

ETUDE PROSPECTIVE ADOUR 2050

RAPPORT DE PHASE 1

Réalisation d'un diagnostic prospectif



Table des matières

| | |
|---|-----------|
| Liste des tableaux..... | 3 |
| Liste des figures..... | 4 |
| 1 - Introduction au projet Adour 2050 | 6 |
| 1.1 Quels objectifs ?..... | 7 |
| 1.2 Quels résultats attendus ? | 7 |
| 1.3 Comment est organisée l'étude ? | 8 |
| 1.4 La phase 1, réalisation d'un diagnostic prospectif..... | 10 |
| 2 - Méthodologie de phase 1 | 11 |
| 2.1 Le système de variables | 11 |
| 2.2 Les fiches variables..... | 18 |
| 2.3 Les cartes d'identité des territoires | 21 |
| 2.4 Les ateliers de construction des micro-scénarios | 21 |
| 2.5 L'outil de modélisation des impacts sur la ressource en eau | 24 |
| 2.6 L'évaluation socio-économique des scénarios | 29 |
| 3 - Scénario climatique et hydrologique..... | 32 |
| 3.1. Approche vis-à-vis de l'incertitude sur l'évolution du climat et de l'hydrologie | 33 |
| 3.2. La température | 37 |
| 3.3. La pluviométrie | 39 |
| 3.4. Les sécheresses | 40 |
| 3.5. L'hydrologie..... | 41 |
| 3.6. Les points à retenir..... | 50 |
| 4 - Micro-scénarios thématiques | 51 |
| 5 - Scénario tendanciel | 52 |
| 6 - Impacts du scénario tendanciel..... | 64 |
| 6.1. Impacts du scénario tendanciel sur la ressource en eau | 64 |
| 6.2. Impacts socio-économiques du scénario tendanciel | 78 |
| 7 - Conclusion | 86 |
| 8 - Annexes | 87 |

Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1. Le système de variables..... | 12 |
| Tableau 2. Liens entre les variables du système..... | 20 |
| Tableau 3. Présentation des critères d'évaluation proposés par l'outil, la thématique qu'ils abordent, les objectifs recherchés pour le territoire, et une description sommaire de la méthode utilisée pour l'évaluation. | 25 |
| Tableau 4. Combiner une histoire, des indicateurs quantifiés et des valeurs monétaires..... | 31 |
| Tableau 5. Résumé des données de projection climatiques et hydrologiques utilisées pour le diagnostic des projections hydrologiques et dans l'outil d'évaluation | 32 |
| Tableau 6. Les 27 stations hydrométriques ayant des projections disponibles pour le projet Adour 2050. | 36 |
| Tableau 7. Occurrence d'écoulements visibles, non visibles, ou assecs par sous-bassin de l'Adour entre 2012 et 2017. | 45 |
| Tableau 8. Tableau de synthèse des résultats du modèle d'évaluation des impacts du scénario tendanciel sur les ressources en eau. | 76 |
| Tableau 9. Rappel de quelques indicateurs socio-économiques du secteur industriel..... | 84 |

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1. Le bassin de l'Adour et les côtières basques, territoire de l'étude Adour 2050, représente 17 300 km ² . | 6 |
| Figure 2. La structuration générale de la démarche de prospective Adour 2050 | 8 |
| Figure 3. Les phases de l'étude Adour 2050 | 9 |
| Figure 4. Liste des structures ayant participé aux ateliers de concertation (Phase 1) | 22 |
| Figure 5. Schéma illustrant la position de l'atelier dans les étapes de la phase 1 de l'étude. | 23 |
| Figure 6. Schéma illustrant les étapes de la construction du scénario tendanciel global durant les ateliers. | 24 |
| Figure 7. Architecture du modèle avec l'exemple d'un critère « risque lié au crue »..... | 26 |
| Figure 8. Carte des secteurs hydrographiques de référence sur le bassin de l'Adour et des côtières basques. ... | 27 |
| Figure 9. Exemples de sortie de l'outil de modélisation. | 28 |
| Figure 10. Exemple de résultat intermédiaire. | 28 |
| Figure 11. Les principaux types d'impacts socio-économiques (directs ou indirects) abordés dans l'évaluation. | 30 |
| Figure 12. Figure issue du Rapport Jouzel – 2014 – Evolution de la température en moyenne sur la France (°C) en été, relativement à la référence 1976-2005..... | 33 |
| Figure 13. Figure issue du Rapport Jouzel – 2014 – Anomalie de la température en moyenne sur la France (°C) et incertitude représentée par le 25ième et le 75ième centile..... | 34 |
| Figure 14. Carte de l'anomalie des températures moyennes quotidiennes à l'horizon 2041-2070, par rapport à la période 1976-2005..... | 37 |
| Figure 15. Carte de l'anomalie des degrés jours de chauffage à l'horizon 2041-2070, par rapport à la période 1975-2005. | 38 |
| Figure 16. Carte de l'anomalie des degrés jours de climatisation à l'horizon 2041-2070, par rapport à la période 1975-2005. | 38 |
| Figure 17. Carte de l'anomalie de précipitation annuelle à l'horizon 2041-2070, par rapport à la période 1975-2005. | 39 |
| Figure 18. Simulations d'enneigement à une altitude de 1800 m..... | 40 |
| Figure 19. Carte de l'anomalie de sécheresse à l'horizon 2041-2070 par rapport à la période actuelle. | 40 |
| Figure 20. Carte de l'anomalie de sécheresse des sols à l'horizon 2041-2070 par rapport à la période actuelle. | 41 |
| Figure 21. Localisation des stations hydrométriques du territoire d'étude utilisées dans les simulations..... | 42 |
| Figure 22. Simulations hydrométriques sur 3 stations du bassin de l'Adour | 43 |

| | |
|--|----|
| Figure 23. Evolution des QMNA et VCN10 de 1969 à 2016 sur la station de Aire sur Adour..... | 44 |
| Figure 24. Carte des projections des valeurs de VCN10 sur les bassins versants du territoire d'étude..... | 46 |
| Figure 25. Graphique des débits maximaux instantanés à la station de Bérenx..... | 46 |
| Figure 26. Localisation des types de crues sur le territoire d'étude..... | 48 |
| Figure 27. Tendances observées de la temporalité des inondations en Europe, 1960-2010..... | 49 |
| Figure 28. Bassins les plus concernés par l'hypothèse tendancielle de réorientation des aides agricoles vers le second pilier..... | 53 |
| Figure 29. Densité de population en 2014 et évolutions à l'horizon 2050..... | 53 |
| Figure 30. Bassins les plus concernés par l'hypothèse tendancielle de renforcement de la protection des espaces naturels remarquables..... | 54 |
| Figure 31. Bassins les plus concernés par l'hypothèse tendancielle relative à la gestion des stocks d'eau..... | 56 |
| Figure 32. Bassins les plus concernés par l'hypothèse tendancielle relative à la haute montagne,..... | 58 |
| Figure 33. Bassins les plus concernés par l'hypothèse tendancielle relative..... | 60 |
| Figure 34. Carte de référence du critère 'risque de non-respect du DOE' et évolution du critère pour le scénario tendanciel à l'horizon 2050, sous hypothèse de valeurs de DOE inchangées..... | 66 |
| Figure 35. Croisement entre la situation actuelle et l'évolution du critère de non-respect des DOE afin d'établir des classes de vulnérabilité..... | 67 |
| Figure 36. Carte de vulnérabilité du critère 'risque de non-respect du DOE' pour le scénario tendanciel à l'horizon 2050, sous hypothèse de valeurs de DOE inchangées..... | 67 |
| Figure 37. Carte d'évolution du critère 'risque de non respect du bon état des masses d'eau superficielles' pour le scénario tendanciel à l'horizon 2050..... | 69 |
| Figure 38. Croisement entre la situation actuelle et l'évolution du critère de non-respect du bon état des masses d'eau superficielles afin d'établir des classes de vulnérabilité..... | 70 |
| Figure 39. Carte de vulnérabilité du critère 'risque de non-respect du bon état des masses d'eau superficielles' pour le scénario tendanciel à l'horizon 2050..... | 70 |
| Figure 40. Carte de référence du critère 'phénomènes d'inondation et risques liés aux crues décennales' et évolution pour le scénario tendanciel à l'horizon 2050..... | 73 |
| Figure 41. Croisement entre la situation actuelle et l'évolution du critère inondations et risques liés aux crues décennales, afin d'établir des classes de vulnérabilité..... | 74 |
| Figure 42. Carte de vulnérabilité du critère 'phénomènes d'inondation et risques liés aux crues' et évolution pour le scénario tendanciel à l'horizon 2050..... | 74 |

1 - Introduction au projet Adour 2050

L'étude prospective Adour 2050, portée par l'Institution Adour en partenariat avec l'Agence de l'Eau Adour Garonne, les 4 Départements et les 2 Régions du Bassin de l'Adour et des côtiers basques, a pour vocation de comprendre et d'anticiper les évolutions inéluctables du climat et leurs impacts sur la ressource en eau. Au-delà des enjeux actuels de gestion de l'eau et des milieux aquatiques, l'organisation et la structuration du territoire doit faire face à des mutations majeures, en particulier au regard des changements globaux qui affecteront d'une manière significative les usages de l'eau et les milieux.

Deux constats sont à l'origine du projet :

- **La vulnérabilité de la ressource en eau**

Les spécialistes¹ sont globalement d'accord sur le fait de dire que des changements climatiques sont d'ores et déjà à l'œuvre dans le sud-ouest et perdureront, même dans l'hypothèse où une politique mondiale de stabilisation des émissions de gaz à effet de serre serait engagée dès aujourd'hui. Les impacts sur la ressource en eau, que ce soit en termes de disponibilité, de qualité de l'eau et des milieux, de crues, sont eux aussi avérés mais restent encore mal connus à l'échelle locale d'un bassin versant². De plus, les activités présentes sur le territoire (urbanisation, agriculture, tourisme, industrie, énergie, etc.), tout en étant elles-mêmes affectées par le changement climatique, constituent au quotidien une pression supplémentaire sur la ressource qu'il convient de considérer.

- **Anticiper pour mieux aménager et s'adapter**

L'eau douce devient donc une ressource rare et les enjeux de sa préservation doivent être considérés dans les choix d'aménagement d'un territoire, si celui-ci veut conserver son attractivité et offrir un espace durable pour le développement de ses projets.

L'étude Adour 2050 engagée en 2016, vise à répondre aux questions suivantes :

Quelles seront les ressources en eau disponibles, la qualité des milieux aquatiques et les risques liés aux inondations et aux événements extrêmes du bassin de l'Adour et des côtiers basques à l'horizon 2050 ? Quelle compatibilité entre les enjeux futurs de gestion de l'eau et des milieux aquatiques et le développement socio-économique du territoire ? Que faudrait-il faire (et avec quels arbitrages) pour répondre au mieux aux changements globaux futurs, pour renforcer la résilience et la durabilité de la gestion de l'eau du territoire, et pour préparer le territoire aux conditions climatiques de demain ? Que ne faudrait-il pas faire afin d'éviter la mal-adaptation du territoire ?

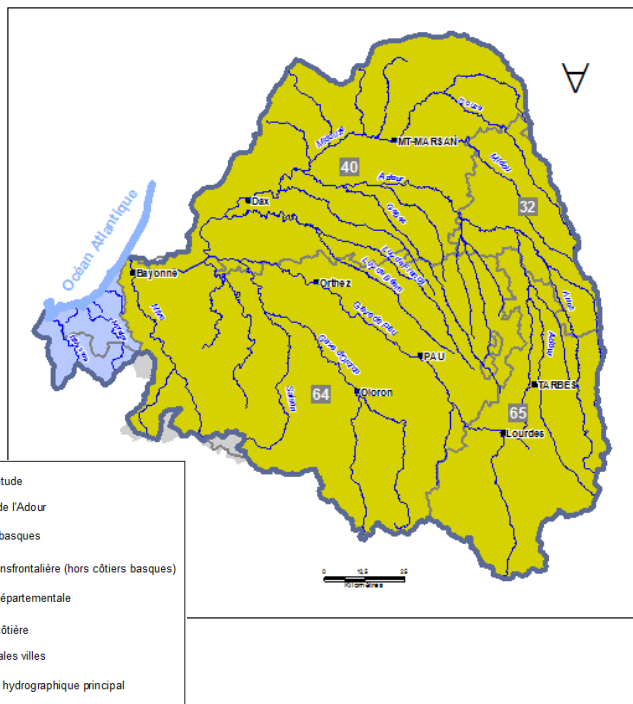


Figure 1. Le bassin de l'Adour et les côtiers basques, territoire de l'étude Adour 2050, représente 17 300 km².

¹ Voir les travaux du GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat)

² L'évolution des observations est nette pour la température de l'air, pour le reste il y a des signes (étiages) mais pas de généralisation (crues). Pour ce qui est des simulations, la tendance est nette pour la température et les étiages mais peu de tendances globales sur les crues et précipitations extrêmes. (Eric Sauquet)

1.1 Quels objectifs ?

L'objectif général d'Adour 2050 est **de comprendre et d'anticiper, par l'intermédiaire d'un travail collectif, les enjeux et les impacts futurs des changements globaux³ sur la ressource en eau (eaux de surface) du bassin de l'Adour et des côtiers Basques.**

La démarche de prospective Adour 2050 vise à:

- Argumenter les éléments d'un débat public sur les impacts du changement climatique attendus sur le territoire et ses implications;
- Expliciter les futurs possibles de la gestion de l'eau et des milieux aquatiques du territoire à moyen et long termes, dans le contexte de changement climatique ;
- Identifier le futur le plus souhaitable (réalisable) pour le territoire au regard de critères sociaux, économiques, environnementaux et climatiques ;
- Proposer des pistes d'adaptation (concrètes et pragmatiques - c'est-à-dire faisables techniquement, financièrement et politiquement) qui permettraient d'atteindre ce futur souhaitable.

1.2 Quels résultats attendus ?

La mobilisation des élus et des acteurs des territoires tout au long de la démarche Adour 2050 contribuera à l'émergence et à la diffusion d'une vision collective partagée sur les futurs possibles, ainsi qu'à l'identification d'un scénario admissible articulant gestion de l'eau et aménagement du territoire.

Cette vision collective partagée :

- Renforcera le sentiment d'appartenance à un territoire de l'eau commun où les actions et décisions de chacun (que ce soit en terme de socio-économie, aménagement du territoire, protection contre les inondations, protection des écosystèmes aquatiques et littoraux) sont étroitement interconnectées ;
- Apportera un cadre global de référence à l'ensemble des démarches de concertation et de planification au sein du bassin de l'Adour et des bassins côtiers, que ce soient celles spécifiques à l'eau (p.e. Schémas d'Aménagement et de Gestion de l'Eau), dédiés à l'aménagement du territoire (p.e. Schémas de Cohérence Territoriale), ciblant la protection contre les inondations (p.e. Plan d'Aménagement et de Prévention contre les Inondations) ou assurant la protection d'espaces naturels emblématiques (p.e. programmes d'actions pour la protection de zones NATURA 2000 ou élaboration de trames vertes et bleues dans le cadre de la mise en œuvre du Schéma Régional de Continuité Ecologique) ;
- Repositionnera les débats actuels de la gestion de l'eau dans un futur lointain dépassionné, facilitant la recherche de nouveaux compromis et d'arbitrages entre aménagement du territoire, développement socio-économique, et gestion et protection des milieux aquatiques ;
- Augmentera le niveau de compréhension du degré d'interdépendance et d'interconnaissance des acteurs économiques et de l'aménagement du territoire vis à vis de la gestion globale de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

Les travaux permettront de faire émerger des pistes d'adaptation aux changements climatiques et sociétaux, facilitant l'atteinte d'un futur considéré comme acceptable par les élus et les acteurs du territoire.

Des réunions publiques seront organisées aux étapes clés afin de présenter les différents scénarios étudiés dans le cadre du projet. Une première réunion publique de présentation de l'étude s'est tenue le 15 juin 2016 à Serres-Castet. Le compte-rendu est disponible en [Annexe 1](#).

³ Changements globaux = changement climatique et changements socio-économiques.

1.3 Comment est organisée l'étude ?

La démarche de prospective Adour 2050 élabore, pour un scénario climatique médian, des scénarios prospectifs tendanciel et alternatifs de développement socio-économique, d'aménagement du territoire, et de gestion et protection des ressources en eau et milieux aquatiques, à partir :

- D'une **synthèse des connaissances existantes** sur les usages et valeurs sociales de l'eau et les milieux aquatiques, permettant en particulier de caractériser : (1) les évolutions passées et la situation actuelle pour des variables clés caractérisant le territoire d'un point de vue socio-économique et de ses pressions sur les milieux aquatiques (prélèvements, rejets polluants, morphologie des cours d'eau...), sa diversité et sa dynamique ; (2) le scénario futur tendanciel du territoire (ce qui se passerait si le territoire se projetait dans l'avenir en suivant sa dynamique actuelle) ;
- D'un **travail de modélisation** (simplifié) permettant d'explicitier les impacts du changement climatique sur la ressource en eau, et de traduire les évolutions socio-économiques futures en un état des masses d'eau et des écosystèmes aquatiques d'un point de vue de la quantité, de la qualité (bio-chimique), du risque inondation et du fonctionnement général des écosystèmes ;
- D'**ateliers d'élus, d'acteurs et d'experts**, qui permettent de débattre sur des futurs alternatifs possibles pour des variables clés et plus généralement pour le futur du territoire, et de co-construire les scénarios d'évolutions futurs parmi lesquels sera déterminé le plus souhaitable (au regard de différents critères sociaux, économiques et environnementaux) ;
- D'une **évaluation de l'impact socio-économique** des scénarios futurs, du scénario le plus souhaitable, et des pistes d'adaptation qui permettraient d'atteindre ce futur souhaitable pour le développement du territoire – abordant en particulier les impacts sur les activités économiques et sur les ménages, ainsi que les coûts de gestion de l'eau et des milieux aquatiques dans différents scénarios.

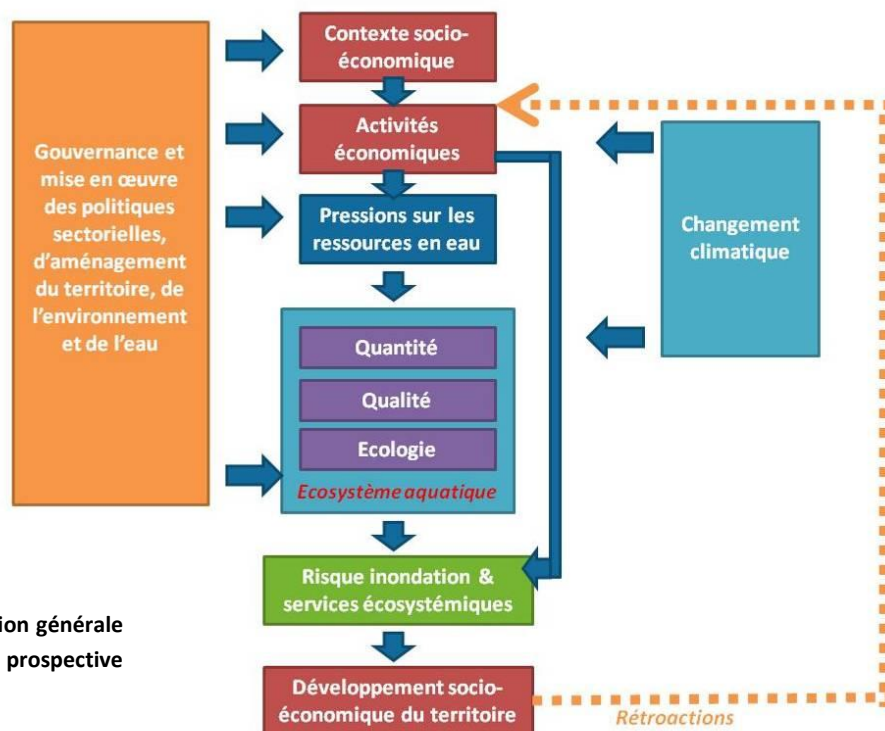


Figure 2. La structuration générale de la démarche de prospective Adour 2050

L'étude est découpée en trois phases successives auxquelles s'ajoute une phase transversale d'accompagnement de l'ensemble de la démarche. **Une concertation avec les acteurs du territoire est mise en place tout au long du projet.**

- **La Phase 1** vise à réaliser le diagnostic prospectif du territoire en :

- explicitant les impacts attendus du changement climatique ;
- identifiant les autres enjeux et variables clés (en dehors du changement climatique) qui impacteront l'évolution future du territoire et de la ressource en eau ;
- proposant différentes hypothèses d'évolution de ces variables ;
- définissant le scénario tendanciel ;
- évaluant les impacts sur l'eau et les impacts socio-économiques de ce scénario tendanciel ;

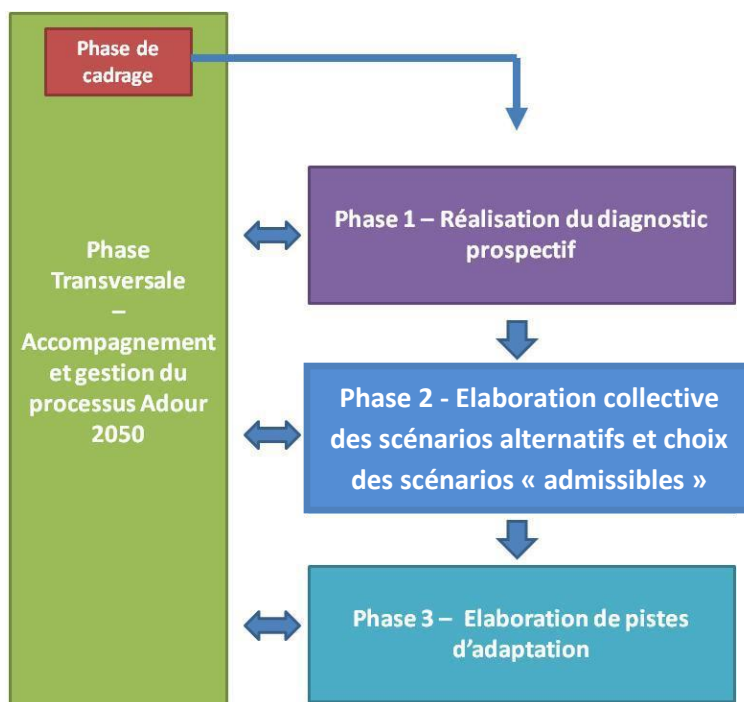


Figure 3. Les phases de l'étude Adour 2050

- **La Phase 2** permettra d'élaborer et choisir des scénarios d'évolution future du territoire dits admissibles en :
 - identifiant des scénarios alternatifs;
 - évaluant les impacts socio-économiques et sur l'eau de ces scénarios ;
 - choisissant les scénarios jugés admissibles y compris le scénario jugé « le plus souhaitable » ;
- **La Phase 3** vise à définir des pistes d'adaptation pour converger vers le scénario jugé « le plus souhaitable », et identifier les conditions opérationnelles nécessaires à leur mise en oeuvre effective et réussie.

Explicitation des termes employés pour caractériser les scénarios

Scénario tendanciel : dans ce scénario, les tendances observées par le passé jusqu'à aujourd'hui sur le territoire sont prolongées dans le futur.

Scénario alternatif : dans ce scénario, des ruptures par rapport aux tendances passées sont introduites, qui traduisent soit des effets de seuil dans les phénomènes naturels, soit des modifications radicales dans les actions des parties prenantes du territoire.

Scénario admissible : la détermination de ce scénario intègre l'avis des acteurs du territoire quant aux impacts potentiels qu'ils sont prêts à accepter.

Scénario le plus souhaitable : il s'agit du scénario qui fait consensus entre les acteurs du territoire. Il n'y a pas de scénario idéal qui puisse répondre complètement aux attentes, divergentes, de l'ensemble des parties prenantes.

Un comité scientifique est mis en place pour accompagner l'étude. Il a pour rôle de fournir une lecture critique des principaux livrables permettant de proposer des améliorations renforçant leur qualité et leur robustesse ; participer à des réunions clés de suivi de la prestation ; participer à des réunions publiques. Les membres du comité scientifique sont :

- Eric Sauquet : spécialiste en hydrologie à l'IRSTEA ;
- Rachel Jouan-Daniel : spécialiste de l'adaptation au changement climatique et communication à Climate Adaptation Consulting ;
- Xavier Arnaud de Sartre : spécialiste des ressources en eau sur le territoire à l'UPPA.

1.4 La phase 1, réalisation d'un diagnostic prospectif

La première phase s'organise autour des activités suivantes :

- **Identification des variables** (Tableau 1) pertinentes et leur regroupement par thèmes (climat, agriculture, industrie, population, gouvernance, ressource en eau et énergie, et tourisme).
- **Construction des fiches variables.** L'objectif de ce travail est de produire un argumentaire robuste explicitant, à partir des évolutions passées et de changements futurs possibles, des hypothèses d'évolution future pour chaque variable identifiée.
- **Choix d'un scénario climatique** de référence.
- **Construction de micro-scénarios**⁴ thématiques dans des ateliers de concertation par thème, ces micro-scénarios pouvant intégrer une dimension territoriale importante.
- **Construction du scénario tendanciel** : identification des micro-scénarios les plus représentatifs de la tendance passée et actuelle pour chaque thème, puis agrégation en cohérence de ces différents micro-scénarios thématiques tendanciels pour obtenir le scénario tendanciel global.
- **Rappel des caractéristiques socio-économiques et des enjeux** de l'eau de chaque sous-bassin
- **Explicitation des impacts du scénario tendanciel** et du scénario climatique, ce travail abordant à la fois les impacts socio-économiques et les impacts sur la gestion de l'eau : quantité, qualité et risques.

Le travail réalisé dans cette première phase de l'étude Adour 2050 a été piloté par un **Comité de Pilotage** (COFIL) dont la composition est donnée en [Annexe 2](#).

Quatre réunions ont été organisées le 15 juin 2016, le 21 juillet 2016, le 22 juin 2017 et le 30 novembre 2017. Les comptes-rendus sont accessibles en [Annexe 3](#).

Le COFIL est appuyé d'un **Comité Technique** (COTECH) permettant de discuter certaines étapes intermédiaires de l'étude et de valider les choix méthodologiques. Sa composition est donnée en [Annexe 2](#).

Six réunions ont été organisées les 29 mars, 15 septembre et 8 décembre 2016, et les 23 février, 19 avril et 24 mai 2017. Les comptes-rendus sont accessibles en [Annexe 5](#).

Les résultats issus de cette première phase feront l'objet d'une présentation en réunion publique. Le compte-rendu et les supports de présentation seront ajoutés en [Annexe 4](#).

⁴ Le terme « micro-scénario » désigne dans cette étude un scénario élaboré pour un seul thème (p.e. agriculture).

2 - Méthodologie de phase 1

La première phase de l'étude Adour 2050 a permis la mise en place de nombreux outils et méthodes qui structurent l'ensemble du travail de prospective et seront employés également en phases 2 et 3. L'étude prospective avait été précédée d'un travail de recueil bibliographique réalisé par le groupement CACG / ACTeon / Futuribles qui a été valorisé.

2.1 Le système de variables

Les variables permettent de décrire le territoire d'étude et ses évolutions (passées et futures). Ce sont les facteurs (et les acteurs qui agissent sur ces facteurs) qui impactent, à l'horizon 2050, la quantité, la qualité des eaux de surface du bassin de l'Adour et des côtiers basques et les risques associés. Elles sont décrites au moyen de divers indicateurs : qualitatifs, quantitatifs ou monétaires. Chaque variable a fait l'objet de plusieurs hypothèses d'évolution qui décrivent la tendance future et les possibilités de ruptures ou changements par rapport à cette tendance.

Un premier jeu de 41 variables a été présenté aux acteurs du territoire. Les discussions ont permis d'en réduire le nombre à 30 variables essentielles à la description du territoire et à la compréhension des influences sur la ressource en eau du bassin de l'Adour et des côtiers basques. Parmi ces 30 variables, 4 relèvent du scénario climatique (voir ci-dessous) et ne donnent donc pas lieu à la formulation d'hypothèses discutées avec les acteurs. Les autres variables sont regroupées en 6 thèmes, présentés ci-après.

Le cas particulier du changement climatique

Le changement climatique, et ses impacts sur le cycle de l'eau, est évidemment le facteur d'impact majeur, élément central de cette étude. Cependant l'inertie temporelle du changement climatique et la technicité du sujet (prise en main d'outils numériques complexes) en font une variable externe aux scénarios socio-économiques du bassin de l'Adour sur laquelle les acteurs du bassin ont peu d'influence. **C'est pourquoi les impacts du changement climatique, dont l'impact sur l'hydrologie, seront mis en évidence au travers d'une seule hypothèse médiane. Il a été choisi de ne pas se focaliser sur les incertitudes scientifiques, l'accent étant mis sur l'évolution socio-économique.**

Les eaux souterraines ne sont pas modélisées explicitement.

Tableau 1. Le système de variables.

| VARIABLES | DEFINITION | INDICATEURS |
|--------------------------------------|---|--|
| THEME : CHANGEMENT CLIMATIQUE | | |
| Température | Evolution des températures de l'air. Elle permet d'appréhender les changements dans la demande en eau des milieux et de la société, et impacte les dynamiques hydrologiques notamment via son influence sur le manteau neigeux. | Température moyenne en °C; Anomalies des degrés-jours de chauffage / de climatisation en °C Anomalie du nombre de jours de vague de chaleur (température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs) |
| | La pluviométrie est l'étude des précipitations, de leurs caractéristiques moyennes et extrêmes et de leur répartition dans le temps et l'espace. L'enneigement correspond à l'épaisseur de la couche de neige constituant une réserve hydrologique de haute montagne. Avec les changements climatiques attendus, ces deux paramètres météorologiques devraient évoluer au cours des prochaines décennies. | Pluviométrie [mm] : Précipitations saisonnières, Précipitations annuelles, Anomalies de précipitations. Enneigement : Hauteur d'enneigement [m], Durée d'enneigement [j]. |
| Pluviométrie et enneigement | Ce sont des phénomènes météorologiques et hydrologiques notables par leur intensité et leur faible probabilité d'occurrence : épisodes de crues et de sécheresses. Ils risquent d'évoluer à cause du changement climatique et ont des impacts sur la quantité/qualité de l'eau et les milieux. | Crues : débits maximaux journaliers de crues QIX [m³/s] période de retour [années] |
| | Le vent n'est pas intégré comme indicateur. | Sécheresses : sécheresse météorologique : périodes de sécheresse [j] (maximum de jours consécutifs où P < 1mm) ; sécheresse édaphique : humidité des sols (indicateur SSWI du modèle ISBA) |
| Evènements climatiques | Apports d'eau naturels par l'hydrologie des cours d'eau : ruissellements et contribution des nappes (hors activités de prélèvement ou de réalimentation). | QMNA : débits mensuels minimaux naturels [m³/s] VCN10 : débits minimaux sur 10 jours consécutifs [m³/s] -> Par secteur hydrographique -> Par saison : étiage / hors étiage |
| | | |
| Hydrologie naturelle | | |

| VARIABLES | DEFINITION | INDICATEURS |
|--|--|--|
| THEME 1 - Contexte politique et gouvernance de l'eau | | |
| Politiques environnementales | <p>Evolution de la thématique eau au sein des politiques environnementales sur les dernières décennies</p> <p>Evolution des politiques environnementales et conséquences sur la thématique eau.</p> | <p>Mise en œuvre des politiques environnementales au sens large, place des politiques environnementales par rapport aux politiques économiques sectorielles, place de l'eau dans les politiques environnementales.</p> <p>Zoom particulier sur la mise en œuvre des politiques de protection de la mer/ressources marines</p> <p>Budget (Ministère de l'environnement, collectivités territoriales) alloué au domaine de l'environnement en M€ et en % des politiques publiques</p> <p>Part relative des différentes thématiques traitées par le ministère de l'environnement (% eau, % déchet...)</p> |
| Politiques de l'eau et mise en œuvre | <p>Priorité donnée aux politiques de l'eau, à toutes les échelles (européenne, nationale, locale...).</p> <p>Mise en œuvre de la réglementation européenne et nationale dans le domaine de l'eau, et adaptations dans les territoires (DCE, DOE, DMB, normes de qualité de l'eau).</p> <p>Moyens financiers et humains alloués à cette mise en œuvre, dans les établissements publics de l'Etat et dans les collectivités territoriales.</p> <p>Impact de la réforme territoriale sur la politique de l'eau, à l'échelle locale, avec la nouvelle compétence GEMAPI qui entrera en principe en vigueur au 1^{er} janvier 2018 et la loi NOTRe, le 1^{er} janvier 2020.</p> | <p>Budgets alloués aux politiques de l'eau</p> <p>Moyens humains et financiers aux niveaux européen, national, bassin, régions et départements</p> |
| Gouvernance, gestion des cours d'eau et des milieux aquatiques | <p>Gouvernance de l'eau et des milieux aquatiques à l'échelle du territoire d'étude en ce qui concerne la gestion quantitative et qualitative des grand et petit cycles de l'eau.</p> | <p>Outils de planification concertée existants (SAGE, contrats de rivière, PGE)</p> <p>Maîtres d'ouvrages hydrauliques et hydroélectriques (Institution Adour, CACG, EDF, etc.) et autres (Irrigadour)</p> <p>Maîtres d'ouvrage aménagement des rivières</p> <p>Maîtres d'ouvrage AEP/Assainissement</p> <p>Articulation avec les politiques d'aménagement (SRADDET, SCoT, SRCAE, PCAET, captages prioritaires, zones inondables...)</p> <p>Prise en compte des enjeux transfrontaliers</p> <p>Outils de la politique de l'eau (tarification, quotas, solutions techniques...)</p> |
| Aménagement des cours d'eau | <p>Modifications des cours d'eau réalisées pour satisfaire des usages ou pour la protection des zones urbanisées ou agricoles localisées dans le lit majeur. Les modifications peuvent aussi aller dans le sens d'une restauration des milieux aquatiques. Trois modalités d'aménagement sont identifiées:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modification de la morphologie du lit et des berges (ex. chenalisation, expansion des crues), • Construction/destruction d'ouvrages (ex. seuils, digues) • Gestion de la ripisylve, des embâcles et des espèces invasives | <p>Nombre et type d'ouvrages pour différents usages et parties du territoire</p> <p>Financements</p> <p>Superficies occupées par des gravières</p> <p>Linéaire anthropisé</p> <p>Linéaire restauré par rapport à la dynamique hydraulique naturelle</p> |
| Valeurs et perceptions de l'eau | <p>Valeurs et perception sociale de l'environnement, des ressources naturelles, de l'eau et des risques (notamment le volet inondation). Importance relative des citoyens vis-à-vis des causes "écologistes" au sens large.</p> <p>Les valeurs ne sont pas les comportements.</p> | <p>Vote « écologiste »</p> <p>Associations environnementales</p> <p>Baromètres d'opinions sur l'environnement, l'eau et les risques, l'information</p> |

| VARIABLES | DEFINITION | INDICATEURS |
|--|---|--|
| THEME 2 - Population et aménagement du territoire | | |
| Espaces urbains | L'espace urbain par son étalement imperméabilise les sols. Il est particulièrement sensible au risque d'inondations et aux épisodes caniculaires compte tenu des îlots de chaleur urbains. | <p>Coefficient d'occupation des sols</p> <p>Densités</p> <p>Réglementation</p> <p>Surfaces imperméables / perméables en zones urbaines et évolution (%)</p> <p>Part de climatisation dans l'habitat (%)</p> |
| Espaces naturels et protégés | Part relative des espaces naturels par rapport à l'artificialisation des sols d'une part et aux espaces agricoles d'autre part. Cette variable ne concerne pas seulement les cours d'eau, mais l'ensemble des espaces et terrains bénéficiant d'un arrêté de protection. | <p>Espaces naturels et protégés (+ espaces en couvert permanent)</p> <p>Linéaires de haies</p> <p>Continuité de la Trame Verte et Bleue</p> <p>Zones humides</p> <p>Hydromorphologie et espace de mobilité</p> |
| Population du territoire | La population du territoire et sa localisation sur le bassin. L'évolution démographique influe sur la consommation en eau potable. Sa localisation influence principalement l'assainissement (pas d'obligation d'assainissement collectif en dessous de 2000 habitants ou « équivalent habitants »), le coût de la distribution de l'eau potable (plus élevé en zone peu dense) et la part de population soumise à un risque climatique. La population vivant dans les grands centres urbains est a priori plus sensible au risque de canicule, tandis que la population résidant à proximité des cours d'eau est plus exposée au risque d'inondation. | <p>Croissance annuelle de la population</p> <p>Densités de population</p> |
| Demande en eau des ménages et villes | Prélèvement et consommation en eau potable des ménages y compris les consommations urbaines pour l'espace public et les services urbains. | <p>Volumes prélevés par personne</p> <p>Volumes prélevés pour l'espace public</p> |
| Assainissement des eaux usées domestiques et pluviales | <p>Les prélèvements pour l'eau potable sont attribués aux besoins des ménages (y compris l'eau potable pour les bâtiments publics (écoles, hôpitaux...) et commerciaux (entreprises) et la consommation pour les besoins de la voirie dont les espaces verts.</p> <p>Opérations d'assainissement des eaux usées domestiques et pluviales et gestion des rejets dans le milieu naturel, après traitement :</p> <ul style="list-style-type: none"> par les collectivités locales via des stations d'épurations → <u>Assainissement collectif (AC)</u> ou par le propriétaire de l'habitation directement via une fosse sceptique et un dispositif de filtration → <u>Assainissement non collectif (ANC)</u> | <p>Qualité des eaux rejetées – Taux de dépollution et pressions sur masses d'eau liées à un rejet de STEP (atteinte objectif DCE)</p> <p>Prix de l'assainissement</p> |

| VARIABLES | DEFINITION | INDICATEURS |
|---|--|--|
| THEME 3 - Ressources en eau et énergie | | |
| Stockage | <p>Volumes d'eau brute stockés pour répondre à des besoins divers, dont principalement la production d'énergie, la régulation des débits (crues /étiages) et l'irrigation. On distingue deux grands types sur le bassin de l'Adour et des côtières basques :</p> <p><u>Lacs de retenues ou barrages</u> sur les cours d'eau (recensement existant);</p> <p><u>Retenues individuelles</u>, connectées ou déconnectées des cours d'eau (pas de recensement exhaustif et harmonisé existant).</p> | <p>Localisation et usages des principaux stockages</p> <p>Volumes stockés dans les grandes retenues, par usage (m³),</p> |
| Gestion des barrages | <p>Gouvernance mise en place pour la gestion de l'eau stockée : gestionnaires et coordination des divers gestionnaires, réglementation pour l'allocation de l'eau stockée entre les différents usages de l'eau (arrêté d'autorisation et règlements d'eau des réservoirs).</p> | <p>Mode d'allocation et priorisation entre usages</p> <p>Débits réservés des barrages</p> <p>Débits objectifs d'étiage</p> <p>Débits consignes de gestion* pour les rivières réalimentées</p> <p>Période d'utilisation des divers stocks</p> |
| Ressources en eau non conventionnelles | <p>Les ressources en eau non conventionnelles permettent d'augmenter les volumes d'eau disponibles grâce à la mobilisation de nouvelles technologies ou de systèmes permettant de « détourner » le cycle de l'eau. Il s'agit principalement de : l'utilisation d'eaux usées traitées, la récupération d'eau de pluie, le dessalement d'eau de mer, le transfert d'eau entre cours d'eau ou bassins versants.</p> | <p>Réglementation</p> <p>Volumes ou débits mobilisés ou mobilisables (en m³ ou l/s) par usage</p> <p>Débits restitués (l/s) et périodes de restitution pour les canaux</p> |
| Energies renouvelables locales | <p>On appelle énergies renouvelables (EnR), les énergies issues de sources non fossiles renouvelables. Elles servent à produire de la chaleur, de l'électricité ou des carburants. Parmi les EnR, seule l'hydroélectricité a un impact direct sur la ressource en eau bien que ce soit un usage non consommateur, avec notamment des impacts sur la continuité écologique et sur la restitution d'eau décalée dans le temps en cas de stockage. Toutefois, il est nécessaire de s'intéresser au mix énergétique complet (y compris énergies non renouvelables) pour y étudier la place de l'hydraulique.</p> | <p>Part d'EnR dans le mix énergétique</p> <p>Production d'électricités renouvelables</p> <p>Pour hydroélectricité : puissance installée, nb d'installations, électricité produite, % total des EnR, prélèvement-restitution d'eau</p> |

| VARIABLES | DEFINITION | INDICATEURS |
|-------------------------------------|---|---|
| THEME 4 - Agriculture | | |
| Politique agricole commune | La Politique Agricole Commune de l'Union Européenne vise le soutien aux activités agricoles et aux filières ainsi que le développement des territoires ruraux. Cette politique a souvent été décriée comme incompatible avec les engagements de la Directive Cadre sur l'Eau. Aujourd'hui la PAC intègre des mesures financières visant la protection de la ressource en eau. | Budget annuel de la PAC Part des subventions dans le revenu d'exploitation Montant des aides reversées aux exploitants Evolution des subventions Part contribuant à une gestion durable des ressources en eau |
| Exploitations agricoles | Cette fiche présente la structure des exploitations agricoles (EA) sur le territoire de l'Adour et des Côtiers Basques, les principales cultures et modes d'exploitation. Les pratiques agricoles peuvent avoir un impact direct sur la qualité et la quantité de la ressource en eau. Bien connaître les exploitations du territoire d'étude est donc nécessaire à la compréhension des impacts potentiels. | Types d'exploitations Taille des exploitations Pratiques (cultures, élevage, irrigation) |
| Production agricole irriguée | L'irrigation dans le Bassin de l'Adour est essentielle pour l'agriculture (maïs et autres cultures sous contrat), activité dont les besoins en eau sont les plus importants. L'irrigation représente 55 % des prélèvements en eau du Bassin de l'Adour et 90% des consommations estivales. Les superficies irriguées autorisées sont estimées à 165 000 hectares desservies par plus de 16 800 points prélevant l'eau dans les rivières, les nappes souterraines ou les ouvrages de stockages. | Répartition géographique Taux d'irrigation (SI / SAU) Types de ressources utilisées Principales cultures irriguées Techniques d'irrigation |
| Elevage | L'élevage est une production agricole bien présente sur le territoire de l'Adour et des Côtiers Basques, la part de l'élevage ovin est importante, tout comme les bovins plutôt orientés vers la production de viande. L'élevage hors-sol n'est pas négligeable (porcins, poulets, palmipèdes). Les modes de production et les modes de faire valoir sont fortement associés à l'image et à la typicité du territoire. Cependant, certaines pratiques peuvent avoir des conséquences sur la qualité de la ressource en eau. | Cheptels Répartition géographique Productions Effluents d'élevage |
| Pratiques agricoles | Au-delà des types de cultures ou des types d'élevages, les pratiques agricoles sont à prendre en compte dans les pressions que l'agriculture peut exercer sur la ressource en eau, en quantité et en qualité. Cette fiche décrit les pratiques agronomiques sur le territoire d'étude, leurs impacts sur l'environnement et les ressources en eau, mais également les nouvelles pratiques et nouvelles technologies qui permettent de réduire ces impacts. | Pratiques de l'agriculture biologique (AB), de l'agriculture raisonnée, du non-labour, ... Indicateur de fréquence de traitement (IFT) Indice d'érosion des sols |
| Gestion forestière | Développement, gestion et mise en valeur des forêts, bénéfiques économiques et services écosystémiques apportés. | Superficie de la forêt dans l'occupation des sols du territoire (ha et %) Types de forêt (production et/ou protection) Débouchés de la production de bois Services écosystémiques |

| VARIABLES | DEFINITION | INDICATEURS |
|------------------------------------|--|---|
| THEME 5 - Industrie | | |
| Industries agroalimentaires et eau | Type, localisation et importance (y compris emploi) du secteur agro-alimentaire sur le territoire, demandes spécifiques en qualité des ressources prélevées, pressions du secteur liées aux ressources en eau (prélèvements/assainissement services publics ou autonome) | Type d'agro-industries et emploi Volumes prélevés, (m ³ /an) rejets polluants (selon type de traitement, type de polluant pertinents pour ces secteurs) |
| | Une spécificité de l'industrie agroalimentaire est de nécessiter une eau de qualité potable. L'industrie de l'eau en bouteille, de source ou minérale, ne consomme pas par définition d'eau potabilisée ou traitée, elle n'émet pas de rejets à assainir. | Normes de qualité nécessaire pour l'activité/les secteurs concernés |
| Autres industries | Les autres industries sont bois - pâte à papier – chimie - métallurgie –aéronautique. Elles impactent l'eau du bassin par des prélèvements en eau nécessaires pour leur processus industriel et par la gestion des effluents (raccordement ou non et nature des substances rejetées dans le milieu). | Importance des activités industrielles (emploi) Prélèvements (m ³ /an), Rejets (nature, quantités/an) |
| Aquaculture | Cette variable se concentre sur les activités d'aquaculture hors eaux marines (donc hors conchyliculture). Seule est prise en compte la pisciculture. L'aquaculture constitue une variable en tant que telle, de par la pression polluante que cette activité peut parfois imposer sur le milieu. | Importance des activités commerciales de pisciculture (nombre de professionnels en activité, M€/an) Rejets des activités piscicoles (tonnes) |

| VARIABLES | DEFINITION | INDICATEURS |
|-------------------------------------|---|---|
| THEME 6 - Tourisme et loisir | | |
| Tourisme estival | Evolution des activités touristiques estivales, en type d'activité et en nombre de pratiquants (y compris une description de la saisonnalité et de la localisation des activités). | Présence touristique et localisation (nombre de nuitées en hébergement touristique et capacité d'hébergement touristique) Consommation d'eau unitaire par touriste (m ³ /touriste/an ou par jour) Part de l'activité touristique dans le PIB local |
| | L'usage de l'eau en montagne est lié à l'activité et à la localisation des stations (altitude), au développement d'infrastructures de production de neiges artificielles (prélèvements d'eau, réserves dédiées...) et à leur consommation en eau (collinaire pour la neige artificielle et quotidienne en lien avec la fréquentation touristique) | Emploi touristique Part de l'activité tourisme d'hiver dans le PIB local Localisation des stations (altitude) en activité Neige artificielle : part des domaines skiables bénéficiant de neige artificielle (km de piste ou % des domaines skiables), volumes prélevés (m ³ /an) et réserves dédiées (nb, capacité de stockage m ³) |
| Offre de loisirs "eau" | Les activités de loisirs regroupées dans cette variable bénéficient de la ressource en eau, de l'état du milieu, ainsi que des biens et services écosystémiques offerts par le milieu. En particulier, les activités de baignade, de loisirs nautiques, de navigation fluviale et de plaisance dépendent de la disponibilité d'une eau de surface en quantité (débit minimum nécessaire à l'activité de loisirs nautiques par ex.) et en qualité suffisantes (eaux de baignade par ex.). Par ailleurs, d'autres activités de loisirs comme le thermalisme bénéficient de la disponibilité de la ressource en eau souterraine plus particulièrement. Enfin, l'activité pêche de loisir, par opposition à la pêche professionnelle, sera abordée ici. | Evolution de l'offre toute saison Nombre de bases/centres loisirs /prestataires Fréquentation (nombre de personnes/ mois pendant les mois de forte fréquentation) Débit minimal nécessaire pour l'activité Qualité microbiologique pour pratiquer l'activité |

2.2 Les fiches variables

Les variables listées ci-dessus sont décrites au moyen de fiches qui regroupent sous forme synthétique l'ensemble des informations récoltées. L'objectif de ces fiches est d'argumenter et d'expliquer, par la documentation, le cheminement pour arriver aux hypothèses d'évolution proposées.

Elles s'appuient sur une **abondante documentation** issue :

- de l'Observatoire de l'eau du bassin de l'Adour (OEBA) ;
- d'un précédent travail bibliographique, réalisé en amont de l'étude Adour 2050 à l'initiative de l'Institution Adour ;
- des contributions des acteurs du territoire, en particulier les membres du comité de pilotage et du comité technique, notamment par un important travail de relecture des fiches variables ;
- de bases de références disponibles en ligne (données agricoles notamment) ;
- d'entretiens avec des acteurs experts du territoire.

Les entretiens d'acteurs experts

Trois entretiens ont été menés avec des personnes ayant une connaissance riche du territoire de la prospective et pouvant apporter des informations clés sur les évolutions attendues sur le territoire. Il s'agit de :

Claude Chardenas ; Ancien directeur de l'Agence de l'eau Adour-Garonne ; Vice-Président de l'Observatoire de l'eau du bassin de l'Adour

Claude Miqueu ; Docteur en droit public ; Membre du Comité National de l'Eau, du Comité de Bassin Adour Garonne, du Conseil National de la Formation des Elus Locaux ; ; Conseiller Général Honoraire de Vic en Bigorre, ancien Député

Jean-Pierre Tihay ; Vice-Président du Conseil scientifique du Parc national des Pyrénées ; Ancien directeur de l'observatoire de l'eau des Pays de l'Adour ; Géomorphologue

Le guide pour les entretiens est disponible en [Annexe 6](#).

Une structure homogène est proposée pour l'ensemble des fiches. Elle s'articule autour des parties suivantes :

1) Définition et indicateurs

2) Rétrospective

La rétrospective a pour but de documenter l'évolution passée de la variable et est documentée en dynamique dans le temps (une image fixe locale complète la tendance à une échelle géographique plus large le cas échéant). Les variables sont souvent des entités complexes (par exemple, la variable « population du territoire », relativement simple par rapport à d'autres, prend en compte aussi bien le nombre de personnes que la localisation de la population sur le territoire). Aussi, souvent, plusieurs indicateurs sont analysés en tendance.

Les données permettant de documenter les indicateurs de la tendance passée ne sont pas toujours disponibles à l'échelle du bassin de l'Adour et des Côtiers Basques. Dans ce cas, les données sont cherchées à l'échelle des quatre départements du bassin, à l'échelle des deux régions voire à l'échelle nationale. Le but est de comprendre pour chaque variable, quoi (en tendance), comment et par qui (le jeu des acteurs peut être une incertitude à utiliser pour les hypothèses pour certaines variables) la variable évolue.

3) Prospective

- Les incertitudes permettant de construire les hypothèses alternatives à l'hypothèse tendancielle;
- Si elles existent, les projections disponibles (par exemple sur le climat ou la population par l'INSEE) ;
- **LES HYPOTHESES** à l'horizon 2050.

Un nom et une définition détaillée de l'hypothèse sont donnés pour la variable. Les hypothèses sont centrées sur les aspects par lesquels la variable impacte l'eau du bassin (p.e. hypothèses sur les prélèvements et effluents pour l'industrie, pas sur l'évolution du secteur économique). Elles sont exclusives les unes des autres (si l'une est vraie, l'autre non), pour couvrir le même sujet. Une hypothèse « tendancielle » est en continuité de la tendance passée-présente, contrairement aux hypothèses alternatives (de changement ou de rupture dans l'évolution de la variable).

4) Références

Issues du travail bibliographique mené en amont de l'étude prospective Adour 2050, d'une collecte de références complémentaires (plus récentes, à différentes échelles)

5) Annexes

Les annexes peuvent être ajoutées à certaines fiches. Ce sont généralement des précisions issues de la documentation, résumées dans la fiche mais dont le détail est porté en annexe.

Les fiches variables sont consultables en [Annexe 7](#).

| FICHES VARIABLES | |
|--|---|
| CHANGEMENT CLIMATIQUE | THEME 3 - Ressources en eau et énergie |
| 01. Température | 15. Stockage |
| 02. Pluviométrie et enneigement | 16. Gestion des barrages |
| 03. Evènements climatiques | 17. Ressources en eau non conventionnelles |
| 04. Hydrologie naturelle | 18. Energies renouvelables locales |
| THEME 1 - Contexte politique et gouvernance de l'eau | THEME 4 - Agriculture |
| 05. Politiques environnementales | 19. Politique agricole commune |
| 06. Politiques de l'eau et mise en œuvre | 20. Exploitations agricoles |
| 07. Gouvernance, gestion des cours d'eau et des milieux aquatiques | 21. Production agricole irriguée |
| 08. Aménagement des cours d'eau | 22. Elevage |
| 09. Valeurs et perceptions de l'eau | 23. Pratiques agricoles |
| THEME 2 - Population et aménagement du territoire | 24. Gestion forestière |
| 10. Espaces urbains | THEME 5 - Industrie |
| 11. Espaces naturels et protégés | 25. Industries agroalimentaires et eau |
| 12. Population du territoire | 26. Autres industrie |
| 13. Demande en eau des ménages et villes | 27. Aquaculture |
| 14. Assainissement des eaux usées domestiques et pluviales | THEME 6 - Tourisme et loisir |
| | 28. Tourisme estival |
| | 29. Tourisme hivernal |
| | 30. Offre de loisirs "eau" |

Les variables sont en relation les unes avec les autres : les évolutions d'une variable peuvent avoir des impacts sur plusieurs autres. Ces liens seront pris en compte lors de la construction des divers scénarios, afin de vérifier qu'il n'y a pas d'incohérences.

Le tableau ci-après résume les connexions entre les différentes variables.

Tableau 2. Liens entre les variables du système

| Variables | A un impact sur : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------------------------|---------------------|----------------------|------------------------------|---------------------|-------------|-----------------------------------|------------------|-----------------|------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------|----------|----------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|---------|---------------------|--------------------|------------|------------------|-------------|------------------|-------------------|------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Est impactée par : | Température | Pluviométrie et enneigement | Evènements extrêmes | Hydrologie naturelle | Politiques environnementales | Politiques de l'eau | Gouvernance | Aménagement des cours d'eau et ZH | Valeurs de l'eau | Espaces urbains | Espaces naturels et protégés | Population du territoire | Demande en eau des ménages | Assainissement | Stockage | Gestion des barrages | Ressources non conventionnelles | Energies renouvelables locales | Politique agricole commune | Exploitations agricoles | Production agricole irriguée | Elevage | Pratiques agricoles | Gestion forestière | IAA et eau | Autres industrie | Aquaculture | Tourisme estival | Tourisme hivernal | Offre de loisirs "eau" | | | | | | |
| Température | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pluviométrie et enneigement | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Evènements extrêmes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hydrologie naturelle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Politiques environnementales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Politiques de l'eau et mise en œuvre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gouvernance, gestion des cours d'eau et des milieux aquatiques | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aménagement des cours d'eau et zones humides | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Valeurs de l'eau | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espaces urbains | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espaces naturels et protégés | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Population du territoire | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Demande en eau des ménages | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Assainissement | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stockage | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestion des barrages | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ressources non conventionnelles | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Energies renouvelables locales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Politique agricole commune | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Exploitations agricoles | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Production agricole (irriguée) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elevage | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pratiques agricoles/agronomiques | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestion forestière | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Industries agroalimentaires et eau | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Autres industrie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aquaculture | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tourisme estival | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tourisme hivernal (Stations de ski) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Offre de loisirs "eau" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.3 Les cartes d'identité des territoires

Les informations consolidées au sein des fiches variables à l'échelle du territoire d'étude ont également été valorisées pour réaliser un état des lieux synthétique de chacun des sous-bassins. Cette « territorialisation » vise une meilleure définition des enjeux locaux et une meilleure appropriation de la démarche et des résultats par les parties prenantes.

Les indicateurs présentés dans ces cartes d'identité sont :

- Hydrographie et hydrologie
- Occupation du territoire (part des surfaces agricoles, forestières, urbaines, ...)
- Outils de planification et de gestion de la ressource en eau (SAGE, Contrat de rivière, ...)
- Population du territoire (nombre, croissance et densité)
- Agriculture : SAU, surfaces irriguées et volumes associés, surfaces dédiées aux fourrages, nombre d'exploitations et systèmes dominants
- Présence d'ouvrages structurants (canaux, barrages, ...) et volumes associés
- Noms des principaux centres urbains
- Consommation en eau potable, prix de l'AEP, prix de l'assainissement et poids dans le revenu des ménages
- Emplois totaux sur le territoire et répartition par secteur d'activité
- Tourisme (loisirs liés à l'eau, thermalisme, tourisme côtier ou stations de ski selon le territoire)
- Enjeux principaux de gestion de l'eau

11 cartes d'identité ont été produites :

| | |
|-------|---|
| Q0 | L'Adour de sa source au confluent du Larcis |
| Q1 | L'Adour du confluent du Larcis (inclus) au confluent de la Midouze |
| Q2 | La Midouze |
| Q3 | L'Adour du confluent de la Midouze au confluent des Gaves Réunis |
| Q4 | Le Gave de Pau de sa source au confluent du Béz |
| Q5 | Le Gave de Pau du confluent du Béz (inclus) au confluent de l'Adour |
| Q6 | Le Gave d'Ossau |
| Q7 | Le Gave d'Oloron |
| Q8 | L'Adour du confluent des Gaves Réunis au confluent de la Nive L'Adour du confluent de la Nive (incluse) à l'océan et les affluents français du |
| Q9+S9 | Rio Irati |
| S5 | Les côtiers de l'embouchure de l'Adour au confluent de l'Untxin |

2.4 Les ateliers de construction des micro-scénarios

Six ateliers de concertation d'une demi-journée ont été organisés les 18-19 janvier 2017. Ces réunions thématiques ont permis de réunir des experts et acteurs du territoire (15 personnes par atelier environ) afin d'élaborer les scénarios d'évolution future par thématiques clés impactant la gestion de l'eau et des milieux aquatiques, reprenant les thématiques identifiées lors de la construction du système de variables. En d'autres termes, ces ateliers avaient pour objectif de construire des micro-scénarios qui seront assemblés par la suite pour proposer des scénarios d'évolution du territoire dans son ensemble à l'horizon 2050 (Figure 6).

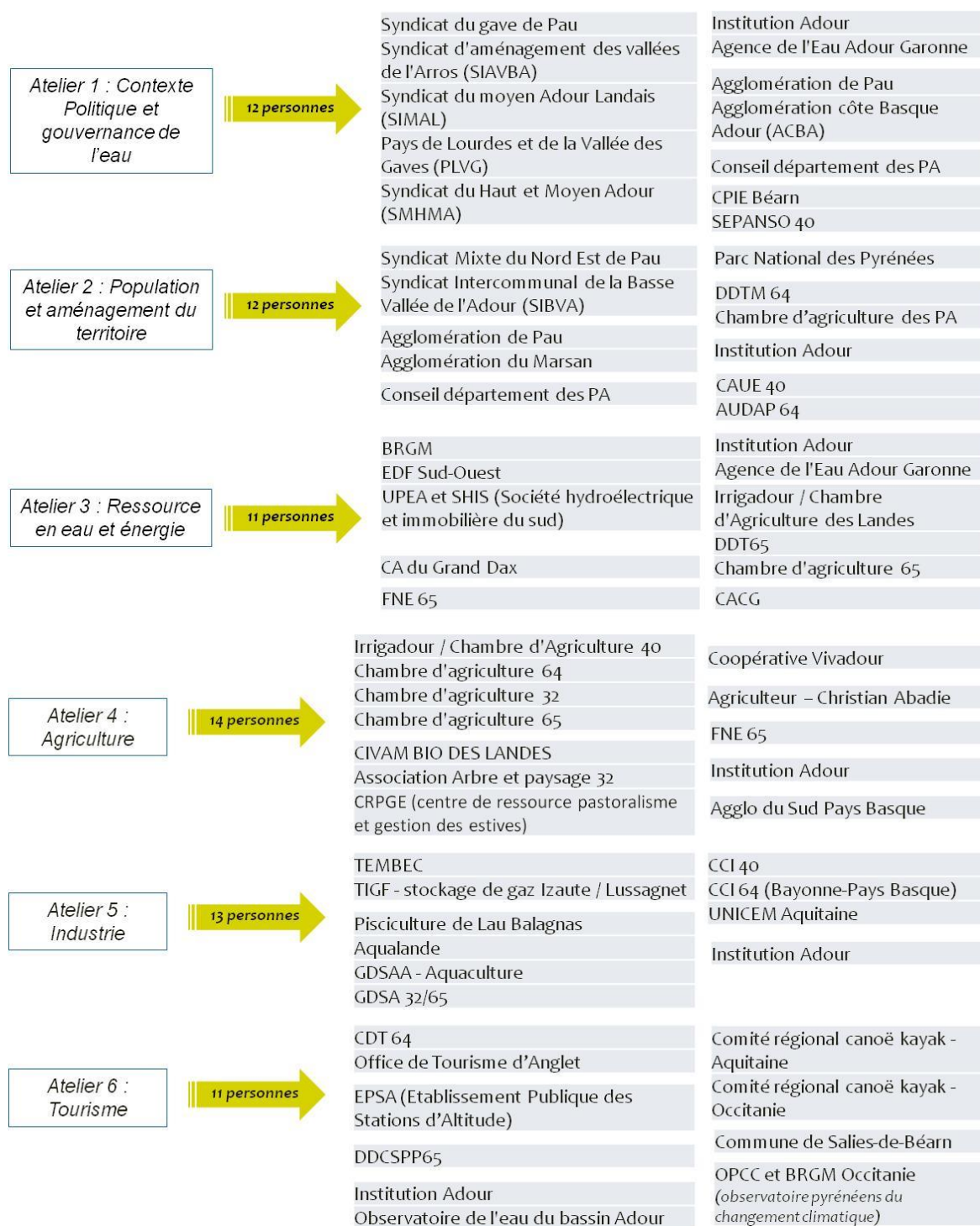


Figure 4. Liste des structures ayant participé aux ateliers de concertation (Phase 1)

Chaque atelier comprenait une partie introductive dédiée :

- Au rappel des objectifs et du calendrier de l'étude,
- A la présentation des objectifs et du déroulé de l'atelier,
- Au scénario de changement climatique retenu pour l'exercice de prospective Adour 2050.

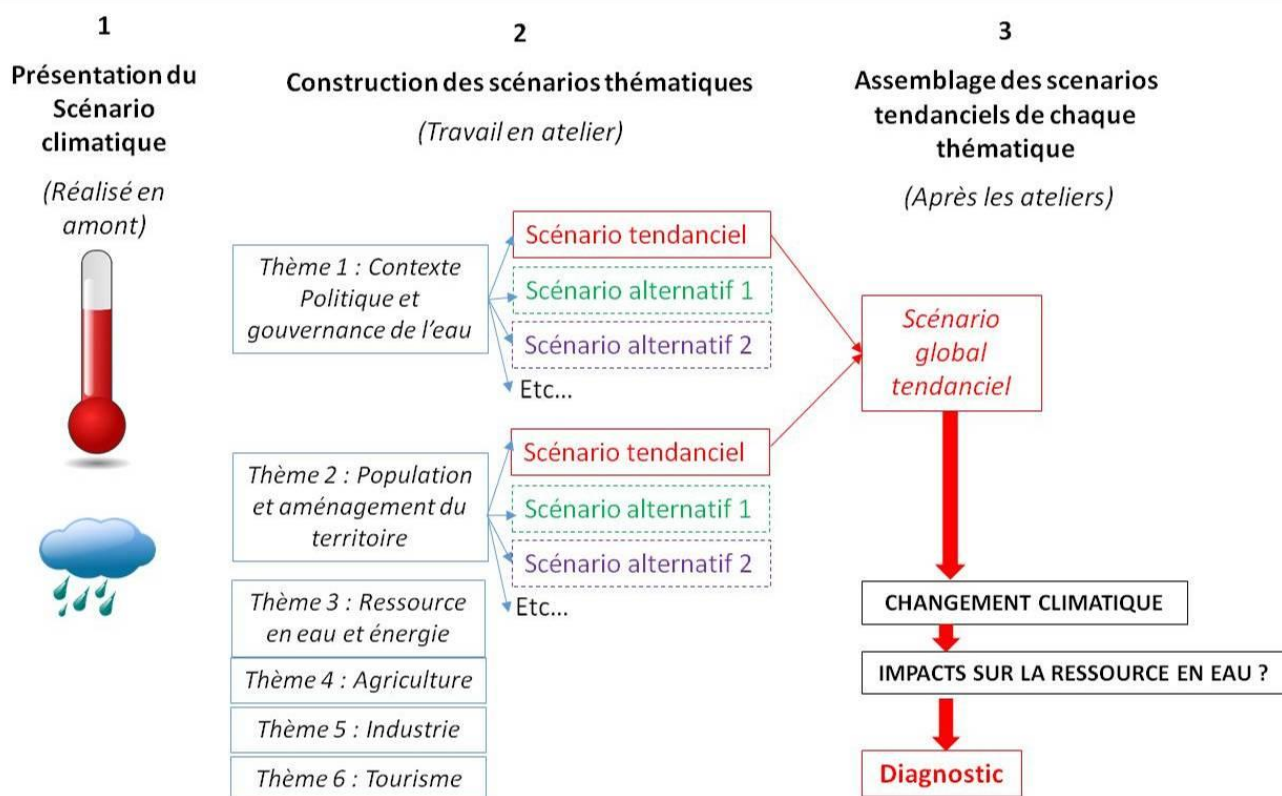


Figure 5. Schéma illustrant la position de l'atelier dans les étapes de la phase 1 de l'étude.

L'ensemble des variables du thème était ensuite présenté brièvement aux participants. La discussion visait essentiellement à repenser, réadapter, corriger le cas échéant, et valider les hypothèses proposées pour chaque variable. Les modifications sont intégrées dans les fiches et visibles en [Annexe 7](#).

Un **micro-scénario tendanciel** était identifié pour chaque thème par les participants des ateliers, par l'assemblage des hypothèses tendanciennes de chaque variable (et en vérifiant la cohérence des hypothèses tendanciennes entre elles à l'horizon 2050). Pour chaque thème, les **micro-scénarios alternatifs** étaient ensuite construits, à travers l'assemblage d'une des hypothèses pour chacune des variables considérées. Pour aider ce travail d'assemblage, les participants avaient à leur disposition un tableau présentant l'ensemble des hypothèses des variables de la thématique. Ils avaient donc la possibilité de relier entre elles les hypothèses qui leur semblaient construire une histoire cohérente. Les propositions des participants étaient ensuite mises en commun et reportées sur un tableau de synthèse.

Les micro-scénarios thématiques ont été ensuite rédigés, suite aux ateliers, en reprenant les propositions des participants (les tableaux d'assemblage des hypothèses) et la rédaction des hypothèses issues des fiches variables (éventuellement corrigées en atelier).

Ces micro-scénarios tendanciels ont été assemblés pour construire **le scénario tendanciel global**.

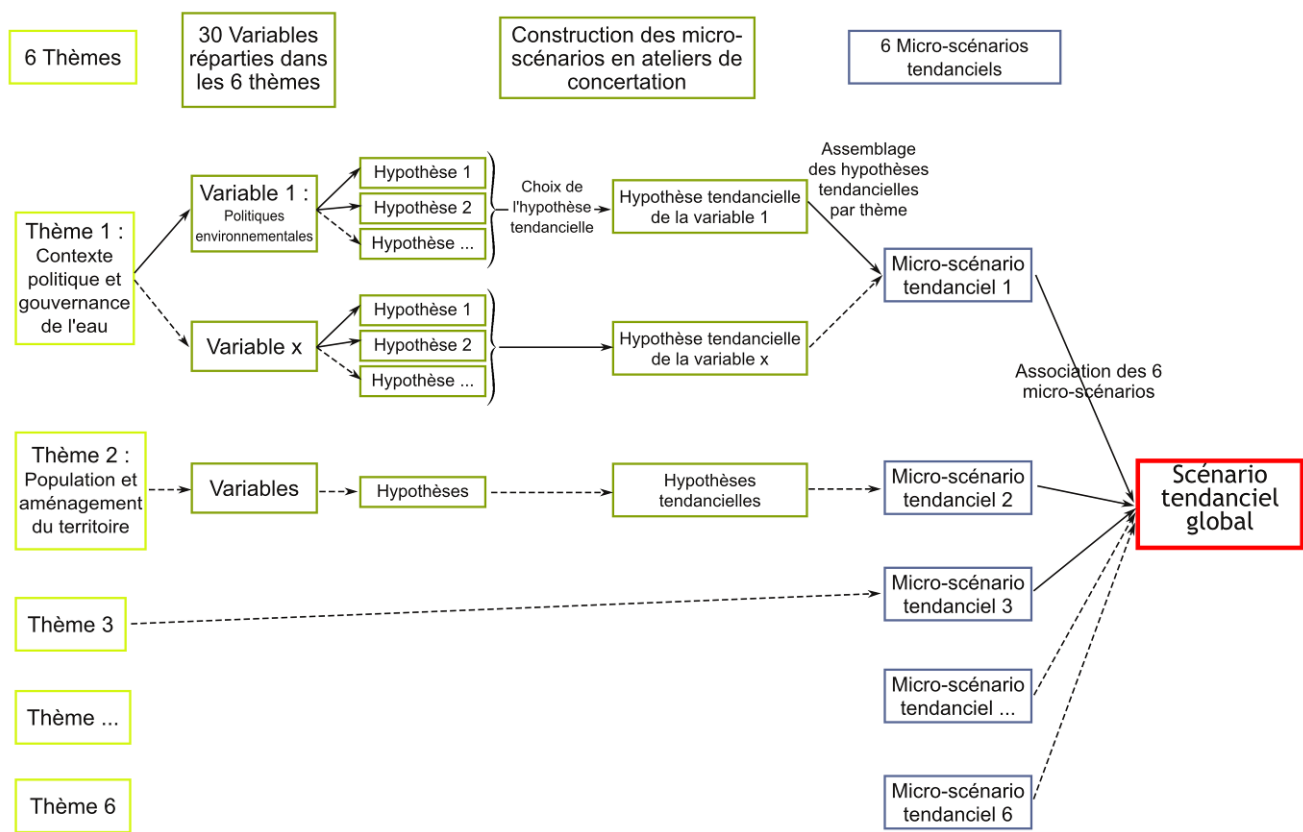


Figure 6. Schéma illustrant les étapes de la construction du scénario tendanciel global durant les ateliers.

2.5 L'outil de modélisation des impacts sur la ressource en eau

Les réflexions prospectives menées dans Adour 2050 sont accompagnées par le développement d'un outil d'évaluation simplifié qui permet d'explicitier, *a priori*, l'évolution des impacts des scénarios sur les ressources en eau dans leurs dimensions environnementales et sociétales. Cet outil est issu d'un travail de modélisation des éléments du territoire et de leurs interactions, construit spécifiquement pour la prospective Adour 2050.

2.5.1. Objectifs et principes de l'outil de modélisation

Pour répondre aux défis de l'étude, il est proposé une approche qui se fonde sur :

- une modélisation **intégrée** (prise en compte de variables socio-économiques, biophysiques et des interactions entre les domaines), mais **simple**;
- une **évaluation « en relatif »** par rapport à une situation de référence. **L'objectif est avant tout d'évaluer l'impact, positif ou négatif, des scénarios de gestion par rapport à une situation de référence et à les différencier.** L'outil permet donc la comparaison entre le scénario tendanciel décrit plus bas et la situation actuelle (et dans la suite de l'étude la comparaison avec les scénarios alternatifs);
- la mise en évidence du **lien entre l'état des écosystèmes aquatiques et les services qu'ils rendent à la société.**

L'outil se veut simple d'utilisation. Il évalue l'impact des scénarios sur chacun de ces critères en les qualifiant par une notation entre -1 et +1. Ce système de notation permet d'apprécier une amélioration (+1), une stabilisation (0) ou une dégradation (-1) par rapport à l'état de référence (le début du 21^{ème} siècle).

Pour estimer l'impact des scénarios, l'outil combine des données quantitatives spatialisées (ex. projections de l'hydrologie naturelle) et des approches qualitatives issues du travail de prospective (expertise). Les sources de données sont présentées en [Annexe 11](#).

Ce modèle n'a pas vocation à lui seul à choisir un scénario par rapport à un autre, mais à fournir des éléments objectifs permettant d'appréhender leurs impacts respectifs, ceci afin d'éclairer le choix de scénario(s) jugé(s) le(s) plus souhaitable(s).

Quatre critères d'évaluations sont présentés en sortie de l'outil, ils permettent de répondre aux demandes formulées par les membres du COPIL et du COTECH.

Tableau 3. Présentation des critères d'évaluation proposés par l'outil, la thématique qu'ils abordent, les objectifs recherchés pour le territoire, et une description sommaire de la méthode utilisée pour l'évaluation.

| Critères | Thématique | Objectifs pour le territoire | Méthode d'évaluation |
|---|-------------------------------------|---|---|
| Evolution du risque de non-respect des Débits d'Objectif Etiage (DOE) | Gestion quantitative | Assurer l'équilibre quantitatif des ressources en eau et la satisfaction des usages | Données quantitatives : bilans entre besoins (usages) et ressources (apports naturels, stockages), focalisés sur la période étiage |
| Evolution du risque de non-respect du bon état des masses d'eau superficielles | Qualité biochimique | Assurer une qualité biochimique des eaux répondant aux normes/seuils fixés par la législation actuelle | Approche qualitative : évolution de la charge polluante, des capacités d'épuration (naturelles et anthropiques) ; Données quantitatives : niveaux de dilution (respect des DOE) |
| Evolution de l'état des milieux | Milieux aquatiques et zones humides | Assurer le bon état écologique des milieux aquatiques et zones humides donc la pérennité de leurs fonctionnalités | Approche qualitative : indice morphologique et indice de qualité des eaux ; Et données quantitatives : indice de disponibilité de l'eau pour les milieux |
| Evolution des inondations et risque lié aux crues | Inondations | Minimiser le risque lié aux crues | Données quantitatives : statistique de temps de retour et intensités des crues décennales actuelles ; et approche qualitative : capacité d'atténuation et vulnérabilité des populations |

L'outil est développé sous la forme d'un tableur Excel. Il permet :

- 1/ d'intégrer les données d'entrée du modèle (ex. projections de l'hydrologie naturelle) ;
- 2/ de « noter » un scénario, i.e. de décrire son impact sur divers indicateurs;
- 3/ de visualiser et de stocker les résultats de l'évaluation, en préparation à leur rapportage.

2.5.2. Données d'entrée et fonctionnement : approche combinatoire

Les impacts du changement climatique et des scénarios de gestion de la ressource en eau **sont estimés par des calculs et par l'estimation qualitative d'indicateurs, puis la combinaison de leurs résultats**. Deux approches sont utilisées :

- **Les bilans besoins-ressources fondés sur des informations quantitatives.** Des données de projection climatique (ex. hydrologie naturelle) permettent de quantifier les évolutions de la disponibilité de la ressource et des besoins pour les usages agricoles (IRR), industriels (IND), eau potable et assainissement (AEP). Pour l'irrigation, l'évolution du besoin en eau tient compte de l'évolution du déficit naturel moyen (ETP-P), ainsi que des évolutions d'assolement documentées par les fiches variables. Pour les autres usages, l'évolution tient compte de la documentation du besoin tel qu'identifié dans les fiches variables ([Annexe 7](#)).

- **La combinaison d'informations qualitatives et quantitatives en des niveaux de risque ou de vulnérabilité, construite par expertise.** L'état écologique des milieux aquatiques et des zones humides et la qualité de l'eau sont traités de manière indirecte, notamment en traduisant les niveaux de satisfaction des débits d'objectifs, des concentrations seuils et d'intervention sur la morphologie des cours d'eau en différents niveaux d'état écologique.

Le modèle fonctionne à 3 niveaux (Figure 7) : il combine des indicateurs pour estimer l'état de paramètres, eux-mêmes combinés pour estimer l'état des critères. Les informations en entrée (données et expertise) sont intégrées au niveau des indicateurs. L'état des indicateurs est noté soit de manière automatique par des calculs sur des données quantitatives spatialisées, soit par expertise sur la base des connaissances consolidées dans les fiches variables. Dans les deux cas, le résultat final est exprimé par un index de -1 à +1 afin que les indicateurs puissent être combinés.

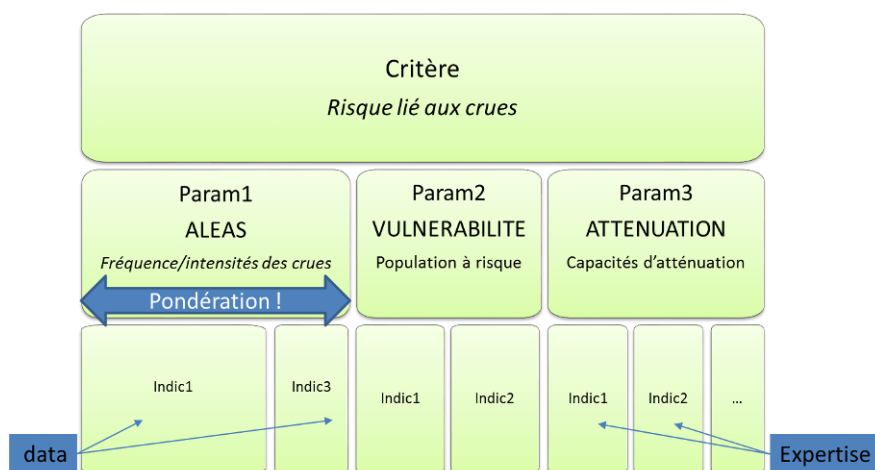


Figure 7. Architecture du modèle avec l'exemple d'un critère « risque lié au crue ». On voit que le critère dépend de trois paramètres, dont le premier a le poids le plus important. On voit aussi que chaque paramètre dépend lui-même d'indicateurs dont le poids peut être différent.

Pour la notation des indicateurs, outre l'expertise issue des fiches variables, le modèle mobilise les données suivantes :

- Les données de projection climatique et hydrologique produites par le CERFACS⁵ pour qualifier la disponibilité naturelle des ressources en eau ;
- Les données du Registre Parcellaire Graphique (RPG) entre 2006 et 2012 ;
- Les données sur les prélèvements de l'Agence de l'eau Adour Garonne entre 2003 et 2014 ;
- Les données sur les stocks d'eau de l'Observatoire de l'Eau du Bassin de l'Adour ;
- Les données de population produites (densité, croissance) par l'INSEE, agrégées à l'échelle de chaque sous-bassin.

Dans une telle approche combinatoire, tous les paramètres et indicateurs n'ont pas la même influence sur le résultat d'un critère selon le poids qui leur est attribué. **Les choix de pondération sont donc très importants :** selon le poids que l'on attribue à un indicateur ou à un paramètre, les résultats du modèle peuvent varier. L'outil d'évaluation Adour 2050 a été paramétré avec les acteurs, et validé avec le Comité Technique, de manière à adapter la pondération des paramètres à chaque secteur hydrographique (Figure 8), pour rendre le modèle plus proche de la réalité du territoire.

Le résultat de ce travail de pondération est présenté en [Annexe 8](#).

⁵ Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique : <http://cerfacs.fr/>

2.5.3. Sorties du modèle

Le modèle fournit un résultat pour chacun des critères d'évaluation identifiés et pour chacun des sous-bassins versants du territoire de l'Adour et des côtiers basques. Les données disponibles et le modèle permettent en effet de spatialiser les évaluations à l'échelle de secteurs hydrographiques.

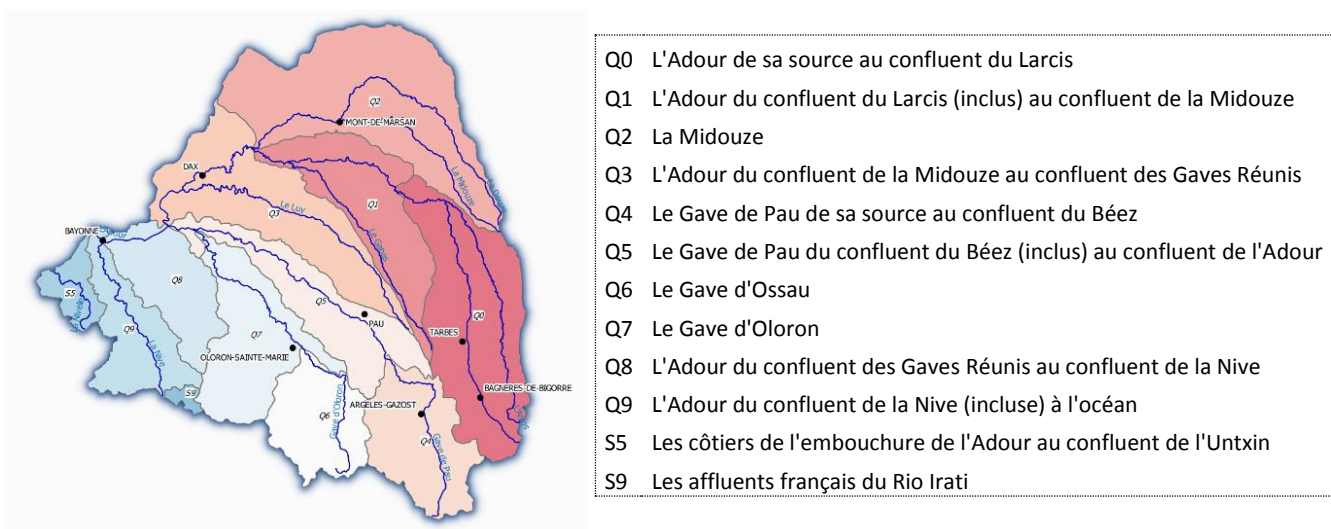


Figure 8. Carte des secteurs hydrographiques de référence sur le bassin de l'Adour et des côtiers basques. La coloration des secteurs n'a pas de signification, elle sert juste à mieux visualiser leurs contours.

Les informations et le paramétrage entrés dans l'outil pendant la phase 1 de l'étude permettent de faire le bilan des pressions naturelles et anthropiques exercées par les changements globaux et de l'impact des politiques publiques, à l'échelle des secteurs hydrographiques. Cette évaluation est exprimée sous la forme d'indices compris entre -1 et +1.

| DESCRIPTION DES RESULTATS | |
|---------------------------|--|
| Indice | Descriptif / par rapport à la situation actuelle |
| -1 à -0.5 | Dégradation importante |
| -0.5 à -0.25 | Dégradation |
| -0.25 à 0.25 | Stabilité |
| 0.25 à 0.5 | Amélioration |
| 0.5 à 1 | Nette amélioration |

Le modèle fournit un résultat pour chacun des 4 critères d'évaluation, et pour chacun des bassins versants du territoire de l'Adour et des côtiers basques, tel qu'illustré ci-dessous.

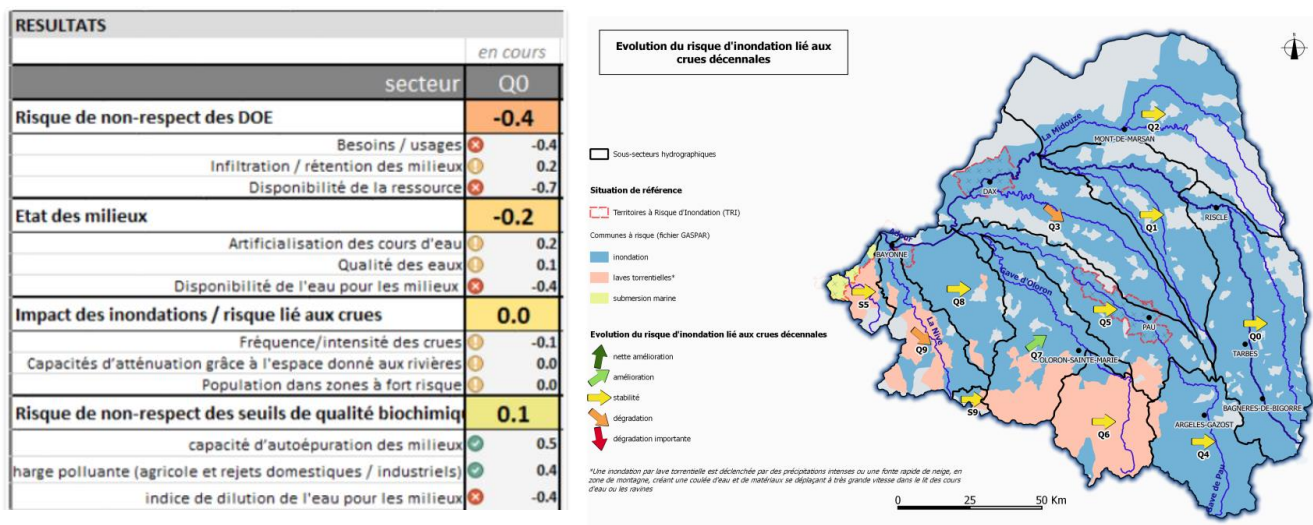


Figure 9. Exemples de sortie de l'outil de modélisation. Le tableau résume l'impact d'un scénario pour un secteur, en présentant tous les critères et les paramètres qui les constituent ; la carte présente la note globale sur le territoire (flèches), par secteur hydrographique.

Le système d'indexation entre -1 et 1 sert à faciliter la compréhension des sorties de l'outil et l'intégration d'indicateurs très divers. Cependant pour certains utilisateurs avancés, **il est aussi possible de consulter l'impact de scénarios en valeur absolue**. Ce sera alors à l'utilisateur d'ouvrir les feuillets de calcul du tableur dans lesquels les valeurs de résultats intermédiaires sont mises en avant par des jeux de couleurs.

| BILAN | ref | Tendanciel |
|-----------------|------------------|-------------|
| V prelevé (hm3) | 14.5 | 15.4 |
| | Variation | 7% |
| | Indice | -0.3 |

Figure 10. Exemple de résultat intermédiaire. Dans l'exemple, l'indicateur de volume prélevé par l'irrigation est estimé à -0.3, mais un utilisateur avancé peut aussi voir les valeurs absolues calculées et la variation.

2.6 L'évaluation socio-économique des scénarios

Les dimensions clés de l'évaluation socio-économique à mener dans le cadre de la prospective Adour 2050 sont les suivantes :

- **La nécessité de prendre en compte les impacts positifs (bénéfices) et négatifs (coûts⁶)** des différents scénarios⁷ - ainsi que les secteurs ou parties de la population/des activités économiques/du territoire tout particulièrement impactés par l'un ou l'autre scénario (impacts distributionnels au sens large) ;
- Des résultats associant :
 - une **description qualitative** des impacts (coûts et bénéfices) ;
 - des **indicateurs quantifiés** permettant d'appréhender l'importance de certains impacts – à partir en particulier des résultats de l'outil simplifié d'estimation des impacts sur la gestion de l'eau;
 - des **valeurs monétaires** quand celles-ci peuvent être estimées (avec suffisamment de robustesse).

L'évaluation socio-économique appréhende les impacts socio-économiques associés aux différents scénarios. En particulier :

- Les **coûts directs** (investissement, exploitation et maintenance) des mesures de gestion de l'eau et des milieux aquatiques mises en œuvre dans les différents scénarios, en particulier: les coûts de mesures renforçant l'infiltration de l'eau, la renaturation des cours d'eau, la protection contre les inondations, la qualité (chimique) des milieux ou la restauration de l'équilibre quantitatif des ressources en eau⁸;
- Les **coûts et bénéfices directs** pour :
 - les activités « préleveurs de l'eau » (p.e. préleveurs agricoles, AEP et industriels) imposant des pressions sur les milieux aquatiques, au regard en particulier de ressources en eau disponibles (et de leur qualité) par rapport à la demande en eau potentielle de secteurs particuliers, de la qualité de l'eau ou de l'état des milieux aquatiques ;
 - les activités potentiellement à risque inondation ou bénéficiant d'actions de protection (coûts des dommages en cas d'inondation, ou bénéfices liés à la protection contre les inondations);
 - les autres usages de l'eau « bénéficiaires des services écosystémiques » fournis par les écosystèmes aquatiques (p.e. baigneurs, pêcheurs, sports d'eau vives, aquaculture...)⁹ ;
- Les **coûts et bénéfices indirects** des activités socio-économiques connectés aux activités :
 - usages de l'eau et bénéficiaires des services fournis par les écosystèmes aquatiques (p.e. baigneurs, pêcheurs, sports d'eau vives, aquaculture...),
 - plus généralement les impacts socio-économiques pour l'ensemble du territoire (p.e. les filières agro-industrielles connectées à l'agriculture, ou l'économie du territoire dépendant d'activités de loisir liées à l'eau).

⁶ Y compris coûts d'investissements, d'exploitation et de maintenance pour les nouvelles infrastructures ou technologies.

⁷ Y compris impacts indirects de ceux-ci : par exemple, impacts pour les filières agro-industrielles liés à des impacts pour l'activité agricole

⁸ Ces éléments seront plus particulièrement illustrés dans le cas des scénarios alternatifs, le scénario tendanciel faisant l'hypothèse d'un statut quo par rapport aux investissements actuellement réalisés dans ces domaines.

⁹ A noter que certaines activités économiques peuvent être à la fois des usages de l'eau imposant des pressions sur les écosystèmes aquatiques et des activités bénéficiant des services fournis par ces écosystèmes (voir le cas du tourisme par exemple).

- Les **coûts et bénéfices patrimoniaux**¹⁰, liés à la qualité écologique intrinsèque de l'écosystème aquatique et à la valeur de non-usage¹¹ donnée à un écosystème en bon état résultant de l'importance même d'écosystèmes en bon état écologique pour les riverains (dont le nombre peut dépendre des scénarios) indépendamment de l'usage qu'ils pourraient faire de cet écosystème ou des ressources en eau. Par exemple : aménité d'un débit minimal du cours d'eau assurant un écoulement permanent en période de forte chaleur estivale.

A noter que certains de ces coûts peuvent être des **coûts de la « non action »** (ou de l'inaction) pour des scénarios n'intégrant pas d'actions spécifiques répondant aux enjeux du changement climatique.

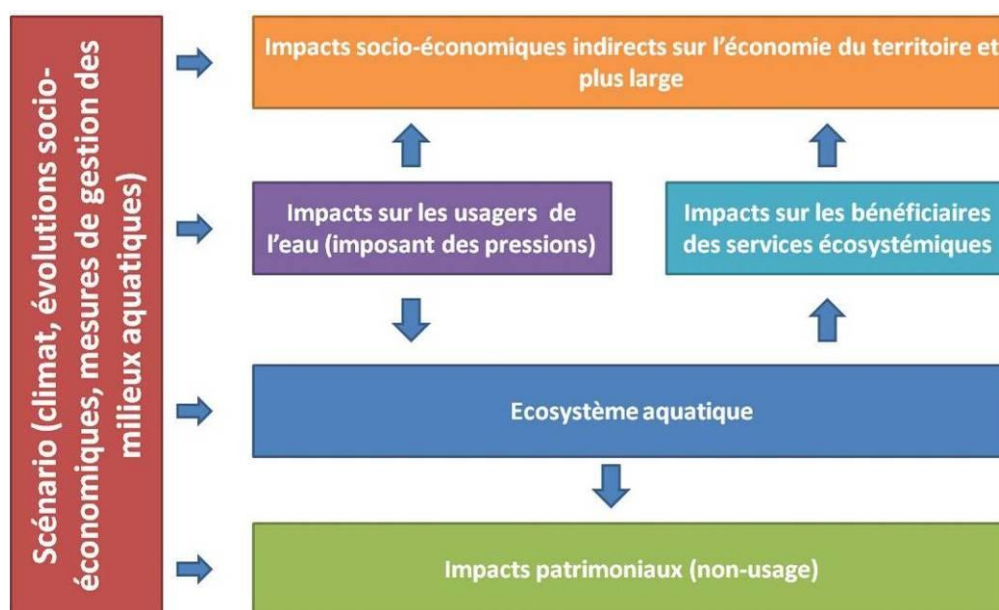


Figure 11. Les principaux types d'impacts socio-économiques (directs ou indirects) abordés dans l'évaluation.

D'une manière générale, l'évaluation économique aborde les impacts socio-économiques à trois niveaux - **qualitatif, quantitatif et monétaire** - tel que décrit et illustré dans le tableau 4, page suivante. Chaque impact positif ou négatif est décrit qualitativement (une histoire), certains d'entre eux étant évalués quantitativement et parfois monétarisés selon les méthodes et informations disponibles et les incertitudes qui seraient associées à leur application¹². A noter que l'ensemble des chiffrages et des valeurs monétaires sont évaluées « très globalement » en cohérence avec la dimension stratégique et temporelle (long-terme) de l'exercice¹³. Les incertitudes et hypothèses clés sur lesquelles se basent les évaluations sont quant à elles systématiquement explicitées.

La caractérisation des principaux impacts socio-économiques attendus du scénario tendanciel est fondée sur une comparaison entre la situation actuelle et la situation tendancielle future. Les indicateurs socio-économiques estimés pour la situation actuelle sont renseignés à partir de l'état des lieux des usages de l'eau et des bases de données statistiques existantes (INSEE, Agreste, etc.). Le scénario tendanciel futur, co-construit avec les participants aux ateliers de concertation et les membres du COTECH et du COPIL, permet d'identifier

¹⁰ Qui n'ont pas de valeur marchande mais qui font partie du patrimoine (matériel – paysage, écosystème – ou immatériel – culturel, affectif, ...) des hommes qui peuplent le territoire.

¹¹ Valeur intrinsèque indépendamment de l'usage qu'on pourrait faire de l'écosystème ou des ressources en eau

¹² Pour assurer l'appropriation des résultats, il semble important de limiter les approches et méthodes conduisant à des niveaux d'incertitude trop élevés et pouvant conduire à un rejet même des résultats – et de facto de l'évaluation dans son ensemble.

¹³ Il est essentiel d'assurer une compréhension partagée par les acteurs et élus mobilisés de la dimension globale et générale de l'évaluation menée, et des incertitudes liées aux valeurs estimées.

des différentiels entre la situation actuelle et le scénario tendanciel pour certains indicateurs dont certains sont traduits de manière quantitative selon la disponibilité des données.

Des tableaux déclinés par thématiques sont ainsi développés pour expliciter ces évolutions tout en résumant les principales hypothèses de calcul proposées et/ou les sources de données mobilisées pour mener à bien les calculs des indicateurs.

La performance technico-économique des secteurs d'activités (p. e. revenu, emploi, chiffre d'affaires etc.) constitue l'essentiel de la caractérisation eu égard de la disponibilité des bases de données et de la facilité à appréhender leurs impacts sur les secteurs. La référence aux impacts économiques d'évènements passés (p.e. l'impact économique d'inondations) a en outre pu constituer une base d'information permettant d'illustrer les conséquences du scénario tendanciel quand il n'était pas possible d'appréhender ses impacts d'une manière quantitative.

Tableau 4. Combiner une histoire, des indicateurs quantifiés et des valeurs monétaires.

| Une histoire | Des quantités | Des euros |
|---|--|--|
| <p>Description qualitative de l'impact, précisant son signe (évolution positive ou négative) et son degré d'importance (faible, moyen, élevé). Quand pertinent et possible, identification des activités et sous-activités, ainsi que les parties de territoire (sous-bassins, rural ou urbain...), impactées en priorité. Référence à des enjeux socio-économiques clés du territoire (ville d'importance, zone emblématique écologique, site touristique, etc.).</p> <p>Exemples pour l'étude Adour 2050 :</p> <ul style="list-style-type: none"> Valeur des infrastructures et des biens Chiffre d'affaire des activités économiques Valeur ajoutée des activités économiques Conflits d'usages pour la ressource en eau Acceptabilité sociale de la construction d'infrastructures de gestion / stockage de l'eau Coût de traitement de l'eau brute Coût de renouvellement des réseaux d'eau potable Poids de la facture d'énergie dans le budget des ménages Chiffre d'affaire du tourisme Développement du thermalisme Développement des loisirs liés à l'eau Nombre d'exploitants agricoles Dépenses d'équipement en agriculture Revenu des agriculteurs Coût de pompage de l'eau Redevances pour prélèvements Production forestière Demande en bois énergie Développement de la filière piscicole | <p>Traduction des impacts attendus en indicateurs quantifiés selon les catégories d'impacts.</p> <p>Exemples pour l'étude Adour 2050 :</p> <ul style="list-style-type: none"> Coût des dommages liés aux crues Augmentation de la population Production hydro-électrique Consommation d'énergie Consommation en eau potable Poids de la facture d'eau dans le budget des ménages Surface agricole utile Surface agricole irriguée Volumes sécurisés dans des retenues Production des Industries Agro-Alimentaires (IAA) Emploi dans les IAA et les autres industries | <p>Traduction en valeurs monétaires si pertinent et possible.</p> <p>Exemples pour l'étude Adour 2050 :</p> <ul style="list-style-type: none"> Coût des dommages liés aux crues (exemples passés) Valeur socio-économique des paysages et de la biodiversité Coût d'investissement pour un ouvrage de stockage de l'eau Coût de fonctionnement pour un ouvrage de stockage de l'eau Part de l'assainissement dans la facture d'eau Consommation touristique Valeur monétaire de la production agricole Valeur ajoutée de l'agriculture Chiffre d'affaire de l'industrie agro-alimentaire et des autres industries Investissements pour le traitement des micropolluants industriels |

Il est à noter que l'évaluation des impacts est réalisée « toutes choses égales par ailleurs », en considérant notamment que le contexte de politiques publiques ou le prix des productions non abordés dans la description des variables du système prospective restent identiques à la situation actuelle.

3 - Scénario climatique et hydrologique

Les hypothèses d'évolution du climat sur le territoire de l'Adour et des Côtiers Basques sont **l'élément central de l'exercice de prospective** réalisé dans le cadre du projet Adour 2050. Le scénario climatique décrit ci-dessous conditionne l'ensemble des scénarios d'évolution du territoire et des usages, ainsi que les propositions d'actions qui pourront être formulées à l'issue de l'étude. Il s'agit également d'un axe de communication fort et d'une attente des élus et des acteurs du territoire.

L'étude prospective Adour 2050 intègre les modifications du climat attendues au cours des décennies futures. Ces modifications sont dues à la variabilité naturelle et aux activités humaines à l'échelle de la planète, et impactent la température de l'air et la pluviométrie, et par conséquent l'ensemble du cycle de l'eau.

Il existe deux principales sources **d'incertitude** sur l'évolution du climat à long terme :

- Les hypothèses d'évolution de la concentration de gaz à effet de serre (scénarios « RCP¹⁴ ») ;
- Les divergences entre les projections des modèles physiques existants ;

Il faut noter que nous avons choisi de manipuler une seule hypothèse d'évolution de la concentration de GES¹⁵ (intermédiaire, « RCP 4.5 »).

Pour le diagnostic d'évolution des températures, pluviométrie et sécheresse, nous avons mobilisé les données disponibles via le portail DRIAS^{les futurs du climat} en nous concentrant sur un modèle médian (CNRM Aladin). Les fourchettes d'incertitudes liées aux modèles sont présentées en [Annexe 7](#).

Pour le diagnostic d'évolution de l'hydrologie et dans l'outil d'évaluation du scénario tendanciel (cf. partie 2.4), nous avons mobilisé des données¹⁶ issues de la chaîne de modélisation couplant le modèle climatique CNRM-CM5 (sorties cohérentes avec CNRM Aladin et considérées médianes) ; et le modèle hydrologique ISBA-MODCOU.

Tableau 5. Résumé des données de projection climatiques et hydrologiques utilisées pour le diagnostic des projections hydrologiques et dans l'outil d'évaluation

| Emission GES | Modèle climatique et « run » | Modèle hydrologique | Périodes d'analyse |
|--------------|--|---|---|
| RCP 4.5 | CNRM CM5, initié dans les conditions r1i1p1. Spatialisé sur la grille SAFRAN. | Chaîne ISBA-Modcou alimentée par le modèle climatique CNRM CM5 (r1i1p1). Disponible pour 27 points hydrologiques sur le bassin | Référence : 1979-2010 Horizon 2050 : 2041-2070 |

Les 2 sources d'incertitudes et les choix faits pour les manipuler dans la prospective sont expliqués dans la première partie de ce chapitre. Nous présentons ensuite les diagnostics d'évolution climatique et hydrologique réalisés.

¹⁴ Representative Concentration Pathway : scénario de concentration des gaz à effet de serre.

¹⁵ Gaz à Effet de Serre

¹⁶ Une sélection des données générées dans le cadre de la thèse de Gildas Dayon et mises à disposition par le CERFACS.

3.1. Approche vis-à-vis de l'incertitude sur l'évolution du climat et de l'hydrologie, et choix des modèles utilisés

3.1.1. Incertitude liée aux hypothèses d'émission de gaz à effet de serre (GES)

Plusieurs scénarios d'évolution des émissions de gaz à effet de serre ont été formulés récemment dans les derniers rapports du GIEC¹⁷, intégrant ou non les efforts de réduction de la quantité de gaz à effets de serre (GES) émis dans l'atmosphère par les activités humaines. Trois d'entre eux sont décrits ici avec leur correspondance en termes de taux de GES dans l'atmosphère.

| Hypothèses | Scénario GIEC | Emissions de gaz à effet de serre |
|---------------|---------------|---|
| Optimiste | RCP 2.6 | Pic puis déclin des concentrations grâce aux politiques climatiques |
| Intermédiaire | RCP 4.5 | Stabilisation avant 2100 grâce aux politiques climatiques |
| Pessimiste | RCP 8.5 | Concentration croissante (sans politique climatique) |

Les résultats de modélisation du projet CMIP5 ont montré que **les différences entre les scénarios à l'échelle de la France s'avèrent peu visibles à l'horizon 2050¹⁸, du fait de l'inertie du climat**, tel que montré sur le graphique ci-dessous qui présente les projections d'évolution des températures estivales sur les prochaines décennies.

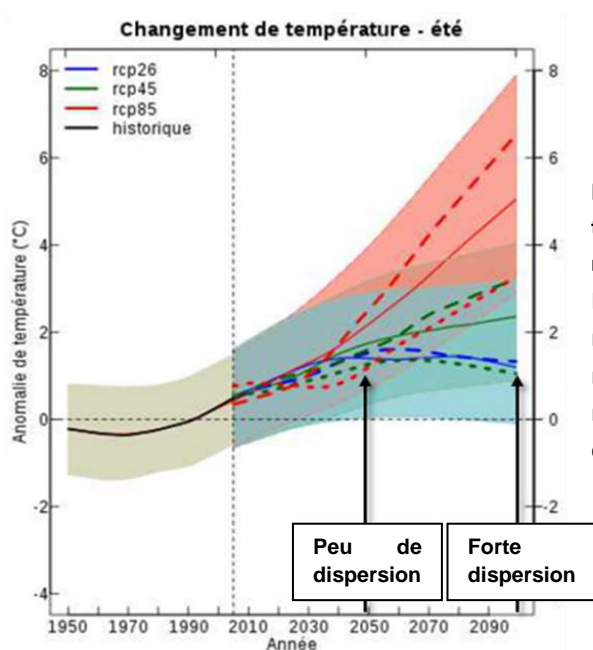


Figure 12. Figure issue du Rapport Jouzel – 2014 – Evolution de la température en moyenne sur la France (°C) en été, relativement à la référence 1976-2005. Les moyennes d'ensemble de chaque scénario RCP (lignes continues, RCP2.6 en bleu, RCP4.5 en vert et RCP8.5 en rouge) sont accompagnées de leur enveloppe d'incertitude liée aux modèles climatiques (intervalles 5 % - 95 % de l'ensemble multimodèle CMIP5). Les lignes discontinues correspondent aux évolutions respectives pour les simulations Aladin-Climat et WRF. La courbe noire représente la moyenne d'ensemble des simulations « historiques » de CMIP5 (de 1950 à 2005), et l'enveloppe colorée associée à la dispersion de cet ensemble.

La différence de conséquences entre les trois hypothèses d'émission est peu visible à l'horizon 2050, surtout pour la variable température. Par conséquent, nous ne retiendrons que **l'hypothèse intermédiaire (RCP4.5)** pour évaluer l'impact du changement climatique dans le cadre de l'étude prospective Adour 2050. Néanmoins, il est important de souligner que les scénarios RCP divergent fortement après l'horizon 2050, des impacts très négatifs du changement climatique devant ainsi être envisagés pour des réflexions prenant en compte l'horizon 2100¹⁹.

¹⁷ Groupe Intergouvernemental d'Etude du Climat.

¹⁸ Le niveau d'émission de GES est par contre très impactant pour les températures et la pluviométrie à l'horizon 2100.

¹⁹ On voit notamment sur la Figure 10 que les différences d'impact sur l'anomalie de température peuvent être jusqu'à 4 fois plus importantes dans les scénarios les plus pessimistes (+8°C).

3.1.2. Incertitude liée à la connaissance imparfaite des phénomènes physiques

Même en faisant le choix d'un seul scénario RCP, les incertitudes autour de ses conséquences sur le climat sont aussi très importantes. Ces incertitudes sont dues aux différences de représentation des phénomènes physiques dans les modèles climatiques et hydrologiques existants. Un seul scénario RCP donne donc naissance à de nombreuses projections climatiques selon le modèle choisi, le plus souvent caractérisé par une médiane et une courbe enveloppe :

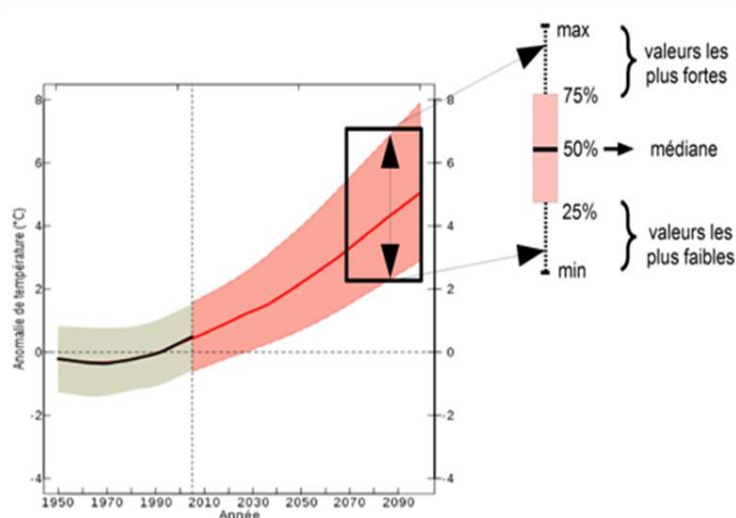


Figure 13. Figure issue du Rapport Jouzel – 2014 – Anomalie de la température en moyenne sur la France (°C) et incertitude représentée par le 25ième et le 75ième centile²⁰. Par construction, la médiane est au cœur de l'enveloppe d'incertitude.

Bien que la fourchette d'incertitude sur le changement climatique et ses impacts hydrologiques soit grande (cf. Figure 13), nous basons notre évaluation des impacts sur **les sorties d'un seul modèle climatique²¹ dont les résultats se situent proches de la médiane** de l'ensemble des projections produites par la communauté scientifique. Ce choix, qui propose une vue très simplifiée des impacts, a été fait consciemment afin de vulgariser l'impact possible des émissions de GES sur le climat et indirectement sur la ressource en eau, et pour simplifier les interactions avec les participants de la prospective. Cela permet de centraliser le débat non sur un point de vue vis-à-vis du changement climatique (être ni trop pessimiste, ni trop optimiste), mais bien sur les moyens d'adaptation et d'atténuation.

Ce choix simplificateur devra être constamment pris en compte dans l'analyse des résultats du diagnostic et dans la suite de la prospective Adour 2050. Ce choix simplifie la connaissance sur les évolutions climatiques et hydrologiques faisant suite aux travaux menés dans le cadre de l'exercice de prospective Garonne 2050 qui ont souligné en particulier :

- La difficulté à utiliser différentes hypothèses prospectives d'évolution du climat avec les facteurs sociétaux (comme le choix de gouvernance de l'eau, par exemple) qui dépendent de choix directs ou indirects des acteurs du territoire;
- Les efforts significatifs (en moyens à mobiliser et en temps) qu'il y aurait à simuler différents scénarios socio-économiques du territoire pour différentes hypothèses climatiques et hydrologiques sans grande valeur ajoutée. L'objectif de la prospective Adour 2050 étant de comparer des stratégies d'organisation du territoire (choix des acteurs) pour répondre au mieux au changement climatique, il semblait suffisant de ne mener ces réflexions qu'avec une seule hypothèse d'évolution climatique en rendant cependant ses incertitudes explicites.

²⁰ Les centiles sont des valeurs statistiques qui correspondent aux fourchettes hautes et basses d'un ensemble. On parle par exemple de « centile 90 » pour indiquer la valeur séparant les premiers 90 % de la population des 10 % restants. Ainsi le 75ième centile figuré ci-contre marque le seuil pour laquelle la probabilité que la valeur soit inférieure est de 0.75 (3 chances sur 4).

²¹ Il s'agit du modèle climatique CNRM CM5 initié dans les conditions « r1i1p1 ».

Ainsi dans l'outil d'évaluation, les sorties du modèle climatique ont été utilisées pour caractériser les changements de pluviométrie, de température, d'évapotranspiration ; puis pour simuler l'impact du changement climatique sur l'hydrologie grâce à un modèle hydrologique²². Là encore, **un seul modèle hydrologique a été utilisé** pour faciliter la prise en compte des impacts du changement climatique.

Le choix d'une seule hypothèse d'émission de GES et de valeurs médianes ne masque cependant pas la variabilité interannuelle du climat ni les variations intra-annuelles (saisons) qui sont reproduites par les modèles. Les modèles climatiques et hydrologiques choisis ont générés des séries de données au pas de temps journalier, et nous avons retenu deux périodes d'analyse de 30 ans, comparées dans le cadre de la présente étude : 1979-2010 pour la référence et 2041-2070²³ pour la projection de l'horizon 2050.

Il existe des incertitudes²⁴ sur l'évolution du climat et ses impacts sur l'hydrologie du bassin de l'Adour à long terme. Cependant, malgré ces incertitudes, certains signaux forts d'évolution de l'hydrologie du bassin peuvent être identifiés, et les incertitudes sur l'impact précis du changement climatique ne doivent en aucun cas justifier l'inaction. Par ailleurs, au regard des changements déjà en œuvre et mesurés, tel que l'augmentation de la température, il est important de souligner que le scénario médian retenu n'est en aucun cas une représentation « alarmiste » du climat en 2050. L'adaptation aux changements en cours et à venir est donc incontournable.

Les chapitres suivants présentent des valeurs (moyennes ou cumuls annuels) calculées à partir de ces séries climatiques et hydrologiques, pour qualifier les tendances à l'horizon 2050. La variabilité spatiale est également prise en compte, les projections climatiques étant disponibles sur la grille SAFRAN et les projections hydrologiques étant disponibles pour 27 stations hydrométriques de la zone d'étude, et extrapolées sur deux bassins versants (côtiers basques)²⁵.

²² Modèle hydrologique : Isba-Modcou. Ces données ont été générées dans le cadre de la thèse de Gildas Dayon et mises à disposition par le CERFACS.

²³ La période 2041-2070 a été choisie car elle englobe l'année 2050, horizon de l'étude prospective. Les résultats des simulations climatiques et hydrologiques sont disponibles sur des périodes de 30 ans : 2011-2040 pour l'horizon temporel proche, 2041-2070 pour l'horizon moyen, 2071-2100 pour l'horizon lointain.

²⁴ Pour des détails sur la prise en compte de l'incertitude, voir le rapport Jouzel, volume 4, paragraphe 2.3.

²⁵ Les deux bassins versants sont S5 : Les côtiers de l'embouchure de l'Adour au confluent de l'Untxin (inclus) et S9 Les affluents français du Rio Irati. Les résultats sur ces bassins seront extrapolés à partir de la station d'Ixassou.

Tableau 6. Les 27 stations hydrométriques ayant des projections disponibles pour le projet Adour 2050.

| Code station | Nom station |
|---------------------|---|
| Q0280030 | L'Adour à Estirac |
| Q0450010 | L'Adour à Cahuzac-sur-Adour |
| Q0522520 | L'Arros à Gourgue |
| Q0612510 | L'Arros à Juillac |
| Q0612520 | L'Arros à Villecomtal-sur-Arros |
| Q0740010 | L'Adour à Corneillan |
| Q1094010 | Le Larcis à Lannux |
| Q1100010 | L'Adour à Aire-sur-l'Adour [2] |
| Q1100020 | L'Adour à Aire-sur-l'Adour [1] |
| Q2062510 | Le Midour à Laujuzan |
| Q2152510 | Le Midou à Villeneuve-de-Marsan |
| Q2192510 | Le Midou à Mont-de-Marsan |
| Q2242910 | La Douze à Cazaubon |
| Q2292910 | La Douze à Roquefort |
| Q2354010 | L'Estampon à Retjons |
| Q2402910 | La Douze à Roquefort [1] |
| Q2503310 | La Midouze à Mont-de-Marsan [1] |
| Q2593310 | La Midouze à Campagne |
| Q3354010 | Le Luy de Béarn à Saint-Médard |
| Q3464010 | Le Luy à Saint-Pandelon |
| Q4761010 | Le Gave de Pau à Lourdes |
| Q4801010 | Le Gave de Pau à Saint-Pé-de-Bigorre [Pont de Rieulhes] |
| Q5041010 | Le Gave de Pau à Assat [Pont d'Assat] |
| Q5501010 | Le Gave de Pau à Bérenx [Pont de Bérenx] |
| Q7002910 | Le Gave d'Oloron à Oloron-Sainte-Marie [Oloron-SNCF] |
| Q7412910 | Le Gave d'Oloron à Escos |
| Q9302510 | La Nive à Itxassou |

3.2. La température²⁶

Pour cette section, et pour les sections suivantes du chapitre 3, nous présentons les conséquences du scénario RCP4.5. Le climat est simulé par le modèle CNRM Aladin. Les anomalies sont exprimées par rapport à la période de référence 1976-2005.

Rétrospective : Les températures sont caractéristiques d'un climat océanique, peu contrastées tout au long de l'année. En plaine, les températures moyennes mensuelles oscillent de +5 °C en janvier à + 20 °C en juillet, avec moins de 10 jours de canicules par an. L'augmentation des températures est significative sur le territoire de l'Adour et des côtières basques, surtout depuis le début des années 1980. Pour la période 1959-2009, on observe une **augmentation des températures de 1 à 1,5 °C en 50 ans** (+0,2 °C à +0,3 °C par décennie). 2014, 2011, 1997, 2003 et 2006 sont les années les plus chaudes (l'anomalie de température moyenne annuelle est de +1.75°C par rapport à la moyenne 1959-2014). Les années les plus froides (1963, 1972, 1973 et 1980) sont antérieures à 1980²⁷. En cohérence avec cette augmentation des températures, le nombre de journées chaudes²⁸ augmente et le nombre de jours de gelées diminue. Ce sont le printemps et l'été qui se réchauffent le plus, avec des hausses de +0,3 à +0,4 °C par décennie. En automne et en hiver, les tendances sont également positives (+0,1 à +0,2 °C par décennie).

Prospective : La certitude est forte pour l'horizon 2021-2050, en premier lieu car les différences entre les scénarios d'émission de GES ne se font pas encore sentir, les divergences apparaissant à l'horizon 2100. L'incertitude liée aux imperfections des modèles est aussi assez faible ; elle est cependant plus forte en été qu'en hiver.

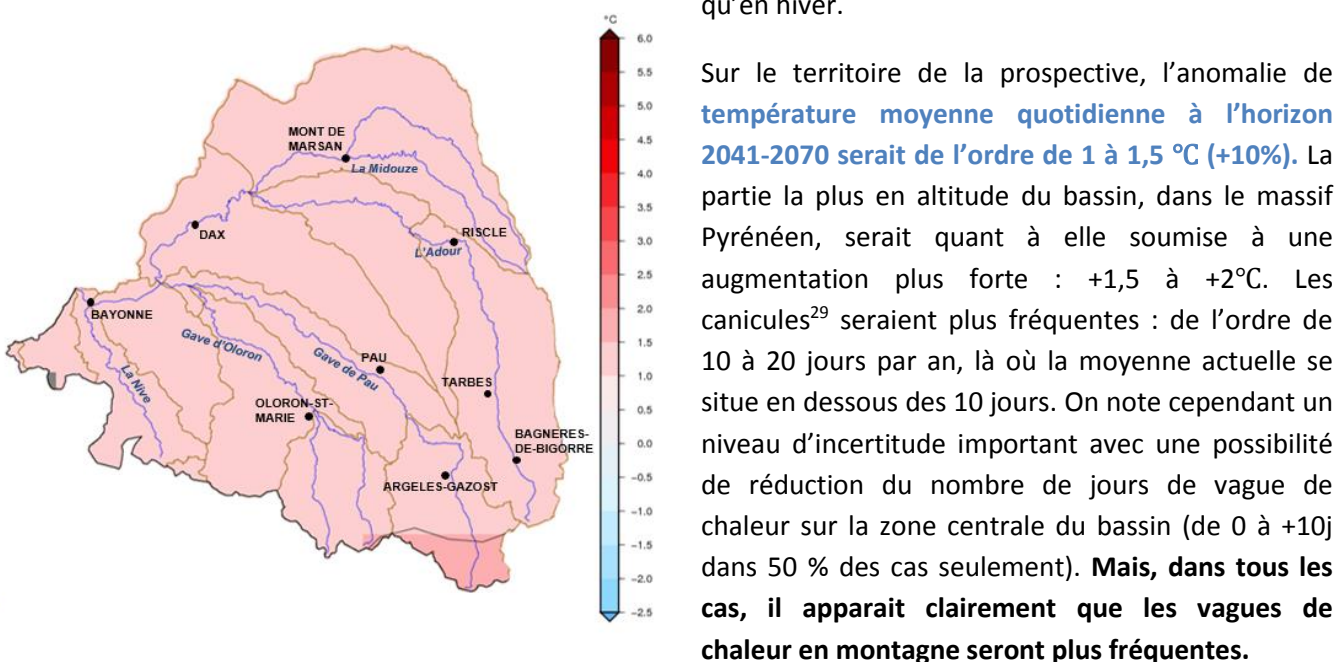


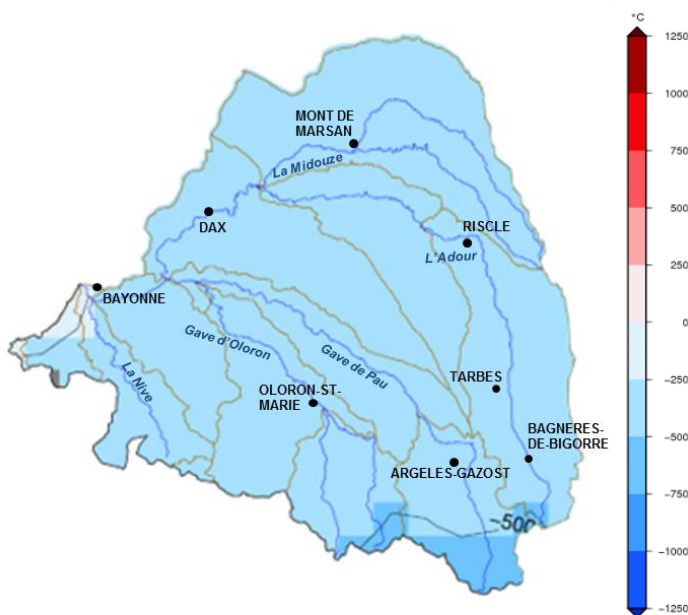
Figure 14. Carte de l'anomalie des températures moyennes quotidiennes à l'horizon 2041-2070, par rapport à la période 1976-2005.

²⁶ Plus de détails et sources des informations en Annexe 7 – Fiche n°1

²⁷ Source : Météo-France HD <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>

²⁸ Journée dont la température maximale dépasse les 25°C.

²⁹ Température maximale supérieure de plus de 5°C à la normale pendant au moins 5 jours consécutifs.

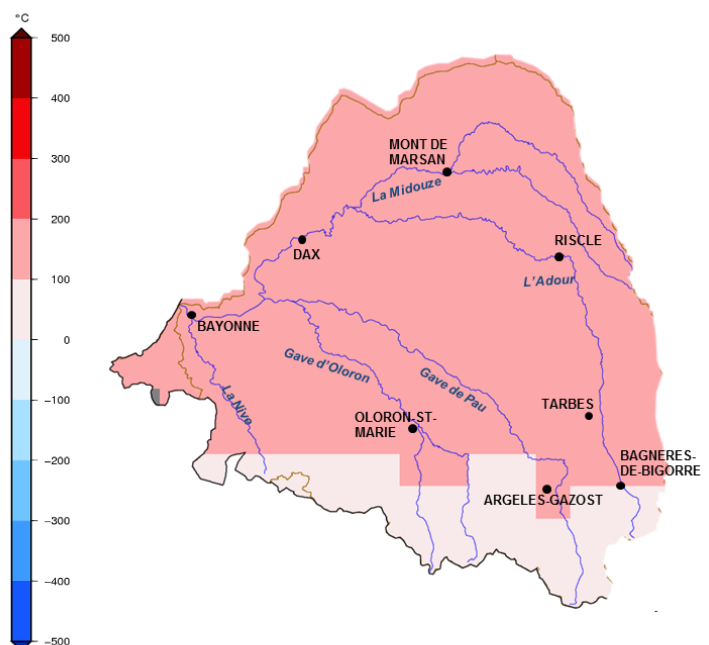


L'élévation des températures permet d'envisager une **réduction des degrés jours³⁰ de chauffage** entre 250 et 500°C sur une année, en comparaison avec une référence actuelle comprise entre 1500 (côte) et 4000°C (montagne) degré jours par an. Les besoins en chauffage seront donc moindres (en moyenne -15%). Le bénéfice énergétique sera plus important en montagne.

Figure 15. Carte de l'anomalie des degrés jours de chauffage à l'horizon 2041-2070, par rapport à la période 1975-2005.

L'élévation des températures laisse présager une augmentation des besoins en climatisation, plus marquée sur la plaine, les coteaux et la côte, et plus faible en montagne. Le **besoin de climatisation annuel sera 2 fois plus élevé**, avec de 50 à 150 degrés jours de plus que la référence actuelle, qui est de l'ordre de 50 à 150 degrés jours par an.

Figure 16. Carte de l'anomalie des degrés jours de climatisation à l'horizon 2041-2070, par rapport à la période 1975-2005.



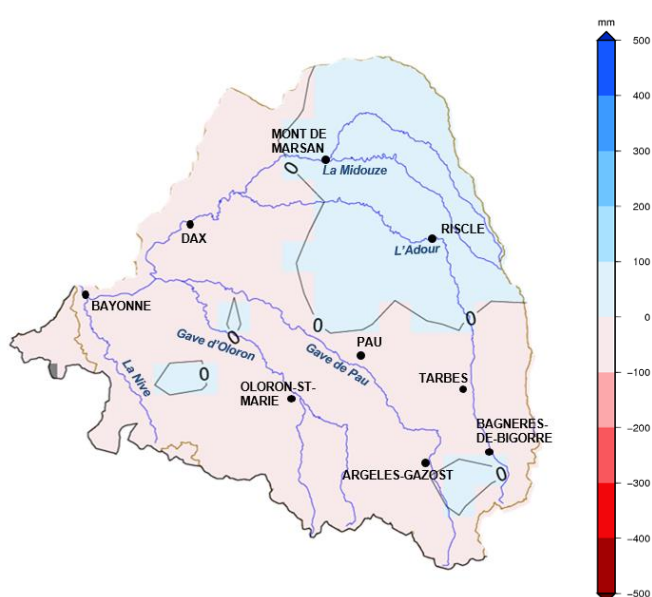
En montagne, l'évolution du besoin de climatisation sera peu marquée mais le besoin de chauffage sera réduit, traduisant un bénéfice énergétique annuel. Sur l'ensemble du territoire, le besoin énergétique continuera à s'exprimer plus fortement en hiver (supérieur à 1000° jour de chauffage). Cependant, on note une diminution du besoin de chauffage en hiver (-500° à -250°) et une augmentation du besoin de climatisation en été (+50° à +150°), en particulier sur les secteurs de plaine.

³⁰ La notion de degré jour permet de déterminer la quantité de chaleur consommée sur une période donnée en additionnant, jour par jour, les écarts de température entre l'intérieur et l'extérieur. Définition scientifique : le Degré Jour DJ est une valeur représentative de l'écart entre la température d'une journée et un seuil de température préétabli représentatif des températures intérieures (ici 18 °C). C'est la quantité de chaleur consommée sur une période donnée = nb de jour chauffés x (T°C int moy - T°C ext moy).

3.3. La pluviométrie³¹

Rétrospective : Le territoire de l'Adour et des côtières basques présente une pluviométrie abondante, comprise entre 1000 mm/an en plaine et 1500 mm/an en montagne. Les précipitations présentent une grande variabilité d'une année sur l'autre et les tendances sont peu marquées sur la période 1959-2009. Une légère baisse des cumuls annuels sur la partie la plus océanique (Aquitaine) est à noter sur les dernières décennies.

L'observation de certaines stations de montagne, comme celles suivies par le Centre d'Etudes de la Neige³², permet de mettre en évidence une tendance à la baisse de l'enneigement³³ (hauteur et durée) au court des dernières années, avec cependant une très forte variabilité interannuelle (valeurs extrêmes comprises entre 0 et 120cm dans les Pyrénées Centrales).



Prospective : Le cumul annuel de précipitation à l'horizon 2041-2070³⁴ sera globalement stable: +/- 100mm soit +/- 5% en zone montagneuse et +/-10% sur le reste du territoire, avec une plus forte probabilité de **baisse des précipitations en zone montagnarde** et de **hausse des précipitations en zone landaise**.

Dans tous les cas, pour le scénario 4.5, la certitude est forte sur la stabilité générale des cumuls de précipitation et sur la légère baisse des précipitations estivales. D'autre part le nombre de jours de pluies annuel serait plus faible et les pluies seraient donc plus intenses³⁵.

Figure 17. Carte de l'anomalie de précipitation annuelle à l'horizon 2041-2070, par rapport à la période 1975-2005.

Etudier l'évolution de la pluviométrie en période estivale est primordial, car c'est à cette période de l'année que les déficits sont les plus marqués. Les modèles climatiques prévoient **une baisse des cumuls estivaux** (env. -40 mm soit -10% en zone montagneuse et jusqu'à -20% en plaine).

Les données pour l'indicateur enneigement sont rares. La tendance est clairement à **la diminution de la hauteur d'enneigement et de la durée d'enneigement** (-10 jours à 1800m d'altitude). Par rapport à la période 1981-2010, on s'attend à une diminution par trois des hauteurs de neige à 1800m. A 2400m, la hauteur est divisée par deux, à 1500m on s'attend à une quasi disparition de la couverture neigeuse.

Finalement, les précipitations vont se concentrer aux périodes automnales et hivernales, sans pour autant être stockées sous forme de neige.

³¹ Plus de détails et sources des informations en Annexe 7 – Fiche n°2

³² Cette tendance est également mise en évidence par les résultats découlant de la ré-analyse SAFRAN (Système d'Analyse Fournissant des Renseignements Atmosphériques à la Neige, source Météo France) et SCAMPEI (Scénarios Climatiques Adaptés aux zones de Montagne : Phénomènes Extrêmes, Enneigement et Incertitude).

³³ L'enneigement correspond à l'épaisseur de la couche de neige constituant une réserve hydrologique de haute montagne.

³⁴ Médiane EURO CORDEX, scénario RCP 4.5, par rapport à la référence 1976-2005.

³⁵ Communication des assises régionales de l'eau pour la région Occitanie, mai 2017 ; Communication du SAGE Adour aval (Etat des Lieux)

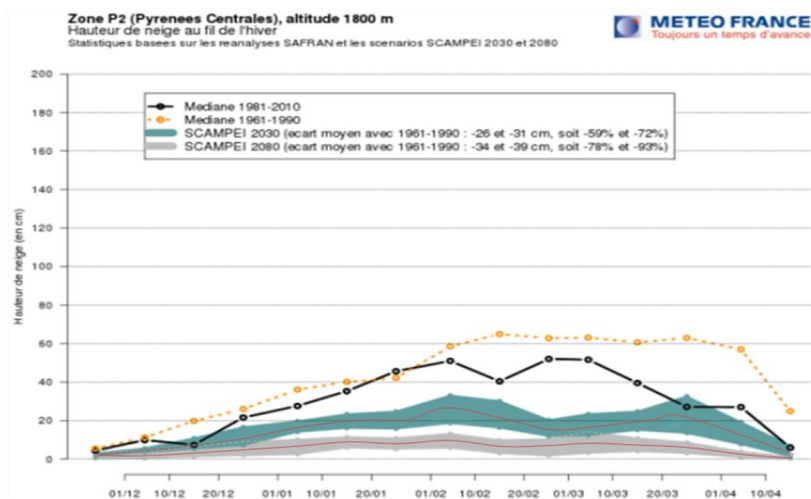


Figure 18. Simulations d'enneigement à une altitude de 1800 m.

Les hauteurs de neige sont représentées sur les mois de Décembre à Avril. En jaune, la moyenne décennale sur la période 1961-1990 ; en noir, la moyenne décennale sur la période 1981-2010 ; en vert, les projections à l'horizon 2030 montrent une diminution de la hauteur de neige d'environ 20 à 30 m; en gris les projections à l'horizon 2080 montrent une disparition quasi complète de la couverture neigeuse. Ce graphique a été produit avec le projet SCAMPEI pour les stations des Pyrénées Centrales³⁶.

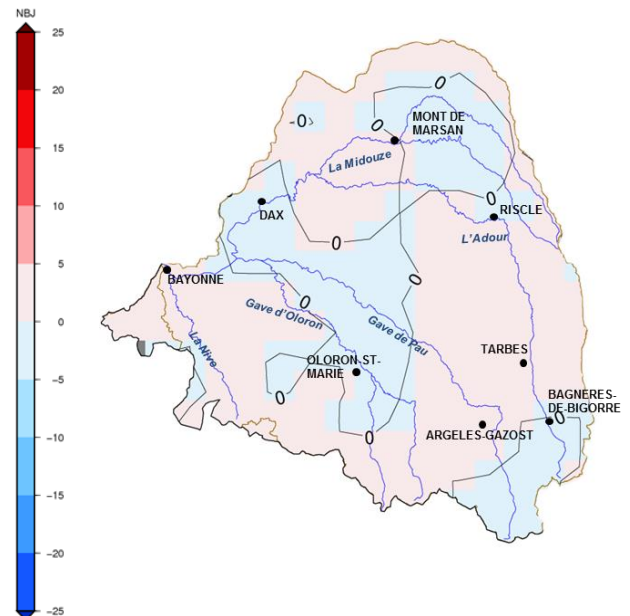
3.4. Les sécheresses³⁷

Rétrospective³⁸ : A l'échelle nationale, les dernières décennies ne présentent pas de périodes de sécheresse aussi intenses qu'au cours de l'Histoire, cependant, on note une hausse régulière et significative des sécheresses depuis les années 1930.

Prospective : Les éléments issus du Plan d'Adaptation Changement Climatique Adour-Garonne montrent une tendance nette à la hausse de l'évapotranspiration potentielle sur le territoire de l'Adour et des côtières basques, de +10% à +40% selon les modèles par rapport aux valeurs actuelles.

Les perspectives d'anomalie de sécheresse météorologique³⁹ sont incertaines à l'horizon 2050 (voir la carte ci-contre). Les modèles prévoient une variation des jours de sécheresses⁴⁰ sur l'année, entre -5 et +5 jours sur la base d'une référence entre 10 et 15 jours/an, soit une variation de + ou - 40 % répartie inégalement sur le territoire. Les modèles les plus pessimistes prévoient une augmentation généralisée mais limitée à 5 jours. La répartition saisonnière des changements est aussi assez incertaine, mais **la plupart des modèles s'accordent pour prévoir une augmentation des jours de sécheresse entre 0 et 5 jours durant la période estivale.**

Figure 19. Carte de l'anomalie de sécheresse à l'horizon 2041-2070 par rapport à la période actuelle.



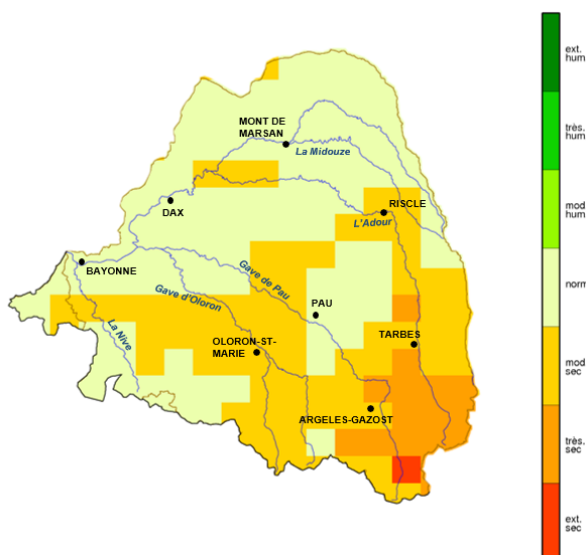
³⁶ Il n'existe pas de données similaires pour les Pyrénées Occidentales.

³⁷ Plus de détails et sources des informations en Annexe 7 – Fiche n°3

³⁸ Source : données Météo-France, voir Annexe 7

³⁹ La sécheresse météorologique permet de saisir l'intensité du déficit pluviométrique.

⁴⁰ C'est-à-dire les jours où la pluviométrie est inférieure à 1 mm.



La sécheresse du sol, ou sécheresse édaphique, retrace le degré d'impact sur l'état de la végétation naturelle et cultivée. La prospective pour la sécheresse des sols est globalement pessimiste, principalement pour les zones amont du territoire d'études à savoir le massif Pyrénéen. Cette donnée sera à prendre en compte lors de l'évaluation des impacts sur les écosystèmes, les forêts et les cultures.

Figure 20. Carte de l'anomalie de sécheresse des sols à l'horizon 2041-2070 par rapport à la période actuelle⁴¹.

3.5. L'hydrologie⁴²

3.5.1. Evolution globale

Les évolutions climatiques présentées ci-dessus ont été extraites d'un modèle hydrologique⁴³ qui calcule l'évolution des débits naturels sur le territoire de la prospective. Les résultats pour chacune des stations hydrométriques sont présentés en [Annexe 9](#).

Globalement, sur le territoire de la prospective, les dynamiques de l'hydrologie à l'horizon 2050 sont:

- **Une augmentation des débits pendant le printemps** -> les précipitations se font moins sous forme de neige et donc contribuent plus directement au débit des cours d'eau ; la fonte des neiges est plus précoce; sans toutefois que ces valeurs de débits printaniers n'excèdent les valeurs de débits hivernaux dans la période de référence (1976-2010);
- **Une baisse importante des débits d'été** car la quantité de neige fond plus précocement et est moins importante ; les précipitations sous forme de pluies sont plus faibles ;
- **Une stabilité voire une diminution des débits en hiver** car les précipitations sont moins importantes, à l'exception des secteurs de montagne.

Le déficit des bassins versants va se creuser si les besoins en eau restent constants, surtout pendant la période d'été, car les apports naturels seront moins importants. L'augmentation des débits de début de printemps ne pourra pas compenser la baisse des débits en été même si le surplus d'eau printanier est stocké. Pour la station de Bérenx (aval du Gave de Pau), par exemple, la différence de débit sur une année moyenne équivaut à une baisse de 240 hm³ sur l'année.

⁴¹ Les prospectives de sécheresse édaphique ne sont pas disponibles pour les scénarios de concentration de GES les plus récents (dont le scénario intermédiaire RCP 4.5 choisi pour l'étude). Les données présentées ici sont issues du projet CLIMSEC, scénario SRES B1.

⁴² Plus de détails et sources des informations en Annexe 7 – Fiche n°4

⁴³ Isba-Modcou

L'évolution de l'hydrologie aura un impact sur la recharge des nappes. Les données mobilisées ne permettent cependant pas de le quantifier. Mais selon le BRGM, on peut s'attendre à une diminution de la recharge de -30% à -55% dans le Sud-ouest de la France.

Trois exemples sont explicités ci-dessous afin d'illustrer différents comportements des bassins versants. Ces graphiques représentent la moyenne des débits journaliers sur la période de référence : en bleu la période 'actuelle' 1975 à 2005, en orange la période 'future' 2040 à 2070 (ex. valeur moyenne de tous les débits journaliers mesurée un 1^{er} janvier de l'année). La comparaison entre ces deux hydrogrammes permet de visualiser les décalages entre les périodes de hautes eaux et de basses eaux.

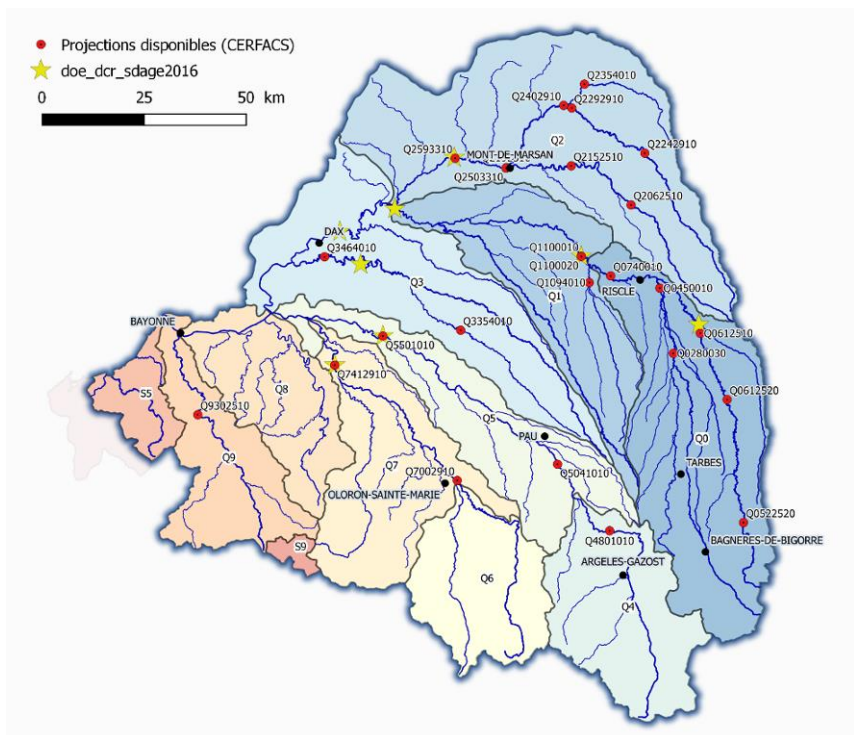
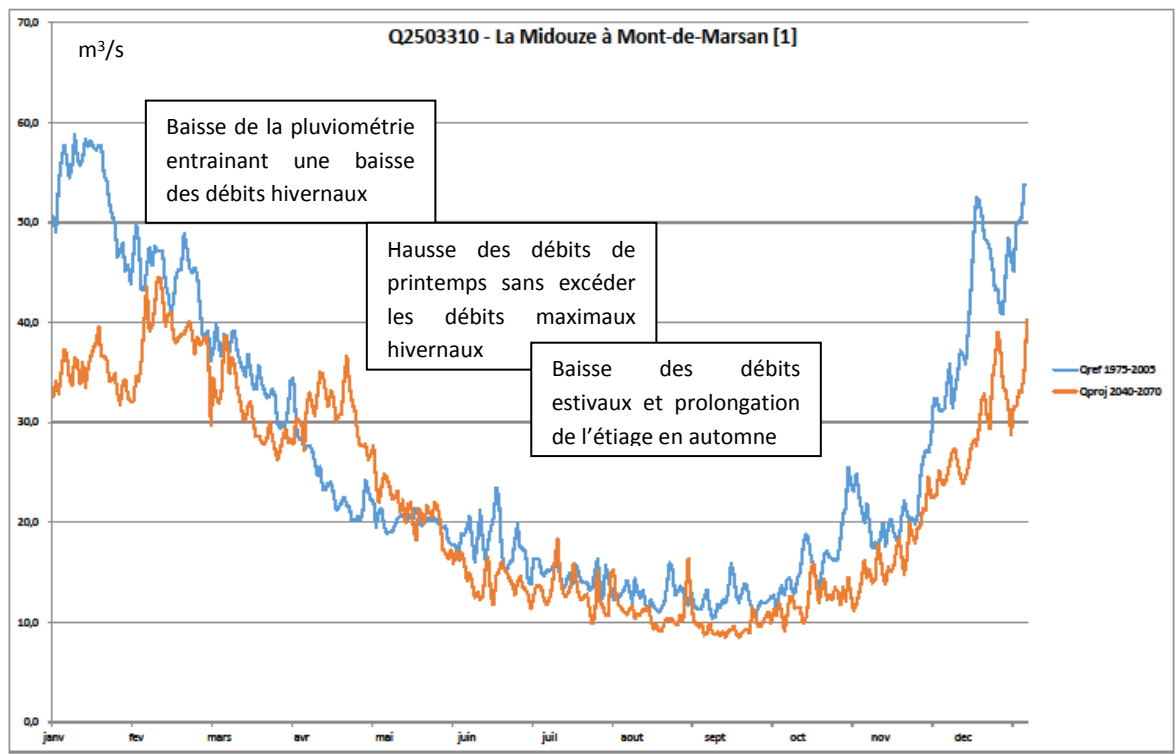


Figure 21. Localisation des stations hydrométriques du territoire d'étude utilisées dans les simulations.



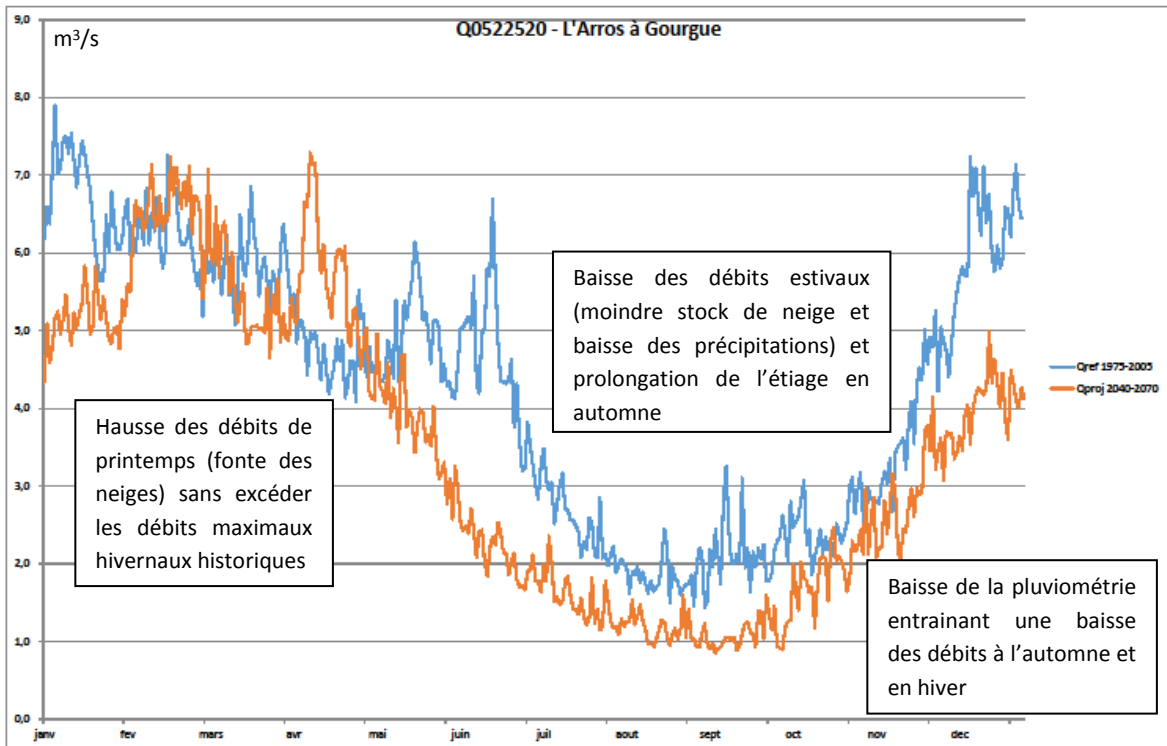
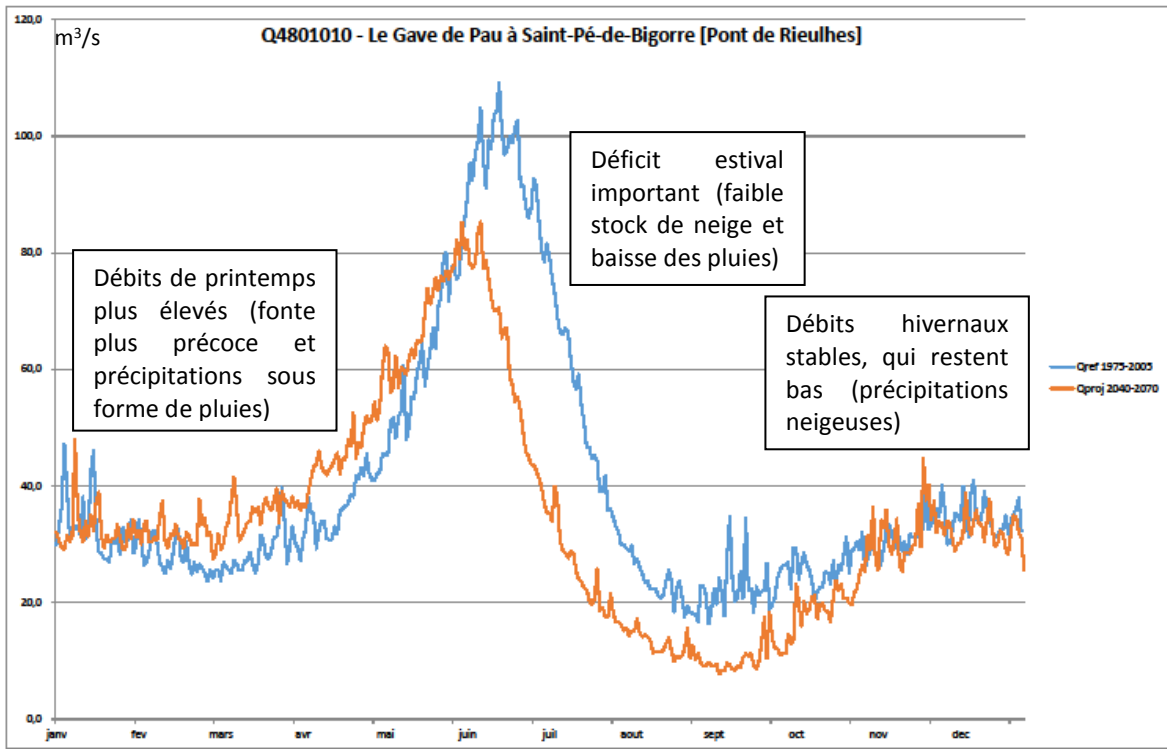
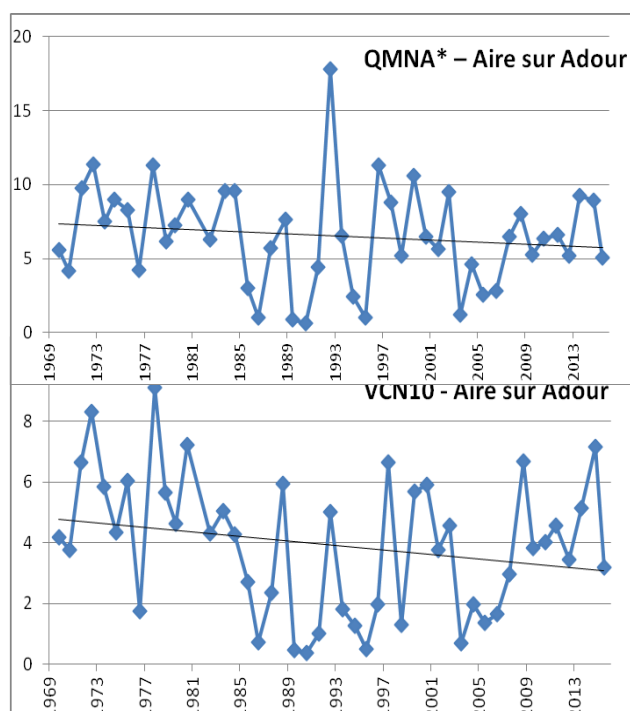


Figure 22. Simulations hydrométriques sur 3 stations du bassin de l'Adour

3.5.2. Évolution des étiages

Rétrospective : L'étude des chroniques hydrologiques montre une **tendance à la baisse des débits** marquée sur tout le territoire, principalement sur la période estivale. Les **étiages** (auparavant observés sur les mois de juillet et août) sont **plus précoces et plus longs** (de juin à octobre), ce phénomène étant en particulier lié à la baisse de la contribution du manteau neigeux.

Figure 23. Evolution des QMNA⁴⁴ et VCN10⁴⁵ de 1969 à 2016 sur la station de Aire sur Adour. Les données sont issues de la banque HYDRO, il s'agit donc de mesures de débits, donc influencés. Pour reconstituer l'hydrologie naturelle, il convient de « désinfluencer » ces débits en enlevant les prélèvements (eau potable, agriculture, etc.) et les restitutions (lâchers de barrages, rejets de stations d'épuration). La ligne noire représente la tendance calculée sur les 47 années.



Le réseau ONDE⁴⁶ réalise depuis 2012 des campagnes de terrain afin de disposer d'informations sur les assecs des cours d'eau. Les résultats, par sous-bassin, sont présentés dans le tableau ci-dessous. Pour chaque station de mesure, le nombre de jours par an d'écoulement visible, d'écoulement non visible et d'assecs sont comptabilisés pour la période 2012-2017.

Certaines années (2013, 2016) sont plus marquées par les assecs : on parle ici de variabilité climatique. L'historique de données ONDE n'est pas suffisant pour observer les impacts des évolutions du climat à plus long terme. Cependant, cette analyse permet aussi de mettre en avant les sous-bassins les plus vulnérables où des assecs et ruptures d'écoulements se produisent chaque année : l'amont du bassin de l'Adour, le Gave d'Ossau et le Gave d'Oloron. Ces phénomènes ont des causes climatiques mais également anthropiques qui nécessitent d'être examinées au cas par cas.

⁴⁴ QMNA : Minimum des débits mensuels d'une année donnée. Le QMNA5 est le débit mensuel qui se produit en moyenne une fois tous les cinq ans, il constitue le débit d'étiage de référence.

⁴⁵ VCN10 : Débit moyen minimal annuel calculé sur 10 jours consécutifs. Le VCN10 permet de caractériser une situation d'étiage sévère sur une courte période (10 jours). Il est calculé sur une période de jours consécutifs quelconques

⁴⁶ Observatoire National des Etiages : <https://onde.eaufrance.fr/>

| Q0 – Adour amont | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <i>Stations</i> | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Ecoulement visible | 123 | 122 | 119 | 138 | 128 | 99 |
| Ecoulement non visible | 19 | 3 | 1 | 8 | 10 | 11 |
| Assec | 10 | 0 | 0 | 6 | 4 | 10 |
| Q1 – Adour [Larcis-Midouze] | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| <i>Stations</i> | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Ecoulement visible | 25 | 43 | 30 | 48 | 41 | 48 |
| Ecoulement non visible | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| Assec | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Q2 - Midouze | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| <i>Stations</i> | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Ecoulement visible | 125 | 111 | 75 | 135 | 125 | 137 |
| Ecoulement non visible | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Assec | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q3 – Adour [Midouze – Gaves] | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| <i>Stations</i> | 14 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Ecoulement visible | 128 | 149 | 80 | 135 | 134 | 147 |
| Ecoulement non visible | 6 | 1 | 0 | 0 | 13 | 2 |
| Assec | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Q4 – Gave de Pau amont | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| <i>Stations</i> | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Ecoulement visible | 30 | 24 | 25 | 30 | 28 | 25 |
| Ecoulement non visible | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Assec | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q5 – Gave de Pau aval | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| <i>Stations</i> | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Ecoulement visible | 57 | 51 | 60 | 62 | 72 | 68 |
| Ecoulement non visible | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Assec | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Q6 – Gave d’Ossau | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| <i>Stations</i> | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Ecoulement visible | 26 | 30 | 30 | 25 | 22 | 29 |
| Ecoulement non visible | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0 |
| Assec | 8 | 3 | 3 | 7 | 10 | 6 |
| Q7 – Gave d’Ororon | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| <i>Stations</i> | 13 | 13 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Ecoulement visible | 100 | 99 | 116 | 113 | 121 | 120 |
| Ecoulement non visible | 2 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| Assec | 4 | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 |
| Q8 – Adour [Gaves – Nives] | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| <i>Stations</i> | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Ecoulement visible | 44 | 38 | 49 | 47 | 53 | 51 |
| Ecoulement non visible | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| Assec | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Q9 – Adour aval | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| <i>Stations</i> | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Ecoulement visible | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Ecoulement non visible | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Assec | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S5 – Cotiers basques | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| <i>Stations</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Ecoulement visible | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 |
| Ecoulement non visible | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Assec | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |

Tableau 7. Occurrence d’écoulements visibles, non visibles, ou assecs par sous-bassin de l’Adour entre 2012 et 2017. *Source : réseau ONDE.* Le nombre de stations suivies est variable selon la taille de chaque sous-bassin. Chaque station fait l’objet de plusieurs observations durant la période d’été. L’occurrence est la somme des observations sur l’ensemble des stations.

Prospective. Les projections hydrologiques présentées ici ne tiennent pas compte des prélèvements réalisés sur les ressources en eau pour répondre aux besoins des activités humaines : cette analyse a été réalisée pour l'évaluation du scénario tendanciel (cf. 5.2.1) et sera aussi réalisée pour l'évaluation des scénarios alternatifs. Les résultats ne traduisent donc que la relation entre les apports naturels et les débits « dés-influencés » des cours d'eau.

◆ Station étudiée
 Estimations par secteurs hydrologiques
 -40% a -30%
 -30% a -20%
 -20% a -10%
 Pas de données

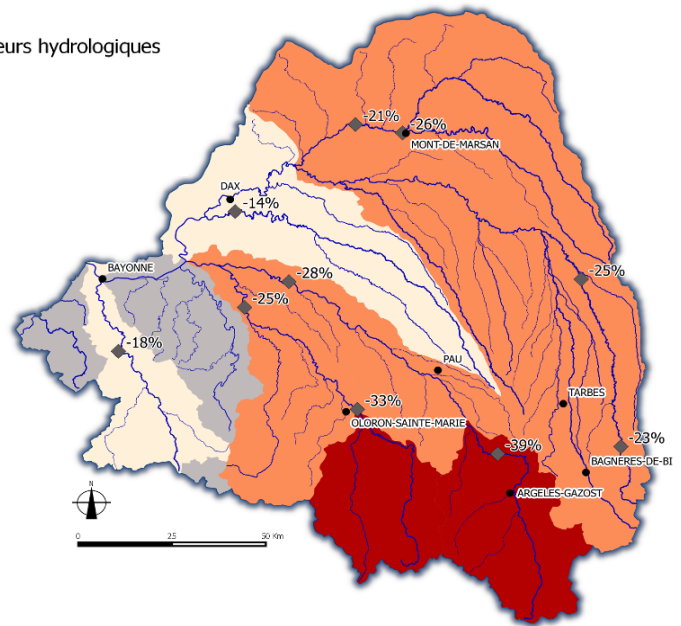


Figure 24. Carte des projections des valeurs de VCN10 sur les bassins versants du territoire d'étude⁴⁷.

Les projections utilisées indiquent des étiages plus sévères, en particulier pour les zones amont. En effet, en zone de montagne, la tendance se dessine à 2050 vers des débits moyens minimaux de 30 à 40 % plus faibles que les débits observés actuellement.

3.5.3. Évolution des crues décennales⁴⁸

Crue décennale : une crue dont le débit de pointe journalier est de période de retour 10 ans.

Rétrospective. L'étude des chroniques historiques sur 100 ans permet de constater une **légère tendance à la baisse des débits maximaux de crues⁴⁹** au cours des dernières décennies. Ces données sont cependant à prendre avec précaution car l'écart-type est important.

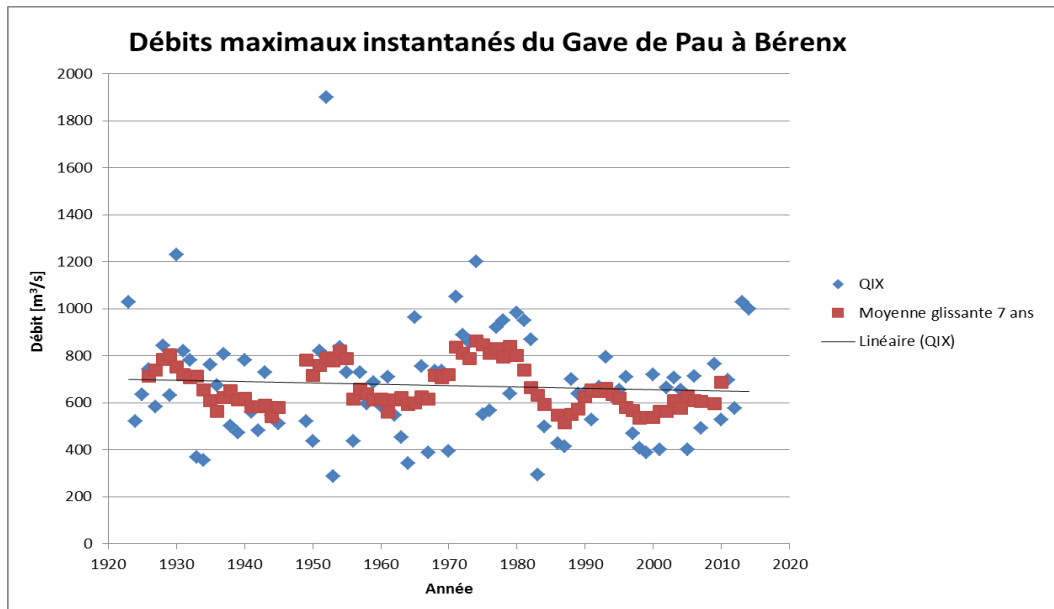


Figure 25. Graphique des débits maximaux instantanés à la station de Bérenx (analyse des données de la Banque Hydro).

⁴⁷ Deux bassins versants des côtiers basques ne disposent pas de données de projection hydrométrique. Des valeurs seront extrapolées dans la suite de l'étude pour analyser les impacts des différents scénarios d'adaptation.

⁴⁸ Plus de détails et sources des informations en Annexe 7 – Fiche n°3

⁴⁹ QIX : Débit instantané maximal usuellement calculé pour chaque année.

Il convient de distinguer l'intensité de la crue (débit de pointe) qui est analysée ici, des impacts sur le territoire qui varient en fonction de la présence d'enjeux (vulnérabilité des activités humaines). En effet, le risque est estimé au croisement entre aléa et enjeux. Ainsi, même si on observe une légère baisse des débits maximaux de crues (donc de l'aléa), cela ne signifie pas que les risques sur le territoire ont diminué également, les enjeux se développant de plus en plus. **Sur le bassin de l'Adour on notera l'inondation de 2013 du Gave de Pau, qui a engendré 140 millions d'euros de dégâts sur le secteur de Lourdes, suivie, en janvier 2014, d'une inondation généralisée sur l'Adour.** L'impact de ces inondations est étroitement lié à l'aménagement du territoire. L'artificialisation des sols et des cours d'eau, la diminution de leurs capacités d'infiltration, la disparition des haies de bocage en général, etc., sont autant de facteurs qui favorisent un ruissellement rapide de l'eau vers les rivières et augmentent ainsi le risque d'inondation.

Ci-dessous sont rappelées pour mémoire les inondations majeures survenues sur le territoire de l'Adour et des côtiers basques⁵⁰ depuis 1770:

| Date | Niveau de la crue | Localisation | Conditions climatiques |
|--------------------|--|--|--|
| 6 avril 1770 | 6,8m à Dax | | |
| 23-24 juin 1875 | | Piémont pyrénéen, en particulier Arros et gaves | Suite à 3j consécutifs de pluies torrentielles (350 mm) et de fonte des neiges |
| 10-12 juin 1885 | | Amont du bassin : Arros, Adour amont, gaves de Pau et d'Oloron, Saison | Pluies continues durant 3 jours sur tous les contreforts pyrénéens, accompagnées de fusion nivale importante |
| 21 juin 1932 | | Nééz | Pluies orageuses |
| Septembre 1937 | | Saison | Pluies orageuses |
| 26-28 octobre 1937 | | Gaves de Pau et d'Oloron, Saison | Importantes précipitations dans les Pyrénées béarnaises |
| 2-3 février 1952 | Référence centennale à Dax et sur le Gave de Pau ; 6,55m sur la Midouze à Mont-de-Marsan ; 6,52m à Dax | Généralisée | Très importantes précipitations en montagne et sur le piémont (471mm à Laruns en 4j.) |
| 16 décembre 1981 | Plus hautes eaux connues depuis 1879 sur la Douze et le Midou ; 6,03m à Dax | | Piémont et cœur du bassin : Adour moyen et bassin de la Midouze. |
| 9 août 1992 | | Nééz | Pluies orageuses |
| 5-7 octobre 1992 | | Saison, Gave d'Aspe, Nive | Déluge sur les montagnes du Haut-Béarn et de la Soule |
| 5-12 mai 1993 | | Luy de Béarn | Pluies orageuses |
| 25 août 1997 | | Nééz, Luz, Gez et Landistou | Pluies orageuses |
| 25 mai 2007 | | Nééz, Luz, Gez et Landistou Nive amont | Pluies orageuses |
| 20 octobre 2012 | | Gave du Lutour Lourdes est inondée : évacuation de 450 pèlerins | Déluge sur les crêtes frontières des vallées de Troumouse, Gavarnie et Cauterets (200 à 350 mm d'eau en 48h) |

⁵⁰ Source : Dossier crues 2014, Observatoire du Bassin de l'Adour

| | | | |
|-------------------------|---|--|---|
| 18 juin 2013 | Equivalent ou supérieur à la cinquantennale | Montagne et piémont Lourdes est inondée | Hiver et printemps très arrosés ayant saturé les sols et provoqué un enneigement exceptionnel |
| Fin janvier 2014 | 5,9m à Dax ; 4,57m à Grenade | | Fortes précipitations sur une durée exceptionnelle associées à une conjonction défavorable des marées provoquant des submersions marines. |
| 4 juillet 2014 | | Pays Basque : Bidouze, Nive amont | Orages violents |

La carte ci-dessous a été réalisée dans le cadre de l'évaluation préliminaire du risque inondation (mise en œuvre de la Directive cadre européenne pour la prévention des inondations – 2006) et permet de localiser les principaux évènements.

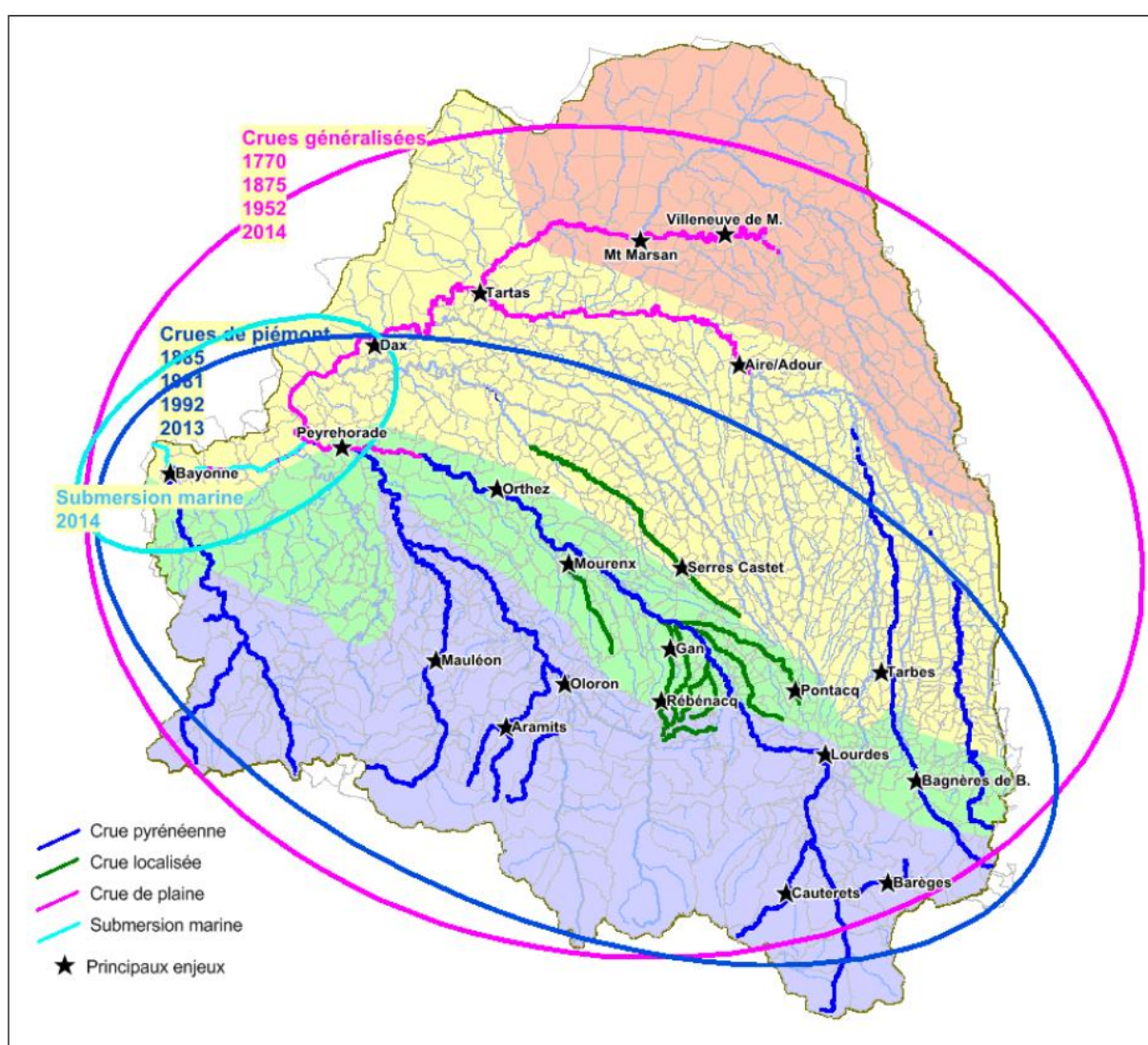


Figure 26. Localisation des types de crues sur le territoire d'étude (source: Observatoire des Eaux du Bassin de l'Adour)

Prospective. L'aménagement du territoire est intégré dans les chroniques historiques utilisées dans le modèle hydrologique (occupation du sol). Les projections 2041-2070 sont donc réalisées à hypothèse d'aménagement constant par rapport à la situation actuelle. Les nouveaux aménagements du territoire dans les prochaines

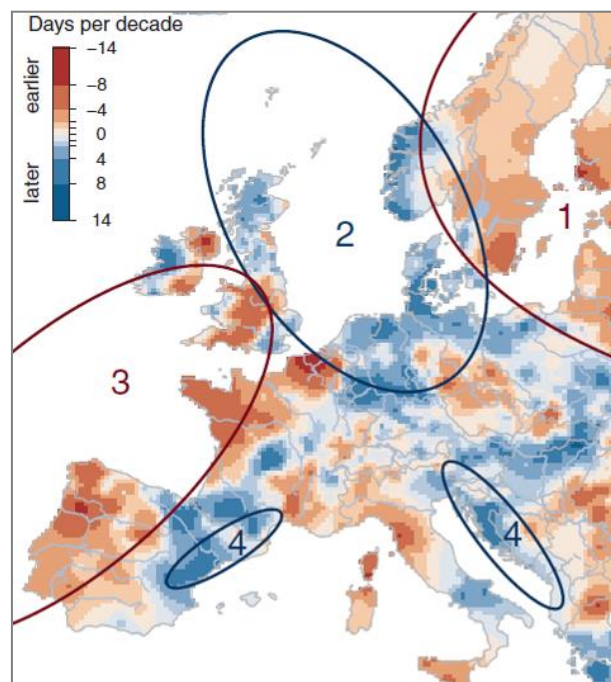
décennies relèvent des scénarios alternatifs qui seront imaginés dans la suite de l'étude Adour 2050 : ils seront donc intégrés dans une étape ultérieure afin d'en mesurer les conséquences.

A l'horizon 2050, de grandes incertitudes demeurent quant à l'évolution des crues. La période de retour des crues **décennales**⁵¹ actuelles serait de trente ans, ce qui veut dire que le niveau de crue décennale serait, en moyenne sur le territoire, 3 fois moins fréquent. Les crues décennales seraient, en moyenne sur le territoire, 18 % moins intenses (de 0% à 30% moins intense selon les bassins versants)⁵². Cela peut s'expliquer par une baisse des précipitations en zone de montagne, en particulier sous forme de neige, par la fonte accrue des stocks de neige et par des précipitations plutôt sous forme de pluie que de neige au printemps (risque de crues de printemps).

Il faut cependant noter que ces conclusions sont valables surtout pour des **grands bassins hydrographiques** dont les aléas de crues sont liés à des **épisodes pluvieux de plusieurs jours** et sur de grands espaces (Adour, Midouze, etc.). A l'inverse, les données disponibles à l'heure actuelle ne tiennent pas compte d'épisodes pluvieux très localisés (moins de 10 km²) et très concentrés dans le temps (moins d'une journée), ce qui laisse une inconnue quant aux aléas de crues sur des petits affluents (non étudiés ici).

Une publication récente⁵³ s'est intéressée à la temporalité des inondations en lien avec les changements climatiques : un décalage de -15j des épisodes de crues est observé en 50 ans sur l'ensemble de la côte atlantique ; cependant cette tendance est moins marquée sur le bassin de l'Adour. Ce décalage est expliqué par une saturation plus précoce des sols.

Figure 27. Tendence observée de la temporalité des inondations en Europe, 1960-2010. L'échelle de couleur permet de visualiser une occurrence plus précoce (rouge) ou plus tardive (bleu) des phénomènes de crues.



Les **événements extrêmes et exceptionnels** (tempêtes, orages, etc...) sont également peu prévisibles, même si les scientifiques s'attendent à une recrudescence de ces événements. Or ce sont souvent ceux qui ont le plus de conséquences sur les territoires. La possible diminution des crues « classiques » ne doit ainsi pas occulter l'importance du risque lié à des événements extrêmes.

⁵¹ Les crues décennales ne constituent pas réellement des phénomènes « extrêmes ». Cependant, les crues majeures de période de retour 50 ans voire 100 ans ne peuvent être étudiées sur la base de chroniques hydrologiques d'une trentaine d'années (1976-2005). Leur évolution dans un contexte de changement climatique est donc inconnue.

⁵² La baisse des débits est également mentionnée pour le territoire de l'Adour et des côtiers basques dans le projet Explore2070 – qui a utilisé des scénarios d'évolution des émissions de GES différents, plus anciens – et dont les résultats sont exploités sur d'autres études telles que Garonne2050 ou le Plan d'Adaptation au Changement Climatique de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne.

⁵³ Blöschl et al., Science 357, 588–590 (2017)

3.6. Les points à retenir

Plus chaud, plus souvent

- Une augmentation de la température moyenne annuelle de l'ordre de +1 °C à + 1,5 °C (+10 % par rapport à la moyenne actuelle), tendance plus forte cependant dans le massif Pyrénéen (+1,5 à + 2 °C) ;
- Des canicules globalement plus fréquentes (de 10 à 20 jours par an contre moins de 10 jours par an aujourd'hui), avec des vagues de chaleur plus fréquentes en particulier en montagne.

Autant de pluie, mais des pluies plus intenses, moins de neige et plus de jours de sécheresse

- Un cumul annuel de précipitation stable, avec une baisse des précipitations estivales (jusqu'à -20 % en plaine) et une concentration des précipitations en automne et en hiver ;
- Moins de jours de pluie annuellement, mais des épisodes pluvieux plus intenses ;
- Une diminution forte des hauteurs et durées d'enneigement (-10 jours à 1800 m d'altitude), et la quasi-disparition de la couverture neigeuse à 1 500 mètres d'altitude ;
- Une augmentation des jours de sécheresse durant la période estivale, jusqu'à + 5 jours par an.

Des déficits en eau plus importants

Les évolutions du climat à l'horizon 2050 affecteront différemment les ressources en eau du territoire selon les saisons.

L'évolution du climat conduira à des déficits des bassins versants plus importants à l'horizon 2050 (-40 % des volumes disponibles durant la période d'étiage, soit de 4,1 milliards de m³ aujourd'hui à seulement 2,5 milliards de m³), en particulier :

- pendant la période d'étiage qui sera plus longue et plus marquée ;
- pour les bassins pyrénéens.

L'augmentation des débits de début de printemps ne compensera pas la baisse des débits en été même si le surplus d'eau printanier est stocké.

De grandes incertitudes demeurent quant à l'évolution des crues : les crues décennales seraient cependant moins intenses qu'aujourd'hui.

Le paramètre vent n'est pas intégré dans la présente étude.

4 - Micro-scénarios thématiques

Les micro-scénarios pour chacun des 6 thèmes regroupant les variables sont disponibles en [Annexe 10](#). Les titres des micro-scénarios ont été proposés par les participants lors des ateliers. Chaque thème a été traité de façon indépendante à ce stade (lecture en ligne).

| NOM DU SCENARIO | Tendanciel | Micro-scénarios alternatifs | | | | |
|---|---|---|---|--|------------------------------------|----------------------------|
| THEME | | | | | | |
| Contexte politique et gouvernance de l'eau | Progrès à petits pas | Toucher le fond pour rebondir | Inaction et désespoir | L'environnement prioritaire | Eco-ingénierie concertée du bassin | |
| Ressources en eau et énergie | Tendanciel – développement timide | Investissements | Optimisation et responsabilisation | Valoriser au mieux (sans stocker plus) | Gestion concertée publique | Equilibre usages / milieux |
| Population et aménagement du territoire | Développement rationnel | Stratégie du pavillon | Fataliste | Volontariste | | |
| Tourisme et loisirs « eau » | Chacun pour soi – les pieds dans l'eau | Chacun pour soi – et en skis ! | Destination Adour : de la montagne à la mer | | | |
| Agriculture | Tendanciel-efforts et vulnérabilités | Oubli de la fonction de production de l'agriculture | Vers l'autonomie alimentaire et énergétique | Déprise rurale | | |
| Industrie | Progrès avec production stable ou légère augmentation | Urgence ca chauffe | Durcissement réglementaire | Développement économique durable | Développement local | |

5 - Scénario tendanciel

Le scénario tendanciel résulte du regroupement des micro-scénarios tendanciels élaborés en Atelier avec les acteurs du territoire pour chacun des 6 thèmes étudiés dans le cadre de l'étude prospective Adour 2050 (voir chapitre 4). Pour chaque thème, les participants aux ateliers ont donc choisi l'hypothèse qui semblait la plus tendancielle, pour l'ensemble du territoire d'étude. **Il s'agit du scénario où les tendances actuelles se poursuivent sans changement majeur**, c'est-à-dire que les évolutions déjà engagées se poursuivent sur la même dynamique⁵⁴ sur le territoire de l'Adour et des côtières basques, d'ici à l'horizon 2050. Souvent peu probable à un horizon de près de 35 ans, l'expérience montrant que les évolutions de variables socio-économiques et de gouvernance connaissent des changements importants, ce scénario de prolongation des tendances passées est utilisé comme base de comparaison permettant de tester la pertinence ou la valeur ajoutée de scénarios alternatifs. Le texte ci-dessous ne décrit pas les impacts de ce scénario sur les ressources en eau ou la satisfaction des usages de l'eau, mais explicite les choix de politique, de gouvernance, d'aménagement du territoire, de consommation, et de développement économique et touristique, qui s'opèreraient sur l'Adour et les côtières basques à l'horizon 2050. Les effets combinés du changement climatique sur ces choix sont, quant à eux, traités dans les chapitres 6.1 et 6.2.

Le scénario tendanciel s'exprime de façon relative par rapport à la situation actuelle. L'état des lieux par variable est présenté dans les fiches variables en [Annexe 7](#). L'état des lieux pas sous-bassin est synthétisé dans les cartes d'identité disponibles en [Annexe 12](#).

Les politiques régionale, nationale et européenne en 2050

Les préoccupations économiques et sociales restent plus prégnantes au quotidien que les préoccupations environnementales, tant pour les ménages que pour les gouvernements ou les élus. Ceci n'empêche pas cependant tout un chacun d'avoir de plus en plus conscience de la nécessité de préserver l'environnement tant pour soi que pour les générations futures. Mais préserver l'environnement reste perçu comme une contrainte conduisant à des coûts supplémentaires pour l'ensemble des acteurs.

L'environnement dispose toujours de budgets alloués dans le cadre des politiques publiques mais ceux-ci sont limités, toutes les politiques « sectorielles » (aménagement, agriculture, industrie, sécurité, etc.) intégrant l'environnement par le biais de normes, y compris des normes européennes sur des composants interdits, et de réglementations plus souvent nationales. Les acteurs sont incités à limiter les atteintes à l'environnement (air, eau, sol) en anticipation des normes, notamment par l'allègement de certaines taxes, ceci permettant également d'accélérer l'innovation pour des nouveaux investissements plus conciliables avec la protection de l'environnement. Concernant le volet agricole, les aides de la PAC⁵⁵ augmentent et bénéficient d'un rééquilibrage en faveur des productions du territoire de l'Adour et des côtières basques. L'augmentation des aides est néanmoins plus forte pour les aides du second pilier (en faveur du développement rural, bénéficiant aux territoires ruraux en priorité) que sur les aides du premier pilier (en faveur de la production agricole). Ces évolutions sont homogènes sur l'ensemble du territoire à l'exception du dernier point relatif à la réorientation des aides agricoles (cf ci-dessous⁵⁶).

⁵⁴ Le même rythme d'évolution dans le temps, par exemple pour des variables comme l'évolution de la population, pouvant être quantifiées.

⁵⁵ Politique Agricole Commune, élaborée à l'échelle européenne et mise en œuvre à l'échelle régionale.

⁵⁶ La part des aides issues du second pilier est plus importante sur les départements des Hautes-Pyrénées et des Pyrénées Atlantiques (environ 25% des aides totales) alors qu'il est d'environ 5% seulement dans les autres départements. L'évolution favorable du second pilier bénéficiera donc d'avantage aux bassins Pyrénées. Voir Annexe 7 – Fiche n°19.

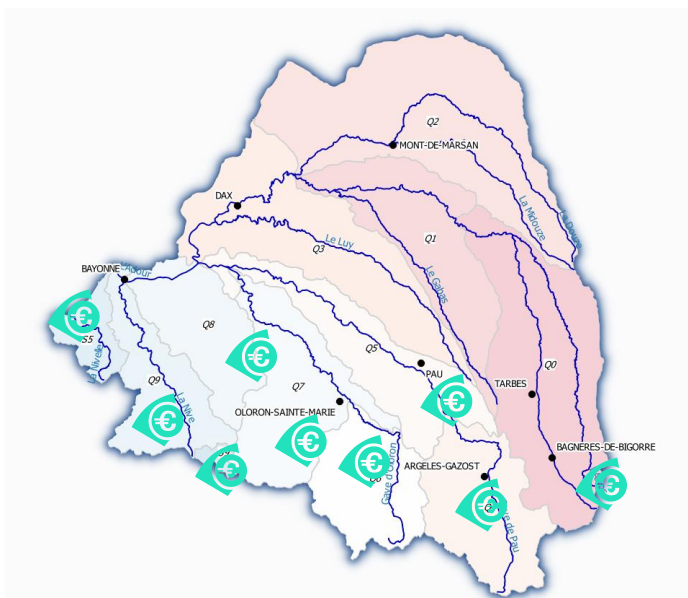


Figure 28. Bassins les plus concernés par l'hypothèse tendancielle de réorientation des aides agricoles vers le second pilier.

L'aménagement du territoire de l'Adour et des Côtiers Basques en 2050

La **population totale est** de 1 186 052 habitants (2014), avec une **densité de population fortement hétérogène** - de 31 habitants/km² pour le bassin de la Midouze à 481 habitants/km² pour les côtiers basques. La croissance de la population est tendancielle (+0,5%/an soit +20% entre 2014 et 2050) et ce sont toujours les migrations interrégionales qui alimentent cette croissance. Cette croissance est néanmoins inégale selon les bassins (voir ci-dessous les évolutions à 2050 par rapport à la situation actuelle et détails en Annexe 7 – Fiche n° 12).

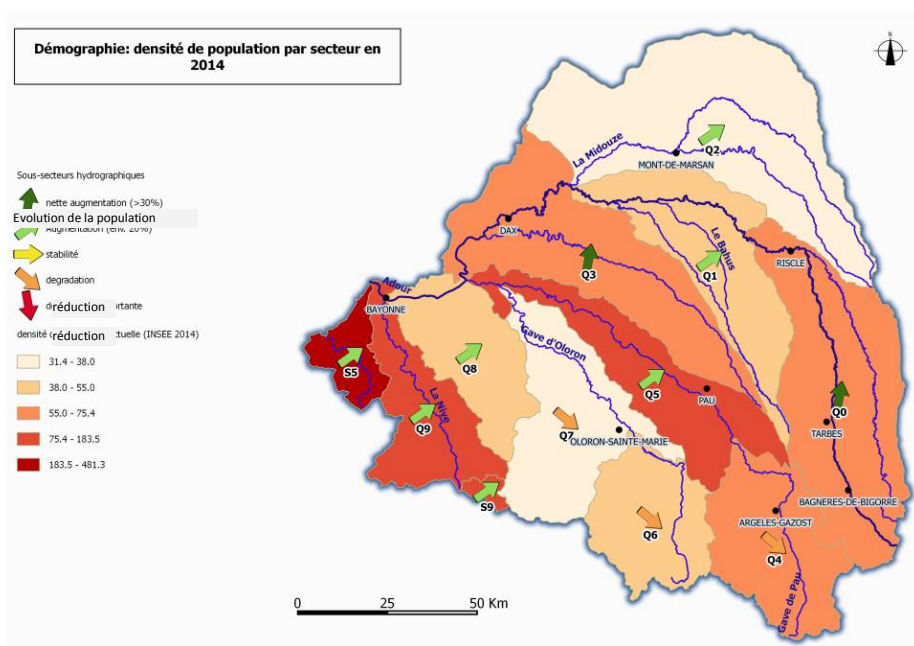


Figure 29. Densité de population en 2014 et évolutions à l'horizon 2050.

L'attractivité de la région, entre mer et montagne, pour la population du nord de la France en fait une destination de choix, tant pour les actifs que pour les dernières générations des baby-boomers (1945-1970) qui viennent y passer leur retraite. Ces derniers quittent les grandes villes du nord pour s'installer dans des zones plus rurales du sud-ouest où le coût de l'habitat est moins élevé qu'en ville. La croissance de la

population est mieux partagée entre les deux axes urbains et les zones rurales (surtout littoral et zone de montagne).

Les collectivités parviennent à densifier les centres villes et à contenir l'étalement urbain en urbanisant les « dents creuses » des premières et secondes couronnes des principales agglomérations du bassin (Bayonne, Pau, Tarbes, Mont-de-Marsan, Dax) et en épaississant les espaces déjà agglomérés. Les coefficients d'emprise au sol sont très élevés et, si les villes ne s'étendent pas, elles sont en revanche de plus en plus imperméables (réduction significative de l'infiltration des eaux de pluie) ce qui oblige à des investissements importants pour canaliser les eaux de pluies et éviter les inondations lors de pluies torrentielles. Les constructions et la densification laissent peu de place aux espaces verts et au boisement en ville. Les bassins et points d'eau augmentent dans le cadre de la réalisation des infrastructures de gestion collective des eaux pluviales. Les ménages tendent à climatiser eux même leurs logements avec une forte augmentation de leur consommation énergétique l'été, en lien avec l'augmentation attendue des températures estivales à l'horizon 2050. Les phénomènes d'îlots de chaleur en zones urbaines augmentent fortement en été car les climatisations rejettent les calories directement à l'extérieur des logements.

Les espaces naturels remarquables⁵⁷ bénéficient d'une protection renforcée qui limite les autres usages, et les espaces naturels ordinaires ne sont plus grignotés par l'étalement urbain. Seules des activités que l'on souhaite éloigner des villes peuvent continuer à utiliser ces espaces. Certains milieux (zones humides, prairies inondables, lits majeurs de cours d'eau, ...) peuvent également bénéficier d'une protection de par leur rôle direct dans la protection contre les crues. La dégradation des zones humides va néanmoins se poursuivre, dans la continuité des observations actuelles. L'évolution est donc inégale selon les bassins, selon que ceux-ci disposent ou non de surfaces sous protection réglementaire (voir ci-dessus ou Annexe 7 – Fiche n°11).



Figure 30. Bassins les plus concernés par l'hypothèse tendancielle de renforcement de la protection des espaces naturels remarquables.



⁵⁷ Espaces bénéficiant d'un Arrêté de Protection de Biotope (Barthe de St-Martin de Seignaux, Vallon du Cros, Lur Berria, Tourbières de Pedestarras, Holzarte), Parc Naturel National des Pyrénées, Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne, Réserve Naturelle Nationale de la Vallée d'Ossau, Réserves Naturelles Régionales d'Errota Handia et de Tercis les Bains.

La gestion de la ressource en eau en 2050

Dans le domaine de l'eau, l'EPTB⁵⁸, les Régions et les collectivités locales collaborent pour une gestion intégrée de la ressource (quantité, qualité et risque inondation) sur le bassin de l'Adour. Davantage de moyens sont alloués à la prévention des risques à l'échelle du bassin hydrographique⁵⁹. Les communautés de communes et d'agglomération (EPCI) disposent des compétences AEP⁶⁰/assainissement et gestion du pluvial mais délèguent les compétences GEMAPI⁶¹ à des syndicats de bassins (dont les EPAGE⁶²) ou à l'EPTB, ce qui permet d'assurer une gestion du grand cycle de l'eau avec une logique de bassin versant. L'EPTB joue un rôle intégrateur fort entre les différentes politiques et démarches, prenant en charge les missions transversales et coordonnant les syndicats.

Les élus locaux se mobilisent à travers les instances dirigeantes des syndicats de bassins (dont les EPAGE) et sont davantage sensibilisés à la gestion du grand cycle de l'eau. Les syndicats montent ainsi en compétence pour devenir les acteurs incontournables des politiques rivières et de lutte contre les risques.

Les aménagements en cours d'eau existants, dès lors qu'ils présentent une utilité, sont maintenus et entretenus. A l'inverse, les ouvrages moins utiles (sans usage identifié) et surtout dont l'entretien n'est plus assuré (canaux, digues, seuils) disparaissent progressivement. La gestion raisonnée, qui évalue l'impact du maintien ou de l'effacement de chaque ouvrage en fonction de ses usages, prend cependant du temps. L'abandon de digues ou de canaux par manque d'entretien change le système hydraulique et modifie le laminage des crues ou les recharges de nappe localement. L'équipement des ouvrages en capteurs de surveillance permet sur la période 2025-2050 de gérer plus finement les aménagements, leur entretien ou leur effacement. La restauration des cours d'eau qui poursuit les efforts entrepris aujourd'hui est insuffisante pour atteindre le Bon Etat morphologique des cours d'eau en 2027⁶³. Ce point concerne particulièrement l'amont des cours d'eau du territoire (voir Annexe 7 – Fiche n°8).

Sur le volet milieux aquatiques, les données issues du PLAGEPOMI⁶⁴ et de l'association MIGRADOIR⁶⁵ rappellent qu'un quart des cours d'eau du territoire est significativement touché par des modifications de leur morphologie et de leur continuité, dont l'Adour (ruptures de continuités latérales avec les barthes et pertes de fonctionnalités), le Midour (faibles débits), la Nivelle et le Gave de Pau (ruptures de continuité), le Gave d'Ossau (éclusées). Le bilan 2008-2014 reste alarmant pour l'Anguille européenne et la Grande Alose, préoccupant pour le Saumon atlantique, la Truite de mer, et la Lamproie marine.

Les capacités de stockage d'eau restent stables avec une légère augmentation de +10 hm³ des volumes dédiés à l'agriculture et au soutien d'étiage via la création de quelques retenues collectives⁶⁶ et la contractualisation de volumes dans les retenues existantes – en particulier pour faire face aux impacts des changements

⁵⁸ Etablissement Public Territorial de Bassin

⁵⁹ A travers la taxe GEMAPI, les collectivités locales disposent de moyens dédiés à la prévention du risque inondation et la gestion des milieux aquatiques. En comparaison, les moyens des Agences de l'eau sont en baisse sur les autres enjeux : qualité de la ressource et des milieux, petit cycle de l'eau, gestion quantitative, etc.

⁶⁰ Alimentation en Eau Potable

⁶¹ Gestion de l'Eau, des Milieux Aquatiques, et Prévention des Inondations

⁶² Etablissement Public d'Aménagement et de Gestion de l'Eau

⁶³ Echéance pour la Directive Cadre sur l'Eau européenne

⁶⁴ Plan de gestion des poissons migrateurs

⁶⁵ Association créée en 1994 à l'initiative de l'ONEMA et des 4 fédérations de pêche : <http://www.migradoir.com>

⁶⁶ Les deux secteurs qui seront pris en compte dans le cadre de ce scénario sont l'Adour de sa source au confluent du Larcis ; et la Midouze. Cela ne reflète aucunement un engagement des pouvoirs publics à réaliser ces retenues sur ces deux secteurs. Il s'agit d'une hypothèse de travail.

climatiques. La gestion des barrages reste basée sur le respect de débits seuils aux points nodaux⁶⁷ et en sortie d'ouvrage, ce qui demande une optimisation des volumes stockés pour espérer continuer à satisfaire les usages dans un contexte de baisse de la disponibilité naturelle (gestion plus fine des déstockages en fonction des besoins réels). Cette évolution concerne principalement les secteurs orientaux du territoire d'études (voir ci-dessous et Annexe 7 – Fiche n°15).

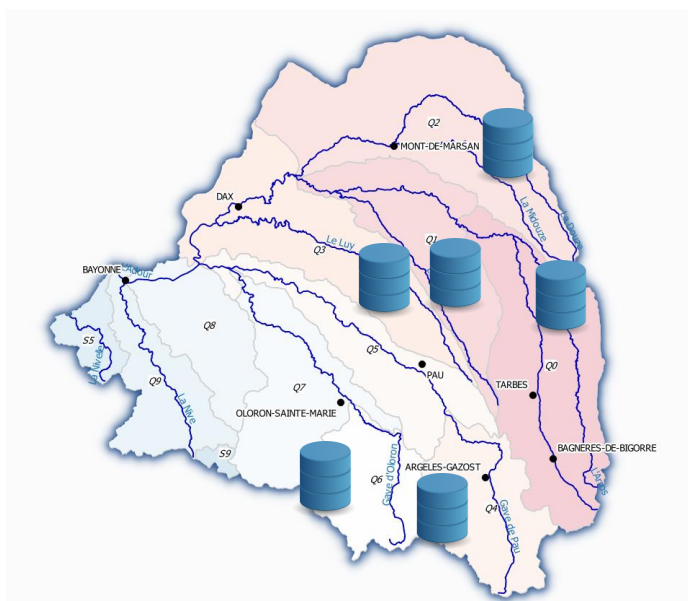


Figure 31. Bassins les plus concernés par l'hypothèse tendancielle relative à la gestion des stocks d'eau.



Les objectifs législatifs sur la part d'Énergies Renouvelables (EnR) en France ne sont pas atteints en 2020 et 2030 faute de budget suffisant investi dans la transition énergétique. En 2050, la part d'EnR se situe autour de 30% (objectif 2030) – avec une production hydroélectrique stable par rapport à aujourd'hui et un développement principalement de l'éolien et du photovoltaïque (potentiels les moins exploités aujourd'hui). L'impact environnemental (obstacles aux sédiments et impact sur la vie aquatique) des ouvrages hydroélectriques n'est pas atténué, faute d'investissements nouveaux.

L'Institution Adour continue à déléguer une partie de la gestion des stockages à des acteurs privés. Cependant, les redevances collectées auprès des usages actuellement soumis à redevance ne permettent pas de couvrir les besoins de financement importants pour la maintenance des barrages et stockages. Et les collectivités et l'Etat (ex. Agence de l'eau, Régions) sont donc appelés pour couvrir ce déficit au titre du soutien d'étiage.

Le petit cycle de l'eau (eau potable et assainissement) paye toujours en partie pour le grand cycle de l'eau (gestion des ressources en eau et prévention des inondations à l'échelle du bassin versant). Les factures d'eau des usagers augmentent en même temps qu'une sensibilisation des populations et des acteurs socio-économiques mais avec un rééquilibrage entre ce que payent les ménages et ce que payent les autres préleveurs (usages économiques) d'eau.

Ce contexte favorise le développement de techniques participant aux économies d'eau dans différents secteurs : réutilisation des eaux usées traitées (REUT) pour des usages d'abord non alimentaires (golfes, espaces verts, arbres en ville, agro-carburants, abattement des poussières sur les chantiers, ...) puis alimentaires (irrigation en agriculture), récupération d'eau de pluie, et dans une moindre mesure le dessalement d'eau de mer. La mobilisation de ces nouvelles ressources est d'abord faible, puis se développe à compter de 2040.

⁶⁷ Stations de mesure hydrométrique permettant de renseigner sur l'état de tout un bassin versant et pour lesquelles des débits seuils de gestion sont fixés afin de prévenir les situations de crise.

Le petit cycle de l'eau en 2050

Les équipements domestiques économes en eau se développent, ils sont plus souvent connectés (télétransmission) pour détecter une fuite, apporter le juste nécessaire d'eau dans les toilettes, la douche ou l'arrosage (capteurs détectant le besoin en eau des plantes). C'est surtout, dans un premier temps, par la poursuite de la réduction des fuites sur le réseau (27% aujourd'hui) que les collectivités locales diminuent les prélèvements pour la production d'eau potable. Le décret d'application⁶⁸ de la loi Grenelle fixe une obligation de performance des réseaux AEP de 85% pour les collectivités urbaines et de 65 à 80% pour les collectivités rurales. Les espaces verts sont adaptés avec des espèces à faible besoin hydrique, tant chez les particuliers que dans les espaces publics, ceci permettant de s'adapter à un contexte climatique plus sec. La récupération de l'eau de pluie se généralise et son usage par les particuliers disposant d'un jardin et pour la voirie se généralise. La labellisation des appareils consommateurs d'eau et l'interdiction de ceux qui consomment le plus favorisent ces comportements. Les prélèvements pour l'AEP⁶⁹ atteignent 65 m³ par an et par habitant en 2050, soit une baisse de 35 m³/hab/an par rapport à aujourd'hui. En tenant compte de l'augmentation tendancielle de la population (+0.5% par an), les prélèvements totaux pour l'AEP chutent de -24% entre aujourd'hui et 2050⁷⁰.

Le coût de l'eau, et pour certains ménages la « taxe piscine », limitent les nouveaux équipements consommateurs d'eau. Dans de nombreuses maisons individuelles, la récupération d'eau de pluie est complétée d'un double réseau (et compteur) permettant d'alimenter les toilettes et l'arrosage du jardin.

L'augmentation de la facture d'eau correspond aux investissements nécessaires pour maintenir le parc d'assainissement collectif et poursuivre les améliorations y compris l'épuration de nouveaux polluants (dont certains polluants émergents). La réduction à la source est souvent privilégiée : interdiction des substances les plus dangereuses quand il existe une alternative, épuration spécifique des médicaments des eaux usées des hôpitaux. La densification démographique de bourgs ruraux leur permet de s'équiper d'assainissement collectif.

La mise en conformité des stations d'épuration avec la directive ERU (eaux résiduaires urbaines) et la DCE (directive cadre sur l'eau) se poursuit jusqu'à être atteinte, mais les normes évoluent lentement car le coût d'épuration ou de traitement des substances émergentes est trop élevé. Les eaux pluviales collectées (non infiltrées directement à la parcelle) sont traitées dans les moyennes et grandes agglomérations, mais pas ailleurs. La mise en conformité des installations individuelles se poursuit également, mais sans être totale en 2050. Il est rappelé que la pression des rejets domestiques en azote et phosphore reste aujourd'hui sensible dans les secteurs les plus peuplés (agglomérations de Pau, Tarbes et Mont de Marsan) ainsi que sur les cours d'eau à faible débit.

Ces évolutions sont relativement homogènes sur l'ensemble du territoire, les zones rurales atteignant les objectifs un peu plus tardivement.

Le tourisme et les usages récréatifs de l'eau en 2050

Le territoire d'étude est caractérisé par une **activité touristique importante** (530 000 lits touristiques sur le territoire) **concentrée sur la côte et en montagne** (ski l'hiver, en particulier dans les stations d'altitude, Grand Tourmalet, Piau-

⁶⁸ Décret du 27 janvier 2012

⁶⁹ Valeurs moyennes calculées en rapportant les volumes prélevés à la population permanente du territoire. La consommation d'eau potable par les entreprises, les collectivités pour l'entretien des réseaux et les populations touristiques sont intégrées à ce chiffre.

⁷⁰ A titre de comparaison, sur le territoire voisin du SMEGREG (nappes profondes de Gironde), les prélèvements totaux pour l'AEP sont passés de 90m³/hab/an à 75m³/hab/an en 20 ans.

Engaly, Luz Ardiden, Cauterets, Gourette). C'est aussi un territoire de thermalisme, et un territoire qui accueille également des activités de loisir liés à l'eau tels les sports d'eau vive.

On note une offre d'activités touristiques qui continue à se diversifier mobilisant une diversité d'acteurs – mais qui reste fragmentée. Les porteurs d'activités se professionnalisent individuellement – sauf la pêche loisir qui reste associative et peu encline à proposer des produits spécifiques pouvant attirer des touristes pêcheurs compétiteurs.

Sur la partie montagne, les stations relativement petites (hors domaine du Grand Tourmalet) et ayant peu d'avantages pour la pratique du ski comparativement aux autres stations pyrénéennes voisines, se diversifient dans des activités hivernales (thermalisme, culture, tourisme vert) moins dépendantes de la neige et développent un tourisme à l'année. Le parc immobilier de ces stations est rénové. Le recours aux canons à neige reste concentré sur quelques stations d'altitude (Grand Tourmalet, Piau-Engaly, Luz Ardiden, Cauterets, Gourette) qui bénéficient de températures suffisamment froides.

Sur la côte, secteur géographique déjà fortement attractif, le dynamisme actuellement observé perdure : des activités nouvelles se développent, et des activités disparaissent au gré des modes et des évolutions technologiques.

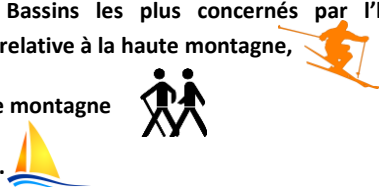
La fragmentation des acteurs ne permet pas de négocier avec les pouvoirs publics et gestionnaires d'ouvrages pour assurer qualité de l'accueil et quantité de l'offre d'hébergement ou d'activités répondant aux critères de la clientèle. Ceci conduit à ne pas capturer tout le potentiel touristique que pourrait offrir le territoire - avec une population touristique infra-régionale (y compris venant de l'Espagne voisine) qui se focalise sur certaines parties du territoire (le littoral) sans diffuser sur l'ensemble de la région (bénéfices plus faibles pour la partie moyenne du territoire entre terre et mer).

Les loisirs directement liés à l'eau stagnant, la fréquentation en montagne s'étale sur toute l'année et capte les séjours courts, la population touristique sur le littoral reste identique. L'intérieur des terres (territoires intermédiaires entre plaine et montagne) reste peu fréquenté par les touristes (sauf une clientèle de niche intéressée par les espaces naturels, le thermalisme, la proximité terre et montagne).

L'évolution du secteur du tourisme est donc très contrastée sur le territoire, comme le montre la carte ci-dessous.

Figure 32. Bassins les plus concernés par l'hypothèse tendancielle relative à la haute montagne,

à la moyenne montagne
ou au littoral.



Les loisirs liés à l'eau ne sont, à l'heure actuelle, que marginalement impactés par les problèmes de pollution ou de manque d'eau. Deux raisons principales l'expliquent :

- Les zones de loisir sont implantées dans des secteurs où la qualité de l'eau est bonne ;
- Les gestionnaires s'attachent à surveiller la qualité des eaux et prévenir toute pollution ou tout manque d'eau qui pourrait mettre en péril l'activité.

Les ARS⁷¹ réalisent des suivis réguliers sur l'ensemble des sites de baignade en eau douce, et appuient les professionnels afin de garantir une eau d'excellente qualité durant toute la saison touristique. Dans les années récentes, il n'y a pas eu d'interdiction de baignade, mais des suivis renforcés ont pu être mis en place (lac de Saint Pée sur Nivelle, base de loisirs d'Orthez, stade d'eaux vives de Bizanos dans les Pyrénées Atlantiques). La population est de plus en plus informée de la qualité des eaux de baignade (via la presse, les sites internet, l'affichage sur site). Cette tendance à la prévention, la surveillance et l'information va se poursuivre dans le scénario tendanciel.

L'agriculture du territoire de l'Adour et des côtières basques en 2050

Les exploitations agricoles continuent de s'agrandir (demande en produits agricoles toujours croissante mais baisse du nombre d'exploitants agricoles) sans augmentation de la SAU⁷² globale sur le territoire (715 900 ha de SAU). Les exploitations se diversifient pour faire face à la fois aux instabilités de marchés et aux aléas climatiques (y compris dans des productions non alimentaires). Les incitations financières (cf. évolution de la PAC évoquée dans la première partie du scénario, et autres sources de financement nationales et régionales) appuient cette diversification qui est un gage de maintien d'une activité agricole sur le territoire et de survie de chacune des exploitations.

Les filières de l'élevage (ovin dans les Hautes Pyrénées, bovin et porcin dans les Pyrénées Atlantiques, poulets et palmipèdes dans les Landes) continuent de se développer en relative indépendance les unes des autres. Une part limitée de l'alimentation du bétail est produite localement (prairies en zones de montagne ou vallées alluviales ; céréales en zones de plaine). Les circuits courts concernent peu les produits d'élevage et restent des niches territoriales (autour d'agglomérations les plus importantes, en bio). Une part importante de la valeur ajoutée potentielle liée aux productions agricoles (engraissement puis abattage des bovins notamment) quitte le territoire (vers l'Italie), les produits n'étant pas transformés sur place.

Les surfaces irriguées restent stables, elles sont principalement concentrées sur le nord du territoire⁷³ (hors zone de montagne). Les types de cultures irriguées évoluent avec un développement des cultures irriguées de printemps. La poursuite de l'amélioration des techniques d'irrigation, du pilotage de l'irrigation et des rendements des réseaux contribue à atténuer la hausse des consommations en eau dans une situation de changements climatiques où les besoins des plantes sont supérieurs aux besoins actuels (augmentation de l'évapotranspiration de près de 30%). Les volumes utilisés annuellement sont stables mais la répartition entre les ressources évolue afin de respecter la réglementation sur les cours d'eau. On constate une augmentation de la sécurisation de la ressource en eau pour l'usage agricole par quelques créations de stockages (10 hm³) multi-usages, par le report vers des nappes souterraines (à l'exclusion des ressources stratégiques pour l'alimentation en eau potable), et par le décalage de l'irrigation vers le printemps.

Les pratiques agricoles conventionnelles restent majoritaires, en particulier concernant l'utilisation de produits phytosanitaires. Les cultures de céréales, maïs, colza, vergers et vignes, sont les principaux consommateurs de

⁷¹ Agences Régionales de Santé

⁷² Surface Agricole Utile

⁷³ Voir Annexe 7 – Fiche n°21 ou Annexe 12

pesticides. Les secteurs de plaines sont donc plus concernés. Les produits les plus nocifs pour l'eau sont interdits dès lors qu'une nouvelle molécule est disponible en alternative et avec une efficacité similaire. Les produits de dégradation des molécules interdites continuent de poser problème (rémanence dans l'environnement). De nouveaux protocoles doivent être mis en place par les agences sanitaires pour surveiller les nouvelles molécules mises sur le marché. Une partie de la pression polluante est néanmoins captée par des aménagements de l'espace agricole/rural/forestier (haies, zones humides artificielles, prairies, mosaïque des cultures...) à l'échelle de l'exploitation agricole ou du petit territoire (collectif agricole). Cette ingénierie paysagère localisée produit des aménités positives et des services écosystémiques plus larges, mais qui restent limités au regard d'impacts négatifs telle la pollution diffuse qui subsiste (en particulier infiltration des polluants dans les eaux souterraines).

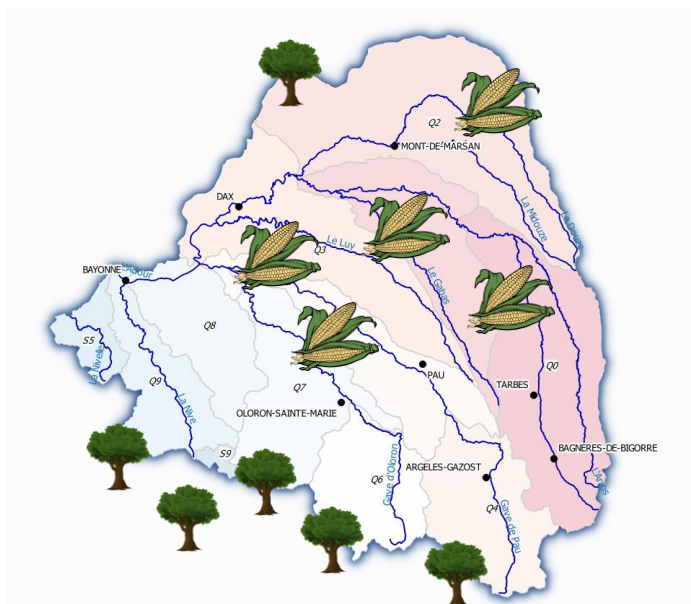




Figure 33. Bassins les plus concernés par l'hypothèse tendancielle relative

à la production forestière 
 et à l'agriculture irriguée. 

La production forestière concerne principalement le massif forestier des Landes (majoritairement du pin à finalité d'exploitation) et le massif forestier des Pyrénées (majoritairement des feuillus à basse altitude et des conifères à haute altitude)⁷⁴. Les productions forestières se maintiennent et la filière bois est compétitive dans un contexte de demande en hausse (notamment bois énergie). Les essences plantées sont adaptées au changement climatique pour maintenir un bon niveau de production. L'augmentation des surfaces est de 5% soit 50 000 ha, mais cette augmentation est davantage liée à une régénération naturelle qu'à des plantations supplémentaires, en particulier en zone pyrénéenne.

L'usage de l'eau en industrie et dans la pisciculture en 2050

Les prélèvements et la demande en eau potable pour les industries agroalimentaires baissent tendanciellement d'environ 2% par an et par tonne produite, puis se stabilisent à l'horizon 2030 car l'essentiel des progrès ont été faits au début du siècle. Il y a cependant en parallèle une augmentation de la production de 1% par an. Les effluents organiques de ces industries sont traités quand le volume d'effluents est suffisant pour rentabiliser l'investissement pour la valorisation des sous-produits, c'est à dire pour les plus grosses entreprises uniquement. Les plus petites industries, soit traitent à minima leurs effluents pour respecter la réglementation sans valorisation, soit restent raccordées à l'assainissement collectif public.

⁷⁴ Voit tableau ci-dessous ou Annexe 7 – Fiche n°24

Les autres industries (métallurgie⁷⁵, chimie⁷⁶, bois-papier⁷⁷) réduisent aussi leurs prélèvements en eau brute (mais plus lentement qu'au début des années 2000) avec une stabilisation à l'horizon 2040 étant donné que là aussi, l'essentiel des économies en eau a été réalisé au début du siècle quand les industriels se sont préoccupés de cette ressource. La production reste quant à elle stable (exception d'une réduction de 20% des prélèvements à la tonne produite pour le bois-papier par rapport à 2016).

La mesure et le suivi des micropolluants par les pouvoirs publics obligent au traitement et souvent au désaccordement des émetteurs de polluants spécifiques (métaux et matières inhibitrices). A l'horizon 2050, les micropolluants spécifiques (hors matières organiques) sont majoritairement traités en amont par les industriels concernés. Mais les traitements n'éliminent jamais 100% des rejets.

Concernant les eaux en bouteille (eaux brutes non traitées de qualité potable), le marché national stagne mais les eaux minérales et de source françaises bénéficient de l'image « France » associée au luxe à l'international ce qui compense la stagnation nationale et autorise une légère croissance de la production. Les ressources en eau valorisées pour cette production d'eaux en bouteille sont protégées des activités anthropiques en développement.

Enfin, la pisciculture se développe au travers de petites et grandes exploitations qui doivent respecter des normes environnementales strictes : qualité des rejets mieux contrôlée notamment via des normes sur l'alimentation des poissons et sur les produits vétérinaires ; répartition des exploitations pour ne pas concentrer les pressions, etc. Les bassins de la Nive et de la Midouze sont les principaux concernés.

⁷⁵ Autour des villes de Tarbes, Bordes, Anglet et Bidos

⁷⁶ Principalement autour de Pau et Lacq

⁷⁷ En forêt landais ou dans le massif des Pyrénées

Ressource en eau et scénario tendancier : les points clés en 2050

Un **risque accru d'îlot de chaleur** (réchauffement climatique et adaptation individuelle des populations) et une **vulnérabilité accrue à l'inondation** dans les zones urbaines (plus denses et imperméables) sont attendus.

On note **davantage de prélèvements de l'agriculture dans les nappes souterraines** (dans un contexte global de prélèvements stables toutes ressources confondues pour l'usage agricole) dans le nord du territoire où se concentre l'irrigation. On constate une **baisse des prélèvements pour l'eau potable** (réduction des fuites sur les réseaux, et économies d'eau par les ménages réduisant le prélèvement total d'eau brute à environ 65 m³ par habitant et par an, combinées à un accroissement de la population de 0,5% par an) et pour les besoins industriels (baisse de 2% par an et par tonne produite grâce aux techniques d'économies d'eau, combinée à une augmentation de 1% par an des tonnes produites par l'industrie agroalimentaire). Cette **baisse des prélèvements par les industries** est cependant plus faible par rapport aux années 2000 (hors production d'énergie). L'ensemble de ces informations sont à combiner pour déterminer l'impact sur les débits des cours d'eau (chapitre 5.2 suivant) et sur les conflits d'usage potentiels (chapitre 5.3).

En termes **de rejet et de qualité des eaux**, on s'attend à :

- **Davantage d'assainissement collectif** qui traite mieux (sans tout traiter), et plus de substances interdites à la source ; mais pas de mise aux normes complète des installations individuelles ;
- **Un meilleur traitement des eaux pluviales collectées**, dans les agglomérations les plus importantes ;
- Toujours autant de **produits phytosanitaires** liés aux pratiques agricoles mais mieux filtrés par des aménagements (bordures, haies) sur les exploitations agricoles ... avec toujours un risque d'infiltration vers les eaux souterraines ;
- L'apparition de **nouvelles molécules** (produits de dégradation des molécules interdites, ou nouvelles molécules mises sur le marché) nécessitant le développement de nouveaux protocoles permettant de les détecter dans le milieu, ainsi que d'études pour évaluer leur risque sur l'environnement et la santé ;
- Une nette **amélioration du traitement des polluants spécifiques de l'industrie** (métaux et matières inhibitrices) traités en amont mais des polluants organiques (industries agroalimentaires en particulier) qui ne sont traités en amont que sur les plus gros sites industriels (sinon ils sont traités par l'assainissement collectif urbain).

Certains polluant « émergents » sont traités par l'assainissement collectif mais pas tous. Certains polluants sont réduits à la source par la réglementation sur les produits.

Sur les **aspects morphologiques** des cours d'eau, on note une **dégradation de la situation**. L'effacement de digues ou de canaux qui n'apparaissent plus utiles, est contrebalancé par une absence de mise en conformité des ouvrages en exploitation pour assurer la continuité écologique et sédimentaire. Les espaces naturels remarquables sont les seuls qui bénéficient d'une protection renforcée face à l'urbanisation.

Tous ces éléments contribuent à ce que le **Bon Etat des masses d'eau** de la Directive communautaire sur l'eau soit atteint, mais avec retard, en 2050.

Le tableau ci-dessous synthétise les particularités territoriales de certaines des hypothèses réalisées dans le scénario tendancier (en bleu : bassins concernés ; nc : bassins non concernés).

| | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Secteurs les plus concernés par les évolutions du scénario tendanciel | S9 | S5 | Q9 | Q8 | Q7 | Q6 | Q5 | Q4 | Q3 | Q2 | Q1 | Q0 |
| Les affluents français du Rio Irati | | | | | | | | | | | | |
| Les côtières de l'embouchure de l'Adour au confluent de l'Untxin | | | | | | | | | | | | |
| L'Adour du confluent de la Nive à l'océan | | | | | | | | | | | | |
| L'Adour du confluent des Gaves réunis au confluent de la Nive | | | | | | | | | | | | |
| Le Gave d'Oloron | | | | | | | | | | | | |
| Le Gave d'Ossau | | | | | | | | | | | | |
| Le Gave de Pau du confluent du Bézé au confluent de l'Adour | | | | | | | | | | | | |
| Le Gave de Pau de sa source au confluent du Bézé | | | | | | | | | | | | |
| L'Adour du confluent de la Midouze au confluent des Gaves réunis | | | | | | | | | | | | |
| La Midouze | | | | | | | | | | | | |
| L'Adour du confluent du Larçis au confluent de la Midouze | | | | | | | | | | | | |
| L'Adour de sa source au confluent du Larçis | | | | | | | | | | | | |

Politiques régionale, nationale et européenne

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|----|----|
| Evolution des aides de la PAC en faveur des territoires ruraux | | | | | | | | | | nc | nc | nc |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|----|----|

Aménagement du territoire

| | | | | | | | | | | | | |
|--|----|--|----|----|----|----|----|----|----|--|----|----|
| Evolution de la démographie | nc | | | | nc | nc | | nc | | | nc | |
| Evolution de la protection des espaces naturels remarquables | nc | | nc | nc | nc | | nc | | nc | | nc | nc |

Gestion de la ressource en eau

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----|----|----|----|----|--|----|--|--|--|--|--|
| Evolution de la gestion des stockages | nc | nc | nc | nc | nc | | nc | | | | | |
|---------------------------------------|----|----|----|----|----|--|----|--|--|--|--|--|

Agriculture et forêt

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|----|----|
| Evolution des surfaces irriguées | nc | nc | nc | nc | nc | nc | | nc | | | | |
| Evolution des massifs forestiers | | nc | | nc | | | nc | | nc | | nc | nc |

Tourisme et usages récréatifs de l'eau

| | | | | | | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Evolution des stations de moyenne montagne vers des activités diversifiées | | nc | nc | nc | | nc | nc | nc | nc | nc | nc | |
| Evolution des stations de haute montagne autour de la neige de culture | nc | nc | nc | nc | nc | | nc | | nc | nc | nc | nc |
| Evolution du tourisme littoral | nc | | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc | nc |

6 - Impacts du scénario tendanciel

6.1. Impacts du scénario tendanciel sur la ressource en eau

Comme détaillé dans le chapitre 2, **les impacts du scénario tendanciel sur la ressource en eau sont exprimés de façon relative à la situation actuelle**. Ainsi, certains secteurs connaissant déjà une situation problématique (Midouze, Bahus...) peuvent être décrits comme étant dans une situation stable à l'horizon 2050, mais sont à replacer dans le contexte actuel. Les indices sont les suivants :

| DESCRIPTION DES RESULTATS | |
|---------------------------|--|
| Indice | Descriptif / par rapport à la situation actuelle |
| -1 à -0.5 | Dégradation importante |
| -0.5 à -0.15 | Dégradation |
| -0.15 à 0.15 | Stabilité |
| 0.15 à 0.5 | Amélioration |
| 0.5 à 1 | Nette amélioration |

Les résultats obtenus pour l'ensemble des critères sont présentés dans le tableau 6.

L'[Annexe 13](#) présente en détails l'outil et le travail de pondération réalisé.

Des cartes de vulnérabilité combinant les informations relatives à la situation actuelle et les tendances calculées pour chaque critère donnent une vision synthétique des territoires les plus vulnérables à l'horizon 2050. La vulnérabilité est représentée par trois niveaux : faible, moyen, fort.

6.1.1. Critère d'évolution du non respect des Débits Objectifs d'Étiage (DOE)

Le premier critère étudié est celui qui traduit l'équilibre quantitatif des cours d'eau, à savoir le respect du DOE. Il est fait l'hypothèse que les valeurs de DOE restent inchangées par rapport aux valeurs actuelles (cette hypothèse est peu probable à l'horizon 2050, mais est utilisée ici pour disposer d'un élément de comparaison entre l'hydrologie en étiage actuelle et à l'horizon 2050). Ce critère se construit sur trois paramètres pondérés en fonction du secteur hydrographique :

- La disponibilité de la ressource
- La capacité d'infiltration ou de rétention des milieux
- Les besoins en eau pour les différents usages

| secteur | S9 Les affluents français du Rio Irati | S5 Les côtières de l'embouchure de l'Adour au confluent de l'Untixin | Q9 L'Adour du confluent de la Nive à l'océan | Q8 L'Adour du confluent des Gaves réunis au confluent de la Nive | Q7 Le Gave d'Oloron | Q6 Le Gave d'Ossau | Q5 Le Gave de Pau du confluent du Béz au confluent de l'Adour | Q4 Le Gave de Pau de sa source au confluent du Béz | Q3 L'Adour du confluent de la Midouze au confluent des Gaves réunis | Q2 La Midouze | Q1 L'Adour du confluent du Larcis au confluent de la Midouze | Q0 L'Adour de sa source au confluent du Larcis |
|---|---|---|---|---|------------------------|-----------------------|--|---|--|------------------|---|---|
| Evolution du risque de non-respect des DOE | -0,3 | -0,2 | -0,2 | -0,4 | -0,5 | -0,3 | -0,4 | -0,2 | -0,3 | -0,2 | -0,4 | -0,4 |
| Besoins / usages | -0,1 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | -0,1 | 1,0 | 0,1 | 1,0 | -0,2 | -0,2 | -0,2 | -0,3 |
| Infiltration / rétention des milieux | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Disponibilité de la ressource | -0,9 | -0,9 | -0,9 | -0,9 | -0,9 | -0,9 | -0,8 | -0,8 | -0,5 | -0,3 | -0,7 | -0,7 |

Disponibilité de la ressource

La disponibilité de la ressource a été calculée à partir des informations sur les débits issus du scénario climatique, ainsi que des informations relatives aux capacités de stockages (retenues) sur chacun des bassins. Il apparaît que **la disponibilité de la ressource sera nettement réduite** sur l'ensemble du territoire par rapport à la situation. L'Adour médian et l'Adour amont sont les deux bassins où la situation est la plus préoccupante, combinant à la fois une situation actuelle déjà tendue du point de vue de la disponibilité de la ressource et une dégradation de cette situation sous l'influence des changements climatiques. Il en est de même pour la partie amont du sous-bassin de la Midouze (Douze et Midour), mais le point de contrôle du DOE de ce bassin étant situé à l'aval et bénéficiant d'un apport d'eau par les nappes du plateau landais, cette tendance ressort peu dans l'outil de modélisation.

Les volumes actuellement disponibles durant la période d'étiage totalisent 4,1 milliards de m³ sur la totalité du territoire d'étude. A l'horizon 2050, ils ne seront plus que de 2,5 milliards de m³.

Capacité d'infiltration et de rétention des milieux

La capacité d'infiltration ou de rétention des milieux évolue peu dans le scénario tendanciel. En effet l'imperméabilisation des sols est contenue et des actions sont mises en œuvre qui améliorent les capacités d'infiltration (dans l'aménagement des villes, dans l'usage des sols en agriculture). Cette appréciation à l'échelle du territoire d'étude peut toutefois masquer des disparités très locales.

Il convient de rappeler que le niveau de recharge des nappes souterraines est déjà préoccupant sur l'ensemble du territoire d'étude, en lien avec la modification du régime des précipitations. Une évolution tendancielle stable n'est donc pas souhaitable et ne permettrait pas d'atteindre les objectifs de la DCE en matière d'équilibre quantitatif.

Besoins en eau

L'évolution des besoins en eau des différents usages sera plus contrastée. Elle a été calculée à partir des besoins actuels et des tendances d'évolution pour les usages : irrigation, industrie et alimentation en eau potable. Les besoins resteront relativement stables par rapport à la situation actuelle sur une majorité de sous-bassins. Mais la disponibilité durant la période d'étiage (étiages plus longs à l'horizon 2050, de juin à octobre)⁷⁸ sera significativement réduite du fait du changement climatique, passant de 4,1 milliards de m³ actuellement à 2,5 milliards de m³ à l'horizon 2050. L'amont de l'Adour verra sa situation se dégrader, en particulier du fait de la hausse des besoins en eau des plantes et donc des prélèvements pour usage d'irrigation. Les secteurs de montagne, à l'inverse, verront une nette diminution des besoins en eau en raison de la baisse de la population et des consommations d'eau potable. Cette appréciation à l'échelle des sous-bassins reste cependant à nuancer sur le littoral basque où les consommations en eau dépendent aussi de l'activité touristique.

⁷⁸ C'est-à-dire la quantité de pluies sur les 5 mois les plus secs.

Evolution du risque de non-respect des DOE à l'horizon 2050

La combinaison des trois paramètres conduit à une évaluation plutôt négative de la situation quantitative sur le territoire d'étude.

La diminution de la disponibilité de la ressource est le paramètre le plus dégradant. La situation sera particulièrement sévère sur l'amont de la Midouze et le Bahus (déjà dans une situation critique) et se détériorera sur tous les autres bassins tel que le montre la carte ci-dessous.

Les bassins bénéficiant de réalimentations (Adour amont, Midouze) pourraient également être menacés du fait du risque de non remplissage des retenues durant la période hiver / printemps. Les cours d'eau connaissant déjà des situations d'assecs (Gave d'Oloron) pourront voir leur situation se dégrader d'avantage, avec des assecs plus fréquents ou des périodes plus longues sans écoulements.

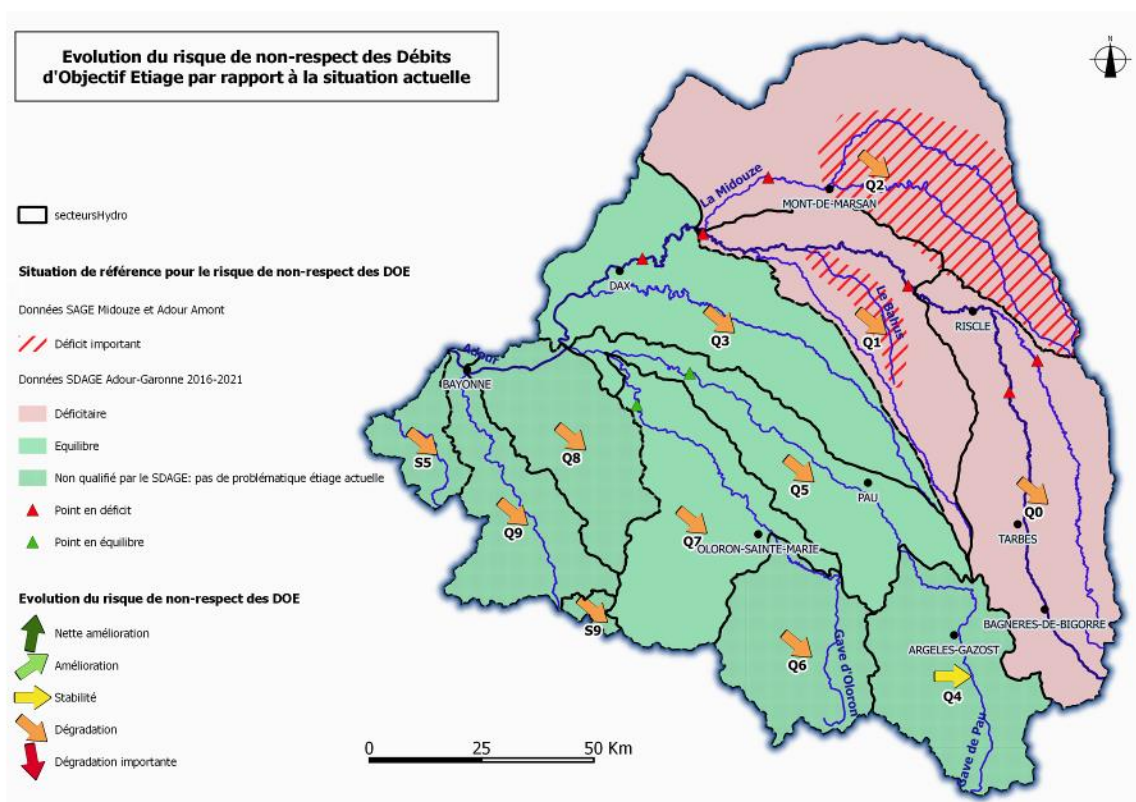


Figure 34. Carte de référence du critère 'risque de non-respect du DOE' et évolution du critère pour le scénario tendanciel à l'horizon 2050, sous hypothèse de valeurs de DOE inchangées.

Afin d'établir la vulnérabilité du territoire au critère de non-respect des débits d'objectif étiage, le croisement suivant a été réalisé entre la situation actuelle et l'évolution à l'horizon 2050, afin de déterminer le degré de vulnérabilité de chacun des sous-bassins :

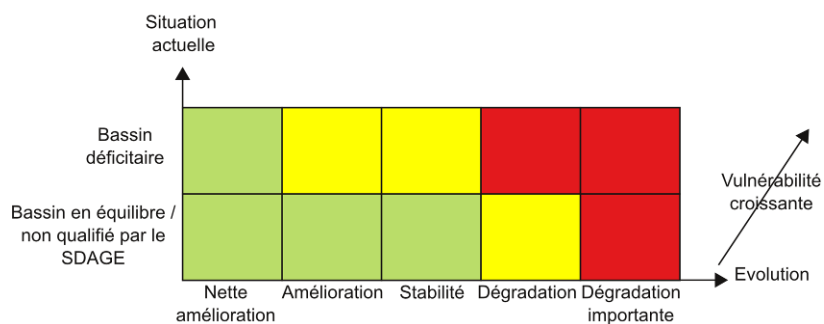


Figure 35. Croisement entre la situation actuelle et l'évolution du critère de non-respect des DOE afin d'établir des classes de vulnérabilité

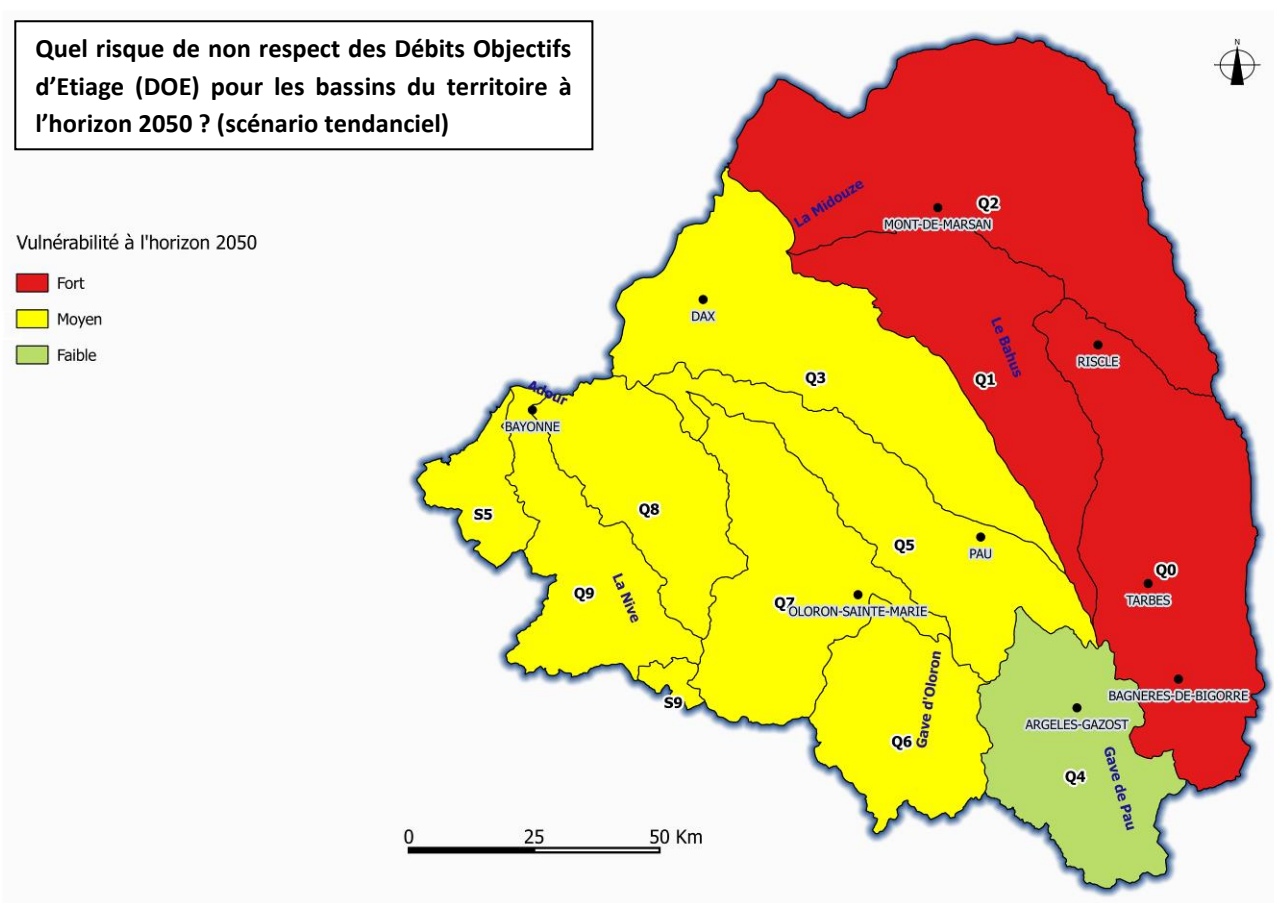


Figure 36. Carte de vulnérabilité du critère 'risque de non-respect du DOE' pour le scénario tendanciel à l'horizon 2050, sous hypothèse de valeurs de DOE inchangées.

L'amont du Gave de Pau apparaît comme le territoire le moins vulnérable vis-à-vis de ce critère de non-respect des débits d'objectif étiage. A l'inverse, l'Adour amont, le bassin du Bahus et le bassin de la Midouze sont les plus vulnérables vis-à-vis de ce critère, car il s'agit de bassins actuellement déficitaires, pour lesquels la situation à l'horizon 2050 se dégrade.

6.1.2. Critère de bon état des masses d'eau superficielles

Le second critère étudié est celui qui traduit la qualité biochimique des ressources en eau. Ce critère se construit sur trois paramètres pondérés selon les secteurs hydrographiques:

- La charge polluante
- La capacité d'autoépuration des milieux
- L'indice de dilution de l'eau pour les milieux.

| secteur | S9 Les affluents français du Rio Irati | S5 Les côtières de l'embouchure de l'Adour au confluent de l'Untxin | Q9 L'Adour du confluent de la Nive à l'océan | Q8 L'Adour du confluent des Gaves réunis au confluent de la Nive | Q7 Le Gave d'Oloron | Q6 Le Gave d'Ossau | Q5 Le Gave de Pau du confluent du Bézé au confluent de l'Adour | Q4 Le Gave de Pau de sa source au confluent du Bézé | Q3 L'Adour du confluent de la Midouze au confluent des Gaves réunis | Q2 La Midouze | Q1 L'Adour du confluent du Larcis au confluent de la Midouze | Q0 L'Adour de sa source au confluent du Larcis |
|--|---|--|--|--|------------------------|-----------------------|---|--|---|------------------|--|--|
| Risque de non-respect du bon état des masses d'eau superficielles | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 |
| Capacité d'autoépuration des milieux | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Charge polluante (agri/dom/ind, dont subst. émergentes) | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Indice de dilution de l'eau pour les milieux | -0,3 | -0,2 | -0,2 | -0,4 | -0,5 | -0,3 | -0,4 | -0,2 | -0,3 | -0,2 | -0,4 | -0,4 |

Charge polluante

La charge polluante a été calculée à partir de l'état des lieux et des tendances d'évolution pour les activités suivantes : stations d'épuration, assainissement non collectif, aquaculture, élevage, pratiques agricoles et IFT⁷⁹, substances émergentes et rejets industriels. Les sous-bassins ne sont pas tous soumis aux mêmes pressions polluantes. Certains sont d'avantage sensibles aux pollutions diffuses d'origine agricole (Adour, Bidouze), d'autres aux pollutions d'origine domestique ou industrielle (Gabas, Louts, Ousse), ou les deux (Midouze, gave de Pau).

La pression de pollution sera réduite sur l'ensemble du territoire par rapport à la situation actuelle, l'ensemble des activités ci-dessus étant dans des dynamiques de réduction des rejets et/ou d'amélioration de la qualité des rejets.

Capacité d'autoépuration

La **capacité d'autoépuration des milieux sera également améliorée** sur l'ensemble du territoire d'étude dans le cadre du scénario tendanciel. Cela provient du maintien de la fonctionnalité d'un certain nombre de milieux (zones naturelles préservées par un cadre réglementaire, ou par un intérêt dans la prévention des inondations), de la limitation de l'urbanisation, du développement de la forêt, de l'amélioration des infrastructures paysagères sur les exploitations agricoles.

⁷⁹ Indice de Fréquence de Traitement : cet indice traduit la quantité et la fréquence d'application des produits phytosanitaires en agriculture.

Indice de dilution

En revanche, la disponibilité de la ressource en eau étant réduite (voir 5.2.1.) et les températures de l'air plus élevées, **l'effet de dilution sera également moindre** et les températures de l'eau plus chaudes, ce qui vient contrebalancer les deux tendances positives précédentes. En effet, de faibles vitesses d'écoulement et des températures élevées sont propices au développement de phénomènes d'eutrophisation (développement de cyanobactéries) ainsi qu'au dépôt des matières polluantes dans les sédiments du lit du cours d'eau.

Evolution du risque de non-respect du bon état des masses d'eau superficielles à l'horizon 2050

La combinaison des trois paramètres conduit à une légère amélioration de l'état actuel sur les fleuves côtiers, l'amont du Gave de Pau et le bassin de la Nive (le manque d'eau à l'étiage étant un paramètre moins déterminant que sur les autres territoires). Sur le reste du territoire, la qualité biochimique des ressources en eau devrait rester sensiblement identique à la situation actuelle.

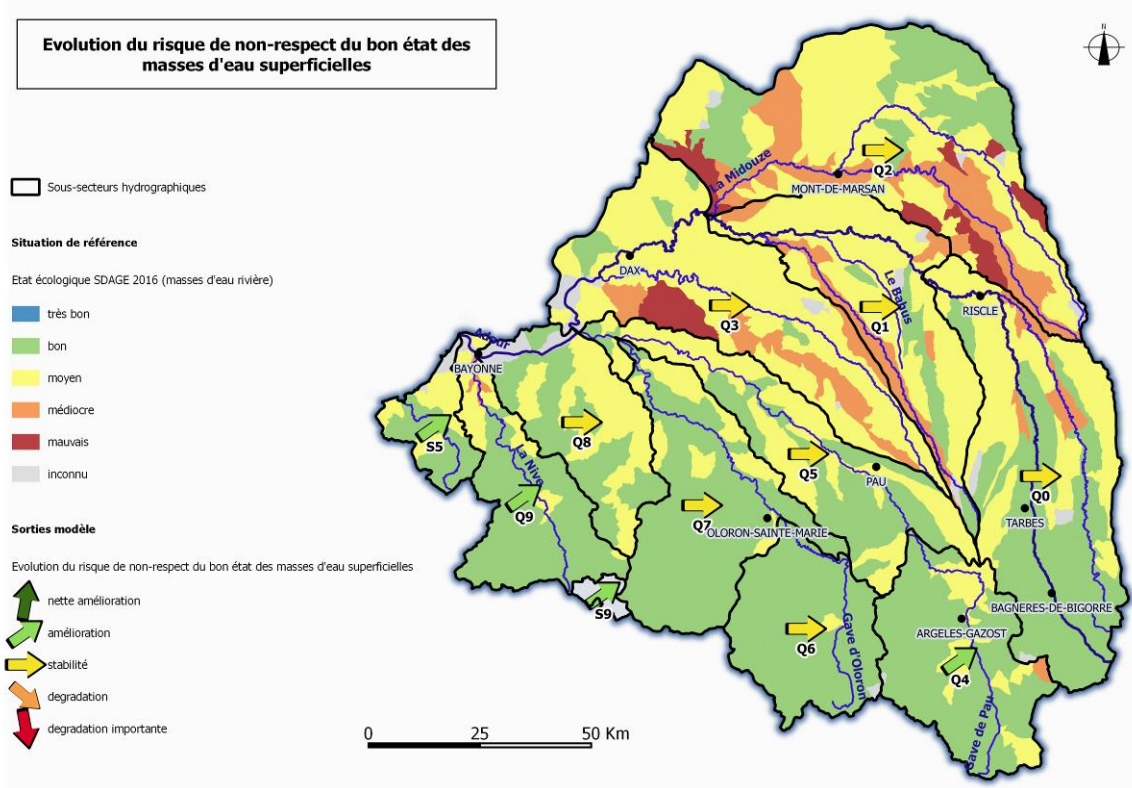


Figure 37. Carte d'évolution du critère 'risque de non respect du bon état des masses d'eau superficielles' pour le scénario tendanciel à l'horizon 2050.

Afin d'établir la vulnérabilité du territoire au critère de non-respect du bon état des masses d'eau superficielles, le croisement suivant a été réalisé entre la situation actuelle et l'évolution à l'horizon 2050, afin de déterminer le degré de vulnérabilité de chacun des sous-bassins :

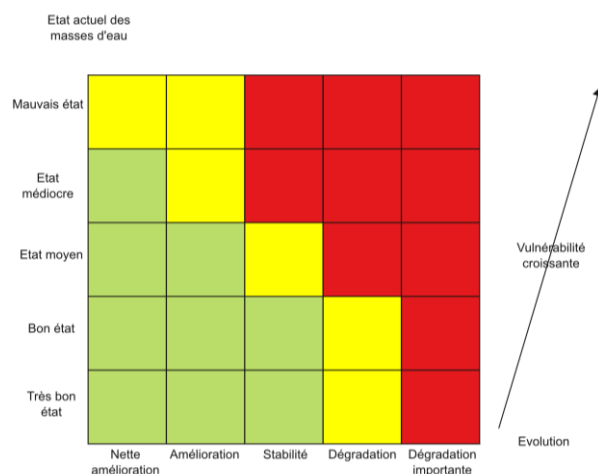


Figure 38. Croisement entre la situation actuelle et l'évolution du critère de non-respect du bon état des masses d'eau superficielles afin d'établir des classes de vulnérabilité

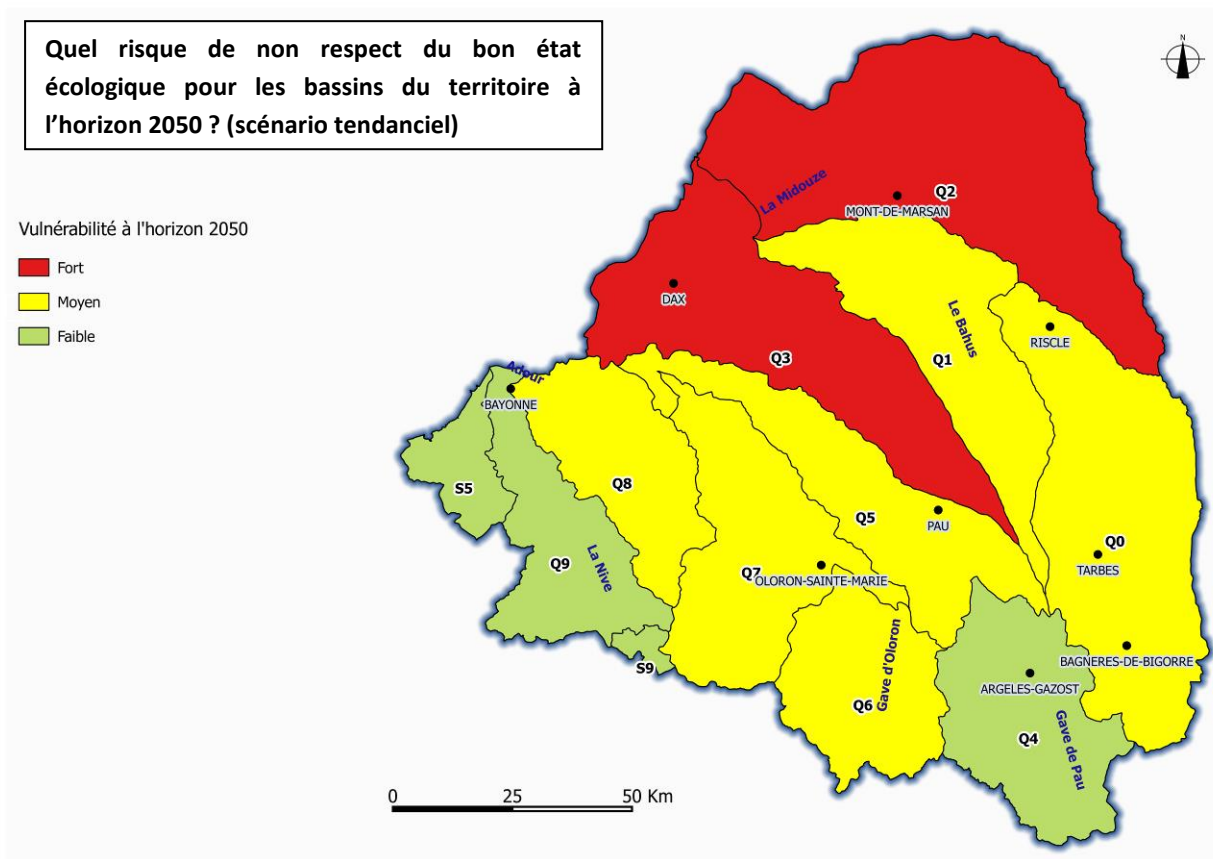


Figure 39. Carte de vulnérabilité du critère 'risque de non-respect du bon état des masses d'eau superficielles' pour le scénario tendanciel à l'horizon 2050.

En combinant les évolutions du risque de non-respect du bon état des masses d'eau superficielles avec l'état actuel des masses d'eau, il en ressort que les bassins de la Midouze, du Louts et des Luys sont les plus vulnérables vis-à-vis de ce critère. En effet, sur ces deux sous-bassins, la majorité des masses d'eau sont en état écologique (selon le SDAGE) moyen, voir médiocre, et les évolutions tendancielle n'indiquent pas d'amélioration, ce qui rend ces territoires fortement vulnérables pour ce critère de qualité à l'horizon 2050. La Nive, les fleuves côtiers basques et l'amont du Gave de Pau ressortent comme peu vulnérables au risque de non-respect du bon état des masses d'eau, le modèle prévoyant une évolution tendancielle positive, pour ces masses d'eau majoritairement déjà en bon état.

6.1.3. Critère état des milieux

Le troisième critère étudié est celui qui traduit l'état des milieux aquatiques. Ce critère se construit sur trois paramètres pondérés selon les secteurs hydrographiques :

- La qualité des eaux
- La disponibilité de l'eau pour les milieux
- L'artificialisation des cours d'eau

Les deux premiers paramètres sont issus des tendances déterminées pour les critères ci-dessus (5.2.1 ; 5.2.2).

| secteur | S9 Les affluents français du Rio Irati | S5 Les côtiers de l'embouchure de l'Adour au confluent de l'Untxin | Q9 L'Adour du confluent de la Nive à l'océan | Q8 L'Adour du confluent des Gaves réunis au confluent de la Nive | Q7 Le Gave d'Oloron | Q6 Le Gave d'Ossau | Q5 Le Gave de Pau du confluent du Bézou au confluent de l'Adour | Q4 Le Gave de Pau de sa source au confluent du Bézou | Q3 L'Adour du confluent de la Midouze au confluent des Gaves réunis | Q2 La Midouze | Q1 L'Adour du confluent du Larcis au confluent de la Midouze | Q0 L'Adour de sa source au confluent du Larcis |
|---|---|---|--|--|------------------------|-----------------------|--|---|---|------------------|--|--|
| Etat des milieux | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -0,1 | 0,0 |
| Artificialisation des cours d'eau | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Qualité des eaux | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 |
| Disponibilité de l'eau pour les milieux | -0,3 | -0,2 | -0,2 | -0,4 | -0,5 | -0,3 | -0,4 | -0,2 | -0,3 | -0,2 | -0,4 | -0,4 |

Artificialisation des cours d'eau

L'artificialisation des cours d'eau devrait peu évoluer à l'horizon 2050 sous scénario tendanciel (statut quo). L'aménagement des villes, en particulier dans des logiques de densification urbaine et de protection contre les inondations, conduira à une anthropisation accrue des cours d'eau. En parallèle, des actions de restauration hydromorphologique sont menées sur les tronçons identifiés dans le cadre de l'action des syndicats de rivière, venant compenser l'anthropisation.

Etat des milieux

La combinaison des trois paramètres conduit à une évaluation de **l'état des milieux qui stagne par rapport à la situation actuelle. Les actions menées pour limiter l'artificialisation des cours d'eau et améliorer la qualité des ressources en eau sont contrebalancées par les effets du changement climatique qui réduisent nettement la disponibilité de l'eau pour les milieux aquatiques.**

Les enjeux de continuité et de débit subsistent, ainsi que potentiellement des enjeux liés à la modification de la température de l'eau des cours d'eau. Cela pourrait impacter la distribution des espèces piscicoles sur le bassin de l'Adour et des côtiers basques, et générer des **contraintes importantes au développement de certaines espèces piscicoles**, en particulier les grands migrateurs, espèces emblématiques pour lesquels la situation préoccupante actuelle continuera.

Le PACC Adour-Garonne identifie les bassins de la Midouze, des Gaves, ainsi que les fleuves côtiers basques, comme les plus **vulnérables du point de vue de la biodiversité aquatique** à l'horizon 2050. L'ensemble du territoire, et plus encore les zones amont, sont **fortement vulnérables à la dégradation des zones humides**, sous l'effet combiné de l'augmentation de l'évapotranspiration potentielle et de la baisse des précipitations, en dépit des mesures de protection qui sont ou seront engagées.

6.1.4. Critère d'évolution du risque inondation

Le dernier critère étudié est celui qui traduit les phénomènes d'inondation et le risque lié aux crues décennales. Ce critère se construit sur trois paramètres pondérés selon les secteurs hydrographiques :

- La présence de populations dans les zones à fort risque : la densité de population et les tendances d'évolution propre à chaque sous-bassin sont prises en compte, en considérant que plus le secteur est dense, plus la population est exposée au risque inondation
- La fréquence et l'intensité des crues décennales
- Les capacités d'atténuation des phénomènes grâce à l'espace donné aux rivières.

| secteur | S9 Les affluents français du Rio Irati | S5 Les côtiers de l'embouchure de l'Adour au confluent de l'Unthin | Q9 L'Adour du confluent de la Nive à l'océan | Q8 L'Adour du confluent des Gaves réunis au confluent de la Nive | Q7 Le Gave d'Oloron | Q6 Le Gave d'Ossau | Q5 Le Gave de Pau du confluent du Béz au confluent de l'Adour | Q4 Le Gave de Pau de sa source au confluent du Béz | Q3 L'Adour du confluent de la Midouze au confluent des Gaves réunis | Q2 La Midouze | Q1 L'Adour du confluent du Larcis au confluent de la Midouze | Q0 L'Adour de sa source au confluent du Larcis |
|---|---|---|--|--|------------------------|-----------------------|--|---|---|------------------|--|--|
| Inondations / risque lié aux crues | 0.0 | -0.1 | -0.2 | -0.1 | 0.1 | 0.0 | -0.1 | 0.0 | -0.3 | 0.0 | -0.2 | -0.2 |
| Fréquence/intensité des crues | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.3 | -0.2 | 0.1 | -0.1 | -0.2 | 0.5 | -0.1 | -0.1 |
| Capacités d'atténuation grâce à l'espace donné aux rivières | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Population dans zones à fort risque | -0.4 | -0.4 | -0.4 | -0.3 | 0.0 | 0.0 | -0.4 | 0.0 | -0.6 | -0.3 | -0.4 | -0.5 |

Fréquence et intensité des crues décennales

La fréquence et/ou l'intensité des crues décennales pourrait être plus faible qu'aujourd'hui sur certains bassins : la Midouze, la Joyeuse, la Nive et les fleuves côtiers.

A noter, le calcul ne prend pas en compte les phénomènes de submersions marines qui pourraient survenir dans un contexte de changements climatiques et de hausse du niveau des mers, et qui pourraient tempérer « l'amélioration » observée sur les secteurs de l'aval et des côtiers basques, l'impact des marées sur ces secteurs pouvant aggraver les phénomènes d'inondations fluviales.

Par ailleurs, les chroniques de débits n'ont pas permis de travailler sur des crues de périodes de retour plus importantes (au-delà de la décennale). L'évolution de ces crues extrêmes pourrait suivre une dynamique différente de ce qui est présenté ici.

Enfin, l'analyse ne concerne pas les petits bassins à réponse rapide (ex : du Gave d'Aspe) ni les événements pluvieux localisés de très forte intensité, qui n'ont pu être appréhendés à travers l'outil de modélisation.

Présence de population dans les zones à risque

A l'horizon 2050, la population du territoire d'étude va s'accroître mais sa répartition va permettre de limiter l'exposition aux crues. Il est donc considéré, dans le scénario tendanciel, que **la vulnérabilité des populations reste quasiment similaire** à la situation actuelle, c'est-à-dire concentrée autour des territoires de Dax, Pau et Bayonne, classés Territoires à Risque d'Inondation (TRI). Les différences de densité de population entre les différents bassins ainsi que les différences de croissance tendancielle de la population, vont venir modifier l'exposition au risque inondation.

Capacité d'atténuation des phénomènes d'inondation

La capacité d'atténuation des phénomènes d'inondation par le milieu est déterminée par la proportion d'espaces naturels par rapport aux espaces urbanisés (davantage d'espaces naturels permettent une meilleure infiltration et un meilleur étalement des crues), l'existence de champs d'expansion de crues ou d'un espace de mobilité du cours d'eau, la présence de surfaces forestières (qui favorisent l'infiltration ou la rétention des précipitations), ainsi que la présence d'ouvrages en cours d'eau (zones de surstockages) et leurs modalités de gestion. Le scénario tendanciel pour l'ensemble de ces paramètres amène à **une stagnation de la capacité d'atténuation des milieux**, par rapport à la situation actuelle, à l'échelle du territoire d'étude.

Inondations et risques liés aux crues décennales à l'horizon 2050

A l'horizon 2050, sous scénario tendanciel, le risque inondation dû aux crues décennales reste donc présent sur le territoire en dépit des actions préventives menées par les gestionnaires de bassins.

Les populations augmentent dans les zones à risque et restent vulnérables. Les milieux n'ont pas la capacité à atténuer les crues décennales.

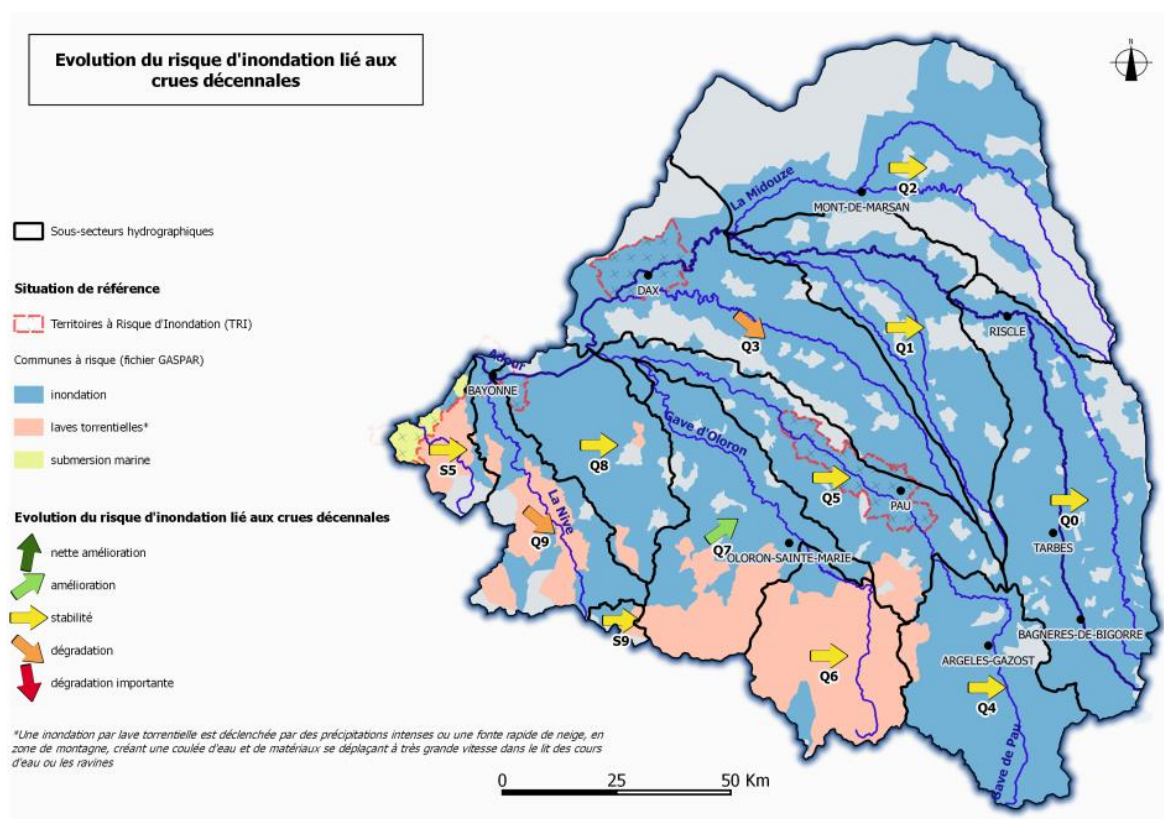


Figure 40. Carte de référence du critère 'phénomènes d'inondation et risques liés aux crues décennales' et évolution pour le scénario tendanciel à l'horizon 2050. GASPAR : Gestion Assistée des Procédures Administratives relatives aux Risques naturels et technologiques.

Afin d'établir la vulnérabilité du territoire face aux inondations et au risque lié aux crues décennales, le croisement suivant a été réalisé entre la situation actuelle et l'évolution à l'horizon 2050, afin de déterminer le degré de vulnérabilité de chacun des sous-bassins :

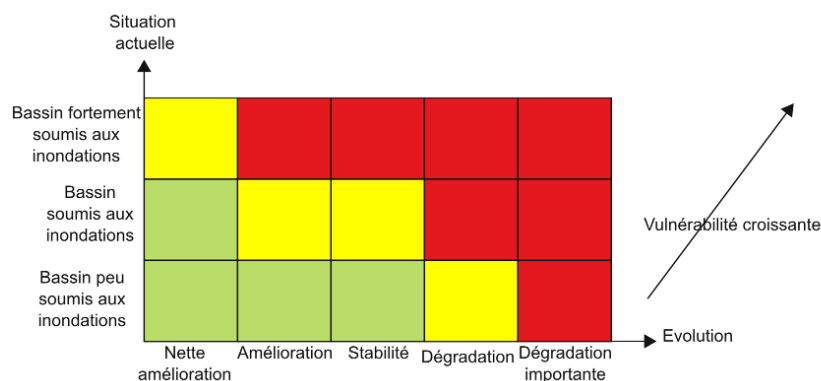


Figure 41. Croisement entre la situation actuelle et l'évolution du critère inondations et risques liés aux crues décennales, afin d'établir des classes de vulnérabilité

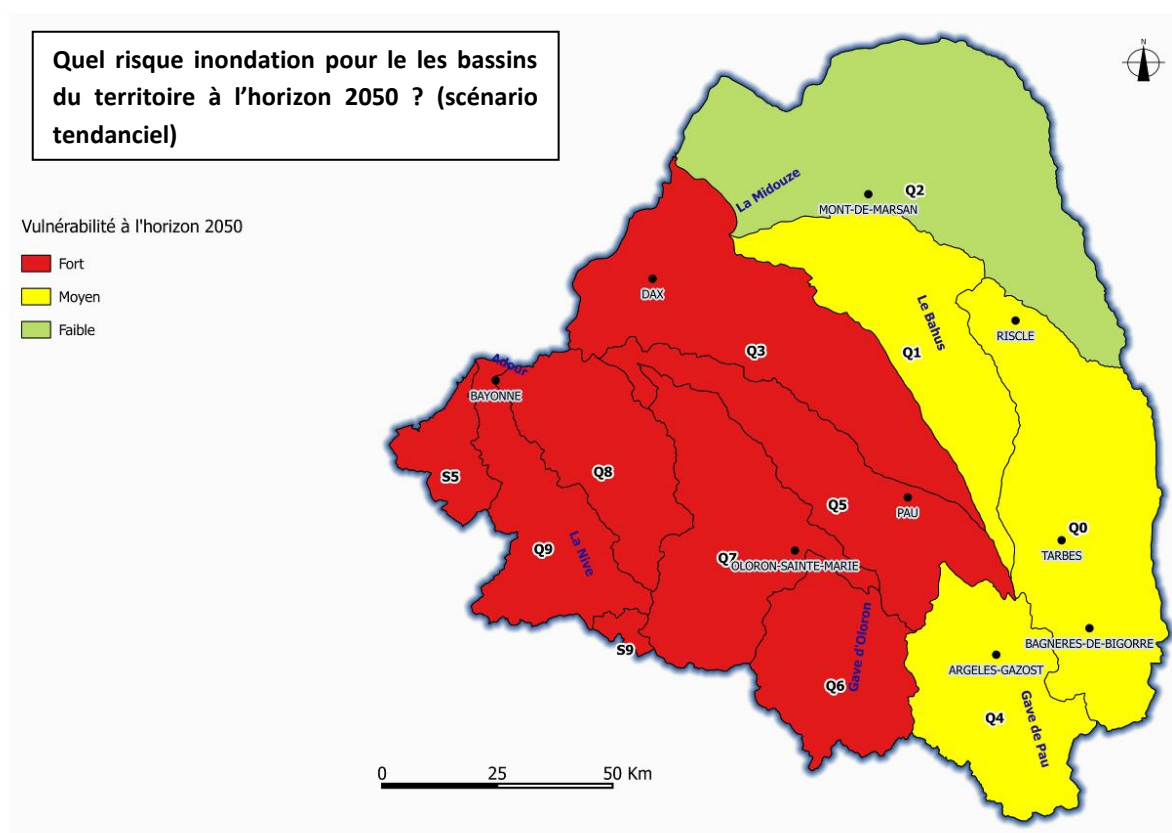


Figure 42. Carte de vulnérabilité du critère 'phénomènes d'inondation et risques liés aux crues' et évolution pour le scénario tendanciel à l'horizon 2050.

Les bassins les plus occidentaux restent les plus vulnérables au risque inondation, de par la combinaison d'une situation actuelle déjà préoccupante et des évolutions défavorables : bassins des Gaves, bassin du Louts et des Luys, bassin de l'Adour dans sa partie aval, bassin de la Nive et fleuves côtiers basques. Le bassin de la Midouze apparaît, en comparaison des autres bassins, comme le moins vulnérable à l'évolution du risque d'inondation lié aux crues décennales, la situation actuelle sur ce territoire étant déjà moins préoccupante et les projections laissant présager une stabilité de cette situation.

Les évolutions liées aux crues de plus grande ampleur n'ont pu être appréhendées à travers l'outil de modélisation. A l'échelle globale, il est probable qu'une augmentation des phénomènes climatiques extrêmes (sécheresses, orages, tempêtes, etc.) ait lieu. Sur le territoire de l'Adour, dans un contexte global de hausse

des températures, des phénomènes de pluies extrêmes sont toujours possibles entraînant des conséquences dramatiques pour le territoire, en particulier lorsque ceux-ci surviennent dans les zones habitées.

Du fait d'un aménagement du territoire inadapté, les dégâts les plus importants sont constatés de façon récurrente dans les villes suivantes⁸⁰ :

- Rébénacq, Gan, Bruges, Aramits, Mauléon pour les crues de ruissellement,
- Bagnères de Bigorre, Barèges, Tarbes, Lourdes, pour les crues torrentielles.

Les résultats pour l'ensemble des critères et chacun des sous bassins du territoire d'étude sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

⁸⁰ Source : Dossier crues 2014, Observatoire de l'Eau du Bassin de l'Adour

Tableau 8. Tableau de synthèse des résultats du modèle d'évaluation des impacts du scénario tendanciel sur les ressources en eau.

| RESULTATS | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|------------------------|-----------------------|--|---|--|------------------|---|---|
| secteur | S9 Les affluents français du Rio Irati | S5 Les côtiers de l'embouchure de l'Adour au confluent de l'Untxin | Q9 L'Adour du confluent de la Nive à l'océan | Q8 L'Adour du confluent des Gaves réunis au confluent de la Nive | Q7 Le Gave d'Oloron | Q6 Le Gave d'Ossau | Q5 Le Gave de Pau du confluent du Béz au confluent de l'Adour | Q4 Le Gave de Pau de sa source au confluent du Béz | Q3 L'Adour du confluent de la Midouze au confluent des Gaves réunis | Q2 La Midouze | Q1 L'Adour du confluent du Larcis au confluent de la Midouze | Q0 L'Adour de sa source au confluent du Larcis |
| Risque de non-respect des DOE | -0,3 | -0,2 | -0,2 | -0,4 | -0,5 | -0,3 | -0,4 | -0,2 | -0,3 | -0,2 | -0,4 | -0,4 |
| Besoins / usages | -0,1 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | -0,1 | 1,0 | 0,1 | 1,0 | -0,2 | -0,2 | -0,2 | -0,3 |
| Infiltration / rétention des milieux | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Disponibilité de la ressource | -0,9 | -0,9 | -0,9 | -0,9 | -0,9 | -0,9 | -0,8 | -0,8 | -0,5 | -0,3 | -0,7 | -0,7 |
| Etat des milieux | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -0,1 | 0,0 |
| Artificialisation des cours d'eau | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Qualité des eaux | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 |
| Disponibilité de l'eau pour les milieux | -0,3 | -0,2 | -0,2 | -0,4 | -0,5 | -0,3 | -0,4 | -0,2 | -0,3 | -0,2 | -0,4 | -0,4 |
| Inondations / risque lié aux crues | 0,0 | -0,1 | -0,2 | -0,1 | 0,1 | 0,0 | -0,1 | 0,0 | -0,3 | 0,0 | -0,2 | -0,2 |
| Fréquence/intensité des crues | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | -0,2 | 0,1 | -0,1 | -0,2 | 0,5 | -0,1 | -0,1 |
| Capacités d'atténuation grâce à l'espace donné aux rivières | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Population dans zones à fort risque | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,3 | 0,0 | 0,0 | -0,4 | 0,0 | -0,6 | -0,3 | -0,4 | -0,5 |
| Risque de non-respect du bon état des masses d'eau superficielles | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 |
| Capacité d'autoépuration des milieux | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Charge polluante (agri/dom/ind, dont subst. émergentes) | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Indice de dilution de l'eau pour les milieux | -0,3 | -0,2 | -0,2 | -0,4 | -0,5 | -0,3 | -0,4 | -0,2 | -0,3 | -0,2 | -0,4 | -0,4 |

En résumé, le critère d'évolution du risque de non-respect des DOE, qui traduit le déséquilibre quantitatif des bassins versants, est celui qui évolue le plus négativement. Les bassins qui rencontrent déjà des difficultés verront leur situation se dégrader (bassins dans les secteurs de plaine où l'agriculture irriguée est présente). Il s'agit donc de l'impact le plus marqué à l'horizon 2050 dans le cadre du scénario tendanciel. La baisse de disponibilité de la ressource, liée directement au contexte climatique et au maintien des usages actuels, est la cause de la dégradation de la situation. Cette évolution est d'autant plus préoccupante que le territoire de l'Adour est déjà soumis à des déficits quantitatifs marqués qui ne sont que pour partie compensés par les infrastructures de stockage et de distribution de l'eau.

L'évolution des autres critères par rapport à la situation actuelle est moins marquée. Le scénario tendanciel ne permet donc pas d'améliorer la situation des ressources en eau du territoire de l'Adour et des côtiers basques. Le manque de dilution lié aux faibles débits dans les cours d'eau pourrait néanmoins créer des problèmes de rejet pour les stations d'épuration et des problèmes de qualité de la ressource prélevée pour l'eau potable. Les efforts déjà consentis et les dynamiques d'interventions déjà mises en œuvre continueront d'atténuer les effets négatifs des changements globaux sur l'état des milieux, le risque inondation ou la qualité biochimique des ressources.

En l'absence de mesures fortes, les actions engagées resteront sans effet par rapport aux pressions extérieures, que celles-ci soient climatiques ou anthropiques (aménagement du territoire, usages de l'eau). Les secteurs de montagne et le littoral basque sont les zones où la situation des ressources en eau semble s'améliorer sensiblement, si les hypothèses du scénario tendanciel sont réalisées (poursuite des actions engagées). Les secteurs de plaine sont les zones où la situation des ressources en eau semble stagner ou même régresser légèrement ; une situation d'autant plus préoccupante que les ressources en eau y sont déjà dégradées (quantitativement, qualitativement ou écologiquement).

6.2. Impacts socio-économiques du scénario tendanciel

Les évolutions attendues des activités socio-économiques et de la gestion des ressources en eau dans le scénario tendanciel, combinées aux évolutions du climat et à leurs implications sur l'état des écosystèmes aquatiques et des ressources en eau issues des travaux de modélisation, permettent **d'identifier et d'explicitier les principaux impacts socio-économiques attendus du scénario tendanciel au regard de la situation actuelle.**

Tel que précisé dans les différents tableaux de ce chapitre, les évolutions présentées sont à mettre en perspective de la situation actuelle.

6.2.1. Aménagement du territoire de l'Adour et des Côtiers Basques et politique environnementale

La valeur des infrastructures et des biens, ainsi que le chiffre d'affaire et la valeur ajoutée des activités économiques, devraient augmenter sur le bassin de l'Adour – en lien avec l'augmentation de la population (+16% à l'horizon 2050) et la densification des centres urbains et des couronnes des grandes agglomérations du bassin (les activités économiques restant globalement stables sur la période). Ainsi, en cas d'inondation, à crue équivalente, l'hypothèse est faite d'une augmentation des dommages liés à des crues de +16% par rapport à la situation actuelle.

A noter que davantage de moyens (humains, techniques, financiers) seront mis en œuvre sur la prévention des risques à l'échelle du bassin hydrographique, en particulier à travers les outils de type PAPI (voir ci-contre). La vulnérabilité des activités humaines aurait ainsi tendance à diminuer, ou à être mieux maîtrisée.

La commission mixte inondation (CMI) fait état d'un coût moyen prévisionnel de 1,1 M€/km pour les actions de sécurisation et de protection des digues dans le cadre des PAPI à l'échelle des bassins versants*. Ces investissements visent à améliorer la sécurité de la population, particulièrement dans les zones potentiellement vulnérables (concernant environ 20% de la population dans le bassin Adour-Garonne**). A l'échelle des régions Aquitaine et Midi-Pyrénées, respectivement 27 km et 16 km d'ouvrages ont été labellisés par la CMI sur la période 2011-2015 pour le cofinancement de projets par l'Etat. A l'horizon 2050 et dans l'hypothèse d'un maintien de ce montant investit, ce sont plus de 330M€ qui seront mobilisés pour la protection de la population contre les inondations à cette même échelle.

*Source : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr>

** Source : Dossier crues 2014, Observatoire du Bassin de

Egalement, les crues décennales seront, en moyenne sur le territoire, moins intenses. Mais une incertitude forte demeure pour les crues de plus grande ampleur, ainsi que sur les crues très localisées (pouvant entraîner des dommages importants : 140 Millions d'euros de dégâts⁸¹ lors des crues du Gave de Pau en 2013).

Les préoccupations sociales et économiques restent prioritaires pour les citoyens du bassin de l'Adour et des côtiers basques par rapport aux préoccupations environnementales. La valeur de non-usage de l'environnement (l'importance des milieux aquatiques comme patrimoine ayant de la valeur pour les habitants) n'augmenterait ainsi que légèrement par rapport à la situation actuelle, l'état des milieux aquatiques évoluant peu également (voir chapitre 6.1). Des valeurs de l'ordre de 20 €/ménage/an pour la valeur de non-usage/patrimoniale de cours d'eau en bon état écologique sont citées dans la littérature (voir Commissariat Général au Développement Durable, 2014), avec cependant une forte variabilité de ces valeurs selon les cours d'eau et les usages en place dans ces cours d'eau. Dans le cas du scénario tendanciel, avec peu d'évolution de l'état écologique des cours d'eau (des améliorations très limitées principalement pour les fleuves côtiers, le gave de Pau et la Midouze), seule une très petite partie d'une telle valeur patrimoniale serait

⁸¹ Source : Dossier crues 2014, Observatoire du Bassin de l'Adour

produite dans le scénario tendanciel. Les décideurs seront donc peu enclins à prioriser leurs interventions sur les milieux aquatiques (pas au-delà des interventions nécessaires à l'atteinte des objectifs fixés par la réglementation. Les actions de type « GEMAPI » sont progressivement mises en place. C'est la réduction de la disponibilité en eau pour les milieux aquatiques (et l'augmentation des risques de non respect du DOE) qui aura **l'impact négatif direct** le plus marqué **sur le fonctionnement des écosystèmes en présence**, pour lesquels la ressource en eau définit un enjeu majeur pour leur survie.

Au-delà des impacts explicités ci-dessous pour certaines activités économiques (tourisme par exemple), des améliorations de la qualité des paysages seront observées localement, ainsi qu'une contribution (cependant limitée) à la biodiversité globale du bassin. Sur la base de la littérature, on estime entre 200€ et 1600€ /ha/an la plus-value socio-économique qui serait associée à des améliorations locales des paysages et de la biodiversité sur le territoire. Les bénéfices issus des zones pour lesquelles des améliorations seraient observées seraient contrebalancés par des pertes de valeurs pour les zones connaissant une dégradation de l'état des hydrosystèmes⁸².

Des tensions pourraient apparaître entre usagers du territoire dans le cadre du scénario tendanciel ; en effet, l'occupation du sol devra trouver un équilibre entre les besoins pour maintenir une agriculture pérenne, les milieux humides à protéger, les espaces de mobilité des cours d'eau pour la lutte contre les inondations, et le dynamisme touristique (en particulier en zone côtière). La prise de compétence GEMAPI par les intercommunalités, également compétentes pour l'urbanisme, pourrait conduire à une vision plus holistique des enjeux à l'échelle des territoires des EPCI concernés, et à trouver des solutions gagnant-gagnant. Le contraste sera plus marqué entre les zones urbaines (de plus en plus denses) et les zones rurales (pouvant souffrir de déprise).

6.2.2. La gestion des ouvrages de soutien d'étiage et des ouvrages hydroélectriques

Par rapport à des infrastructures de stockage représentant 169 hm³ aujourd'hui (dont la moitié pour le soutien d'étiage), auxquelles se rajoutent 60 hm³ de capacité de stockage de retenues collinaires, le scénario tendanciel prévoit la mise en place de 10 hm³ de retenues collinaires supplémentaires (retenues collectives sur l'Adour de sa source au confluent du Larcis et sur la Midouze en particulier). **La construction de ces nouvelles retenues aura des coûts**⁸³, en particulier :

- Coût d'investissement du stockage supplémentaire estimé de 30 millions d'€ à 60 millions d'€ selon le type de retenue (durée d'amortissement sur 100 ans pour le génie civil de tels ouvrages) ;
- Coûts de fonctionnement de 2 centimes/an/m³ pour une retenue classique et entre 3 à 6 centimes/an/m³ pour une retenue bâchée, soit entre 200 000€ et 600 000 €/an de fonctionnement.

Ces coûts ne seraient pas supportés par la seule profession agricole bénéficiaire pour partie de ces ouvrages, leur construction devant recueillir l'adhésion des autres acteurs des bassins concernés et l'eau stockée étant également utilisée pour soutenir les étiages et respecter les DOE. L'acceptabilité sociale de ces ouvrages restera un point de vigilance. De plus, les questions d'implantation, de connexion aux réseaux d'irrigation collective, d'usages et de capacité de remplissage, sont des éléments qui seront étudiés pour chaque projet. Le

⁸² CETE Sud-Ouest et CETE Ouest. 2012. Analyse coûts-bénéfices et services écosystémiques.

⁸³ Evaluation de l'impact économique du projet de SDAGE sur le Marais poitevin et analyse comparée des mesures d'accompagnement. ACTeon et al. 2012. A noter que l'agence de l'eau Adour-Garonne (<http://www.eaurmc.fr/observatoire-des-couts/gestion-quantitative/retenues-collinaires.html>) utilise des coûts de référence pour des retenues collinaires de : (1) Pour un ouvrage rustique - coût d'investissement = 1,75 x Capacité* (en m3) + 47 000 € ; (2) Pour un ouvrage technique - coût d'investissement = 1,30 x [1,75 x Capacité* (en m3) + 47 000 €]

scénario tendanciel fait l'hypothèse que ces projets de retenues collinaires, moyennant le respect de toutes les procédures, verront le jour avant 2050.

L'hypothèse est faite que le remplissage des barrages en période hivernale ou de printemps, complété par l'optimisation de la gestion des ouvrages, conduira à **la même production hydroélectrique** que pour la période actuelle, soit 3000 GWh/an grâce à 200 usines hydroélectriques. En parallèle, la consommation d'énergie devrait diminuer en hiver mais augmenter en été (fort recours à la climatisation), pouvant conduire

- à des tensions supplémentaires entre production d'hydro-électricité et autres usages (baignade, stockage) dans ces périodes déjà fortement sollicitées ;
- à des synergies pour certains usages (soutien d'étiage) bénéficiant des lâchers.

Sur le territoire d'étude où de nombreux grands barrages ont été construits (zones de montagnes), la petite hydroélectricité restera marginale.

6.2.3. Le petit cycle de l'eau

La demande en eau des populations sera satisfaite sur l'ensemble des bassins hydrographiques du territoire. Les traitements d'eau potable nécessaires pour certains captages se poursuivront. L'augmentation de la population combinée à la réduction de la demande en eau potable par habitant (-24%) à l'horizon 2050 et aux efforts de prévention des pollutions diffuses, aboutira à **des coûts de traitement d'eau brute qui resteront stables**. Cela ne signifie pas que les coûts seront nuls mais qu'ils seront similaires aux investissements déjà réalisés actuellement (à titre d'exemple, une usine de traitement de l'eau potable est en construction sur le SIBVA pour un coût de 5 millions d'€). De plus, les frais fixes sur les traitements ou la surveillance de la qualité de la ressource, ne baisseront pas proportionnellement à la baisse des consommations.

Les captages concernés par des contaminations aux produits phytosanitaires (ou leurs produits de dégradation) mettent en place des stratégies préventives (actions orientées vers les pratiques agricoles sur le bassin d'alimentation du captage) et/ou curatives (dilution avant distribution, substitution du point de captage, traitements).

Des investissements seront nécessaires pour réduire les pertes dans les réseaux (pertes estimées à 27% aujourd'hui, qui seront réduites à 10% en moyenne à l'horizon 2050). L'hypothèse est faite que **les coûts de renouvellement de réseaux d'eau potable et la recherche optimisée de fuites dans les réseaux seront pour partie compensés par les bénéfices liés à la réduction des coûts de pompage et de traitement** – avec un retour sur investissement de 4-5 ans⁸⁴. L'hypothèse est ainsi faite que ces travaux n'impacteront pas à long-terme les coûts totaux de distribution d'eau potable.

En ce qui concerne le coût des services d'eau pour les ménages :

- La moindre consommation d'eau par les ménages et les réductions importantes d'usages de l'eau potable pour l'entretien des espaces verts et autres besoins des collectivités, traduite en prélèvements moins importants à l'horizon 2050 (de 100 m³/habitant/an à 65 m³/habitant/an) aura des répercussions directes sur leur facture d'eau mais aussi sur leur facture d'électricité (moindre consommation d'eau chaude des ménages en particulier, sous l'hypothèse qu'1 m³ d'eau économisé permet également d'économiser l'équivalent de 3 € d'électricité⁸⁵) et indirectement sur les volumes d'eaux usées à traiter et les coûts des stations d'épuration. Les stations d'épuration actuelles seront ainsi de capacité suffisante pour traiter les eaux usées d'une population croissante (+16% sur la période) mais dont la demande unitaire en eau par habitant diminuera (-35% sur la période), conduisant à une réduction totale des prélèvements AEP pour les ménages et besoins des collectivités.

⁸⁴ Voir : <http://www.ascomade.org/upload/ouvrage/1301317980.pdf>. Cette référence propose des valeurs de 0,95 €/m³ d'eau récupéré les coûts de programmes de détection des fuites.

⁸⁵ Source : <http://www.jeconomiseleau.org/index.php/fr/particuliers/economies-par-usage/la-douche-et-le-bain>

Combiné à la stabilité des dépenses d'investissement et de fonctionnement décrite ci-dessus, nous faisons l'hypothèse que **la facture d'eau (partie approvisionnement) des ménages restera stable**.

- Des investissements supplémentaires devront être consentis cependant pour la mise en conformité totale des systèmes d'assainissement sur le bassin et pour une meilleure gestion du temps de pluie : la partie assainissement du prix de l'eau de 1,56 €/m³ en 2010 passerait à 1,79 €/m³ en 2050, soit **+15% d'augmentation (partie assainissement)**⁸⁶.

Au total, sous hypothèse d'une facture d'eau moyenne actuelle partagée à part égale entre AEP (50%) et assainissement (50%), et au regard des réductions significatives des prélèvements et consommations pour les ménages, la « facture d'eau » des ménages⁸⁷ devrait diminuer de manière significative d'environ 30% en moyenne passant de 2.8% du revenu moyen par foyer aujourd'hui à 1,9% du revenu moyen par foyer (en considérant un revenu moyen par foyer d'environ 23 000 €)⁸⁸. Cette valeur cache cependant des disparités. En effet, à l'échelle de la Nouvelle Aquitaine, le revenu des ménages les plus modestes est estimé à 11 000€ en 2012 contre 35 000€ pour les 10% des ménages les plus aisés⁸⁹. Pour les ménages les plus modestes, la part de la facture d'eau dans le revenu moyen du foyer évoluera de 5,8% à 4% entre aujourd'hui et 2050.

6.2.4. Les usages récréatifs de l'eau

Le secteur côtier reste un secteur géographique fortement attractif, dont le dynamisme actuellement observé perdurera dans le scénario tendanciel avec un renouvellement de l'offre en activités de loisirs au grès des modes et des évolutions technologiques. La population touristique restera cependant stabilisée. Nous faisons donc l'hypothèse d'une **augmentation très limitée des retombées financières liées au renouvellement des activités (avec valeur ajoutée plus forte) proposées aux touristes estivaux**, ces retombées financières restant concentrées sur la zone côtière, et ne bénéficient pas au reste du territoire dont l'activité touristique reste stabilisée et de niche (p.e. thermalisme).

Le scénario climatique choisi impacte fortement les activités autour de la neige, du fait de la diminution de la couverture neigeuse. Dans le scénario tendanciel, le dynamisme des **stations de moyenne montagne** et la diversification de leurs activités (dont thermalisme) tout au long de l'année leur permettent de poursuivre leur développement et **d'assurer leur rentabilité financière**. Cependant, la période de transition entre une activité aujourd'hui orientée quasi exclusivement autour de la neige, et une activité diversifiée à l'horizon 2050, constituera un **risque financier important** pour les collectivités, qui devront être accompagnées.

Les stations de **haute montagne** connaissent une augmentation de la fréquentation en hiver (report d'une partie des skieurs des stations de moyenne montagne bénéficiant de conditions neigeuses moins favorables). Cette augmentation de la fréquentation se fera sans modification significative des investissements (remontées, canons à neige⁹⁰... ces stations étant pour la plupart déjà équipées), le renouvellement des infrastructures en place devant cependant être effectué. **Les retombées financières pour les stations de haute-montagne sont donc positives**.

⁸⁶ Le taux de conformité des réseaux est actuellement de 85%. Le passage à un niveau de 100% entraîne un surcoût qui est répercuté, proportionnellement, sur les usagers.

⁸⁷ Les prélèvements des ménages intégrant également les demandes en eau des collectivités pour l'entretien des espaces verts, etc., une part seulement de ce montant est effectivement payée via la facture d'eau des ménages, l'autre partie étant payée via les taxes locales alimentant le budget des collectivités.

⁸⁸ Source : INSEE 2011, valeur exacte de 23 162 €/an/foyer.

⁸⁹ Source : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1285867>, valeur exacte respectivement 10 593€ et 35 071€.

⁹⁰ En haute montagne, les températures hivernales resteront suffisamment froides pour permettre le fonctionnement des canons à neige.

Les activités de loisirs directement liées à l'eau ne connaissent pas de modification significative de leur activité (si ce n'est potentiellement une amélioration de leur rentabilité liée à leur professionnalisation). **Le développement des activités de sports d'eau vive serait limité** de par les enjeux liés au maintien de débits dans certains tronçons pendant les périodes estivales. Le thermalisme quant à lui continuera sa progression. La qualité de l'eau de baignade reste une préoccupation majeure car les sources de dégradation restent présentes : lessivage de polluants en cas de fortes pluies, développements de cyanobactéries en cas de fortes chaleurs, augmentation de la fréquentation, etc.

Globalement, on estime que le secteur touristique connaîtra une légère amélioration de son chiffre d'affaire et de sa valeur ajoutée, principalement en zone côtière (diversification de l'offre pour une population touristique stabilisée) et pour les stations d'altitude (report de la fréquentation des stations de moyenne montagne vers les stations d'altitude). On estime aujourd'hui à 2,5 Milliards d'euro par an l'ensemble de la consommation touristique (dépenses) du bassin de l'Adour. Cette activité reste fortement dépendante de la pluviométrie annuelle. En 2013, le bassin de l'Adour a une offre touristique de 30,4 lits touristiques par km² (principalement concentrés sur la zone côtière et les hautes Pyrénées), soit une offre totale de 526 375 lits touristique (dont les ¾ en résidence secondaire). Pour la Région Nouvelle-Aquitaine, l'offre est de 2 600 000 lits touristiques, pour une consommation touristique de 12,26 Milliards d'euro⁹¹. L'offre de lits du bassin de l'Adour et des Côtiers basques représentant 20% de l'offre de lits totale de la Région, on estime ainsi la consommation touristique pour le bassin de l'Adour et des Côtiers basques à 2,5 Milliards d'euro par an, une part (importante) de ces dépenses bénéficiant directement aux acteurs économiques du territoire de l'Adour et des Côtiers basques.

6.2.5. L'agriculture du territoire de l'Adour et des côtiers basques

Le scénario tendanciel penche vers une stabilisation du secteur agricole en ce qui concerne la SAU (715 900ha), les superficies irriguées (130 912ha actuellement) mais également la production totale et la valeur ajoutée. **Une part importante de la valeur ajoutée, qui pourrait résulter de la transformation des produits agricoles du territoire, n'est cependant pas capturée sur le territoire.** En effet, de nombreuses productions sont exportées sans être transformées localement : on peut citer pour illustrer les bovins viandes (en zone de montagne) ou les céréales (en zones de plaine). On estime aujourd'hui l'importance économique de l'agriculture sur le bassin de l'Adour et des Côtiers basques à 1,8 Milliards d'euro par an de production et 0,84 Milliards euros par an de valeur ajoutée⁹². Cependant, la production et la valeur ajoutée se partageront entre un plus petit nombre d'exploitants agricoles, **le nombre d'exploitants continuant à diminuer dans le scénario tendanciel**⁹³.

Les pratiques agricoles conventionnelles restent majoritaires dans le scénario tendanciel. Des pratiques agro-environnementales plus poussées conduisent **localement à des aménités positives**, mais ces pratiques restent globalement adoptées par un petit nombre d'agriculteurs et restent marginales au regard des enjeux de pollution diffuse qui subsistent.

Il est rappelé que la demande en eau agricole n'est aujourd'hui pas satisfaite sur le territoire. Des restrictions de prélèvements sont appliquées régulièrement sur les bassins où l'irrigation est développée (Midouze, Adour amont et moyen, Bahus, ...). **L'augmentation de l'évapotranspiration des cultures de près de 30% dans un contexte de changement climatique conduit à une demande en eau d'irrigation en**

⁹¹ Source : Nouvelle-Aquitaine. Les chiffres clés du tourisme, édition 2016.

⁹² A partir d'une production et d'une valeur ajoutée totale de 11,3 et 5,165 Milliards d'euros par an pour la Région Nouvelle-Aquitaine (source : DRAAF NA/Agreste 2015), la part du bassin de l'Adour étant estimée au prorata de la SAU du bassin (685 734 ha – RGA 2010) par rapport à la SAU totale de la Région (4,21 Millions d'ha).

⁹³ L'emploi au lieu de travail en 2012 pour le secteur agricole est de 21 954 (4,79% de l'emploi total - INSEE), pour un total de 22 700 exploitations agricoles en 2010 (RGA 2010 - -20% sur 10 ans).

augmentation de +7% (+ 3 325 827 m³) dans le scénario tendanciel par rapport à la situation actuelle (la SAU et les surfaces irriguées estimées à 166 000 ha restant stables). Ce besoin supplémentaire est compensé par :

- Une amélioration des pratiques d'irrigation et du matériel d'irrigation, qui génère des dépenses d'équipement supplémentaires.
- Une évolution des assolements vers des cultures irriguées au printemps, dont l'impact sur le revenu des agriculteurs est considéré comme peu important.
- Les retenues collinaires supplémentaires qui fourniraient un volume d'eau annuel équivalent à 1 260 740 m³ /an. Les capacités de stockage collinaire actuelles (60 hm³) permettent d'irriguer 16% de la surface irriguée actuelle (voir fiche agriculture irriguée Annexe 7 n°21), soit environ 7 564 443 m³/an (16% de la demande en eau d'irrigation totale). Le ratio du volume fourni sur la capacité est donc égal à 12,6%, ce ratio étant appliqué à la capacité de stockage construite supplémentaire de 10 hm³ pour estimer le volume d'eau qui serait fournie par ces retenues nouvelles à l'agriculture irriguée du bassin de l'Adour. Une part du coût d'investissement des retenues collinaires estimé ci-dessus sera à la charge des agriculteurs. Pour un taux de subvention de 70%, ceci représenterait des **coûts d'investissement entre 9 000 000 € et 18 000 000 € à la charge des agriculteurs.**
- Les prélèvements dans les nappes. Il est estimé que 10% des prélèvements actuels seront transférés d'un prélèvement en eaux de surface vers un prélèvement en eaux souterraines (soit 1 512 888 m³/an), avec un surcoût à la charge des agriculteurs, le coût de pompage par m³ d'eau prélevé étant supérieur à ce que serait le coût si l'eau était prélevée en rivière.

En revanche, les redevances pour prélèvements en eaux souterraines (nappes des sables) sont aujourd'hui inférieures à celles pour prélèvement en eaux de surface sur le bassin Adour-Garonne. Le taux en €/m³ de la redevance prélèvement pour l'irrigation en nappes des sables représente 60% du taux pour les prélèvements en eaux superficielles ou en retenues collinaires. A noter qu'un taux plus faible est appliqué à l'irrigation gravitaire, ce taux progressant cependant plus rapidement que les autres taux sur la période 2013-2018 pour représenter 80% du taux pour les prélèvements en eaux superficielles en 2018⁹⁴.

Il est aujourd'hui difficile d'estimer les différences de coûts entre les prélèvements réalisés dans les eaux de surfaces et les prélèvements réalisés dans les eaux souterraines, compte tenu de la variabilité de ces derniers : selon les débits et la profondeur concernés, les coûts de pompage de l'eau seront plus ou moins importants. Pour un forage d'environ 50m et une pompe d'une capacité de 50m³/h, la part liée au pompage est estimée à environ 47% du coût total associé à l'irrigation soit 0,12€/m³*.

*Source:

http://asavpa45.org/index.php?option=com_content&view=article&id=122:le-cout-de-lirrigation&catid=4:techniques-agricoles&Itemid=42

L'évolution de l'agriculture pour répondre aux nouvelles conditions climatiques aura donc un coût supplémentaire, qui est supporté par les exploitants agricoles eux-mêmes. Les aides publiques et en particulier celles de la PAC bénéficient de plus en plus au second pilier (en faveur des territoires ruraux) que directement à la production agricole.

Les productions forestières se maintiennent et la filière bois est compétitive dans un contexte de demande en hausse (notamment bois énergie).

⁹⁴ Source : <http://www.eau-adour-garonne.fr/fr/eau-et-activites-economiques/agriculture/les-redevances-percues-par-l-agence-liees-a-l-agriculture.html>.

6.2.6. L'usage de l'eau en industrie et dans la pisciculture

Les Industries Agro-Alimentaires connaîtront une augmentation de leur production de +1% par an jusqu'à 2030 puis une stabilisation. Sous hypothèse d'une stabilité des prix des produits, le chiffre d'affaire du secteur passerait ainsi de 4 Milliards d'euro par an aujourd'hui à 4,65 Milliards d'euros par an – les emplois restant constants (14 000 emplois). Les autres industries connaîtraient une stabilisation de leur activité (31 Milliards d'euros par an aujourd'hui) et de leur emploi (54 000 emplois).

La demande en eau des industries sera satisfaite sur l'ensemble du territoire (y compris en période estivale). On assiste à une quasi stabilité des prélèvements (4 442 389 m³/an aujourd'hui à 4 486 813 m³/an à l'horizon 2050) – sans contrainte spécifique pour ce secteur.

Des investissements seront nécessaires pour assurer le traitement des micropolluants produits par les process industriels en amont (avant leur rejet dans les stations d'épuration). Ces investissements sont estimés entre 600 000€ et 2,2 millions d'€ pour l'ensemble des établissements du bassin de l'Adour et des Côtiers basques. En 2010, l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse a tenté d'estimer les coûts unitaires des actions à mener pour réduire les rejets de substances toxiques industrielles⁹⁵. Ces coûts unitaires ont permis d'estimer le coût (investissement) de traitement global des micropolluants (selon les secteurs d'activités et les traitements préconisés : charbon actif, résines échangeuses d'ions, osmose inverse, traitements physico-chimiques, ultrafiltration, etc.) à une facture de 10 000 € à 35 000 € pour l'industrie du bassin. Toutefois l'agence considérait que ces coûts seraient surévalués car leur estimation repose sur un niveau à atteindre plus ambitieux que celui prévu par l'action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau (RSDE). Sous l'hypothèse que ces coûts s'appliquaient à l'ensemble des établissements industriels du bassin, représentant 1 million de salariés en 2010, on estime les coûts d'investissement pour traiter les micropolluants à la source de 630 000 € à 2 200 000 €.

La pisciculture se développera dans le scénario tendanciel, ce développement combinant des petites et des grandes exploitations. Des normes environnementales strictes et une localisation appropriée des exploitations viseront à éviter la concentration des pressions polluantes. L'augmentation de la température des cours d'eau pourrait imposer une contrainte à ce développement, limitant les localisations propices à la croissance de certaines espèces. Nous faisons donc l'hypothèse **d'un développement modéré**, contraint par la réglementation, le contexte climatique et les autres activités anthropiques, et **une augmentation de la fragilité de la filière**.

Tableau 9. Rappel de quelques indicateurs socio-économiques du secteur industriel

| Secteurs | Situation actuelle |
|--|--------------------|
| Industrie | |
| Chiffre d'affaires (agro-industries) ⁹⁶ | ~4 Milliards € |
| Chiffre d'affaires (autres industries) ⁹⁷ | ~31 Milliards € |
| Emploi (agro-industrie) | 8 600 |
| Emploi (autres industries) | 54 000 |
| Chiffre d'affaire total du secteur industriel (CA) | ~35 Milliards € |
| Emploi industriel | 62 600 |

⁹⁵ <https://www.actu-environnement.com/ae/dossiers/micropolluants/micropolluants-elimination-cout-suisse.php>. Nous faisons l'hypothèse que l'étude réalisée sur le district Rhône-Méditerranée-Corse est transposable au district Adour-Garonne.

⁹⁶ Chiffre d'affaires (2012) Région Aquitaine des Entreprises de plus de 20 salariés au prorata des effectifs des établissements sur le bassin (Fiche25:Industries Agroalimentaires)

⁹⁷ Chiffre d'Affaires industries bassin Adour-Garonne (Etat des lieux AG, 2013) au prorata des effectifs des établissements sur le bassin (Fiche 26. Autres Industries)

6.2.7. Synthèse de l'évaluation socio-économique du scénario tendanciel

Les impacts économiques

Dans le scénario tendanciel, les pouvoirs publics investissent de moins en moins sur l'environnement – dont les enjeux liés à l'eau – mais la réglementation et les normes continuent de se renforcer. Les secteurs économiques ou les collectivités **ayant besoin d'investir pour s'adapter seront donc fragilisés** (stations de moyenne montagne, villes vulnérables aux crues, agriculture irriguée, pisciculture, secteurs ruraux, ...)

En cohérence avec l'évolution des impacts sur la ressource en eau, relativement stables, **les conséquences économiques du scénario tendanciel sur le territoire d'étude sont relativement identiques à l'état actuel**. Les indicateurs qui évoluent peu sont les suivants :

- La production hydro-électrique,
- Les coûts de traitement de l'eau brute pour la production d'eau potable ou le renouvellement des réseaux,
- Les productions forestières,
- Les productions industrielles augmentent très légèrement et le secteur poursuit ses économies d'eau sans investissements financiers lourds.

Nous notons cependant **quelques évolutions positives**, en particulier dans le secteur du tourisme (sur le littoral ou en haute montagne uniquement).

A l'inverse, le scénario tendanciel aura **des conséquences défavorables** :

- Le montant des dommages en cas de survenue d'une inondation de grande ampleur sera alourdi (les activités humaines ayant davantage de valeur à l'horizon 2050). Les villes riveraines de cours d'eau, déjà endommagées par le passé, verront leur vulnérabilité augmenter.
- L'adaptation au manque d'eau se traduira notamment par des coûts supplémentaires pour la construction de retenues de substitution.
- L'agriculture restera fragile, supportant des coûts supplémentaires liés à la sécurisation de l'irrigation au regard des conditions climatiques.
- La facture d'eau (part assainissement) devrait augmenter, essentiellement pour couvrir les investissements supplémentaires nécessaires pour la mise en conformité des systèmes d'assainissement (réseaux et stations).
- Dans l'industrie, des investissements seront nécessaires pour assurer le traitement des micropolluants en amont.
- La filière piscicole restera fortement contrainte.

Les impacts sociaux

En cohérence avec l'évolution des impacts sur la ressource en eau, **les conséquences sociales du scénario tendanciel sur le territoire d'étude sont relativement identiques à l'état actuel**, en particulier sur le nombre d'emplois (le scénario tendanciel n'introduisant pas de changement majeur dans l'organisation du tissu économique local).

Nous notons cependant **quelques évolutions positives**, en particulier liées aux efforts de l'ensemble des secteurs en faveur du respect des normes environnementales qui améliorent le cadre de vie des populations.

A l'inverse, le scénario tendanciel aura **des conséquences négatives** sur le fonctionnement des écosystèmes aquatiques, en particulier en période d'étiage, et donc sur les services écosystémiques rendus. Les activités nautiques pourraient également être limitées par le manque d'eau à l'étiage. La facture d'eau (partie assainissement) aura tendance à augmenter, pesant d'avantage sur le budget des ménages.

Les conflits d'usage, dans un contexte de variabilité accrue du climat et du contexte économique, pourraient avoir tendance à augmenter sur le territoire d'étude, en particulier autour des questions :

- de partage de la ressource en eau à l'étiage (irrigation, AEP et dilution des rejets d'assainissement, production hydroélectrique, loisirs en rivière) ;
- de construction de stockages en eau supplémentaires (implantation, modalités de gestion et de financement) ;
- de la qualité des eaux de baignade, en particulier lors des pics de chaleur ou suite à des épisodes orageux ayant entraîné des by-pass de stations d'épurations et des phénomènes de lessivage ;
- d'utilisation de l'espace agricole pour la protection contre les inondations ou la renaturation des cours d'eau, ... sans oublier l'urbanisation et la construction d'ouvrages de transport et leurs mesures compensatoires associées.

Dans le scénario tendanciel, **le territoire de l'Adour et des côtiers basques apparaîtrait en 2050 encore plus contrasté qu'aujourd'hui** : oppositions villes / campagnes, littoral/intérieur, haute/moyenne montagne, zones agricoles irriguées/non irriguées.

Et après 2050 ?

L'exercice de prospective Adour 2050 vise à examiner les évolutions du territoire et les conséquences sur les ressources en eau à l'horizon 2050, soit dans 30 ans. Cependant, les acteurs pourraient s'interroger sur l'avenir de leur territoire à un horizon plus lointain. Les incertitudes à l'horizon 2100 sont encore plus grandes. Les projections climatiques sont pessimistes si rien n'est fait pour atténuer les émissions de gaz à effet de serre dans les prochaines années. Le scénario tendanciel Adour 2050 n'envisage pas d'action majeure visant à limiter les contributions au réchauffement climatique (du territoire ou plus globalement). Si certaines évolutions sont encore peu perceptibles dans les prochaines années, à l'horizon 2100 en revanche, le territoire pourrait davantage souffrir des impacts du changement climatique sur ses populations, ses activités et ses ressources en eau.

7 - Conclusion

La première phase de l'étude prospective Adour2050 a permis de préciser l'état des lieux, sur le territoire Adour et côtiers basques, du climat, des ressources en eau et des risques liés à l'eau, des modes de gouvernance et de gestion de la ressource en eau, des usages liés à l'eau et des activités économiques du territoire. Le travail avec les acteurs du territoire a abouti à l'identification d'un scénario tendanciel à l'horizon 2050 qui a été modélisé, permettant de déterminer les évolutions des ressources en eau (en quantité et en qualité), des milieux aquatiques et du risque inondation. Les impacts de ce scénario tendanciel pour le développement socio-économique du territoire et pour les usagers de la ressource en eau ont pu être estimés.

La prochaine phase de l'étude prospective Adour2050 consistera à envisager d'autres scénarios, alternatifs, aboutissant à d'autres trajectoires d'évolution des bassins versants, des modes de gouvernance et de gestion de la ressource, et de développement socio-économique du territoire en 2050.

8 - Annexes

Annexe 1 – Compte-rendu de la réunion publique de lancement

Annexe 2 – Membres du COPIL et du COTECH de l'étude Adour 2050

Annexe 3 – Compte-rendu des comités de pilotage

Annexe 4 – Compte-rendu de la réunion publique de présentation de la phase 1

Annexe 5 – Compte-rendu des comités techniques

Annexe 6 – Guide pour les entretiens de cadrage

Annexe 7 – Fiches variables

Annexe 8 – Pondération des paramètres du modèle

Annexe 9 - Reconstitution des débits sur la période 1975-2005 et projections de débits sur la période 2040-2070

Annexe 10 – Microscénarios thématiques

Annexe 11 – Tableau des sources de données mobilisées dans le modèle au travers des différents indicateurs d'évolution

Annexe 12 – Cartes d'identité des territoires du bassin de l'Adour et des côtiers basques

Annexe 13 – Note de présentation du modèle et de pondération des paramètres