

Mode d'emploi

1 – Lieu et horaire

L'Assemblée Générale Annuelle de l'ILEE se tiendra dans l'Amphithéâtre de la Délégation Régionale du CNRS (bâtiment D) le vendredi 28 mai 2004 de 10h00 à 13h00.

Tous les acteurs de l'IFR y sont invités : chercheurs, enseignants-chercheurs, ITA-IATOS, personnels contractuels, doctorants et post-doctorants, stagiaires, etc.

Adresse : 1919, route de Mende, Montpellier

Ou accès direct à pied depuis la Maison des Sciences de l'Eau où il y a de larges possibilités de parking.

2 – Objectif et ordre du jour

Au cours des derniers mois, le Comité de Direction de l'ILEE a pensé qu'il était nécessaire de travailler plus en profondeur sur la mutualisation des actions scientifiques au sein de l'IFR, afin de renforcer les collaborations entre les équipes et de favoriser les projets de recherche communs. Diverses pistes ont été étudiées pour le recentrage autour d'un « projet scientifique fédérateur » qui revêtira diverses formes selon les spécificités de chaque équipe et de chaque établissement, mais qui doit constituer un lien (ou un ensemble de liens) entre les unités de l'ILEE. Le Comité de Direction a choisi de revenir à la trame du projet stratégique qui avait été rédigé pour la validation de l'IFR et qui se déclinait en 6 défis. L'IFR se proposait d'obtenir des résultats significatifs dans ces six domaines dès l'échéance des quatre premières années de son mandat.

Le thème central de cette Assemblée Générale sera donc d'avoir une discussion approfondie et de recueillir les propositions de chacun pour la mise en route du projet fédérateur autour des six défis. Cette discussion se fera en groupes de discussion (un par défi), qui feront ensuite l'objet d'une restitution et d'une discussion en AG.

Le temps sera donc organisé de la manière suivante :

- 10h00 > 10h30 : Introduction et informations générales sur l'ILEE, puis présentation des objectifs de l'AG et de la méthode de travail par Pierre Chevallier
- 10h30 > 12h00 : Travail en groupes de discussion (voir organisation ci-dessous)
- 12h00 > 13h00 : Restitution des groupes et discussion générale
- à partir de 13h00 : Pique-nique dans la pinède de la MSE

3 – Organisation des groupes de discussion

Pour chaque groupe de travail, des animateurs ont été choisis et une salle est mise à disposition soit sur le site du CNRS, soit sur le site de la MSE/IEM (voir tableau ci-dessous).

Chaque groupe devra désigner en son sein un rapporteur qui présentera le résultat des travaux du groupe. Ce rapporteur devra aussi rédiger à l'issue de l'AG en liaison avec les animateurs une note synthétique qui permettra au Comité de Direction de l'ILEE de poursuivre le travail engagé. Cette note sera publiée sur le site web de l'IFR.

Pour faciliter le travail des groupes, les textes rédigés pour le projet stratégique de l'IFR sont joints au présent document et seront disponibles le jour de la réunion auprès des animateurs de groupe.

Chacun d'entre vous devra donc se déterminer pour participer au groupe correspondant le mieux à son activité. Il est conseillé (mais pas obligatoire) de vous signaler auprès des animateurs du groupe choisi avant l'AG. Il est possible aussi que des animateurs de groupe demandent à quelques-uns d'entre vous de participer à un groupe déterminé pour une contribution particulière.

défis	Animateurs	Salle de travail
1. Impact de la variabilité climatique	Anne Coudrain Eric Servat	Salle 1 ^{er} étage - bât D délégation CNRS
2. Organisation et évolution des versants cultivés	Marc Voltz Jean Albergel Jean-Yves Jamin	Amphi délégation CNRS
3. Les milieux hydrologiques discontinus	Patrick Lachassagne	Salle 2 ^o étage – bât A délégation CNRS
4. La contamination des milieux aquatiques	Jean-Luc Seidel	Salle 114 MSE
5. Hydrosystèmes aménagés, territoires et sociétés	Thierry Rieu Patrick Le Goulven	Salle de conf IEM
6. Les risques	Sophie Sauvagnargue Sylvain Labbé Christophe Bouvier	Salle de conf MSE

4 – Pique-nique pratique

A l'issue de l'Assemblée Générale nous vous proposons comme l'année dernière un pique-nique dans la pinède de la MSE¹, où des tables à tréteaux seront dressées.

Les contributions au pique-nique sont réparties par unités de la manière suivante :

- L'apéritif et le café seront offerts par l'ILEE, ainsi que les couverts, gobelets et assiettes en plastique ;
- Le vin sera apporté par Lisah depuis les caves de l'Agro-M, les autres boissons (sodas, jus de fruit, etc.) sont à la charge de Divha ;
- Les unités HSM, Obhi, Great Ice, Eau-RMD et Désertification apportent des plats salés ;
- Les unités 3S, LGEI, Irrigation, GTRH et Solemi apportent des plats sucrés.

Pour toute question scientifique, pratique, organisationnelle vous pouvez vous adresser à un membre du Comité de Direction de l'ILEE ou à Monique Matignon (matignon@msem.univ-montp2.fr)

¹ En cas de mauvais temps, on se rapatriera sur le hall d'entrée de la MSE.

1 - L'impact de la variabilité climatique

Par son instabilité et la variabilité de ses impacts à différentes échelles spatiales et temporelles, le climat s'est imposé dans les dernières décennies comme une priorité de la recherche. L'incidence des variations climatiques sur les sociétés apparaît déterminante dans de nombreux secteurs de l'économie et conditionne le devenir même de ces sociétés. La prospective à moyen et long terme, propre au concept du développement durable, implique la prise en compte, dans les politiques de gestion de l'eau, des modifications du cycle hydrologique causées tant par les variabilités du climat que par les activités humaines*. Associés au réchauffement climatique global, les changements devraient aussi concerner la nature et la fréquence des événements météorologiques extrêmes.

La sensibilité particulière des régions méditerranéennes et tropicales à la variabilité climatique, et les contrastes climatiques régionaux très marqués qui en résultent, sont à l'origine de phénomènes extrêmes dont les manifestations les plus notables sont les inondations et les sécheresses. Elles constituent donc des régions privilégiées pour mener à bien ce type d'études, et ont déjà été investies par les équipes de l'IFR dans différents domaines scientifiques et autour de plusieurs chantiers (Tunisie, Liban, Arc Méditerranéen français, Afrique de l'Ouest, Amérique du Sud). Dans ce schéma, deux types de contexte sont particulièrement intéressants :

- les zones semi-arides, du fait de la vulnérabilité de leur environnement souvent soumis à une pression anthropique lourde (mises en culture, déforestation continue, sédentarisation, etc.) ;
- les milieux d'altitude, dont certains sous influence glaciaire ou nivale, très sensibles à la variabilité du cycle hydrologique et constituant souvent une ressource en eau unique pour les populations.

L'IFR se donne comme défi de caractériser les variations actuelles et passées du climat, et de mieux comprendre l'impact de ces variations sur la quantité et la qualité de l'eau dans les différents réservoirs continentaux (lacs, rivières, sols, aquifères, neiges et glaces) et sur les autres facteurs de l'environnement aux échelles locales et régionales. Cet objectif impose d'identifier et de modéliser les processus du cycle de l'eau (distribution des précipitations, transfert vers et accumulation dans les compartiments superficiels et internes, échanges hydriques et énergétiques continent / atmosphère) et dans des systèmes où la nature du *milieu récepteur* (sol, végétation, topographie) joue un rôle prépondérant. Aux approches locales, c'est une représentation physique des phénomènes qui permet le couplage entre variabilité climatique et impact hydrologique. Aux échelles régionales la relation entre précipitations et écoulements est abordée dans un cadre plus conceptuel, parfois aussi stochastique.

* Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC, 2001. Summaries for policy makers and technical summaries of working groups I and II. Third assessment report (TAR). February 2001. UNEP/WMO

2 - Organisation et évolution des versants cultivés

La poursuite de la croissance démographique et l'intensification des modes d'utilisation des sols conduisent à des enjeux environnementaux et agronomiques essentiels dans les milieux cultivés : maîtriser les crues et l'érosion hydrique, préserver, restaurer et évaluer la qualité des ressources en eau et en sol, diagnostiquer les risques environnementaux liés aux utilisations actuelles et futures des sols, créer des réseaux de surveillance de la qualité des eaux et du milieu.

La communauté scientifique, fortement interrogée par la société pour prévoir et maîtriser les impacts hydrologiques à moyen et long terme des actions anthropiques, a développé de nombreux outils pour représenter l'hétérogénéité des hydrosystèmes, suivre leur évolution et modéliser leur fonctionnement : cartographie par télédétection, systèmes d'informations géographiques, modèles hydrologiques spatialisés permettant de simuler les écoulements, les transports solides et la qualité de l'eau. De nombreuses questions restent en suspens, parmi lesquelles on peut citer :

- Les problèmes de changement d'échelles : agrégation / désagrégation, invariant d'échelle* ;
- Les effets des discontinuités naturelles ou artificielles sur la production et le transfert d'eau, de sédiments et de solutés, sur la dégradation des polluants** ;
- La détermination des processus et temps caractéristiques de réponse des hydrosystèmes aux forçages conjugués du climat et de l'action de l'homme***.

Dans ce contexte, plusieurs équipes de l'IFR – et tout particulièrement les UMR LISAH**** et HSM - ont choisi le modèle méditerranéen pour affiner les observations sur le milieu cultivé et développer une recherche sur les processus hydrologiques le caractérisant. En effet, ce milieu subit de fortes contraintes hydrologiques (crues extrêmes, sécheresses prolongées) avec des implications économiques significatives. De plus, l'accroissement rapide de la densité de population a des conséquences notables sur la gestion de l'espace cultivé et de sa productivité.

Un dispositif conjoint sur les deux rives de la Méditerranée (ORE OMERE*****) permettra à moyen et long termes des observations structurées (1) sur les régimes d'écoulements, les processus d'érosion physique et chimique des sols et l'évolution de la qualité des eaux superficielles et souterraines, et (2) sur l'évolution spatio-temporelle de l'état et des fonctions de forçage des hydrosystèmes soumis aux actions anthropiques (occupation du sol, aménagements hydroagricoles, pratiques agricoles et d'usage de l'eau, prélèvements d'eau). Ces observations incluent une gamme suffisante de conditions de fonctionnement des hydrosystèmes pour élaborer et évaluer des modèles génériques et des indicateurs d'une évolution à long terme de l'impact des actions anthropiques.

* BECKER, A., BRAUN, P., 1999. Disaggregation, aggregation and spatial scaling in hydrological modelling. *Journal of Hydrology*, 217, 239-252.

** TAKKEN, I., JETTEN, V., GOVERS, G., NACHTERGAELE, J., STEEGEN, A., 2001, The effect of tillage-induced roughness on runoff and erosion patterns. *Geomorphology*, 37: 1-14

*** MOLENAT, J., DAVY, P., GASCUEL-ODOUX, C., DURAND, P., 2000. Analysis of the hydrological and hydrochemical of three catchments by spectral and cross-spectral methods. *Phys. Chem. Earth*, 25, 391-397.

**** Laboratoire d'Étude des Interactions entre Sols, Agrosystèmes et Hydrosystèmes

***** OMERE : Observatoire Méditerranéen de l'Environnement Rural et de l'Eau

3 - Les milieux hydrologiques discontinus

Au cours des cinquante dernières années, on a bénéficié de la mise au point d'une large panoplie d'outils de gestion de la ressource en eau dont la transposition dans le domaine opérationnel a permis la mise en œuvre des politiques de développement économique de vastes régions de par le monde, tant au sein des pays développés qu'en voie de développement. Grâce à ces méthodes et outils, les ressources en eau des régions où dominent les aquifères à porosité d'interstices (alluvions, sables, grès, calcaires, etc.) ont pu être largement mises en valeur et exploitées selon les règles du développement durable.

D'autres types de milieux hydrologiques, en raison de leur plus grande complexité apparente, ne disposent pas encore de ce type d'outils. Ils représentent néanmoins de très forts enjeux à moyen terme, aussi bien à l'échelle européenne que mondiale, tant par la surface et le contexte climatique des régions concernées et donc le caractère incontournable des ressources en eau qu'ils renferment, que par l'importance des volumes mobilisables :

- Les aquifères des régions karstiques* ne font encore et majoritairement l'objet que d'une économie de cueillette (exploitation du débit de débordement des sources), alors que les volumes d'eau stockés au sein de ces nappes sont souvent considérables, et que leur très bonne aptitude à la recharge par les précipitations autorise la mise en œuvre de politiques très efficaces de "gestion active" de ces milieux (augmentation de la recharge des aquifères, donc des volumes exploitables, du fait même de leur exploitation), tout en préservant l'environnement (par exemple, maintien de débits réservés au sein des cours d'eau qu'ils alimentent). Ces ressources en eau constituent l'une des clés de la réponse à l'augmentation des besoins en eau, tout particulièrement sur le pourtour du bassin méditerranéen. Plusieurs équipes de l'IFR ont mis en œuvre des travaux de recherche conjoints sur ce thème.
- Les aquifères de région de socle (roches de type granitique et métamorphique) concernent de très vastes régions de par le monde (la grande majorité des continents africain, sud et nord-américains, l'Inde, etc.**.) qui expliquent le caractère dispersé de la répartition de la population et la sévérité des débits d'étiage des cours d'eau. Ils présentent des ressources en eau souterraine beaucoup plus modestes qui expliquent en général le caractère dispersé de la répartition de la population. Les dernières décennies ont néanmoins vu le développement de techniques efficaces d'exploitation des eaux souterraines qui ont permis ou vont permettre d'accompagner le développement économique des régions concernées. Ainsi, à titre d'exemple, l'autosuffisance alimentaire indienne est pour une part très significative basée sur l'irrigation à partir des eaux souterraines d'aquifères de socle. La forte augmentation de l'utilisation de ces "nouvelles" ressources en eau requiert la mise au point d'outils/méthodologies permettant d'en assurer une gestion durable à l'échelle du bassin versant, tant du point de vue économique qu'environnemental. Cette échelle d'approche semble accessible compte tenu des progrès récemment réalisés du point de vue de la régionalisation des propriétés de ces milieux.
- En valeur absolue, les régions volcaniques représentent des domaines relativement réduits à l'échelle du globe. Les ressources en eau qu'elles renferment peuvent néanmoins revêtir une importance cruciale, en particulier dans de nombreux milieux insulaires exclusivement volcaniques***. Même si leur spécificité requiert des approches très différentes, la problématique qui y est posée est assez similaire à celle des milieux karstiques et de socle : le passage d'une économie de cueillette à la gestion active de leurs ressources en eau et le développement de méthodes de gestion à l'échelle du bassin versant.

La mise au point d'outils permettant la mise en valeur et la gestion durable des ressources en eau de surface et souterraine de ces milieux "non conventionnels" constitue l'un des enjeux majeurs de l'IFR à l'échéance de quatre ans.

* FORD D.C., WILLIAMS P.W., 1989. Karst geomorphology and hydrology. London, Chapman & Hall (éd.)

** Par exemple : TAYLOR R., HOWARD K., 2000. A tectono-geomorphic model of the hydrogeology of deeply weathered crystalline rock: evidence from Uganda. *Hydrogeology Journal*, 8(3):279-294.

*** PETERSON F.L., 1992. Hydrogeology of volcanic oceanic islands. *29th International Geological Congress (I.G.C.)*, Sakura-Yasuo, 163-171. Kyoto, Japan: Verlag Heinz Heise, Hanover, RFA

4 - La contamination des milieux aquatiques

La récente Directive Cadre Européenne sur l'Eau et sa transposition (en cours) en droit français, insiste sur la nécessité d'atteindre un bon état chimique et écologique de l'ensemble des ressources en eau (eaux de surface et souterraines notamment). Il est donc indispensable d'inclure le volet qualitatif de la ressource dans les projets scientifiques étudiés par l'IFR.

Que ce soit des substances dangereuses prioritaires au sens de la future réglementation (arsenic, par exemple) ou de « polluants » plus globaux d'origine naturelle ou anthropique (sels, fluors, nitrates, matière organique / carbone organique total, matières en suspension, etc.), leurs effets souvent croisés et appréciables notamment par la mise en oeuvre de tests écotoxicologiques adaptés, se doivent d'être appréhendés afin d'évaluer les impacts sur le milieu naturel et l'environnement, ainsi que le risque sur les écosystèmes et l'homme*.

L'expertise de certaines équipes de l'IFR dans ce domaine et plus particulièrement dans le développement et/ou la mise en oeuvre de systèmes simples de surveillance de la qualité des eaux et d'évaluation des effets écotoxiques, et dans l'étude des interactions interphases et multiparamétriques, permettra d'apporter aux différents projets la dimension de la *composition de l'eau continentale* indispensable dans le cadre d'un développement durable.

* Par exemple : KIRCHNER, J.W., FENG, X., NEAL, C., 2000. Fractal stream chemistry and its implications for contaminant transport in catchments. *Nature*, 403, 524-527

5 - Hydrosystèmes aménagés, territoires et sociétés

Dans plusieurs chantiers de l'IFR où la ressource en eau est limitée, la nécessaire gestion de la pénurie a favorisé la construction d'aménagements hydrauliques et l'émergence de sociétés fortement structurées. La maîtrise, l'exploitation et la répartition des ressources hydriques disponibles ont conduit à la mise en place d'hydrosystèmes complexes dans lesquels l'utilisation intensive de la ressource remet en cause les équilibres naturels*.

Pour pallier les déphasages entre ressource, demande et usage, on peut dans un premier temps, étudier des mesures techniques visant à intensifier et à généraliser les économies d'eau. Mais c'est une solution transitoire et il sera nécessaire soit de réorienter l'agriculture vers des ressources en eau marginales ou dégradées, soit de réduire volontairement les parts des ressources allouées à l'agriculture, malgré des demandes alimentaires croissantes et les désirs d'autosuffisance de nombreux pays.

Depuis trois ans, les chercheurs montpelliérains du Cemagref, du CIRAD et de l'IRD travaillant dans le domaine de l'eau et de l'agriculture ont mis en place un Programme de Coordination de leurs recherches sur les Systèmes Irrigués (PCSI) pour mieux répondre aux défis posés par la gestion de l'eau dans les bassins versants irrigués. Les compétences rassemblées permettent de rendre compte, d'une part, du déterminisme et du fonctionnement des usages, et, d'autre part, de leurs impacts environnementaux, depuis la parcelle jusqu'au territoire où ils peuvent servir les approches intégrées.

Dans cette perspective, il faut prendre en considération une demande « sociale » forte accentuée par la mise en application de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau qui établit la nécessité d'un état des lieux et d'une gestion intégrée des ressources en eau et des milieux aquatiques à l'échelle des districts hydrographiques, pour atteindre des objectifs de bonne qualité des milieux dès 2015. Au delà des frontières communautaires, les institutions nationales et régionales, ainsi que certaines ONG tentent de mettre en place des mécanismes de régulation ou de réhabilitation pour subvenir aux besoins des populations (alimentation en eau potable, irrigation, industrie) et faire face aux exigences des activités de tourisme et de loisir dont l'importance croît, y compris dans les pays du Sud.

L'IFR doit pouvoir répondre à cette demande en remettant en cause les connaissances et les méthodes aujourd'hui disponibles, mais encore insuffisantes compte tenu de la complexité des objectifs de gestion sur des territoires en évolution rapide. En effet, les opérateurs de gestion et les services techniques publics ou privés ont une capacité limitée pour élaborer eux-mêmes des solutions pertinentes et durables et doivent s'appuyer sur une recherche forte et capable de supporter les risques de l'innovation.

Les approches intégrées pour une gestion durable de l'eau à l'échelle des bassins versants sont encore balbutiantes. Il faut dépasser le simple couplage de modèles physiques incluant la biosphère et de représentations socio-économiques. Disposer de concepts et de méthodes validées pour une approche intégrée des territoires méditerranéens et tropicaux tout en apportant une critique scientifique des interventions envisagées, constitue ce défi important de l'IFR.

* GLEICK P.H. (Ed), 1993. Water in crisis. A guide to the World's fresh water resources. Oxford University Press. 473 p.

6 - Les risques

Les risques naturels définissent un domaine spécifique qui peut être structurant parce que ses enjeux comportent implicitement des notions multiples d'aménagement, de gestion, de caractérisation du territoire, d'aspects spatiaux et sociaux. Plusieurs équipes sont fortement impliquées dans les risques liés au cycle de l'eau sur les thèmes inondations, érosion, pollutions diffuses d'origine agricole, éco-toxicologie, impact de l'état hydrique sur les risques de feux de forêt.

La compréhension et la gestion des risques passent par les notions d'aléa et de vulnérabilité puis par des techniques de croisement d'information pour une meilleure aide à la décision. A travers l'aléa c'est le phénomène hydrologique complet qui doit être connu et modélisé sur le domaine concerné, avec une précision adéquate. Cette préoccupation rejoint toutes les questions de compréhension et de caractérisation des éléments du cycle de l'eau*. La vulnérabilité apporte les aspects anthropiques et les interrogations sociales. La prise en compte de la dimension spatiale des deux composantes du risque est indispensable. Les croisements nécessaires à la définition du risque font donc appel aux notions et techniques de spatialisation de l'information et d'analyse et de représentation spatiale. Ces méthodes d'analyse s'appuient sur la notion d'agrégation/désagrégation de l'information et nécessitent la mise en place de protocoles d'observations adaptés.

La problématique des risques naturels intègre aussi plusieurs composantes de recherche transversales qui relèvent de la géomatique :

- Les spécifications des systèmes d'observation de l'aléa et de la vulnérabilité, en particulier par télédétection, et les techniques de traitement de ces données d'observation, notamment comme entrées de modèles ;
- La structuration de ces données et de leurs indicateurs au sein de bases de données spatio-temporelles et l'interopérabilité entre les différents systèmes d'information (pour les aménagements, la gestion, l'alerte, le traitement de crises) ;
- La maîtrise des différentes représentations spatiales du risque (au niveau cognitif et au niveau du média) pour faciliter la communication entre les acteurs sociaux concernés**.

Ces problématiques sont donc au cœur des défis de l'IFR, en équilibre entre des aspects cognitifs de compréhension, analyse, suivi, et des aspects opérationnels de gestion, d'action pour réduire l'impact des phénomènes naturels. Elles peuvent servir de liant pour des travaux interdisciplinaires.

* The future of distributed hydrological modelling. Numéro spécial de *Hydrological Processes*, 16(2), 2002

** LARDON S., MAUREL P., PIVETEAU V., 2001. Représentations spatiales et développement territorial. Lardon S., Maurel P., Piveteau V. (Eds), Paris : Hermès, 2001, 437 p.