



Comité de bassin

Séance plénière

23 mars 2017

EXTRAIT DU REGISTRE DES DÉLIBÉRATIONS

1. Diffusion	2
2. Délibérations	4
3. Liste de présence	53

Comité de bassin

Séance plénière

23 mars 2017

Diffusion

- Madame la Ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer, chargée des relations internationales sur le climat (1 ex.)
(Voie administrative : Direction de l'eau et de la biodiversité)
- Mesdames et Messieurs les membres du comité de bassin Loire-Bretagne (1 ex.)
- Mesdames et Messieurs les participants de droit (1 ex.)

Pour information

- Mesdames et Messieurs les présidents des commissions locales de l'eau (1 ex.)
- Mesdames et Messieurs les présidents des établissements publics territoriaux (1 ex.)
- Autres agences de l'eau (1 ex.)

Comité de bassin

Séance plénière

23 mars 2017

Délibérations

L'an deux mille dix-sept, le vingt-trois mars à dix heures, le comité de bassin Loire-Bretagne s'est réuni au Centre de conférences d'Orléans (9, place du 6 juin 1944, 45000 Orléans) sous la présidence de Monsieur Joël PELICOT, président.

- 2017-01** Approbation du procès-verbal de la séance plénière du 29 novembre 2016
- 2017-02** Projet de plan d'adaptation au changement climatique pour le bassin Loire-Bretagne soumis à consultation
- 2017-03** Avis portant sur le projet de Sage baie de Lannion
- 2017-04** Avis portant sur le projet de Sage Lignon du Velay

COMITÉ DE BASSIN

Séance plénière du 23 mars 2017

Délibération n° 2017 - 01

APPROBATION DU PROCÈS-VERBAL DE LA SÉANCE PLÉNIÈRE DU 29 NOVEMBRE 2016

Le comité de bassin Loire-Bretagne délibérant valablement,

- vu le code de l'environnement, Livre deuxième, titre I, chapitre III (partie législative)
- vu le code de l'environnement, Livre deuxième, titre I, chapitre III, section 3, sous-section 1 (partie réglementaire)
- vu le règlement intérieur modifié du comité de bassin adopté par délibération n° 2014-01 du 10 juillet 2014

DÉCIDE :

Article unique

D'approuver le procès-verbal de la séance plénière du comité de bassin du 29 novembre 2016.

Le Président
du comité de bassin Loire-Bretagne



Joël PELICOT

COMITÉ DE BASSIN

Séance plénière du 23 mars 2017

Délibération n° 2017 - 02

PROJET DE PLAN D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE POUR LE BASSIN LOIRE-BRETAGNE SOU MIS A CONSULTATION

Le comité de bassin Loire-Bretagne délibérant valablement,

- vu le code de l'environnement, Livre deuxième, titre I, chapitre III (partie législative)
- vu le code de l'environnement, Livre deuxième, titre I, chapitre III, section 3, sous section 1 (partie réglementaire)
- vu le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Loire-Bretagne 2016-2021 adopté par le comité de bassin le 4 novembre 2015 et approuvé par le préfet coordonnateur du bassin
- vu la délibération 2015-24 du comité de bassin du 4 novembre 2015 sur la rédaction d'un plan de bassin d'adaptation au changement climatique
- vu l'avis de la commission Planification réunie le 3 novembre 2016 puis le 16 février 2017

DÉCIDE

Article 1

de soumettre à consultation le projet de plan d'adaptation au changement climatique élaboré par la commission planification dans le cadre du mandat qui lui a été confié. Le projet est annexé à la présente délibération.

Article 2

de consulter les assemblées dont le détail est annexé à la présente délibération. Cette consultation se déroulera du 1^{er} mai au 31 octobre 2017. Elle associera par ailleurs tous les acteurs de l'eau dans le cadre des forums de l'eau organisés à cet effet à l'automne 2017 et à travers le site internet « prenons soin de l'eau » (www.prenons-soin-de-leau.fr). L'ensemble des avis seront recueillis uniquement par voie électronique sur ce même site internet.

Article 3

de donner mandat à la commission planification pour modifier le projet de plan d'adaptation au vu des avis, des observations et des propositions formulés lors de la consultation et par les différentes commissions thématiques du comité de bassin. La commission planification présentera le projet de plan modifié pour adoption au comité de bassin au premier semestre 2018.

Le Président
du comité de bassin Loire-Bretagne



Joël PÉLICOT

Liste des assemblées consultées

Proposition de liste des assemblées consultées sur le projet de plan d'adaptation au changement climatique

Assemblée
Conseils régionaux
Conseils départementaux
AdCF : Assemblée des communautés de France
Conseils Économiques, Sociaux et Environnementaux Régionaux
Chambres régionales et chambres départementales d'agriculture
Chambres de commerce et d'industrie
Chambres des métiers et de l'artisanat
Commissions locales de l'eau
Établissements publics territoriaux de bassin
Parcs naturels régionaux
Comités maritimes de façade
Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres

Les commissions locales de l'eau sont invitées à solliciter elle-même les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) sur leur territoire, les invitant à répondre directement à la consultation. Le secrétariat du comité de bassin sollicite directement les EPCI sur les territoires non concernés par au moins un Schéma d'aménagement et de gestion des eaux.

(Projet de) Plan d'adaptation au changement climatique du bassin Loire-Bretagne

*Pour une dynamique partagée d'adaptation au changement climatique
de la gestion des ressources en eau et des milieux associés
sur le bassin Loire-Bretagne*

NOTA pour la lecture :

Les modifications issues des travaux de la commission planification du 16 février 2017 sont surlignées en gris. Elles sont barrées lorsqu'il s'agit d'une suppression issue des travaux de cette commission.

Sommaire

PREAMBULE	2
Introduction	3
1. Principes et objectifs	4
2. Des territoires différemment vulnérables sur le bassin Loire-Bretagne	5
2.1. Disponibilité en eau	7
2.2. Bilan hydrique des sols en fin d'été.....	8
2.3. Biodiversité des milieux aquatiques	9
2.4. Capacité d'autoépuration des milieux aquatiques	10
3. Les cinq enjeux centraux du plan d'action	11
3.1. Qualité	11
3.2. Milieux aquatiques.....	13
3.3. Quantité	14
3.4. Inondations et submersion marine	15
3.5. Gouvernance	15
4. Les leviers d'action, ou moyens d'agir	18
4.1. Qualité des eaux	18
4.2. Milieux aquatiques.....	19
4.3. Quantité	20
4.4. Inondations et submersion marine	21
4.5. Gouvernance	22

PREAMBULE

Le changement climatique est déjà là, même s'il existe encore des incertitudes sur son intensité. Les mécanismes en jeu sont complexes et partiellement connus. Les incidences du changement climatique sur la gestion de l'eau et sur la vie des milieux naturels associés seront importantes et les risques économiques des entreprises vont augmenter.

Adapter notre gestion des ressources en eau et des milieux aquatiques est indispensable, et demande de raisonner globalement. De nombreuses politiques sont interconnectées et peuvent avoir des effets plus ou moins directs sur l'eau et l'adaptation au changement climatique. On peut ainsi citer la politique d'urbanisation et de développement des territoires, la politique climat-air-énergie, la politique agricole, la politique de gestion des espaces naturels... L'élaboration des SRADDET (schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires) est un rendez-vous important pour mener cette réflexion globale.

La vulnérabilité au changement climatique et les actions pour s'y adapter sont très variables d'un territoire à un autre. Beaucoup de réponses seront issues d'analyses, puis de décisions prises à l'échelle de chaque territoire. Le développement prévisible de la population doit être pris en compte dès maintenant pour ne pas placer les générations futures dans des situations difficilement gérables, en particulier là où la population va augmenter.

Nous aurons à construire et à mettre en œuvre de nouveaux systèmes de production plus sobres et plus économes, donc plus résilients, afin d'adapter nos usages à l'évolution de la disponibilité en eau et des besoins des milieux aquatiques continentaux et marins.

Nos connaissances et nos techniques continueront de progresser pour apporter des réponses nouvelles. Il convient toutefois de rester prudent. Des mesures sans regret doivent être mises en œuvre sans attendre.

L'adaptation au changement climatique se fera au travers d'actions très variées. Le plan d'adaptation n'a pas l'ambition d'apporter des solutions clé en mains mais il doit aider les acteurs à répondre à l'urgence de l'adaptation au changement climatique. La conception du panel d'actions devra être conduite à l'échelle des territoires, en associant un grand nombre d'acteurs. Les acteurs de l'eau tels que les commissions locales de l'eau et les établissements publics de coopération intercommunale auront bien entendu un rôle important à jouer.

Introduction

Les projections du changement climatique sur le bassin Loire-Bretagne laissent envisager de nombreux impacts sur le cycle hydrologique dès le milieu du siècle et plus encore à la fin du siècle : évolution de la répartition des pluies dans le temps et l'espace, augmentation de la fréquence des événements violents comme les fortes pluies en hiver, réduction des débits des rivières en certaines saisons, aggravation locale des étiages, augmentation de la température de l'air et de l'eau, élévation du niveau de la mer...

Les conséquences attendues en matière de gestion de l'eau sont préoccupantes pour les milieux associés et pour les usages : diminution de la ressource disponible pour les différents usages pourtant susceptibles d'exprimer des besoins accrus, baisse de la dilution à certaines périodes de l'année entraînant une augmentation de la pression polluante à quantité de polluants inchangée, modification du fonctionnement épuratoire des cours d'eau et des milieux, évolution de la présence des espèces végétales et animales pouvant aller jusqu'à leur disparition de nos territoires, difficultés d'adaptation de la flore et de la faune face à la rapidité des changements, risques accrus d'inondation par ruissellement et par submersion marine, érosion accrue du trait de côte, conflits d'usage exacerbés, augmentation des maladies à transmission hydrique (virales, bactériennes...)...

Les usages eux-mêmes vont évoluer, que cela concerne l'eau potable, les activités conchylicoles ou piscicoles, l'industrie ou l'agriculture. Les prélèvements dans la ressource en eau vont devoir s'adapter aux déficits estivaux plus marqués et tenir compte des disponibilités hivernales.

Tous les acteurs de l'eau et tous les territoires du bassin sont concernés par le changement climatique : les collectivités en termes de ruissellement urbain, de gestion des ressources en eau, de traitement des eaux usées pour que le débit des cours d'eau assure une dilution suffisante des rejets, de gestion de leur assainissement en temps de pluie ; les industries en termes d'accès à l'eau, d'enjeux de rejets et de refroidissement ; les agriculteurs en termes d'adaptation des cultures à l'augmentation de l'évapotranspiration potentielle, du risque d'échaudage et du risque d'érosion, en termes d'évolution des conduites de cultures (date de semis, date de récolte, contrôle des attaques de parasites suite à l'augmentation des températures...) ; l'ensemble des acteurs en termes d'inondations et des coulées de boues lors d'événements pluvieux intenses, d'inondations par submersion marine ou par érosion côtière... Il s'agit de maintenir la résilience des systèmes et des écosystèmes, pour assurer, dans la durée, la qualité du cadre de vie ainsi que le maintien et le développement de la vie économique et des emplois.

La perspective du changement climatique justifie des stratégies d'adaptation territoriales ou sectorielles coordonnées entre elles. Les impacts multiples et les effets cumulés peuvent entraîner des conflits par rapport à l'eau et aux milieux aquatiques. C'est particulièrement vrai sur la frange littorale qui va continuer à se développer démographiquement alors que les ressources en eau sont déjà localement sous tension et que le lien terre-mer revêt un enjeu toujours plus important, en particulier par l'apport d'eau douce à la mer essentiel à l'économie halieutique et conchylicole. Pour les prévenir, il est nécessaire de mettre en cohérence les stratégies d'adaptation, à l'échelle du bassin. C'est l'échelle adéquate pour assurer une indispensable cohérence hydrologique et s'appuyer sur une gouvernance fonctionnelle portée par les commissions locales de l'eau. Certains acteurs ont déjà intégré une connaissance plus précise des changements en cours voire des actions « sans regret » permettant de préparer l'adaptation au changement. Les Régions vont anticiper ces aspects au sein des schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité du territoire (SRADDET) qui vont permettre d'anticiper le volet économique et démographique de l'évolution. Cette perspective justifie le développement consacré au changement climatique dans le Sdage 2016-2021 du bassin Loire-Bretagne, et le renforcement de certaines orientations et dispositions particulièrement pertinentes.

Le comité de bassin Loire-Bretagne souhaite donc inciter tous les acteurs territoriaux, et tout particulièrement les établissements publics de coopération intercommunale et les commissions locales de l'eau, à développer, à l'échelle de territoire la plus pertinente, des stratégies d'adaptation et à veiller à leur cohérence entre elles, dans le respect des objectifs de la politique de l'eau, qui constitue déjà un outil d'adaptation. Le comité de bassin Loire-Bretagne souhaite alimenter une dynamique en faisant connaître les initiatives pertinentes pour la gestion de la ressource en eau et des milieux associés. Certains schémas régionaux climat air énergie (SRCAE), comme celui de la région Rhône-Alpes, insistent sur ce rôle des instances de bassin.

Le comité de bassin Loire-Bretagne souhaite construire ce plan d'adaptation dans une démarche concertée, en identifiant les actions à conduire en fonction des enjeux des territoires et des acteurs. La dynamique concerne l'ensemble des gestionnaires et des usagers de l'eau. Elle repose sur la solidarité entre usagers de l'eau et entre territoires, et sur la mise en œuvre de mesures sans regret quelles que

soient les incertitudes. Le comité de bassin souhaite construire et enrichir ce plan par une consultation des acteurs de l'eau sur le territoire du bassin.

La démarche a vocation à inspirer les documents de planification et de programmation aux différentes échelles du bassin (Sdage, documents d'urbanisme, Sage, Papi...) en apportant aux gestionnaires des territoires des propositions d'actions concrètes ciblées dans le domaine de l'eau, qu'ils pourront mettre en œuvre à leur niveau. Elle prépare le Sdage 2022-2027. Elle peut également éclairer les décisions des financeurs. Elle n'a pas vocation à faire l'objet d'une mise à jour, mais à être intégrée dans le cycle de travaux de mise en œuvre de la DCE.

Le projet de plan d'adaptation s'articule autour :

1. de quelques principes et objectifs pour animer la dynamique ;
2. d'une description de la vulnérabilité du bassin Loire-Bretagne, qui donne une raison d'agir pour anticiper ;
3. d'enjeux de territoire justifiant une dynamique sur le bassin Loire-Bretagne, de leviers d'actions pour mobiliser les acteurs et d'exemples d'actions déjà menées sur les territoires, toute ceci en reprenant les cinq axes thématiques structurant le Sdage et le PGRI sur le bassin.

Une annexe présente notre connaissance sur les conséquences prévisibles du changement climatique sur le bassin Loire-Bretagne et précise la vulnérabilité du bassin Loire-Bretagne, selon quatre indicateurs. D'autres indicateurs pourront compléter la description de la vulnérabilité.

Le plan d'adaptation n'est pas un document réglementaire qui s'impose aux acteurs du bassin : c'est une invitation à agir, fondée sur la nécessité de se mobiliser dès maintenant en s'appuyant sur des exemples qui ouvrent la voie. Le plan et son annexe évolueront au fur et à mesure de l'avancement de la connaissance et de la mise en œuvre de nouvelles actions. Il s'enrichira par et pour ceux qui souhaitent agir dès maintenant.

À travers la consultation, **le plan d'adaptation est en construction jusqu'à l'été 2017 avec les acteurs de l'eau du bassin** : ceux-ci sont invités, selon les sujets qui les concernent, à enrichir les enjeux, les leviers d'actions et les exemples d'actions déjà engagées, pour contribuer à la mise en œuvre du plan. Les acteurs sont aussi invités à partager les indicateurs de vulnérabilité de leur territoire.

1. Principes et objectifs

« Invitation à agir pour l'avenir » co-construite avec les acteurs du bassin, le plan d'adaptation a pour but d'inspirer autant que possible les stratégies sectorielles et les différents schémas, programmes et plans concernant l'occupation du territoire (Sdage, documents d'urbanisme, Sage, Papi...). Il s'inspire lui-même du plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC), des démarches similaires conduites par les comités de bassin voisins (Rhône-Méditerranée – dont la méthode d'élaboration du plan a été reprise et adaptée au bassin Loire-Bretagne, Adour-Garonne, Seine-Normandie), du Sdage et du plan de gestion du risque d'inondation (PGRI) au niveau du bassin Loire-Bretagne, des schémas régionaux climat air énergie (SRCAE) des régions du bassin et des plans climat énergie territoriaux (PCET) existant localement.

Le plan d'adaptation est un plan de mobilisation et d'action qui repose sur les principes structurants suivants :

- Les actions proposées sont « sans regret » ; elles apporteront un bénéfice quelle que soit l'ampleur du changement climatique à venir.
- Elles doivent éviter tout risque de maladaptation, c'est-à-dire les actions qui, sur le long terme, s'avèreraient finalement peu pertinentes, voire contreproductives ou néfastes.
- Elles doivent permettre un développement durable des territoires.
- Elles contribuent à améliorer la robustesse et la résilience des milieux aquatiques.

Au-delà d'être une liste d'actions, le plan vise non seulement à sensibiliser et mobiliser les acteurs mais aussi à montrer que des actions sont possibles, et que le changement climatique peut être envisagé comme un élément déclencheur pour améliorer la gestion de la ressource en eau.

Le plan recherche en priorité les stratégies basées sur des scénarios « gagnant-gagnant », susceptibles de diminuer les impacts du changement climatique, d'améliorer la préservation de la biodiversité et d'augmenter la résilience des territoires au regard de l'évolution de la ressource en eau, ce qui passe aussi par le maintien des activités économiques sur le territoire.

Compte tenu des incertitudes existant encore vis-à-vis de la connaissance des effets du changement climatique, il est préférable de s'orienter vers des mesures dites « sans regret », durables, à la fois gagnantes pour les acteurs concernés et la société, pour la politique de l'eau qui concerne le comité de bassin, donc autant que possible multifonctionnelles et favorables à l'atténuation. Il paraît nécessaire d'éviter la « maladaptation » (voir encadré), avec des mesures qui auraient pour effet d'augmenter les émissions de gaz à effet de serre et/ou d'impacter les ressources en eau ou encore de reporter le problème ailleurs ou dans le temps, alors que des alternatives durables et conciliables avec une bonne gestion des ressources existent. Il paraît essentiel par ailleurs d'améliorer la « résilience » des sociétés. Cette notion décrit la capacité des systèmes sociaux, économiques et environnementaux à faire face à une perturbation dangereuse, en répondant ou en se réorganisant de manière à maintenir la capacité d'adaptation, d'apprentissage et de transformation. Il ne s'agit pas d'agir pour résister à un aléa, mais de prendre en compte cet aléa et d'agir pour en limiter les conséquences négatives. La résilience des sociétés, des territoires et des écosystèmes passe par exemple par les actions suivantes :

- en ville, systématiser les sols filtrants et la végétalisation notamment au sol ;
- améliorer la connectivité des milieux aquatiques et humides, la continuité longitudinale des rivières ;
- restaurer les ripisylves ;
- maximiser les fonctions autoépuratoires des cours d'eau ;
- en agriculture, privilégier des systèmes de cultures moins sensibles à une moindre disponibilité en eau, adapter les pratiques afin de favoriser l'infiltration de l'eau puis son stockage dans les sols, diversifier les productions, mettre en place des haies brise-vent, des talus et limiter la pollution diffuse afin de préserver la ressource en eau ;
- améliorer encore les économies d'eau et la gestion concertée de la ressource.

Le plan se focalise sur la question de l'adaptation liée à l'enjeu eau, en cherchant comment anticiper les changements à venir et les évolutions à attendre à moyen et long terme : reconfiguration d'un secteur d'activité, évolution des modalités de sollicitation de la ressource, évolution de l'aménagement du territoire de manière à solliciter la ressource dans des termes adaptés à la situation à venir... Le plan aborde l'atténuation, qui consiste à diminuer les émissions de gaz à effet de serre, en signalant les initiatives qui peuvent exister en la matière. Étant donné l'enjeu majeur que représente l'atténuation, il semble capital de rechercher autant que possible des mesures d'adaptation favorables dans le même temps à l'atténuation.

Ces changements du climat remettent parfois en cause les modes de fonctionnement de secteurs entiers, d'où l'importance de les anticiper dès aujourd'hui.

Vous avez dit « maladaptation » ?

La maladaptation au changement climatique est une notion qui remonte aux années 90. Un peu comme une « fausse bonne idée », la maladaptation rassemble les stratégies d'adaptation qui utilisent des solutions dont les effets seront finalement pires que le problème qu'elles tentent de résoudre.

Par exemple pour lutter contre les îlots de chaleur urbains il s'agit de favoriser la végétalisation en ville plutôt que la climatisation, ou encore pour lutter contre le risque accru de ruissellements, il s'agit de favoriser l'infiltration à la parcelle plutôt que de construire des réservoirs de stockage des eaux pluviales au dimensionnement complexe à chiffrer et risquant fortement de s'avérer inadaptés à moyen ou long terme.

2. Des territoires différemment vulnérables sur le bassin Loire-Bretagne

Une sensibilité décrite par quatre indicateurs et projetée dans le climat de demain

À retenir : selon les données scientifiques actuelles (étude Explore 2070, rapports sur le climat de la direction générale d'énergie et du climat, site <http://www.drias-climat.fr/>), **à quoi faut-il s'attendre ?**

- Une hausse des températures de l'air, pouvant atteindre 0,8 voire 2°C d'ici 2070 par rapport à la période de référence 1976-2005 sur certains secteurs du bassin en fonction des scénarios climatiques, avec une augmentation du nombre de jours de forte chaleur ;
- Une hausse des températures de l'eau de 1,1 à 2,2°C d'ici 2070 par rapport à la période de référence 1976-2005 ;
- Des précipitations probablement en baisse l'été, dans des proportions variables selon les modèles et les scénarios. La hausse des précipitations hivernales est plus incertaine, même si on peut

s'attendre à ce qu'il y ait de 1 à 4 jours (selon les scénarios et les modèles) de fortes pluies par an en plus par rapport à la période de référence 1976-2005 ;

- Une hausse de l'évapotranspiration potentielle (ETP) ;
- Une augmentation de l'eutrophisation des cours d'eau et plans d'eau ;
- Une baisse des débits annuels des cours d'eau du bassin de la Loire de 10 à 40% d'ici 2070 par rapport à la période de référence 1976-2005, avec une baisse encore plus marquée à l'étiage dans certains secteurs ;
- Une baisse de la recharge des aquifères ;
- Une élévation du niveau de la mer d'au moins 26 cm d'ici la fin du siècle, voire jusqu'à 96 cm selon les prévisions les plus pessimistes, par rapport à la période 1986-2005.
- Une hausse du rendement de certaines plantes.

(voir en annexe une synthèse des connaissances disponibles concernant le changement climatique dans le bassin Loire-Bretagne, destinée à être enrichie au fil du temps et précisant les sources et les références scientifiques des chiffres énoncés ci-dessus).

L'état des lieux du bassin Loire-Bretagne adopté par le comité de bassin en décembre 2013 révèle déjà la sensibilité de certains territoires pour différents enjeux : pression de prélèvement, continuité écologique, qualité des eaux... Certaines situations sont déjà préoccupantes aujourd'hui, en particulier en matière de volume disponible de la ressource en eau, par exemple là où le Sdage a défini des dispositions spécifiques, notamment dans les zones de répartition des eaux. Cette sensibilité est généralement une des causes du mauvais état dans lequel se trouvent les masses d'eau de ces territoires.

Le plan d'adaptation au changement climatique fait une photographie de la sensibilité dans la situation actuelle, telle que l'état des lieux 2013 et le Sdage 2016-2021 l'ont établie. Il la projette dans l'avenir pour regarder comment évolue cette sensibilité, face aux scénarios possibles d'évolution du climat. Cela revient à se demander si la sensibilité actuelle va s'aggraver ou se réduire suite au changement climatique. L'évolution sera-t-elle la même pour tous les territoires ou le changement climatique entraînera-t-il des disparités nouvelles ? Les conséquences seront-elles les mêmes pour tous les enjeux sur un même territoire ou certains subiront-ils une aggravation plus préoccupante ?

Pour répondre à ces questions, la sensibilité actuelle du bassin Loire-Bretagne a été analysée en examinant quatre indicateurs qui décrivent la ressource en eau et les milieux aquatiques :

- la disponibilité de la ressource en eau dans les cours d'eau qui dépend de la répartition des pluies dans le temps et l'espace et donc des débits transitant dans les nappes et les cours d'eau ;
- le bilan hydrique des sols, qui reflète le risque de sécheresse des sols en fonction de la température et de la pluviométrie ;
- la biodiversité des milieux aquatiques en relation avec les cours d'eau, qu'il s'agisse de végétation bordant les cours d'eau (ripisylve) ou des zones humides en connexion avec eux ;
- la capacité d'autoépuration des milieux aquatiques, qui assure une partie de l'épuration des eaux et donc de leur qualité.

Pour chacun de ces indicateurs, le plan analyse :

- la **sensibilité**, qui correspond à la situation actuelle des milieux et des usages de l'eau à partir des données utilisées pour l'état des lieux 2013 ;
- la **vulnérabilité**, qui correspond à cette même situation actuelle mais confrontée au climat de demain.

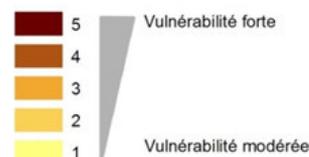
La démarche consiste à répondre à la question suivante : **à quelle situation devrions-nous faire face pour chacune de ces sensibilités, si nous subissions déjà aujourd'hui le climat potentiel de demain ? Quelle est alors la vulnérabilité de notre territoire vis-à-vis du climat de demain ?**

Une représentation selon les 23 secteurs et les 14 évolutions possibles du climat et de l'hydrologie de l'étude Explore

Cette démarche choisit de conserver les usages tels qu'ils sont aujourd'hui et de ne faire évoluer que le climat, afin de limiter les facteurs d'incertitude au seul climat et de conserver nos références actuelles sur les usages ou les milieux, et donc sur les solutions possibles à mettre en place dès maintenant. L'incertitude sur le climat futur apparaît en appliquant 14 évolutions possibles du climat (via 7 modèles) et de l'hydrologie des cours d'eau (via 2 modèles) qui ont été simulées dans le cadre de la démarche nationale de référence « Explore 2070 ». Cette étude Explore a utilisé des données sur des stations locales et agrégé les résultats à l'échelle de « territoires » au nombre de 23 sur le bassin Loire-Bretagne. Les résultats de la sensibilité actuelle et de la vulnérabilité sont donc restitués sur ces 23 secteurs Explore.

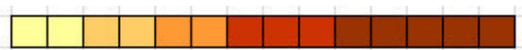
La démarche restituée de deux manières la diversité de l'impact de chacune des 14 évolutions possibles du climat et de l'hydrologie sur lesquelles repose l'étude Explore, et ce à l'échelle de chacun des 23 secteurs :

Degré de vulnérabilité



- D'abord le niveau de vulnérabilité pour chacune des 14 évolutions est présenté sous la forme d'une barrette comprenant 14 cases (une case par évolution), barrette figurant sur chacun des 23 secteurs du bassin. Pour chaque scénario, la vulnérabilité peut prendre une valeur de 1 (modérée) à 5 (forte) selon l'échelle ci-contre :

Exemple de barrette avec une vulnérabilité de 1 à 4 :



- Ensuite, le résultat des 14 évolutions est agrégé en une seule valeur, selon une méthode à trois classes qui met en lumière les situations les plus préoccupantes :
 - vulnérabilité « élevée » si plus de la moitié des évolutions (ou projections du climat dans le futur) présente une vulnérabilité de 4 ou 5,
 - vulnérabilité moyenne si plus de la moitié des évolutions (ou projections du climat dans le futur) présente une vulnérabilité de 3, 4 ou 5,
 - vulnérabilité faible pour les autres secteurs.

Chacune des trois classes se voit attribuer une couleur qui est donnée à l'ensemble du secteur.

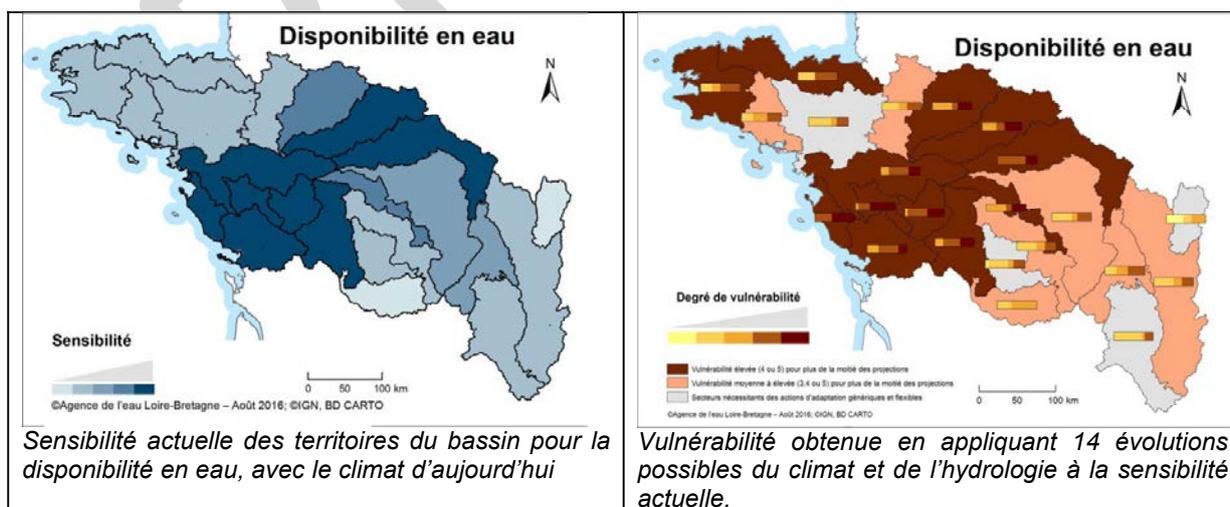
Élevée		Vulnérabilité élevée (4 ou 5) pour plus de la moitié des projections
Moyenne		Vulnérabilité moyenne à élevée (3, 4 ou 5) pour plus de la moitié des projections
Faible		Secteurs nécessitant des actions d'adaptation génériques et flexibles

Nota : la vulnérabilité « faible » est accordée aux résultats qui ne sont pas dans les deux autres classes

Le détail de cette étude de vulnérabilité est disponible sur le site internet de l'agence de l'eau Loire-Bretagne.

2.1. Disponibilité en eau

La disponibilité en eau sera mise à mal avec le changement climatique, avec un effet de ciseau entre une demande qui augmente, notamment en agriculture, et une ressource moins abondante, notamment à l'étiage. La sensibilité de cet indicateur est décrite par la pression de prélèvement qui s'exerce à l'étiage sur les milieux aquatiques, selon la même analyse que pour l'état des lieux adopté en 2013. L'exposition quant à elle prend en compte différents scénarios d'évolution du débit d'étiage.



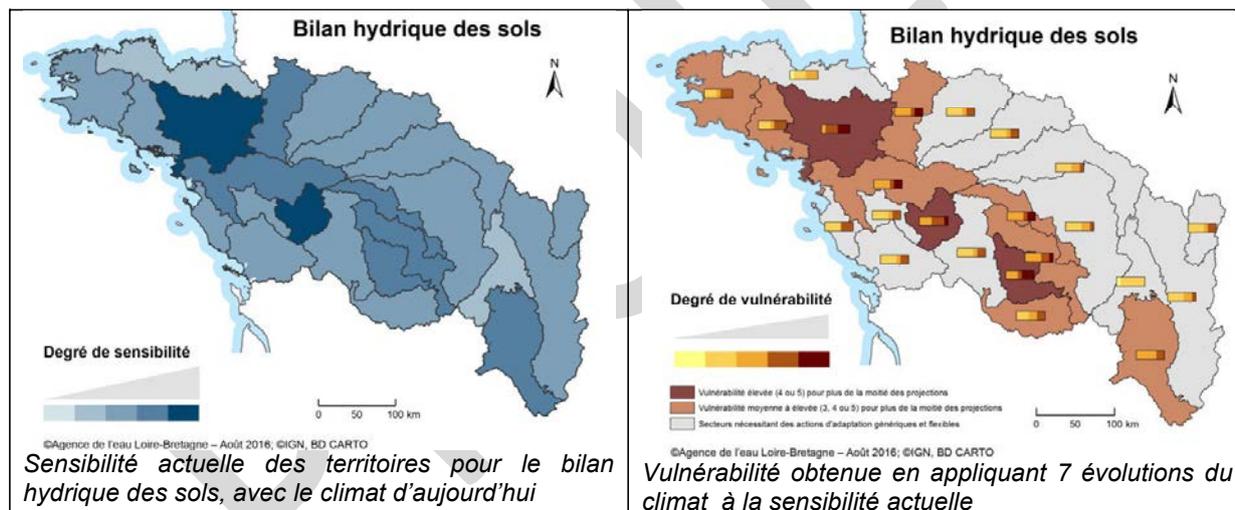
Une première analyse montre que la sensibilité actuelle la plus forte constatée (bleu foncé) s'étend à d'autres secteurs du bassin : vallée de l'Indre, Bretagne Nord et Ouest. La situation devient plus préoccupante sous l'effet du changement climatique.

Les secteurs du centre du bassin (la Loire aval et la Loire moyenne, le Loir, la Sèvre nantaise, le Thouet, la Vienne et les secteurs côtiers vendéens) sont fortement vulnérables dans la majorité des scénarios d'exposition, du fait d'une sensibilité actuelle élevée. Il en est de même pour l'Indre et la Sarthe, avec un score de sensibilité de 4 sur 5. Les secteurs côtiers bretons Nord et Ouest apparaissent comme moyennement à fortement vulnérables du fait d'une forte exposition à la baisse des débits d'étiage sous l'effet du changement climatique. Cependant, le fait que la modélisation ait été faite sur de petits fleuves côtiers comportant moins de stations de référence lui confère plus d'incertitude. L'Est du bassin combine une sensibilité moyenne et des niveaux d'exposition relativement élevés dans certains scénarios climatiques.

Enfin, malgré leur niveau de vulnérabilité faible dans la majorité des scénarios, certains secteurs en gris sur la carte (la Gartempe, l'Allier amont et l'Arroux) peuvent présenter un niveau élevé de vulnérabilité dans certains scénarios d'exposition. La Vilaine se trouve à la limite même d'être considérée comme vulnérable et il faut en tenir compte dans l'appréciation locale de la nécessité à agir. Ces secteurs sont plus sujets à l'incertitude liée au changement climatique.

2.2. Bilan hydrique des sols en fin d'été

Le bilan hydrique des sols est un indicateur relatif à l'assèchement des sols au cours du printemps et de l'été, qui aura des conséquences sur leur capacité à accueillir des cultures très sensibles à l'assèchement du sol. La sensibilité de cet indicateur est décrite par l'écart entre l'évapotranspiration potentielle et les précipitations au printemps et en été d'une part, et la réserve utile des sols d'autre part, le tout en climat présent. L'exposition prend en compte les évolutions possibles de l'évapotranspiration potentielle (ETP) et des précipitations pendant les mois de printemps et d'été.



La situation reste aussi préoccupante, un troisième secteur devenant fortement vulnérable.

Les secteurs de la Vilaine et du Thouet ont une sensibilité actuelle très élevée, due à la fois à un écart important entre pluie et ETP et à la faiblesse de la réserve utile des sols. Combinée à une forte exposition sous l'effet du changement climatique, ces deux secteurs sont donc fortement vulnérables dans la majorité des scénarios considérés. Le secteur de la Gartempe, moins sensible grâce à un moins grand écart actuel entre pluie et ETP, est cependant assez exposé pour être considéré comme très vulnérable.

La Bretagne sud apparaît comme moyennement vulnérable, du fait du fort niveau d'exposition combiné à une sensibilité moyenne liée à une réserve utile plutôt faible. Le nord de la Bretagne est peu vulnérable du fait d'un faible niveau de sensibilité, malgré une exposition élevée.

Le niveau de vulnérabilité des autres secteurs apparaissant en beige sur la carte (vulnérabilité moyenne à élevée pour plus de la moitié des projections) semble plus lié à leur fort niveau de sensibilité. Le reste du bassin est plus sensible à l'incertitude des projections climatiques pour ce qui est de l'incidence sur le bilan hydrique des sols agricoles (certains scénarios peuvent mener à une forte vulnérabilité pour tous les secteurs sauf l'Allier aval et la Bretagne nord).

Les indicateurs de disponibilité en eau et de bilan hydrique mettent en lumière des vulnérabilités différentes :

- Le bilan hydrique prend en compte les conditions climatiques futures (l'eau qui va tomber et sera évapotranspirée, sans tenir compte de ce qui va ruisseler dans les cours d'eau) et ce qui se passe aujourd'hui (l'eau qui tombe et est évapotranspirée, et dans quelle mesure elle est disponible dans le sol). Indépendant des consommations actuelles, ou des problèmes d'approvisionnement en eau qui pourraient se poser, il permet de voir où et dans quelle mesure les sols risquent d'être « naturellement » plus secs en fin d'été que maintenant. Cet indicateur est essentiellement utile pour l'agriculture.
- L'indicateur sur la disponibilité en eau prend en compte l'eau qui est consommée déjà actuellement, la pression que cela exerce sur le débit estival des cours d'eau, et le croise avec ce que seraient les débits estivaux dans le futur. Il n'intègre pas une évolution des consommations futures. Il permet par conséquent de voir où et dans quelle mesure, tous usages confondus, il risque d'y avoir un déficit d'eau à l'étiage, avec les conséquences possibles sur le partage de cette ressource entre les usages liés aux activités humaines et les besoins des milieux aquatiques.

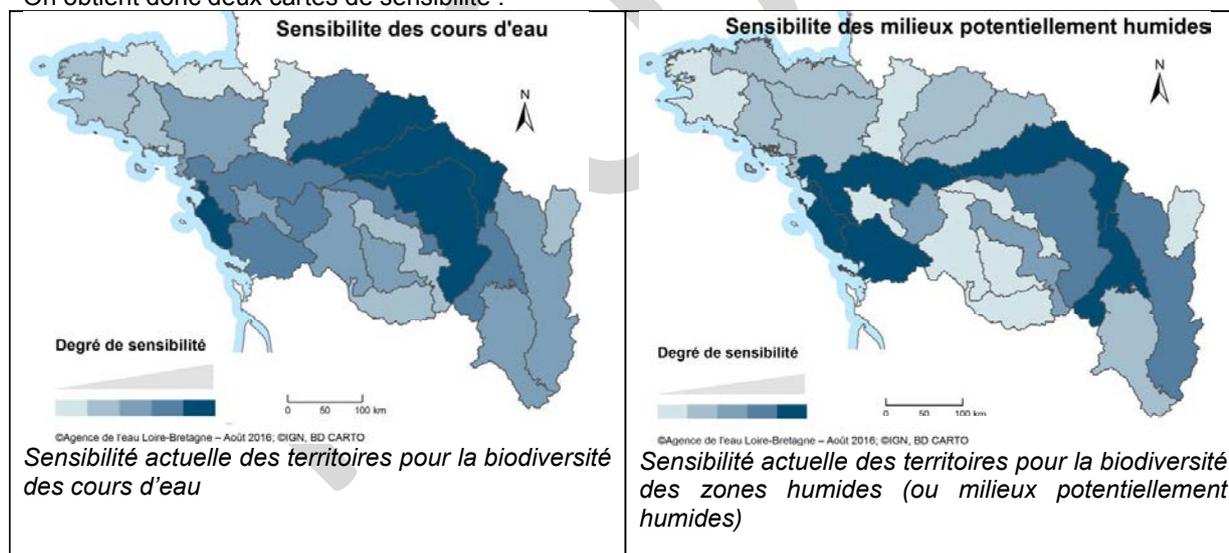
2.3. Biodiversité des milieux aquatiques

La biodiversité des milieux aquatiques sera touchée par l'élévation des températures, la baisse des débits notamment à l'étiage, ou encore l'assèchement des zones humides. Afin d'avoir une vision plus complète du problème, la vulnérabilité de cet indicateur combine :

- une vulnérabilité linéaire, ou vulnérabilité des cours d'eau ;
- une vulnérabilité surfacique, ou vulnérabilité des zones humides.

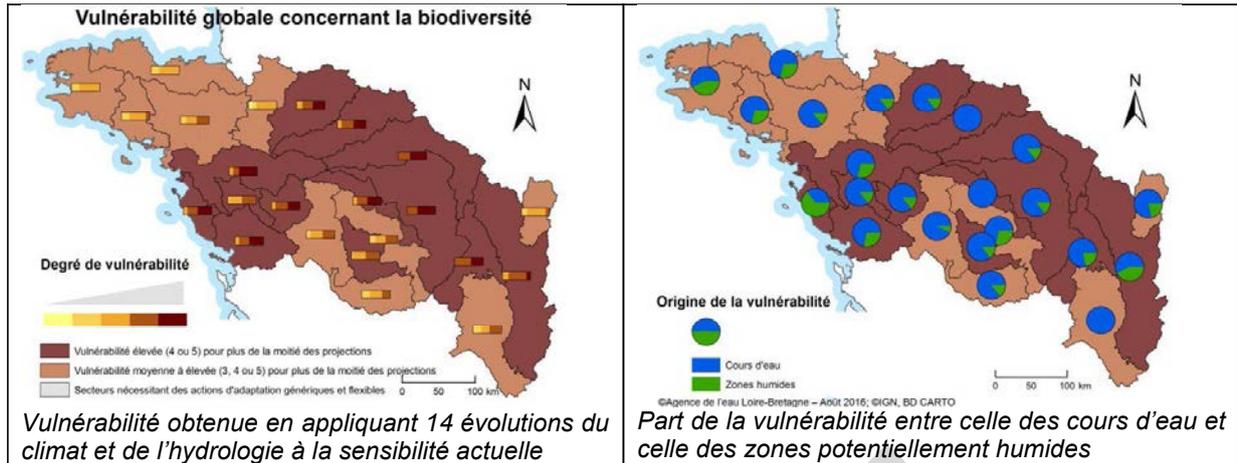
La sensibilité est décrite par la richesse de la biodiversité (fondée sur l'analyse des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) et des zones Natura 2000) et le niveau d'altération de l'hydromorphologie (présence de seuils, de voies navigables en lit majeur...). L'exposition prend en compte les évolutions possibles de la température, des débits d'étiage et de l'évapotranspiration potentielle.

On obtient donc deux cartes de sensibilité :



Les deux cartes de vulnérabilité obtenues sont ensuite fusionnées en prenant à chaque fois la vulnérabilité la plus élevée.

Cette approche permet une lecture plus fine de la vulnérabilité des milieux aquatiques :



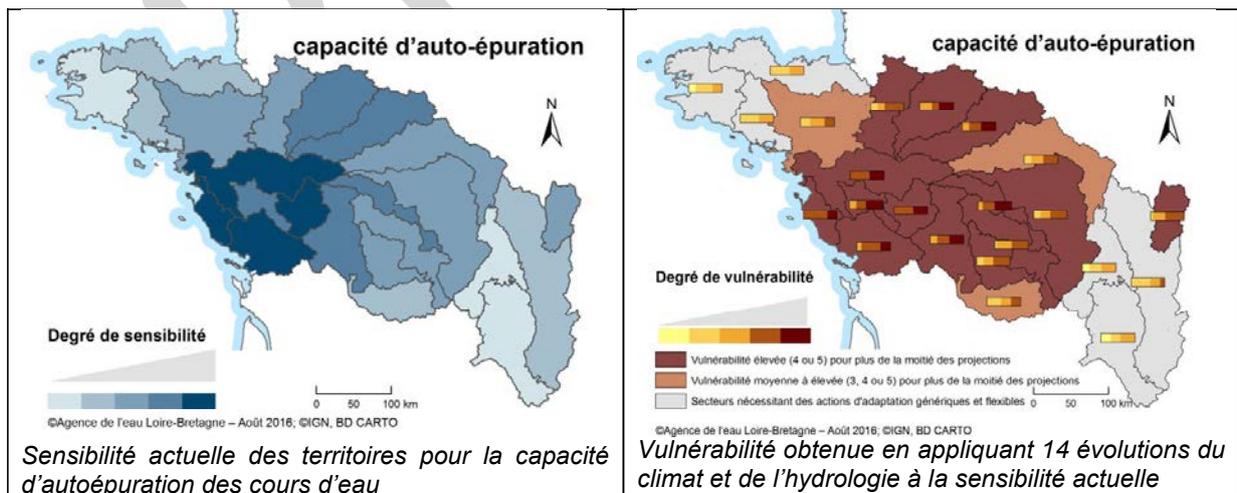
La situation s'aggrave très nettement sur tout le bassin : on double quasiment le nombre des secteurs les plus sensibles (de 7 aujourd'hui à 13 dans l'avenir), avec une extension géographique sur le bassin de la Maine et les hauts bassins de la Loire, du Cher et de la Vienne. Cette évolution peut avoir des conséquences secondaires sur la qualité des eaux et sur la ressource.

Les secteurs côtiers bretons apparaissent comme étant moins vulnérables aux impacts du changement climatique que le reste du bassin, du point de vue de la biodiversité des cours d'eau comme de celle des milieux potentiellement humides. En effet le niveau de sensibilité de ces secteurs a été évalué de très faible à faible. D'autres secteurs ayant une sensibilité moins élevée, comme la Mayenne, la Creuse ou la Vienne amont, pourraient être plus vulnérables du fait d'un niveau d'exposition plus élevé que les secteurs bretons.

Les secteurs les plus vulnérables du point de vue de la biodiversité liée aux zones potentiellement humides sont les secteurs dont la sensibilité est la plus élevée. À noter que les secteurs bretons, s'ils ne présentent pas une vulnérabilité élevée ou moyenne, sont dans certains scénarios climatiques plus vulnérables que d'autres zones, du fait d'un assèchement plus marqué sous changement climatique.

2.4. Capacité d'autoépuration des milieux aquatiques

La capacité d'autoépuration des cours d'eau sera touchée par l'élévation de la température et la baisse des débits, qui créent des conditions favorables à l'eutrophisation. Une hydromorphologie dégradée accentue le phénomène. La sensibilité de cet indicateur est décrite par des facteurs hydromorphologiques comme la présence d'ombrage, la présence de plans d'eau à proximité du cours d'eau... L'exposition quant à elle prend en compte différents scénarios d'évolution de la température et des débits minimaux.



L'aggravation est particulièrement visible avec un quadruplement du nombre de secteurs concernés (de 4 à 15) et une extension sur tout le bassin de la Maine, de la Vienne, de l'Indre et du Cher ainsi que sur le Morvan.

Les secteurs les plus vulnérables concernant la capacité d'autoépuration à cause d'une forte sensibilité actuelle de leurs cours d'eau sont la Loire aval, les côtiers vendéens, le Thouet, le Lay et la Sèvre niortaise. Dans les autres secteurs, c'est une exposition élevée qui les rend vulnérables. Les secteurs situés aux extrémités du bassin, en Bretagne, en Auvergne et en Bourgogne, sont peu vulnérables.

Conclusion de l'analyse de la sensibilité actuelle et de la vulnérabilité à venir

Les premiers éléments de vulnérabilité issus de l'analyse de quatre sensibilités actuelles du bassin révèlent une aggravation très notable de la situation pour les indicateurs concernant la biodiversité des milieux aquatiques associés aux cours d'eau et les services d'autoépuration qu'ils rendent. La situation en lien avec le changement de régime des pluies et des débits des cours d'eau reste particulièrement préoccupante sur le bassin et demande de conduire et étendre les efforts que le Sdage Loire-Bretagne a inscrits en matière de préservation de la ressource en eau.

Cette situation est particulièrement alarmante et justifie que le comité de bassin mobilise les acteurs de l'eau pour anticiper dès maintenant les effets du changement climatique et mettre en place dès maintenant des mesures d'adaptation pour avoir le temps de s'adapter à une situation à venir préoccupante.

3. Les cinq enjeux centraux du plan d'action

Le changement climatique augmente les risques de dégradation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques et les risques de conflits d'usage autour d'une ressource en eau plus rare. Face à cette augmentation, les acteurs sont invités à promouvoir une adaptation au changement climatique en s'inscrivant dans la démarche impulsée par le Sdage et identifiée comme nécessaire lors de l'état des lieux et des questions importantes du Sdage.

Le comité de bassin présente le plan d'adaptation, selon les **cinq enjeux centraux** en matière d'aménagement et de gestion de l'eau qu'il a identifiés en 2013 pour le Sdage 2016-2021 : les quatre « questions importantes » sur la qualité des eaux, les milieux aquatiques, la quantité d'eau disponible et la gouvernance des territoires ; le cinquième enjeu porte sur les inondations et est porté désormais par le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI).

Le Sdage 2016-2021 comporte déjà un développement dédié à l'adaptation au changement climatique. Il explicite la notion d'adaptation et intervient en appui ou en complément aux stratégies nationales ou régionales d'adaptation qui existent déjà : plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC), stratégies locales développées par les collectivités notamment dans les plans climat, air, énergie territoriaux (PCAET) et schéma régionaux climat, air, énergie (SRCAE), dans les SCOT... Dans le Sdage, c'est dans le chapitre dédié à la gestion quantitative de la ressource que la nécessité d'anticiper sur les changements à venir est la plus développée. Il s'agit maintenant, dans la présente démarche d'adaptation, de tenir compte de ces actions favorables à l'adaptation ~~en allant plus loin que le Sdage~~, ce qui paraît nécessaire pour anticiper les changements à venir dans tous les domaines d'utilisation de l'eau.

Le PGRI 2016-2021 du bassin Loire-Bretagne prend également en compte le changement climatique,

Pour chaque enjeu central ou question importante, le plan précise les enjeux que représente le changement climatique, les leviers d'actions disponibles et des exemples d'actions déjà engagées. Une parenthèse est faite sur les enjeux autour de l'atténuation, c'est-à-dire ce qu'il s'agit de faire, ou ne pas faire, pour limiter l'ampleur du réchauffement¹.

A la demande de la commission Planification, l'organisation de la suite du document a été revue de façon à identifier d'abord l'ensemble des enjeux, puis les actions possibles.

3.1. Qualité

Les questions importantes adoptées par le comité de bassin le 4 juillet 2013 rappellent que « *vouloir garantir des eaux de qualité, c'est agir sur l'ensemble des causes de dégradation pour améliorer la qualité de toutes*

¹ Si toutes ces actions d'atténuation n'auront d'effet que sur le long terme et à l'échelle du globe, il importe de ne rien faire qui puisse augmenter nos émissions de gaz à effet de serre, sous peine de prendre des mesures d'adaptation qui s'avèreraient insuffisantes dans les décennies à venir.

les eaux et la préserver dans la durée. Dans cette démarche, les approches à privilégier, car plus efficaces et moins coûteuses, sont :

- empêcher toute nouvelle dégradation ;
- réduire les pollutions à la source (éviter de « salir » l'eau plutôt que de chercher à la « nettoyer ») ;
- maintenir un bon fonctionnement des milieux aquatiques, qui épurent naturellement les eaux. »

Au regard des impacts attendus du changement climatique, « préserver la qualité des eaux dans la durée » nécessite d'intégrer dès maintenant l'effet du changement climatique.

Le réchauffement attendu des eaux des cours d'eau pourra atteindre 2°C (+/- 0,4°C) dans la Loire d'ici 2050, voire plus à la fin du siècle. La seule **augmentation de la température** est déjà un facteur de dégradation de l'état des eaux.

La conchyliculture et l'aquaculture risquent d'être affectées par ce réchauffement de l'eau, favorable au développement de certains pathogènes. Ces activités risquent également de pâtir de l'augmentation de la concentration en certains polluants, comme les perturbateurs endocriniens, mécaniquement due à la baisse des débits.

Certains usages industriels en pâtiront, comme le refroidissement des centrales nucléaires de production d'électricité situées sur les fleuves et rivières, lesquelles sont déjà soumises à des contraintes pour leur température de rejet. De même les dépôts de calcaire qui perturbent le fonctionnement de certaines installations industrielles seront plus importants.

Les effets de la hausse de la température de l'eau sur la capacité **d'autoépuration** des cours d'eau sont contradictoires. En effet, la hausse de la température est favorable au phénomène (la chaleur agit comme un catalyseur), mais dans le même temps elle entraîne la prolifération des algues et la raréfaction de l'oxygène, qui constitue un facteur limitant. Les nouvelles conditions climatiques favorisent dans tous les cas **l'eutrophisation**, avec toutes les conséquences négatives de la prolifération des algues pour la vie aquatique (manque d'oxygène, moindre transparence de l'eau...) et pour des usages de l'eau comme la production d'eau potable, certains process industriels, ou encore la baignade. Il importe donc de veiller à ce que l'eau garde un niveau de qualité permettant à minima sa potabilisation.

Il s'agit de tenir compte de ce changement dans la gestion des stations d'épuration, qu'elles soient urbaines ou industrielles. En effet, l'impact d'un rejet sur le milieu récepteur, en terme de température comme en termes de qualité physico-chimique, devra être réévalué.

Indirectement encore, la qualité des eaux pourra être menacée :

- par des méthodes potentiellement polluantes de lutte soit contre les ravageurs des cultures favorisés par le réchauffement climatique, soit en remplacement de certains prédateurs naturels dont le cycle de vie aura été modifié ou
- par un lessivage plus important des sols, voire une érosion plus forte des sols provoqués par des événements pluvieux intenses plus fréquents et/ou plus forts.

Au-delà du problème de l'élévation de température, la qualité de l'eau pourra être menacée sur le littoral avec le risque d'intrusion d'eau saumâtre dans les aquifères côtiers, via la remontée du biseau salé.

L'évolution, complexe, des capacités d'autoépuration des cours d'eau, due à l'augmentation de la température naturelle de l'eau, risque d'amoindrir l'efficacité des actions de réduction des pollutions déjà en place. La préservation des services écosystémiques rendus par les milieux aquatiques naturels, tels que les zones humides par exemple, constitue un enjeu majeur pour assurer cette autoépuration dans la durée.

L'évolution qualitative prévisible des ressources en eau pourrait conduire à une augmentation des maladies à transmission hydrique (virales, bactériennes...) par exemple via les dispositifs aéro-réfrigérants ou le contact avec les eaux superficielles. Certains aménagements ou changements de comportement (comme l'utilisation de brumisateurs en milieu urbain) pourraient favoriser leur apparition.

Et quid de l'atténuation ?

Les stations d'épuration émettent des gaz à effet de serre, comme le protoxyde d'azote (N₂O), le méthane (CH₄) et le dioxyde de carbone (CO₂). Ces émissions peuvent être directes (via les gaz émis dans le processus épuratoire) ou indirectes (via les émissions de gaz d'échappement des camions qui évacuent les boues, par exemple). La gestion est complexe car plus on épure, plus on émet de gaz et plus on produit de boues... mais plus la charge polluante du rejet est diminuée et moins il a d'impact sur le système récepteur.

Des outils existent déjà, qui permettent de mesurer les émissions de gaz à effet de serre par les stations d'épuration. Ils prennent en compte toutes les étapes du processus, de la livraison des réactifs à la gestion

des boues.

L'Ademe a publié dès 2013 un guide méthodologique² pour évaluer les émissions des services d'eau et d'assainissement. Irstea développe des méthodes pour mesurer les émissions sur le terrain, comme des protocoles d'échantillonnage ; leur outil Gestaboues permet de quantifier les émissions.

Le programme « 4 pour 1000 » du Ministère chargé de l'agriculture vise à augmenter la teneur en carbone des sols afin d'atténuer le changement climatique. Cet enrichissement des sols contribue à augmenter la capacité de stockage de l'eau dans les sols pour une meilleure résilience aux aléas climatiques.

L'arbre et la haie permettent de stocker du carbone dans les sols et de produire des énergies ou matériaux renouvelables.

3.2. Milieux aquatiques

Les « Questions Importantes » rappellent que *préserv*er et *resta*urer nos milieux aquatiques, c'est sauvegarder un patrimoine naturel commun. C'est aussi pérenniser les services qu'ils nous rendent gratuitement et les usages qui dépendent d'eux, au premier rang desquels la qualité de l'eau pour le besoin des populations.

- Empêcher toute nouvelle dégradation et restaurer le fonctionnement des milieux dégradés.
- Zones humides : des milieux à sauvegarder, à restaurer et à gérer.
- Mieux prendre en compte la préservation de la biodiversité en protégeant les milieux et les espèces.

Le réchauffement des eaux superficielles, voire des eaux souterraines qui alimentent les eaux superficielles, aura un impact direct sur les milieux aquatiques. Pour certaines espèces, les seuils de **température** de reproduction seront dépassés, de même que la température létale pourra être atteinte lors d'événements de chaleur extrême. La concurrence sera plus sévère avec des espèces exotiques, parfois envahissantes, qui apprécient les nouvelles conditions climatiques. Le développement de l'eutrophisation (voire plus haut) contribue à la raréfaction de l'oxygène (à pression constante, la concentration en oxygène dissous diminue quand la température augmente). La réflexion à mener est complexe car il est probable que certaines espèces ne puissent tout bonnement plus survivre dans certains biotopes, notamment parce que l'eau sera devenue naturellement trop chaude pour elles. Il faut être conscient et intégrer que les nouvelles conditions hydro-climatiques seront telles que certaines espèces végétales ou animales ne seront plus en mesure de vivre dans leurs aires de répartition actuelles. Elle doit s'intéresser aux milieux aquatiques d'eau douce comme à ceux des zones de transition ou du littoral, avec toute la problématique de la possible intrusion d'eau saumâtre dans les eaux souterraines comme à l'intérieur des terres.

La préservation comme la restauration de la résilience des milieux aquatiques constituent une voie d'adaptation, parce qu'il est plus efficient de prévenir la disparition d'une espèce, par exemple, que d'essayer de la réintroduire. Cela pose la question de la définition des nouvelles zones de répartition des espèces en fonction de l'augmentation des températures, et des actions engagées par l'homme pour faciliter leur migration en vue de leur adaptation naturelle. L'arrivée de nouvelles espèces dites « envahissantes » ajoute une donnée supplémentaire à prendre en compte dans la réflexion.

Les **zones humides** constituent un atout pour l'adaptation au changement climatique en jouant sur plusieurs tableaux :

- elles constituent une réserve de biodiversité ;
- elles jouent un rôle de tampon face aux événements extrêmes (soutien des débits des rivières en période d'étiage, écrêtement des flux d'eau générateurs de crues) ;
- elles ont une fonction épuratrice ;
- elles produisent du fourrage qui peut être utilisé pour maintenir l'élevage.

Ces qualités sont valables également pour les zones humides du cordon littoral.

Un enjeu important réside dans la préservation ou la restauration des services écosystémiques rendus par les milieux aquatiques, aussi bien pour l'alimentation que la santé ou la qualité de vie.

Aborder de façon simple la question de l'adaptation nécessaire des milieux aquatiques peut amener à privilégier une sensibilisation sur l'augmentation de la température de l'air et de l'eau, qui est un phénomène compréhensible par tous.

Et quid de l'atténuation ?

La restauration des zones humides constitue une mesure d'atténuation. Le conservatoire du littoral mène déjà des actions en ce sens. Dans le cadre du projet Adapt'o, par exemple, une étude est en cours sur le

² <http://www.bilans-ges.ademe.fr/static/documents/ressources/guide%20secto%20eau.pdf>

polder de Lancieux (Côtes-d'Armor). Une partie des terres agricoles a déjà été convertie en prairies naturelles pâturées, et les réflexions se poursuivent pour concilier restauration de la baie, développement du tourisme, protection des populations habitant derrière les digues...

Les zones humides ont un rôle à jouer dans l'atténuation, car elles constituent autant de pièges à carbone, en stockant le dioxyde de carbone de l'atmosphère. Toutes les mesures visant à les protéger ou les restaurer sont favorables à l'atténuation du changement climatique en même temps qu'à l'adaptation. Le changement d'usage des sols est également une source importante d'émissions de gaz à effet de serre.

3.3. Quantité

Les « Questions Importantes » rappellent que « *le changement climatique est susceptible d'exacerber les situations extrêmes (crues, sécheresses) et de réduire la ressource disponible. Même si les échelles de temps sont différentes (les impacts du changement climatique seront visibles sur les ressources en eau à l'horizon 2030, et renforcés vers 2050), il faut inscrire le Sdage 2016-2021 dans ce contexte et anticiper dès maintenant les changements qui seront nécessaires pour mieux partager une ressource plus rare, y compris concernant les transferts d'eau entre bassins, qui sont déjà une réalité aujourd'hui.* »

Depuis 2010, le Sdage Loire-Bretagne intègre en partie ces orientations (limitation de la création de plans d'eau, réduction des prélèvements, développement des retenues de substitution, amélioration du rendement des réseaux d'adduction d'eau potable...). Au-delà de la gestion quantitative, la restauration de rivières vivantes et la lutte contre les pollutions contribuent à limiter les incidences du changement climatique (voir les questions importantes qualité et milieux aquatiques). Un risque serait en effet de se focaliser sur les enjeux du changement climatique autour de la disponibilité en eau, en négligeant les autres.

Avec une température de l'air en hausse de plus de 1 °C d'ici 2050, les besoins en eau des plantes vont augmenter tout particulièrement pour celles qui ont des besoins en été, du fait d'une évapotranspiration potentielle plus importante, alors même qu'il faut s'attendre à une baisse des précipitations estivales. Localement, la satisfaction des besoins en eau peut diminuer avec, selon les contextes, une augmentation de la demande en eau pour l'irrigation ainsi que pour d'autres usages, par exemple pour l'eau potable sur le littoral (hausse démographique importante), mais aussi sur d'autres territoires, pour certaines industries notamment agro-alimentaires, pour certaines activités de loisirs, pour rafraîchir les villes... Il y a par conséquent un enjeu fort autour du partage de la ressource en eau, à aborder sans se focaliser sur l'angle du conflit d'usage.

Les conséquences du changement climatique sur la quantité d'eau disponible influent sur la qualité de l'eau (moindre dilution des rejets, réchauffement plus important de l'eau...) avec de possibles conséquences sanitaires. Les deux problématiques sont à aborder de pair.

Sur le littoral, une pression trop forte sur la ressource en nappe entraîne un risque d'intrusion de la nappe d'eau douce par de l'eau salée (c'est le phénomène du « biseau salé », dont l'équilibre peut être rompu par un pompage trop important dans la nappe).

Dans les territoires **urbanisés**, c'est à la fois à un problème d'excès et de manque d'eau auquel il faudra faire face :

- manque d'eau pour la production d'eau potable (baisse des ressources superficielle et souterraine), pour l'arrosage des espaces verts (îlots de fraîcheur en ville), pour les activités économiques ;
- excès d'eau lors des événements violents avec un risque de fort ruissellement sur des surfaces imperméabilisées.

Les têtes de bassin versant constituent également un enjeu concernant la disponibilité de l'eau

Tous les enjeux de développement économique, y compris le développement attendu du tourisme sur le littoral, doivent prendre en compte la ressource disponible.

Et quid de l'atténuation ?

Les processus d'économie d'eau sont souvent gourmands en énergie (par exemple si l'eau usée est évaporée pour être recyclée), et par conséquent le plus souvent émetteurs de GES selon la source d'énergie utilisée. Il s'agit d'en tenir compte dans les réflexions.

3.4. Inondations et submersion marine

Aujourd'hui, sur le bassin Loire-Bretagne, environ 2 millions de personnes, soit un habitant sur six, vivent dans les zones potentiellement sujettes aux inondations, que l'inondation provienne du débordement des cours d'eau (1,7 million d'habitants) ou des submersions marines (300 000 habitants). Le plan de gestion des risques d'inondation a identifié 22 territoires à risque important et engagé des mesures de gestion des risques d'inondation. C'est le bassin le plus important en surfaces soumises au risque d'inondation et le deuxième bassin métropolitain pour la population soumise actuellement au risque de submersion marine. L'attractivité des zones littorales est croissante et amène de nouvelles populations dans des zones potentiellement soumises à ces risques. Les principaux risques sont les suivants.

Avec une augmentation moyenne de 26 à 98 cm d'ici 2100 selon le GIEC du niveau des océans, le risque de submersion marine pourrait croître. Le trait de côte évoluera dans les décennies à venir. Les phénomènes d'érosion littorale continueront.

Dans les estuaires, l'évolution du niveau de la mer pourrait avoir une incidence sur le risque d'inondation pour la partie des cours d'eau sous influence maritime.

L'augmentation probable de la fréquence des événements pluvieux violents fait aussi partie des aléas à prendre en compte. Cela pourrait avoir deux impacts possibles : un accroissement de la fréquence des événements sur des petits bassins versants très réactifs et une évolution des crues de la Loire et de ses affluents pour ce qui concerne les crues mixtes (événement océanique accompagné de fortes pluies cévenoles). La population soumise au risque d'inondation pourrait augmenter, en particulier sur les zones basses du littoral dont certaines sont concernées à la fois par l'impact direct de l'élévation de la mer sur les caractéristiques des submersions marines, par une sensibilité plus forte pour certaines à l'évolution du trait de côte et par une pression démographique croissante. Les impacts socio-économiques seront conséquents, de même que les impacts sanitaires (stress, infections...).

Le séminaire inter-commissions du 3 octobre 2016 a identifié les enjeux supplémentaires suivants :

- Devenir et relocalisation des installations déplacées dans les zones d'inondation présentant un risque très fort ;
- Mettre en place une stratégie de long terme pour assurer la gestion des digues dans la durée, en intégrant les effets du changement climatique ;
- Sensibiliser et intéresser la population à ces questions.

3.5. Gouvernance

Les « Questions Importantes » ouvrent plusieurs pistes pour améliorer la gouvernance :

- *Sage : comment mieux articuler la planification et l'action ?*
- *Des maîtres d'ouvrage pour conduire des programmes d'actions territoriaux*
- *Améliorer la cohérence avec les politiques sectorielles et l'aménagement du territoire*
- *Un partage d'une connaissance toujours améliorée et rendue accessible*
- *Pour une implication large des habitants, l'information, la sensibilisation restent des enjeux d'actualité*
- *Hiérarchiser nos priorités d'action, dans un contexte de restrictions budgétaires*

Les enjeux précédents montrent bien à quel point une gestion concertée de la ressource va devenir de plus en plus nécessaire pour prévenir les conflits autour d'une ressource moins abondante à certaines périodes, d'une qualité plus aléatoire, avec des milieux aquatiques fragilisés ne rendant plus aussi bien le service attendu.

Des **évolutions réglementaires** pourront s'avérer pertinentes voire nécessaires, concernant les rôles et prérogatives des acteurs, certaines normes ou encore les modalités d'attribution d'autorisations diverses...

Les Commissions Locales de l'Eau (**CLE**) **apparaissent comme des structures locales pertinentes** pour cette concertation, à condition qu'elles disposent d'une vision complète des changements qui s'annoncent, voire qui sont déjà visibles. Il s'agit de consolider leur légitimité et de maintenir la cohérence hydraulique et hydrographique des bassins versants. Le développement des compétences techniques des acteurs, sur des notions récentes comme la mal-adaptation, est également un enjeu.

Face à tous ces changements, **l'information** et la **sensibilisation** du public constitue également un enjeu, afin de prévenir toute incompréhension face à d'éventuelles nouvelles contraintes, d'encourager des comportements vertueux, voire de faire émerger des initiatives citoyennes innovantes. Elles doivent aussi

permettre de comprendre la nouvelle gouvernance de l'eau sur les territoires, qui peut porter des actions d'adaptation plus cohérentes.

La **transparence** sur l'état de la situation actuelle, et ce qu'elle pourrait devenir, doit être recherchée. La consultation des assemblées sur le projet de plan d'adaptation, avec la mise à disposition des données, est une première illustration de cette volonté.

Si le climat futur et ses effets conserveront toujours une part d'incertitude, **l'amélioration des connaissances et de l'ingénierie** est également un enjeu. Il faut cependant être conscient du fait qu'il est et sera nécessaire de prendre des décisions en acceptant de ne pas savoir précisément de quoi le futur sera fait : aucune étude ne permettra jamais de savoir quelle température moyenne il fera au mois d'avril 2029, ni quelle quantité d'eau sera tombée pendant l'hiver précédent...

Le partage de la ressource suppose une information transparente et partagée sur les consommations des différents acteurs, sous une forme accessible à un public non technicien. Le fait que la problématique de l'adaptation au changement climatique soit récente renforce ce besoin d'information.

L'émergence des métropoles et des Établissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) ayant une compétence « eau » développe les capacités pour produire des stratégies d'adaptation. Ils constituent de nouveaux lieux d'arbitrage entre acteurs, qui doivent s'inscrire dans l'héritage des syndicats qui œuvrent à l'échelle des bassins versants depuis de nombreuses années. Dans le même ordre d'idée, un enjeu réside dans une meilleure prise en compte de l'enjeu Eau dans les plans Climat-Air-Énergie, dans les Schémas de cohérence territoriale (SCOT) et les inter-SCOT, voire dans les Schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) et dans les autres politiques.

Et quid de l'atténuation ?

Contrairement aux mesures d'adaptation, dont les bénéfices sont visibles localement et à court terme, les mesures d'atténuation ont un bénéfice à une échelle planétaire, et à très long terme car le climat a des temps de réaction très longs. Il est donc tout à fait légitime que ce soient des instances mondiales, comme l'ONU, qui s'occupent de la gouvernance de l'atténuation du changement climatique, via des accords comme l'accord de Paris signé à l'issue de la COP21.

Néanmoins, au-delà du fait qu'un réchauffement trop important réduirait à néant tous nos efforts d'adaptation, les engagements signés par la France engagent tous les acteurs. Il s'agit donc de veiller à ce que les décisions prises et les solutions retenues soient toujours cohérentes avec les plans et schémas nationaux et locaux : PNACC, SRCAE, PCAET, SRADDET...

4. Les leviers d'action, ou moyens d'agir

Les leviers d'action regroupent ce qu'il est possible de mettre en œuvre pour s'adapter au changement climatique, c'est-à-dire pour moins en ressentir les effets négatifs, voire pour en exploiter les effets bénéfiques.

Quelques exemples d'action sont présentés à la suite des leviers envisagés. Il ne s'agit pas aujourd'hui d'être exhaustif mais d'identifier les quelques types d'actions prioritaires à promouvoir puis réaliser dans les années à venir, la consultation ayant pour but d'en identifier d'autres. La volonté d'illustrer systématiquement les mesures du plan par des exemples d'action permet à la fois de l'ancrer dans la réalité, de valoriser des actions et des acteurs locaux, de contribuer au partage des expériences...

Le plan proposé est en cela cohérent, flexible et participatif.

4.1. Qualité des eaux

Le principe proposé pour guider les actions est le suivant : prévenir la dégradation de la qualité de l'eau et maintenir voire renforcer les capacités autoépuration des milieux naturels aquatiques.

Les leviers identifiés pour être mis à la consultation sont les suivants :

- **Limiter l'augmentation de la température de l'eau**
 - Restaurer un fonctionnement naturel des cours d'eau et boiser les berges, ce qui assure un ombrage ;
 - Limiter la création de retenues et de plans d'eau, qui favorisent le réchauffement des cours d'eau. Compléter l'inventaire des plans d'eau ;
 - Gérer de façon appropriée les rejets des stations d'épuration et des industries lorsque leur température peut influencer le milieu récepteur.
- **Limiter les pollutions ponctuelles**
 - Diversifier les moyens de diminution des rejets ;
 - Faire évoluer autant que nécessaire la réglementation nationale sur les rejets ;
 - Gérer les événements pluvieux violents potentiellement chargés en polluants, développer la gestion intégrée des écoulements et des eaux de ruissellement.
- **Limiter la pression polluante diffuse**
 - Adapter les systèmes de culture et les itinéraires techniques pour amortir les variations interannuelles des rendements ;
 - Adapter la gestion de la lutte contre les plantes adventives, les maladies et les ravageurs, aussi bien en agriculture que dans la gestion des espaces verts ;
 - Diversifier les cultures et les prairies pour réduire les besoins en fertilisation azotée et pour mieux résister aux sécheresses, en faire un levier de développement local ;
 - Planter des arbres et des haies, développer les bandes enherbées, pour ralentir le transfert de l'eau vers les cours d'eau.
- **Améliorer et diffuser la connaissance**

Certains leviers d'action font encore l'objet de débats, identifiés lors du séminaire inter-commissions du 3 octobre 2016. Le comité de bassin souhaite que la consultation soit l'occasion d'en examiner et d'en interroger la pertinence de mise en œuvre sur les différents territoires du bassin.

- Jusqu'où avoir recours à la recherche génétique, notamment sur les coquillages cultivés pour la consommation, dans un contexte de préservation des espèces et de la biodiversité ?
- S'il est reconnu que l'infiltration de l'eau excédentaire permet de recharger les aquifères en épurant l'eau, comment faire pour définir cette eau « excédentaire » ?
- Jusqu'où faire jouer la solidarité et mutualiser les coûts potentiellement élevés de traitement des rejets, lorsque le retour au bon état des eaux est plus difficile du fait du changement climatique ?
- Quelle place donner à la diversification des cultures, en l'envisageant comme une source de développement technique et économique, dans le contexte des marchés ?
- Comment optimiser le recours au drainage en fonction des caractéristiques des territoires et des conséquences du changement climatique ?

- Comment choisir la meilleure solution pour reconstruire le maillage végétal d'un territoire, de l'agroforesterie au boisement des berges ?
- Comment tenir compte des nuisances secondaires que pourraient avoir certains leviers d'action, si on en faisait la promotion sans précaution particulière ?

Quelques exemples d'action :

Le syndicat du bassin des eaux du Bas Léon a obtenu un trophée de l'eau en 2015 pour les actions qu'il a menées sur la **réduction des nitrates dans l'Aber Wrac'h (Finistère)**.

Saint-Etienne Métropole et la Stéphanoise des eaux ont également obtenu un trophée pour leur **démarche de pilotage en temps réel du réseau d'eaux usées de l'agglomération (Loire)**.

Une action de reboisement des berges a été réalisée sur le site Natura 2000 par le syndicat du bassin de l'Elorn sur cette rivière.

4.2. Milieux aquatiques

Le principe proposé pour guider les actions est le suivant : augmenter la robustesse et la résilience des écosystèmes aquatiques, afin de redonner aux milieux leurs fonctionnalités.

Les leviers identifiés pour être mis à la consultation sont les suivants :

- **Rétablir, maintenir ou améliorer l'hydraulique fonctionnelle et la qualité des cours d'eau**
 - Étudier la possibilité d'aménager ou supprimer un seuil, de diversifier les habitats et les écoulements, de boiser les berges, de reméandrer les cours d'eau puis mettre en œuvre les solutions ;
 - Préserver les zones humides, renforcer les trames vertes et bleues, préserver les apports d'eau douce à la mer ;
 - Diversifier les essences forestières et développer l'agroforesterie ;
 - Réduire les émissions de substances polluantes, quelle que soit leur origine.
- **Maîtriser l'étalement péri-urbain et la gestion de l'eau en ville et dans les activités humaines**
 - Maintenir voire développer les prairies dans certaines zones ;
 - Limiter l'imperméabilisation et l'artificialisation des sols ;
 - Développer des activités économiques adaptées aux milieux et à leur capacité de résilience.
- **Améliorer et diffuser la connaissance**
 - Sensibiliser le public, les entreprises et les investisseurs sur les services écosystémiques rendus. Le public des élus doit faire l'objet d'une sensibilisation spécifique
 - Améliorer la connaissance sur les espèces envahissantes

Certains leviers d'action font encore l'objet de débats, identifiés lors du séminaire inter-commissions du 3 octobre 2016. Le comité de bassin souhaite que la consultation soit l'occasion d'en examiner et d'en interroger la pertinence de mise en œuvre sur les différents territoires du bassin.

- Comment Quels outils et quelles données utiliser pour savoir comment développer des activités économiques adaptées au milieu et à leurs capacités de résilience ?
- Comment mener des études et des réflexions pour éclairer la décision et l'action face à des enjeux qui pourraient paraître contradictoires ?
- Comment développer des activités économiques adaptées aux milieux et à leur capacité de résilience ?
- Comment préserver l'apport d'eau douce indispensable au bon fonctionnement des estuaires et des zones côtières ?

Quelques exemples d'action :

Le syndicat des vallées de la Veyre et de l'Auzon a obtenu un trophée de l'eau en 2013 pour l'**aménagement d'une zone humide à l'amont du Lac d'Aydat (Puy-de-Dôme)**.

La fédération de pêche d'Indre-et-Loire a obtenu un trophée pour la **restauration d'annexes hydrauliques sur la Loire et la Vienne (Indre-et-Loire)**.

4.3. Quantité

Le principe proposé pour guider les actions est le suivant : mettre en œuvre toutes les façons d'économiser l'eau et d'optimiser son utilisation dans tous les usages, avec la perspective de réduire la dépendance à l'eau.

Les leviers identifiés pour être mis à la consultation sont les suivants :

- **Développer la gestion intégrée de la ressource**
 - Gérer l'eau sur place afin de limiter le ruissellement et favoriser l'infiltration des eaux de pluie, en ville comme en zone rurale ;
 - Développer les îlots de fraîcheur en zone urbaine, en choisissant des espèces végétales adaptées ;
 - Reconstituer les réserves locales d'eau, en veillant à la qualité de l'eau récupérée.
- **Réduire la dépendance à l'eau des activités industrielles**
 - Étudier et développer des process économes en eau ;
 - Dans le domaine de l'énergie, revoir les règlements d'eau (barrages hydro-électriques, centrales) pour tenir compte de l'évolution de la ressource disponible et des usages sous les nouvelles conditions climatiques, en amont et en aval des ouvrages.
- **Optimiser la gestion de l'eau potable**
 - Sécuriser l'approvisionnement en eau des villes, inciter à économiser l'eau
 - Traquer les fuites en réparant et entretenant les réseaux via la gestion patrimoniale.
- **Optimiser l'utilisation de l'eau en agriculture**
 - Économiser l'eau en modifiant les techniques culturales et les systèmes de cultures
Le choix des modes de conduite des cultures (techniques de travail du sol, de semis, d'irrigation, choix des variétés, etc.) et des modifications plus profondes (choix des espèces cultivées, développement de l'agroforesterie, des haies brise-vent, etc.) sont des voies d'économie d'eau et d'adaptation à l'évolution des températures et de la pluviométrie.
 - Stocker de l'eau en hiver
Le stockage hivernal de l'eau, notamment dans des retenues de substitution, permet d'irriguer les cultures en période de déficit hydrique. Il fait partie des mesures envisageables, et est déjà cadrées dans par le Sdage, avec des possibilités d'adaptation par les Sage au vu d'études sur les disponibilités en eau.
 - Économiser l'eau en modifiant les systèmes de cultures et les techniques culturales
Le choix des espèces et variétés cultivées, des techniques de travail du sol et d'irrigation, l'agroforesterie, les haies brise vent... sont des voies d'économie d'eau et d'adaptation à l'évolution des températures et de la pluviométrie.
- **Penser la réutilisation de la ressource dans sa globalité**
 - Envisager les projets de réutilisation des eaux usées épurées en étudiant leur incidence à l'échelle du bassin versant sur les plans quantitatif et qualitatif, en prenant en compte l'ensemble des besoins, y compris ceux des milieux aquatiques.
- **Améliorer et diffuser la connaissance**
 - Développer la connaissance et la communication sur les situations de sécheresse, sur la ressource, sur la valeur de l'eau, sur les économies tout au long de l'année pour tous les usages.

Certains leviers d'action font encore l'objet de débats, identifiés lors du séminaire inter-commissions du 3 octobre 2016. Le comité de bassin souhaite que la consultation soit l'occasion d'en examiner et d'en interroger la pertinence de mise en œuvre sur les différents territoires du bassin.

- Comment agir sur le développement de filières valorisant des productions agricoles plus économes en eau et plus résilientes ?
- Comment mobiliser les outils recourant aux études socio-économiques ? Quel niveau de risque de baisse de la valeur ajoutée couvrir par la réalisation d'investissements ?

- Comment optimiser l'usage de l'eau en tenant compte de la valeur économique ajoutée par son usage et de sa capacité à sécuriser la production des entreprises ?
- Dépendance à l'eau de nos territoires et de leur mode de vie : doit-on, peut-on, et comment, diminuer notre dépendance vis-à-vis d'une ressource en eau de qualité qui peut diminuer sous l'effet du changement climatique ? quels efforts peut-on envisager ?
- Comment mieux équilibrer les aides publiques entre les actions d'économies d'eau et celles de stockage ?
- Réaliser des études approfondies sur les projets de réutilisation d'eaux usées épurées, même si cette solution est a priori plus réaliste que le dessalement de l'eau de mer.
- Quel cadre donner aux pratiques de recharge active des aquifères ?

Quelques exemples d'action :

L'observatoire Oracle développé par plusieurs chambres d'agriculture collecte des données sur une longue période passée présente des indicateurs climatiques « relus » pour l'agriculture, qui vont même au-delà de la problématique quantitative.

La ville de Rennes a développé depuis plusieurs années une stratégie d'économies d'eau afin de sécuriser son approvisionnement. Elle est également engagée depuis 1998 dans une démarche de gestion intégrée des eaux pluviales. Celle-ci a été mise en place afin de régler le problème des inondations suite à de fortes pluies en mettant en place des solutions qui ne viseraient plus à évacuer systématiquement l'eau en dehors de la ville : toitures végétalisées, mise en place de noues, parkings et chaussées « réservoirs »... L'adaptation au changement climatique ne faisait pas partie des objectifs, mais fait partie des bénéfices de la démarche.

4.4. Inondations et submersion marine

Le principe proposé pour guider les actions est le suivant : mettre en œuvre les politiques actuelles de prévention des risques tout en développant une vision à long terme.

Les leviers identifiés pour être mis à la consultation sont les suivants :

- **Accélérer la mise en œuvre des politiques**
 - Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement que présentent les zones de submersion marine (objectif n° 1 et disposition 1-2 du PGRI).
- **Gérer autrement l'espace côtier et les zones inondables dont les espaces côtiers**
 - Tenir compte du risque d'érosion potentiel ou avéré en zone côtière, et de la hausse attendue du niveau de la mer ;
 - Envisager si nécessaire des stratégies de repli ;
 - Limiter l'accueil des populations dans les zones à risque ou pouvant le devenir ;
 - Veiller à la cohérence amont-aval des projets d'aménagement le long des cours d'eau ;
 - S'appuyer sur les services rendus par les écosystèmes certains espaces, pour diminuer le risque d'inondation à l'aval la vulnérabilité ;
 - Renaturer les cours d'eau ;
 - Adapter les stratégies de gestion des digues en intégrant l'évolution du risque sur le long terme.
- **Améliorer et diffuser la connaissance**
 - Développer la culture du risque et la mémoire sur les événements ;
 - Améliorer la connaissance sur la hausse du niveau de la mer et ses conséquences ;
 - Améliorer la connaissance sur la dynamique de sédimentation fluviale et côtière.

Certains leviers d'action font encore l'objet de débats, identifiés lors du séminaire inter-commissions du 3 octobre 2016. Le comité de bassin souhaite que la consultation soit l'occasion d'en examiner et d'en interroger la pertinence de mise en œuvre sur les différents territoires du bassin.

- Comment intégrer le retour à la normale après inondation dans la construction des aménagements ?
- Comment tenir compte du tissu économique ?

- Quelles nouvelles solidarités amont-aval inventer, fondées sur quels mécanismes, par exemple pour intégrer les services rendus par certains espaces pour réduire l'importance des inondations ?

Quelques exemples d'action :

Le projet Adapt'o, déjà cité à propos de son intérêt pour l'atténuation du changement climatique, participe aussi à la réflexion sur l'adaptation. En effet, l'étude inclut un objectif de protection des populations situées derrière une digue très ancienne.

4.5. Gouvernance

Le principe proposé pour guider les actions est le suivant : intégrer l'adaptation au changement climatique dans tous les lieux et documents de gouvernance de l'eau.

Les leviers identifiés pour être mis à la consultation sont les suivants :

- **Mobiliser davantage les leviers réglementaires et économiques**
 - Généraliser les schémas directeurs d'alimentation en eau potable ;
 - Se concerter pour proposer des évolutions réglementaires ;
 - Envisager tous les aspects des projets de gestion de la ressource en eau via des études économiques, en se posant la question de sa valeur ;
 - Intégrer l'adaptation au changement climatique dans les documents d'urbanisme SCOT, PLU ;
 - Identifier et partager les bonnes pratiques pour la prise en compte du changement climatique dans les Sage.
- **Améliorer et diffuser la connaissance**
 - Profiter des appels à projets sur le thème du changement climatique pour explorer de nouvelles pistes ;
 - Mettre des données sur le changement climatique à disposition des acteurs, avec des guides d'utilisation spécifiques en fonction des publics ;
 - Mettre des outils d'analyse socio-économiques à disposition des acteurs, pour qu'ils puissent tester des scénarios d'évolution du climat ;
 - Former les différents publics, du lycéen à l' élu ;
 - Former l'ensemble des acteurs en amont des projets d'adaptation pour s'assurer que les bénéfices soient durables ;
 - Présenter l'ensemble des composantes d'un projet, qu'elles soient techniques ou socio-économiques ;
 - Face à des enjeux qui pourraient sembler contradictoires, mener des études et des réflexions pour éclairer la décision et l'action ;
 - Utiliser la pédagogie par l'exemple.

Certains leviers d'action font encore l'objet de débats, identifiés lors du séminaire inter-commissions du 3 octobre 2016. Le comité de bassin souhaite que la consultation soit l'occasion d'en examiner et d'en interroger la pertinence de mise en œuvre sur les différents territoires du bassin.

- Quels sont les bons supports et médias à utiliser pour porter à connaissance les rôles des différents acteurs de l'eau ?
- Comment renforcer la légitimité de la CLE comme instrument de gouvernance ?
- Comment mobiliser le public et les associations sur les conséquences du changement climatique sur la disponibilité de la ressource, avec quels arguments ?

Quelques actions déjà en place :

L'Ademe met à disposition un outil nommé « Climat pratic », à destination des collectivités de moins de 50 000 habitants, des Pays et des Parcs, qui permet de les guider pour mettre en place une politique ou un plan d'action sur le climat. S'il traite essentiellement d'atténuation, cet outil aborde aussi l'adaptation avec des pistes d'action thématiques : agriculture, espaces verts, urbanisme, épuration des eaux usées...

Le Parc naturel régional du Morbihan a développé l'outil Cactus, également à destination des élus des collectivités. Il leur permet de savoir quelles questions ils doivent se poser pour tenir compte du changement climatique à venir lorsqu'un projet d'aménagement émerge.

Le portail Drias – les futurs du climat, porté par le Ministère chargé de l'environnement, met à disposition de tous les publics, des données sur l'évolution du climat. Selon le profil de l'utilisateur, l'interface d'utilisation donne accès à des produits simples (comme des cartes prêtes à imprimer) mais aussi plus élaborés, que l'internaute peut paramétrer.

L'IAV (Institut d'aménagement de la Vilaine) a participé au projet européen DROP (*bénéfit of governance in DRoughT AdaPtation*) avec la gestion du barrage d'Arzal. Cette étude a permis notamment de voir que le risque de sécheresse et ses conséquences étaient beaucoup moins bien perçus que le risque d'inondation, mais que la gouvernance en place permettra de prendre rapidement des mesures lorsque cette perception augmentera.

Le projet Hyccare (Hydrologie, changement climatique, adaptation, ressource en eau) Bourgogne a permis de faire se rencontrer chercheurs scientifiques et acteurs locaux dans des « ateliers du climat » afin que les décideurs puissent s'approprier des données et des outils pour prendre en compte le changement climatique.

Le Ceser (Conseil économique, social et environnemental régional) Centre-Val de Loire a étudié trois scénarios contrastés pour la situation de la région en 2040, et proposé un panel de leviers d'action concernant l'atténuation et l'adaptation du territoire.

Le Ceser Pays de la Loire a préconisé à la région de mettre en place un plan d'actions opérationnel détaillant les acteurs, les moyens et les objectifs et de l'intégrer au futur SRADDET. De même, des « états généraux de l'adaptation au changement climatique » pourraient être organisés, et la création d'une charte d'engagements réciproques est proposée. Le biomimétisme, qui consiste à reproduire des solutions utilisées par la nature, fait partie des mesures proposées.

Le Ceser Limousin a étudié les enjeux du changement climatique sur l'eau potable et préconise diverses actions (améliorer la qualité des rejets, préserver les milieux aquatiques...) tant pour garantir la quantité que la qualité disponible.

Le Ceser Bretagne s'est interrogé de façon plus globale sur l'évolution des pouvoirs et de la démocratie en Bretagne à l'épreuve du changement climatique, en questionnant diverses conséquences politiques envisageables.

Les mesures proposées ci-dessus dans cette première version de plan d'adaptation sont toutes cohérentes avec celles déjà préconisées par ailleurs pour l'objectif d'atteinte du bon état des eaux, comme les orientations et dispositions du Sdage et du PGRI. Elles ont le même caractère flexible, qu'on pourrait qualifier également de « sans regret » pour reprendre un terme fréquemment utilisé dans les travaux autour du changement climatique. Cela signifie qu'elles apporteront toujours un bénéfice, quelle que soit l'ampleur des changements qui surviennent.

Le changement climatique dans le bassin Loire-Bretagne (État des lieux partiel et provisoire)

La présente synthèse est une mise à jour de celle qui a été remise le 3 octobre 2016 lors du séminaire inter-commissions. Les modifications faites depuis apparaissent sur fond gris : il s'agit d'ajouts de nouveaux éléments de connaissance.

Ce document a vocation à être amélioré et complété pendant la phase de consultation sur le projet de plan d'adaptation au changement climatique et à figurer en annexe de sa version finale.

Annexe au projet de plan d'adaptation au changement climatique du bassin Loire-Bretagne

État des lieux partiel et provisoire des connaissances sur le changement climatique dans le bassin Loire-Bretagne

Table des matières

1. Des projections de changement climatique disponibles sur le bassin Loire Bretagne	2
1.1. Évolution des températures de l'air	2
1.2. Évolution des précipitations	3
1.3. Évolution de l'évapotranspiration potentielle et de l'humidité des sols	5
1.4. Les extrêmes climatiques	6
1.5. Évolution de l'enneigement	8
2. Une ressource en eau impactée en quantité et en qualité	8
2.1. Température de l'eau	8
2.2. Impacts sur la qualité de l'eau	8
2.3. Évolution des débits	9
<i>Évolution du module</i>	10
<i>Évolution du QMNA5</i>	10
<i>Évolution des débits de crue</i>	11
2.4. Évolution des ressources en eau souterraines	11
3. Conséquences du changement climatique sur les écosystèmes aquatiques et humides et sur les territoires anthropisés	12
3.1. Les écosystèmes	12
3.1.1. <i>Des écosystèmes d'eau douce impactés par les évolutions de température et de débits.</i> 12	
3.1.2. <i>Des écosystèmes humides vulnérables, à fort potentiel pour l'adaptation et l'atténuation.</i> 13	
3.1.3. <i>Des écosystèmes littoraux exposés mais indispensables à la résilience des zones côtières</i> 14	
3.2. Les territoires anthropisés	16
4. Conséquences du changement climatique sur les usages actuels et à venir de l'eau	17
4.1. L'agriculture	17
4.2. Les conséquences sur le petit cycle de l'eau	19
4.3. L'industrie	20
4.4. La pêche	20
4.5. Le tourisme	20

Nota : les ajouts récents apparaissent en grisé

Introduction

Cette synthèse a pour objectif de faire un état des connaissances disponibles sur le changement climatique et ses conséquences dans le bassin Loire-Bretagne. Même s'il est partiel, cet état montre que les connaissances actuelles sur le changement climatique et ses impacts sur la gestion de l'eau sont suffisantes pour nous pousser à l'action. Il est nécessaire de s'engager dans un processus d'adaptation au changement climatique.

Après un rappel des projections de changement climatique disponibles sur le territoire du bassin Loire-Bretagne, les impacts sur la ressource en eau, les équilibres quantitatifs et les écosystèmes aquatiques et humides sont exposés. Cet exposé présente quelques actions possibles et/ou déjà en place, le plan de bassin d'adaptation ayant pour objet d'en faire un exposé détaillé.

1. Des projections de changement climatique disponibles sur le bassin Loire Bretagne

1.1. Évolution des températures de l'air

La hausse des températures de l'air est déjà observable. Les températures planétaires en juin 2016 placent les six premiers mois de l'année au premier rang des débuts d'année les plus chauds¹. Avec 0,79°C de plus que la moyenne calculée sur 1951/1980, le mois de juin 2016 poursuit la série des mois records depuis un an en battant l'année 2015. Cependant, à cause du cycle naturel pluriannuel du courant océanique El Niño, la fin de l'année 2016 puis l'année 2017 devraient être moins chaudes, avant que le réchauffement ne se poursuive. Ce phénomène océano-atmosphérique influe sur le réchauffement perceptible à l'échelle de quelques années, mais ne masque pas la tendance au réchauffement sur une plus grande échelle de temps.

Pour prendre un exemple dans le bassin, une température record pour un mois de juillet de 39°C a été observée en 2016 à la Ferrière Airoux (86, Vienne), soit 2°C de plus que le précédent record qui datait de 2015².

Par ailleurs, l'observatoire Oracle de Poitou-Charentes³ a montré une baisse du nombre de jours de gel allant de 9 à 13 jours par an en moins selon les endroits depuis 1960 (avec une forte variabilité interannuelle)... et une augmentation de 23 à 31 jours par an du nombre de jours estivaux⁴ sur la même période. L'observatoire Oracle des Pays de la Loire⁵ relève une baisse significative du nombre de jours de gel au Mans (21 jours par an en moins depuis 1970, également avec une forte variabilité interannuelle), avec une augmentation de 22 jours du nombre de jours estivaux sur la même période.

Différentes projections des températures de l'air peuvent être faites :

- en utilisant le modèle de Météo-France (nommé Aladin) ou celui de l'Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL) (nommé WRF),
- en se projetant à court, moyen ou long terme,
- en appliquant un scénario de baisse, de stabilisation ou de non-maîtrise des émissions de gaz à effet de serre (GES).

Les cartes en page suivante présentent une projection de la température moyenne, avec le modèle de Météo-France, à moyen terme (2041-2070), pour les trois scénarios (baisse, stabilisation, non-maîtrise des émissions de GES). Les cartes sur la gauche donnent la situation de référence (période 1976-2005)⁶.

On observe que le nord-ouest du bassin est moins touché par la hausse de la température moyenne de l'air, de même que la pointe sud-est (sauf dans le scénario le plus pessimiste). Ailleurs, sur le sud des Pays de la Loire, le Poitou-Charentes, le Centre-Val de Loire, la Bourgogne, il faut s'attendre à des hausses de plus importantes (de l'ordre de 2°C).

¹ Source : Données de l'équipe Nasa/Université Columbia de New-York, publiées dans le Monde du 21/07/2016

² Source : La Nouvelle République du 19 juillet 2016 citant Météo-France

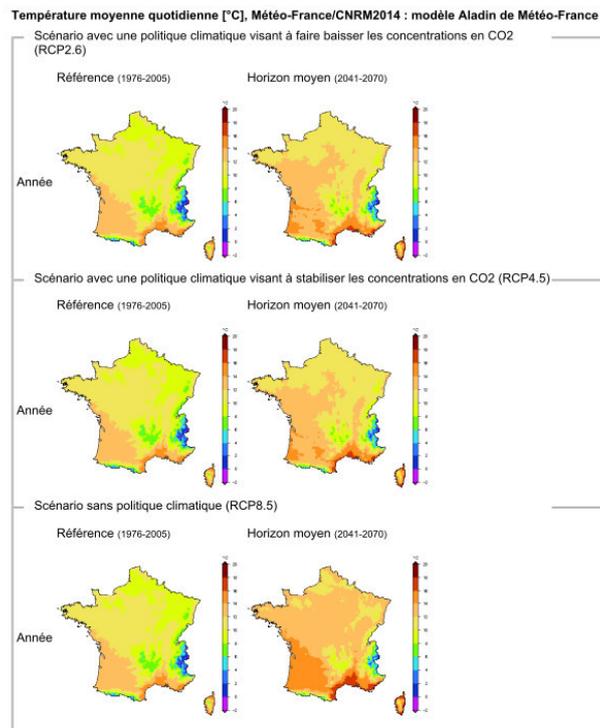
³ ORACLE- Poitou-Charentes - Etat des lieux sur le changement climatique et ses incidences agricoles en région Poitou-Charentes – édition 2014

⁴ Jour estival : jour où la température maximale journalière est supérieure ou égale à 25°C

⁵ ORACLE – Pays de la Loire - Etat des lieux sur le changement climatique et ses incidences agricoles en région Pays de la Loire – édition 2015

⁶ Source : portail « Drias – les futurs du climat », <http://www.drias-climat.fr/>, porté par le Ministère chargé de l'environnement

Le Ceser Pays de la Loire⁷ relève que la température moyenne s'est élevée de 0,8°C au cours du XXème siècle, et qu'à l'horizon 2030 cette hausse, plus marquée en été, serait comprise entre 0,8 et 1,4°C selon les différents scénarios du GIEC.



1.2. Évolution des précipitations

Les précipitations vont évoluer dans les décennies, tant en terme de répartition spatiale (quelle quantité de pluie à quel endroit) qu'en terme de répartition sur l'année (quelle quantité de pluie à quelle saison). La simulation qui suit⁸ a été faite avec le modèle de Météo-France sur l'anomalie de cumul annuel des précipitations, c'est-à-dire l'écart à la période de référence des précipitations modélisées.

Des schémas donnés en page suivante, on observe que le scénario joue beaucoup : selon que les émissions de GES sont plus ou moins maîtrisées, les projections aboutissent à une augmentation ou une baisse du cumul annuel des précipitations sur la majeure partie du bassin.

Sur la région Centre-Val de Loire, il est probable que le cumul des précipitations augmente un peu.

Sur la Bretagne, en revanche, le cumul annuel des précipitations baisse pratiquement partout dans tous les cas.

Les mêmes incertitudes se retrouvent sur les cartes de cumul saisonnier (non présentées) : il est difficile d'affirmer qu'il pleuvra plus en dehors de l'été, et moins pendant celui-ci. De plus, le modèle choisi influe sur les résultats de simulation : le modèle de l'IPSL prévoit ainsi une augmentation marquée des précipitations hivernales dans l'ouest du bassin avec le scénario le plus pessimiste, ce que ne prévoit pas le modèle de Météo-France, qui prévoit plutôt une légère hausse, voire une baisse sur la pointe bretonne.

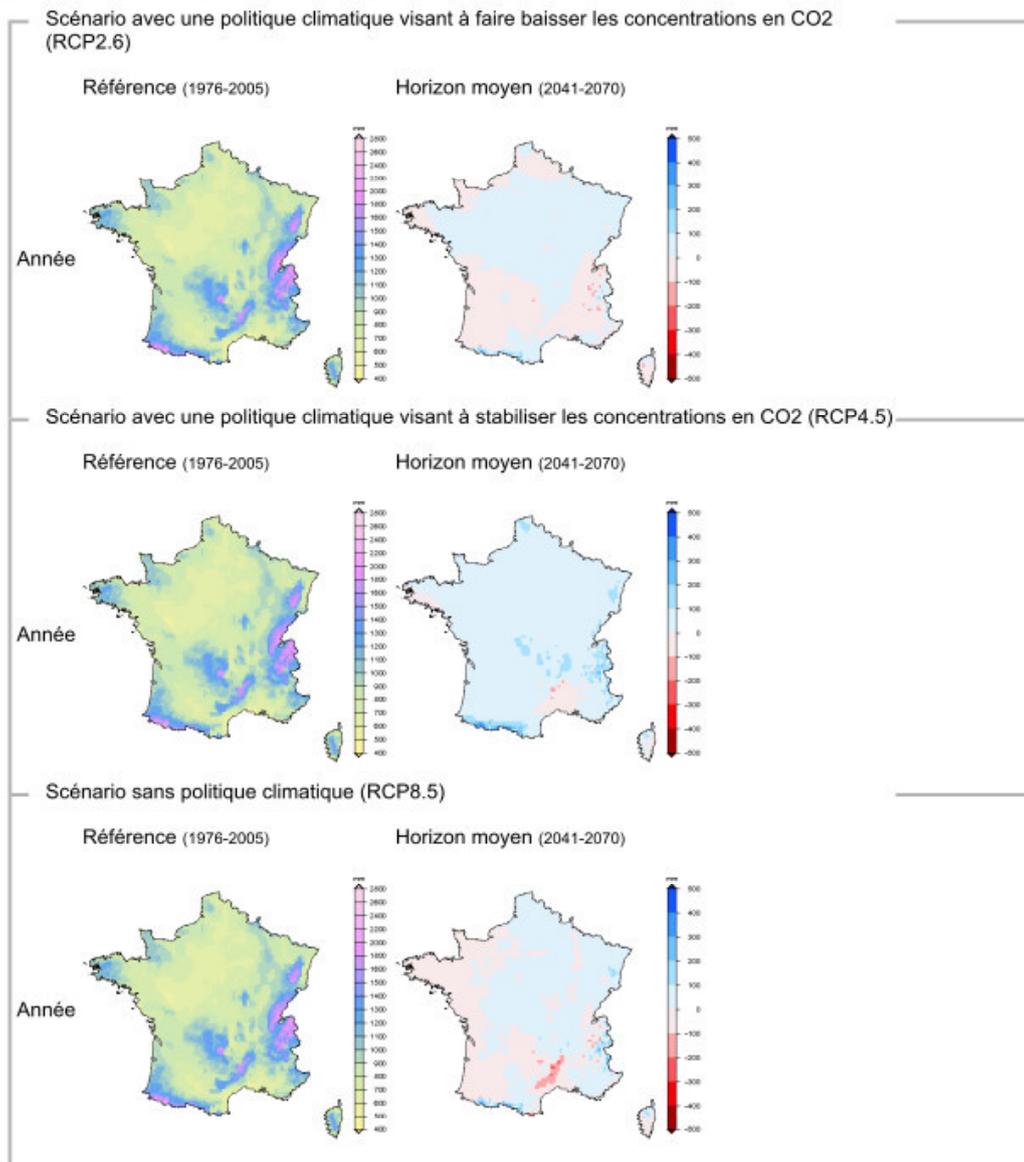
L'étude Explore 2070⁹ avait déjà pointé la plus grande incertitude qui règne sur la modélisation des précipitations, avec de grandes disparités entre les modèles dans la répartition géographique des ratios de précipitations : « Une tendance à la baisse apparaît sur la moyenne multimodèles, hormis en hiver où aucune tendance ne se dessine. Au printemps la baisse apparaît peu significative à l'échelle du territoire. C'est en été que les précipitations semblent le plus déficitaires avec -23,6% à -15,9% de la valeur moyenne de référence. »

⁷ « Impacts des changements climatiques et mesures d'adaptation en Pays de la Loire » - Ceser Pays de la Loire, février 2016

⁸ Drias - Déjà cité

⁹ Explore 2070 - Ministère chargé de l'Environnement. Rapport B1 sur l'hydrologie de surface - 2012

**Anomalie du cumul de précipitations : écart entre la période considérée et la période de référence [mm],
Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France**



Une thèse¹⁰ consacrée à l'évolution du cycle hydrologique continental en France au cours des prochaines décennies a développé une méthode particulière de traitement des données. Si elle conclut également que les précipitations estivales vont diminuer sur l'ensemble du pays, elle estime cependant que d'ici la fin du siècle les précipitations hivernales augmenteront sur la moitié nord du pays et diminueront légèrement sur la moitié sud. A plus court terme, dans les prochaines décennies, la diminution des précipitations est importante en été mais l'évolution est moins marquée pour les autres saisons.

Le Ceser Pays de la Loire¹¹ a constaté la même prudence des experts, à propos de précipitations dont on peut s'attendre à ce qu'elles soient plus ou moins constantes en hiver et en diminution progressive en été.

L'observatoire Oracle de Poitou-Charentes¹² n'a pas relevé de tendance nette sur l'année concernant les précipitations passées, avec un signal assez faible d'augmentation des pluies de printemps et d'automne et

¹⁰ « Evolution du cycle hydrologique continental en France au cours des prochaines décennies ». G. Dayon, Université de Toulouse - 2015

¹¹ Déjà cité

¹² Déjà cité

de diminution des pluies d'été et d'hiver. L'observatoire Oracle de Pays de la Loire¹³ a relevé une légère tendance à l'augmentation des pluies annuelles passées, due à une augmentation en automne.

Ces incertitudes et ces contradictions s'expliquent par le fait que, à l'échelle de la planète, la France se situe à une latitude de transition entre des zones où les précipitations seront plus abondantes, et d'autres où elles le seront moins.

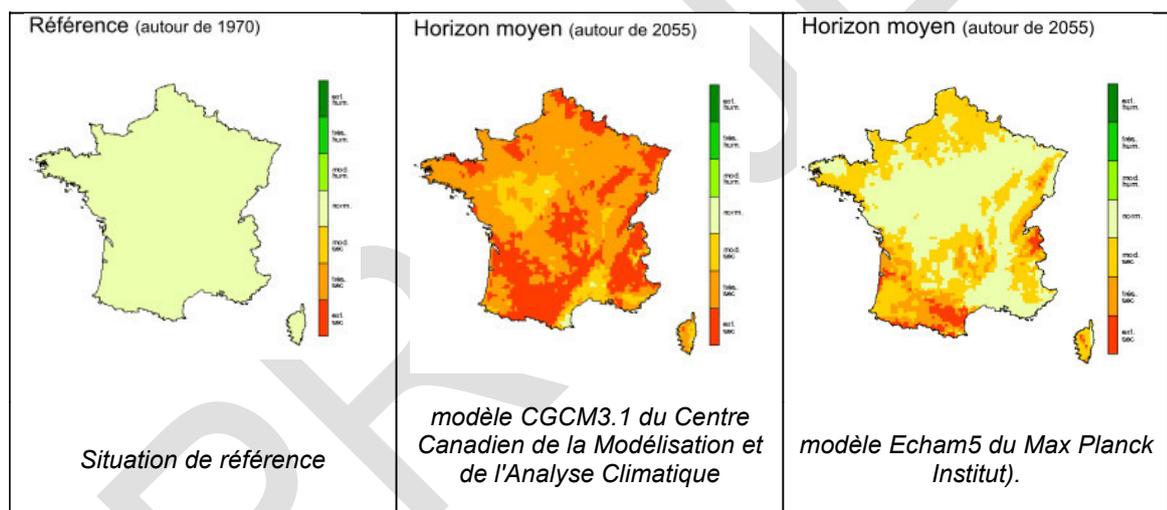
1.3. Évolution de l'évapotranspiration potentielle et de l'humidité des sols

L'Observatoire Oracle de Poitou-Charentes¹⁴ a déjà relevé une augmentation de 145 à 291 mm de l'évapotranspiration potentielle annuelle depuis 1960. Celui des Pays de la Loire¹⁵ montre une augmentation de 77 à 95 mm depuis 1971.

Les différents types de sécheresse
Il existe trois types de sécheresse :

- La sécheresse météorologique, qui est directement liée aux précipitations et aux mesures faites dans les pluviomètres
- La sécheresse agricole, qui prend en compte le taux d'humidité dans le sol à 1 mètre de profondeur
- La sécheresse hydrologique, qui est liée au débit des cours d'eau et au niveau des nappes.

Un indicateur de sécheresse agricole des sols¹⁶ a été modélisé par Météo-France dans le cadre du projet Climsec, avec deux modèles différents. Les cartes ci-dessous représentent l'anomalie moyenne de l'indicateur de sécheresse agricole des sols simulée, pour une période de référence sur le XXème siècle, ainsi que pour le XXIème siècle.



On observe que la partie centrale du bassin serait moins touchée que la Bretagne, le Limousin et l'Auvergne. Ce stress hydrique breton a été mis en évidence dans une autre étude¹⁷.

L'évapotranspiration potentielle et sa possible évolution dans les décennies à venir devrait toujours être prise en compte dans les travaux de réflexion qui utilisent des projections de précipitations. En effet, il faut avoir en tête qu'à quantité de pluie égale, la quantité d'eau qui s'infiltrera dans le sol ou qui ruissellera ne sera pas la même : il y aura plus d'eau à retourner dans l'atmosphère du fait d'une évaporation, et d'une évapotranspiration, plus importantes.

¹³ Déjà cité

¹⁴ Déjà cité

¹⁵ Déjà cité

¹⁶ Cet indicateur est un ratio prenant en compte le contenu intégré en eau du sol, le contenu en eau au point de flétrissement, et le contenu en eau du sol à la capacité au champ

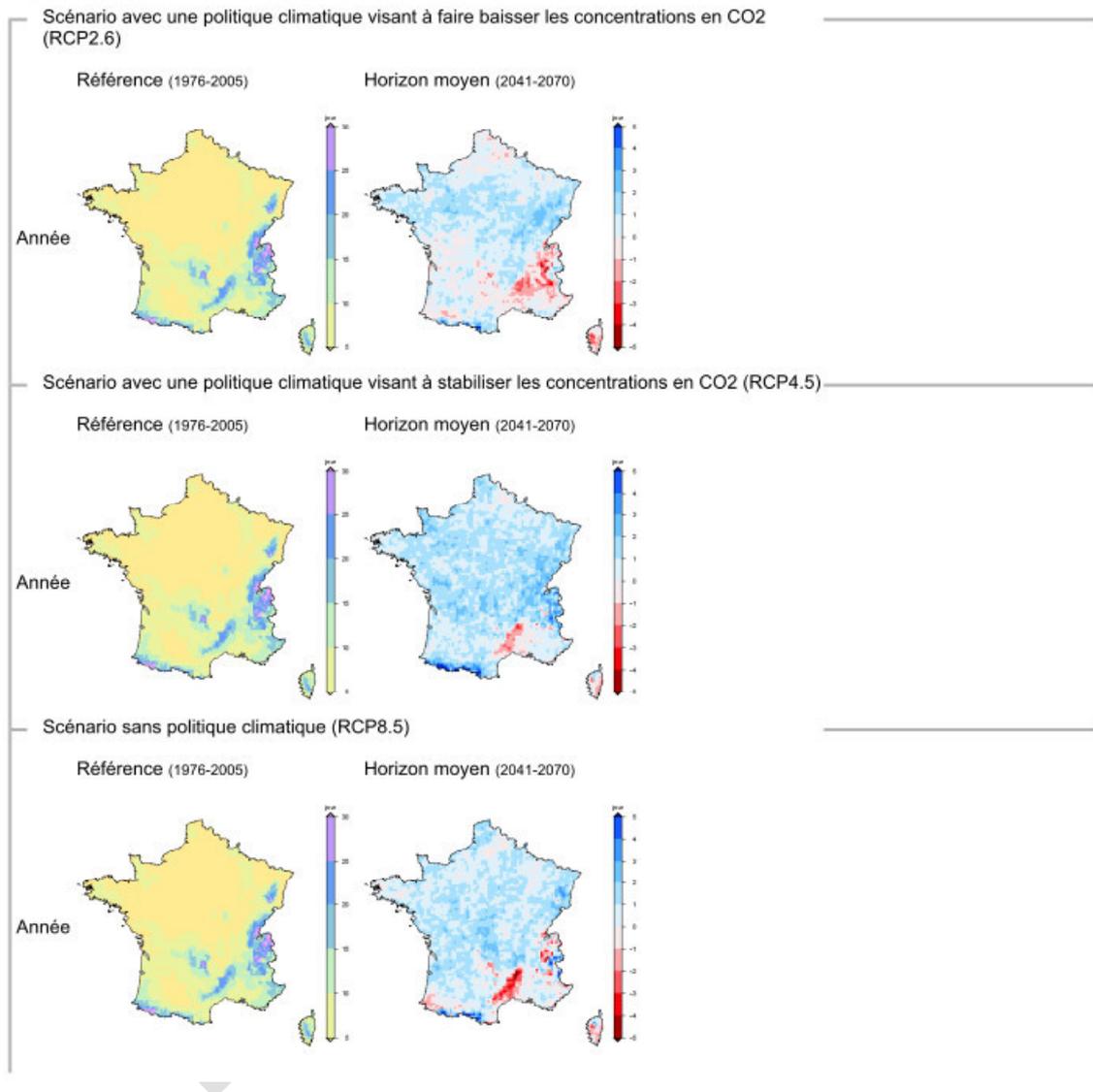
¹⁷ Modélisation du bilan hydrique en Bretagne dans le contexte du changement climatique, cas du scénario A1B du GIEC. Lamy C., Dubreuil V., 2011

1.4. Les extrêmes climatiques

Les fortes pluies

Les cartes ci-dessous¹⁸ présentent l'évolution du nombre de jours de fortes précipitations sous la forme d'une anomalie par rapport à une période de référence, en fonction des scénarios d'évolution des émissions de gaz à effet de serre. Il y a une « forte précipitation » lorsqu'il est tombé plus de 20 mm par jour.

Anomalie du nombre de jours de fortes précipitations : écart entre la période considérée et la période de référence [NBJ], Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France



On observe que sur le bassin, il faut s'attendre à ce qu'il y ait 1 à 3 jours par an supplémentaires de fortes précipitations. À noter que le modèle de l'IPSL (non présenté) est plus pessimiste, avec des projections de l'ordre de de 4 jours de fortes précipitations sur une plus grande partie du bassin.

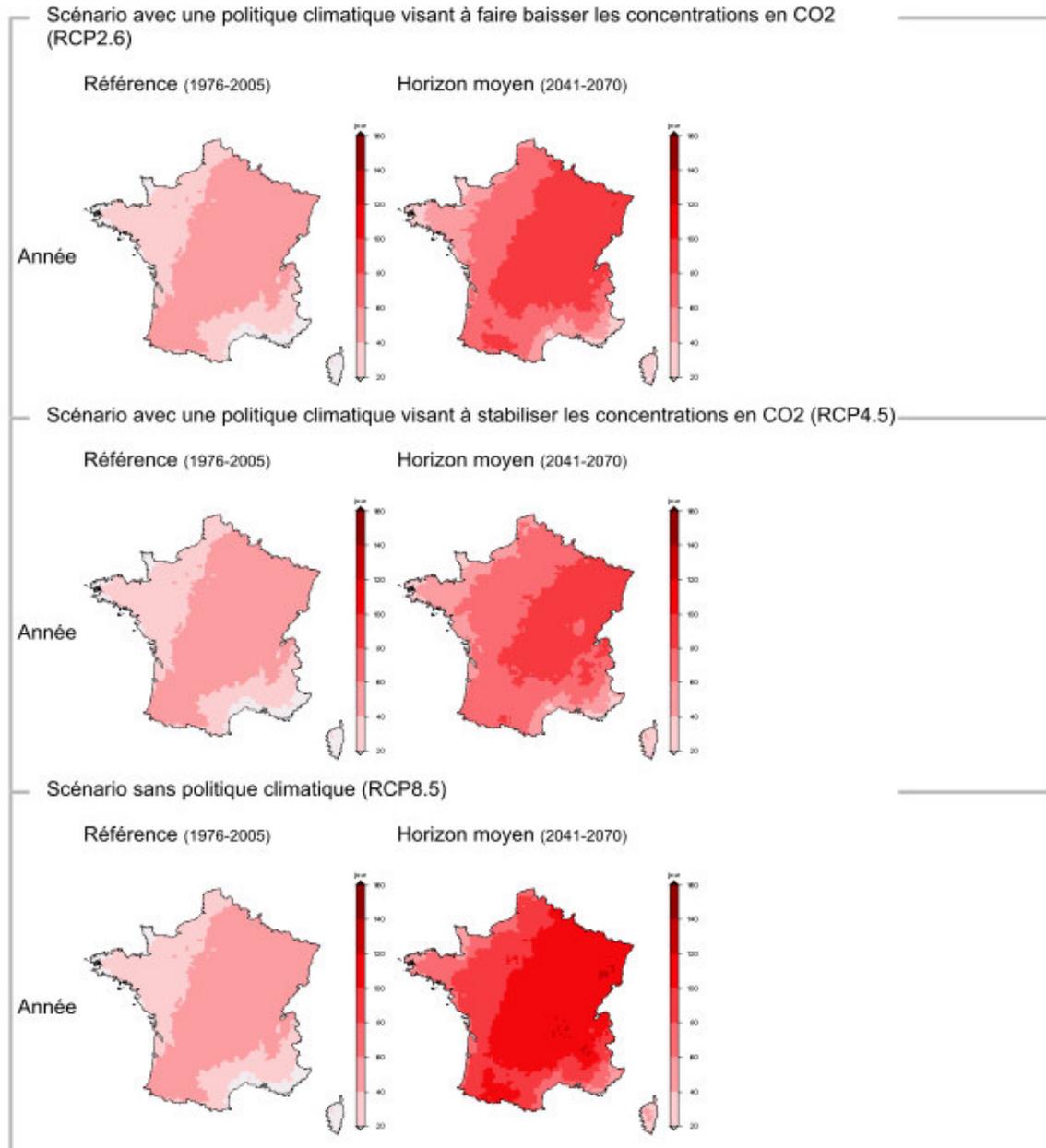
Certains scientifiques parlent d'une « intensification du cycle hydrologique », liée au fait que l'atmosphère contient plus de vapeur d'eau. Il faut noter qu'il y a plus d'incertitudes concernant les événements extrêmes, comme les orages violents, que pour les modélisations de précipitations en général.

¹⁸ Drias (déjà cité)

Les fortes chaleurs

Les cartes ci-dessous¹⁹ présentent l'évolution du nombre de jours anormalement chauds, en fonction des scénarios d'évolution des émissions de gaz à effet de serre. Un jour est considéré comme anormalement chaud lorsque la température maximale est supérieure de plus de 5°C à la normale.

Nombre de jours anormalement chauds [NBJ], Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France



On observe que le bassin Loire-Bretagne n'est pas le plus touché de la métropole française, et qu'un gradient nord-ouest/sud-est est bien visible. Ainsi

- sur la pointe ouest de la Bretagne, on passerait de moins de 20 jours à potentiellement 20 à 60 jours anormalement chauds selon les scénarios ;
- en Auvergne, on passerait de moins de 60 jours à potentiellement 80 à 120 jours anormalement chauds selon les scénarios.

La Datar des Pays de la Loire²⁰ a également relevé une hausse du nombre de jours de canicule.

¹⁹ Drias (déjà cité)

²⁰ Stratégie d'adaptation au changement climatique dans le Grand Ouest - Datar 2013

1.5. Évolution de l'enneigement

L'enneigement et les enjeux associés (comme le tourisme ou le stockage naturel de l'eau en hiver) ne constituent pas un enjeu majeur dans le bassin Loire-Bretagne ; on ne le retrouve d'ailleurs pas dans l'état des lieux 2013 du bassin²¹. Le bilan des connaissances sur les impacts du changement climatique dans le domaine de l'eau sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse²², explique toutefois : « *Le manteau neigeux devrait également subir des modifications en conséquence du changement climatique. Le couvert neigeux devrait diminuer, en volume et en durée (Leblois, 2003). Cette diminution serait prononcée aux basses altitudes et de moins en moins marquée vers les hautes altitudes. La quantité d'eau dans le manteau neigeux devrait donc baisser, avec un pic avancé d'environ un mois en haute altitude (Boé, 2007).* »

L'Onerc a mis en place depuis septembre 2016 un indicateur sur le stock nival dans les massifs montagneux français au 1^{er} mai. Cet indicateur ne concerne que les Alpes et les Pyrénées. Il met en évidence que « *Au 1er mai, le stock nival se réduit sur tous les massifs en moyenne de 20 kg/ m² par décennie, soit -12 % par rapport à la normale 1981-2010* ».

2. Une ressource en eau impactée en quantité et en qualité

2.1. Température de l'eau

La température de la Loire a déjà augmenté d'environ 0,8°C en moyenne annuelle et estivale au cours du siècle dernier, cette élévation s'accroissant depuis la fin des années 1980²³. L'étude Explore 2070²⁴ prévoit une augmentation moyenne de 1,6°C de la température des eaux superficielles, avec des augmentations allant de 1,1 à 2,2°C. Il existe une forte incertitude autour de ces résultats, liée aux incertitudes sur la façon dont la température de l'air va évoluer. Il faut également savoir que la température de l'eau des nappes, qui alimentent les cours d'eau, est réputée comme ne changeant pas par rapport à aujourd'hui dans la modélisation, alors que l'on sait que l'eau des aquifères se réchauffera très probablement aussi.

La hausse des températures de l'eau concernera les eaux douces (lacs et rivières) comme les eaux salées (littoral et estuaires). Selon les différents scénarios du GIEC, la température de surface des océans augmentera de 1°C (scénario optimiste) à 3°C (scénario pessimiste). Il faut s'attendre à ce que les plans d'eau, dans lequel une eau non courante sera soumise à une température de l'air extérieur plus élevée, voient mécaniquement leur température augmenter de façon plus importante. Cela induira également une évaporation plus intense.

2.2. Impacts sur la qualité de l'eau

Au-delà de la seule température, la qualité de l'eau aura tendance à se dégrader. L'eutrophisation, stimulée par la chaleur, engendrera une consommation plus importante de l'oxygène. À Montjean-sur-Loire, la production d'algues pourrait augmenter de 40%²⁵ (dans l'hypothèse d'apports d'azote et de phosphore identiques à ceux de 2001 et 2002, avec les projections climatiques et hydrologiques de 2050 dans un scénario pessimiste).

Le schéma en page suivante explicite les conséquences de l'augmentation de la température sur la concentration en oxygène et les milieux aquatiques.

Des pluies intenses plus fréquentes (voir plus haut) pourront engendrer, selon les cas (type de sol, labouré ou non..),

- un ruissellement et une lixiviation plus importante qui chargeront les cours d'eau en matière organique et en eau peu oxygénée.
- Un lessivage en profondeur, vers la nappe souterraine, de particules non solubles (comme les argiles par exemple)

L'étude de l'Onema sur les populations de poissons²⁶ cite que « *certaines facteurs environnementaux comme le rayonnement UV dont la distance de pénétration dans la colonne d'eau est largement dépendante du pH*

²¹ État des lieux du bassin Loire-Bretagne établi en application de la directive-cadre sur l'eau – Comité de bassin Loire-Bretagne – décembre 2013

²² Impacts du changement climatique dans le domaine de l'eau sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse - Bilan des connaissances. Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse, septembre 2012.

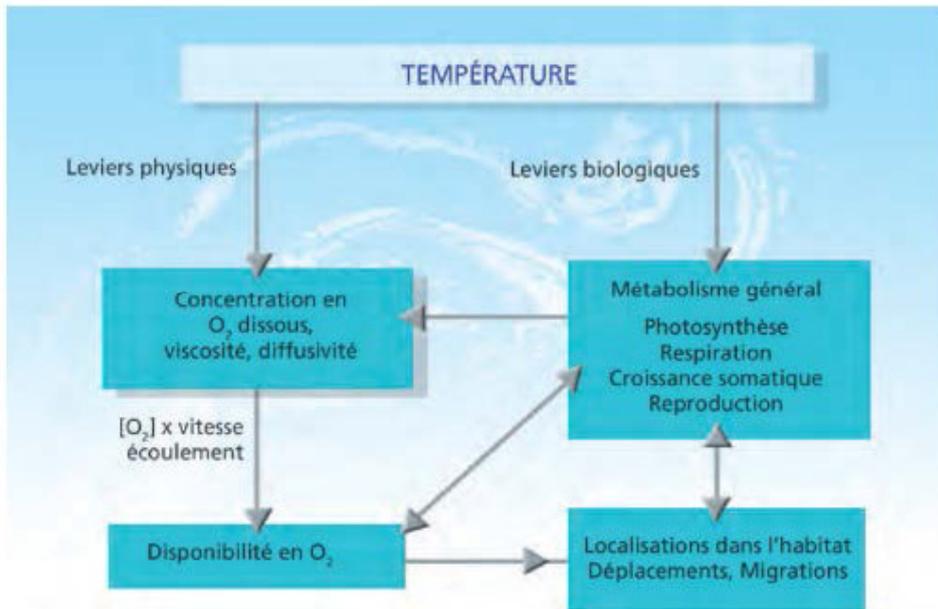
²³ Source : Moatar F. et Gaillard J., 2006

²⁴ Explore 2070 – Ministère chargé de l'environnement

²⁵ Étude ICC-hydroqual de l'Établissement Public Loire – 2010

²⁶ Les poissons d'eau douce à l'heure du changement climatique : état des lieux et pistes pour l'adaptation. Baptist F., Poulet N., Seon-Massa N. Onema - 2104.

et de la transparence des eaux (deux paramètres pouvant subir l'influence du changement climatique) pourraient venir modifier la toxicité même de certains contaminants, en augmentant la réactivité de ces derniers par un phénomène appelé photo-activation. »



Processus reliant la température à la disponibilité en oxygène et ses impacts sur les écosystèmes aquatiques (d'après Dumont et al. 2007). Pour rappel, la concentration maximale en oxygène dissous dans l'eau diminue quand sa température augmente. Par exemple, à 10°C, la concentration maximale en oxygène dissous est de 11mg/L et, à 30°C, cette concentration maximale n'est plus que de 7 mg/L.

Dans les estuaires et sur le littoral, l'évolution de la qualité de l'eau douce aura des conséquences sur les milieux aquatiques, dont les micro-algues, qui s'ajouteront :

- à l'augmentation de la salinité due à l'apport moins important d'eau douce fluviale (baisse des débits) ;
- à la baisse du pH (acidification de l'eau due à l'absorption plus importante de CO₂ par les mers et océans) ; depuis le début du XX^{ème} siècle, le pH des océans a déjà diminué de 0,1 unité²⁷ ; cette baisse aura un impact sur la fixation du calcium par les coquillages ;
- à la hausse de la température de l'eau de mer, qui peut avoir un impact sur les migrations des espèces ;
- à la modification des grands courants océaniques, encore sujette à beaucoup d'incertitudes (notamment à cause de l'impact très difficile à estimer de la fonte des glaces de l'Antarctique).

2.3. Évolution des débits

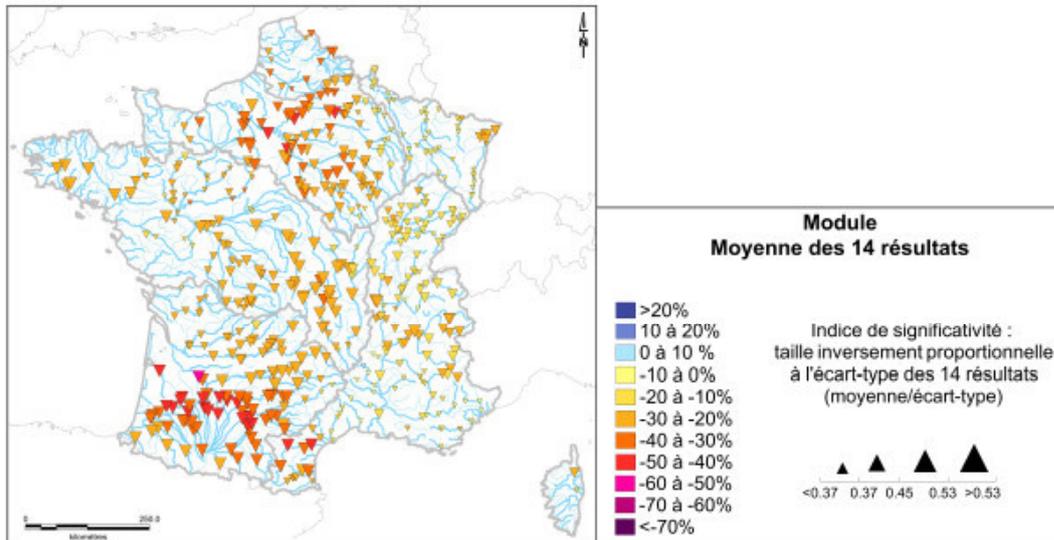
L'étude Explore 2070²⁸ a permis de modéliser les débits des cours d'eau, ce qui donne une idée de la sécheresse hydrologique. Le résultat de l'étude pour le module (débit moyen annuel) et le QMNA5 (débit minimum mensuel de fréquence quinquennale) est présenté sur les deux cartes ci-après. Pour chaque point de mesure, 14 résultats de calcul sont disponibles, résultant de simulations fondés sur deux modèles hydrologiques et sept modèles de circulation générale (MCG).

²⁷ CNRS, L. Bopp, 2015

²⁸ Explore 2070 – déjà cité

Évolution du module

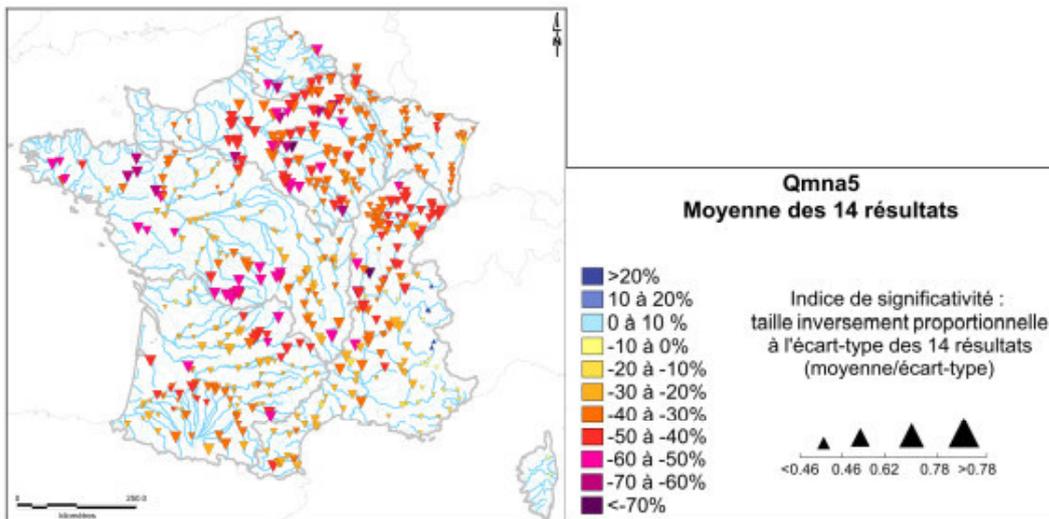
Figure 1 : Evolutions relatives possibles (en %) du débit moyen annuel entre 1961-90 et 2046-65 : Résultats moyens établis sur les 14 simulations (2 modèles hydrologiques x 7 MCG). La couleur des points est fonction de l'intensité du changement et la taille des points est liée à la convergence des 14 simulations.



Concernant le module, le bassin Loire-Bretagne sera moins touché par la baisse du débit moyen annuel que les bassins Adour-Garonne et Seine-Normandie. Il faut pourtant bien voir que les modules des cours d'eau devraient tous baisser, de -10 à -40%.

Évolution du QMNA5

Figure 3 : Evolutions relatives possibles (en %) du QMNA5 entre 1961-90 et 2046-65 : Résultats moyens établis sur les 14 simulations (2 modèles hydrologiques x 7 MCG).



Dans le bassin Loire-Bretagne, le débit d'étiage accuse une baisse plus marquée que le module, avec des simulations pouvant atteindre -60% sur certains bassins des Pays de la Loire ou du Limousin.

L'étude ICC Hydroqual, qui a réalisé sur la Loire des modélisations différentes de celles d'Explore, conclut à une baisse des débits des cours d'eau tout au long de l'année avec une plus forte proportion en période estivale. Les débits moyens et les débits d'étiage diminueraient de 25 à 40%.

Évolution des débits de crue

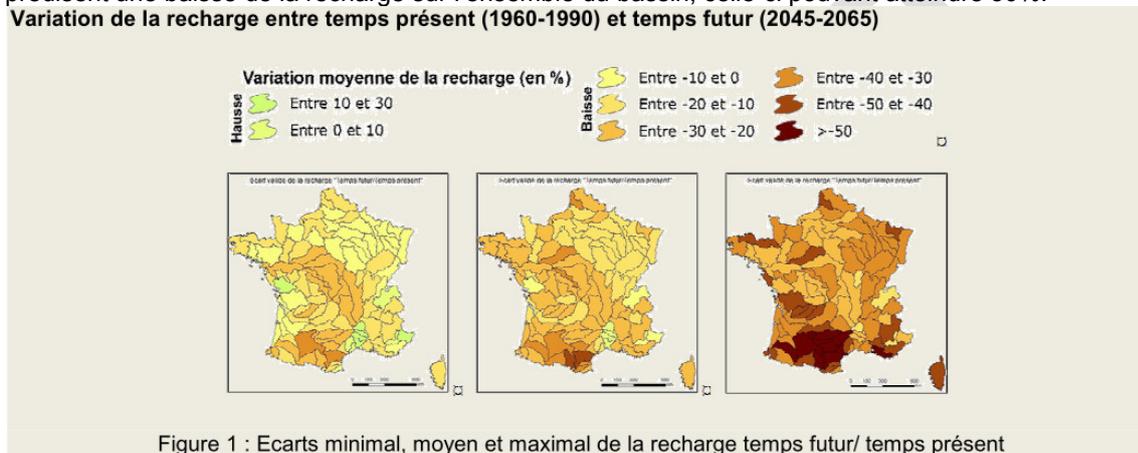
L'étude Explore n'a pas pu montrer de tendance significative sur la majeure partie du territoire. Le bassin Loire-Bretagne serait plutôt concerné par une baisse de 10 à 20% de la crue journalière de fréquence décennale.

La thèse citée plus haut²⁹ a également analysé l'évolution des débits. Les résultats convergent avec ceux des études précédentes, avec « une augmentation de l'évapotranspiration, une diminution des débits et un assèchement des sols ». La thèse pointe les fortes incertitudes qui influent sur les résultats, mais malgré cela elle conclut que « les changements de débits annuels [seront] plus forts sur la Loire, la Garonne et le Rhône que les changements maximaux observés pendant le XXème siècle ».

2.4. Évolution des ressources en eau souterraines

La variation de la recharge des aquifères entre temps présent et temps futur a été étudiée dans le cadre du projet Explore 2070. Mis à part dans le centre de la Bretagne selon un scénario optimiste, tous les scénarios prédisent une baisse de la recharge sur l'ensemble du bassin, celle-ci pouvant atteindre 50%.

Variation de la recharge entre temps présent (1960-1990) et temps futur (2045-2065)



L'observatoire Oracle de Poitou-Charentes n'a à ce jour pas observé de tendance nette à la baisse de la recharge des aquifères.

Un réseau piézométrique géré par le BRGM³⁰ est désormais en place sur le territoire national, avec 8 aquifères surveillés dans le bassin Loire-Bretagne :

- En Auvergne : chaîne des Puys (153AA)
- En Bretagne : socle breton (2 aquifères : 193AE et 193AA)
- En Centre-Val de Loire : calcaires de Beauce (107AA), Calcaires du Jurassique supérieur (135AC),
- En Limousin : massif granitique (201AE)
- En Pays de la Loire : Cénomaniens dans le bassin de la Sarthe (123AB05) et sables du Pliocène (104AB)

Deux autres aquifères avaient été sélectionnés mais aucun point de suivi répondant aux critères de l'étude n'a pu être trouvé.

Le cas des aquifères côtiers

Le BRGM a réalisé deux études³¹ sur les conséquences de la montée du niveau de la mer sur les aquifères côtiers, en utilisant des données sur les prélèvements et sur la sensibilité des nappes. Sur le bassin Loire-

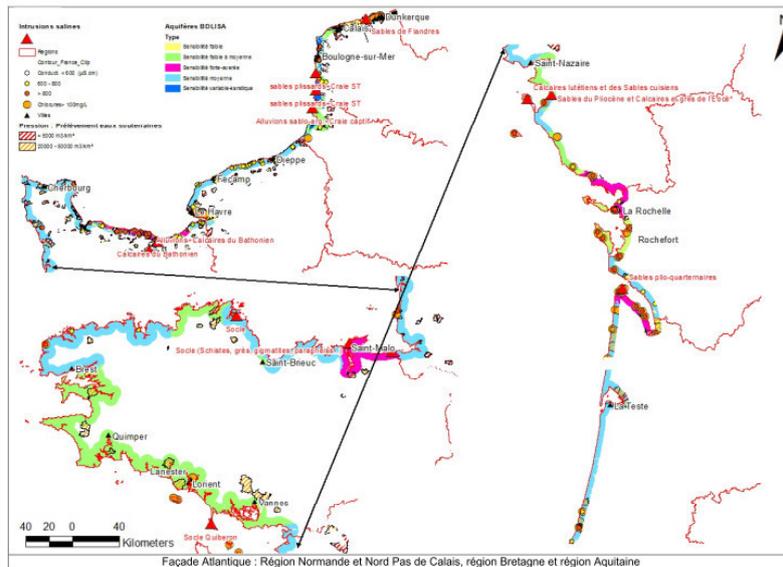
²⁹ « Evolution du cycle hydrologique continental en France au cours des prochaines décennies ». G. Dayon, Université de Toulouse - 2015

³⁰ Vernoux JF (2015) – Réseau de référence piézométrique pour le suivi de l'impact du changement climatique sur les eaux souterraines. Rapport final. BRGM/RP-64858-FR, 51p, 18 fig., 7 tabl., 1 ann.

³¹ - Dörfliger N., Dumon A., Aunay B., Picot G., avec la collaboration de Moynot C. et de Bollard M.

2011a. Influence de la montée du niveau de la mer sur le biseau salin des aquifères côtiers des DROM/COM. BRGM RP-60828-FR et « Montée du niveau marin induite par le changement climatique : conséquences sur l'intrusion saline

Bretagne, c'est la côte nord-est de la Bretagne et la côte nord du Poitou-Charentes qui sont les plus vulnérables.



Carte de vulnérabilité des nappes souterraines vis-à-vis d'une intrusion saline pour une bande littorale de 5 km de large.

3. Conséquences du changement climatique sur les écosystèmes aquatiques et humides et sur les territoires anthropisés

3.1. Les écosystèmes

3.1.1. Des écosystèmes d'eau douce impactés par les évolutions de température et de débits

Une étude de l'Onema³² s'est intéressée au devenir des populations de poissons dans un contexte de changement climatique. Des effets négatifs seront observables, selon les espèces et l'évolution du milieu :

- sur la fécondité et la survie des œufs ;
- sur la tolérance à une exposition à des substances toxiques ; par ailleurs la toxicité de certaines substances augmente (mais peut également diminuer) avec la température ;
- sur la taille des individus ; leur diminution a déjà été mise en évidence dans les rivières européennes ainsi qu'en mer du Nord en mer Baltique par le Cemagref³³ : il y a de plus en plus de poissons de petites espèces, comme le spirin ou l'ablette, et les poissons sont plus petits qu'avant par rapport à la moyenne de leur espèce ;
- sur le processus de bioaccumulation ;
- ...

Le changement climatique pourra causer une perte de « synchronie trophique entre les espèces » : cette expression désigne la bonne cohérence des périodes de prolifération de certains individus avec celles d'individus qui s'en nourrissent.

Des conséquences sont également attendues sur la distribution des espèces, celles-ci pouvant soit s'adapter aux nouvelles conditions de vie, soit migrer vers de nouveaux espaces. Ces mouvements sont d'ailleurs déjà observés, et affectent plutôt les espèces dont la localisation géographique est située à l'amont (zones à truites, zones à barbeau), les autres espèces (dans les zones à brèmes) ayant plutôt tendance à étendre leur aire de distribution. « *De manière générale, l'ensemble des modèles annonce un glissement des aires de répartition des espèces d'eau froide vers les zones amont.* »

dans les aquifères côtiers en métropole ». BRGM/RP-60829-FR. Dörfliger N., Schomburgk S., Bouzit M., Petit V., Caballero Y., Durst P., Douez O., Chatelier M., Croiset N., Surdyk N.. Décembre 2011.

³² Les poissons d'eau douce à l'heure du changement climatique : état des lieux et pistes pour l'adaptation. Baptist F., Poulet N., Seon-Massa N. Onema - 2104.

³³ Étude du Cemagref publiée en 2009 dans la Proceedings of the National Academy of Sciences et relayée dans la presse.

L'étude explique également que les poissons ne sont pas les seuls organismes aquatiques qui sont et seront impactés et prend les exemples des cyanobactéries ou des macroinvertébrés. Pour ces derniers, les taxons sont selon les cas favorisés ou au contraire pénalisés par les nouvelles conditions climatiques.

Enfin, l'étude note que « *Le changement climatique ne constitue de fait que l'un des éléments du changement global. Il est donc crucial de souligner que les pressions anthropiques et la modification du climat agissent de concert et tendent à renforcer la vulnérabilité des milieux et de leurs espèces (par exemple le renforcement de l'augmentation de la température de l'eau en réponse à une réduction des débits des cours d'eau).* ».

L. Buisson (thèse de 2009, « Poissons des rivières françaises et changement climatique ; impacts sur la distribution des espèces et incertitudes des projections ») envisage plusieurs impacts sur les populations de poissons, avec notamment une réorganisation des assemblages d'espèces (les espèces thermophiles ou venant de latitudes inférieures devenant dominantes), et une homogénéisation de ces assemblages. Les assemblages de poissons des têtes de bassin-versant devraient subir de plus importantes modifications de leur diversité et de leur composition que ceux situés à l'aval, qui seraient moins affectés.

L. Comte (thèse de 2013, « Changements globaux et distribution spatiale des espèces de poissons d'eau douce : observations récentes et prédictions futures ») envisage que les mouvements de population de poissons induisent des modifications fortes de leur structure et de leur diversité génétique (érosion). Certaines espèces migreraient vers des altitudes plus élevées, tandis que d'autres s'éteindraient et disparaîtraient des habitats les plus exposés au réchauffement.

M. Floury (thèse de 2013, « Analyse des tendances d'évolution de peuplements de macroinvertébrés benthiques dans un contexte de réchauffement des eaux ») explique que sur la Loire moyenne, les taxons de taxons rhéophiles (vivant en milieu courant) et psychrophiles (affectionnant les milieux frais) ont eu tendance à décliner ou disparaître depuis les 30 ans dernières années du fait de l'augmentation des températures de l'eau et dans une moindre mesure de la baisse des débits. Dans le même temps sont apparues des taxons limnophiles (vivant dans les eaux calmes voire stagnantes) et thermophile, dont des espèces invasives comme la corbicule. Il note aussi que l'amélioration des traitements d'épuration, avec la réduction des apports de phosphore, a permis de compenser au moins en partie l'augmentation du niveau trophique de la Loire attendue avec la hausse de la température moyenne de l'eau et la baisse des débits. Pour la même raison, la dérive progressive vers un assemblage généraliste et pollutolérant a été partiellement confondue (i.e. masquée).

A. Maire (thèse de 2014 : « Comment sélectionner les zones prioritaires pour la conservation et la restauration des communautés de poissons de rivière ? Applications aux échelles de la France et du Pas-de-Calais ») propose une méthode de priorisation afin 1) de déterminer les priorités globales de conservation qui tiennent compte de la biodiversité actuelle et de ses éventuelles modifications dans le futur et 2) d'identifier les mesures de gestion qu'il serait souhaitable de mettre en place en priorité à l'échelle locale pour protéger les milieux naturels et restaurer leurs conditions environnementales naturelles.

Concernant le saumon, une étude est en cours sur l'influence du réchauffement climatique sur la smoltification et sur la migration de dévalaison du saumon de l'Allier » par le laboratoire Arago dans le cadre du contrat de projet interrégional Loire et du programme opérationnel interrégional Feder Loire.

3.1.2. Des écosystèmes humides vulnérables, à fort potentiel pour l'adaptation et l'atténuation

La bibliographie sur le rôle de protection et de prévention que jouent les zones humides littorales est abondante, et le Pôle-relais Zones humides a publié en 2015 une bibliographie³⁴ très complète sur le sujet.

De façon synthétique, parmi les nombreux services écologiques qu'offrent les zones humides, on peut identifier les services suivants comme étant à l'origine du rôle d' « amortisseur climatique » qu'elles jouent³⁵ :

- le service de régulation du climat à travers le stockage du carbone (rôle dans l'atténuation du changement climatique) ;
- le service de protection contre les événements climatiques extrêmes ;
- le service de maîtrise des crues ;
- le service de soutien d'étiage.

³⁴ Changement climatique et zones humides – bulletin bibliographique – mise à jour 03/2015 – Pôle-relais zones humides.

³⁵ Extrait de « Services écologiques rendus par les zones humides en matière d'adaptation au changement climatique : état des lieux des connaissances et évaluation économique ». Tour du Valat – Arles ; Plan Bleu - Valbonne, Avril 2014 – Vaschalde D..

Grâce à leur végétation, les milieux humides protègent les rives des cours d'eau et les rivages côtiers contre l'érosion. Ils stockent l'eau dans le sol et diminuent l'intensité des crues, tout en contribuant à la recharge des nappes et au soutien des étiages de cours d'eau.

3.1.3. Des écosystèmes littoraux exposés mais indispensables à la résilience des zones côtières

Les conséquences du changement climatique sur le littoral concernent plusieurs fonctions des organismes vivants : leur survie, mais aussi leur croissance, leur calcification, leur capacité photosynthétique,...

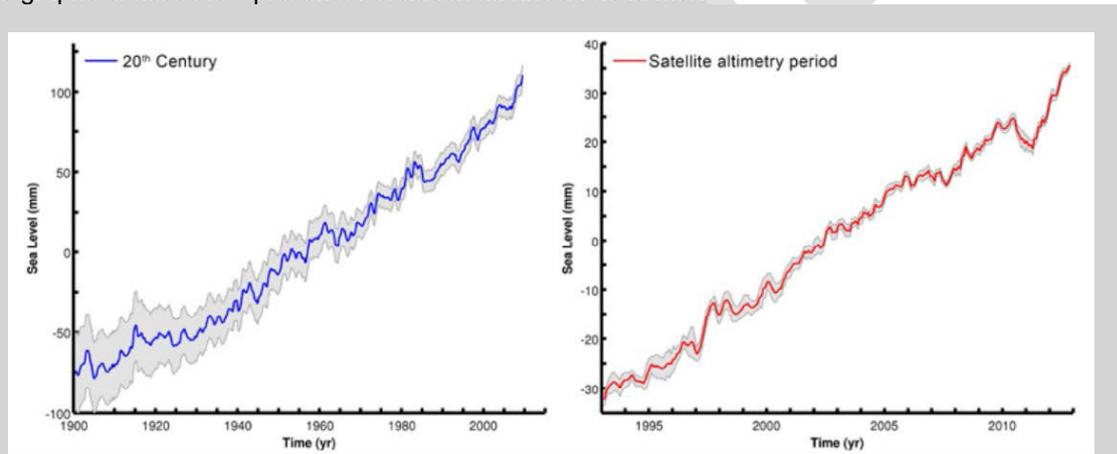
Deux phénomènes sont attendus sur le littoral :

- La submersion des terres, directement liée à la montée du niveau de la mer ;
- L'érosion du trait de côte, c'est-à-dire le recul vers l'intérieur des terres de la ligne marquant la limite qu'atteignent les eaux marines. La montée du niveau de la mer favorise ce phénomène, de même que les événements violents. L'érosion n'est pas forcément compensée par un engraissement (ou accrétion, c'est-à-dire le phénomène inverse de l'érosion) sur une autre portion du trait de côte.

Les projections du GIEC dans son 5^{ème} rapport³⁶ sont moins pessimistes que celles du précédent (qui date de 2007) sur l'élévation du niveau de la mer. Les scientifiques tablent quand même sur une augmentation moyenne de 26 à 98 cm d'ici à 2100. Depuis la publication du rapport, une étude américaine³⁷ prenant mieux en compte la fonte des glaces d'Antarctique fait l'hypothèse que celle-ci viendrait ajouter 1 mètre d'ici la fin du siècle.

Pour mémoire, entre 1901 et 2010, les océans se sont déjà élevés de 19 cm tandis qu'à Brest, l'océanographe a relevé une hausse de 25 à 30 cm depuis 1711, avec une accélération depuis les années 50. Les études du GIEC montrent qu'en métropole, 31% des côtes sableuses sont vulnérables à l'érosion et à la submersion marine.

Le graphe ci-dessous³⁸ présente l'évolution du niveau de la mer.



Évolution du niveau de la mer en centimètres en moyenne globale pour deux périodes : 1900-2010 (reconstruction à partir de données marégraphiques) à gauche et 1993-2012 (à partir de l'altimétrie spatiale) à droite

La modélisation de la submersion marine peut être faite de façon assez simple en superposant le niveau marin simulé à la topographie. Néanmoins, cette simulation inonde des zones basses plus importantes que celles qui le seraient en réalité, car d'autres phénomènes viennent s'ajouter : la hauteur des vagues, les ouvrages de protection, les écoulements... Le BRGM a déjà réalisé localement ce genre de modélisation plus approfondie.

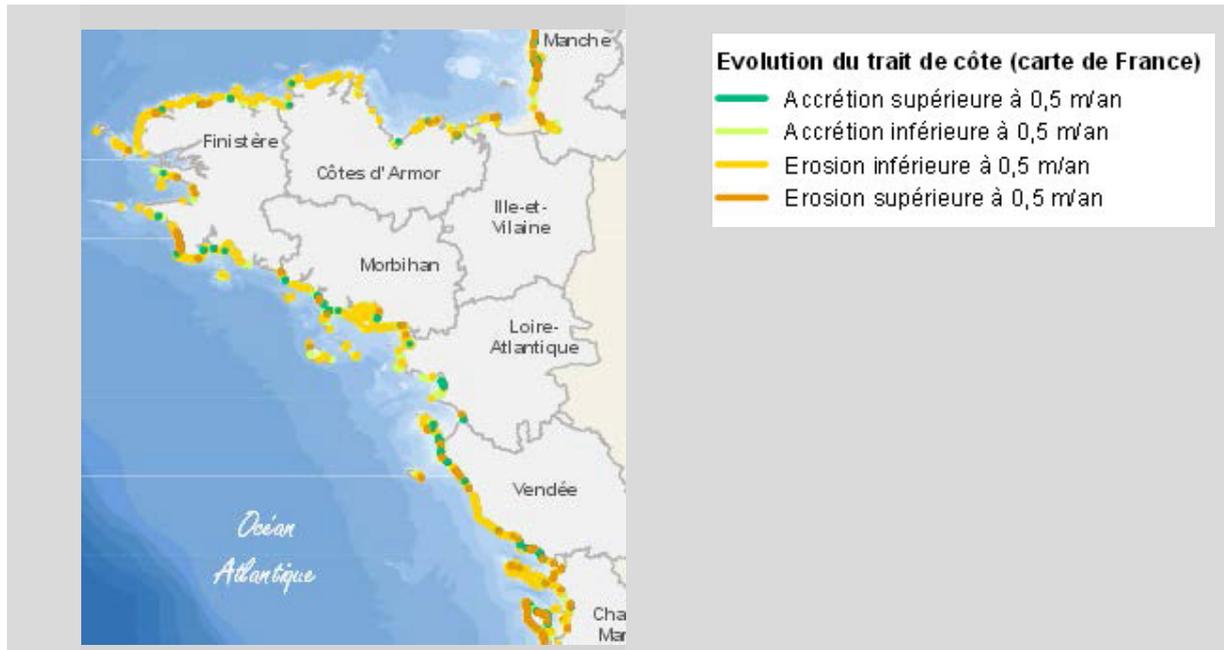
³⁶ 1. GIEC, 2013: Résumé à l'intention des décideurs, Changements climatiques 2013: Les éléments scientifiques. Contribution du Groupe de travail au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat sous la direction de Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex et P.M. Midgley]. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York (État de New York), États-Unis d'Amérique

³⁷ DeConte R. (Université du Massachusetts) et Pollard D. (Université de Pennsylvanie) étude publiée dans la revue Nature le 31/03/2016 et citée dans Le Monde du même jour

³⁸ D'après Church et White (2011) et Cazenave et Le Cozannet (2014) dans le rapport « changement climatique et niveau de la mer : de la planète aux côtes françaises » constituant le 5^{ème} volume de « Le climat de la France au XXIème siècle » (Medde, 2015).

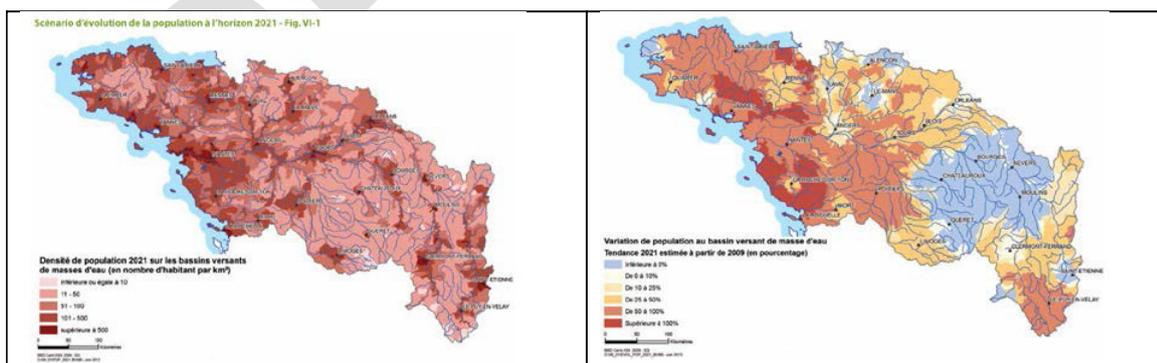
Par ailleurs, au-delà de l'élévation globale du niveau de la mer se pose la question des conséquences du changement de l'amplitude des marées exceptionnelles sur les phénomènes d'érosion comme de submersion.

Un indicateur national de l'érosion côtière a été mis en place³⁹. Il présente l'évolution passée de cette ligne ; son élaboration rentre dans la stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte. Les cartes sont disponibles sur le site Geolittoral de même que les données cartographiques (un extrait est présenté ci-après). Au-delà de la mobilité du trait de côte, des phénomènes d'abaissement de plage sont observés.



Évolution du trait de côte en métropole

Depuis la fin des années 60, l'accroissement de la population dans les communes du bord de mer est supérieur à la moyenne métropolitaine, et la pression de construction y est plus forte : 12,5% des logements construits en métropole entre 1990 et 2007 l'ont été sur ces 4% du territoire⁴⁰. Les cartes de l'évolution de la population publiées dans l'état des lieux 2013⁴¹ illustrent le fait que la bande littorale est soumise à une pression croissante.



Les habitats naturels côtiers participent à la résilience du milieu, en jouant un rôle de « tampon » vis-à-vis de l'érosion comme de la submersion. Ils amortissent l'énergie des vagues et des tempêtes (et protègent du

³⁹ « Développer la connaissance et l'observation du trait de côte – contribution nationale pour une gestion intégrée ». Cerema - Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie. 2015. Les données sont disponibles sur le portail Geolittoral (<http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr>)

⁴⁰ Alternatives économiques, septembre 2016, citant les chiffres du Commissariat général au développement durable (Études et documents n°32).

⁴¹ Déjà cité

même coup les biens et les personnes), constituent des réserves de biodiversité, et des espaces naturels de qualité.

Suite à la tempête Xynthia, de nombreuses études ont été réalisées pour essayer d'anticiper sur les risques futurs et les dégâts potentiels. Cette tempête, qui est venue les tempêtes Lothar et Martin en 2009, a en effet suscité une prise de conscience sur le fait qu'une protection totale par endiguement n'était pas réaliste. Des alternatives sont à trouver.

Des expérimentations sont en cours pour envisager d'autres solutions d'adaptation pour le littoral. Le projet européen Adapt'O en fait partie, avec un site situé à Lancieux (22). Cet ancien polder aménagé depuis le Moyen-Age a été racheté par le Conservatoire du littoral, qui mène une concertation sur les aménagements possibles qui concilieraient restauration et protection de la biodiversité d'une part, et protection des populations d'autre part.

De façon plus générale, l'adaptation du littoral au changement climatique est à envisager à une échelle géographique plus large que celle de la seule zone potentiellement inondable, que ce soit :

- vers l'intérieur des terres, qui sera concerné par une réflexion sur le repli de certaines activités, la conservation ou la restauration des services écosystémiques rendus, l'évolution du front de salinité et du biseau salé aquifère...
- ou vers le milieu marin, concerné par les réflexions sur les conséquences de l'évolution de la qualité des eaux, l'élévation du niveau de la mer, la modification de la faune et de la flore...

Dans le cadre d'une étude sur le marais de Mortagne, la région Aquitaine mène avec l'Irstea une étude qui envisage la dépolderisation comme une opportunité pour recréer des zones de nourricerie pour les poissons. Ce marais est en effet submergé depuis que sa digue de protection a cédé lors de la tempête Martin en 1999 ; il a été rapidement recolonisé par les poissons et les crustacés. L'étude, à poursuivre, analyse les intérêts stratégiques, économiques et écologiques de cette submersion.

Le BRGM a réalisé une étude⁴² sur l'adaptation au changement climatique et les coûts associés pour les risques côtiers, en croisant les enjeux actuels avec les aléas et en utilisant des coûts moyens de référence (coût de la submersion temporaire d'un logement, coût de reconstruction d'une entreprise...) ainsi que diverses hypothèses. Il en ressort que le coût des dommages potentiels dus à l'érosion et la submersion marine permanente (l'hypothèse prise étant celle d'une élévation de 1 mètre du niveau de la mer) est plus important que les coûts des dommages potentiels dus à la submersion marine temporaire. Les stratégies d'aménagement ont tout intérêt à s'appuyer sur ce type d'évaluation.

Dans le cas du littoral, comme pour d'autres territoires du bassin, l'adaptation au changement climatique gagne à être abordée pas uniquement comme une contrainte, mais également comme une opportunité pour repenser certaines politiques ou habitudes et en tirer finalement un bénéfice partagé entre le milieu naturel et les activités humaines.

3.2. Les territoires anthropisés

La problématique de l'adaptation des villes au changement climatique est une illustration de la nécessité de prendre en compte le petit cycle comme le grand cycle de l'eau :

- petit cycle car les villes, notamment sur le littoral, auront à faire face à des tensions plus importantes sur la ressource en eau pour garantir l'alimentation en eau potable des populations ;
- grand cycle car les villes, avec le phénomène des îlots de chaleur urbains, et la possible augmentation de la fréquence des événements secs ou pluvieux intenses, devront trouver des solutions pour entretenir des espaces verts en été tout en absorbant rapidement de grandes quantités d'eau.

La présence de végétation en ville a des bénéfices qui dépassent le fait de faire baisser localement la température (celle-ci baissant plus vite dans les zones moins denses où il y a de la végétation) : les plantes filtrent l'air, peuvent absorber l'eau pluviale,...La végétalisation est plus efficace que l'arrosage des rues lors des épisodes de chaleur (surface peu importante des routes, effet qui est ressenti surtout au ras du sol...). Son développement est cependant actuellement peu compatible avec la tendance actuelle à la minéralisation des villes, avec de grands espaces dallés. Le rôle des cours d'eau pour rafraîchir les villes

⁴² « Impacts du changement climatique – Adaptation et coûts associés en France pour les risques côtier ». BRGM, Groupe de travail « risques naturels, assurances et adaptation au changement climatique » : G. Le Cozannet, N. Lenôtre, P. Nacass, C. Perherin, C. Vanroye, C. Peinturier, C. Haiji, B. Poupat, C. Azzam, J. Chemitte, F. Pons – 2009

semble quant à lui limité, la fraîcheur étant transportée le long des fleuves sans bénéficier aux espaces latéraux⁴³.

Une thèse de Martin Hendel réalisée avec l'Onema avait pour objet : « rafraîchir les villes de demain : quels (nouveaux) usages de l'eau ? » Si l'arrosage de la chaussée permet, via la vapeur d'eau émise, de rafraîchir l'atmosphère (de 1.3°C en température ressentie), la généralisation de cette solution entraînerait une consommation d'eau supplémentaire de 25 litres d'eau par jour et par habitant (dans l'exemple pris, dans le centre de Paris). La thèse envisage plutôt alors la combinaison de solutions : végétation haute et basse, matériaux frais sur les toitures, façades et revêtements...

Certaines villes, comme Nantes, ont déjà mis en place des capteurs de température et d'humidité, afin d'identifier les quartiers, comprendre, grâce à ces données, les liens entre formes de quartiers, caractéristiques, lieux et températures.

Dans le cas des villes, l'adaptation au changement climatique peut aussi être envisagée comme une opportunité pour rendre la ville plus verte et plus agréable.

Une étude menée conjointement par Météo-France, l'Office national des forêts et l'inventaire forestier national montre qu'il faut s'attendre à une augmentation de la sensibilité de la végétation aux incendies de forêts estivaux.

Une étude⁴⁴ pilotée par l'Etablissement Public Loire s'est intéressée à la vulnérabilité des zones bâties inondable du corridor ligérien, afin de mieux anticiper les effets du changement climatique sur les régimes hydrologiques de la Loire. Elle a permis de collecter des données et d'élaborer des méthodes.

4. Conséquences du changement climatique sur les usages actuels et à venir de l'eau

4.1. L'agriculture

L'activité agricole est très liée au climat et les agriculteurs ont à la fois constaté certains changements climatiques et commencé à mettre en place des stratégies d'adaptation. L'atténuation du changement climatique fait également l'objet de beaucoup de recherches et projets, par exemple avec le programme « 4 pour 1000 » qui vise à augmenter chaque année le stock de carbone des sols de 4 pour 1000 (et donc la séquestration de carbone).

En 2003, dans une étude prospective sur l'eau et les milieux aquatiques⁴⁵, l'INRA et le Cemagref pointaient l'eau et les risques qui lui sont liés (inondations, sécheresses...) comme un enjeu majeur du développement local. Déjà, le caractère nécessairement local de la gestion était souligné : comme le besoin, la ressource dépend de conditions qui varient, et varieront, dans le temps et dans l'espace. Différents scénarios prospectifs sont envisagés, avec des hypothèses sur le marché de l'eau potable, la politique agricole commune, les politiques territoriales,...

Une conséquence très importante pour l'agriculture concerne la baisse de la disponibilité de la ressource en eau, liée d'une part à la baisse attendue des précipitations estivales (sans signal clair d'une augmentation des précipitations hivernales) et à l'augmentation de l'évapo-transpiration potentielle. Une possibilité d'adaptation réside dans la construction de retenues qui stockerait l'eau en hiver. L'incertitude qui pèse sur l'évolution des précipitations hivernales, ajoutées aux autres enjeux environnementaux, rend nécessaire la réalisation d'études d'impact détaillées. D'autre part, une étude est en cours⁴⁶ qui a pour objectif d'expertiser l'impact cumulé des retenues d'eau sur un bassin-versant.

Toutefois, la problématique de la quantité ne doit pas occulter les conséquences du changement climatique qui affecteraient la qualité des eaux. En effet, la lutte contre certains ravageurs dont l'expansion est déjà constatée (comme la pyrale du chou) pourrait conduire à une utilisation plus importante de produits pesticides, créant ainsi un risque de pollution diffuse.

Certaines conséquences du changement climatique seront très directes : par exemple, le fait qu'il y ait moins de précipitations estivales entraînera mécaniquement une augmentation de la concentration des lisiers dans les fosses qui ne sont pas couvertes (ce phénomène a déjà été observé).

⁴³ Environnement et technique, juillet 2016

⁴⁴ Etablissement Public Loire – Programme de recherche sur la connaissance des vulnérabilités des activités humaines et des milieux du bassin de la Loire par rapport aux effets du changement climatique sur les régimes d'inondation et de sécheresse - 2011

⁴⁵ INRA, Cemagref – Prospective, l'eau et les milieux aquatiques, enjeux de société et défis pour la recherche – décembre 2003

⁴⁶ Étude en cours de l'Irstea, l'Inra, l'Onema et le Ministère chargé de l'Environnement.

Les observatoires Oracle, mis en place par les Chambres d'agriculture de Poitou-Charentes et Pays de la Loire, et dont la mise en place dans d'autres régions est à l'étude, regroupent divers indicateurs (dont certains ont été présentés plus haut) :

- sur le changement climatique : cumul de précipitations...
- sur « l'agro-climat », i.e. des indicateurs climatiques particulièrement pertinents pour l'agriculture comme le nombre de jours échaudants au printemps...
- sur les impacts agricoles : date de récolte du maïs grain...
- sur les adaptations : date de semis du blé tendre d'hiver
- sur les atténuations : surfaces en légumineuses à graines en grande culture...

Fondés sur des observations passées, ils mettent en évidence, ou pas, des indices du changement climatique en cours.

Le projet Climator a été mené de 2007 à 2010 sous maîtrise d'ouvrage de l'agence nationale pour la recherche. Il a établi une évolution potentielle du climat à partir de différentes hypothèses, puis caractérisé l'agriculture française par un nombre limité mais représentatif de productions végétales, de sites, de sols et d'itinéraires techniques. Cela a permis d'observer les impacts potentiels du changement climatique. Les conclusions sont organisées

- par thème, avec
 - o le timing ; diverses possibilités de modification des calendriers culturels pour répondre à l'augmentation des températures sont envisagées ;
 - o l'eau ; le bilan hydrique sera de plus en plus déséquilibré ; cela se fera sentir sur le confort hydrique des cultures pluviales, et sur les capacités d'irrigation des cultures irriguées ;
 - o l'irrigation : les besoins vont évoluer et le rapport considère l'avancée des calendriers d'irrigation, renforcée par des choix variétaux plus précoces, comme une adaptation efficace à la moindre disponibilité en eau. « *La baisse probable des précipitations hivernales, généralisée dans le futur lointain, entraînera des difficultés de recharge des aquifères. Les projets d'accroissement des capacités de stockage d'eau pour l'irrigation devront en tenir compte.* »
 - o la matière organique, dont le stock dans le sol dépend beaucoup du système de culture ;
 - o la santé, avec une baisse de la pression des maladies fongiques pour les trois exemples étudiés grâce à une moindre humidité ;
 - o le rendement, dont les facteurs limitants dépendront plus fortement des conditions d'alimentation hydrique et des fortes températures en fin de cycle ;
- par culture. « *Le changement climatique, tel qu'il est prévu par les modèles climatiques, ne provoquera ni dégradation ni amélioration générale des possibilités de culture.* » Pour chaque culture (blé, maïs, sorgho, prairie, colza, tournesol, vigne ainsi que pour la forêt et l'agriculture biologique, les opportunités et les vulnérabilités sont ainsi passées en revue ;
- par région (sud-ouest, centre-est...)

Centrée sur le grand Ouest, l'étude Climaster s'est intéressée aux évolutions des systèmes agricoles et des ressources naturelles. Ses résultats indiquent :

- que le climat a déjà changé dans l'Ouest ;
- que la conduite des surfaces fourragères (herbe et maïs) devrait être plus souple, même si des incertitudes persistent ;
- que la ressource en eau est fragilisée et plus variable, et l'érosion des sols plus fréquente ;
- que les agriculteurs sont ouverts à la réflexion, pour peu qu'ils se reconnaissent dans les systèmes agricoles de référence choisis et que la réflexion soit positionnée par rapport à des situations ou des accidents vécus. La problématique de la qualité actuelle de l'eau rend difficile le questionnement à long terme.

La prairie devrait profiter de la plus forte concentration en dioxyde de carbone de l'atmosphère, qui lui permet de mieux récupérer après un épisode de sécheresse⁴⁷, en stimulant la croissance des racines (permettant ainsi une repousse plus rapide après la fin de l'épisode de sécheresse). L'observatoire Oracle de Poitou-Charentes n'a pas observé d'évolution de la date de reprise de la végétation. La Dreal Pays de la Loire⁴⁸, en exploitant les données d'Explore 2070 et celles de Climator, envisage une avancée des dates de mise à l'herbe, sous réserve d'une portance des sols suffisante.

Le programme « Life-Adviclim », piloté par plusieurs organismes de recherche français et européens, a pour objectif de faire des « *observations à haute résolution des scénarios d'adaptation et d'atténuation pour la viticulture* ». Le Val-de-Loire fait partie des sites d'expérimentation et de démonstration ; il a été équipé d'un

⁴⁷ Roy J. (CNRS) et Picon-Chochard C. (Inra) - 2016

⁴⁸ Zoom sur le changement climatique, la ressource en eau et l'agronomie en Pays de la Loire – Dreal - 2013

réseau d'outils de mesures agroclimatiques à l'échelle locale des vignobles. Les viticulteurs peuvent ainsi évaluer les impacts du changement climatique sur leurs parcelles et simuler des scénarios d'adaptation.

4.2. Les conséquences sur le petit cycle de l'eau

La production d'eau potable sera affectée par le changement climatique de plusieurs façons :

- en termes de qualité. Comparativement aux autres bassins français, le bassin Loire-Bretagne a plus recours aux eaux superficielles pour la production d'eau potable, or il s'agit d'une ressource plus sensible à la pollution, à l'évaporation, et qui nécessite plus d'énergie pour être rendue potable. Le développement des cyanobactéries, favorisé par le réchauffement des eaux, complique le traitement de l'eau en interdisant le recours à certaines techniques (comme l'ultrafiltration).
- En termes de quantité, avec des conflits d'usages potentiellement plus fréquents dans un contexte de raréfaction de la ressource à certaines périodes de l'année.

La réutilisation des eaux usées traitées fait partie des solutions envisageables pour s'adapter à la raréfaction de la ressource. Irstea et Ecofilae ont réalisé des études coûts/bénéfices sur trois projets existants⁴⁹, en comparant la situation actuelle avec une situation où le projet n'aurait pas été mis en œuvre : réutilisation d'eaux usées d'une sucrerie et d'une Step près de Clermont-Ferrand, arrosage d'un golf à partir d'une Step dans le Morbihan et un cas de multi-usages des eaux usées traitées.

L'étude souligne que, pour que la réutilisation des eaux usées traitées soit réellement intéressante, deux conditions, en sus des contraintes réglementaires éventuelles, devraient être remplies :

- une demande à proximité de l'offre en eaux usées traitées pour minimiser les investissements nécessaires en matière de réseau de distribution et assurer une certaine rentabilité économique et financière pour les différents acteurs concernés ;
- un respect de certains critères qualitatifs et quantitatifs des masses d'eau à la fois réceptacles des eaux de la station d'épuration et des eaux qui feraient l'objet de substitution par les eaux usées traitées.

L'étude aborde seulement le premier point. Elle indique que le second, normalement préalable au premier, est particulièrement important et est de nature à nuancer très fortement les opportunités quantitatives de réutilisation des eaux usées traitées. Il est en effet difficilement envisageable de supprimer un rejet de station d'épuration en période estivale dans un cours d'eau dont le débit objectif d'étiage (DOE) est difficilement atteint. Cela pourrait être envisageable si les eaux usées traitées sont utilisées par un usager remplaçant un prélèvement dans cette même masse d'eau. À l'opposé, des rejets en mer pourraient être partiellement supprimés si une demande locale existait.

L'analyse coûts-bénéfices a identifié des conditions de « succès ». En premier lieu, la proximité géographique de la station d'épuration et des utilisateurs potentiels de l'eau réutilisée (agriculteurs, golf...) minimise les coûts d'investissement en matière de réseau de distribution. Ensuite, le coût de traitement prohibitif des eaux de la sucrerie ou la nécessité de satisfaire la croissance de la demande future en eau potable à Sainte-Maxime compte tenu des projets de développement urbain, ont contribué à rendre économiquement intéressants ces projets. Enfin, troisième condition de succès repérée, l'existence de liens contractuels entre les fournisseurs des services de réutilisation des eaux usées et les usagers. Ce travail a aussi mis en lumière le fait que, dans certains cas, les acteurs qui supportent les coûts du projet de réutilisation des eaux usées ne sont pas ceux qui en tirent le plus de bénéfices. Les analyses économiques peuvent donc aider à chercher des solutions financières de compensation (tarifications, modulation de subventions) pour se rapprocher de solutions gagnant / gagnant et obtenir une certaine équité dans la répartition du bénéfice collectif. Ce sera sûrement le cas dans le Morbihan où le golf est le principal bénéficiaire, alors que les porteurs du projet et les financeurs supportent un coût net.

De même la recharge artificielle de nappe est envisageable moyennant des précautions énoncées par l'Anses⁵⁰ afin de ne pas hypothéquer l'avenir et compromettre l'atteinte du bon état. De plus, cette solution dépend fortement du contexte local et des modalités de recharge naturelle des aquifères.

Concernant les rejets, la baisse attendue des débits d'étiage et l'augmentation de la température naturelle de l'eau nécessitera de réexaminer les conditions des rejets polluants dans les cours d'eau, dont la capacité de dilution sera amoindrie. À l'autre extrémité des valeurs de débit, le dimensionnement des déversoirs d'orage devra être repensé afin de limiter les apports ponctuels très importants d'une eau peu oxygénée et potentiellement chargée en contaminants.

Enfin, la vigilance sera nécessaire concernant les nombreux projets qui émergent visant à atténuer les émissions de gaz à effet de serre par les stations d'épuration, voire à en extraire de l'énergie. En effet, il est possible de mettre au point des solutions techniques pour augmenter la valeur des boues, voire valoriser les

⁴⁹ S. Loubier et R. Declercq, Analyses coûts-bénéfices sur la mise en œuvre de projets de réutilisation des eaux usées traitées (REUSE) - application à trois cas d'études français, juin 2014, éd. Irstea, 37 p.

⁵⁰ ANSES, Avis de l'Anses, Risques sanitaires liés à la recharge artificielle de nappes d'eau souterraine, rapport d'expertise collective, avril 2016, 192 p.

émissions (de méthane, par exemple). Il conviendra donc de ne pas perdre de vue que l'objectif premier d'une station d'épuration doit rester de rejeter dans le milieu naturel une eau dont la qualité ne compromet pas l'atteinte du bon état.

4.3. L'industrie

Les industriels n'ont pas attendu le changement climatique pour mettre en place des process économes en eau, et ces économies seront de plus en plus intéressantes, aussi bien pour garantir la continuité de l'accès à la ressource qu'un coût maîtrisé. De nombreux industriels ont déjà mis en place une réutilisation de l'eau sur leur site. C'est le cas des betteraviers (comme celui d'Artenay par exemple), de l'abattoir de la Cooperl à Lamballe (22)...

L'eau étant souvent utilisée comme moyen de refroidissement à certaines étapes des process, la température des rejets pourrait également poser plus de problèmes à l'avenir. Les solutions déjà existantes consistent par exemple à utiliser des bassins tampons, à stocker l'eau le temps qu'elle refroidisse...

Le Ceser Pays de la Loire⁵¹ relève que lors des épisodes de fortes chaleurs de juillet 2015, les ventes de glaces, de sirops ou encore de bière ont explosé (de +20% à +45%). Au-delà du fait que ces produits industriels sont fabriqués à base d'eau et que leur production constitue une pression sur la ressource, on peut y voir une opportunité économique.

Le cas de l'hydroélectricité

L'eau est présente dans tous les processus de fabrication d'électricité, que ce soit :

- comme force motrice, dans les centrales hydroélectriques, les usines marémotrices, les hydroliennes,
- comme vecteur de chaleur, dans les turbines des centrales thermiques,
- comme moyen de refroidissement.

EdF a réalisé des études visant à modéliser la température des rivières à l'horizon 2035, et mis en place une stratégie qui consiste à disposer de modèles prédictifs à différentes échelles de temps, à augmenter la résistance des ouvrages actuels et intégrer les conséquences du changement climatique dans la conception des ouvrages futurs, et à renforcer la résilience des ouvrages aux aléas climatiques extrêmes⁵². Des travaux ont déjà été engagés par exemple pour améliorer l'efficacité du refroidissement par temps chaud, et des mesures d'adaptation prises (comme le fait de favoriser la production des centrales de bord de mer en été).

L'Etablissement Public Loire a lancé fin 2015 une étude d'adaptation du mode de gestion du barrage de Villerest sous l'effet du changement climatique. Une étude similaire pour le barrage de Naussac est prévue en 2016.

4.4. La pêche

Les conséquences du changement climatique sur les milieux aquatiques et les populations de poissons (voir plus haut) auront des conséquences sur toute l'industrie de la pêche. Cela est également probable pour les piscicultures en circuit fermé, qui seront confrontées à la difficulté de maintenir la température de l'eau des bassins à un niveau acceptable pour les poissons.

4.5. Le tourisme

Le Ceser Pays de la Loire a relevé⁵³ que le changement climatique constitue une opportunité pour certains secteurs d'activité, comme le tourisme. Il est en effet probable que les estivants délaisseront les côtes méridionales devenues trop chaudes et soumises à des épisodes caniculaires plus fréquents, pour le littoral de la côte Atlantique. Ce sera probablement vrai également pour la Bretagne, la Normandie... Le Ceser note toutefois que ce développement du tourisme est conditionné par l'existence d'un littoral préservé.

⁵¹ Impacts du changement climatique et mesures d'adaptation en Pays de la Loire- Ceser - 2016

⁵² Source : EdF, présentation devant le comité de bassin Seine-Normandie, 2013

⁵³ Déjà cité

COMITÉ DE BASSIN

Séance plénière du 23 mars 2017

Délibération n° 2017 - 03

AVIS PORTANT SUR LE PROJET DE SAGE DE LA BAIE DE LANNION

Le comité de bassin Loire-Bretagne délibérant valablement,

- vu le code de l'environnement, Livre deuxième, titre I, chapitre III (partie législative)
- vu le code de l'environnement, Livre deuxième, titre I, chapitre III, section 3, sous-section 1 (partie réglementaire)
- vu le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Loire-Bretagne 2016-2021 adopté par le comité de bassin le 4 novembre 2015 et approuvé par le préfet coordonnateur du bassin
- vu l'avis de la commission Planification réunie le 17 février 2017
- sur demande de la commission locale de l'eau du Sage de la baie de Lannion

Considérant que le comité de bassin, saisi pour avis d'un projet de schéma d'aménagement et de gestion des eaux (Sage), se prononce sur la compatibilité dudit schéma avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) et sur la cohérence avec les schémas d'aménagement et de gestion des eaux déjà arrêtés ou en cours d'élaboration dans le groupement de sous-bassins concerné,

DÉCIDE

Article 1

D'émettre un avis favorable au projet de Sage de la baie de Lannion, sous réserve que :

- pour être compatible avec la disposition 11A-1 du Sdage relative à l'inventaire des têtes de bassin versant, la commission locale de l'eau insère dans le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable, au minimum, une carte de pré localisation reposant sur les critères fixés par le Sdage.
- pour être pleinement compatible avec la disposition 11A-2 du Sdage, la commission locale de l'eau complète le Sage en indiquant les objectifs et les principes de gestion des têtes de bassin versant. Cet ajout peut prendre la forme d'un renvoi vers l'ensemble des dispositions du Plan d'Aménagement et de Gestion Durable pouvant constituer les objectifs et les principes de gestion des têtes de bassin versant.

Article 2

De formuler la recommandation suivante :

- en lien avec la disposition 14B-4 du Sdage, et à l'image de l'orientation 24, la commission locale de l'eau intègre, au sein de l'orientation 25 du projet de Sage relatif aux submersions marines et à l'érosion côtière, une disposition relative à l'amélioration de la conscience du risque qui leur est lié.

Le Président
du comité de bassin Loire-Bretagne



Joël PÉLICOT

COMITÉ DE BASSIN

Séance plénière du 23 mars 2017

Délibération n° 2017 - 04

AVIS PORTANT SUR LE PROJET DE SAGE DU BASSIN DU LIGNON DU VELAY

Le comité de bassin Loire-Bretagne délibérant valablement,

- vu le code de l'environnement, Livre deuxième, titre I, chapitre III (partie législative)
- vu le code de l'environnement, Livre deuxième, titre I, chapitre III, section 3, sous-section 1 (partie réglementaire)
- vu l'avis de la commission Planification réunie le 17 février 2017
- sur demande de la commission locale de l'eau du Sage du bassin du Lignon du Velay

Considérant que le comité de bassin, saisi pour avis d'un projet de schéma d'aménagement et de gestion des eaux (Sage), se prononce sur la compatibilité dudit schéma avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) et sur la cohérence avec les schémas d'aménagement et de gestion des eaux déjà arrêtés ou en cours d'élaboration dans le groupement de sous-bassins concerné,

DÉCIDE

Article 1

D'émettre un avis favorable au projet de Sage du bassin du Lignon du Velay, sous réserve que :

- la commission locale de l'eau complète le plan d'aménagement et de gestion durable du Sage par des éléments relatifs à la disposition 14B-4 du Sdage relative à la culture du risque « inondations ».

Article 2

De formuler la recommandation suivante :

- afin de faciliter la compréhension du tableau en page 49 du plan d'aménagement et de gestion durable, relatif à la disposition 1.1, la commission locale de l'eau explicite, dans ce plan, que les volumes « encadrés » actuellement prélevés correspondent à des volumes réellement prélevés, et non aux volumes fixés dans les autorisations loi sur l'eau.

Le Président
du comité de bassin Loire-Bretagne



JOËL PÉLICOT

Quorum 95 = 145 ok

Statut :

P présent
 R représenté
 PV a donné son pouvoir
 A absent

Séance		Départs		Statut	Nom	Collège	Représenté par :		A donné pouvoir à :
Emarg.	nb voix	nb	nb voix				enregistrés	pouvoirs enregistrés	
107	156	8	-11	158	181	181	9	49	49
							39	10	
x	1		0	P	ALBERT	Collectivités territoriales			
x	3		0	P	ANTON	Collectivités territoriales		AUCONIE	D'AUX
x	1		0	P	AUBERGER	Usagers			
	0		0	PV	AUCONIE	Collectivités territoriales			ANTON
	0		0	PV	BARRET	Etat et établissements publics			FLEUTIAUX
x	2		0	P	BEAUFILS	Usagers		SAQUET	
	0		0	PV	BEAUJANEAU	Collectivités territoriales			LEDEUX
x	1		0	P	BELAUD	Collectivités territoriales			
x	1		0	P	BELLIARD	Usagers			
	0		0	PV	BERGER	Collectivités territoriales			FERRAND
x	3		0	P	BERTRAND	Etat et établissements publics		GOMEZ	SPECQ
	0		0	PV	BEVILLARD	Collectivités territoriales			FERRAND
	0		0	A	BITEAU	Usagers			
x	1		0	P	BLACHON	Usagers			
	0		0	A	BLEUNVEN	Collectivités territoriales			
x	1		0	P	BODARD	Collectivités territoriales			
	0		0	A	BOIGARD	Collectivités territoriales			
x	1	12h15	-1	P	BOISNEAU JP	Collectivités territoriales			
	2		0	P	BOISNEAU P	Usagers		VALLEE	
x	1		0	P	BONNEFOUS	Usagers			
x	1		0	P	BONNET	Collectivités territoriales			
x	3		0	R	BONNEVILLE	Etat et établissements publics	LETESSIER Laure	KLEIN	CHALUS
	0		0		BONNIN	Collectivités territoriales			
	0		0		BOUJILAT	Collectivités territoriales			
	0		0	A	BOUSSARD	Collectivités territoriales			
x	2		0	R	BOUYGARD	Etat et établissements publics	MORAGUEZ Françoise	DE CADEVILLE	
x	1		0	P	BROCHOT	Collectivités territoriales			
x	1		0	P	BRUGIERE	Usagers			
x	1		0	P	BRUNY	Usagers			
x	1		0	P	BUIIN	Usagers			
x	2		0	P	BURLLOT	Collectivités territoriales		LE GARFF TRUHAUD	
	0		0	PV	CAROLY	Usagers			PATURAT
x	2		0	P	CAUDAL	Collectivités territoriales		GAGNEUX	
	0		0	PV	CHALUS	Etat et établissements publics			BONNEVILLE
x	3		0	P	CHASSANDE	Etat et établissements publics		DE OLIVEIRA	SELLIER
	0		0	PV	CHATRY	Usagers			ROBERT A
x	2		0	P	CHELLET	Usagers		COLLETER	
x	1		0	P	CHEVILLON	Usagers			
x	1		0	P	CHITO	Collectivités territoriales			
	0		0	A	COISNE	Usagers			
	0		0	P	COLLET	Usagers			
	0		0	PV	COLLETER	Usagers			CHELLET
	0		0	PV	COMET	Etat et établissements publics			FLEUTIAUX
	0		0	A	CORSAN	Collectivités territoriales			
x	2		0	P	COUTURIER	Collectivités territoriales		GROSJEAN	
x	1		0	P	COZIC	Collectivités territoriales			
	0		0	A	DARTOUT	Etat et établissements publics			
	0		0	PV	D'AUX	Collectivités territoriales			ANTON
x	3	12h51	-3	R	DAVID	Etat et établissements publics	GANDIN denis	LEVI	MALHERBE
	0		0	PV	DE BEAUMESNIL	Usagers			NOYAU
x	1		0	P	DE BOYSSON	Usagers			
	0		0	PV	DE CADEVILLE	Etat et établissements publics			BOUYGARD
	0		0	PV	DE GUENIN	Etat et établissements publics			GAILLET
x	2		0	P	DE LESPINAY	Usagers		VENDROT	
	0		0	PV	DE OLIVEIRA	Etat et établissements publics			CHASSANDE
	0		0	PV	DE REDON	Collectivités territoriales			LECHAUVE
	0		0	PV	DELACHE	Usagers			DORON
	0		0	PV	DELAPORTE	Collectivités territoriales			MARCELLOT
x	1		0	P	DENIS	Usagers			
x	2		0	P	DHUY	Usagers		DREVET	
x	2		0	P	DORON	Usagers		DELACHE	
x	1		0	P	DOUCET	Collectivités territoriales			
x	2		0	P	DRAPEAU	Collectivités territoriales		SAUVADE	
	0		0	PV	DREVET	Usagers			DHUY
	0		0	PV	DUFRESNOY	Etat et établissements publics			FERREIRA
x	1		0	P	DURAND	Usagers			
	0		0	A	FAUCHER	Collectivités territoriales			
12h18	2		0	P	FAUCHEUX	Collectivités territoriales		GAMACHE	
x	1		0	P	FAUCONNIER	Usagers			
x	1	12h24	-1	P	FAUVEL	Collectivités territoriales			
x	3		0	P	FERRAND	Collectivités territoriales		BERGER	BEVILLARD
x	3		0	P	FERRERA	Etat et établissements publics		DUFRESNOY	VATIN
x	3		0	P	FLEUTIAUX	Etat et établissements publics		BARRET	COMET
x	1		0	P	FONTAINE	Usagers			
x	1		0	P	FRECHET	Collectivités territoriales			

	0			PV	GAGNEUX	Collectivités territoriales						CAUDAL
	0			PV	GAILLARD	Collectivités territoriales						RIOTTE
x	2			P	GAILLET	Etat et établissements publics		DE GUENIN				
	0			PV	GAMACHE	Collectivités territoriales						FAUCHEUX
x	1			P	GANDRIEAU	Usagers						
x	1			P	GANGNERON	Usagers						
x	1			P	GAULANDEAU	Usagers						
	0			R	GAUTHIER	Etat et établissements publics	BELZ Patrice					
x	1			P	GERAULT	Collectivités territoriales						
x	1			P	GIBEY	Collectivités territoriales						
	0			PV	GILBERT	Usagers						PENAUD
	0			PV	GOMEZ	Etat et établissements publics						BERTRAND
x	1			P	GOPY	Usagers						
x	2			P	GOUSSET	Usagers		VIGIER				
	0			A	GRANDIERE	Usagers						
	0			PV	GRELICHE	Etat et établissements publics						HIRTZIG
x	1			P	GRIMPRET	Collectivités territoriales						
	0			PV	GROSJEAN	Collectivités territoriales						COUTURIER
	0			A	GUIHARD	Collectivités territoriales						
x	1			P	GUILLAUME	Usagers						
x	1			R	GUYOT	Etat et établissements publics	LACOUTURE Laurence					
x	1			P	HANGARD	Usagers						
x	1			P	HERILIER	Usagers						
x	1	12H22	-1	P	HERVE	Collectivités territoriales						
x	1	13h39	-1	P	HERVOCHON	Collectivités territoriales						
x	3			R	HIRTZIG	Etat et établissements publics	DONDASSÉ Dieudonné	VAUTERIN		GRELICHE		
x	1			P	HUET	Usagers						
	0			PV	JACQ	Etat et établissements publics						TOULHOAT
x	1			P	JANVROT	Usagers						
x	1			P	JODAR	Collectivités territoriales						
	0			PV	KLEIN	Etat et établissements publics						BONNEVILLE
x	1			P	LARDON	Usagers						
x	1			P	LE FAOU	Usagers						
	0			PV	LE GARFF TRUHAUD	Collectivités territoriales						BURLOT
x	1			P	LE GOFF	Collectivités territoriales						
x	2	11H56	-2	P	LE SAULNIER	Collectivités territoriales		MEHEUST				
x	2			P	LECHAUVE	Collectivités territoriales		DE REDON				
x	2			P	LEDEUX	Collectivités territoriales		BEAUJANEAU				
x	1			P	LEFEBVRE-RAUDE	Usagers						
x	2			P	LEFORT	Collectivités territoriales		ROBERT J				
x	1			P	LEGRET	Usagers						
	0			A	LEIBREICH	Etat et établissements publics						
	0			PV	LEVI	Etat et établissements publics						DAVID
x	1			P	LOSTANLEN	Collectivités territoriales						
	0			A	LUCAUD	Collectivités territoriales						DAVID
	0			PV	MALHERBE	Etat et établissements publics						
x	2			P	MARCELLLOT	Collectivités territoriales		DELAPORTE				
x	1			P	MAUSSION	Usagers						
x	1			R	MEDDAH	Etat et établissements publics	DEVAUX-ROS Claire					
	0			PV	MEHEUST	Collectivités territoriales						LE SAULNIER
	0			P	MENIER	Usagers						
x	1	12H50	-1	P	MERY	Usagers						
x	1			P	MICHEL	Collectivités territoriales						
x	1			P	MILLIERAS	Usagers						
	0			A	MIRMAND	Etat et établissements publics						
x	1			P	MOATAR	Usagers						
	0			A	MOELO	Usagers						
x	2			R	NAVEZ	Etat et établissements publics	FERRY Pascale	NOARS				
	0			PV	NOARS	Etat et établissements publics						NAVEZ
x	2			P	NOYAU	Usagers		DE BEAUMESNIL				
	0			A	PALPACUER	Collectivités territoriales						
x	2			P	PATURAT	Usagers		CAROLY				
x	3			P	PELICOT	Collectivités territoriales		PRORIOL		QUILLET		
	0			PV	PELLERIN	Usagers						ROUSSEAU
x	2			P	PENAUD	Usagers		GILBERT				
x	1			P	PIERSON	Usagers						
x	1			P	PIRIOU	Usagers						
x	1			P	PLESSIS	Usagers						
	0			PV	POINTEREAU	Collectivités territoriales						ROBERT JF
	0			PV	PRORIOL	Collectivités territoriales						PELICOT
	0			A	PUYENCHET	Collectivités territoriales						
x	1			P	QUENOT	Usagers						
	0			PV	QUILLET	Collectivités territoriales						PELICOT
	0			A	RAMBAUD	Collectivités territoriales						
x	1			P	RAMES	Etat et établissements publics						
	0			A	REGAD	Etat et établissements publics						
x	2			P	RIOTTE	Collectivités territoriales		GAILLARD				
x	2			P	ROBERT JF	Collectivités territoriales		POINTEREAU				
x	2			P	ROBERT A	Usagers		CHATRY				
	0			PV	ROBERT J	Usagers						LEFORT
x	1			P	ROCHER	Usagers						
	0			A	ROLLAND	Collectivités territoriales						
x	1			P	ROUFFET PINON	Usagers						

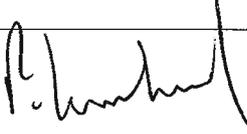
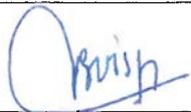
x	2		0	P	ROUSSEAU	Usagers			PELLERIN		
	0		0	A	ROUSSET	Collectivités territoriales					
	0		0	PV	SAQUET	Usagers					BEAUFILS
x	1		0	P	SAUMUREAU	Usagers					
	0		0	PV	SAUVADE	Collectivités territoriales					DRAPEAU
x	2		0	P	SCHAEPELYNCK	Usagers			TROUVAT		
	0		0	PV	SELLIER	Etat et établissements publics					CHASSANDE
x	1		0	P	SIMARD	Usagers					
x	1		0	P	SOUBOUROU	Usagers					
	0		0	PV	SPECQ	Etat et établissements publics					BERTRAND
x	1		0	P	TAUFFLIEB	Usagers					
	0		0	A	THOMAZO	Collectivités territoriales					
x	1		0	P	TIENGOU	Usagers					
x	2		0	R	TOULHOAT	Etat et établissements publics	GOMEZ Eric		JACQ		
	0		0	PV	TROUVAT	Usagers					SCHAEPELYNCK
x	1		0	P	VALETTE	Usagers					
	0		0	PV	VALLEE	Usagers					BOISNEAU P
	0		0	PV	VATIN	Etat et établissements publics					FERREIRA
	0		0	PV	VAUTERIN	Etat et établissements publics					HIRTZIG
	0		0	PV	VENDROT	Usagers					DE LESPINAY
	0		0	PV	VIGIER	Usagers					GOUSSET
x	1	13H24	-1	P	VOISIN	Usagers					
x	1		0	P	YVARD	Collectivités territoriales					

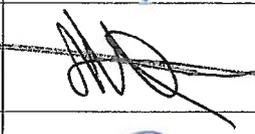
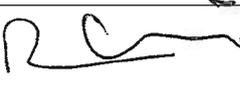
COMITÉ DE BASSIN

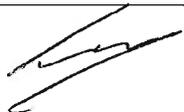
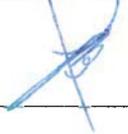
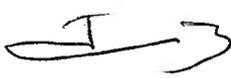
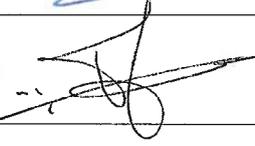
Réunion le jeudi 23 mars 2017

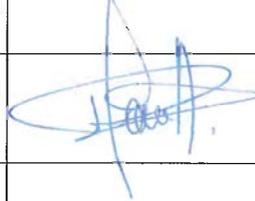
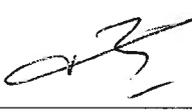
(à 10 h 00 à Centre de conférences d'Orléans)

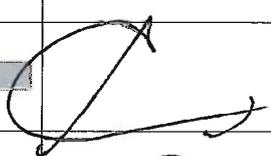
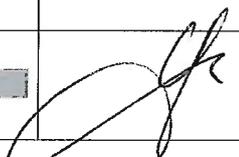
Collectivités territoriales

		NOM	EMARGEMENT	A REÇU POUVOIR DE :
	P	M. ALBERT Philippe		
	P	Mme ANTON Stéphanie		Mme AUCONIE Sophie Mme D'AUX Anne
Excusée	A	Mme AUCONIE Sophie		
Excusé	A	M. BEAUJANEAU Gilbert		
	P	M. BELAUD Bernard		
Excusé	A	M. BERGER Jean-Pierre		
Excusée	A	Mme BEVILLARD Caroline		
Excusé	A	M. BLEUNVEN Yves		
	P	M. BODARD Philippe		
Excusé	A	M. BOIGARD Fabrice		
	P	M. BOISNEAU Jean-Paul		
	P	M. BONNET Maurice		

		NOM	EMARGEMENT	A REÇU POUVOIR DE :
	A	M. BONNIN Philippe		
	A	M. BOUJLILAT Hicham		
<i>Excusé</i>	A	M. BOUSSARD François		
<i>+ chauffeur</i>	P	M. BROCHOT Frédéric		
	P	M. BURLÔT Thierry		Mme LE GARFF TRUHAUD Francette
	P	M. CAUDAL Claude		M. GAGNEUX Jean-Yves
	P	M. CHÛTO Christian		
<i>Excusé</i>	A	M. CORSAN Jean-Jacques		
	P	M. COUTURIER Christian		M. GROSJEAN Francis
	P	M. COZIC Thierry		
<i>Excusée</i>	A	Mme D'AUX Anne		
	A	M. DE REDON Louis		
<i>Excusée</i>	A	Mme DELAPORTE Blandine		
<i>Ne déjeune pas</i>	P	M. DOUCET Claude		
	P	M. DRAPEAU Jean-Luc		M. SAUVADE Bernard
<i>Excusé</i>	A	M. FAUCHER Noël		

		NOM	EMARGEMENT	A REÇU POUVOIR DE :
	P	M. FAUCHEUX Benoît		M. GAMACHE Nicolas
	P	M. FAUVEL Auguste		
	P	M. FERRAND Emmanuel		Mme BEVILLARD Caroline M. BERGER Jean-Pierre
+ chauffeur	P	M. FRECHET Daniel		
Excusé	A	M. GAGNEUX Jean-Yves		
Excusé	A	M. GAILLARD Thierry		
Excusé	A	M. GAMACHE Nicolas		
	P	M. GERAULT Laurent		
	P	M. GIBEY Jean-Marc		
	P	M. GRIMPRET Christian		
Excusé	A	M. GROSJEAN Francis		
Excusé	A	M. GUIHARD Alain		
+ chauffeur	P	M. HERVE Marc		
	P	M. HERVOCHON Freddy		
	P	Mme JODAR Christiane		
	A	Mme LE GARFF TRUHAUD Francette		

	NOM	EMARGEMENT	A REÇU POUVOIR DE :
	P M. LE GOFF Roger		
	P Mme LE SAULNIER Brigitte		Mme MEHEUST Véronique
	P M. LÉCHAUVE Michel		M. DE REDON Louis
	P M. LEDEUX Jean-Louis		M. BEAUJANEAU Gilbert
	P M. LEFORT Pierre		M. ROBERT Jacques
	P M. LOSTANLEN Georges		
	P M. LUCAUD Laurent		
	P M. MARCELLOT René		Mme DELAPORTE Blandine
Excusée	A Mme MEHEUST Véronique		
	P M. MICHEL Louis		
Excusé	A M. PALPACUER Bernard		
Président	P M. PELICOT Joël		M. PRORIOL Jean M. QUILLET Lionel
Excusé	A M. POINTEREAU Rémy		
Excusé	A M. PRORIOL Jean		
Excusé	A M. PUYENCHET Bernard		
Excusé	A M. QUILLET Lionel		

		NOM	EMARGEMENT	A REÇU POUVOIR DE :
Excusé	A	M. RAMBAUD Eric		
	P	M. RIOTTE Emmanuel		M. GAILLARD Thierry
	P	M. ROBERT Jean-François		M. POINTEREAU Rémy
Excusé	A	M. ROLLAND Benoît		
Excusée	A	Mme ROUSSET Nathalie		
Excusé	A	M. SAUVADE Bernard		
Excusé	A	M. THOMAZO Roger		
	P	Mme YVARD Séverine		

MEMBRES PRESENTS OU REPRESENTES	
TOTAL	

Présents : 37
Dont représentés : 0
Pouvoirs donnés : 18
Absents : 39

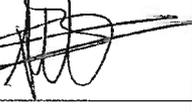
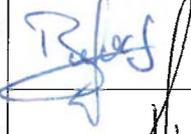
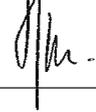
Quorum 1 / 2 de 76 = 38

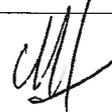
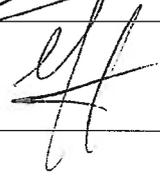
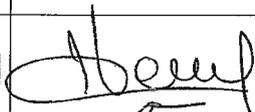
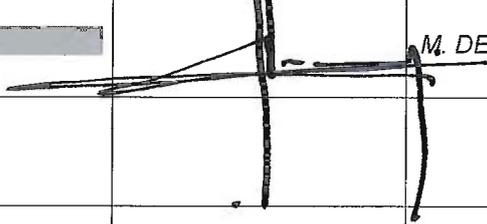
COMITÉ DE BASSIN

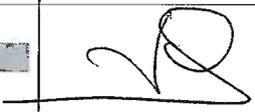
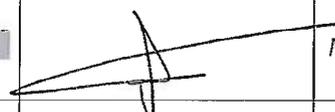
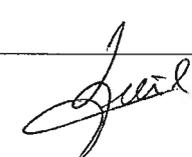
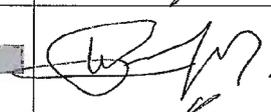
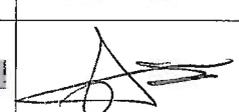
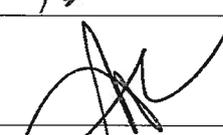
Réunion le jeudi 23 mars 2017

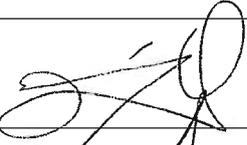
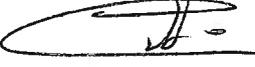
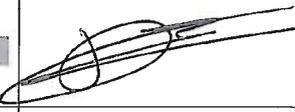
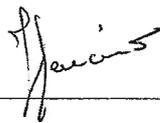
(à 10 h 00 à Centre de conférences d'Orléans)

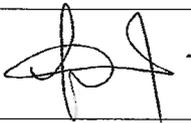
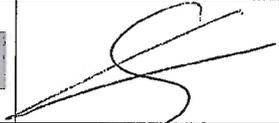
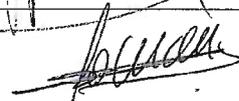
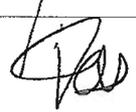
Usagers

		NOM	EMARGEMENT	A REÇU POUVOIR DE :
	P	Mme AUBERGER Eliane		
	P	M. BEAUFILS Marc		M. SAQUET Christian
	P	M. BELLARD Jean-Luc		
Excusé	A	M. BITEAU Benoît		
Ne déjeune pas	P	M. BLACHON Eric		
	P	M. BOISNEAU Philippe		M. VALLEE Mickael
	P	M. BONNEFOUS Nicolas		
	P	M. BRUGIERE Marc		
	P	Mme BRÜNY Régine		
	P	M. BUIN Pierre		
Excusée	A	Mme CAROLY Celine		
Excusé	A	M. CHATRY Thierry		

		NOM	EMARGEMENT	A REÇU POUVOIR DE :
	P	M. CHELLET Pascal		M. COLLETER Jean-Yves
	P	M. CHEVILLON Dominique		
Excusé	A	M. COISNE Henri		
	P	M. COLLET Yannick		
Excusé	A	M. COLLETER Jean-Yves		
Excusé	A	M. DE BEAUMESNIL Michel		
	P	M. DE BOYSSON Xavier		
	P	M. DE LESPINAY Josselin		M. VENDROT Michel
Excusé	A	M. DELACHE Bertrand		
	P	M. DENIS Bernard		
	P	M. DHUY Dominique		M. DREVET Vincent
	P	M. DORON Jean-Paul		M. DELACHE Bertrand
Excusé	A	M. DREVET Vincent		
	P	M. DURAND Dominique		
	P	M. FAUCONNIER Jean-Michel		
	P	M. FONTAINE Olivier		

	NOM	EMARGEMENT	A REÇU POUVOIR DE :
	P M. GANDRIEU James		
	P M. GANGNERON Etienne		
	P M. GAULANDEAU Claude		
Excusé	A M. GILBERT André		
	P M. GOUPY Bernard		
	P M. GOUSSET Bernard		M. VIGIER André
Excusé	A M. GRANDIERE Jérémy		
	P M. GUILLAUME Pierre		
	P M. HANGARD Gregory		
	P Mme HERLIER Marie-Jeanne		
	P M. HUET Gilles		
	P M. JANVROT Guy		
	P M. LARDON Antoine		
	P Mme LE FAOU Lénaïck		
	P Mme LEPEBVRE-RAUDE Dominique		

	NOM	EMARGEMENT	A REÇU POUVOIR DE :
P	M. LEGRET Denis		
P	Mme MAUSSION Patricia		
P	M. MENIER Jean-René		
P	M. MERY Yoann		
P	M. MILLIERAS Christophe		
P	Mme MOATAR Florentina		
P	M. MOELO Jean-Yves		
P	M. NOYAU Philippe		M. DE BEAUMESNIL Michel
P	M. PATURAT Jacques		Mme CAROLY Celine
A	M. PELLERIN François-Marie		
P	M. RENAUD Jean		M. GILBERT André
P	M. PIERSON Jean-Paul		
P	M. PIRIOU Jean-Yves		
P	M. PLESSIS Georges		
P	M. QUENOT Gérard		
P	M. ROBERT Alain		M. CHATRY Thierry

		NOM	EMARGEMENT	A REÇU POUVOIR DE :
Excusé	A	M. ROBERT Jacques		
	P	Mme ROCHER Isabelle		
	P	Mme ROUFFET PINON Andrée		
	P	M. ROUSSEAU Bernard		M. PELLERIN François-Marie
Excusé	A	M. SAQUET Christian		
	P	M. SAUMUREAU Marc		
	P	Mme SCHAEPELYNCK Gatherine		M. TROUVAT Pierre
	P	M. SIMARD Jean-Pierre		
	P	M. SOUBOUROU Christian		
	P	M. TAUFFLIEB Eric		
	P	M. TIENGOU Alain		
Excusé	A	M. TROUVAT Pierre		
	P	M. VALÉTE Jean-Guy		
Excusé	A	M. VALLEE Mickaël		
Excusé	A	M. VENDROT Michel		

		NOM	EMARGEMENT	A REÇU POUVOIR DE :
	A	M. VIGIER André		
	P	M. VOISIN Jean-Bernard	<i>Voisin</i>	

MEMBRES PRESENTS OU REPRESENTES	
TOTAL	

Présents : 59
Dont représentés : 0
Pouvoirs donnés : 14
Absents : 17

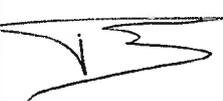
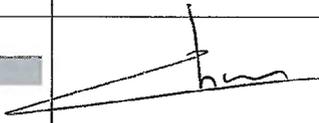
Quorum 1 / 2 de 76 = 38

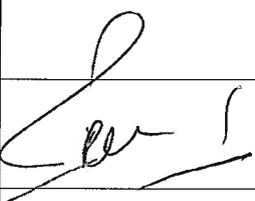
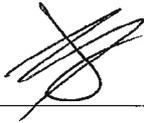
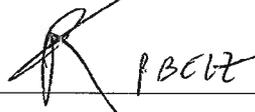
COMITÉ DE BASSIN

Réunion le jeudi 23 mars 2017

(à 10 h 00 à Centre de conférences d'Orléans)

Etat et établissements publics

		NOM	EMARGEMENT	A REÇU POUVOIR DE :
Excusée	A	Mme BARRET Christiane		
	P	M. BERTRAND Patrick		M. SPECQ Bertrand Mme GOMEZ Frédérique
	A	Mme BONNEVILLE Annick R. par Mme Laure LETESSIER		M. CHALUS Jean-Pierre Mme KLEIN Nicole
	A	Mme BOUYGARD Anne R. par Mme Françoise MORAGUEZ		M. DE CADEVILLE Olivier
Excusé	A	M. CHALUS Jean-Pierre		
	P	M. CHASSANDE Christophe		M. DE OLIVEIRA Emmanuel M. SELLIER Guillaume
Excusé	A	M. COMET Henri-Michel		
	A	M. DARTOUT Pierre		
	A	Mme DAVID Isabelle R. par M. Denis GANDIN		M. LEVI Guy M. MALHERBE Hervé
Excusé	A	M. DE CADEVILLE Olivier		
Excusé	A	M. DE GUENIN Philippe		
	A	M. DE OLIVEIRA Emmanuel		

		NOM	EMARGEMENT	A REÇU POUVOIR DE :
Excusé	A	M. DUFRESNOY Philippe		
	P	M. FERREIRA Patrick		M. DUFRESNOY Philippe M. VATIN Thierry
	P	M. FLEUTIAUX Claude		Mme BARRET Christiane M. COMET Henri-Michel
	P	M. GAILLET Jean-Roch		M. DE BUENIN Philippe
	A	Mme GAUTHIER Odile R. par M. Patrice BELZ		
Excusée	A	Mme GOMEZ Frédérique		
Excusé	A	M. GRELICHE Patrice		
	A	M. GUYOT Patrice R. par Mme Laurence LACOUTURE		
	A	Mme HIRTZIG Sylvie R. par M. Dieudonné DONDASSE		M. GRELICHE Patrice M. VAUTERIN Patrick
Excusé	A	M. JACQ François		
Excusée	A	Mme KLEIN Nicole		
Excusé	A	M. LEIBREICH Johann		
Excusé	A	M. LEVI Guy		
Excusé	A	M. MALHERBE Hervé		
	A	M. MEDDAH Nacer R. par Mme Claire DEVAUX-ROS		
	A	M. MIRMAND Christophe		

		NOM	EMARGEMENT	A REÇU POUVOIR DE :
	A	M. NAVEZ Marc R. par Mme Pascale FERRY		Mme NOARS Françoise
Excusée	A	Mme NOARS Françoise		
	P	Mme RAMES Annie		
	A	M. REGAD Jacques		
Excusé	A	M. SELLIER Guillaume		
Excusé	A	M. SPECQ Bertrand		
	A	M. TOULHOAT Pierre R. par M. Éric GOMÉZ		M. JACQ François
Excusé	A	M. VATIN Thierry		
Excusé	A	M. VAUTERIN Patrick		

MEMBRES PRESENTS OU REPRESENTES	
TOTAL	

Présents : 15
Dont représentés : 9
Pouvoirs donnés : 18
Absents : 22

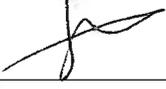
Quorum 1 / 2 de 37 = 19

COMITÉ DE BASSIN

Réunion le jeudi 23 mars 2017

(à 10 h 00 à Centre de conférences d'Orléans)

Assistants de droit

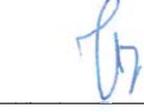
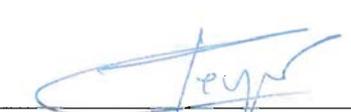
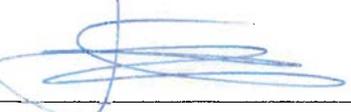
		ASSISTANTS DE DROIT	EMARGEMENT
	P	M. GUTTON Martin	
	P	Mme SAILLANT Simone	
<i>Excusée</i>	A	Mme SOUSSAN-COANTIC Jocelyne	
<i>Excusée</i>	A	Mme STEINFELDER Mauricette	

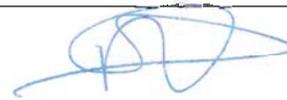
COMITÉ DE BASSIN

Réunion le jeudi 23 mars 2017

(à 10 h 00 à Centre de conférences d'Orléans)

Participent également

	NOM	EMARGEMENT
P	M. AUCLERC Philippe	Présent
P	Mme BÉVIÈRE Monique <i>Présidente de la CLE Sage Nappe de Beauce</i>	
P	M. BLAISE Dominique	
P	Mme BLANLOEIL Nathalie <i>Responsable dossier environnement CRA du Centre</i>	
P	M. BOISGARD Laurent <i>Animateur du Sage Cher amont</i>	
P	M. CANTIN Jeahnick <i>Président de la CLE Sage Authion</i>	
P	M. CHAPLAIS Samuel <i>Coordonnateur régional des Fédérations de Bretagne Basse-Normandie Pays de La Loire</i>	
P	M. CORBEL Christophe <i>ARS Centre Val de Loire</i>	
P	Mme COIG Maeva	
P	M. DEGUET Gilles <i>Vice-Président du Conseil régional du Centre</i>	
P	M. LÉGEARD Nathanaël	
P	M. LÉMARIE Patrick	

	NOM	EMARGEMENT
P	M. MOREL David Animateur du Sage Authion	
P	M. MORISSET Alain Directeur du service de l'eau - Communauté d'agglomération de la Rochelle	
P	Mme NOEL Sophie Directrice Adjointe Evènements	
P	Mme PETIARD-COLOMBIE Sarah	
P	M. PROSPER Julien	
P	Mme RAFFARD Catherine	
P	M. RENAUDIN Luc Directeur des évènements	
P	M. RIDEAU Rodolphe Technicien gestion territoriale de l'eau et des milieux aquatiques	
P	Mme WITTEN Audé Accompagne M. Burlot	

ORUAIN Service
EPTE Vienne / CLE Vienne



Public

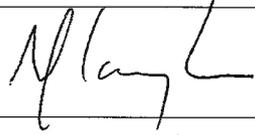
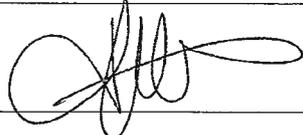
	NOM	EMARGEMENT
P	M. BOUDON Gérard	
P	M. FREMAUX Guy Adjoint DRAAF Centre	
P	Mme LE GOFF Jacqueline	

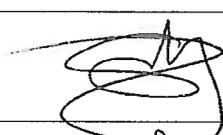
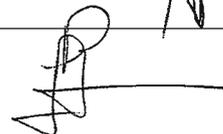
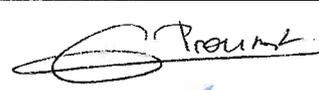
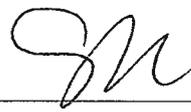
COMITÉ DE BASSIN

Réunion le jeudi 23 mars 2017

(à 10 h 00 à Centre de conférences d'Orléans)

Agence

		NOM	EMARGEMENT
	P	M. BALANGE David	
	P	Mme BEAUCHAINE Magali	
	P	Mme BERNARD Catherine	
	P	M. BOUJU Etienne	
	P	Mme BOURDAIS Anne	
	P	M. CAMPHUIS Nicolas-Gérard	
	P	Mme DETOC Sylvie	
Ne déjeune pas	P	Mme DORET Bernadette	
Ne déjeune pas	P	Mme DUBOULET Anne-Paule	
	P	M. GITTON CLAUDE	
	P	Mlle HISTACE Claire	
	P	Mme JULLIEN Edwige	

	NOM	EMARGEMENT
	P M. KARPUTA Jean-Michel	
	P M. LE BESQ Rémi	
	P M. LESCIEUX Régis	
	P Mme LORAND Myriam	
	P Mme MAURIN Sandrine	
	P Mme MEJJAT HOURIA	
	P M. MORVAN Jean-Pierre	
	A M. PARIS Jérôme	
	P M. PINAULT Laurent	
	P Mme PROUVOST Gaëlle	
	P M. RAYNARD Olivier	
	P Mme ROBILIARD Marion	
	P Mme SPILLIAERT-OGER Sophie	
No déjeune pas	P M. TOUZAC Pierre	
	P M. VIENNE Laurent	