

Méthodologie pour la prospective

Note de synthèse de l'étude bibliographique en vue de la prospective Adour 2050

Définition du thème

Ce thème regroupe les documents et analyses des méthodologies utilisées pour réaliser des études prospectives ou de prévisions liées à l'eau. Les références les plus importantes utilisées pour documenter cette synthèse sont classées sous *Méthodologie* pour les champs *thème* ou *thème2*. Ces documents traitent explicitement de méthodologie pour la prospective et/ou compare différents exercices. D'autres documents ont été analysés pour alimenter cette synthèse, on peut les identifier via la liste des sous-thèmes.

Table des matières

Présentation des sous-thèmes.....	2
Graphes synthétiques de la thématique	4
Analyse des documents identifiés.....	7
Les documents majeurs	7
Documents incontournables.....	7
Documents d'intérêt majeur	8
Documents utiles	8
Quelles sont les données manquantes pour l'étude prospective ?	9
FOCUS 32 – 65 :	10
Conclusions et recommandations.....	10
Liste des entrées de la base abordant des éléments du thème.....	12

Présentation des sous-thèmes

Nous avons catégorisé les documents identifiés selon les méthodes utilisées ou présentées. On trouve :

- des **diagnostics** ou états des lieux, pour préciser les enjeux actuels souvent par comparaison, et pour établir des ordres de grandeur. La phase d'état des lieux d'une prospective est cruciale, car elle permet de s'accorder sur une vision partagée de ce qu'est l'objet de travail prospectif pour mieux diagnostiquer les défis et enjeux à relever ;
- des **prévisions** d'avenir, établies avec des équations mathématiques (des modèles) et réalisées sur des données quantitatives sectorielles (prévisions hydrologiques, climatiques, démographiques, économiques...). Les modèles de prévisions sont calés sur le passé, par exemple les prévisions de population sont élaborées sur la base des évolutions de population passées. Ils considèrent le futur comme une évolution continue de l'état actuel, et ne prennent pas en compte les changements en rupture (par exemple un afflux de migrants étrangers ou l'émigration des jeunes du territoire en cas de crise économique) ;
- des **scénarios de prospective**, établis tant sur des données quantitatives que qualitatives. Ils permettent de construire des images cohérentes du futur, l'une tendancielle et les autres qui prennent en compte des changements ou « ruptures » (de nouvelles logiques de fonctionnement). Cette approche permet de proposer des histoires d'avenirs possibles (« trajectoires ») d'aujourd'hui à un horizon choisi (2020, 2030 ou 2050).

Les diagnostics et les prévisions sont généralement réalisés par des experts. Leurs résultats sont mis en débat et peuvent donner lieu à des analyses participatives, où les acteurs donnent leur avis. Les scénarios de prospective, en revanche, peuvent être construits par un groupe d'experts ou de façon participative sur l'ensemble du processus, voire dans un mode intermédiaire où seuls des scénarios partiels (thématiques : population, agriculture, industrie) ont été construits avec des groupes ouverts à différentes parties prenantes, mais l'assemblage en scénarios globaux est construit par l'équipe projet.

Modalité de construction des scénarios	Exemple de projet
Groupe d'experts	L'eau en 2041 » du CESR aquitaine Eau Territoires et milieux aquatiques 2030 du MEEDM Explore 2070
Participative sur l'ensemble du processus	Garonne 2050; Landes 2040
Mode intermédiaire	Scénarios tendanciels d'évolution de la qualité des cours d'eau dans le bassin de la Seine à l'horizon 2015 (Seine Normandie)

Les acteurs sont le plus souvent sollicités sur des aspects et données qualitatives et de raisonnement, sollicitant leur expertise. Cependant pour que les travaux de prospective soient le plus opérationnels possible et aident concrètement à la décision, il est de plus en plus commun que les scénarios

fournissent également des éléments quantitatifs de cohérence ; par exemple s'assurer que l'offre et la demande en eau sont quantitativement compatibles. Ainsi fréquemment, les scénarios prospectifs sont eux-mêmes approfondis et affinés à l'aide d'outils de prévision/modèles (eau, transport, énergie...) pour préciser les ordres de grandeur générés par chaque histoire (scénario). C'est le cas des études Garonne 2050, Explore 2070, scénario tendanciel 2015 AESN.

Autrement dit, dans une prospective sur l'eau d'un territoire, des prévisions climatiques, démographiques, d'usage (les différents types de prélèvements), etc. sont utilisées dans la démarche de construction de scénarios dits « qualitatifs » pour élaborer les hypothèses pour chaque thème. Les scénarios prospectifs « qualitatifs » et narratifs sont donc déjà étayés d'ordres de grandeur. Mais il est souvent important de préciser les conséquences ou la cohérence de ces scénarios prospectifs avec des modèles de prévision spécifiques dont les données d'entrée sont issues des scénarios prospectifs, par exemple les prélèvements en eau ou la sévérité du changement climatique dans le processus de Garonne 2050 ou les rejets et les types de pollutions dans le(s) scénario(s) tendanciel(s) d'évolution de la qualité des eaux sur le bassin de la Seine à l'horizon 2015. Ainsi les scénarios prospectifs « qualitatifs » doivent impérativement prendre en compte et mettre en cohérence les données d'entrée du modèle hydrologique utilisées pour les évaluer.

Les données quantitatives utilisées en entrée ou pour construire des scénarios prospectifs se basent sur des prévisions sources, réalisées par divers instituts ou groupes de recherche qui font référence (ex. INSEE, GIEC). Il est important de noter que certaines de ces prévisions sont elles-mêmes issues d'autres prévisions, créant ainsi une cascade de modélisation où chaque donnée est issue d'un autre jeu de données. C'est le cas par exemple des prévisions hydrologiques qui émanent du projet Explore 2070, calculées sur la base des scénarios climatiques du GIEC de 2007 (un nouveau rapport est paru en 2013), et souvent utilisées pour générer d'autres prévisions. On note donc qu'il est crucial de vérifier la source, mais aussi les modalités de production d'une donnée utilisée en prospective. Principalement, il peut être important de s'assurer qu'elle est issue des dernières mises à jour dans les données primaires, ici les données climatiques.

Graphes synthétiques de la thématique

Nombre de documents par groupe d'intérêt pour la prospective Adour 2050 :

1 - peu d'intérêt	2 - moyennement intéressant	3 - très utile	Total
3	15	13	31

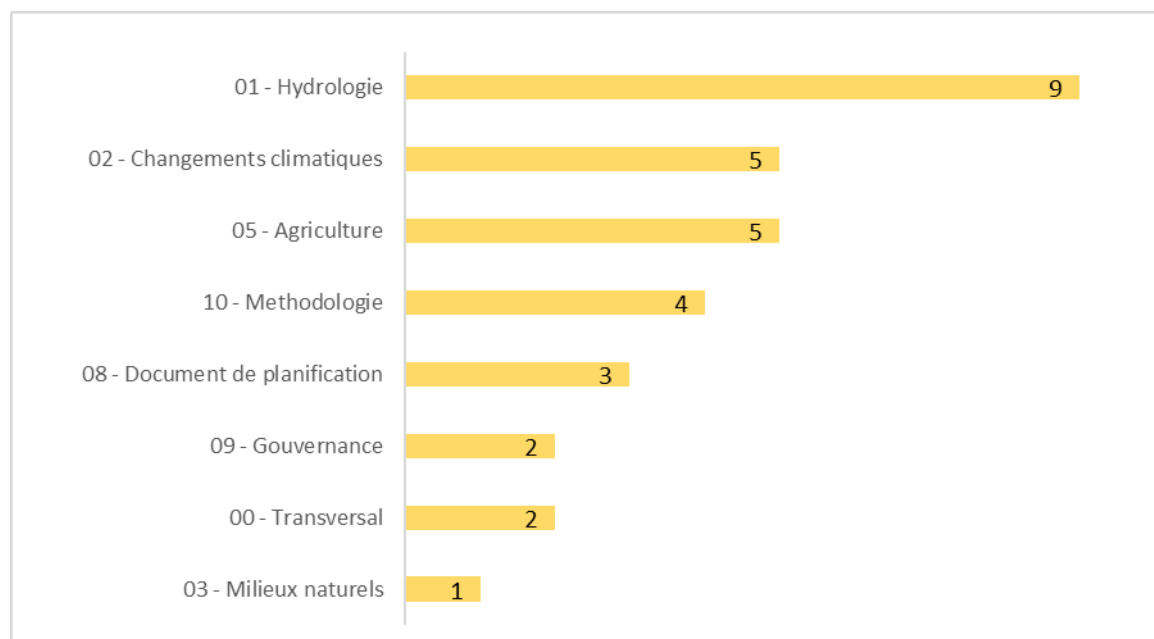


Figure 1 : Nombre des entrées traitant de méthodologie dans la base de données Adour 2050, par thème principal

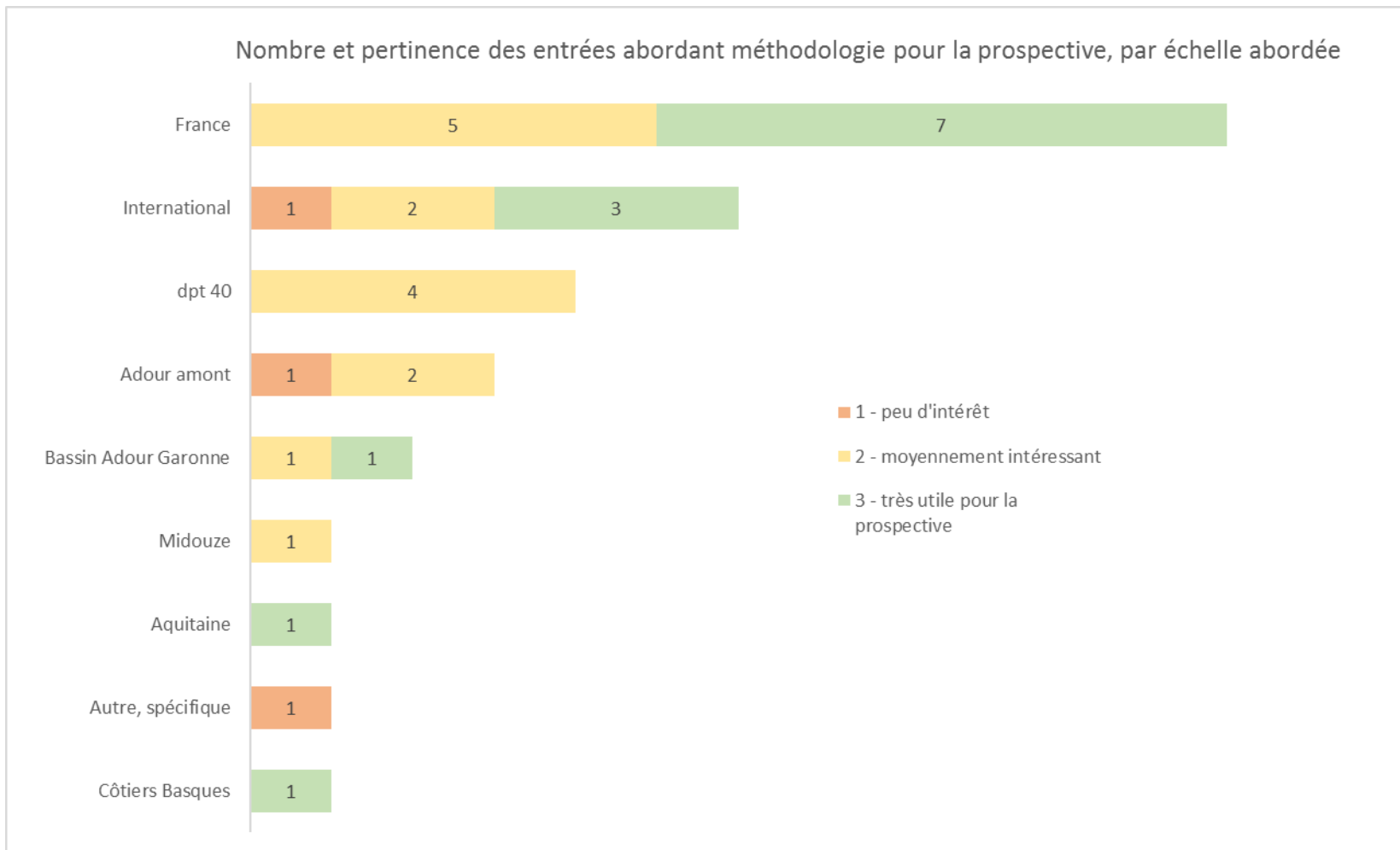


Figure 2 : Nombre et pertinence des entrées traitant de méthodologie dans la base de données Adour 2050, par échelle abordée

Nombre et pertinence des documents abordants la méthodologie pour la prospective, par type de document

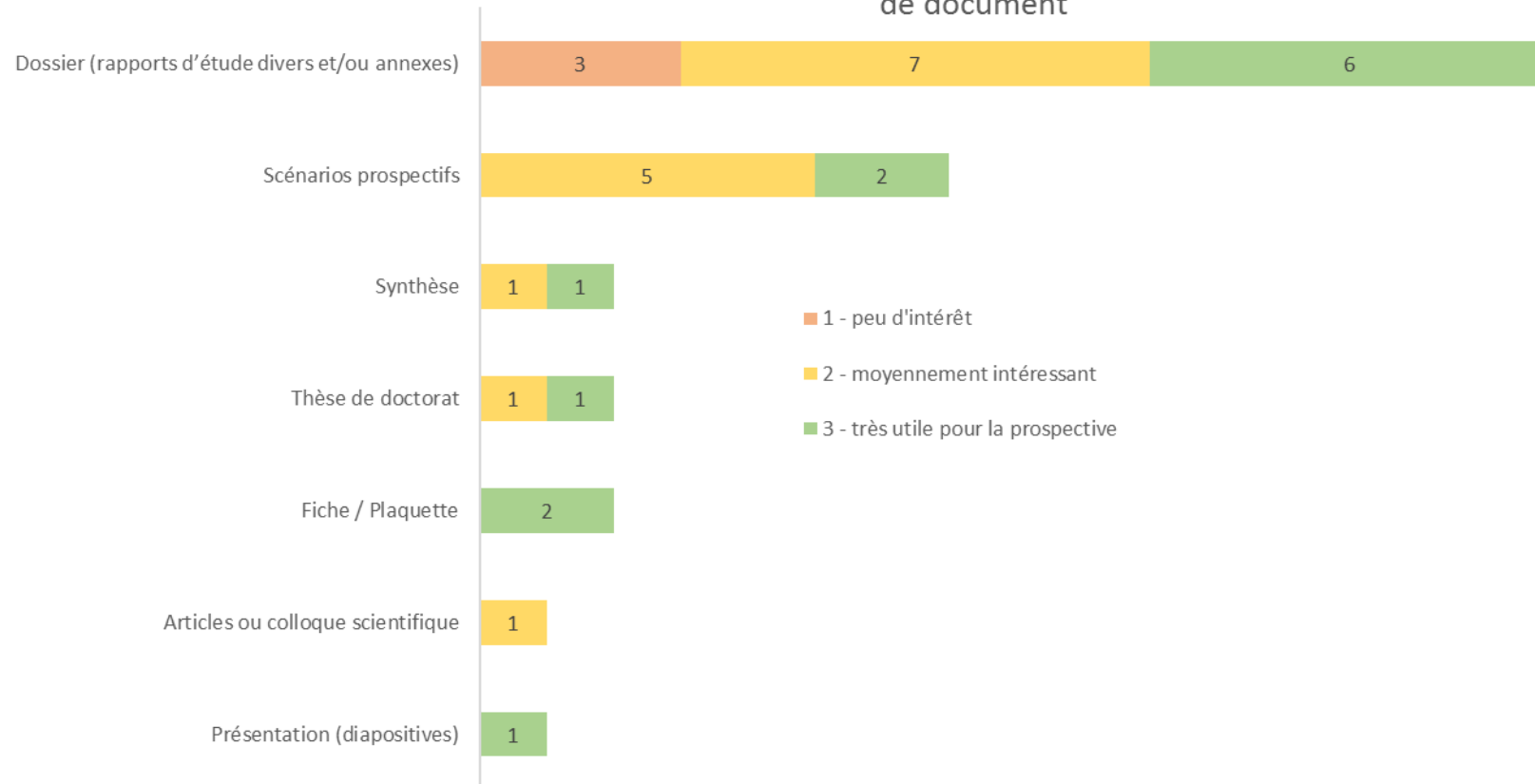


Figure 3 : Nombre et pertinence des entrées traitant de méthodologie dans la base de données Adour 2050, par type de document

Analyse des documents identifiés

Les documents majeurs

Documents incontournables

La base bibliographique n'a pas pour objectif de compiler les différentes méthodes prospectives à moins qu'elles aient un rapport avec l'eau ou le territoire de l'Adour. Aussi, peu de documents dont le thème principal est « Méthodologie » sont identifiés. On notera toutefois comme documents très utiles et synthétiques :

- « Ressources en eau : prospective de la rareté », de Sébastien Treyer dans la revue *Futuribles*
- « Expériences mondiales d'évaluation hydrologique à long terme : quelles leçons pour la nouvelle politique européenne sur l'eau » de Ruud Van Der Helm et Adeline Kroll dans la revue de l'IPTS¹. À noter que la version anglaise est plus complète et sera préférée.
- « Prospective et tension sur l'eau – Des crises en 2050 ? », dont Sara Fernandez est l'auteur principal et qui émane de la SHF, l'Académie de l'eau, l'astee et l'AFEID.

Les deux premiers articles sont des publications payantes obtenues dans le cadre de l'étude à consulter dans le recueil. R.V. Der Helm et A. Kroll (c'est quoi ce « recueil » ?). Ils montrent bien la complémentarité entre les approches qualitatives, via l'expertise et la participation, et quantitatives, via des outils de simulation, pour atteindre les deux objectifs principaux des travaux de prospectives :

1. Prendre en compte les changements majeurs (seuils, changement de jeu d'acteurs ou de logique). Ex. « *dans les années 90, les prélèvements réels (mondiaux) représentaient seulement la moitié de ce que l'on prévoyait 30 ans avant* »;
2. Permettre une compréhension collective des enjeux et des termes du débat stratégique (mode participatif). Ex. « *En associant analyse de scénarios, simulation et visioning, on obtient une vaste plateforme permettant de mettre en œuvre un débat normatif sur les actions à entreprendre et de comprendre précisément la dynamique grâce à l'analyse de scénarios* »;

Allant dans le même sens, l'article de Treyer appuie sur l'intérêt d'associer prospective et prévision, et surtout l'importance de ne pas se limiter à des approches mathématiques/numériques. Il explique que l'association prospective/prévision permet :

- d'améliorer les modèles de prévision par la prise en compte de nouveaux facteurs ou de meilleurs indicateurs (ex. vécu également pour l'exercice « scénario tendanciel sur l'évolution de la qualité des eaux du bassin de la Seine à l'horizon 2015 ») ;
- de rendre les scénarios « qualitatifs » plus pertinents pour la prise de décision en les étayant de grandeurs quantitatives.

La note de synthèse de Sara Fernandez rejoint l'analyse de ces deux articles sur la complémentarité des approches quantifiées et descriptives. Elle met aussi en avant la nécessité de mieux expliciter les valeurs éthiques qui sous-tendent les scénarios construits, et l'importance d'analyser les modalités d'insertion d'un exercice prospectif dans le débat politique et les processus de décision. En somme elle fournit de nombreux éléments de réflexion sur les finalités des démarches prospectives.

¹ IPTS : Institute for Prospective Technological Studies

Documents d'intérêt majeur

Un grand nombre de documents/données identifiés s'avéreront intéressants pour la prospective sur le bassin de l'Adour. Ils ne sont pas toujours strictement méthodologiques, mais ils éclaireront sur les tendances lourdes et les incertitudes majeures à prendre en compte afin de cadrer la stratégie prospective. Ils aideront à poser les hypothèses prospectives et guideront les choix de modélisation selon la disponibilité des données et leur qualité. On peut lister :

- Les scénarios climatiques du GIEC de 2013, qui sont plus complets et précis que ceux de 2007 pour le 21^{ème} siècle et intègrent en outre des projections plus précises à court terme (2035). Il est notamment crucial qu'ils soient mobilisés pour générer des projections de l'hydrologie du territoire, sur la base des outils/méthodes développées dans le cadre d'Explore2070 par exemple.
- L'évolution de la population et de ses besoins (eau potable, cadre de vie, usage récréatif)
- L'évolution des activités sur le territoire (dont agriculture et énergie)
- Les projets (quand ils existent) en matière de transport, d'usage des sols et d'infrastructures qui peuvent être actés dans les documents de planification locaux et qui devront être pris en compte dans les hypothèses prospectives pour le bassin.

Le processus de prospective sur le bassin de l'Adour impliquera donc d'aller chercher dans de multiples documents de la base pour agréger à l'échelle du bassin des données partielles (département, pays/communautés de communes) ou évaluer à l'échelle du bassin l'impact de tendances/choix (régionaux, nationaux ou internationaux comme les technologies). Tous les documents de cette base sont a priori utiles : au mieux parce qu'ils fournissent directement des informations sur les tendances et les prévisions à l'échelle du bassin « au pire » parce qu'ils fournissent des idées d'évolutions en rupture sur différents thèmes qui pourront nourrir la discussion pour construire les hypothèses prospectives du bassin de l'Adour.

Sur le fond, on retiendra aussi comme document d'intérêt majeur « Prospective socio-économique et démographique, pressions anthropiques » réalisé par le BIPE pour le projet « explore 2070 » pour les **données, tendances** et résultats de prévision en matière d'évaluation des prélèvements en eau le rapport réalisé pour le Conseil d'Analyse Stratégique par BRL Ingénierie « Ressources et besoins en eau en France à l'horizon 2030 ».

Documents utiles

D'autres dossiers peuvent s'avérer intéressants à consulter pour guider la méthodologie de prospective. Il s'agit de documents qui décrivent les méthodes mises en œuvre dans d'autres projets, voire des guides méthodologiques écrits spécifiquement pour faciliter la mise en œuvre de ce type de travaux. Nous notons cependant que même s'ils peuvent inspirer la démarche de prospective d'Adour 2050, il est crucial qu'elle soit adaptée précisément aux objectifs visés par le projet et à la disponibilité de l'information. Nous avons identifié les documents suivants :

- La méthodologie de Garonne 2050, d'autant plus que les tendances analysées sur ce territoire proche peuvent s'appliquer sur le territoire de l'Adour ce qui sera à vérifier au cas par cas ou variable par variable.

- « SAGE, tendances et scénarios, prospective objectifs et éléments de méthode » de l'agence de bassin RMC ;
- La note méthodologique d'Explore 2070
- La fiche de synthèse « Intégration, Analyse systémique et stratégies d'adaptation » d'Explore 2070. Voir impérativement les limites identifiées dans la partie « Quelques pistes de recherche futures »
- L'Analyse n°68 du centre d'étude et de prospective (2014), intitulée *La disponibilité future de la ressource en eau en France : quelle place pour le secteur agricole ?* Ce document est crucial pour les thématiques « agriculture » et « hydrologie » et « méthodologie ». Il reprend les conclusions des études Aqua 2030, Garonne 2050 et Explore 2070 pour clarifier le devenir de la disponibilité de la ressource en eau pour l'agriculture, et analyse leurs manques notamment sur la quantification qu'elle propose.

Toujours sur le choix des incertitudes et tendances lourdes à prendre en compte, des études sectorielles sur l'agriculture et la forêt (massif des Landes de Gascogne par exemple), pourront apporter des informations utiles pour la formulation des hypothèses sur le bassin en vérifiant que ces hypothèses peuvent aussi s'appliquer à l'ensemble du territoire (par exemple les hypothèses sur la forêt des Landes sont-elles pertinentes aussi pour la forêt des hautes Pyrénées ?).

Enfin, surtout pour les personnes qui n'ont pas ou peu d'expérience en prospective, nous notons l'utilité des documents purement méthodologiques proposés par les services de l'état, souvent très synthétiques. Parmi eux, nous citons :

- Un guide de la DREAL Pays de la Loire qui oriente la réalisation d'un diagnostic territorial, étape clef d'une prospective : Quel travail collectif pour un diagnostic prospectif utile à une démarche territoriale ?
- La fiche synthétique Vers une prospective territoriale post Grenelle de l'environnement, qui identifie fourni de très bons repères méthodologiques pour une prospective cohérente avec les conclusions du Grenelle de l'environnement. Il existe un rapport complet, mais la synthèse est suffisante.

Quelles sont les données manquantes pour l'étude prospective ?

En termes de données sur les objectifs et projets dont se dotent les territoires du bassin, le département du Gers et dans une moindre mesure le département des Hautes-Pyrénées disposent de moins d'entrées dans la base de données que les Landes et les Pyrénées Atlantiques.

En termes de méthode, l'enjeu pour la prospective Adour sera donc de pouvoir « assembler » en cohérence les données de tous les territoires du bassin, y compris des territoires qui en disposent le moins comme le département du Gers.

Enfin, seule la liste précise des variables prospectives à prendre en compte sur le territoire du bassin permettra de détailler la liste des données ou informations manquantes.

FOCUS 32 – 65 :

De manière générale les territoires ruraux sont moins couverts par des documents de planification territoriale que les départements plus urbains, à l'exception des SAGE, dont celui Adour Amont est plus abouti et couvre une grande partie de ces départements.

Pour parvenir à prendre en compte les territoires ruraux disposant de moins de données, il sera peut-être nécessaire d'établir des tendances et hypothèses prospectives moins étayées qui pourraient alors être validées ou amendées par les services départementaux.

Conclusions et recommandations

Il apparaît important que la prospective du bassin de l'Adour soit participative compte tenu de la variété des enjeux et des différences de préoccupations entre les zones urbaines et les zones plus rurales.

Si la participation signifie une mise en débat avec toutes les parties prenantes, elle ne signifie pas que la prospective doive être réalisée et construite par plusieurs centaines de personnes. Les scénarios peuvent être construits par un panel de personnes représentatif des différentes zones du bassin et des différentes activités utilisant l'eau sur le bassin. Les aboutissements de ces réflexions peuvent alors être mis en débat beaucoup plus largement avec scénarios chiffrés et pédagogiques. Une autre option étant de construire des scénarios partiels par thème (population/villes-villages ; agriculture et foresterie ; énergie ; industrie ; environnement...) qui seraient assemblés par une équipe projet, chiffrés puis mis en débat.

Un autre point très important est qu'il **semble nécessaire de mener une démarche de prospective exploratoire** (les scénarios possibles) **avant d'aboutir à une prospective normative** ou « scénario souhaitable », et ce pour plusieurs raisons :

- La prise en compte des incertitudes liées au climat à l'horizon 2050, donc des divers scénarios climatiques envisagés à cette échéance et de leurs conséquences hydrologiques possibles ;
- L'horizon 2050 est un défi pour la réflexion dans le domaine de la socio-économie des territoires : de nombreux changements peuvent intervenir en 35 ans sur les activités économiques, l'attractivité des territoires ou les perceptions sociétales qui pourraient modifier la relation aux cours d'eau et à leur utilisation ;
- Le nombre de parties prenantes liées à l'usage et à la gestion de l'eau (les élus, les agriculteurs, énergéticiens, pêcheurs, associations pour les loisirs...) et donc le nombre de points de vue et de visions du « souhaitable » envisagées.

L'exploration rigoureuse de scénarios et leur appropriation pour des choix collectifs impliquent d'intégrer les connaissances et valeurs des acteurs lors de la construction de scénarios, mais aussi, et c'est un véritable défi méthodologique, dans la modélisation du territoire et la simulation de ces scénarios pour mesurer les incertitudes et explorer plusieurs combinaisons de manière intégrée. Il est en effet crucial que les éléments quantitatifs qui ressortiront de l'étude soient acceptés par les parties concernées. Il y a généralement dans le projet, le temps de la prospective puis le temps de la

simulation. La séparation de ces deux étapes ralentit le processus de débat et de sélection/reconstruction du scénario souhaitable.

Néanmoins, de nouvelles approches de la prospective peuvent être mobilisées et notamment les méthodes de **modélisation participative**. Ces dernières associent la puissance de calculs de simulateurs informatiques à des travaux de conception-évaluation en atelier de travail multi acteurs. À titre d'exemple, la thèse de doctorat menée sur le territoire de l'Aveyron a abordé la question de la prospective en mobilisant une architecture de simulation souple, MAELIA², pour prendre en compte les domaines hydrologiques et agricoles de manière intégrée.

Pour cadrer la prospective, les éléments de contexte international et national, voire régional, pourront être tirés des études de prospective récentes comme proposition de « contextes » pour les scénarios Adour. D'autant plus que nous disposons de trois études prospectives de moins de cinq ans sur l'eau (« Garonne 2050 », « Explore 2070 » et « Eau, territoire et milieux aquatiques 2030 »). Néanmoins il ne faudra pas s'interdire d'introduire des idées nouvelles ou des particularités issues du territoire de l'Adour.

Enfin, Il se dégage que les aspects hydrologiques doivent être particulièrement soignés vu la thématique centrale de la prospective. Pour ce faire, il faudra impérativement prendre en compte les scénarios de changement climatique proposés par le GIEC en 2013. Sur la partie relativement technique de l'hydrologie « naturelle » du futur, les scénarios du GIEC sont en effet la principale base d'information, mais il faut noter qu'ils doivent être valorisés par des modèles hydrologiques pour estimer les dynamiques d'hydrologie à des échelles locales. Ce type de modèles a été développé dans le cadre d'Explore2070 par IRSTEA et le BRGM sur la base des données du GIEC de 2007. Ce sont donc les données « régionalisées » du GIEC 2007 qui ont été utilisées pour les projets Explore 2070 et Garonne 2050. Il faudra évaluer si les modèles alors développés peuvent être remobilisés de manière pertinente ou s'il vaut mieux utiliser d'autres modèles de référence, comme par exemple le modèle SWAT³.

Il faudra mobiliser des modèles informatiques intégrés, c'est à dire qui considèrent les sujets d'intérêt (ex. hydrologie, usages agricoles et AEP), mais en les mettant en interaction directe avec les collectifs qui élaboreront et évalueront les scénarios réalisés.

En guise de conclusion finale, nous rappelons que les choix de méthodologie pour la mise en œuvre de la prospective doivent être faits selon les objectifs de gouvernance territoriale futurs. Par exemple, si l'on souhaite orienter la gouvernance de l'eau sur des principes collaboratifs, il est important que la prospective suive une méthodologie participative avancée.

² <http://maelia-platform.inra.fr>. La plateforme simule les interactions entre des scénarios climatiques, de changements dans les normes de gestion des ressources, et de distribution spatiale de la demande dans les territoires

³ <http://swat.tamu.edu> – Modèle de simulation hydrologique (quantité et qualité)

Liste des entrées de la base abordant des éléments du thème

3 - très utile pour la prospective	Thème principal
Climat, Modéliser pour comprendre et anticiper	02 - Changements climatiques
Explore 2070 - Le changement climatique en France : diagnostic et projections	02 - Changements climatiques
Explore 2070 - A1 Rapport de synthèse hydrologie de surface	02 - Changements climatiques
Agrimonde 2050 - Synthèse du projet par le CIRAD	05 - Agriculture
La forêt française en 2050-2100 : essai de prospective	05 - Agriculture
Quel avenir pour le Massif des Landes de Gascogne à l'horizon 2050 ? - Rapport complet	05 - Agriculture
Garonne 2050 : étude prospective sur les besoins et les ressources en eau à l'échelle du bassin de la Garonne - synthèse	01 - Hydrologie
Les voies émergentes de l'adaptation au changement climatique dans la gestion de l'eau en France et au Québec - Mise en visibilité et espaces de définition	09 - Gouvernance
Prospective socio-économique et démographique, pressions anthropiques (explore 2070)	10 - Methodologie
Ressources et besoins en eau en France à l'horizon 2030	00 - Transversal
SAGE Côtiers basques - Diagnostic, tendances et objectifs2	01 - Hydrologie
Le diagnostic prospectif - Quel travail collectif pour un diagnostic prospectif utile à une démarche territoriale ?	10 - Methodologie
Vers une prospective territoriale post Grenelle de l'environnement	10 - Methodologie

2 - moyennement intéressant	Thème principal
Enseignements de la canicule 2003 et des années 2007 et 2008 pour la prise en compte des changements climatiques dans l'estimation des besoins futurs en eau potable.	02 - Changements climatiques
Guide méthodologique: Etude bilan, évaluation et prospective des contrats de rivière	10 - Methodologie
Landes 2040 : conception du Schéma d'Aménagement et de développement Durable, diagnostic stratégique	01 - Hydrologie
Landes 2040 : conception du Schéma d'Aménagement et de développement Durable, rapport intermédiaire	08 - Document de planification
Landes 2040 : Schéma d'Aménagement et de développement Durable	08 - Document de planification
Landes 2040 Etat des lieux et défis du futur	08 - Document de planification
Les voies émergentes de l'adaptation au changement climatique dans la gestion de l'eau en France et au Quebec - Mise en visibilité et espaces de définition	01 - Hydrologie
SAGE Midouze - Diagnostic	01 - Hydrologie
Elaboration d'un scénario tendanciel d'évolution de la qualité des cours d'eau du bassin de la Seine et des leuves côtiers normands à l'horizon 2015	03 - Milieux naturels
Agrimonde 2050 - Synthèse du projet par l'INRA	05 - Agriculture
Garonne 2050: rapport final de l'étude prospective	01 - Hydrologie
Projections de population 2007-2060 pour la France métropolitaine : méthode et principaux résultats.	00 - Transversal
SAGE Adour amont - Diagnostic	01 - Hydrologie
SAGE Adour amont - Etat des lieux - document de synthèse	01 - Hydrologie
SCÉNARIOS DE PROSPECTIVE Vers une gestion durable des services d'eau	09 - Gouvernance

1 - peu d'intérêt	Thème principal
Agrimonde 2050 - Rapport Final	05 - Agriculture
Evaluation des impacts du changement climatique sur l'estuaire de la Gironde et prospective à moyen terme - Phase 2 Prospective, priorités et indicateurs	02 - Changements climatiques
SAGE Adour amont - Etat des lieux	01 - Hydrologie

