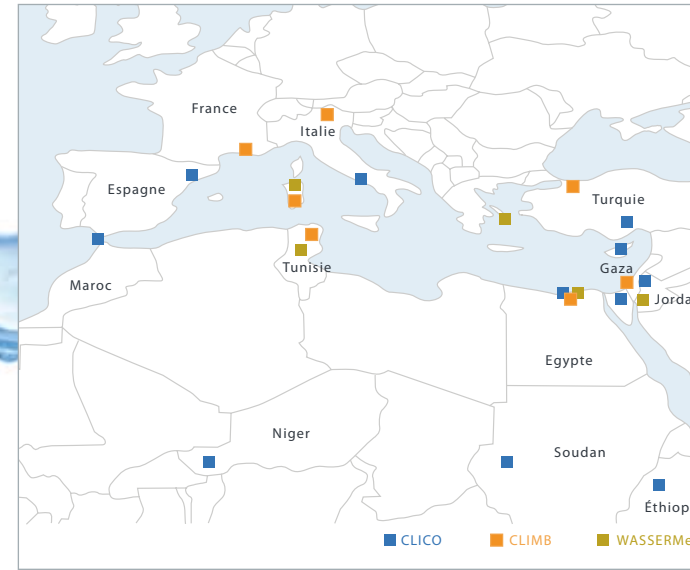
■ **WASSERMed** – Disponibilité et sécurité en eau dans le sud de l'Europe et la Région Méditerranéenne (FP7 ENV), coordonné par Prof. Roberto Roson (CMCC, Italie)
www.wassermed.eu

■ **CLICO** – Changement Climatique – hydro-conflicts et sécurité humaine (FP7 SSH), coordonné par Prof. Giorgos Kallis et Dr. Christos Zografos, (UAB-ICTA, Espagne)
www.clico.org

■ **CLIMB** – Changements induits par le climat sur l'Hydrologie des bassins versants méditerranéens (FP7 ENV), coordonné par Prof. Dr. Ralf Ludwig (LMU, Allemagne)
www.climb-fp7.eu



Risques : menaces pesant sur la productivité agricole et la ressource en eau potable



1. Ile de Chypre
2. Andalousie-Maroc (Biosphère)
3. Sarno, Italie
4. Fleuve Niger, Niger
5. Alexandrie, Egypte
6. Soudan
7. Rivière Seyhan, Turquie
8. Rivière du Jourdain, Jordanie
9. Désert du Sinaï, Egypte
10. Fleuve Nil, Ethiopie
11. Fleuve Ebre, Espagne

1. Bassin de Thau, France
2. Rivière Mannu, Sardaigne, Italie
3. Oued Chiba, Cap Bon, Tunisie
4. Rivière Noce, Région Autonome de Trentino, Italie
5. Baie d'Izmit, Turquie
6. Delta du Nil, Egypte
7. Aquifère de Gaza, Autorités Palestiniennes

1. Ile de Syros, Grèce
2. Région du Merguelli, Tunisie
3. Sardaigne, Italie
4. Rivière Jourdain, Jordanie
5. Région de Rosetta, delta du Nil, Egypte

■ Synergie scientifique et portée politique

Les trois projets ont indentifié des synergies scientifiques permettant d'améliorer la portée politique des résultats. Ces synergies comprennent l'échange et la revue du contenu scientifique, l'identification et l'utilisation des méthodes de suivi et de modélisation, le partage et l'harmonisation des données comme la discussion des méthodologies de dissémination voire l'élaboration d'alternatives de réponses aux résultats. Les projets se sont mis d'accord sur des assemblées générales annuelles, un plan de dissémination pour présenter les résultats des 3 projets à travers de la littérature scientifique et la mise en place du portail web par CLIWASEC qui héberge d'ailleurs le site de communication des projets. Les avancées des projets sont mises à jour sur le site web en temps réel. A tout moment, les parties prenantes intéressées d'un niveau régional, national voire international ainsi que les organismes publics sont invitées à exprimer leurs attentes comme formuler leurs recommandations aux partenaires de CLIWASEC.

Afin d'optimiser les bénéfices de la diversité des compétences des partenaires de ce cluster, cette recherche commune doit être vouée à une meilleure compréhension

et description des interfaces de ces systèmes complexes. Deux objectifs majeurs se distinguent : (i) la compatibilité des échelles et (ii) la quantification et la réduction de l'incertitude. Intégrer différentes méthodes des sciences naturelles et sociales peut contribuer à mieux conceptualiser les découvertes de chaque projet et proposer des solutions pour l'aménagement de la ressource en eau dans le contexte du changement climatique et ce particulièrement lorsqu'une variété de situations peut être couverte par des sites d'études complémentaires.

■ Les sites d'études

Les analyses des impacts du changement climatique sur les ressources disponibles et la sécurité sont projetées sur le sud de l'Europe et les régions voisines. Les sites d'études retenus selon des critères spécifiques au projet sont complémentaires dans leur portée, leur couverture spatiale et régionale, et leur échelle.

- **WASSERMed:** Ile de Syros (GR), Bassin du Merguelli (TN), Ile de Sardaigne (IT), Le Jourdain (JO), Le Nil (EG)

- **CLICO:** Ile de Chypre, Andalousie – Maroc biosphère, Sarno (IT), Niger, Alexandrie (EG), Soudan, Seyhan (TR), Jourdain, Désert du Sinaï (EG), Le Nil (ET), Ebre(ES)
- **CLIMB:** Bassin de Noce (IT), Bassin de Rio Mannu (Sardinia, IT), Bassin de Thau (FR), Bassin de l'oued Chiba (TN), La Baie d'Izmit (TR), La bande de Gaza (Autorités Palestiniennes), Delta du Nil (EG)

■ Le passage d'une échelle à une autre

Au-delà de l'étude du danger pour la sécurité liée à l'eau que représentent les changements induits par le climat, cliwasec traite de multiples échelles au travers des variables spatialisées (précipitations, évapotranspiration) en interaction avec des processus linéaires (ruissellement, écoulement). D'autres sont sans connexion avec une échelle spatiale spécifique (décision économique, politique ou sociale où les impacts sont désagrégés). En fonction de l'échelle et de la méthode, ces processus peuvent être décrits par : (i) des modèles physiques spatialement distribués (suivi terrain à micro-échelle ou petit bassin versant jusqu'à plusieurs centaines de km²), (ii) modèles mécanistes

(méso-échelle de l'ordre du bassin versant hydrographique de moyenne taille à certains de plusieurs milliers de km²) ou (iii) modèles déterministes (macro-échelle de l'ordre de régions, pouvant aller jusqu'à 100 000 km²). La transition micro-échelle / macro-échelle et vice-versa est toujours compliquée si les processus décrits ne sont pas linéaires et si les échelles des sites sont hétérogènes. Or c'est le cas dans cliwasec. La collaboration du cluster est une opportunité pour améliorer les descriptions des interfaces à ces différentes échelles. En effet, les résultats des modèles environnementaux, qui croisent des couches d'information déjà à différentes échelles ou résolution, sont capables de fournir l'information nécessaire aux études socio-économiques, matérialisant une interface encore trop peu largement utilisée. Les décisions et les orientations d'aménagement peuvent en retour être désagrégées spatialement par l'utilisation de la même interface et produire des variables forçantes aux modèles hydrologiques et environnementaux plus adaptées aux problématiques à petites échelles. Dans ce cas, l'expertise sectorielle des équipes peut être poursuivie tout en concentrant des efforts sur la définition des interfaces pour améliorer leur capacité à passer d'une échelle à une autre.



Deux sites d'étude : Sardaigne (Italie) et delta du Nil (Egypte)



■ Quantifier et réduire l'incertitude

Le développement de mesures régionales d'adaptation au changement climatique souffre de larges incertitudes autant sur le passage de scénarii d'émission de l'échelle globale à régionale que pour des modèles d'impacts dont découlent les options d'aménagement. Le pool de recherche du cluster va permettre de quantifier les incertitudes dans l'analyse de l'impact du changement climatique pour la région méditerranéenne à un niveau sans précédent puisque la plupart des variables qui contribuent à l'incertitude sont traitées. Encore une fois, une définition spécifique des interfaces, liées à un échange de données, de méthodes et de résultats de modèles en est la condition préalable. La plupart des projets qui traitent de l'analyse de l'impact du changement climatique sont habituellement conçus avec l'utilisation des données des modèles climatiques globaux et régionaux sans réel retour sur les méthodes et les choix des variables climatiques utilisées. Les audits des performances régionales sur la période climatique de référence seront ici discutés et pourront donc contribuer à travailler sur l'incertitude. Parallèlement, les procédures d'évaluation de désagrégation des modèles climatiques régionaux

fourniront les variables d'entrée aux modèles hydrologiques, transcrivant donc le signal climatique en signal hydrologique à l'échelle du bassin versant de la région.

Cependant, très peu de connaissances quantitatives sont encore disponibles sur le rôle de la complexité des modèles hydrologiques pour l'évaluation de l'impact du changement climatique où le pouvoir prédictif devient de plus en plus important et souligne la nécessité de modèles de processus physiques distribués spatialement. Les modèles hydrologiques utilisés servent non seulement à analyser les modèles existant mais aident aussi à adapter son niveau de complexité et à produire des résultats robustes.

L'union de la force d'expertise des projets du cluster ouvre des possibilités de diminuer l'incertitude sur les données par la création d'une banque de données multi-échelle utile à la paramétrisation des modèles intégrés. La description compréhensive de la vulnérabilité régionale, les risques associés et la capacité d'adaptation devient alors possible. En effet, c'est souvent le manque de connaissances sur les dynamiques complexes climat-ressource-société qui



Cagliari en 2011 : Assemblée Générale des projets CLIMB-CLICO-WASSERMed

conduit à prendre des mesures inappropriées. Aussi, un inventaire des politiques internationales, nationales et régionales avec des réponses au changement climatique, à la gestion de l'eau, aux catastrophes naturelles et à la sécurité dans la région est essentielle pour proposer un cadre politique réaliste et soutenable d'intégration de la sécurité par l'adaptation au changement climatique et aux problèmes liés à la gestion de l'eau. L'objectif est d'aboutir à des recommandations spécifiques pour simplifier la politique au niveau international, européen, national et régional.

■ Participation au cluster CLIWASEC

Le regroupement des projets peut aider à dépasser la compréhension actuelle des interactions entre les variables d'impact du changement climatique sur les composantes écologiques, économiques et sociales des systèmes homme-environnement. Le cluster cliwasec invite cordialement d'autres projets ou initiatives dans les champs d'expertise précédemment décrits à coopérer sous ce cadre commun. Vous pouvez devenir membre de ce cluster en vous inscrivant à <http://www.cliwasec.eu/registration/registration.php> et participer à l'optimisation des communications et des

échanges de connaissance. Ceci est essentiel pour progresser dans l'optimisation de réponses à l'échelle régionale pour la gestion de la ressource en eau dans le contexte du changement climatique.

Become a partner in our cluster?

Please complete the information below:

Project details:

Project title: *

Description: *

Funding scheme: *

Budget: *

Period: *

Partner: *

Website: *

Logo: *

Study site(s) description: *

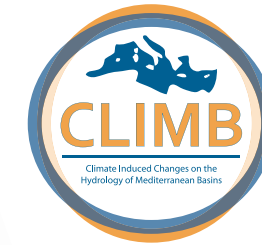
Beginning with "http://"

Date types: jpg, bmp, png, gif, doc, docx, pdf, eps, ai, ppt, pptx
Max. memory size: 7.5 MB

Including coordinates if to be included in overview map.

CLIMB – Changements hydrologiques des bassins méditerranéens – Réduction de l'incertitude et quantification des risques

CLIMB analyse les changements des événements hydrologiques sur plusieurs bassins méditerranéens. De nouvelles méthodes d'acquisition de données : terrain, télédétection, assimilation, analyse intégrée socio-économiques et hydrologique, sont utilisées pour réduire les incertitudes de l'impact du changement climatique. Les résultats sont intégrés à un Système d'Information Géographique (SIG) développé pour l'évaluation de la vulnérabilité et du risque. Cet outil sert également de plate-forme pour la dissémination des résultats et la communication entre les parties prenantes et les partenaires.



Sardaigne, Juillet 2010 : Agriculture irriguée et culture sous la pluie.

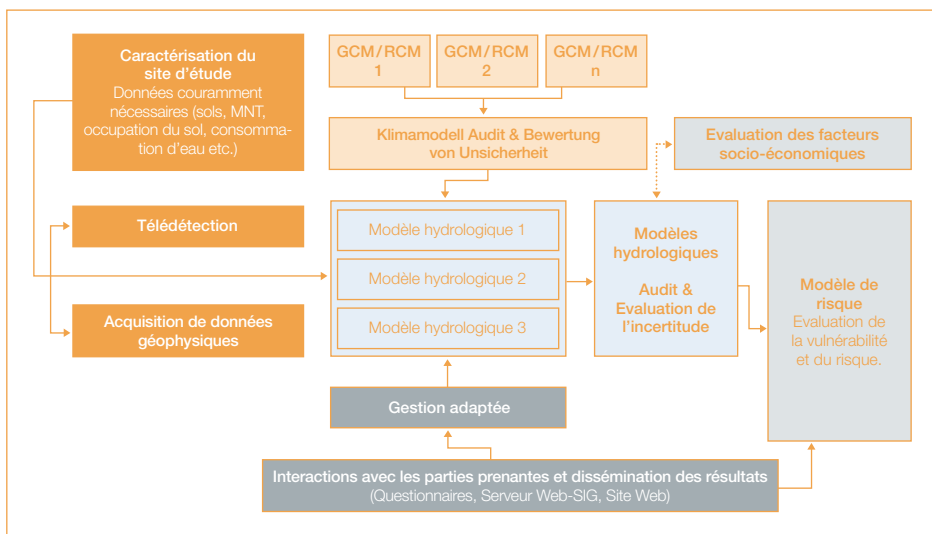
■ Situation

L'implémentation des mesures d'adaptation pour atteindre une gestion durable des ressources en eau en Europe du Sud, Afrique du Nord et Moyen-Orient rencontre des obstacles. Des mesures d'adaptation efficaces ont besoin d'être préparées dans une approche multidisciplinaire. Si un consensus scientifique existe sur l'impact du changement climatique sur l'hydrologie de la région Méditerranéenne et son amplification future, peu de connaissance existe sur la quantification de ces changements en raison d'un manque de suivi hydrologique et économique conjoint. Les résultats actuels des modèles climatiques régionaux et leur projection en modélisation hydrologique sont encore peu validés. Les conditions pour développer et implémenter une nouvelle stratégie avec les parties prenantes font toujours défaut notamment par manque d'évaluation multidisciplinaire couvrant à la fois les changements naturels et socio-économiques associés.

■ L'approche CLIMB

Le consortium du projet utilise une combinaison de nouvelles techniques de mesures en télédétection, en modé-

lisation hydrologique intégrée et aussi pour l'analyse des facteurs socio-économiques dans le but de réduire l'incertitude dans l'analyse des impacts du changement climatique sur les ressources et les usages de l'eau. L'objectif est de créer un outil d'évaluation intégrant la quantification du risque et de la vulnérabilité. Ensemble, ils vont permettre de fournir l'information nécessaire à l'élaboration d'outils de gestion adaptés aux ressources en eau. Par exemple, l'outil peut permettre de sélectionner des pratiques agricoles mieux adaptées aux conditions du changement climatique. L'outil d'analyse des risques de vulnérabilité permet d'évaluer les risques de conflits générés par des actions, comme dans certains cas l'instabilité que provoque une vague migratoire. De nouveaux outils d'évaluation sont développés alors que d'autres déjà existant sont améliorés. Les résultats de l'ensemble de ces outils sont ensuite comparés pour évaluer leurs niveaux de validité. Les résultats de cette évaluation sont communiqués pendant toute la durée du projet aux parties prenantes afin qu'ils puissent se les approprier et être utiles à leurs initiatives de gestion de la ressource en eau ; toujours dans l'objectif de réduire les éventuels conflits.



CLIMB : Cadre scientifique et groupes de travail

■ La méthodologie CLIMB

Une analyse d'impacts du changement climatique sur l'eau disponible est réalisée en : Italie (Trentino et Sardaigne), France (Hérault), Tunisie (Cap Bon), Turquie (Baie d'Izmit), Égypte (delta du Nil) et dans les territoires palestiniens (Bande de Gaza). Elle se focalise sur des rivières ou aquifères ayant des superficies de 100 à 10000 km², soit à l'échelle régionale de gestion. Les sites retenus sont soumis à des pressions déjà sensibles aux changements de la disponibilité en eau et de la sécurité induits par le climat : forte production agricole, irrigation, eutrophisation ou pollution, intrusion marine ou accroissement des rivalités d'usages. Le diagnostic de chaque site permet d'améliorer l'évaluation de la vulnérabilité spécifique à chaque région par la description des facteurs de risques pour l'eau agricole, domestique ou industrielle. Des méthodes de désagrégation statistique des modèles climatiques à l'échelle régionale sont à l'origine des variables forçantes des modèles hydrologiques retenus pour chaque site. Sont simulés : le délai et la fréquence de précipitations comprenant leurs extrêmes, le ruissellement, le débit moyen, l'humidité du sol et le bilan des eaux souterraines.

Le suivi terrain et les stratégies de mesures des processus hydrologiques de surface et sub-surface seront ajustés aux besoins spécifiques des sites d'étude. Les images radars et optiques sont utilisées pour la paramétrisation des modèles dynamiques tout comme pour suivre les variables des processus physiques et valider les résultats de certains modèles. Quand le modèle le permet, l'assimilation de données est réalisée afin de réduire les incertitudes dans les bilans hydrologiques prédits.

L'intégration des résultats des modèles hydrologiques et de l'analyse des facteurs socio-économiques soutient le développement d'un outil à base spatiale (SIG) d'évaluation des risques et de la vulnérabilité à la variabilité de la ressource en eau. Cet outil servira également de plateforme de dissémination des résultats des projets, incluant la communication et la planification pour les parties prenantes locales et régionales aussi bien que pour la discussion et la comparaison des résultats avec la communauté scientifique.



Juin 2010 : Barrage de Chiba, Tunisie

■ En bref

Thème FP7 : ENV.2009.1.1.5.2
 Période de financement : 01/2010 – 12/2013
 Coordination : Ludwig-Maximilians Universität München (LMU, Deutschland)
 Partenaires : 19
 Site Web : www.climb-fp7.eu
 Contact : Prof. Dr. Ralf Ludwig (Coordinateur du projet), ludwig@lmu.de
 Dr. Thomas Ammerl (Administrateur du projet), ammerl@bayfor.org

■ Les partenaires

Le consortium CLIMB comprend un total de 19 partenaires dont quatre sont des pays membres de l'Europe (Italie, Autriche, Allemagne et France), quatre pays visés pour des actions internationales spécifiques de coopérations avec l'Union Européenne (Turquie, Tunisie, Égypte, les territoires de l'Autorité Palestinienne) et un pays non membre de l'Europe (Canada).

- Ludwig-Maximilians-Universität München, Allemagne 
- Institut National de la Recherche Scientifique, Canada 
- AGRIS Sardegna - Agenzia per la Ricerca de la Agricoltura, Italie 
- Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, Autriche 
- Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Allemagne 
- Université d'Angers, France 
- Centre National du Machinisme Agricole, du Genie Rural, des Eaux et des Forets, France 
- Islamic University of Gaza, Territoires palestiniens 
- Centre de Recherche et des Technologies des Eaux, Tunisie 
- Università degli Studi di Padova, Italie 
- Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Fisica delle Atmosfere e delle Idrosfere, Italie 
- Università degli Studi di Trento, Italie 
- Centro di Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna, Italie 
- Zagazig University, Egypte 
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Allemagne 
- Bayerische Forschungsallianz gemeinnützige GmbH, Allemagne 
- Forschungszentrum Juelich GmbH, Allemagne 
- Université François-Rabelais du Tours, France 
- Gebze Yuksek Teknoloji Enstitusu, Turquie 

CLICO – Changement climatique, Hydro-conflits et sécurité humaine

Non seulement le changement climatique menace la sécurité humaine mais le risque est qu'il exacerbe les tensions intra et inter étatiques. Cependant, il existe peu d'études sur les interrelations entre changement climatique, hydrologie, conflit et sécurité. Concentré sur la Méditerranée, le Maghreb, le Moyen Orient et le Sahel, CLICO traite des dimensions sociales du changement climatique. Il cherche pourquoi certaines régions sont plus vulnérables à la sécheresse, aux inondations ou aux conflits et propose des adaptations politiques et institutionnelles nécessaires en réponse aux changements hydro-climatiques.



Sud du Maroc : Inondation d'une route proche de la ville de Tata

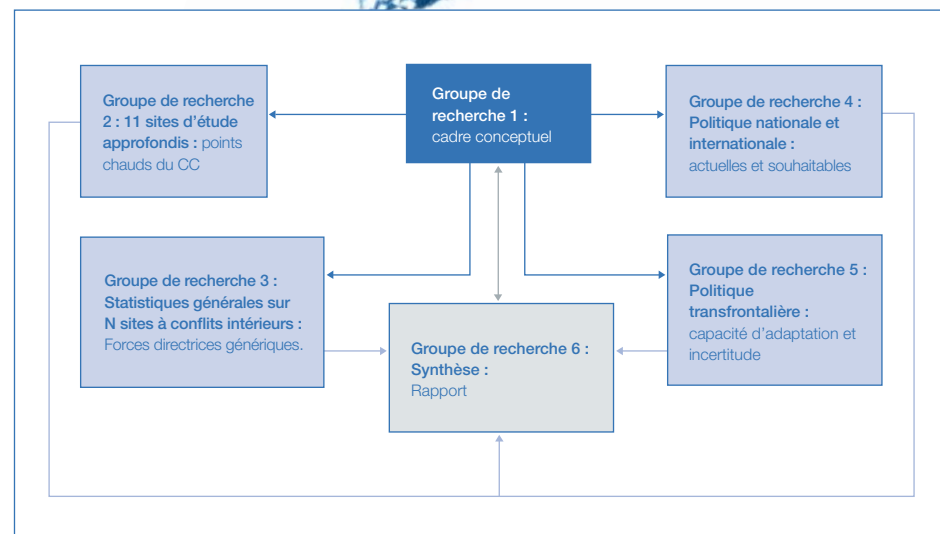
■ Contexte

Le rythme des changements du climat n'a aucun précédent dans l'histoire de notre civilisation. Les relations rares et conflits sont reconnues et ont été débattues lors de forums internationaux (stratégie de Sécurité Européenne, Panel de l'ONU sur les Dangers, Challenges et Changement). La Méditerranée, le Moyen-Orient et le Sahel figurent parmi les régions les plus exposées et vulnérables. Cependant, les contestations sur l'existence d'une relation causale entre rareté de l'eau et conflit sont souvent basées sur des études de cas indépendantes et n'ont pas été validées par des études comparatives. De plus, la vulnérabilité, la capacité d'adaptation et la résilience au changement climatique de différentes régions diffèrent fortement. Dans certains cas, des événements climatiques extrêmes se produisent mais la population reste résiliente alors que dans d'autres cas un changement climatique modéré a été à l'origine de conflits importants. Alors que les connaissances progressent sur les facteurs de vulnérabilité, peu d'études se concentrent sur les facteurs de stress socio-économiques en action simultanée avec le changement climatique. Le concept de vulnérabilité, non spécifique, est

utilisé différemment selon les contextes, et les liens entre sécurité, vulnérabilité et conflit en sont mal interprétés. Il en résulte une faible capacité à prévoir et éviter les dangers hydro-climatiques sur la sécurité humaine relayée par le suivi et la médiation. Alors que parfois le manque de connaissance des dynamiques complexes climat-ressource-société sert de justification à la non-prise de mesures, dans d'autres, des mesures inappropriées et donc inefficaces sont prises. CLICO vise donc à combler cette lacune.

Pour atteindre ce but, les deux objectifs du projet sont :

- Comprendre et modéliser les relations entre dangers hydro-climatiques, vulnérabilité au changement climatique, sécurité humaine et conflit par une recherche théorique, comparative et empirique.
- Cartographier les politiques nationales et internationales pour la sécurité, l'adaptation aux ressources en eau et gestion des risques, développement d'une politique « modèle » de l'hydro-sécurité à de multiples échelles de gestion.



CLICO : Approche scientifique et organisation des groupes de travail



Le changement climatique : une menace pour la sécurité humaine

■ En bref

Thème FP7 : SSH.2009.4.2.1
 Période de financement : 01/2010 – 12/2012
 Coordination : Université Autonome de Barcelone UAB-ICTA, Espagne
 Partenaires : 14
 Site Web : www.clico.org
 Contact : Prof. Giorgos Kallis (Coordinateur du projet), giorgoskallis@gmail.com
 Dr. Christos Zografos (coordinateur scientifique), czografos@gmail.com

■ L'approche CLICO

Le débat de l'impact hydrologique du changement climatique concerne la sécurité nationale et le conflit armé potentiel. CLICO complète ce débat par l'étude, à l'échelle régionale et locale, des comportements existentiels vulnérables. Il y a en effet besoin de comprendre les origines de la vulnérabilité et de la gouvernance nécessaire à l'adaptation. CLICO mobilise 14 équipes d'Europe, d'Afrique du Nord, du Sahel et du Moyen-Orient qui rassemblent d'éminents chercheurs sur la ressource en eau, la vulnérabilité, la paix et la sécurité.

CLICO est structuré autour de 4 blocs de recherches empiriques, un théorique (1) et un synthétique (6). La première unité développe le cadre conceptuel et utilisé pour guider la recherche empirique et faire l'état des connaissances actuelles. Onze cas d'hydro-conflits sont étudiés (cf. p10). De plus, une large base de données – la première en son genre – des hydro-conflits en Méditerranée, Moyen-Orient et Sahel est ramenée aux variables climatiques, hydrologiques et socio-économiques (WP3). Malgré l'interpellation d'acteurs politiques sur les probléma-

tiques du changement climatique et de la sécurité, il y a une panne d'idée sur les réponses politiques nécessaires et surtout leur inscription dans celles existantes. De nombreuses politiques de l'UE touchent des problématiques relatives au changement climatique, aux ressources en eau et à la sécurité mais aucune ne les aborde directement. Ceci conduit à un manque de conceptualisation rigoureuse des liens entre changement climatique, eau, vulnérabilité, sécurité et conflit. Afin de visualiser les réponses possibles, CLICO propose une cartographie des politiques existantes à différentes échelles (WP4). Le WP5 porte sur les politiques d'eaux transfrontalières et leur capacité d'adaptation aux incertitudes. Les résultats du projet seront synthétisés dans un rapport qui présentera, en fonction du niveau d'atteinte de la sécurité régionale, des options politiques pour pérenniser la paix dans le contexte de changements hydro-climatiques (WP6).

■ Les partenaires

CLICO mobilise 14 équipes de chercheurs d'Europe, d'Afrique du Nord, du Sahel et du Moyen-Orient, réunissant d'éminents chercheurs sur la ressource en eau, la vulnérabilité, la paix et la sécurité.

- ICTA, Universitat Autònoma de Barcelona, coordinateur, Espagne
- United Nations University, Institute for Environment and Human Security, Bonn, Allemagne
- Tyndall Centre for Climate Change Research, University of East Anglia, Royaume Uni
- Addis Abeba University, Éthiopie
- Ecologic Institute, Berlin, Allemagne
- Centre for the Study of Civil War (CSCW), International Peace Research Institute, Norvège
- Israeli-Palestinian Science Organization, Bruxelles, Belgique
- Department of Geography, The Hebrew University of Jerusalem, Israël
- Suez Canal University, Egypte
- Swiss Federal Institute of Technology, Suisse
- Energy, Environment and Water Research Center, The Cyprus Institute, Chypre
- School of Global Studies, University of Sussex, Royaume-Uni
- Palestinian Hydrology Group For Water And Environmental Resources, Autorités Palestiniennes
- Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals, Barcelona, Espagne

WASSERMed – disponibilité en eau et sécurité dans le sud de l'Europe et en Méditerranée

WASSERMed s'appuie sur les projections climatiques disponibles pour évaluer les incertitudes actuelles et futures des bilans hydrologiques en région méditerranéenne. L'objectif est d'améliorer l'évaluation de l'impact du climat sur la ressource en eau et son utilisation. Sa recherche concerne également les mesures d'atténuation possibles par l'étude des facteurs socio-économiques qui peuvent menacer la sécurité en eau. Les résultats concernant les secteurs sensibles en région Méditerranéenne seront largement diffusés auprès des parties prenantes dans le but de favoriser des modalités d'aménagement à long terme.

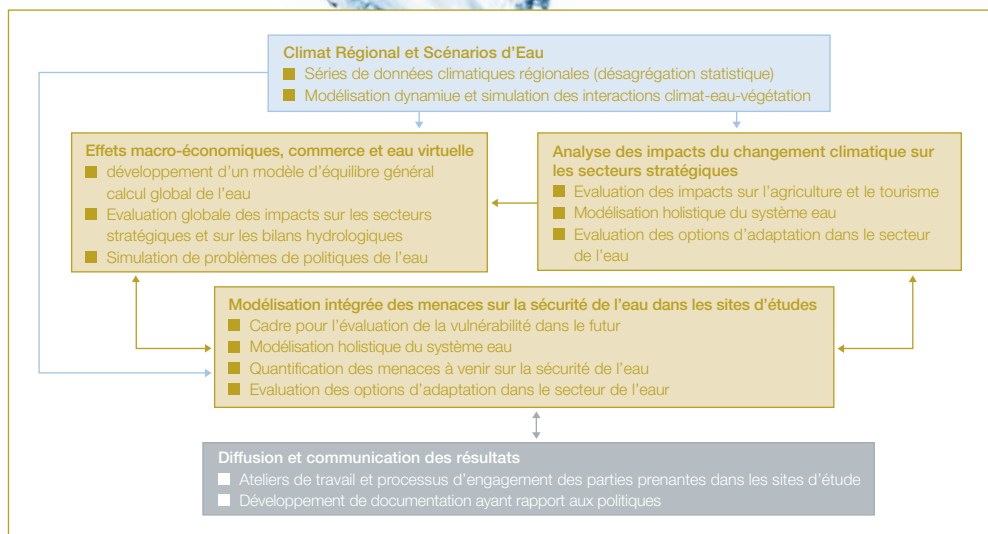
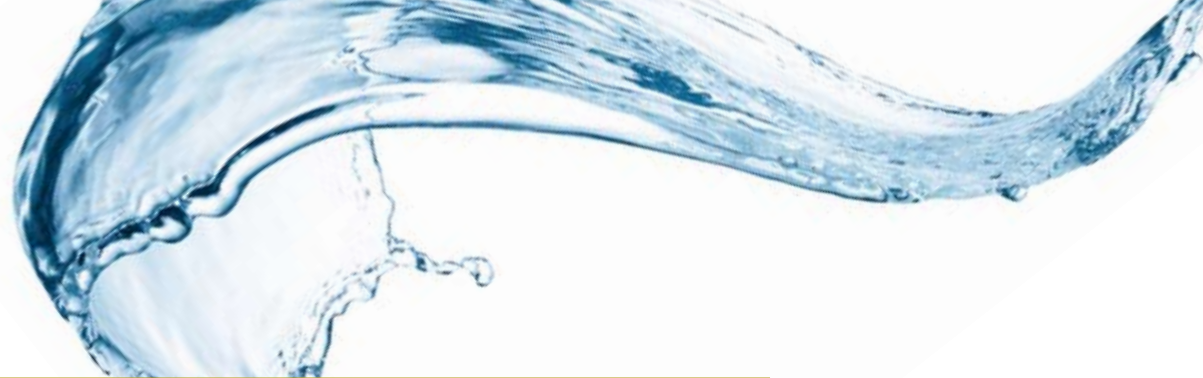


Tunisie : pompage illégal dans la rivière Wadi

■ Défis et contexte de recherche

Les conditions d'augmentation du stress hydrique rencontrées dans les régions méditerranéennes du Sud de l'Europe, du Nord de l'Afrique et du Moyen-Orient ont déjà des effets défavorables sur deux secteurs stratégiques : l'agriculture et le tourisme. Aussi, des implications environnementales et sociales sont ressenties à l'échelle locale et nationale. L'augmentation accélérée des températures, la diminution des précipitations et l'augmentation de la fréquence et de l'amplitude d'événements extrêmes ne peuvent qu'exacerber ce constat en affectant de manière significative les économies locales et la subsistance. Cependant, la politique de développement est souvent entravée non seulement par l'ambiguïté et l'incertitude de projections de l'impact du changement climatique à l'échelle locale mais surtout par le prix des mesures d'adaptation. WASSERMed s'appuie sur les projections climatiques disponibles actuellement pour évaluer les incertitudes actuelles et passées des bilans hydrologiques : débits moyens, la fréquence et l'amplitude d'événements extrêmes, débits et bilans des eaux souterraines. Ceci pour fournir une évaluation complète du « futur » en termes de sécurité

hydroéconomique. Les solutions de gestion intégrée sont exprimées en terme de réduction des risques puis sont traduites en stratégies cohérentes de réponse au changement du climat. La recherche se place à deux échelles spatiales. L'échelle méditerranéenne concerne les secteurs stratégiques (agriculture et tourisme) d'analyse des impacts du changement climatique sur les caractéristiques spécifiques de la demande en eau afin d'explorer des solutions techniques. L'impact sur la disponibilité en eau et sur les économies nationales, les flux d'échanges implicites en eau (eau virtuelle) sont eux l'objet du développement d'un « Modèle d'Équilibre Général Globalement Calculable ». Cette évaluation globale est utilisée pour identifier les mécanismes principaux de propagation des chocs liés à la variation de la ressource dans le système économique pouvant même modifier sa structure. L'analyse à l'échelle du cas d'étude est utilisée pour explorer les menaces pour la sécurité, les exigences en infrastructures et les stratégies d'adaptation intégrée dans cinq secteurs de la Méditerranée tout en considérant les facteurs exogènes du changement et les implications environnementales et socio-économiques.



WASSERMed : Approche scientifique et organisation des groupes de travail



Aire de Rosetta : Delta du Nil, Egypte

■ En bref

Thème FP7 : ENV.2009.1.1.5.2
 Période de financement : 01/2010 – 12/2012
 Coordination : Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici (CMCC, IT)
 Partenaires : 12
 Site Web : www.wassermed.eu
 Contact : Prof. Roberto Roson (coordinateur du projet), roson@unive.it
 Simone Mereu (coordinateur du projet), simonemereu@gmail.com

■ Les cas d'études WASSERMed

Les 5 sites d'études de WASSERMed cherchent des réponses stratégiques d'adaptation au changement climatique. Ils illustrent une variété de problèmes de la région Méditerranéenne par les échelles, les usages et les menaces pour la sécurité. Ils comprennent une île touristique (Syros, Grèce), des régions conflictuelles pour les usages (Sardaigne, Italie et Merguelli, Tunisie) et des territoires soumis à des politiques interrégionales d'allocation voire d'accords transfrontaliers (Rosetta, delat du Nil, Égypte ; rivière Jordanie, Jordanie). L'évaluation des menaces requiert une recherche multidisciplinaire. Le projet s'appuie donc sur la mise-à-jour des projections climatiques intégrées dans une méta-analyse pour produire des bases de données climatiques de haute résolution et couvrant un large spectre de données climatiques et de leurs incertitudes. Des couplages de modèle climatique régional avec un modèle éco-hydrologique permettent d'étudier les relations entre le climat et l'hydrologie, la végétation, l'érosion et les dynamiques des nutriments à l'échelle du bassin versant. En termes d'usages, une analyse détaillée des impacts sur l'agriculture locale est réal-

isée en relation avec la variabilité de la température de l'air, des précipitations et de la concentration en CO2 sur la durée des cycles de croissance des cultures, des saisons, du rendement et de la productivité. Les impacts sur le tourisme sont évalués à travers des modèles plus localisés tenant compte des changements dans les indices de confort. L'évaluation des menaces sur la sécurité de l'eau est réalisée à travers la modélisation holistique de l'équilibre en eau, intégrant des projections climatiques et des évaluations sectorielles de la demande en eau. Une approche du système, basé sur la Dynamique des Systèmes et la Modélisation Hydro-Économique, est utilisée pour évaluer des indicateurs pour la sécurité future de l'eau et de l'environnement. Des mesures potentielles d'adaptation, incluant le développement d'infrastructures, la gestion de la demande et des outils politiques sont simulées et évaluées en termes de leur efficacité sur les menaces, les coûts-bénéfices et effets secondaires de la sécurité liée à l'eau. Ceci pour aboutir à des stratégies intégrées de réduction des risques et de la vulnérabilité.

■ Le consortium de WASSERMed

WASSERMed est composé de 12 partenaires dont 6 pays membres de l'Europe (Italie, Royaume Uni, Grèce, Espagne, Allemagne, France), 3 pays « SICA » (Jordanie, Tunisie, Égypte) et 1 institution internationale.

- Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici, Italie
- University of Exeter, Royaume Uni
- Centro Internazionale di Alti Studi Agronomici Mediterranei - Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari, International
- CLU srl, Italie
- National Technical University of Athens, Grèce
- Universidad Politecnica de Madrid, Espagne
- National Center for Agricultural Research and Extension, Jordanie
- Potsdam Institute for Climate Impact Research, Allemagne
- Institut de Recherche pour le developpement, France
- Environment and Climate Research Institute, Egypte
- Institut National Agronomique de Tunisie, Tunisie
- Faculty of Agriculture, University of Jordan, Jordanie



Comment obtenir les publications de l'Union Européenne :

Publications disponibles gratuitement :

- Via la librairie de l'UE (<http://bookshop.europa.eu>);
- Dans les cellules ou délégations de la commission européennes. Vous pouvez obtenir leurs coordonnées sur le site internet (<http://ec.europa.eu>) ou envoyer un fax à +352 2929-42758.

Publications payantes :

- Via la librairie de l'UE (<http://bookshop.europa.eu>);

Prix des abonnements (par exemple séries annuelles du Journal Officiel de l'UE et rapports de cas portés devant la cours européenne de justice de l'UE) :

- Via une des agents des bureaux de publication de l'UE (http://publications.europa.eu/others/agents/index_en.htm).

EUROPEAN COMMISSION

EUR 11148 - Climate Change Impacts on Water and Security; A cluster of collaborative research projects under the 7th Framework Programm in Southern Europe and neighbouring regions

Luxembourg: Publications Office of the European Union

2011 - 26 pp - 17.6 cm x 25.0 cm

ISBN 978-92-79-20036-6

doi 10.2777/57247

La sécurité en eau des pays méditerranéens et voisins est aujourd'hui déjà menacée. Et, selon les projections climatiques, ces pays seront aussi fortement exposés à des événements extrêmes et à une modification des bilans hydrologiques ; avec des répercussions sur la gestion des ressources en eau et des économies régionales avec de fortes implications macro-économiques. Il est fort probable que ceci vienne exacerber les tensions intra et inter étatiques entre les acteurs sociaux, politiques, écologiques et économiques. Le groupe scientifique tend à améliorer la compréhension des interactions entre changements climatiques, écologiques, économiques et sociaux des anthroposystèmes. Une approche multidisciplinaire est incontournable pour avancer des solutions régionales opérationnelles de gestion des ressources en eau face au changement climatique.



Publications Office

ISBN 978-92-79-20036-6



9 789279 200366