

Regards croisés sur l'eau et le changement climatique



Adapter la gestion de l'eau
à l'évolution du climat
dans le bassin Artois-Picardie





André Flajolet

Président
du Comité de Bassin
Artois-Picardie



« Agir pour le climat, c'est agir pour chacun et pour tous »

La France se veut au cœur de l'actualité dans ces temps de réflexion sur les causes et conséquences du changement climatique.

Eclairées par les experts, attentives aux divers bouleversements, à l'écoute des contributions citoyennes, les institutions représentatives se sont attelées à la tâche : **sensibiliser les populations et s'inscrire dans le temps des solutions.**

Le Comité de Bassin Artois-Picardie a voulu apporter sa contribution au débat, dans les documents cadres que sont le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et son corollaire, le programme de mesures, ainsi que le Plan de Gestion des Risques Inondation (PGRI).

A son échelle et dans son domaine de compétence, il a exprimé le souhaitable.

Le Comité de Bassin a également voulu inciter les acteurs à être moteurs et partenaires de réponses de bon sens s'inscrivant dans une relation

harmonieuse entre l'homme et ses actions, la nature et ses spécificités, les territoires façonnés par le temps et l'histoire.

C'est ainsi que le Comité de Bassin propose un exercice pratique dans les nécessaires conclusions d'action de la COP 21 et inscrit de façon durable les volontés et moyens d'apporter une contribution, une solution parmi l'immense champ des possibles.

Ces regards croisés sur notre territoire disent notre volonté politique d'être acteurs responsables d'une vision durable de notre société.

Le Comité de Bassin vous invite à être à votre tour messager et acteur de ces réponses au défi climatique car l'inaction serait irresponsable.

André Flajolet

**Submersion
Marine**
p.8

**Inondations
et érosion**
p.13

**Ressource
en eau**
p.18

**Vulnérabilité
des milieux**
p.21

**Conclusion
et perspective**
p.24

Introduction



Si certains émettent encore des doutes sur les causes exactes du réchauffement climatique, la réalité de ce dernier est clairement avérée et sans équivoque.

Les conséquences du changement climatique concernent tout particulièrement l'eau :

- Des risques naturels plus importants (submersion marine, inondation, érosion...),
- Une ressource en eau qui diminue face à des usages qui risquent d'augmenter,
- Des milieux aquatiques plus vulnérables (baisse des débits, modification de la faune et de la flore...)

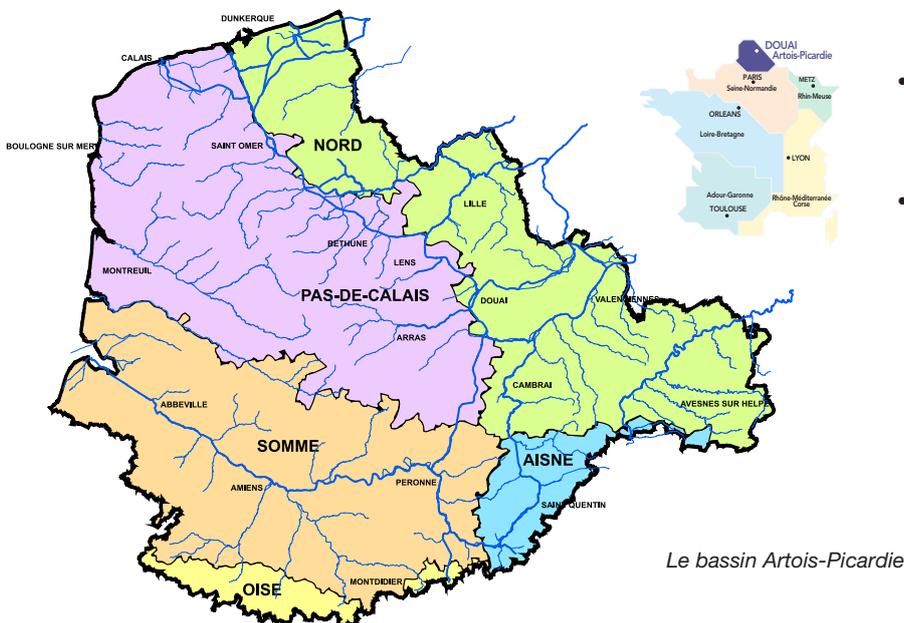
Les acteurs de l'eau du bassin Artois-Picardie souhaitent anticiper ces défis et dès à présent amplifier et diversifier les mesures nécessaires pour s'adapter à ces changements.

A l'échelle du bassin Artois-Picardie

L'étude nationale Explore 2070 a rendu ses premières conclusions à une échelle locale.

Elle apporte des indications sur les évolutions du climat et de l'hydrologie du bassin Artois-Picardie d'ici une cinquantaine d'années sur :

- **La température de l'air** réchauffement d'environ +2°C
- **La température de l'eau** réchauffement d'environ +1,6 °C (moyenne nationale)
- **Le niveau de la mer** élévation de l'ordre de 45 cm par rapport à 2010
- **La pluviométrie** baisse des pluies de -5 à -10 % (moyenne annuelle)
- **Les débits des rivières** réduction des débits moyens annuels de l'ordre de -25 à -40%
- **La recharge des nappes phréatiques** entre -6 et -46% selon les nappes.



Introduction

Changement climatique prévisionnel à l'échelle du bassin Artois-Picardie d'ici 50 ans

Température de l'air



Température de l'eau



Niveau de la mer



Pluviométrie



Débit des rivières



Recharge des nappes



Ces phénomènes sont déjà mis en évidence par les observatoires régionaux du climat.

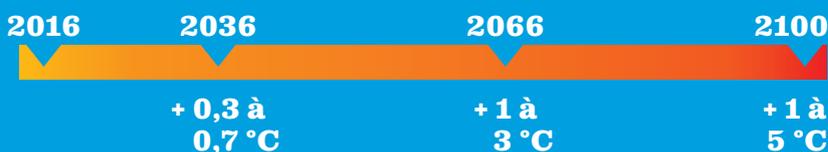
L'Observatoire Climat Nord-Pas de Calais permet de regrouper, valoriser et diffuser l'ensemble des informations susceptibles d'orienter l'action contre le changement climatique en région, montre :

- **Une élévation du niveau de la mer** (entre 1,3 et 2,3 mm par an entre 1941 et 2007).

- **Une hausse des températures moyennes annuelles**, particulièrement marquée à Lille.
- **L'arrivée d'espèces d'affinités méridionales ou méditerranéennes.**



A l'échelle mondiale



Des instances, comme le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), tentent de modéliser les changements futurs du climat à l'échelle de la planète.

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) rend une synthèse de ses recherches tous les 6 ans environ.

En 2014 a été publié un état des lieux des connaissances mondiales sur le changement climatique.

Les projections pour le climat futur montrent un réchauffement progressif de l'atmosphère :

- de 0,3 à 0,7°C dans les deux prochaines décennies

- de 1 à 3°C d'ici une cinquantaine d'années
- de 1 à plus de 5°C d'ici la fin du siècle

Le niveau de la mer devrait augmenter de 17 à 38 centimètres d'ici une cinquantaine d'années et de 46 à 82 cm d'ici la fin du siècle. Le scénario le plus pessimiste évoque une montée des eaux de près d'1 mètre.

Cependant, ces grands chiffres masquent les disparités régionales. C'est pourquoi des études au niveau national et au niveau du bassin sont entreprises pour dresser un scénario à une échelle de temps et d'espace pertinente.

Incertitudes

Les modèles climatiques fournissent des projections sur le long terme, qui sont empreintes d'incertitudes.

Les causes de ces incertitudes sont multiples.

Elles tiennent tout d'abord aux différentes hypothèses socio-économiques envisageables relatives à la croissance démographique, la croissance économique, les choix technologiques, les choix de société...

Ces différents scénarios « socio-économiques » influencent le niveau des émissions futures et donc l'ampleur du changement climatique.

Ils conditionnent également la vulnérabilité future au changement climatique (accroissement de la population dans les zones les plus exposées au changement climatique, augmentation de la demande en eau...).

Une autre source d'incertitude tient principalement dans la complexité des phénomènes étudiés.

Par exemple, certaines hypothèses envisagent une accélération de la fonte des glaces qui entrainerait une élévation du niveau de la mer de plus de 1 mètre en 2100.

D'autres hypothèses envisagent plutôt une fonte des glaces qui poursuivrait son rythme actuel et qui engendrerait une hausse du niveau de la mer de 26 à 82 cm en 2100.

Selon les modèles utilisés, les projections aboutissent à la même tendance mais diffèrent quant à l'ampleur de l'impact.

Il faut également garder à l'esprit que les projections effectuées par les différents modèles sont faites à une échelle assez large et à long terme.



Doutes et certitudes

Les températures vont augmenter, en été comme en hiver.

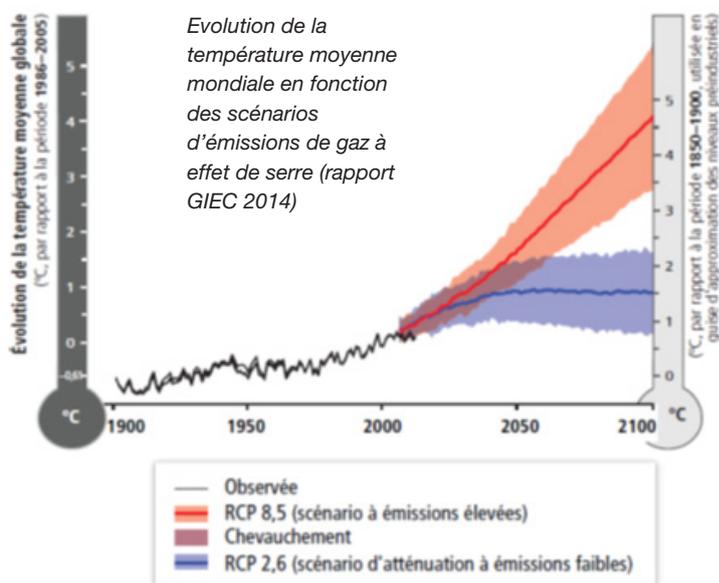
Cependant, une incertitude demeure sur l'ampleur de cette augmentation qui dépendra des mesures de limitation des gaz à effet de serre.

Le niveau de la mer augmentera, mais l'ampleur de cette hausse reste incertaine.

L'évolution de la pluviométrie est, elle, plus incertaine.

Les modèles s'accordent plutôt sur une augmentation des précipitations en automne et en hiver et une diminution en été.

Les événements extrêmes devraient être de plus en plus fréquents.



Ainsi, il est possible d'observer localement, ou sur une période précise, des effets qui semblent contradictoires avec les effets attendus du réchauffement climatique.

A titre d'exemple, une perturbation du Gulf Stream pourrait entraîner un refroidissement important des températures hivernales sur notre territoire pendant une période plus ou moins longue.

Ces incertitudes liées au changement climatique ne doivent en aucun cas justifier l'inaction.

Une absence d'anticipation de ces phénomènes induira des coûts et des dommages bien supérieurs à l'effort d'adaptation.

Il faut dès aujourd'hui réduire notre vulnérabilité aux variations climatiques, afin d'éviter d'importants dommages environnementaux, matériels, financiers mais aussi humains.

Il convient de rappeler que le coût de l'inaction, évalué par l'économiste Nicholas Stern en 2006, se situe entre 5 % et 20 % du produit intérieur brut (PIB) mondial alors que celui de l'action ne s'élève qu'à 1 ou 2 %.

*Inondation à Proville
Septembre 2008*



Dans un contexte économique difficile, il est important de s'adapter au changement climatique afin de bien maîtriser le prix de l'eau et les différents coûts supportés par les ménages et les acteurs économiques.

De plus, de nombreuses mesures d'adaptation au changement climatique produisent des avantages en termes de développement, quelles que soient les caractéristiques et l'ampleur du changement climatique.

C'est le cas notamment de la prévention des inondations ou les économies d'eau.

Concepts utiles

Mesures d'atténuation

Il s'agit d'actions réalisées en vue de limiter le réchauffement climatique. Ce sont principalement des mesures de limitation des émissions de gaz à effets de serre ou de stockage du carbone. Si ces mesures relèvent peu de la politique de l'eau, il convient de rappeler que celles-ci sont absolument nécessaires pour limiter le changement climatique.

Mesures d'adaptation

Elles regroupent l'ensemble des actions visant à anticiper les effets du changement climatique et mettre en place les outils pour résoudre les nouveaux défis qui se profilent. Le présent document a pour objectif de présenter les mesures d'adaptation au changement climatique dans le domaine de l'eau pour le bassin Artois-Picardie.

Mesures sans regret

il s'agit des mesures d'adaptation rentables ou utiles quelle que soit l'ampleur du changement climatique.

Comment lire ce document ?

Les mesures d'adaptation sont présentées au travers de 4 thèmes :

- 🕒 **Submersion marine**
- 🕒 **Inondation et érosion**
- 🕒 **Ressource en eau**
- 🕒 **Vulnérabilité des milieux**

Pour chacun de ces thèmes, seront présentés les impacts du changement climatique, leurs conséquences concrètes pour le bassin et enfin les mesures d'adaptation.

Les mesures d'adaptation sont issues de deux documents de planification du bassin Artois-Picardie : le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (**SDAGE**) et le Plan de Gestion du Risque Inondation (**PGRI**) qui s'appliqueront pour la période 2016-2021.



Ces documents ont pour objectifs de préserver la ressource en eau et les milieux aquatiques pour le SDAGE et de prévenir les inondations pour le PGRI.

L'ensemble des dispositions de ces deux documents constitue des mesures sans regret vis-à-vis du changement climatique.

Les mesures d'adaptation présentées dans ce document sont constituées des orientations et dispositions du SDAGE et du PGRI les plus pertinentes dans le cadre du changement climatique.

Le présent document vise à faire un focus sur les mesures d'adaptation au changement climatique existantes dans le SDAGE et le PGRI. Il constitue un complément aux autres plans de lutte contre le changement climatique et notamment les Schémas Régionaux Climat, Air et Energie (SRCAE) qui définissent à l'échelle régionale les orientations de la lutte contre le changement climatique. Les SRCAE sont co-élaborés par l'Etat et la région.

Submersion marine



Franchissement de digues à Malo-les-Bains en 2007 (Source DDTM59)

Phénomènes en jeu

La dilatation thermique des océans, liée au réchauffement climatique, ainsi que la fonte des glaciers et celle des calottes polaires génèrent une augmentation du niveau de la mer.

Ainsi, entre 1870 et 2000, l'élévation moyenne globale des mers a été de +18 cm, dont +6 cm sur les vingt dernières années (source GIEC / ONERC 2013).

D'après les projections du GIEC, l'élévation probable du niveau moyen mondial de la mer à l'horizon 2100 serait comprise

entre 26 et 55 cm pour le scénario le plus optimiste et comprise entre 45 et 82 cm pour le scénario pessimiste.

La contribution de l'augmentation de l'écoulement des calottes du Groenland et de l'Antarctique reste très incertaine.

Une augmentation plus importante que ces fourchettes « probables » ne peut pas être exclue mais les estimations les plus fortes restent très controversées.

La dilatation thermique des océans, et donc la hausse du niveau des mers, se poursuivra pendant des siècles, même après que la concentration dans l'atmosphère des gaz à effet de serre aura été stabilisée, en raison de la lenteur du transfert de chaleur de la surface aux profondeurs de l'océan.

- 4 mètres

C'est l'altitude minimale du bassin Artois-Picardie (Les Moères)

450 000

C'est le nombre d'habitants du bassin Artois-Picardie situés sous le niveau des plus hautes mers.

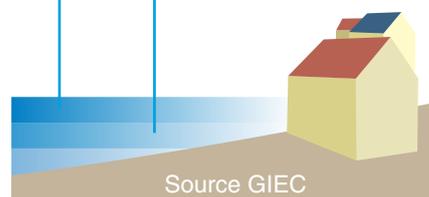
Elévation probable du niveau moyen mondial de la mer à l'horizon 2100

Scénario pessimiste

+ 45 à 82 cm

Scénario optimiste

+ 26 à 55 cm



Pointe aux oies
Wimeurex



Conséquences

Submersion marine

Cette hausse du niveau de la mer accentue le risque de submersion marine lors d'épisodes de tempêtes, comme sur l'ensemble du littoral français.

Or, l'attractivité actuelle des zones littorales conduit à une exposition accrue des personnes, habitations, infrastructures et entreprises aux risques de submersion temporaire.

La combinaison de ces deux phénomènes est préoccupante dans les zones basses, avec un risque de submersion accru et/ou des coûts d'entretien des défenses côtières plus importants.

La submersion peut générer indirectement des risques technologiques liés à la présence de nombreuses installations industrielles sur le littoral.

A titre d'exemple, l'institution interdépartementale des wateringsues estime que sur son secteur, 85 000 ha, dans lesquels vivent **450 000 personnes, sont situés sous le niveau des plus hautes mers.**

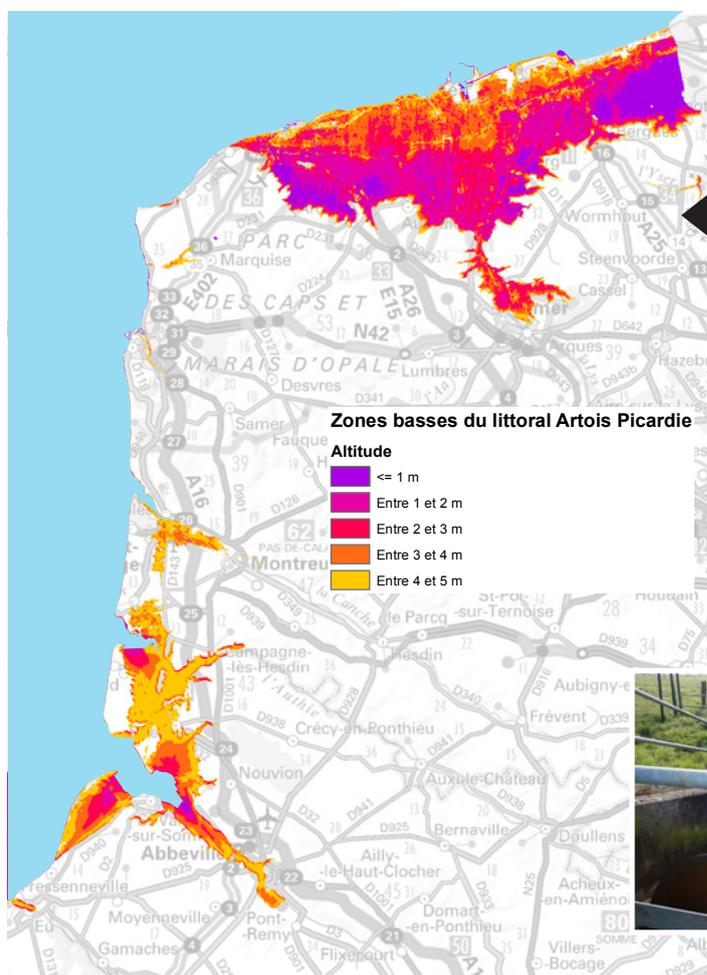
Évacuation des eaux à la mer

L'augmentation du niveau de la mer, va diminuer la durée des périodes propices à l'évacuation des eaux continentales vers la mer.

Le risque d'inondation dans les zones littorales, lors de la conjugaison de grandes marées et d'épisodes pluvieux importants, sera donc plus fort.

Le bassin Artois-Picardie est particulièrement concerné car il possède des territoires particuliers, des zones basses de polders comme les Wateringues ou les Bas-Champs Picards.

Ces territoires sont situés sous le niveau moyen des mers et nécessitent des dispositifs artificiels importants de protection et d'évacuation des eaux intérieures.



Zones basses (inférieures à 5 m) du littoral Artois-Picardie

Vis d'Archimède permettant le relevage des eaux dans les wateringues

Submersion marine

Conséquences

Erosion du trait de côte

Une seconde conséquence attendue de l'élévation du niveau marin est un recul du trait de côte, en particulier des littoraux bas et meubles (sable, falaises crayeuses...).

Le bassin Artois-Picardie est donc particulièrement concerné par ce risque d'aggravation de l'érosion du littoral.

Intrusion saline

La hausse du niveau marin constitue un risque de salinisation des nappes d'eau souterraines littorales.

Ce risque est accentué si les prélèvements sur les eaux souterraines sont importants.

Ce phénomène s'observe dans les waterings où le drainage diminue la pression des eaux douces sur les eaux salées et génère une augmentation de la salinité dans les watergangs.



Baie de Wissant : recul du trait de côte depuis la seconde guerre mondiale (MH Ruz)

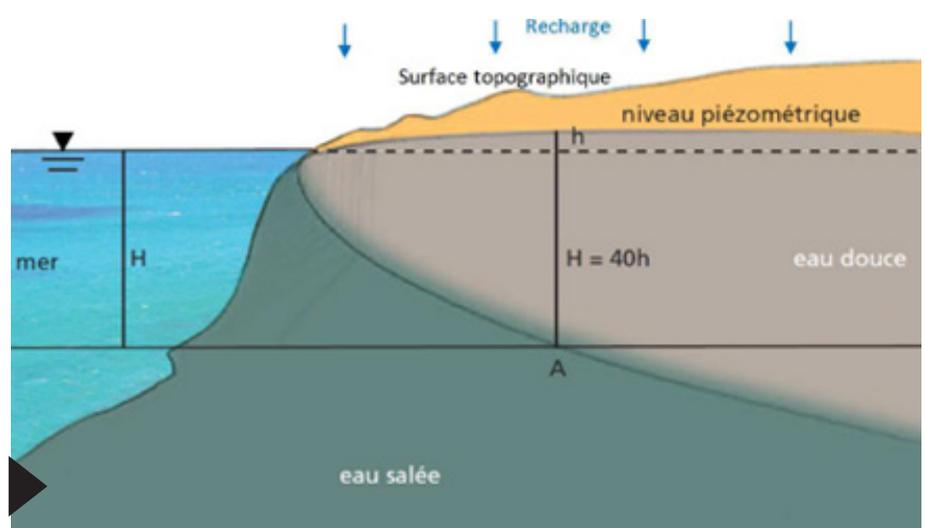


Schéma d'un aquifère (nappe d'eau souterraine) côtier

Mesures d'adaptation

Améliorer la connaissance

Il est nécessaire d'approfondir la prise en compte des conséquences probables du changement climatique sur l'évolution du trait de côte, sur les possibilités d'évacuation des eaux à la mer et sur les phénomènes météorologiques.



Disposition 19

Approfondir la connaissance des risques littoraux et des conséquences prévisibles du changement climatique.

Apprendre à vivre avec la nature et non contre elle

L'objectif est de tenir compte du fonctionnement des milieux aquatiques pour réduire ou ne pas aggraver l'intensité des inondations.

Certains aménagements ont été faits en méconnaissance du fonctionnement naturel des cours d'eau ou du littoral.

Cela a généralement eu pour effet d'aggraver la fréquence ou l'intensité des catastrophes naturelles (inondations, érosion du littoral).

Dans un contexte de hausse du niveau de la mer les phénomènes naturels sur le littoral seront de plus en plus violents ; lutter contre ces événements sera donc de plus en plus compliqué, coûteux et risqué.

Il est nécessaire, dans une logique de développement durable, d'éviter ou de réduire ces risques pour les biens et les personnes en inscrivant les milieux aquatiques au cœur de notre stratégie.

Ainsi les zones humides littorales peuvent jouer un rôle de zones tampons pour se protéger des fortes houles provoquant submersion marine et érosion du littoral.



Disposition 8

Stopper la disparition et la dégradation des zones humides. Préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité.

Disposition 11

Mettre en œuvre des stratégies de gestion des risques littoraux intégrant la dynamique d'évolution du trait de côte.

Disposition 16

Garantir la sécurité des populations déjà installées à l'arrière des ouvrages de protection existants.



Orientation A-9

Stopper la disparition, la dégradation des zones humides à l'échelle du bassin et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité.

Disposition A-9.5

Gérer les zones humides.

Orientation D-3

Respecter le fonctionnement dynamique du littoral dans la gestion du trait de côte.

Disposition D-3.1

Prendre en compte la protection du littoral dans tout projet d'aménagement.



Zone d'expansion des crues

Submersion marine

Mesures d'adaptation

Réduire la vulnérabilité

Il s'agit de prendre en compte le risque de submersion marine dans l'aménagement du territoire.

Cela signifie principalement d'éviter de construire dans les zones où le risque est fort, car cela nécessiterait des dispositifs de protection coûteux et non pérennes dans un contexte de changement climatique.



Orientation 1

Renforcer la prise en compte du risque inondation dans l'aménagement du territoire.

Disposition 1

Respecter les principes de prévention du risque dans l'aménagement du territoire et d'inconstructibilité dans les zones les plus exposées.

Disposition 2

Orienter l'urbanisation des territoires en dehors des zones inondables et assurer un suivi de l'évolution des enjeux exposés dans les documents d'urbanisme.



Crues à Merville

Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale

Malgré les mesures prises pour en réduire l'intensité et la fréquence, les crises sont inévitables.

Il convient donc de les anticiper pour en limiter les dommages et de s'y préparer pour faciliter un retour à la normale.

Concernant le risque de submersion marine sur le littoral, le SHOM (Service Hydrographique et Océanographique de la Marine) participe à la mise en place de réseaux d'alerte pour la prévention des risques et des catastrophes, en s'appuyant sur son réseau d'observatoires de marée.

Depuis octobre 2011, suite à la tempête Xynthia, Météo France a intégré à la vigilance météorologique une vigilance spécifique « vagues-submersions » pour chaque département du littoral.



Orientation 11

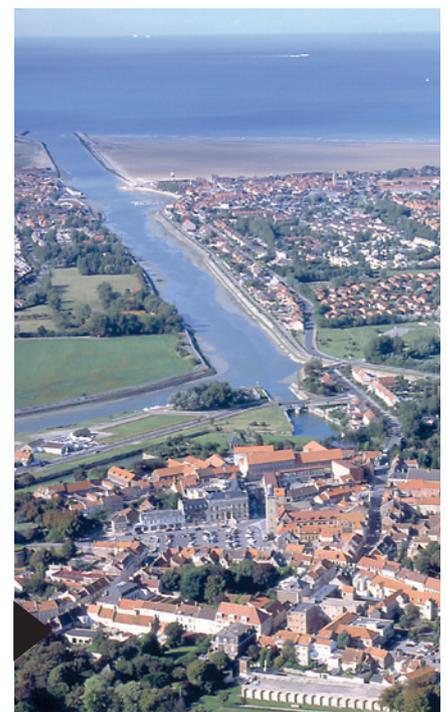
Renforcer les outils de prévision et de surveillance pour mieux anticiper la crise.

Orientation 12

Développer et renforcer les outils d'alerte et de gestion de crise, pour limiter les conséquences des inondations sur les personnes, les biens et la continuité des services et des activités.

Orientation 13

Concevoir au plus tôt l'après-crise pour faciliter et accélérer la phase de réparation.



Gravelines (CUD)

Inondations et érosion



Voie rapide urbaine de Lille

Phénomènes en jeu

La prévision de certains phénomènes climatiques est plus compliquée que d'autres. C'est notamment le cas de la pluviométrie.

S'il est certain que la température va augmenter et que cela aura un effet sur la pluie, il est plus compliqué de prévoir quel sera cet effet localement.

Ainsi certains modèles prévoient pour le Nord de la France une augmentation de la pluviométrie alors que d'autres prévoient plutôt une stabilité voire une baisse.

Cependant la plupart des modèles européens :

- anticipent une augmentation des précipitations hivernales et surtout automnales,
- prévoient également une augmentation de la fréquence des pluies extrêmes en toutes saisons.

Conséquences

Inondations

Les inondations lentes :

l'augmentation de la pluviométrie va logiquement entraîner une augmentation de la fréquence et de l'intensité des inondations.

Les inondations rapides (urbaines ou torrentielles) :

Les inondations liées à des pluies violentes pourraient elles aussi être plus fréquentes, notamment en zones urbaines où l'imperméabilisation des sols empêche l'eau de s'infiltrer, ou dans les zones de pentes plus fortes.



Érosion

Dans l'hypothèse d'une augmentation des événements de pluies extrêmes, l'érosion des sols sera plus importante avec un risque d'augmentation des coulées de boues.

Coulée de boues à Villers-Plouich, septembre 2008

Inondations et érosion

Mesures d'adaptation

Apprendre à vivre avec la nature et non contre elle

L'objectif est de tenir compte du fonctionnement des milieux aquatiques pour réduire ou ne pas aggraver l'intensité des inondations.

Les zones urbaines ont principalement été construites le long des cours d'eau, qui fournissaient l'eau nécessaire au développement des activités et constituaient des voies de communication : l'inconvénient étant bien entendu l'exposition de ces zones au risque d'inondation.

Dans un contexte de hausse probable de la pluviométrie à l'automne et de la fréquence des événements extrêmes, la prévention contre les inondations devient encore plus essentielle.

Si jusqu'à récemment, la protection contre les inondations a consisté en une artificialisation des cours d'eau dans le but d'évacuer les eaux le plus rapidement possible, ces méthodes montrent aujourd'hui leurs limites.

En effet, l'évacuation rapide des eaux accélère leur arrivée dans les zones aval, généralement urbanisées.



Inondation d'Abbeville en 2001

Il se produit alors un goulet d'étranglement face à l'arrivée rapide et concomitante des eaux des zones amont, qui se traduit par des inondations importantes.

Afin de diminuer les conséquences des inondations dans les zones les plus peuplées, et par principe de solidarité

entre l'amont et l'aval, il est impératif de préserver l'ensemble des espaces naturels qui favorisent le ralentissement des écoulements.

Cela se traduit par la préservation et la restauration des zones naturelles d'expansion de crues (ou lits majeurs des cours d'eau), ainsi que les zones humides.



Disposition 6

Préserver et restaurer les zones naturelles d'expansion de crues.

Disposition 7

Limiter et encadrer les projets d'endiguement en lit majeur.

Disposition 8

Stopper la disparition et la dégradation des zones humides - Préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité.

Disposition 9

Mettre en œuvre des plans de gestion et d'entretien raisonné des cours d'eau, permettant de concilier objectifs hydrauliques et environnementaux.

Disposition 10

Préserver les capacités hydrauliques des fossés.

Disposition 14

Privilégier les aménagements à double fonction, qui visent à remobiliser les zones d'expansion de crues et à reconnecter les annexes alluviales.



► Disposition A-5.7

Préserver l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau.

► Orientation A-9

Stopper la disparition, la dégradation des zones humides à l'échelle du bassin et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité.

► Disposition A-9.5

Gérer les zones humides.

► Orientation C-1

Limiter les dommages liés aux inondations.

► Disposition C-1.1

Préserver le caractère inondable de zones prédéfinies.

► Disposition C-1.2

Préserver et restaurer les Zones Naturelles d'Expansion de Crues

► Disposition C-3.1

Privilégier le ralentissement dynamique des inondations par la préservation des milieux dès l'amont des bassins.

► Orientation C-4

Préserver et restaurer la dynamique naturelle des cours d'eau.

► Disposition C-4.1

Préserver le caractère naturel des annexes hydrauliques dans les documents d'urbanisme.

Gérer les eaux pluviales en zone urbaine

En zone urbaine, l'imperméabilisation des sols génère des quantités d'eau pluviale importantes.

Un mode de gestion des eaux pluviales par des techniques alternatives (noues, chaussées drainantes, parkings végétalisés...), favorisant l'infiltration, permet de diminuer le risque d'inondation.



► Disposition 12

Mettre en œuvre une gestion intégrée des eaux pluviales dans les nouveaux projets d'aménagement urbains.



► Orientation A-2

Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbanisé par des voies alternatives (maîtrise de la collecte et des rejets) et préventives (règles d'urbanisme notamment pour les constructions nouvelles).

► Disposition A-2.1

Gérer les eaux pluviales.

► Orientation C-2

Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation et les risques d'érosion des sols et coulées de boues.

► Disposition C-3.1

Privilégier le ralentissement dynamique des inondations par la préservation des milieux dès l'amont des bassins versants.



Parking végétalisé
à Le Crotoy

Inondations et érosion

Adapter les espaces ruraux aux contraintes environnementales

En zone rurale, la disparition progressive du bocage avec ses haies, ses prairies et sa biodiversité accentue le ruissellement.

Cela a pour effet de provoquer des inondations et des phénomènes d'érosion plus fréquents et plus intenses.



► Disposition 13

Favoriser le maintien des éléments du paysage participant à la maîtrise du ruissellement et de l'érosion, et mettre en œuvre des programmes d'action adaptés dans les zones à risque.



► Orientation A-4

Adopter une gestion des sols et de l'espace agricole permettant de limiter les risques de ruissellement, d'érosion, et de transfert des polluants vers les cours d'eau, les eaux souterraines et la mer.

► Disposition A-4.3

Eviter le retournement des prairies.

► Orientation C-2

Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation et les



Lutte contre l'érosion à Estreux.

risques d'érosion des sols et coulées de boues.

Disposition C-3.1

Privilégier le ralentissement dynamique des inondations par la préservation des milieux dès l'amont des bassins versants.

Réduire la vulnérabilité

Il s'agit de prendre en compte le risque d'inondation dans l'aménagement du territoire.

Cela signifie principalement d'éviter de construire dans les zones où le risque est fort, ce qui nécessiterait des dispositifs de protection coûteux et non pérennes dans un contexte de changement climatique.



Orientation 1

Renforcer la prise en compte du risque inondation dans l'aménagement du territoire.

Disposition 1

Respecter les principes de prévention du risque dans l'aménagement du territoire et d'inconstructibilité dans les zones les plus exposées.

Disposition 2

Orienter l'urbanisation des territoires en dehors des zones inondables et assurer un suivi de l'évolution des enjeux exposés dans les documents d'urbanisme.

Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale

Malgré les mesures prises pour en réduire l'intensité et la fréquence, les crises sont inévitables.

Il convient donc de les anticiper pour en limiter les dommages et de s'y préparer pour faciliter un retour à la normale.

L'État, par le biais de Météo-France et du dispositif national de vigilance crues (Vigicrues), joue un rôle prépondérant dans la surveillance et la prévision des inondations par débordement des tronçons de cours d'eau à enjeux nationaux, définis dans le Schéma Directeur de Prévision des Crues (SDPC).

Ces cours d'eau sont ceux pour lesquels l'importance des enjeux (personnes et biens exposés au danger) justifie l'intervention de l'État et pour lesquels la prévision du risque d'inondation par débordement des cours d'eau est techniquement possible à un coût économiquement acceptable.



Orientation 10

Développer la culture du risque, par des interventions diversifiées et adaptées aux territoires, pour responsabiliser les acteurs et améliorer collectivement la sécurité face aux inondations.

Orientation 11

Renforcer les outils de prévision et de surveillance pour mieux anticiper la crise.

Orientation 12

Développer et renforcer les outils d'alerte et de gestion de crise, pour limiter les conséquences des inondations sur les personnes, les biens et la continuité des services et des activités.

Orientation 13

Concevoir au plus tôt l'après-crise pour faciliter et accélérer la phase de réparation.



Terrain non constructible en Baie de Somme

Ressource en eau



Château d'eau de Montigny-en-Gohelle

Phénomènes en jeu

L'élévation de la température de l'air va entraîner une augmentation de l'évaporation des eaux de surface et de l'évapotranspiration des plantes.

Conjugué avec les incertitudes quant à l'évolution de la pluviométrie, cela fait craindre une diminution du débit des rivières et de l'alimentation des masses d'eau souterraines.

Ainsi, l'étude Explore 2070 anticipe pour notre bassin à l'horizon 2070 :

- Une réduction des débits moyens annuels des rivières de l'ordre de -25 à 40% et de -10% à -60% pour les débits d'étiage,
- Une diminution de la recharge annuelle des masses d'eau souterraines comprise en -6 et -46%.

Cette diminution de la recharge des nappes entraînera une diminution de la ressource disponible et renouvelable.



Conséquences

Une diminution de la ressource

Le modèle Explore 2070 montre une diminution de la ressource.

Cependant les besoins sur notre bassin pourraient être satisfaits, dans l'hypothèse où les prélèvements n'augmentent pas voire poursuivent la baisse actuellement constatée.

- 6 à - 46 %

c'est la réduction attendue pour la recharge annuelle des nappes en 2070 dans le bassin Artois-Picardie.

Un risque de changement des usages de l'eau

Cependant la hausse des températures peut faire craindre une augmentation de la demande en eau, notamment domestique (piscine, arrosage...) et agricole (irrigation).

D'après les projections, si l'irrigation se développait sur notre bassin pour atteindre les niveaux observés au sud de la Loire actuellement, **la demande en eau ne pourrait pas être satisfaite les années sèches.**

Une situation qui pourrait générer des tensions sur la ressource et entraîner des conflits d'usage.

Mesures d'adaptation

Favoriser l'alimentation des nappes

Les activités humaines, telles que l'urbanisation ou l'agriculture favorisent le ruissellement des eaux de pluie au détriment de l'infiltration, ce qui diminue la recharge des nappes.

Or il est possible, via des aménagements urbains appropriés ou des pratiques agricoles adaptées, de favoriser l'infiltration.

Il est tout aussi important de préserver les zones naturelles jouant un rôle essentiel dans la recharge des nappes comme les zones humides.

*Chaussée réservoir.
Boulevard Vauban à Douai*



En favorisant l'infiltration, en plus de lutter contre les inondations, la diminution prévue de la recharge des nappes pourra être atténuée.



► Orientation A-2

Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbanisé par des voies alternatives (maîtrise de la collecte et des rejets) et préventives (règles d'urbanisme notamment pour les constructions nouvelles).

► Disposition A-2.1

Gérer les eaux pluviales.

► Orientation A-9

Stopper la disparition, la dégradation des zones humides à l'échelle du bassin Artois-Picardie et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité.

► Disposition A-9.5

Gérer les zones humides.

Economiser l'eau et limiter les prélèvements

Pour s'adapter à la diminution de la ressource, il sera indispensable de maîtriser les prélèvements et de poursuivre les efforts d'économie d'eau déjà engagés depuis de nombreuses années ou d'utiliser des ressources alternatives comme la récupération d'eau de pluie.



Par ailleurs, l'impact des prélèvements sur les milieux aquatiques de surface sera nécessairement pris en compte, du fait de la diminution des débits des cours d'eau résultant du changement climatique.

Ressource en eau

Mesures d'adaptation



Orientation A-5.1

Limiter les pompages risquant d'assécher les milieux aquatiques.

Disposition A-5.2

Diminuer les prélèvements situés à proximité du lit mineur des cours d'eau en déficit quantitatif.

Orientation B-3

Inciter aux économies d'eau.

Disposition B-3.1

Adopter des ressources alternatives à l'eau potable quand cela est possible.

Disposition B-5.1

Limiter les pertes d'eau dans les réseaux de distribution.

Anticiper le manque d'eau

Même si les modèles prévisionnels montrent que les situations de sécheresse ne deviendront pas la norme sur le bassin Artois-Picardie, leur fréquence et leur intensité devraient cependant augmenter.

Il convient donc, à la fois d'anticiper ces situations et d'adopter un développement qui prenne en compte cette diminution de la ressource.

Cela passera par la mise en place de débit d'objectif biologique de manière à concilier les usages et les besoins des milieux naturels.

L'interconnexion des réseaux d'adduction en eau potable et la préservation de la qualité de la ressource seront nécessaires pour garantir l'alimentation en eau potable de la population.



Orientation B-2

Anticiper et prévenir les situations de crise par la gestion équilibrée des ressources en eau.

Disposition B-2.1

Améliorer la connaissance et la gestion de certains aquifères.

Disposition B-2.2

Mettre en regard les projets d'urbanisation avec les ressources en eau et les équipements à mettre en place.

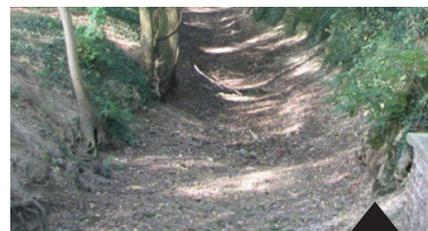
Orientation B-4

Anticiper et assurer une gestion de crise efficace en prévision, ou lors des étages sévères.



Robinet équipé d'un mousseur afin de réduire le débit (Fotolia)

Vulnérabilité des milieux



Assec sur l'Escaut rivière

Phénomènes en jeu

L'augmentation de l'évaporation des eaux de surface et de l'évapotranspiration liée à la hausse des températures va entraîner une baisse des niveaux d'eau dans les milieux aquatiques.

Ainsi, l'étude Explore2070 anticipe pour notre bassin à l'horizon 2070 :

- Une réduction des débits moyens annuels des rivières de l'ordre de -25 à -40% et de -10% à -60% pour les débits d'étiage,
- Une diminution de la recharge annuelle des nappes phréatiques comprise en -6 et -46%

En termes de diminution des débits, notre bassin serait un des plus fortement impacté de France avec le bassin de la Seine et les cours d'eau du Sud-Ouest.

En effet, l'absence de relief marqué ainsi que de glaciers sur notre bassin font que nos cours d'eau sont principalement alimentés par les nappes.



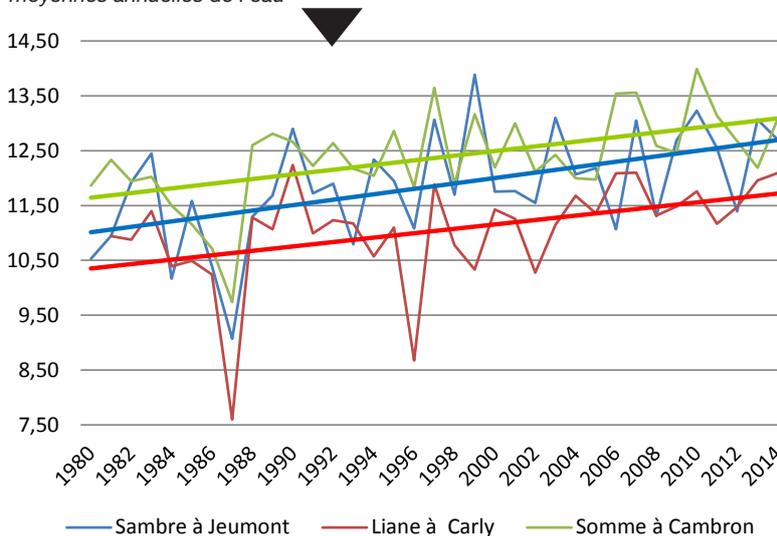
En conséquence, une diminution même faible du niveau des nappes peut avoir des conséquences très importantes sur le débit des cours d'eau.

Le changement climatique va également entraîner une augmentation de la température de l'eau, moins élevée que celle de l'air, de l'ordre de 1,6°C pour 2070 en moyenne pour la France.

Cela aura pour effet de modifier certains processus physico-chimiques ou biologiques dans les milieux aquatiques.

Entre 1980 et aujourd'hui, sur certains cours d'eau du bassin, on observe déjà une augmentation de 0,04 à 0,05 °C par an. Cela représente une augmentation de 1,5 °C en 30 ans.

Evolution des températures moyennes annuelles de l'eau



Vulnérabilité des milieux

Conséquences

Risque de pollution accru par une diminution de la capacité de dilution

La diminution des débits des cours d'eau va les rendre plus sensibles à la pollution du fait d'une capacité de dilution moindre.

Sans diminution des rejets polluants dans les rivières, la qualité de ces dernières se dégradera.

Accentuation de l'eutrophisation

L'augmentation de la température de l'eau, en favorisant la croissance des végétaux, accentuera les phénomènes d'eutrophisation (développements excessifs de végétaux aquatiques).

L'eutrophisation entraîne, entre autres, une diminution de la biodiversité et une désoxygénation de l'eau pouvant provoquer des mortalités piscicoles.

Modification de la faune et de la flore

Les températures plus élevées favoriseront l'installation de nouvelles espèces, souvent aux dépens de certaines espèces locales qui régresseront voire disparaîtront.

Une partie de cette faune ou flore nouvelle peut être envahissante voire toxique.

Il existe notamment des espèces de phytoplancton toxiques, présents au sud de notre littoral, dont le développement est très pénalisant pour la conchyliculture.

Le réchauffement de la température de la mer créera des conditions plus favorables à l'installation de ces micro-organismes marins toxiques.

L'élévation de la température risque également d'avoir un effet sur la quantité et la répartition de la ressource halieutique.



Phénomène d'eutrophisation



Mesures d'adaptation

Réduire les rejets polluants

Les débits des cours d'eau vont diminuer significativement, alors que les pressions issues des habitants et des activités (industrie, agriculture...) devraient rester stables.

Il sera donc nécessaire de réduire ces rejets pour maintenir la qualité actuelle des cours d'eau.

L'effort de réduction doit porter sur l'ensemble des rejets, qu'ils soient ponctuels ou diffus, permanents ou conjoncturels (rejets par temps de pluie).



Orientation A-1

Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux.

Orientation A-2

Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbanisé par des voies alternatives (maîtrise de la collecte et des rejets) et préventives (règles d'urbanisme notamment pour les constructions nouvelles).

Orientation A-3

Diminuer la pression polluante par les nitrates d'origine agricole sur tout le territoire.

Orientation A-4

Adopter une gestion des sols et de l'espace agricole permettant de limiter les risques de ruissellement, d'érosion, et de transfert des polluants vers les cours d'eau, les eaux souterraines et la mer.

Orientation A-11

Promouvoir les actions, à la source de réduction ou de suppression des rejets de micropolluants.

Orientation D-5

Prendre des mesures pour lutter contre l'eutrophisation en milieu marin.

Pollution à Elinghen

Vulnérabilité des milieux

Préserver et restaurer les milieux

Afin que les milieux aquatiques résistent mieux aux modifications induites par les changements climatiques, il est nécessaire de préserver ou restaurer leur fonctionnement naturel.

En effet, plus un milieu est perturbé par les activités humaines et moins son équilibre biologique est assuré.

Des milieux en bon état dans lesquels les espèces locales sont nombreuses et diversifiées permettent d'éviter l'installation d'espèces indésirables, envahissantes ou toxiques.

Zone humide à Grand-Laviers



► Orientation A-5

Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques dans le cadre d'une gestion concertée.

► Disposition A-7.2

Limiter la prolifération d'espèces invasives.

► Orientation A-9

Stopper la disparition, la dégradation des zones humides à l'échelle du bassin Artois-Picardie et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité.

► Orientation C-4

Préserver et restaurer la dynamique naturelle des cours d'eau.

Limiter les prélèvements

Compte tenu de la diminution des débits des cours d'eau à moyen terme, il convient d'atténuer, ou a minima de ne pas aggraver, ce phénomène en maîtrisant les prélèvements dans le respect d'un partage amont-aval.



► Disposition A-5.1

Limiter les pompages risquant d'assécher, d'altérer ou de saliniser les milieux aquatiques.

► Disposition A-5.2

Diminuer les prélèvements situés à proximité du lit mineur des cours d'eau en déficit quantitatif.

► Orientation B-3

Inciter aux économies d'eau.

Conclusion et perspective

Le changement climatique aura potentiellement des impacts forts sur les milieux aquatiques et la ressource en eau du bassin Artois-Picardie.

Les documents de planification dans le domaine de l'eau (SDAGE et PGRI) anticipent déjà ces évolutions et proposent des mesures d'adaptation.

Ces mesures seront régulièrement évaluées pour répondre à l'évolution de la connaissance sur le changement climatique, lors de la révision des documents de planification tous les 6 ans.

Il est essentiel de mettre en œuvre ces mesures dès à présent pour que dans l'avenir, le bassin soit en mesure de répondre aux défis que pose le réchauffement climatique en terme de protection des populations contre les catastrophes naturelles, d'alimentation en eau des populations et des activités économiques, et de préservation des milieux aquatiques.

La mise en place de ces mesures nécessite l'implication de l'ensemble des acteurs du bassin.

C'est pourquoi il est essentiel de sensibiliser, mais également d'informer l'ensemble des citoyens à cette problématique du changement climatique et à la nécessaire adaptation, notamment en termes de gestion de l'eau.

A ce titre, le SDAGE encourage les démarches de sensibilisation et d'éducation à l'environnement, et l'accès simple et gratuit aux informations sur l'eau.

Les acteurs du bassin Artois-Picardie se sont d'abord penchés sur les mesures d'adaptation au changement climatique, car cela constituait la principale urgence pour la gestion de l'eau.

Il faudra maintenant s'interroger sur la contribution que pourrait avoir le monde de l'eau sur l'atténuation, au travers de la maîtrise des consommations énergétiques des ouvrages d'épuration, du stockage du carbone par les zones humides...

GLOSSAIRE

Agence de l'eau : Etablissement public du Ministère de l'Ecologie, elle collecte, en application du principe « pollueur-payeur », des redevances auprès des usagers de l'eau pour les redistribuer aux acteurs locaux pour mener des actions en faveur de l'eau et des milieux aquatiques. Elle assure par ailleurs le secrétariat du Comité de Bassin.

Comité de Bassin : Parlement de l'eau au niveau local, il regroupe les collectivités territoriales, les usagers de l'eau et les services de l'Etat, et fixe les orientations de la politique de l'eau à l'échelle d'un bassin hydrographique.

CESER : le Conseil Economique, social et environnemental régional est une assemblée consultative régionale constituée de représentants socioprofessionnels, il rend des avis et réalise des études, soit de sa propre initiative, soit à la demande du Conseil régional sur tout sujet relatif à l'un des domaines de compétences de la région.

COP 21 : 21e Conférence des parties de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques qui se déroulera à Paris du 30 novembre au 11 décembre 2015.

DREAL : La Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement est un service déconcentré du Ministère de l'Ecologie.

GIEC : Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a été créé en 1988 en vue de fournir des évaluations détaillées de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies de parade.

PGRI : le Plan de Gestion du Risque Inondation, qui s'appliquera pour la période 2016-2021, définit le cadre de la prévention des inondations à l'échelle d'un bassin hydrographique. Il est élaboré sous l'égide du Préfet coordinateur du Bassin.

SDAGE : le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux, qui s'appliquera pour la période 2016-2021, définit le cadre de la gestion de l'eau et des milieux aquatiques à l'échelle d'un bassin hydrographique. Il est élaboré sous l'égide du Comité de Bassin.

SRCAE : les Schémas Régionaux Climat, Air et Energie définissent à l'échelle régionale les orientations de la lutte contre le changement climatique.

Le Comité de Bassin Artois-Picardie remercie les personnes et structures suivantes pour leur contribution :

Grégory Beaugrand (directeur de recherche au laboratoire d'océanologie et de géosciences de Wimereux, membre du GIEC), **Marie DELEFORTRIE** (présidente de la commission environnement du CESER Picardie), **Graziella Haudry** (chargée de mission au CESER Picardie), **Ghislain Mascaux** (membre du CESER Nord Pas de Calais), **Hugues Robitaille** (membre du CESER Picardie), **Alain Vaillant** (membre du CESER Nord Pas de Calais), la **DREAL de bassin et l'Agence de l'eau Artois-Picardie**.

A series of horizontal dotted lines for writing, spanning the width of the page.

Une agence pour l'eau

L'Agence de l'Eau Artois-Picardie s'engage depuis près de 50 ans aux côtés des élus et des usagers de l'eau pour protéger l'eau du Bassin Artois-Picardie afin de fournir à tous une eau de bonne qualité.

Etablissement public du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, et de l'Energie, elle est l'une des 6 agences de l'eau chargées de mettre en œuvre la politique nationale de l'eau et des milieux aquatiques.

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages étend les missions des agences de l'eau à la biodiversité marine et terrestre.

L'Agence de l'Eau collecte, par le biais d'une partie de la facture d'eau, des redevances auprès des habitants et perçoit directement des redevances auprès de tous les autres usagers de l'eau - agriculteurs, industriels ou collectivités - pour l'eau prélevée, pour les pollutions et activités ayant un impact sur la qualité des eaux.

C'est ce que l'on appelle le principe du « pollueur-payeur ».

Ces redevances sont ensuite redistribuées sous forme d'aides financières (subventions ou avances sans intérêt) en faveur de ces mêmes usagers qui mettent en œuvre des actions de lutte contre la pollution de l'eau dans le domaine de l'assainissement, de l'eau potable ou de la restauration des cours d'eau par exemple.

Le montant des aides et des redevances est décidé dans le cadre d'un programme pluriannuel d'intervention approuvé et adopté par le Conseil d'Administration, après avis du Comité de Bassin.

Ces instances réunissent les collectivités territoriales, les usagers de l'eau et les représentants de l'Etat et de ses établissements publics.

Le rôle de l'Agence et des instances de bassin est d'assurer la cohérence de toutes les interventions destinées à améliorer la qualité de l'eau et des milieux aquatiques. C'est aussi de définir les secteurs prioritaires d'intervention au regard des enjeux et de la réglementation européenne et nationale.

Le 10^{ème} programme d'action couvre les années 2013-2018.



Etablissement public du Ministère chargé du développement durable

200, rue Marceline - Centre Tertiaire de l'Arsenal - BP 80818 - 59508 Douai cedex
Tél : 03 27 99 90 00 - Fax : 03 27 99 90 15 - www.eau-artois-picardie.fr



**CONSEIL
ÉCONOMIQUE
SOCIAL ET
ENVIRONNEMENTAL
RÉGIONAL DU NORD-PAS DE CALAIS**