

*Etat des lieux et recommandations relatifs
à la connaissance des impacts du changement
climatique sur le bassin de la Loire,
ainsi qu'aux stratégies ou mesures d'adaptation
correspondantes déjà mises en oeuvre*

Synthèse préparée par **SAFEGE-BIOTOPE**



Programme
opérationnel
plurirégional
Loire

Initiative ligérienne d'adaptation
aux impacts du changement climatique



Avril 2008

Démarche et contexte

Une démarche d'adaptation aux impacts du changement climatique pour les régimes d'inondation et de sécheresse dans le bassin de la Loire a été initiée en début d'année 2007. Sa maîtrise d'ouvrage est assurée par l'Etablissement Public Loire et ses partenaires. Elle fait suite à la proposition du MEDAD, en fin d'année 2006, de retenir le bassin de la Loire comme site pilote au niveau national pour une démarche de ce type. Elle est conduite en lien étroit avec la mise en œuvre du plan Loire grandeur nature 2007-2013 (www.plan-loire.fr).

Le phasage prévisionnel de cette démarche sur la période 2007-2013 prévoit un important **appel à projets mi-2008**, sur la **connaissance des vulnérabilités des activités humaines et des milieux par rapport aux effets du changement climatique**.

Dans le cadre de la préparation de cet appel à projets, il a été prévu de mener à bien trois actions préalables :

- la tenue à Orléans, le 31 janvier 2008, d'une audition prospective, sur le thème : « Changement climatique et vulnérabilités des activités humaines et des milieux naturels dans le bassin de la Loire »,
- l'organisation le 30 avril 2008 d'une table ronde technique sur le choix des scénarios climatiques pour l'appel à projets,
- La réalisation d'une étude présentée dans cette note de synthèse.

L'objectif de cette étude a été de dresser un **état des lieux des connaissances des impacts du changement climatique affectant ou risquant d'affecter le bassin de la Loire et des éventuelles actions d'adaptation déjà développées**. Le deuxième objectif fut de formuler des **recommandations sur les actions à poursuivre ou à entreprendre pour permettre l'observation du changement climatique**.

Cette étude s'est basée sur l'analyse d'éléments bibliographiques et sur des entretiens avec des acteurs du bassin de la Loire et de bassins voisins, ainsi que des experts nationaux.

Principales conclusions de l'état des lieux

Faiblesses des connaissances sur les impacts actuels du changement climatique :

Bien que le changement climatique soit avéré et caractérisé au niveau mondial, l'état des lieux a fait ressortir la difficulté à déterminer ses conséquences pour un niveau plus local comme le bassin de la Loire. Ce dernier souffre donc de faiblesses dans les connaissances des processus aujourd'hui à l'œuvre et des impacts multiples pouvant en résulter.

Les seuls impacts commençant à être observés sur le bassin de la Loire et pour lesquels on dispose d'une relative certitude sont :

- un adoucissement général et un renforcement des extrêmes des températures (dont certains effets comme l'avancement de la date des vendanges sont aussi observés)
- des variations plus contrastées des pluies au cours de l'année.

Incertitude sur les éventuels impacts futurs du changement climatique :

Si l'état des lieux montre qu'il existe peu de connaissances sur les impacts actuels, celui-ci a mis toutefois en lumière un large éventail d'impacts pouvant déjà être à l'œuvre ou apparaître dans le futur pour le bassin. Ceux-ci se répartissent entre impacts directs (découlant des variations probables du climat) et impacts indirects (découlant en cascade des impacts précédents).

Ces impacts (directs et indirects) sont à considérer avec beaucoup de nuance et de prudence car une incertitude forte les entoure :

- impacts sur les paramètres de la ressource en eau (débits, températures, hauteurs, qualité..),
- impacts sur la biodiversité (milieux aquatiques, distribution des communautés, mortalité, perturbations des comportements...),
- impacts sur des secteurs économiques...

Trois facteurs principaux responsables des faibles connaissances et de l'incertitude :

Les trois raisons majeures entraînant une certaine méconnaissance des impacts actuels et une forte incertitude sur les impacts futurs sont :

- le manque de recherches ou d'analyses caractérisant effectivement l'impact, son évolution et la contribution réelle du changement climatique,
- la difficulté, lorsque des analyses sont menées, à distinguer l'effet réel du changement climatique parmi les multiples facteurs pouvant être responsables,
- l'absence de conclusions statistiques (rien ne se dessine ou des tendances contraires sont isolées suivant la fenêtre temporelle d'observation).

On notera que les deux dernières causes évoquées ci-dessus ne constituent pas des spécificités du bassin de la Loire : ces problèmes se posent quelque soit la zone d'étude.

En conséquence, existence, actuellement, de peu d'actions d'adaptations :

Si les gestionnaires sont dans leur ensemble capables d'observer beaucoup de paramètres sur le bassin de la Loire, il est rare qu'ils mènent des travaux pour caractériser l'impact du changement climatique sur ceux-ci. Par ailleurs, lorsque certains essayent de rentrer dans une telle démarche, il s'avère souvent difficile de relier directement les observations au phénomène.

En outre, lorsque des acteurs mettent en place des stratégies vis à vis du changement climatique, celles-ci sont, le plus souvent d'atténuation ou de limitation des contributions au phénomène, et non pas d'adaptation.

Ainsi il n'existe que quelques réflexions et amorces d'adaptation qui émergent chez certains acteurs plus pro-actifs. Cette pro-activité s'explique notamment dans des secteurs où la menace est directe et simple à envisager et où il existe un cadre favorable à la réflexion et à l'action : interprofession forte, expérience de la vision à long terme, moyens financiers...

Des atouts forts pour déterminer les futures actions :

Les paramètres essentiels liés au changement climatique sont relativement bien suivis sur le bassin. La force du réseau de producteurs de données permet de disposer d'une observation large sur :

- le climat (températures de l'air et précipitations),
- la ressource en eaux superficielles (qualité, débits hauteurs, température...), la ressource en eaux souterraines (qualité et hauteurs...),
- les milieux naturels (suivi des espèces notamment...),
- les activités économiques (évolutions des activités...).

Par ailleurs, il existe actuellement plusieurs travaux de recherche, pour certains interdisciplinaires, qui visent à caractériser le fonctionnement du bassin de la Loire dans son ensemble (fonctionnement hydrologique, écologique, social...). Le territoire dispose donc de connaissances solides pouvant être interprétées sous l'angle du changement climatique.

Enfin, des projets développés sur d'autres bassins versants, en France et à l'étranger, peuvent s'avérer riches en enseignements et constituer des références pour le développement de méthodologies et de comparaison des résultats. Le bassin de la Loire peut et pourra bénéficier de telles expériences.

Quelques faiblesses à prendre en compte :

Les atouts décrits précédemment (force du réseau de suivi et connaissance scientifique) ne sont pas exempts de quelques faiblesses.

Par exemple, l'observation des paramètres au sein du réseau de suivi n'est pas nécessairement synonyme d'analyse des données au regard du changement climatique.

Dans certains domaines, la connaissance scientifique se heurte à l'absence de projets (comment, par exemple, réagira telle espèce clef à des variations du climat?).

En dernier lieu, il faut souligner que toutes thématiques confondues, les scientifiques soulèvent la nécessité d'un accès partagé des données de chacun sur le bassin de la Loire. Il est trop souvent regretté d'être desservi par la difficulté à obtenir l'information ou à identifier l'acteur pouvant effectivement la fournir.

Recommandations sur les actions à poursuivre ou à entreprendre pour l'observation des impacts du changement climatique

Dans leur majorité, les recommandations s'axent naturellement sur les différentes faiblesses identifiées lors de l'état des lieux.

Stimuler un réseau d'échanges et favoriser la consolidation des données :

De façon générale, les travaux devraient s'axer majoritairement sur l'exploitation des données déjà suivies et non sur la production de données inédites par de nouveaux

indicateurs. Il s'agirait donc de renforcer les analyses (notamment statistiques) pour améliorer les prévisions, les études prospectives de résilience et particulièrement pour connaître et caractériser les impacts éventuels du changement climatique.

Parallèlement, il est nécessaire de consolider la production de données par la poursuite du suivi des indicateurs actuels et l'empêchement de la raréfaction des données. Dans un contexte où il s'avère difficile de tout étudier et tout observer, il existe un certain nombre d'indicateurs indispensables à la caractérisation des vulnérabilités des milieux humains et naturels : indicateurs sur la ressource en eau, la biodiversité et l'économie notamment...

Dans le cadre de la démarche ligérienne et en s'appuyant sur le plateau collaboratif d'échange du plan Loire, il semblerait pertinent de renforcer les échanges et la mutualisation du savoir et donner ainsi une visibilité de tous les travaux en cours et prévus.

De plus, cette démarche permettrait d'accentuer la mise en commun des connaissances ainsi que les échanges de résultats et de réflexion. Il serait de cette façon plus aisé de développer des projets d'identification des vulnérabilités des territoires (intéressant directement les gestionnaires), puis des projets pour réduire ces vulnérabilités (adaptation concrète des gestionnaires et des territoires).

Conclusion

L'étude a montré la faiblesse des connaissances des principaux impacts actuels du changement climatique sur le bassin de la Loire. Aujourd'hui, en raison d'une absence de travaux dans certains domaines et souvent d'une difficulté technique à isoler la contribution réelle du changement climatique, une forte incertitude entoure la plupart des impacts (actuels et potentiels). En conséquence, les acteurs du bassin n'ont développé pour le moment que peu de stratégies d'adaptation. Si de nombreuses questions restent encore en suspens et si des verrous techniques empêchent parfois de progresser, le bassin de la Loire dispose néanmoins d'atouts forts. C'est donc en se basant sur ces atouts et principalement en s'axant sur les points d'amélioration que différentes propositions ont été formulées. Le processus général est de consolider le réseau de production de données et d'analyses (en prenant appui sur le Plan Loire et le plateau collaboratif d'échange). Ceci permettra d'appuyer les projets concrets qui seront développés dans le cadre de la démarche ligérienne d'adaptation au changement climatique.

Enfin, il faut rappeler que le changement climatique ne va pas entraîner dans sa grande majorité de vulnérabilités « spontanées » du bassin, mais plutôt le renforcement de phénomènes déjà existant. Or il existe dès aujourd'hui un cadre réglementaire qui permet de prendre en compte ces phénomènes connus. Ainsi, être préparé dès à présent, sur le bassin de la Loire, aux événements extrêmes actuels est, en soi, une adaptation pour le futur où ces extrêmes seront potentiellement plus communs.

ANNEXE :

Propositions complémentaires dans le cadre de la démarche ligérienne d'adaptation au changement climatique :

En complément des recommandations effectuées, les travaux ou thématiques qui suivent sont parmi ceux qui semblent les plus pertinents en termes d'apports prospectifs mais aussi en termes d'applications concrètes pour le bassin. Quelques axes de travail pourraient rentrer dans le cadre de l'appel à projets mi-2008. Parmi les travaux proposés, certains permettent d'obtenir une vision prospective des impacts (directs et indirects) du changement climatique, d'autres entrent dans une réflexion plus large allant jusqu'à des actions d'adaptation.

Dans le **secteur de l'eau**, les axes de travail suivants ont été identifiés :

- Etudier pour les cours d'eau du bassin versant de la Loire, ce que seront les caractéristiques des crues dans le futur. Il serait pertinent de s'interroger sur l'horizon temporel à choisir et la méthodologie : faut-il s'axer sur les scénarios majorant (les extrêmes) ou sur l'ensemble des périodes de retour usuelles ?
- Produire une modélisation du bassin de la Loire suivant par exemple les méthodologies des projets menés sur la Seine et le Rhône.
- Analyser de manière plus forte les liens dans les variations entre les différents paramètres de l'eau. Par exemple, un projet d'évaluation de la qualité de l'eau en fonction des modifications possibles des températures des cours d'eau.
- Mener une étude prospective sur les futurs besoins, (consommations et prélèvements) et les mettre en regard avec les ressources qui seront disponibles au vu du changement climatique.
- Développer une méthode de calcul intégrant l'incertitude due au changement climatique dans le dimensionnement des ouvrages (domaine de l'eau potable et de l'assainissement mais aussi de la gestion des niveaux d'eau).
- Etudier l'exposition probable des territoires à des pollutions plus fortes sous l'angle notamment de l'augmentation possible des températures et la modification des hydro-écosystèmes.
- Etudier l'exposition future des territoires au risque de crues et de remontée de la mer intégrant leur renforcement global par le changement climatique. Quelle comparaison pourrait être dressée entre les coûts financiers d'une stratégie d'adaptation et la non-adaptation ?

Dans le cas du **secteur économique**, il apparaît trois grands domaines d'activités du bassin de la Loire liés à l'eau, donc potentiellement vulnérables : l'agriculture, le tourisme, l'industrie (prélèvements ou consommations d'eau). Pour ceux-ci il semble particulièrement intéressant :

- D'étudier les paramètres liés directement au changement climatique et de caractériser les processus dans lesquels ils sont impliqués en développant par exemple des modèles couplant des aspects biophysiques et économiques.

- De caractériser les conséquences des variations des paramètres économiques suivant le changement climatique et mettre en lumière les capacités de résilience.
- De mener des comparaisons des coûts des stratégies d'adaptation et des coûts de la non-adaptation.

Dans le cas de la **biodiversité** et des **milieux naturels**, il existe trois axes majeurs de travail dans lesquels pourraient s'insérer les projets :

- **L'approche par espèce ou groupe d'espèces « clefs »**,
 - Il s'agirait de décrire ou de préciser la capacité d'accueil future du bassin pour reconsidérer les démarches de préservation au regard des évolutions attendues.
 - Les capacités d'accommodation/d'adaptation, les vulnérabilités aux extrêmes des populations déjà présentes devraient être étudiées.
- **L'approche « fonctionnalité écologique des territoires et des systèmes »**,
 - Les projets s'appliqueraient préférentiellement sur des territoires de taille inférieure au bassin de la Loire où les évolutions de l'occupation du sol et des activités humaines devraient pouvoir être connues de manière suffisamment fine, ainsi que les caractéristiques locales d'un certain nombre d'espèces-clefs.
 - Une approche plus intégrée pourrait choisir de considérer les impacts du changement climatique sur les relations des êtres vivants entre eux.
 - Les applications concrètes attendues à l'issue de ces travaux imposent la définition de zones tests au sein du bassin en lien avec les gestionnaires, par exemple certaines grandes zones humides : Estuaire, Brenne, Brière...
- **L'approche « ressource en eau et biodiversité »**.
 - Un travail sur cette thématique implique au préalable plusieurs travaux d'hydrologie : solidarités transversales et temporelles de l'hydrosystème, connexions verticales des différentes masses d'eau, hydrologie d'affluents de différents ordres, conséquences des prélèvements anthropiques dans le fleuve et la nappe...
 - Il s'agirait également de préciser le rôle de la nappe dans la préservation de la qualité écologique de l'hydrosystème fluvial, en alimentant par exemple les « annexes froides » déconnectées des eaux de surface en période d'étiage.

Ces différents projets doivent être encouragés à faire un lien avec certains programmes développés sur d'autres bassins versants en France et à l'étranger, et à s'inspirer des méthodologies et des principales conclusions produites.