Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles Strasbourg
Sekretariat für die Prävention industrieller Umweltbelastung Kehl

Conférence-débat

Le jeudi 25 mars 2014 à 16 h à la DREAL Alsace

L'impact du changement climatique sur le cycle de l'eau en Alsace

Sommaire

I) Intervention de Philippe ACKERER 2
Quelques généralités sur le changement climatique 2
Comment prévoir le cycle de l'eau ? 3
Effets du changement climatique sur la nappe d'Alsace 4
II) Débat 4
III) Conclusion des échanges 7
IV Annexe : liste des personnes présentes et excusées 8

NB: La synthèse des débats, et les diaporamas de l'intervenant sont disponibles au téléchargement sur le site : www.alsace.developpement-durable.gouv.fr, dans le répertoire Risques Technologiques, sous la rubrique SPPPI Strasbourg-Kehl.

Secrétariat du SPPPI : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement d'Alsace
DREAL Alsace - 2 route d'Oberhausbergen - 67070 Strasbourg Cedex
Téléphone : 03 88 13 06 07 - Télécopie : 03 88 36 98 13
laurence.morival@developpement-durable.gouv.fr

Lothaire ZILLIOX ouvre cette Rencontre du Printemps du SPPPI en excusant les élus absents et remercie Philippe ACKERER, Directeur de recherche au CNRS, pour son intervention.

Il excuse également Jean-Michel FOURNIAU, qui n'a pas été en mesure d'assurer la conférence consacrée à la Culture citoyenne du Risque, initialement prévue le 20 mars 2014. Celle-ci est reportée au 22 mai 2014 à 15 heures 30.

I) Intervention de Philippe ACKERER

En préambule, Philippe ACKERER signale que les travaux exposés ont été menés avec Simon LECLUSE, ingénieur de l'ENGEES, ayant récemment soutenu sa thèse doctorale, financée par le programme ANR « Vulnérabilité, Milieux, Climats », la Région Alsace, le CNRS, l'Unistra et l'ENGEES.

Quelques généralités sur le changement climatique

Les travaux sur le changement climatique trouvent leur origine dans une volonté mondiale de l'Organisation Météorologique Mondiale et du Programme des Nations Unies pour l'Environnement. Le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), créé en 1988, a pour double objectif d'évaluer l'information scientifique et socioéconomique sur le changement climatique, ses impacts et les différentes options pour l'atténuer ou s'y adapter, mais également de produire, sur demande, des avis scientifiques techniques et socioéconomiques à la Conférence des Nations Unies.

Depuis sa création, le GIEC a également produit trois séries de trois rapports d'évaluation dont le contenu est public et accessible en ligne. Les travaux sur l'impact du changement climatique sur le cycle de l'eau en Alsace se sont largement appuyés sur les rapports publiés en 2007.

Quelques observations à l'échelle mondiale

Quelques observations à l'échelle mondiale semblent corroborer un changement climatique à l'échelle du globe.

Entre 1973 et 1997, la superficie du Lac Tchad (Afrique) s'est réduite de 25 000 à 2 000 kilomètres carrés, du fait de la baisse des précipitations, rendant des zones arides, comme le Sahel, plus arides encore.

L'étendue des glaces de la mer Arctique a également tendance à reculer depuis trente ans, tandis que la fonte des glaces continentales (glaciers, calottes) a conduit une élévation du niveau des mers de 1,8 millimètre par an depuis 1960.

La reconstruction du climat des siècles passés grâce aux archives (début des vendanges, par exemple) tend également à montrer une accélération de l'augmentation des températures depuis un siècle, malgré les incertitudes inhérentes à cette recherche.

L'examen de carottes glaciaires montre enfin un accroissement extrêmement rapide de la concentration en dioxyde de carbone de l'atmosphère depuis un siècle, après 10 000 ans d'évolution bien plus lente.

Les changements climatiques : une question d'énergie ?

Le globe absorbe une partie de la chaleur générée par le rayonnement solaire, et en réfléchit une partie dans l'espace, avant qu'une fraction de ces renvois soit réfléchie une nouvelle fois vers la Terre en fonction de la composition de l'atmosphère.

La teneur en gaz à effet de serre semble, à ce titre, jouer un rôle majeur dans le réchauffement climatique. Certains scientifiques doutent néanmoins du rôle de l'homme, en faisant valoir que l'examen de carottes de glace extraites à Vostok (Russie) révèle des pics périodiques de concentration en dioxyde de carbone et de températures semblables à ceux observés depuis un siècle. Cependant, les modèles employés tendent toutefois à démontrer que le réchauffement climatique observé depuis les années 1960 ne peut être expliquée par les seuls forçages naturels (par exemple les modifications des paramètres orbitaux de notre planète): l'effet de l'Homme semble donc manifeste.

La vingtaine de modèles du GIEC, permettant de projeter l'évolution des températures de la surface et de l'atmosphère au sein de mailles de 200 kilomètres de côté, prédisent une élévation de la température comprise entre 1,6 et 4 degrés au cours du XXIe siècle, en tenant compte du scénario d'activité humaine le plus probable (A1B). Même si les prédictions des modèles divergent pour le futur, alors qu'ils reproduisent tous fidèlement le passé, tous annoncent une augmentation de la température, et plus particulièrement dans les zones polaires. De plus, le réchauffement et l'élévation du niveau de la mer dus à l'Homme continueraient pendant des siècles à cause des échelles de temps associées aux processus climatiques et aux rétroactions, même si les concentrations des gaz à effets de serre étaient stabilisées.

Comment prévoir le cycle de l'eau ?

La nappe phréatique du Rhin supérieur

La nappe phréatique du Rhin supérieur couvre 2 850 kilomètres carrés du fossé d'effondrement rhénan, et serait constituée de 30 à 50 milliards de mètres cubes d'eau, dont 0,5 milliard serait prélevé chaque année, pour une recharge estimée à 1,3-1,5 milliard de mètres cubes.

La connaissance de la structure et des propriétés de l'aquifère, apportée par les forages est indispensable pour comprendre la dynamique de la nappe. Les piézomètres gérés par l'APRONA permettent en outre de connaître le niveau de l'eau, de tracer des cartes hydrogéologiques et de suivre ses fluctuations dans le temps.

Cet ensemble complexe adopte ainsi la forme approximative d'une « baignoire » entre Vosges et Forêt-Noire, constituée d'une hauteur de 100 à 200 mètres de sable et de graviers au droit du Rhin, alimentée de façon latérale par les massifs, et animée par des écoulements Est-Ouest au pied des massifs, et Nord-Sud sur l'ensemble de son étendue. Au-delà de ces considérations générales, la dynamique de la nappe est également guidée par le régime des cours d'eau qui l'alimentent et les précipitations. Les variations de niveau ne sont donc pas uniformes : cette complexité doit être prise en compte par les modèles hydrogéologiques.

Une déclinaison des modèles climatiques à l'échelle régionale

La modélisation de l'impact du changement climatique sur la nappe et les cours d'eau impose, par ailleurs, de passer à une échelle beaucoup plus fine que celle retenue pour évaluer les grandes tendances à l'échelle mondiale. Ainsi, ces données mondiales sur des mailles de 200 kilomètres de côté sont affinées successivement à des mailles de 50 kilomètres, puis de 8 kilomètres de côté, au pas de temps journalier, tout en s'assurant qu'elles correspondent aux observations météorologiques.

Selon les différentes modélisations employées (modèle ARPEGE (utilisé par Météo France pour ses prévisions ainsi que six autres modèles du GIEC), la température moyenne annuelle dans le Bassin du Rhin supérieur, comprise aujourd'hui entre 9 et 10 degrés, devrait atteindre autour de 12 à 13 degrés en 2050, puis 13 à 14 degrés en 2100.

Alors que les hauteurs de précipitations devraient rester à peu près stables, les précipitations neigeuses tendraient à se réduire de 120 millimètres en moyenne à l'échelle du Bassin à 50 millimètres durant la seconde moitié du XXIe siècle. La modélisation de l'évolution des précipitations reste néanmoins plus incertaine que celle des températures.

Enfin, ces modélisations hydrogéologiques et climatiques ont également été croisées avec les résultats de Rheinblick 2050, s'intéressant plus particulièrement à l'évolution des débits du Rhin.

Effets du changement climatique sur la nappe d'Alsace

Les projections actuelles tendent à montrer que l'impact du changement climatique sur le niveau des hautes (février) et des basses eaux (septembre) de la nappe dans un futur proche (2030-2050) devrait demeurer globalement très faible.

La plupart des prédictions montrent en revanche une augmentation des débits des hautes eaux et une baisse des débits d'étiages pour les cours d'eau comme la Bruche ou la Fecht pour un futur proche (2046-2065) comme pour un futur lointain (2081-2098). Quantitativement, ces incertitudes se traduisent par une augmentation des débits mensuels en hautes eaux entre près de 0 % et 80 % et une baisse des débits mensuels de basses eaux entre 0 % et 40 %. La prédiction des débits pour un futur proche est associée à une incertitude liée à la présence ou non d'un manteau neigeux de volume significatif sur les reliefs. Pour un futur lointain, l'incertitude diminue nettement, les modèles de circulation générale océan-atmosphère s'accordent sur une baisse significative du manteau neigeux.

Les prévisions effectuées montrent un impact potentiel très fort du changement climatique sur les débits mensuels des cours d'eau. Il est fort probable que cet impact sera encore plus fort pour les débits instantanés.

II) Débat

René REINBOLT rapporte que le programme Explore 2070 annonce une réduction des débits des écoulements fluviaux diminueraient de 10 à 40 % à l'horizon 2050 à l'échelle nationale.

Philippe ACKERER précise que cette recherche a intégré des variables économiques, telle l'évolution des prélèvements dans la nappe et de l'irrigation, tandis que les projections réalisées à l'échelle alsacienne se basent sur les pratiques actuelles.

Lucienne GARTNER s'enquiert de l'évolution attendue des débits de l'Ill.

Philippe ACKERER indique que son débit au droit de Strasbourg est nettement influencé par celui de ses affluents, dont la Fecht. Son amplitude est néanmoins modérée grâce à son interaction avec la nappe phréatique.

Christian BATHELIER demande si l'étude s'est intéressée également à l'évolution de la température du Rhin, et à son impact sur la biodiversité.

Maurice MULLER l'interroge sur une tentative d'estimer les conséquences sur le fonctionnement des écosystèmes, hydrobiologiques en particulier.

Philippe ACKERER répond par la négative. Son intervention reflète ainsi l'état actuel des travaux, qui pourront ultérieurement servir de base à des recherches complémentaires.

Patrice PAUL est très impressionné par l'effet du changement climatique sur le régime des cours d'eau. La transformation de la pluie en neige en dessous de 1 200 mètres en hiver risque d'accroître notablement le risque de crues.

Maurice MULLER met également en garde contre le risque de multiplication des coulées de boue.

René REINBOLT souhaite savoir si la recherche s'est penchée plus précisément sur les débits d'étiage des cours d'eau.

Philippe ACKERER explique que les projections se limitent à des débits moyens mensuels. Une réduction du pas de temps du mois vers le jour est néanmoins visée dans une étape future.

Maurice MULLER demande si cette recherche pourrait guider les politiques d'aménagement futures face aux inondations.

Philippe ACKERER estime que son utilisation pour l'aménagement du territoire nécessiterait sans doute d'arriver au pas de temps journalier.

Christian BATHELIER souligne ces travaux n'avaient pas encore abouti à la définition du Schéma régional Climat Air Énergie (SRCAE). Il lui semblerait donc intéressant d'en tenir compte dans les réflexions autour de l'aménagement futur. Il déplore, par ailleurs, que le changement climatique soit trop peu pris en compte dans l'urbanisme en Alsace, et propose stimuler des recherches universitaires en ce sens, dans le cadre de thèses.

Jacques VIERLING remarque que l'influence du creusement du Grand Canal d'Alsace sur le niveau de la nappe n'apparaît pas dans l'exposé.

Philippe ACKERER l'informe que la modélisation tient compte de tous les aménagements réalisés depuis 1950, sans toutefois anticiper d'éventuels aménagements à venir.

Jean-François QUERE salue la qualité de cette recherche, mais craint qu'elle ne suffise pas à déclencher une prise de conscience fine des acteurs, faute d'un degré de précision chronologique et spatiale suffisant. La modélisation pourrait, de plus, être affinée encore en croisant, par exemple, les précipitations avec la saturation des sols. Il s'interroge enfin sur la capacité des modèles à tenir compte des phénomènes de précipitations extrêmes, et à les anticiper.

Philippe ACKERER explique que les modèles ne reproduisent pas fidèlement les précipitations mesurées au jour le jour par le passé, mais collent néanmoins aux tendances, tout en faisant apparaître aléatoirement des phénomènes extrêmes. Les modèles climatiques anticipent ainsi la survenance de périodes caniculaires et de fortes précipitations plus fortes que celles connues en 2003 et en 1983.

Jean-François QUERE se demande s'il ne faudrait pas transposer, pour le futur, des phénomènes climatiques inhabituels en Alsace à ce jour du fait de la remontée des zones climatiques (épisodes cévenols, par exemple).

Maurice MULLER précise que Météo France, l'IPSL, et le CERFACS étudient l'impact potentiel des évolutions des régimes de temps sur les modèles.

Philippe ACKERER indique que les modèles actuels fonctionnent sur la base des régimes de temps d'aujourd'hui. Or, rien ne garantit que la méthode permettant d'affiner le maillage des modèles planétaires reste valide si ces régimes de temps changent.

Caroline GREGOIRE signale que Météo France dispose désormais d'un nouveau calculateur beaucoup plus puissant, qui autorisera peut-être un affinement des modèles, et un raccourcissement des pas de temps. Bien qu'elle entende l'appel à contribution de la DREAL dans l'optique d'intégrer le changement climatique à l'élaboration des plans d'urbanisme futurs, son expérience de scientifique l'incite cependant à la prudence. Elle n'est, en effet, pas certaine que les prédictions des modèles futurs, perfectionnés et alimentés en données affinées et encore plus variées, soient identiques à celles obtenues avec les outils actuels.

Philippe ACKERER fait valoir que les modèles n'ont pas vocation à anticiper la météo jour après jour, mais d'anticiper des tendances moyennées à l'échelle de cinq ou de dix ans. La méthode utilisée pour la déclinaison des données au sein d'un maillage local constitue toutefois un enjeu majeur pour accroître la fiabilité des modèles. La réduction du maillage de base à une échelle inférieure à 200 kilomètres de côté permettrait ainsi d'obtenir également une précision accrue à l'échelle locale.

Caroline GRÉGOIRE ajoute que l'ampleur des précipitations et de la couverture neigeuse est l'un des paramètres les plus importants pour la fiabilité des modèles, tout en étant l'un des plus difficiles à anticiper pour Météo France. Des bénéfices très nets pourraient être obtenus grâce aux progrès espérés dans ce domaine.

Philippe ACKERER espère que les progrès techniques ou les nouvelles méthodes de calcul seront mis à profit pour améliorer la modélisation.

Jacques VIERLING se demande si l'apparition de phénomènes de type méditerranéen ne risque pas de fausser le modèle, et de générer des inondations comparables à celles qui frappent le Sud-Est de la France.

Philippe ACKERER confirme que le risque d'inondation devrait clairement s'amplifier.

Caroline GRÉGOIRE tempère néanmoins l'analyse en affirmant que l'Alsace ne devrait toutefois pas connaître un climat à proprement parler méditerranéen.

Jacques VIERLING s'enquiert d'un impact éventuel d'aménagements futurs et du changement climatique sur la dynamique de la nappe.

Philippe ACKERER explique que ce point n'a pas encore été étudié. Par le passé, les aménagements ont toutefois davantage perturbé la nappe que l'évolution du climat à ce jour.

Au vu des projections, un intervenant se fait beaucoup de souci pour les riverains de la Thur, entre Fellering et Cernay, d'autant que l'imperméabilisation des sols ne cesse pas.

Mathieu KRIMM souligne qu'il en est de même dans la vallée de la Mossig. La poursuite du comblement de zones humides et de la pose de tubages, qui ont des incidences non négligeables sur les écoulements et l'absorption par la nappe, amplifieront encore la gravité de cette problématique. Il avance, en outre, que le bétonnage ou le goudronnage des sols pourraient avoir un effet sur le réchauffement climatique, par effet de réverbération.

Gilles RINCK souhaite savoir si Philippe Ackerer considère comme urgent de revoir les PPRI à la lueur de ces travaux.

Philippe ACKERER déclare que chercheur a pour mission de fournir des informations objectives, et non de décider. En tant que citoyen, il estime néanmoins qu'il convient de discuter et d'agir, même si la situation ne revêt aucun caractère d'urgence.

Jean-Claude CLAVERIE avertit d'une catastrophe annoncée pour les riverains de la Bruche, au regard des travaux d'endiguement, de remblai de terrains humides, et des constructions en zones inondables. Il souhaiterait par conséquent que les services qui instruisent les PPRI se préoccupent davantage de cette problématique.

Pour Gilles RINCK, l'APRONA pourrait constituer un bon relais en la matière.

Mathieu KRIMM craint que certaines municipalités soient tentées d'aménager des retenues d'eau pour se prémunir des inondations, alors qu'il importerait plutôt d'adopter une vision d'ensemble, éviter les canalisations de rivières à outrance, et à préserver des zones humides en amont.

René REINBOLT souhaite savoir si des investigations sont menées afin de déterminer si le changement climatique impactera la qualité des eaux souterraines.

Philippe ACKERER indique que cette question n'a pas été instruite. La qualité de l'eau ne devrait toutefois guère évoluer si les pressions restent identiques à celles connues actuellement, puisque la quantité d'eau de la nappe ne semble pas devoir évoluer significativement. L'amélioration de la qualité des eaux souterraines passe donc avant tout par la lutte contre les sources de pollutions.

Lothaire ZILLIOX demande si les travaux présentés ont associé des chercheurs allemands.

Philippe ACKERER l'informe de la collaboration avec des chercheurs du LuBW de Karlsruhe.

Lothaire ZILLIOX souligne que cette étude a été présentée au SPPPI afin de la faire connaître plus largement. De la même manière, il souhaiterait que la DREAL invite les scientifiques à présenter leurs travaux lors des CREA (Conférences régionales Energie Atmosphère), par exemple.

Christian BATHELIER estime qu'il serait intéressant de consacrer une CREA au climat. Il souligne, par ailleurs, que ces manifestations sont ouvertes à tous ceux qui voudront y participer. Il fait encore valoir que la DREAL travaille avec les scientifiques, et convient de l'importance des modélisations. Il s'agit néanmoins de définir ensuite comment celles-ci peuvent être converties en actions, et de poser les bonnes questions afin d'orienter les recherches.

Il regrette, par ailleurs, les difficultés rencontrées pour associer le monde universitaire à des travaux de prospective.

Un intervenant estime que la climatologie et l'hydrologie ne sont pas suffisamment enseignées dans les collèges et les lycées.

Caroline GRÉGOIRE rapporte que Météo France mène des opérations de sensibilisation auprès de la jeunesse.

Jean-François QUERE signale encore des actions comme « Allô la Terre, ici Strasbourg », et se positionne en faveur d'un resserrement du lien entre l'Éducation, les scientifiques et les décideurs.

III) Conclusion des échanges

Jean-François QUERE note d'une part que l'évolution de la nappe phréatique au cours du XXIe siècle sera avant tout guidée par les usages de l'eau, les rejets et les prélèvements, bien davantage que par l'évolution du climat.

D'autre part, la projection d'étiages et de crues plus marquées doit inviter les décideurs à orienter les politiques d'aménagement en tenant compte de cette nouvelle donne. Il insiste à ce propos sur la mission de sensibilisation incombant aux scientifiques.

Lothaire ZILLIOX conclut la séance en rappelant son adage : « tous les modèles sont faux. Si quelques-uns sont néanmoins utiles, la plupart ne servent cependant qu'à cacher l'ignorance des scientifiques». Il invite par conséquent à aller de l'avant pour faire progresser les connaissances.

****

Document rédigé par la société Ubiqus – Tél : 01.44.14.15.16 – http://www.ubiqus.fr – infofrance@ubiqus.com – revu et complété par le bureau du SPPPI et l'APIAS.

Annexe

Liste des présents et excusés à la conférence du 25 mars 2014

Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles Strasbourg

Conférence-débat

"Impact du changement climatique sur le cycle de l'eau en Alsace"

Le mardi 25 mars 2014 à 16 h à la DREAL Alsace

Personnes présentes à la conférence

ACKERER Philippe	LHyGes UMR
BATHELIER Christian	DREAL – ECLA
BERNARD Daniel	SPPPI - APIAS
BERTIN Michaël	DREAL – ECLA
CLAVERIE Jean-Claude	Alsace Nature 67
DUTSCHER Gérard	Consultant indépendant
DESJARDINS Aurélie	Direccte Alsace
GARTNER Lucienne	Région Alsace
GREGOIRE Caroline	Météo France – Direction Inter-régionale Nord-Est
GRIMM Francis	SPPPI
KRIMM Mathieu	Alsace Nature
LEDUNOIS Christian	Alsace Nature
LEVYCKYJ Pierre	Heineken
LOECKW Margueritte	Avocate
MORIVAL Laurence	SPPPI/APIAS
MULLER Maurice	Consultant indépendant
PAUL Patrice	Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique (APPA)
QUERE	Directeur de l'ENGEES
RAZAKARISOA Olivier	LHyGeS - CNRS
REINBOLT René	Alsace Nature- APQUW
RINCK Gilles	Consultant indépendant
VIERLING Jacques	APQUW

WITZ Emmanuelle	APRONA
WILMS Patrick	Consultant hydrology
ZILLIOX Lothaire	Président du SPPPI

Personnes excusées à la conférence du 25 mars 2014

BIGOT Jacques	Président de la CUS
BITZ Olivier	CUS
BRETON Jean-Louis	Sonoco Paper France
CHASSARD Jean-Pierre	Sté SIL FALA
DOUMAS Jacques	ARMUE
GERLINGER Martial	CG 67
JUND Alain	Adjoint Maire de Strasbourg
KENNEL Guy-Dominique	Président du CG 67
L'AHELEC Patrick	Consultant indépendant
LETZELTER Jean-Marie	Président Ordre des Médecins
MARTIN Christian	Sté SIL FALA
MORELLE Julia	Landratsamt Ortenaukreis
PARDINI Franck	Chambre des Métiers
PETIT Patrice	SDIS 67
RIES Roland	Maire de Strasbourg
PITROIS Frédéric	Sté SIL FALA

****