

Eléments de méthode pour l'analyse stratégique entre besoins, demandes et ressources en eau potable

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

eau
GRAND SUD-OUEST
AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

Table des matières

Synthèse exécutive pour l'analyse des demandes et des ressources en eau potable 4
Acronymes et Sigles 5
Pourquoi ce « guide » ? 6
Généralités sur les ressources sollicitées pour l'usage AEP sur le bassin Adour-Garonne 8
Un contexte de fort dynamisme démographique 9
Le changement climatique dans le sud-ouest de la France 9
Impacts du changement climatique sur la production et la qualité de l'eau potable 12
Que disent les « textes » ? 12
Rappels sémantiques et définitions 18
Volumes et usagers des réseaux publics d'eau potable 18
Notions de besoin et demande 19
Volet n°2 : Réaliser une étude locale réalisant un bilan demande / ressource pour l'usage AEP 21
2.1. Périmètre de l'étude, pilotage et gouvernance 21
2.1.1. Périmètre géographique 21
2.1.2. Horizon temporel 21
2.1.3. Gouvernance 22
2.1.4. Eléments généraux pour présenter le territoire d'étude 23
2.2. Etat des lieux des demandes et des ressources en situation actuelle à l'échelle du territoire 24
2.2.1. Demande actuelle sur le système AEP 24
Volumes consommés sur le réseau de distribution 24
Volumes de service actuels 26
Fuites actuelles 26
2.2.2. Ressource actuellement prélevée pour le système AEP 26
2.2.3. Le niveau de prélèvement actuel est-il suffisant pour répondre aux demandes AEP et compatible avec le bon état des ressources ? 28
2.2.4. Coût actuel de production 29
2.3. Bilan entre demande / ressource en situation future 30
2.3.1. Demande future sur le système AEP (dont prospective sur les économies d'eau) 30
Economies d'eau futures 30
Volumes consommés sur le réseau de distribution AEP dans le futur 30
Volumes de service futurs 34
Fuites futures 34
2.3.2. Quelle disponibilité dans le futur des ressources actuellement mobilisées ? 35
Principes généraux 35
Concernant les eaux superficielles 37
Concernant les eaux souterraines 38
Robustesse d'un bilan demande / ressource 41
2.3.3. Les ressources actuellement mobilisées permettront-elles de répondre aux demandes futures du système AEP ? 42
2.3.4. Mobiliser des ressources complémentaires pour atteindre l'équilibre demande/ressource dans le futur ? 43
Documents de références : 45
Check-list opérationnelle pour l'étude bilan demande/ressource : 47

Synthèse exécutive pour l'analyse des demandes et des ressources en eau potable

Les collectivités sont confrontées à des défis majeurs liés :

- Au changement climatique : hausse des températures, baisse des débits, allongement des étiages.
- A la pression démographique : +700 000 habitants d'ici 2050.
- Au cadre réglementaire : Loi « Climat et Résilience » et SDAGE 2022-2027 imposent la sécurisation des ressources stratégiques pour l'AEP.

L'objectif du guide est de fournir aux maîtres d'ouvrage une méthodologie indicative pour :

- Évaluer les besoins actuels et futurs en eau potable.
- Analyser la disponibilité des ressources dans un contexte de changement climatique.
- Identifier les risques de déficit et planifier des actions correctives (économies d'eau, interconnexions, nouvelles ressources).

Les principes clés sont :

- L'approche prospective : horizon 30-50 ans, intégrant scénarios climatiques (TRACC) et démographiques.
- Le choix d'une échelle territoriale adaptée, cohérence hydrologique et gouvernance.
- La concertation multi-acteurs, collectivités, services d'eau, usagers économiques, État.
- L'analyse de la résilience des projets face à plusieurs scénarios (favorable, moyen, défavorable).

Les étapes recommandées :

- État des lieux : besoins actuels, ressources mobilisées, performance des réseaux (rendement, ILP).
- Projection des demandes : démographie, urbanisme, économies d'eau, usages professionnels.
- Projection des ressources : modélisation hydrologique, scénarios Explore2, TRACC.
- Analyse des écarts : équilibre besoin/ressource, identification des déficits.
- Plan d'action : économies d'eau, interconnexions, mobilisation de nouvelles ressources.
- Suivi et adaptation : indicateurs de performance, réévaluation périodique.

Les points de vigilance :

- Compatibilité avec les PTGE et documents d'urbanisme (SCoT, PLU).
- Intégration des aspects qualitatifs (risques sanitaires, PGSSE).
- Dimensionnement optimisé pour éviter surcoûts et impacts sur la qualité.

Livrables attendus :

- Diagnostic complet des besoins et ressources.
- Scénarios prospectifs (au moins 2 contrastés).
- Plan d'action chiffré avec priorisation des mesures.
- Cartographie des zones stratégiques et vulnérables.

Acronymes et Sigles

- **AEP** : Alimentation en Eau Potable
- **AEAG** : Agence de l'Eau Adour-Garonne
- **ARS** : Agence Régionale de Santé
- **ASTEE** : Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement
- **BRGM** : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
- **CLE** : Commission Locale de l'Eau
- **CCTP** : Cahier des Clauses Techniques Particulières
- **DSP** : Délégation de Service Public
- **DREAL** : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
- **DDT** : Direction Départementale des Territoires
- **EDCH** : Eau Destinée à la Consommation Humaine
- **EPCI** : Établissement Public de Coopération Intercommunale
- **EPTB** : Établissement Public Territorial de Bassin
- **FNCCR** : Fédération Nationale des Collectivités Concédantes et Régies
- **GES** : Gaz à Effet de Serre
- **ILP** : Indice Linéaire de Perte
- **INSEE** : Institut National de la Statistique et des Études Économiques
- **OFB** : Office Français de la Biodiversité
- **ONEMA** : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ancien nom de l'OFB)
- **PGSSE** : Plan de Gestion de la Sécurité Sanitaire des Eaux
- **PLU / PLUi** : Plan Local d'Urbanisme / Plan Local d'Urbanisme intercommunal
- **PTGE** : Projet de Territoire pour la Gestion de l'Eau
- **RCP** : Representative Concentration Pathway (scénario climatiquedu GIEC)
- **SAGE** : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
- **SATEP** : Service d'Assistance Technique à l'Exploitation des Points d'eau
- **SCoT** : Schéma de Cohérence Territoriale
- **SDAGE** : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
- **SDAEP** : Schéma Directeur d'Alimentation en Eau Potable
- **SIGES** : Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines
- **TRACC** : Trajectoire de Réchauffement de Référence pour l'Adaptation au Changement Climatique
- **VNC** : Volume Non Comptabilisé

Pourquoi ce « guide » ?

Les impacts du dérèglement climatique se font ressentir depuis plusieurs années, engendrant des modifications hydrologiques et qualitatives majeures.

En termes d'approvisionnement en eau potable, les différents épisodes de sécheresse constatés depuis 2003 sur le territoire du bassin ont déjà mis en grande difficulté de nombreuses collectivités.

La loi « Climat et Résilience » promulguée le 22 août 2021 et le projet de SDAGE 2022-2027 prévoient l'identification et la protection des zones de sauvegarde des ressources stratégiques pour l'alimentation en eau potable, intégrant l'évolution démographique et le changement climatique. Les documents d'urbanisme doivent être rendus compatibles avec l'objectif de satisfaire les demandes en eau induits par l'ambition de développement du territoire sans perturber l'équilibre quantitatif et qualitatif futur des ressources. Les Plans de Gestion de la Sécurité Sanitaire des Eaux (PGSSE) doivent également tenir compte des aspects quantitatifs (manque d'eau à l'étiage, changement climatique) lorsqu'ils peuvent engendrer un risque sanitaire.

Compte tenu de ce contexte, dans le cadre de la révision du 12ème programme de l'Agence de l'eau Adour-Garonne, la délibération DL/CA/24-56 relative aux modalités et aux conditions d'attribution des aides dans le domaine- de la « gestion quantitative et économies d'eau » intègre explicitement, en tant qu'opérations éligibles :

- (Objectif opérationnel 2.1) Les opérations de restructuration des infrastructures d'eau potable à la bonne échelle dans le cadre de démarches de sobriété et d'économies d'eau globales conduites à l'échelle des collectivités concernées notamment dans les communes en tension ou susceptibles de l'être à l'horizon 2050.
- (Objectif opérationnel 2.2) les études prospectives concernant l'eau potable, dans le cadre d'une analyse globale sur l'adéquation demandes / ressources tenant compte des perspectives d'impact du changement climatique.

Les restructurations de systèmes AEP sont des projets généralement coûteux, structurants à l'échelle d'un territoire, et qui concernent des volumes prélevés, dans la ressource, souvent conséquents. Il apparaît donc nécessaire que les études préalables à de tels projets soient complètes et robustes, notamment sur le volet relatif à la prise en compte du changement climatique, afin que le projet permette d'alimenter les populations en eau potable tout en garantissant l'équilibre quantitatif des ressources en eau dans une France à +4°C en 2100 par rapport à la période pré-industrielle (1900-1930) tel que défini dans le plan national d'adaptation au changement climatique.

Le présent guide a vocation à aider les maîtres d'ouvrage pour la réalisation des études bilans demande/ressource pour l'AEP tenant compte du changement climatique et des autres usages économiques, à l'échelle d'un territoire intercommunal.

Il s'organise en deux partie, un recensement des connaissances et des données disponibles à l'échelle du bassin Adour-Garonne (Volet 1) et un guide listant les questions à traiter, présentant des éléments de méthode (Volet 2).

Ce guide diffère d'un cahier des charges dans la mesure où il n'est qu'indicatif et pas exhaustif : l'étude devra être adaptée aux spécificités du territoire concerné. Actuellement en version 2, ce guide est actualisé périodiquement selon les demandes exprimées et l'évolution des connaissances.

Dans la suite du guide, le symbole 💡 indique à **titre indicatif et illustratif** des hypothèses, éléments de méthode, et/ou valeurs de paramètres utilisés dans une étude de référence. Toutefois il est important de souligner que la plupart des études prospectives de référence existantes ont été menées à l'échelle de grands sous-bassins. Or cette échelle ne permet pas d'identifier la variabilité des situations à une échelle plus fine, et n'est pas toujours adaptée pour identifier les problématiques spécifiques à l'alimentation en eau potable.

Remarque :

Le bon entretien des captages est à vérifier avant toute conclusion d'inadéquation entre demande et ressource disponible. Le présent guide ne traite pas de ce point spécifique, qui fait déjà l'objet d'un guide documenté :

https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/notice/00000000015e7acf849391c8e116b8aa

Volet n° 1 : Connaissances et données disponibles à l'échelle du bassin Adour-Garonne

1.1. Généralités sur les ressources sollicitées pour l'usage AEP sur le bassin Adour-Garonne

Pour le bassin Adour-Garonne, l'eau destinée à la distribution publique (AEP) est **majoritairement d'origine souterraine** : près de 95% des captages, et 65 % des volumes.

La répartition des captages n'est pas homogène (Figure 1), car dépendante des demandes et de la population à desservir, mais aussi de la présence d'une ressource souterraine, en quantité et qualité suffisante : l'eau de surface est utilisée pour produire de l'eau potable dans un certain nombre de secteurs, à partir de prises en rivière, de lacs ou de barrages. Dans la plupart des cas, la ressource souterraine n'y est pas assez abondante pour satisfaire les demandes, qu'il s'agisse de secteurs aux ressources souterraines limitées, ou bien d'une population très importante, comme l'agglomération toulousaine.

Répartition des captages d'eau potable dans le bassin Adour-Garonne

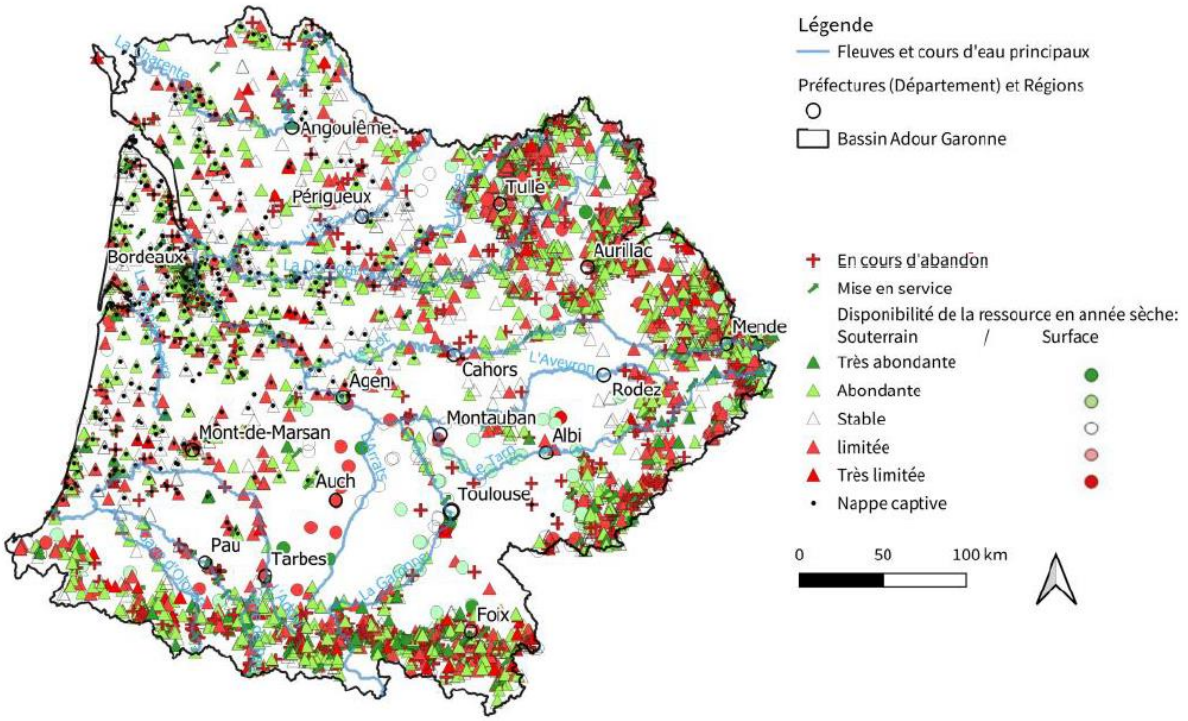


Figure 1 : localisation des captages d'eau potable du bassin Adour Garonne en eau de surface (rond) et eaux souterraines (triangles), et risque de défaillance face au changement climatique, Agence de l'eau Adour-Garonne, 2024. L'année sèche est l'année avec la pluie efficace la plus faible de la période 2013-2022 sur la masse d'eau concernée.

Dans les secteurs où les aquifères ne fournissent généralement que des débits modestes, comme les terrains de socle, il existe de nombreux petits captages, et il n'est pas rare qu'il y ait une source pour chaque hameau. Les agglomérations un peu plus importantes de ces territoires du Massif Central ou des Pyrénées ont parfois recours à plusieurs dizaines de captages d'un à quelques m^3/h pour fournir le débit nécessaire, comme la ville d'Egletons en Corrèze.

Dans certains terrains calcaires karstifiés, les eaux souterraines sont drainées vers des sources qui peuvent avoir des débits capables de satisfaire des collectivités importantes, comme la source de la Touvre pour l'agglomération d'Angoulême (débit moyen proche de 11 m^3/s).

Par ailleurs, dans la plus grande partie du Bassin aquitain, on exploite les nappes captives majoritairement pour l'eau potable (70 %) : elles représentent, en volume, la part la plus importante d'origine souterraine, presque deux fois plus que les nappes libres. On peut distinguer deux types d'exploitation de ces nappes : celles qui le sont depuis des décennies, comme dans le département de la Gironde, et celles qui ont été captées plus récemment, à partir des années 1990, en remplacement de captages dans des nappes superficielles devenues difficiles à protéger des pollutions diffuses (région Poitou-Charentes, Landes, Dordogne, etc.). Plusieurs de ces nappes captives sont aujourd'hui concernées par une baisse non maîtrisée, locale ou générale, des niveaux piézométriques. La poursuite durable de leur exploitation nécessite la mise en œuvre d'une gestion régulée qui souffre encore d'un déficit de connaissance et de la grande extension de la ressource concernée.

1.2. Un contexte de fort dynamisme démographique

La **population du bassin, actuellement de 8 millions d'habitants**, **aura progressé de 0.7 million d'ici 2050** (modèle Omphale INSEE, *note STB SDAGE-AEAG, 2024*). Enjeu majeur pour l'avenir de notre bassin, la prise de conscience est désormais réelle qu'il faudra satisfaire les demandes en eau d'une population qui s'accroît et des activités économiques sur le bassin. Ainsi, si rien n'est fait, le bassin Adour-Garonne, particulièrement vulnérable au changement climatique, va connaître, dans certains territoires, des problèmes d'approvisionnement en eau, tant en termes de disponibilité que de qualité, pénalisant les activités humaines et les milieux naturels, aquatiques et humides.

L'aménagement du territoire et l'urbanisme jouent un rôle majeur pour adapter l'implantation des activités économiques, des différents usages et des établissements humains au contexte de fort dynamisme démographique (notamment dans les trois pôles urbains que sont Bordeaux, Toulouse et le littoral basque), rapprocher les acteurs de l'eau et de l'urbanisme et ainsi intégrer les enjeux « eau et changement climatique » dans les documents d'urbanisme et les opérations d'aménagement des territoires. L'accès à l'eau deviendra une composante majeure du développement.

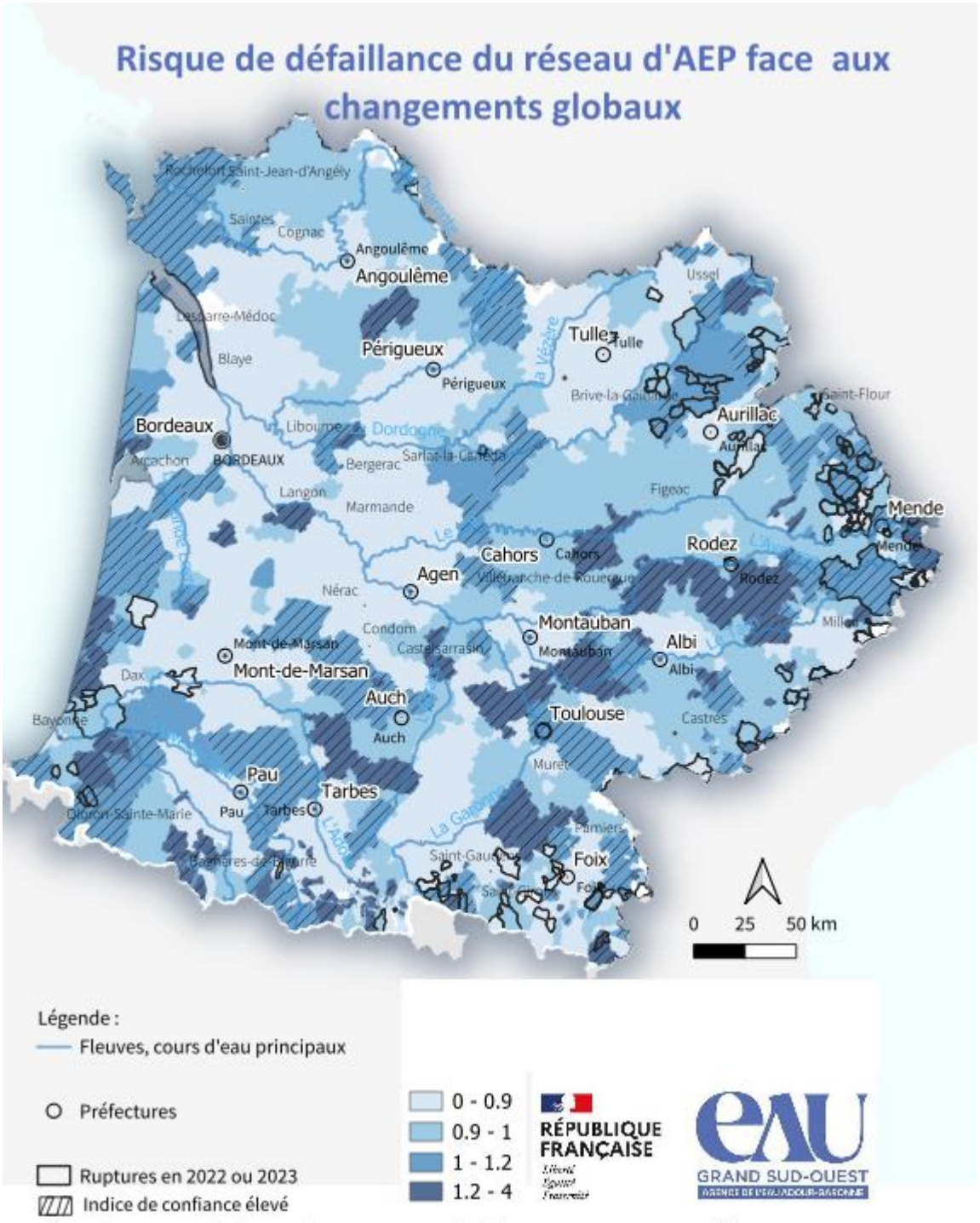
1.3. Le changement climatique dans le sud-ouest de la France

Le changement climatique est d'ores-et-déjà à l'œuvre sur le bassin. La température moyenne annuelle de l'air dans le grand Sud-Ouest a augmenté de +0,6 °C entre 1901 et 2000. Cette tendance concerne tous les bassins-versants du territoire et s'accentue sur la période récente. L'étude Explore2 actualise les simulations réalisées dans le cadre du projet Explore2070 avec l'ensemble du XXIème siècle en France hexagonale et Corse. Cette actualisation s'appuie sur la production de données hydroclimatiques d'où sont extraits des indicateurs pertinents et une analyse des incertitudes. Les simulations ont vocation à constituer une « hydrologie de référence » naturalisée sur laquelle bâtir des exercices prospectifs et simuler les actions de l'homme sur la gestion de l'eau et les bassins versants. Le projet comporte un vaste exercice de simulation des impacts du changement climatique sur les indicateurs climatiques, les débits naturels des cours d'eau et sur la recharge potentielle des eaux souterraines, sur la base des simulations climatiques récentes (en cohérence avec les données du portail DRIAS Climat),

pour trois scénarios de gaz à effet de serre et pour la trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC).
En ce qui concerne les précipitations, les incertitudes des modèles demeurent importantes, pour le bassin Adour-Garonne, à la fois sur la variabilité interannuelle et sur la dynamique annuelle des épisodes pluvieux, mais on peut s'attendre à une légère baisse des précipitations annuelles, comprise en moyenne sur le bassin entre 0 et 15 % à l'horizon 2050. Sur les massifs montagneux, on s'attend à une réduction des précipitations annuelles sons forme de neiges. En fonction de l'altitude, dans un futur proche (2020-2050), Sur les Pyrénées la durée d'enneigement sera réduite de 25 à 65 %. Les fontes du manteau neigeux seront anticipées de 20 jours à 1 mois à l'horizon 2030, ce qui entraîne une modification importante de l'hydrologie faisant passer les cours d'eau de montagne d'un régime nival à un régime pluvial. L'humidité des sols, quant à elle, diminuera sur l'ensemble du territoire, excepté en altitude où elle augmentera notamment en hiver et au printemps en raison de cette fonte des neiges plus précoce. Dans les années à venir, le bassin Adour-Garonne sera le territoire de l'Hexagone le plus exposé au changement climatique Caballero et al. (2007).

Face à ces constats, il est nécessaire de **renforcer l'intégration de l'anticipation du changement climatique dans les projets stratégiques à l'échelle des territoires, conciliant sécurisation de l'alimentation en AEP et gestion équilibrée pérenne de la ressource en eau. En ressource limitée, la gestion équilibrée ne peut échapper à des choix d'allocations de l'eau, les acteurs du territoire devront assumer des priorités d'allocations en concertation avec les services de l'Etat et dans le respect de la réglementation.**
Cette priorisation existe déjà dans territoires, elle se concrétise au travers des Projets de Territoire pour la Gestion de l'Eau et des études Volumes Prélevables. Ces approches réalisent des études de bilan entre la demande et la ressource, tous usages confondus, un bilan dédié à l'eau potable devra donc être compatible avec ces approches plus globales.

Le risque de défaillance de la distribution en eau potable du bassin Adour Garonne (Etude AEAG) face aux changements globaux a est estimé à l'échelle macroscopique en période de pointe. Le dégradé de couleur traduit l'augmentation du déséquilibre entre demandes et ressources en 2050 (Scénarios équivalent à la TRACC & OMPHALE). Ces projections sont mises en perspectives avec les secteurs qui ont déjà connu des ruptures lors de la sécheresse 2022. Sans réaliser d'économie d'eau d'ici à 2050, 3 millions d'habitant (environ 50 % du bassin) devrait vivre dans une collectivité dont la ressource en eau sera insuffisante. Pour 150 000 habitants environ, les seules économies d'eau ne devraient pas être suffisent pour équilibrer le bilan demandes/ressources



Réalisation Agence de l'Eau Adour Garonne # données AEAG, ARS, INSEE, Météo-France, DRIAS-eau, BRGM
Version de oct. 2025

1.4. Que disent les « textes » ?

Loi « Climat et résilience »

La loi « Climat et Résilience » promulguée le 22 août 2021 prévoit que soient identifiées, « **au plus tard le 31 décembre 2027, les masses d'eau souterraines et les aquifères qui comprennent des ressources stratégiques pour l'alimentation en eau potable actuelle ou future** ainsi que, si l'information est disponible, leurs **zones de sauvegarde, au sein desquelles des mesures de protection sont instituées pour la préservation de ces ressources stratégiques**. Ces mesures contribuent à assurer l'équilibre quantitatif entre les prélèvements dans ces ressources, en prenant notamment en compte les demandes des activités humaines et leur capacité à se reconstituer naturellement, et contribuent également à préserver leur qualité pour satisfaire en priorité les demandes pour la consommation humaine. […]. Si le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux n'a pas procédé à l'identification des zones de sauvegarde des ressources stratégiques pour l'alimentation en eau potable au sein des masses d'eau souterraines et des aquifères, le plan d'aménagement et de gestion durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques identifie ces zones. [] Les mesures de protection à mettre en œuvre au sein des zones de sauvegarde des ressources stratégiques pour l'alimentation en eau potable des masses d'eau souterraines et des aquifères seront définies, ainsi que les éventuelles mesures permettant d'accompagner l'adaptation des activités humaines dans ces zones de sauvegarde ».

Par ailleurs, cette loi précise que « **le schéma d'alimentation d'eau potable doit tenir compte de l'évolution de la population et des ressources en eau disponibles.** […]. Il est **établi au plus tard le 31 décembre 2024 ou dans les deux années suivant la prise de compétence à titre obligatoire par la communauté de communes**, si cette prise de compétence intervient après le 1er janvier 2023 » (Figure 2).

	Dispositions antérieures à la loi climat	Dispositions issues de la loi climat
Texte	L.2224-7-1 du CGCT	L.2224-7-1 du CGCT (modifié)
Contenu	Schéma de distribution en eau potable : - Zones desservies par la distribution - Descriptif détaillé	Schéma d'alimentation en eau potable : - Zonage de distribution - Descriptif détaillé - Diagnostic ouvrages et équipements - Plan d'actions chiffré et hiérarchisé Notion d'adéquation avec la disponibilité de la ressources et l'évolution de la population
Périmètre	Distribution	Distribution et, le cas échéant, production, transport, stockage
Délai	Avant 2014	Avant le 1er janvier 2025 (3 ans)
Sanction	Doublement du taux de la redevance prélèvement	Doublement du taux de la redevance prélèvement si non-respect

➔ *Article L.2224-7-1 du CGCT (modification des 2ème et 3ème alinéas)*

Figure 2 : disposition antérieur et issue de la loi climat, source FNCCR

1.5.1. SDAGE 2022-2027 concernant l'usage AEP et le changement climatique

Alimenter en eau potable de qualité près de 8 millions d'habitants en période de pointe et agir en priorité sur les captages stratégiques et sensibles, **intégrant l'évolution démographique et le changement climatique. Il importe d'intégrer la vulnérabilité des ressources tant du fait de la pression démographique que de l'évolution de l'hydrologie naturelle, conséquence du changement climatique.**
Il convient également de sécuriser l'approvisionnement des populations des zones rurales et de montagne d'un point de vue quantitatif, notamment en période de basses eaux du fait de l'évolution de l'hydrologie impactée par le changement climatique.
Les SAGE et les contrats de rivière, les Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT), les PLUI/PLU, les PTGE, les PAPI et autres contrats de programmation doivent être **compatibles avec l'objectif d'adaptation au changement climatique,** en tenant compte de ses effets, notamment en **termes d'évolution de la quantité (dont le régime hydrologique) et de la qualité** de l'eau, des milieux et des espèces, à l'échelle du bassin versant, **en tenant compte des objectifs de développement économique et de l'évolution de la population**. Selon les décisions et programmes concernés, cette obligation de compatibilité pourra notamment se traduire par l'intégration, sur la base de leur diagnostic, des scénarios prospectifs de long terme, afin de planifier des mesures d'adaptation au changement climatique et de mettre en œuvre des actions concrètes.
Les SCoT et, à défaut, les PLUi / PLU doivent, en cas de croissance attendue de population, être compatibles ou rendus compatibles avec l'objectif de satisfaire les demandes en eau induits par l'ambition de développement du territoire sans perturber l'équilibre quantitatif et qualitatif actuel et futur des ressources Le respect de ces objectifs pourra notamment se traduire par :

- La vérification d'une bonne articulation entre les documents d'urbanisme et les schémas directeurs d'alimentation en eau potable ;
- L'analyse par des **études prospectives, de la capacité du milieu à satisfaire la demande en eau** et à supporter les rejets des eaux usées, du fait de **l'évolution croisée de la démographie et de l'hydrologie naturelle et dans la perspective de réduction des débits naturels, liée au changement climatique** ;

Les **ressources stratégiques pour le futur sont des masses d'eau souterraines**, identifiés dans le SDAGE, doivent faire l'objet d'une politique publique prioritaire de **préservation des ressources en eau utilisées aujourd'hui et potentiellement utilisées dans le futur pour l'alimentation en eau potable**. A l'intérieur de ces ressources stratégiques, et à la suite des études bilan demande / ressource des zones de sauvegarde pourront-être délimités. Elles ont vocation à centraliser l'ensemble des moyens visant à protéger qualitativement et quantitativement les ressources en eau nécessaires à la production d'eau potable, en vue de la préservation ou de la récupération de la qualité.

L'État et ses Etablissements publics incitent les collectivités territoriales et leurs groupements compétents à **lancer des études d'évaluation régulière** de leurs vulnérabilités, notamment du risque de **manque d'eau potable du fait à la fois du changement climatique et de l'évolution possible de la population**. Il s'agit de généraliser ou d'actualiser les Schéma Directeurs d'Alimentation en eau potable afin d'identifier les secteurs dans lesquels l'approvisionnement en eau potable est particulièrement menacé dès aujourd'hui par la baisse des débits d'étiage ou la baisse au niveau des nappes, pour anticiper les situations de crise.

1.5.2. Plans de gestion de la sécurité sanitaire des eaux (PGSSE)

La première édition 2021 du guide PGSSE élaboré par l'association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement (ASTEE) précise :

- Au-delà des aspects purement qualitatifs, le PGSSE doit également tenir compte des aspects quantitatifs (casse de réseau, fuites, **manque d'eau, étiage, changement climatique**, etc.) lorsqu'ils constituent une source de danger pouvant engendrer un risque sanitaire.
- Le PGSSE représente alors un levier pour favoriser les réflexions liées à l'adaptation au changement climatique en anticipant les conséquences résultant de la sécheresse et/ou des inondations et affectant, directement ou indirectement, sur un plan quantitatif et qualitatif, les services d'eau potable.
- Au niveau de la ressource en eau utilisée pour la production d'eau à destination de la consommation humaine (EDCH), les moyens de maîtrise pourront se limiter au champ d'actions du maître d'ouvrage mais aussi aller au-delà en mobilisant les parties prenantes concernées par la gestion qualitative ou quantitative de la ressource (exemple : contractualisation avec le monde agricole, captage prioritaire en lien avec les pollutions diffuses, etc.).

L'OMS a également produit, en 2017, un document intitulé « PGSSE résilients au climat : gestion des risques de santé liés à la variabilité et au changement climatiques ». Ce document a vocation à expliquer comment procéder pour prendre en considération le changement climatique dans le cadre de l'évaluation complète, la gestion des risques et le processus d'amélioration continu au sein des PGSSE.

1.5.3. Le Plan eau et la TRACC

La TRACC (Trajectoire de Réchauffement de référence pour l'Adaptation au Changement Climatique) est un cadre élaboré par la France pour guider l'adaptation aux effets du changement climatique. Contrairement aux scénarios du GIEC basés sur des scénarios d'émissions de GES, la TRACC se fonde sur les engagements actuels des États et les traduit en niveaux de réchauffement à trois horizons : +2°C (2030), +2,7°C (2050) et +4°C (2100) sur la France métropolitaine par rapport à l'ère pré-industrielle. Il s'agit là de cibles d'adaptation et non plus des projections pour une période donnée. Définie à partir du scénario tendanciel selon les scientifiques du GIEC, elle permet de fixer une cible commune d'adaptation et vise à préciser à quoi s'adapter en termes de climat durant le 21ème siècle en France sans prendre en compte la trajectoire climatique d'atténuation visée par la France en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Autrement dit de faire en sorte que tous les acteurs prennent les mêmes hypothèses pour répondre à la question : « À quel climat futur dois-je m'adapter ? ».

La notion de niveau de réchauffement repose sur l'idée que les impacts du changement climatique dans une région donnée du globe sont déterminés par l'élévation moyenne de la température planétaire. Ils ne dépendent ni de la trajectoire suivie pour atteindre ce niveau de réchauffement (qu'il soit rapide et précoce avec des émissions élevées, ou progressif et tardif avec des émissions plus faibles), ni du moment précis où il est atteint. Aujourd'hui, le réchauffement moyen en France hexagonale est de + 1.7°C par rapport à l'ère industrielle et la TRACC identifie trois niveaux de réchauffement planétaire, toujours évalués par rapport à l'ère pré-industrielle, et les associe à des niveaux de réchauffement spécifiques pour la France hexagonale, selon la correspondance de la figure 3 :

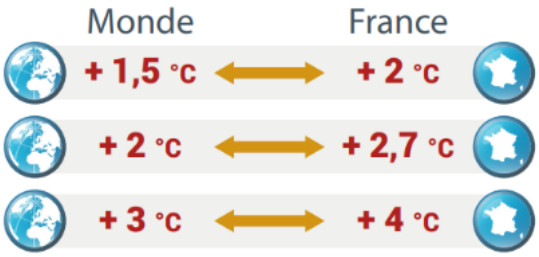


Figure 3 : Niveau de réchauffement Monde et France hexagonale (Soubeyroux et al., 2024).

La TRACC associe à chaque niveau de réchauffement un horizon temporel réaliste pour la France hexagonale : + 2°C en 2030. + 2.7°C en 2050 et + 4°C en 2100. Ces scénarios intègrent les politiques mondiales actuelles visant à limiter les émissions de gaz à effet de serre, ainsi que les engagements supplémentaires pris par les États dans leurs contributions nationales prévues par l'Accord de Paris. Ils sont également destinés à être révisés régulièrement en fonction du réchauffement mondial observé et des projections scientifiques, afin d'adapter le rythme des mesures d'adaptation. La trajectoire de référence retenue en France actuellement est donc + 4°C en France à l'horizon 2100 par rapport à la période préindustrielle.

Il convient de rappeler qu'un niveau de réchauffement donné pour la France ne signifie pas que l'ensemble du territoire sera affecté de manière uniforme. Par ailleurs, les incertitudes associées aux températures sont, par construction, réduites dans ce type d'approche.

La définition de cette trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique permet :

- D'actualiser les référentiels de risques, les normes et les réglementations techniques afin d'intégrer les effets du changement climatique dans tous les secteurs (bâtiment, transport, énergie, réseaux, risques naturels, etc.) ;
- D'accompagner l'adaptation des collectivités territoriales et des acteurs économiques en intégrant la TRACC dans l'ensemble des documents de planification territoriale et dans les études de vulnérabilité, facilitant ainsi l'élaboration de plans d'adaptation au changement climatique.

La TRACC est avant tout un outil de gestion et d'adaptation nécessaire pour guider la société à agir face au changement climatique, elle ne présage pas du réchauffement réel qui se passera.

1.5. Impacts du changement climatique sur la production et la qualité de l'eau potable

Sous l'effet du changement climatique, en général, les milieux aquatiques superficiels (cours d'eau, plans d'eau, eaux littorales, zones humides) seront des lieux de vie de moins en moins favorables au développement de certaines espèces, à cause de l'augmentation de la température, la diminution de l'oxygène dissous, l'apparition d'espèces envahissantes. Sous l'effet de la diminution de la dilution, les masses d'eau de surface (cours d'eau et plans d'eau) seront chimiquement plus pollués si rien n'est fait de plus en dépollution des rejets polluants. (Avis du conseil scientifique)

Les nappes libres du bassin Adour-Garonne, contenues dans les aquifères de types sédimentaires, alluviaux, karstiques ou encore volcaniques, apparaissent comme les plus

sensibles vis-à-vis des changements climatiques, car elles fonctionnent en étroite relation avec les conditions de surface (climatiques et hydrologiques).

Les grands aquifères captifs du bassin sédimentaire aquitain ont un fonctionnement fortement inertiel, avec des cycles d'alimentation complexes sur des durées d'ordre pluri-décennal à pluri-millénal, et ils apparaissent beaucoup moins réactifs à court terme aux évènements externes. Mais l'importance des impacts induits ne doit pas être négligée, car du fait de la raréfaction de l'eau en surface, les pressions pour utiliser l'eau souterraine et notamment les nappes profondes captives seront extrêmement fortes.
Nous pouvons nous attendre à une ressource naturelle exploitable plus faible, engendrant une fonction régulatrice dégradée et des flux sortants au profit des autres milieux diminués. (Avis du conseil scientifique)

- **Impacts sur le plan quantitatif :**

Le changement climatique affecte également l'ensemble des principaux termes du bilan hydrologique des aquifères :

- Les modalités d'alimentation : malgré toutes les incertitudes, la baisse de la recharge des nappes libres semble probable engendrée par l'intensité des précipitations (s'il pleut trop fort, la plus grande partie ruisselle au lieu de s'infiltrer) et l'augmentation des phénomènes d'évapotranspiration dès le printemps (directement induite par une hausse des températures et indirectement par un allongement de la période végétative). Ces effets, qui concernent particulièrement les nappes libres, restent difficilement quantifiables compte-tenu de l'incertitude des modèles climatiques et du niveau de connaissance aujourd'hui. Pour les nappes captives, les flux qui leur parviennent sont faibles, mais compte-tenu de la grande extension du système multicouches du bassin aquitain, il s'agit d'échanges sur des surfaces considérables. Des modifications même minimes pourraient ainsi concerner d'importants volumes d'eau.
- Les interactions nappes/cours d'eau et les régimes d'exhaure (épuisement des eaux d'infiltration) : le changement climatique pourrait également induire des modifications sur les échanges nappes/rivières. En effet, en période de hautes eaux et sous l'effet d'une différence de niveau, les rivières contribuent partiellement à la recharge des nappes. Ainsi, la baisse des écoulements de surface durant la période hivernale pourrait engendrer une évolution des flux entrants au sein du compartiment souterrain, voire faciliter sa vidange précoce. Et ce d'autant plus que la fonte précoce d'une neige plus rare donnera des débits de rivière printaniers plus faibles en piémont. En période estivale, de nombreuses études prospectives prévoient une diminution des débits des cours d'eau au cours de la période d'étiage, associée à un allongement de ce dernier dû à une diminution des apports issus de la fonte des neiges (impact associé aux cours d'eau caractérisés par un régime d'écoulement nival). Cette baisse de niveau d'eau en période estivale entrainera alors une vidange plus rapide et plus précoce des nappes accentuant l'assèchement des sols. En ce qui concerne les sources de montagne, des observations effectuées dans le Massif Central et la chaîne des Pyrénées montrent que certaines d'entre-elles peuvent déjà présenter des épisodes de tarissement au cours de certaines années sèches. Du fait de la remontée en altitude de l'enneigement et de précipitations plus faible à certaines périodes, ce phénomène de tarissement des sources s'accentuera avec le changement climatique.
- L'équilibre de l'interface eau douce/eau salée : le bassin Adour-Garonne présente globalement une vulnérabilité assez faible face à une surcote du niveau marin ou à un déplacement du trait de côte vers l'intérieur du domaine continental. Les enjeux les plus

importants restent locaux, et concernent les aquifères qui présentent actuellement une interface eau douce/eau salée au droit de la frange littorale.

Impacts sur le plan qualitatif

Plusieurs problématiques de qualité de l'eau potable sont induites par le changement climatique, dont (liste non exhaustive) :

- L'augmentation des concentrations de polluants dans les cours d'eau (et des concentrations en aluminium sur les secteurs de sources sur socle) avec augmentation de la fréquence de dépassement des limites de qualité ;
- Le développement ou la présence potentielle de protozoaires dont la dangerosité est connue et qui sont difficiles à traiter ;
- Le développement de la présence de matières organiques qui conduit à la formation de sous-produits chlorés lors du traitement de l'eau et favorise le développement de la flore bactérienne dans les réseaux de distribution ;
- L'augmentation de la température de l'eau qui favorise le relargage de micropolluants des matériaux constitutifs des canalisations de transport et de distribution d'eau (CVM notamment).

Les effets du changement climatique sur le bassin entraîneront également des conséquences sur le bouchon vaseux du fleuve Charente. Il constitue déjà aujourd'hui un risque pour la production d'eau potable lors d'étiages marqués. Avec le changement climatique, la baisse des débits du fleuve pourrait favoriser sa remontée dans l'estuaire lors des épisodes de grandes marées et fragiliser certaines prises d'eau potable. L'élévation du niveau de la mer pourrait également constituer un facteur aggravant.

Par ailleurs, le changement climatique rend encore plus prégnante la question du juste dimensionnement des infrastructures d'eau potable. En effet, les prévisions de demande en eau doivent gagner en précision afin d'éviter tout surdimensionnement et un recouvrement problématique des coûts associés. De plus le surdimensionnement peut aussi impacter la qualité de l'eau via la stagnation de l'eau dans les réservoirs et les réseaux.

1.6. Rappels sémantiques et définitions

1.6.1. Volumes et usagers des réseaux publics d'eau potable



Figure 4 : Répartition des volumes en France, d'après SISPEA (OFB) 2020

- Le « volume prélevé » est le volume prélevé dans le milieu naturel (Figure 2). Peuvent être distingués dans le cadre d'une étude bilan demande / ressource à l'échelle d'un territoire les « prélèvements bruts » des « prélèvements nets » dans la ressource : Prélèvements nets = prélèvements bruts – retour au milieu via les rejets des stations d'épuration. La consommation unitaire (m^3/hab/an) doit être calculée à partir des prélèvements bruts.

> *Dans Garonne 2050 : hypothèse de rejet générique via les stations d'épuration => 65 % des prélèvements sont restitués aux milieux naturels*

- Le « volume de service » correspond au besoin du service des eaux pour les purges effectuées sur les réseaux, le nettoyage des réservoirs et des canalisations, la lutte contre le gel (écoulement permanent volontaire), etc.

- Le volume consommé comptabilisé résulte de la lecture des appareils de comptage installés sur les branchements des usagers :
    - abonnés domestiques : la relève des compteurs est réalisée en général une ou deux fois par an,
    - abonnés consommateurs à fort volume (industriels, agriculteurs, services municipaux, etc.) : la relève est effectuée plusieurs fois par an.

  Les abonnés représentent chacun des foyers et chacune des entreprises utilisant l'eau du réseau.

- Volume « consommé non comptabilisé » (= VNC = volumes estimés) :
    - usages collectifs publics
    - besoins du service des eaux
    - défense incendie
    - certains consommateurs (prises d'eau sans compteurs)

- Les pertes d'eau sur le réseau, correspondant à la différence entre le volume mis en distribution et le volume consommé sur le réseau, peuvent résulter :
    - de fuites liées à une mauvaise étanchéité des canalisations et des accessoires ou de gaspillage lié à un dysfonctionnement du service (ou erreur d'exploitation : débordement de réservoirs, vidanges pas ou mal fermées, etc.)
    - de volumes détournés : volumes d'eau utilisés à partir de branchements inconnus du service des eaux (oubli ou erreur du service des eaux), branchements illicites, piquages avant compteur, etc.

Il est important de noter que les volumes consommés sur le réseau public d'eau potable sont utilisés pour d'autres usages que les abonnés domestiques :
- bâtiments publics (mairies, écoles, piscines, stades, toilettes),
- services municipaux (arrosage des espaces verts, nettoyage des voieries, services techniques, sanitaires et fontaines publics, etc.),
- industriels,
- agriculteurs (notamment abreuvement du bétail),
- défense incendie (incendie et essai des poteaux ou bouches d'incendie).

1.6.1. Notions de besoin et demande

Dans le cadre de ce document, la notion de « besoin » correspond à la quantité de **ressource** en eau devant être **prélevée** pour satisfaire **les besoins domestiques** (en tenant compte des pertes qui ont lieu pendant la production, l'adduction et la distribution), ces derniers étant **dépendant des leviers incitatifs aux économies d'eau (tarification, sensibilisation) mobilisés par le gestionnaire.**

Les services publics d'eau potable produisent, transportent et distribuent de l'eau pour satisfaire les besoins des usagers. Les ingénieurs appréhendent souvent la demande en eau comme la quantité de ressource en eau devant être prélevée pour satisfaire ces besoins, en tenant compte des pertes qui ont lieu pendant la production, l'adduction et la distribution. La demande totale est alors définie comme la somme de la consommation facturée et non facturée des différents usagers et des pertes survenant dans les réseaux. Dans cette conception technique de la demande, le gestionnaire doit s'organiser pour la satisfaire. Le terme de demande est d'ailleurs assez peu utilisé dans les études techniques qui lui préfèrait la notion de besoin en eau.

Les économistes ont une conception différente de cette notion de demande. Ils la définissent comme la quantité d'eau que les usagers seront prêts à acheter pour un prix donné. L'usager est supposé pouvoir modifier ses pratiques en fonction du prix de l'eau, par exemple investir dans des équipements moins consommateurs ou changer ses habitudes de consommation (arrosage du jardin, durée des douches). Cette conception implique que le gestionnaire est capable de modifier la demande en jouant sur des leviers incitatifs, comme la tarification ou la sensibilisation. La demande peut ainsi être représentée par une fonction mathématique

décrivant la relation entre, d'une part, la quantité totale d'eau que les consommateurs sont prêts à acheter et, d'autre part, les variables qui déterminent cette décision de consommation. C'est cette dernière définition de la demande qui est retenue pour réaliser des prévisions à long terme.
La notion de demande est comparable à celle définie par l'Agence Française pour la Biodiversité (actuellement OFB) dans l'ouvrage intitulé *« La prévision à moyen et long terme de la demande en eau potable : bilan des méthodes et pratiques actuelles »* édité en 2019. Elle inclue les activités industrielles, touristiques et agricoles utilisant l'eau du réseau de distribution

Le présent document doit contribuer à inciter les maîtres d'ouvrage à dimensionner les demandes futures, au sens économique du terme, en intégrant les économies d'eau qui seront induites par leurs politiques d'évolution tarifaire et de sensibilisation des usagers.

Volet n°2 : Réaliser une étude locale de bilan entre demande et ressource pour l'usage AEP

L'étude du bilan demande / ressource pour l'usage AEP doit aider à définir une **stratégie de sécurisation pour le territoire, visant à garantir une alimentation en eau potable quantitative et qualitative pérenne à horizon 30-50 ans, compatible avec une gestion équilibrée des ressources en eau**. Cette étude doit permettre :

- d'évaluer les demandes actuelles et futures des usages et des milieux aquatiques, dans le cadre d'une démarche prospective tenant compte des effets du changement climatique ;
- de mettre en évidence et quantifier un éventuel (risque de) déficit ou surexploitation des ressources au temps présent et dans le futur, sur la base de scénarii prospectifs ;
- d'identifier et planifier les actions à mettre en œuvre pour une bonne adéquation entre les demandes et les ressources en situation future : maîtrise de la demande via différentes mesures d'économies d'eau et/ou de nouveaux systèmes de tarification, investissements dans des infrastructures permettant d'accéder à de nouvelles ressources en eau mobilisables pour l'AEP, etc ;
- d'évaluer les bénéfices, les coûts et les impacts de différents scenarii / projets envisagés, afin d'éclairer les décisions.

2.1. Périmètre de l'étude, pilotage et gouvernance

2.1.1. Périmètre géographique

Le périmètre de l'étude sera défini à la bonne échelle, en fonction des périmètres de production-distribution de l'eau potable (usagers), mais devra également tenir compte du fait que la ressource est exploitée en dehors de ce périmètre.
Ainsi le périmètre géographique de l'étude devra être cohérent :

- d'un point de vue hydrologique ou hydrogéologique,
- avec le cadre de gouvernance associé à l'étude.
-

2.1.2. Horizon temporel

Les différents horizons temporels de la prévision de la demande en eau potable

Horizon temporel	Finalité
Très court terme (quelques jours, semaines)	Anticiper les pics de demande pour optimiser le pilotage du réseau (stockage, pompage, démarrage de station), la consommation d'énergie ou pour planifier la maintenance
Court terme (1-2 ans)	Gestion tactique de l'utilisation d'un portefeuille de ressources pluriannuelles. Prévision des recettes et décision d'engager des dépenses de maintenance ou d'investissement (enjeu budgétaire) Ajustement de la tarification pour équilibrer le budget
Moyen terme (7-10 ans)	Phasage de la construction d'infrastructures Choix de politiques de tarification
Long terme (15-30 ans)	Dimensionnement des infrastructures principales (barrages, transfert, dessalement) de durée de vie importante

Figure 5 : Prévision à moyen et long terme de la demande en eau potable – BRGM JD Rinaudo et N. Neverre, 2019

L'étude s'inscrit dans une **démarche de planification territoriale visant à élaborer un projet stratégique d'adaptation au changement climatique** et donc à se projeter dans le futur (Figure 5). Pour la présente démarche, il est recommandé de se placer à un horizon d'**au moins 30 ans** (distinction climat présent / climat futur selon la communauté scientifique) et **au plus 50 ans** afin que les choix présents puissent garder une influence sur les situations futures considérées.

2.1.3. Gouvernance

L'étude pourra être pilotée par une collectivité publique ayant compétence sur tout ou partie du périmètre d'étude : EPCI, EPTB, département, syndicat de bassin versant, etc.

Si l'EPTB n'est pas maître d'ouvrage de l'étude, il est souhaitable qu'il y soit associé, en tant que coordinateur à l'échelle des grands sous-bassins, mandaté par le Comité de Bassin, de la feuille de route opérationnelle pour la mise en œuvre de la stratégie de retour à l'équilibre quantitatif de la ressource en eau.

L'étude associera nécessairement l'ensemble des parties prenantes du territoire susceptibles d'influencer la gestion équilibrée de la ressource en eau sur le long terme : **un dialogue territorial et une concertation multi-acteurs est nécessaire pour établir les hypothèses prospectives et construire les scénarios prospectifs qui seront traités**.

La concertation pourra s'appuyer sur des instances déjà existantes (ex : CLE des SAGE lorsqu'ils existent).

Le comité de pilotage de l'étude associera des représentants des structures suivantes :

- maître d'ouvrage de l'étude : élus et services en charge de l'eau potable et de l'urbanisme
- EPTB, structures porteuses de SAGE, syndicat de bassin versant, Pôle d'Equilibre Territorial et Rural, etc.
- Représentants des usagers économiques : chambre d'agriculture et/ou OUGC, industriels, APNE
- Gestionnaires de la ressource, le cas échéant
- Conseil départemental (ou SATEP)
- DDT (voire DREAL)
- ARS
- Agence de l'eau (unité territoriale)

Des comités techniques pourront également être mis en place : leur composition et leur rôle sera à définir dans le CCTP de l'étude.

2.1.4. Eléments généraux pour présenter le territoire d'étude

- Evoquer les signaux d'alertes sur le changement climatique qui motivent l'étude ;
- Présentation générale des ressources en eau et des usagers préleveurs sur le territoire (eau potable, industries, agriculture, autres) en s'appuyant sur l'état des lieux du SDAGE ou les PTGE;
- Identification des éventuelles démarches existantes pour la gestion quantitative équilibrée de la ressource en eau sur le territoire (SAGE, PTGE, contrat de progrès, etc.) :
    - présentation des mesures phares ;
    - rappel des objectifs quantitatifs existants sur le territoire (débits objectifs, niveaux piézométriques de référence, volumes prélevables, etc.) ;
    - recensement des études réalisées dans ce cadre intégrant l'usage AEP ;
    - présentation du plan d'actions lié à ces démarche, s'il existe, et de son niveau d'avancement.
- Concernant l'eau potable :
    - Présentation de l'organisation territoriale pour l'AEP et des différents acteurs impliqués, gestionnaires des services d'eau potable et mode de gestion, communes associées, nombre d'abonnés, volume produit ;
    - Origine de l'eau pour les différentes unités de production ;
    - Recueil des documents de référence existant en lien avec la ressource et l'eau potable (liste non exhaustive):
        - SDAEP
        - Inventaires et diagnostics de captages
        - Arrêtés préfectoraux des captages AEP
        - Avis préalables hydrogéologues agréés + études préalables
        - Rapports d'études relatives aux ressources, à l'optimisation du système AEP ou à la faisabilité d'interconnexion / transferts d'eau, au changement climatique
        - Bilans ARS (bilan qualité, courriers, mises en demeure, données spécifiques – ex : CVM, etc.)
        - Rapports annuels et données d'exploitation (régie, DSP, indicateurs SISPEA)
        - Documents de planification de l'urbanisme (SCOT, PLU, PLU intercommunal)
    - Bilan des préconisations issues des principales études existantes

2.2. Etat des lieux des demandes et des ressources en situation actuelle à l'échelle du territoire

2.2.1. Demande actuelle sur le système AEP

Volumes consommés sur le réseau de distribution

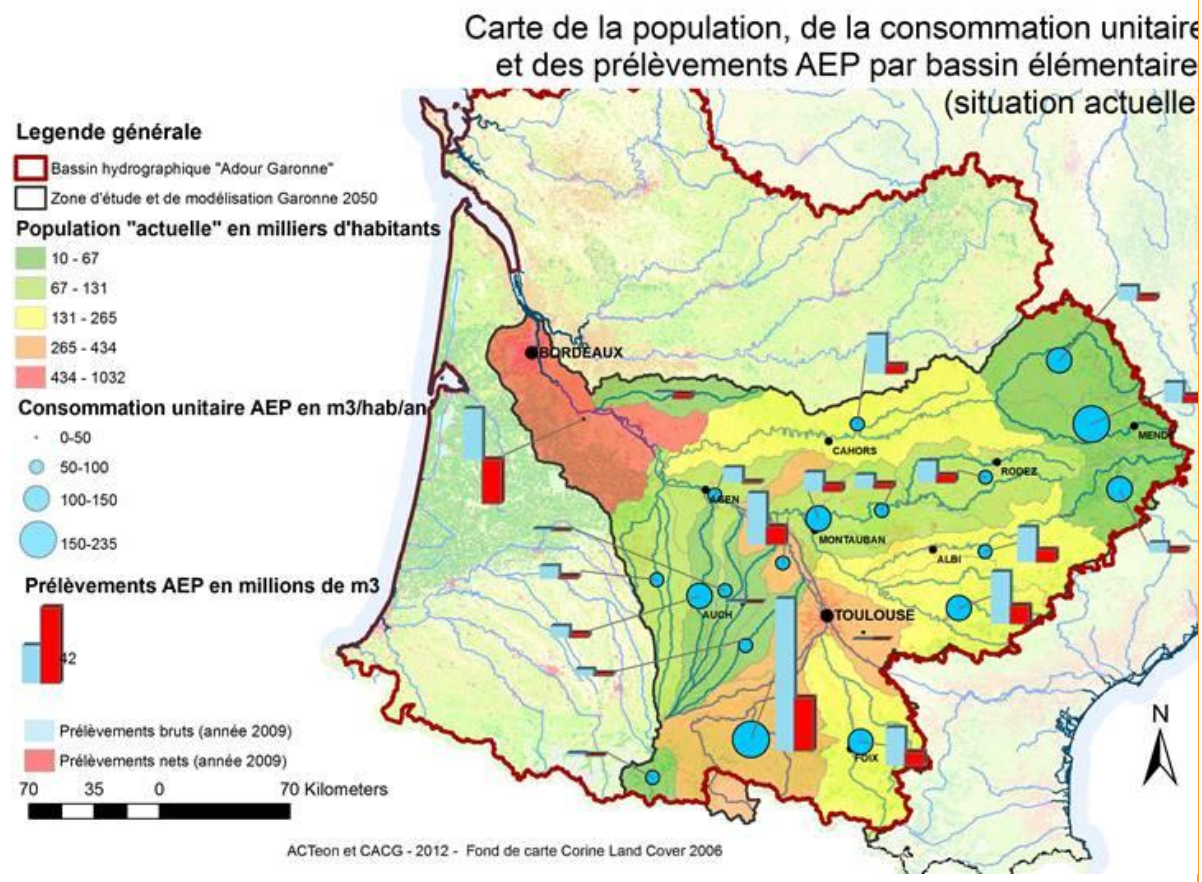
L'analyse des différents volumes consommés reposera sur des bilans analytiques :

- Rétrospectifs (historiques) et pluri-annuels (si possible au minimum 10 ans) ;
- Montrant l'évolution de la consommation moyenne annuelle, si possible mensuelle, saisonnière (dont période d'étiage et/ou période touristique le cas échéant), et en période de pointe ;
- Par unité de production, spatialisés par zone géographique faisant le lien avec la ressource prélevée ;
- **Par classe de consommateurs, y compris tous les usagers autres que les abonnés domestiques (voir 1.6.1).** En effet, une connaissance précise de la consommation spécifique par type d'usager est un préalable nécessaire à toute prévision. Il est important de bien isoler les gros consommateurs du service car ils peuvent peser fortement sur la projection des demandes

Un **indicateur de consommation unitaire** sera calculé (/an/habitant + /j/habitant) afin de caractériser le niveau de consommation pour chaque classe de consommateur en situation actuelle.

Attention : le ratio de consommation par abonné n'est pas pertinent puisque ce ratio ne correspond à aucune réalité homogène d'une commune à l'autre (un abonné peut correspondre à une maison individuelle comme à une résidence de 50 appartements).

Garonne 2050, demande en eau potable en situation actuelle (base 2012)



Liste des bassins élémentaires en colonne du tableau ci-dessous :

	TOTAL	AGOUT	ARIEGE	ARRATS	AVEYRON_AM_LAGU	AVEYRON_AV_LAGU	DROPT	GARONNE_AM_TOUL	GARONNE_TOUL_LAMA	GARONNE_LAMA_TONN	GARONNE_TONN_BEC	GELISE_OSSE_BAISE	GERS	GIMONE	HERS_MORT_GIROU	LOT_AM_TRUYERE	LOT_AV_TRUYERE	NESTE_AM_SARR	SAVE	TARN_AM_MILL	TARN_AV_VILL
Population 2009 (en milliers)	3 972	205	184	11	125	107	48	356	434	131	1 033	90	56	21	387	53	266	17	49	43	
Prélèvements bruts 2009 (en Mm3/an)	312	29	21	1	12	8	1	84	28	8	28	7	6	1	0	11	21	1	3	5	
Prélèvements nets 2009 (en Mm3/an)	65	10	7	0	4	3	-3	29	10	-1	-24	1	2	0	0	4	5	0	1	2	
Consommation unitaire (en m³/an/hab)	78.6	139.3	112.9	91.6	94.6	71.1	18.0	235.0	64.8	59.7	27.2	77.4	114.1	29.5	0.1	207.2	80.4	81.9	71.4	124.5	107

Les volumes consommés non comptabilisés seront estimés.

Volumes de service actuels

Fuites actuelles

En préalable ou en parallèle à la conduite d'une étude type bilan demande / ressource dans le domaine de l'eau potable intégrant un volet prospectif lié au changement climatique, il est nécessaire que la PRPDE s'inscrive dans un processus de planification visant l'optimisation de la maintenance de l'ensemble du système de production d'eau potable se traduisant par un ensemble d'actions à entreprendre à court, moyen et long terme.

Des études **récentes ou actualisées** de gestion patrimoniale (y compris études de connaissance et diagnostics de réseaux) **validées par les services de l'Agence** devront donc être menées en préalable aux études objet du présent guide, ou, à défaut, être menées en parallèle.

Concernant les fuites dans les réseaux de distribution, les éléments clés issus du diagnostic de réseau seront présentés (rendements primaire, ILP) ainsi que des objectifs et échéances du programme d'actions visant à améliorer la performance du réseau, s'ils existent.

Guides de référence :

- Guide « Connaissance et maîtrise des pertes dans les réseaux d'eau potable » Agence de l'eau Adour Garonne– août 2005
- ONEMA/ASTEE/AITF : Guide d'élaboration du descriptif détaillé des ouvrages de transport et de distribution d'eau (décret 27 janvier 2012)
- ONEMA/ASTEE/IRSTEA : Guide réduction des pertes d'eau des réseaux de distribution d'eau potable – Elaboration du plan d'actions

2.2.2. Ressource actuellement prélevée pour le système AEP

Pour chaque ressource, y compris dans le cas d'interconnexions, une description de son **fonctionnement hydrologique** sera réalisée et devra comprendre a minima les informations suivantes :

- Eaux souterraines
  - Emplacement, localisation géographique et situation par rapport au périmètre géographique de l'étude ;
  - Nature des terrains avec si possible coupe lithologique, caractéristiques hydrogéologiques et hydrodynamiques, type de porosité générant la perméabilité ;
  - Extension relative de l'aquifère, relations hydrologiques et hydrauliques ;
  - Analyse des données piézométriques ;
  - Type de nappe (libre ou captive), écoulement des eaux avec si possible carte piézométrique et limnigraphes, permettant de suivre en particulier les périodes d'étiage ;
  - Qualité générale des eaux

- Cas des sources :
  - Extension et limite de BV, réseau de suivi existant ;
  - Historique des débits et en particulier à l'étiage ;

- Alimentation du réservoir, avec précipitations annuelles et variations mensuelles, temps de réponse par rapport aux précipitations ;

- Eaux de surface :
  - Extension et limite de BV, réseau hydrographique et réseau de suivi existant ;
  - Historique des débits, analyse des régimes hydrologiques, situation à l'étiage, définition des débits caractéristiques ;
  - Analyse comparative avec les précipitations annuelles et variations mensuelles, temps de réponse par rapport aux précipitations, temps de transfert ;
  - Qualité des eaux (corrélation avec la pluviométrie)

- Dans le cas d'interconnexions, fournir :
  - Les conventions établies entre les maîtres d'ouvrages ;
  - Les modalités de fonctionnement et d'organisation (schémas et synoptiques à l'appui).

Pour chaque ressource toutes les sollicitations en lien avec l'usage AEP seront répertoriées, à travers l'inventaire des captages AEP qui devra permettre de recenser, pour chaque captage :

- Géologie du captage et profondeur
- Etat des captages :
  - Date mise en service
  - Date dernier diagnostic, état, vulnérabilité et difficultés recensées
  - Date réhabilitation
  - Date mise hors service le cas échéant
- Aspects réglementaires :
  - Arrêtés préfectoraux d'autorisation (date)
  - Capacité de production autorisée
  - Indice d'avancement de la protection de la ressource en eau (P108.3)
  - Respect ou non des arrêtés (débits, aménagements, traitements)
- Identification des ressources sans point de comptage
- Historique et évolution des capacités de production nominale et réelle, ainsi que des débits d'exploitation :
  - Débit horaire moyen et de pointe
  - Débit journalier moyen et de pointe
  - Volume annuel et par période (dont étiage le cas échéant)
- Y a t-il des problématiques spécifiques au niveau de la qualité de l'eau brute ?

- Ressource de secours existante : un bilan des interconnexions (totales ou partielles) et des ressources de substitution sera réalisé afin d'apprécier le niveau de sécurité (débits maximaux disponibles en jour moyen et en jour de pointe en situation normale et en situation de crise, volumes, modalités de fonctionnement et conventions établies entre maîtres d'ouvrage, autorisations de prélèvement, etc.).

L'analyse des différents débits ou volumes prélevés reposera sur des bilans analytiques :

- **A l'échelle de chaque ressource du territoire** (entité hydrogéologique et masse d'eau associée), en sommant les données relatives à l'ensemble des points de prélèvement dans la ressource ;

- Rétrospectifs et pluri-annuels ;

- Montrant l'évolution des prélèvements (débit, volume) moyens annuels, mensuels, saisonnier (dont période d'étiage) et en période de pointe ;
- Montrant l'évolution des débits des cours d'eau concernés par des prises d'eau dans le cas des eaux superficielles ;
- Spatialisés par zone géographique faisant le lien avec la ressource consommée.

Des moyens de mesure et de suivi des débits / niveaux devront être mis en place s'ils sont jugés insuffisants, afin d'acquérir des références pluri-annuelles et mieux appréhender les évolutions interannuelles de la ressource, en particulier en période d'étiage. A minima, pour les forages ou puits, devront être mis en place un suivi piézométrique dans l'ouvrage et un enregistrement en continu des débits pompés. Des pompages d'essai longue durée seront utilement réalisés, en particulier pendant l'étiage.

L'analyse des volumes prélevés dans la ressource (captages) pourra être complétée par une analyse des volumes de production mesurés dans les différentes usines de production d'eau potable.

Quelques références :

- Risque de défaillance des captages d'alimentation en eau potable face aux changements globaux : https://eau-grandsudouest.fr/sites/default/files/2025-05/note_aep-et-cc-web-003.pdf
- Réseau de suivi quantitatif des ressources souterraine ariègeoises, phase 1 : sources, BRGM, 2016 : http://infoterre.brgm.fr/rapports//RP-66021-FR.pdf
- Observatoire hydrologique des sources en cours de mise en place dans le cadre du Projet de Territoire Garonne-Ariège (portage : Conseil départemental 31). (Réseau départemental de suivi quantitatif des ressources en Eaux Souterraines dans les PYRénées haut-garonnaises « RESPYR31 »)
- Caractérisation de l'impact du changement climatique sur les eaux souterraines en région Nouvelle-Aquitaine. Rapport final BRGM/RP-68816-FR, mars 2019 (dont exemple des bassins versants des gaves de Pau et d'Oloron)

2.2.3. Le niveau de prélèvement actuel est-il suffisant pour répondre aux demandes AEP et compatible avec le bon état des ressources ?

L'analyse devra conduire à identifier, pour chaque ressource du territoire mobilisée pour le système AEP, si la **situation est habituellement excédentaire ou déficitaire au vu de la productivité des ressources et des prélèvements observés. Le cas échéant, la quantification des déficits sera réalisée** :

- par secteur (à l'échelle de chaque unité de production et/ou périmètre de distribution), de façon à localiser les déficits et à mettre en relief les zones excédentaires et les zones déficitaires ;
- à partir de bilans annuels rétrospectifs et actuels, aux pas de temps mensuel, hebdomadaire et journalier, en valeurs moyennes et de pointe ;
- en situation normale en prenant en compte la capacité moyenne des ressources et les demandes moyens ;
- en année sèche en mettant en opposition les volumes mobilisables à l'étiage et les demandes d'année sèche.

Cette analyse sera notamment basée sur une **description des problèmes quantitatifs observés actuellement** :

- A l'échelle de chaque captage
  - constats de menace des débits réservés ?
  - comparaison entre la capacité effective des captages et les demandes actuelles

- A l'échelle globale de chaque ressource du territoire :
  - fiabilité de la ressource en période d'étiage pour la production AEP ?
  - Etat quantitatif des masses d'eau (déséquilibre ou non ?)
  - Analyse du respect des volumes prélevables pour les différents usages, et analyse rétrospective de la recharge des nappes
  - Dans les eaux superficielles le bon fonctionnement des milieux aquatiques est garanti par le respect 8 années sur 10 des débits objectifs d'étiage => analyse rétrospective du respect des débits objectifs (analyse de chroniques hydrométriques), de la fréquence et de l'intensité des assecs, etc.

Si nécessaire cette approche descriptive et factuelle sera complétée, à l'échelle de chaque ressource du territoire, par une approche de modélisation hydrologique / hydro-géologique, qui intégrera, le cas échéant, les prélèvements actuels des autres usagers préleveurs (industrie, agriculture, autres).

La présentation des bilans sous forme de simples tableaux de résultats ne permet pas de percevoir l'impact de l'évolution de chaque variable. La présentation des bilans demande – ressource sous forme de graphique ou via des cartographies thématiques s'impose donc.

2.2.4. Coût actuel de production

Les coûts réels de la production d'eau potable seront estimés, à partir d'éléments transmis par les différents exploitants/opérateurs du territoire d'étude, dont :

- dépenses de fonctionnement (énergie et traitement liés à la production),
  dépenses d'investissement, provisions pour renouvellement ou amortissement.

2.3. Bilan entre demande / ressource en situation future

2.3.1. Demande future sur le système AEP (dont prospective sur les économies d'eau)

Economies d'eau futures

La difficulté croissante, dans les prochaines décennies, de disposer de ressources en eau de qualité doit encourager à examiner formellement la question des économies d'eau dans le cadre d'une telle étude. **L'enjeu est de maîtriser la demande avant d'augmenter l'offre.**
L'identification de toutes les actions visant aux économies d'eau et à la maîtrise des consommations fait partie intégrante de l'étude et du dimensionnement de la demande future. Les pistes d'économies sont à rechercher au niveau de :

- L'amélioration des rendements des réseaux d'eau potable
- L'optimisation des usages collectifs (économies sur les usages publics : réduction des demandes en eau communales)
- L'optimisation des usages professionnels
- Les économies passives dans les bâtiments
- La modification des comportements (économies sur les consommations domestiques)

Les économies d'eau réalisées via la mise en place de ces mesures spécifiques sont à quantifier de la manière la plus précise possible.

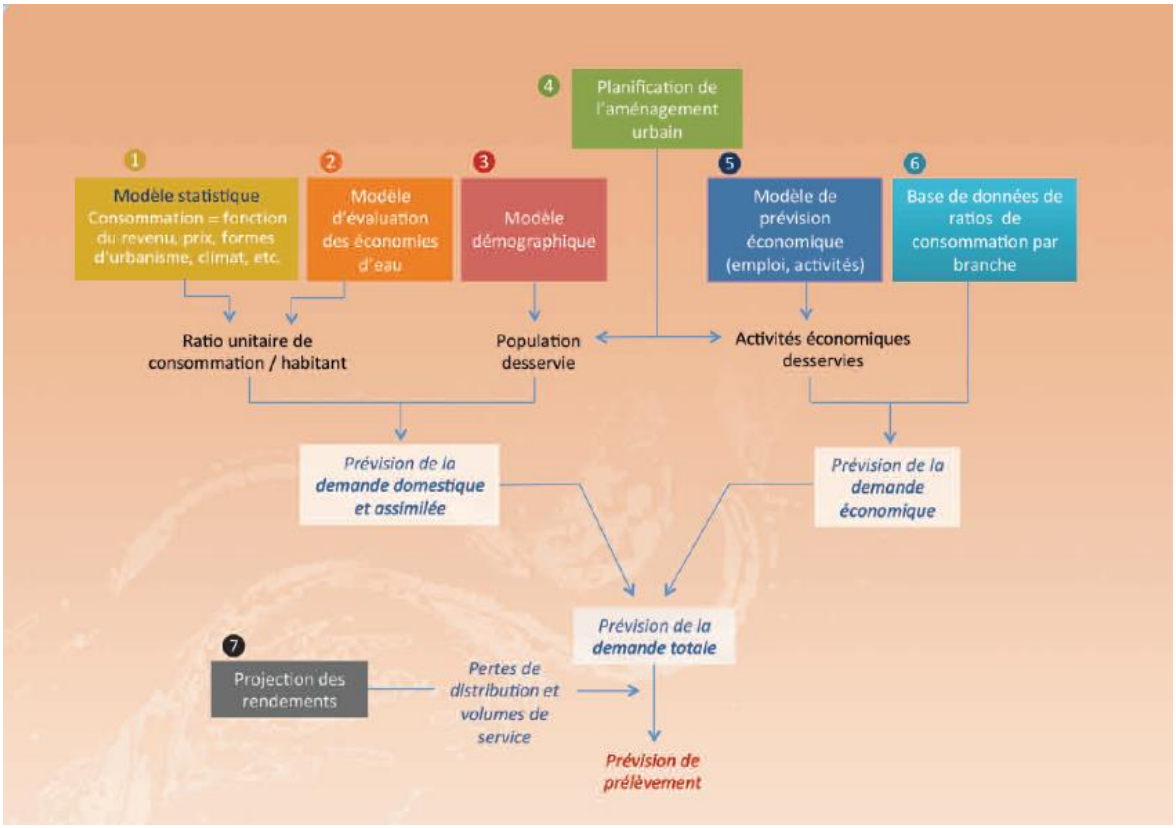
Volumes consommés sur le réseau de distribution AEP dans le futur

Au-delà des principaux déterminants que représentent la démographie et l'activité économique, de nombreuses études statistiques (Arbues *et al.*, 2003) ont montré que la consommation dépend aussi du revenu des ménages, de la tarification du service, des caractéristiques des logements, du climat, mais aussi des pratiques de consommation et de l'équipement des ménages. L'évolution des formes d'urbanisme (densification ou étalement urbain) accentuent les écarts géographiques de consommation par habitant. Cette consommation dépend aussi de la possibilité qu'ont les ménages d'accéder à des ressources alternatives, comme les forages individuels ou la récupération d'eau de pluie, qui conduisent à une substitution d'eau brute à l'eau potable. **Prévoir l'évolution future de la demande suppose donc de tenir compte des changements susceptibles d'affecter ces différents facteurs qui influent sur la demande et d'en simuler l'effet à long terme.**

En complément des hypothèses d'économies d'eau qui pourraient être réalisées, il est nécessaire de :

- poser des **hypothèses de modification de la tarification** (évolution du prix de l'eau) afin de tenir compte de l'impact de cette modification via les estimations existantes de l'élasticité de la demande au prix de l'eau en France ;
- de **questionner l'utilisation des réseaux d'eau potable pour les ~~autres~~ usages autres que le strict usage eau potable (usages municipaux type lavage, arrosage, incendie**, etc.)
- d'intégrer à l'analyse **l'évolution des formes d'urbanismes**, notamment en termes de densité de logement et de types de nouveaux logements qui seront construits (collectifs ou individuels, taille moyenne des parcelles en individuel) => cf. orientations des Scot

A ce jour il n'existe pas de pratique standardisée pour la prévision de la demande en eau potable, ni d'outil de prévision dont l'usage se serait imposé comme une référence incontournable. Les services d'eau potable les plus avancés en matière de prévision ont tous développé une approche modulaire au sein de laquelle la demande en eau domestique, associée et celle des usages domestiques et industriels, font généralement l'objet de 2 modules séparés. La structure générale de cette approche modulaire est présentée Figure 6.



La prévision de la demande domestique repose sur quatre composantes : ❶ un modèle statistique permettant de prévoir l'évolution de la consommation par habitant, en fonction de variables comme le prix de l'eau, le revenu des ménages, les caractéristiques de l'habitat ; les résultats de ce modèle sont ajustés via ❷ un modèle simulant le potentiel d'économie d'eau. Le résultat de ces deux modèles donne une consommation unitaire future qui est multipliée par la population desservie à l'horizon considéré. Celle-ci est estimée en croisant ❸ des projections démographiques et ❹ les objectifs de développement de l'habitat définis dans les documents de planification urbaine. La demande des usagers économiques résulte du croisement ❺ d'une prévision du développement économique du territoire (emploi par branche) et ❻ des documents de planification urbaine qui définissent des surfaces affectées aux différentes activités. Enfin, ❼ une évaluation des pertes en réseau et des volumes de service est effectuée pour évaluer le prélèvement futur. Cette architecture générale de modélisation de la demande représente l'état de l'art à l'heure actuelle.

Figure 6 : Prévision à moyen et long terme de la demande en eau potable – BRGM JD Rinaudo et N. Neverre, 2019

Plusieurs méthodes existent et peuvent être combinées, avec des niveaux d'investissement technique (données, logiciels, compétences) et financier très différents. Le choix d'une méthode est donc très dépendant de l'intensité des enjeux liés à la prévision, et de l'échelle

d'analyse. **Ce guide apporte des éléments méthodologiques pour mettre en œuvre une approche simple de la manière la plus robuste possible.**

Dans une approche simple, l'évaluation de la demande future peut reposer sur le produit suivant :

Demande future = estimation population future x consommation unitaire future (par an et par habitant).

- Concernant la projection démographique, trois approches sont possibles :

- la première consiste à appliquer aux communes étudiées les **prévisions d'évolution démographique calculées par l'INSEE à l'échelle des bassins de vie**, agglomération de communes pour atteindre le seuil de 50000 habitants utilisées dans le modèle de projection démographique Omphale de l'INSEE https://www.insee.fr/fr/information/3683517

- la deuxième évalue la population future de chaque commune de la zone étudiée en **extrapolant les tendances** observées entre les derniers recensements de la population (détermination du taux de croissance du nb d'habitants via une analyse rétrospective) ;

- la troisième consiste à reprendre les **hypothèses de construction de logements et l'évolution des formes d'urbanisme formulées dans les documents d'urbanisme (Plu et Scot)**. Le risque, dans ce cas, est de prendre en compte des hypothèses qui reflètent plus une volonté politique des élus qu'une évaluation objective des changements probables. Par ailleurs, la population n'augmente pas proportionnellement au nombre de logements (phénomène de décohabitation par exemple).

Dans la pratique, **ces trois approches sont à combiner et à enrichir par des dires d'experts** pour tenir compte de facteurs locaux, comme la présence d'une infrastructure routière représentant un axe de croissance démographique par exemple. À noter que **plusieurs scénarios devront être construits pour rendre compte de l'incertitude relative aux hypothèses de croissance démographique (hypothèses haute, basse et moyenne de développement de la demande).** Les élus seront associés au choix de ces scénarios.

Il sera également nécessaire de tenir compte d'une éventuelle **évolution touristique et des emplois** (données issues des observatoires régionaux du tourisme et de l'INSEE).

- Consommation unitaire future

Le ratio de consommation par habitant ne doit pas être automatiquement considéré comme constant, égal aux valeurs actuelles. Il est recommandé de **faire plusieurs hypothèses basées sur un ratio de consommation unitaire décroissant avec le temps.** En effet, l'étude sur les risques de défaillances des captages d'eau potable (*note STB SDAGEAEAG, 2024*) réalisée par l'Agence de l'eau indique une tendance à la baisse depuis 2004 pour toutes les régions françaises comme indiqué Figure 7, puis une stabilisation. Aujourd'hui un début de reprise à la hausse est observé.

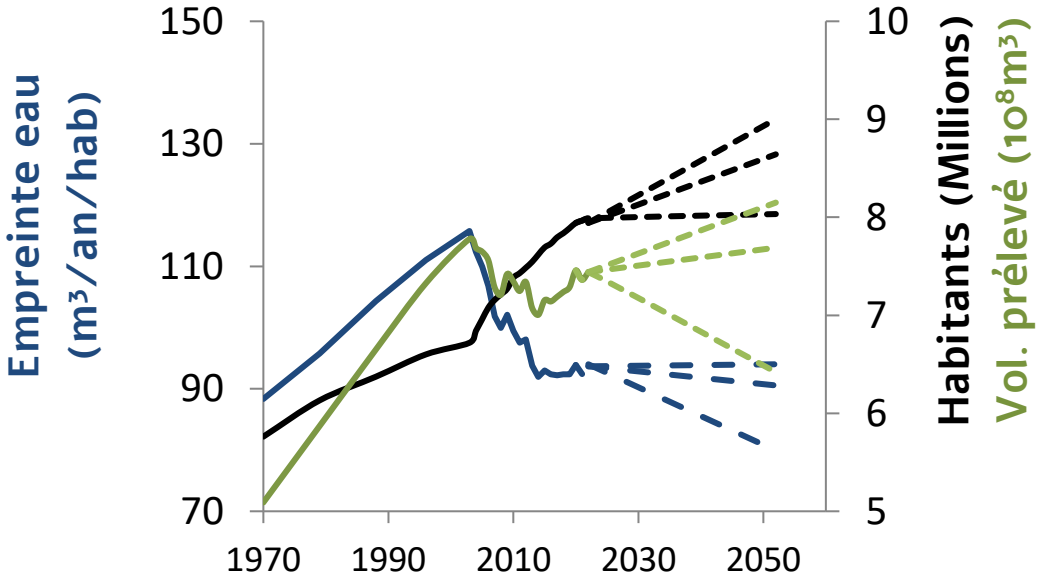


Figure 7 : Empreinte eau locale : *Evolution de la population (noir), du volume total prélevé (vert) et de l'empreinte par habitant (bleu) depuis 1970 à aujourd'hui (trait plein) et d'aujourd'hui à 2050 (en pointillé).*

L'empreinte par habitant sur sa consommation d'eau sur le réseau est fixée sur la base d'une analyse des tendances récentes qui sont projetées à l'horizon étudié, tout en imposant un plancher de consommation considéré comme un minimum incompressible. L'hypothèse d'une consommation future égale à la consommation actuelle peut également être conservée dans le cadre d'un scenario de type « défavorable ». Des hypothèses d'augmentation de l'empreinte engendré par une augmentation de la température peuvent aussi être testée.

Dans le SAGE Nappes Profondes de Gironde : une hypothèse de 20% de baisse de la consommation unitaire a été retenue dans l'étude « Tendances et Scénarios » du SAGE.

Par ailleurs, dans l'étude d'actualisation 2019 des besoins de substitution : pour estimer la demande, ou la consommation aux échéances 2027 et 2035, un postulat a été posé : ***l'augmentation de la demande est liée uniquement à l'augmentation du nombre d'habitant****. En d'autres termes, il est considéré dans cet exercice prospectif que :*

- la demande des habitants en place en 2016 ne varie pas, ni à la hausse, du fait par exemple du changement climatique, ni à la baisse en lien avec un changement de comportement ou des actions en faveurs des économies d'eau,

- chaque nouvel habitant fait augmenter la demande globale, avec deux hypothèses s'agissant du poids de ce nouvel habitant :

Hypothèse	Poids des habitants actuels	Poids des nouveaux habitants
1	les volumes consommés en 2016 par les habitants en place en 2016 sont supposés constants	• 47 m³/an
2		• 57 m³/an sur Bordeaux Métropole • 62 m³/an hors Bordeaux Métropole

Dans étude prospective SDAEP 31 (2018) : consommation unitaire actuelle = 135 l/j/hab
Ratio de consommation par emploi = 45 l/j/emploi

- L'outil Sicomore

http://www.sicomore.astee.org

Outil permettant de simuler l'impact sur les demandes en eau potable de différents scenarii de transformations économiques et sociales et des grands projets de développement, à l'horizon 2030, à l'échelle géographique choisie (commune, département, EPCI, Région).

Outil interactif pouvant servir de support de discussion à des groupes d'acteurs.

- Demandes pour l'élevage

L'évolution des demandes futurs pour les cheptels, en particulier sur les secteurs de socle cristallin, devra être intégrée à l'analyse.

Volumes de service futurs
Fuites futures

La traduction de la demande future en prélèvements futurs intègrera des hypothèses relatives à l'évolution des rendements hydrauliques ou indices linéaires de perte des réseaux (données schémas directeurs, objectif Grenelle, engagements contractuels des contrats DSP, historique, etc.).

Dans le SAGE Nappes Profondes de Gironde : un objectif est fixé pour chaque service selon sa densité et sa performance en 2017 :

- *pour les densités inférieures à 45 abonnés/km, l'hypothèse est faite que :*
  - *les services dont l'ILP est faible en 2017 conservent ce niveau de performance ;*
  - *les services dont l'ILP est modéré, élevé ou très élevé améliorent leurs performances pour atteindre en 2035 une valeur d'ILP faible, l'amélioration de leur performance étant considérée comme linéaire ;*
- *pour les densités supérieures à 45 abonnés/km, l'hypothèse est faite que :*
  - *les services dont le rendement est supérieur à 82 % en 2017 conservent le même volume de pertes ;*
  - *les services dont le rendement est inférieur en 2017 à 82%, atteignent ce rendement en 2035 avec une amélioration linéaire.*

2.3.2. Quelle disponibilité dans le futur des ressources actuellement mobilisées ?

Principes généraux

Cette partie doit permettre de donner des indications sur la pérennité de certaines ressources (baisses de débit, difficultés d'approvisionnement…). Cette évolution de la ressource peut avoir plusieurs causes comme le changement climatique ou l'évolution des pratiques des autres usages dans la même masse d'eau.

Si la masse d'eau est en mauvais état quantitatif et/ou s'il existe un projet de territoire pour la gestion de l'eau (PTGE) sur le secteur concerné, une caractérisation des usages actuels et une discussion sur les prospectives des autres usages à l'horizon 2025 s'assureront que les évolutions prévues sont compatibles avec l'atteinte du bon état des masses d'eau.

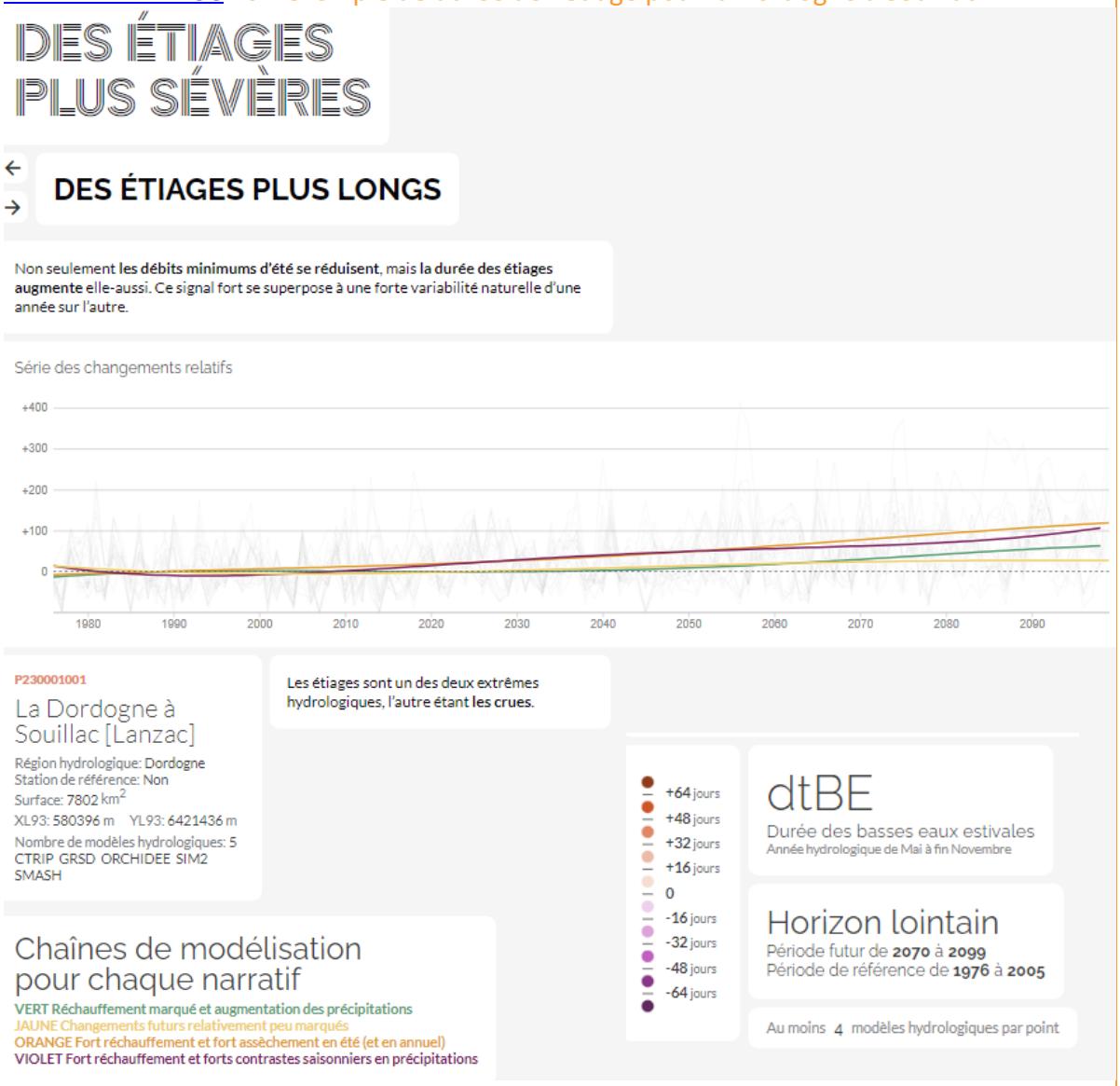
L'étude de France Stratégie. (2025) trace dans les grandes lignes l'évolution dans les territoires de la demande en eau selon trois scénarios prospectifs d'usage : « tendanciel » qui prolonge les tendances passées, « politiques publiques » qui simule la mise en place de politiques publiques récemment annoncées, et « de rupture », qui se caractérise par un usage sobre de l'eau. De plus, pour chaque scénario d'usage, la demande en eau d'irrigation agricole est estimée selon deux projections climatiques et pour deux conditions météorologiques, pour un printemps-été sec et pour un printemps-été humide. Les résultats de cette étude peuvent servir de contextualisation pour une étude locale de bilan demande / ressource.

L**es hypothèses prospectives « ressource en eau »** seront produites par différents procédés possibles :

- des valeurs d'indicateurs quantifiés issues de tendances évolutives hypothétiques
- des données chiffrées issues de modélisations déterministes ou probabilistes : s'appuyer sur l'historique des mesures de débit des ressources, les éléments bibliographiques et études disponibles concernant les scenarii globaux à long terme (Explore 2) qui formulent des hypothèses sur la modification du climat :
    - Augmentation de la température
    - Diminution de la durée et de la hauteur d'enneigement
    - Modification des régimes de pluie
    - Augmentation des périodes de sécheresse

Il est important de ne pas se limiter à une seule chaine de modélisation « scénario GIEC-modèle climat-modèle d'impact », mais de rechercher un éventail de futurs possibles modélisés tout en utilisant la trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique.

L'étude Explore 2 présenté sur le site Méandre présente des fiches par station montrant l'évolution des indicateurs en fonction des narratifs de la TRACC MEANDRE (inrae.fr) et MEANDRE-TRACC. Ici l'exemple de durée de l'étiage pour la Dordogne à Souillac :



Outils :

Nom de l'outil	Description courte	Application	Paramètres/Indicateurs Clés
Climadiag Commune	Impacts climatiques à l'échelle communale pour orienter les politiques d'urbanisme et la gestion des infrastructures locales.	Collectivités locales / Urbanisme	Température, précipitations, événements extrêmes,…
Climadiag Agriculture	Impacts climatiques sur les pratiques agricoles et l'adaptation des systèmes de production.	Agriculture / Exploitation agricole	Sécheresse, assèchement des sols, pluviométrie et indicateurs agricoles
Climadiag Chaleur en Ville	Ilots de chaleur urbain et pistes d'adaptation pour atténuer les risques sanitaires et environnementaux en milieu urbain.	Urbanisme / Santé publique / Environnement urbain	Température, répartition spatiale de la chaleur
Climadiag Entreprise	Risques et opportunités liés aux impacts climatiques, facilitant l'intégration de l'adaptation dans les stratégies d'entreprise.	Secteur privé / Industrie / Bâtiments	Scénarios de changement climatique, risques sectoriels

Les **impacts du changement climatique sur la ressource** à évaluer concernent les aspects **quantitatifs** et **qualitatifs** :

- la modification des périodes d'étiage ;
- l'intensité et la durée de ces étiages ;
- la diminution du débit moyen des cours d'eau concernés par les ressources en AEP ;
- la baisse de la recharge et du niveau des nappes alluviales et profondes ;
- la diminution du débit des sources ;
- la détérioration de la qualité des eaux brutes ;
- l'intrusion des eaux d'origine marine dans les captages situés à proximité de l'océan.

Dans tous les cas il sera important de bien **préciser les hypothèses prises (haute, basse, moyenne), correspondant à divers scénarii prospectifs pour la disponibilité de la ressource**, et d'apprécier leurs forces et faiblesses. Il convient de viser un scénario tendanciel et **a minima 2 scénarii prospectifs contrastés**.

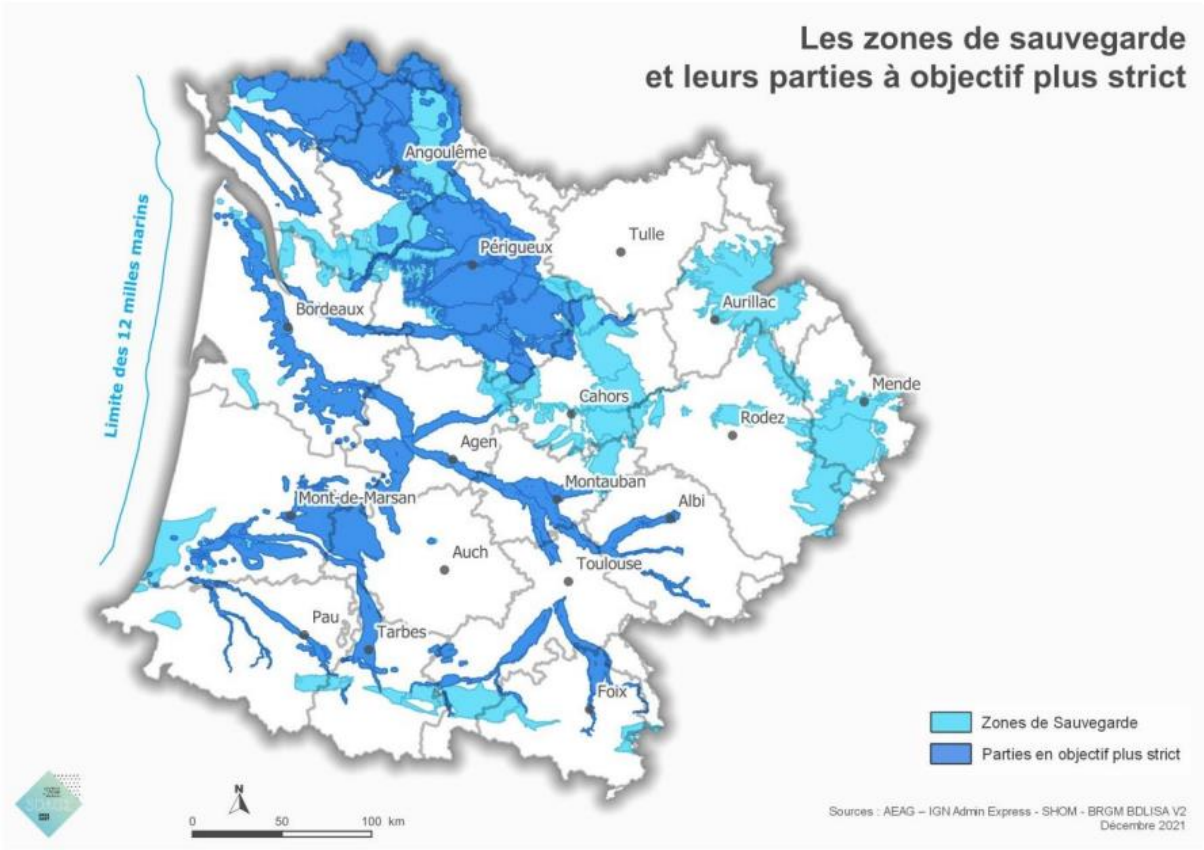
Concernant les eaux superficielles

Pour les eaux superficielles, le volume mobilisable dans le futur nécessitera une évaluation spécifique au droit des prises d'eau envisagées. Au-delà de l'analyse menée au niveau d'un captage donné, il est nécessaire de réaliser à l'échelle d'une ressource donnée quel est le volume prélevable globalement sur cette ressource au sein du périmètre d'étude. La démarche consiste à reconstituer les débits naturels futurs en différents points du bassin (en s'appuyant sur les données de DRIAS). Cette étape peut aussi être réalisée à partir des débits

mesurés (chroniques de suivis hydrométriques existants) et par reconstitution de la demande en eau et des réalimentations (référentiel des ouvrages, ou bien par l'intermédiaire de modèles pluie-débit.

Concernant les eaux souterraines

La disponibilité de volumes utilisables pour l'AEP (nappes libres ou nappes captives) peut s'appuyer, en première approche sur la carte B24 du SDAGE (Figure 8), construite sur la typologie nationale des masses d'eau et qui reflète leurs propriétés hydrogéologiques.



<u>Figure 8</u> : Disposition B24 du SDAGE 2022-2027 Adour-Garonne

Considérant leur faible résistance à la sècheresse, les masses d'eau souterraines dont les stocks et les débits sortants sont les plus faibles, situées dans les terrains de type, molasses ou terrains de socle, ne sont pas considérée comme des ressources stratégiques.

Les masses d'eau souterraine dont les stocks et les débits sortants peuvent être compatibles avec la production d'eau potable sont situées dans les terrains de type « intensément plissés » (notamment calcaires karstiques du massif pyrénéen), sédimentaires du Bassin aquitain et des Grands Causses, ainsi que les nappes alluviales des grands cours d'eau et les édifices volcaniques.

Cependant, ces éléments, produits à l'échelle du bassin, ne doivent pas exclure la recherche de ressources locales suffisantes à certains endroits des masses d'eau de molasses ou de socle. Ceci notamment dans les alluvions de cours d'eau secondaires ou isolées sur l'amont des

grands cours d'eau, intégrées à la formation sous-jacente en termes de masse d'eau, cependant bien présentes (et figurant dans le référentiel BD LISA et la carte géologique). A contrario, les types de masse d'eau identifiés comme favorables ne le sont pas forcément en tout point, ce qui est particulièrement vrai pour le massif pyrénéen.

A chaque échelle ces référentiels, et la connaissance locale existante à mobiliser, ou à acquérir, restent indispensables. Des modèles mathématiques ont été développés par le BRGM pour l'ensemble des nappes captives du Bassin aquitain, et pour certaines nappes alluviales (Figure 9), sauf la nappe alluviale de l'Adour, par le bureau d'études Burgeap pour l'Institution Adour.

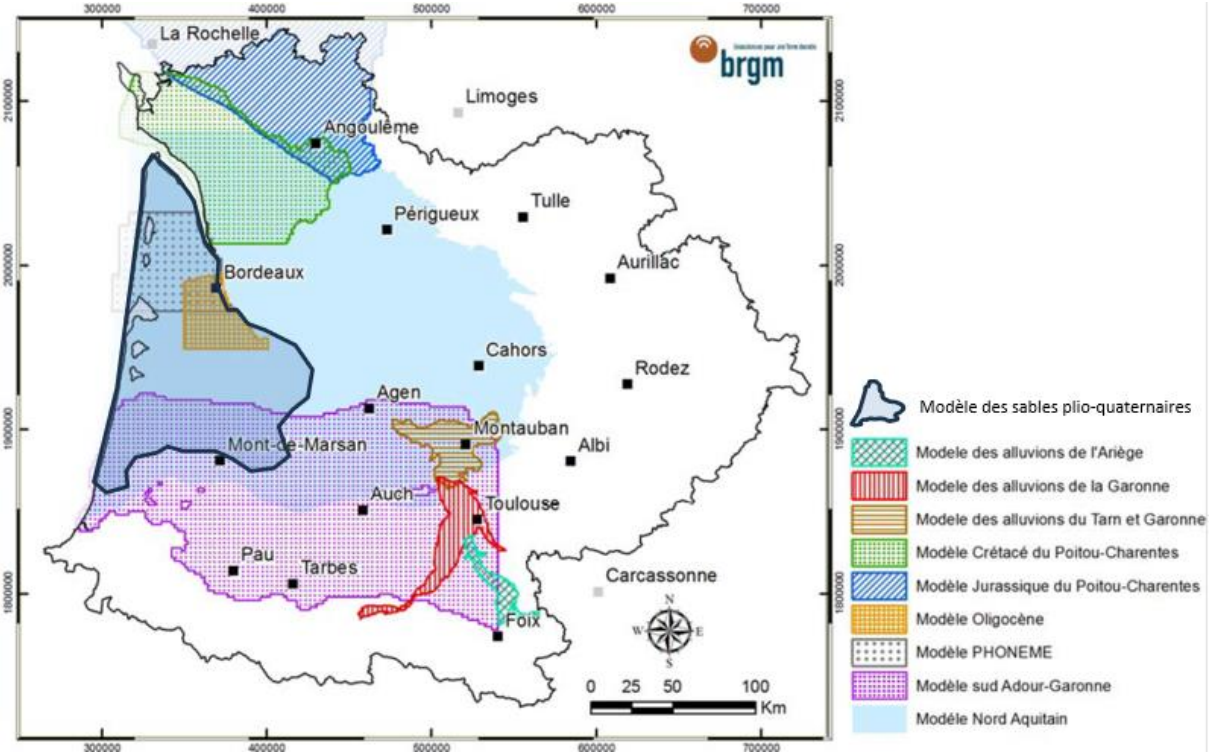


Figure 9 : Modèle hydrogéologique régionaux réalisés par le BRGM sur le bassin Adour-Garonne

Il existe également un certain nombre de modèles plus locaux, développés par des bureaux d'études pour le compte de collectivités sur des portions d'aquifères, notamment dans les Landes (alluvions de l'Adour, littoral sud-Landes, sables fauves/helvétien à l'Est de Mont de Marsan…). Cette liste n'est pas limitative.

Avec un niveau de précision variable selon les secteurs et les nappes concernées, ils décrivent la profondeur d'accès à la nappe, les caractéristiques de la ressource, etc. Ils peuvent également servir à simuler l'impact des projets d'exploitation, du moins pour ceux d'une ampleur suffisante par rapport à l'échelle des modèles. Certains de ceux-ci pourraient faire l'objet d'améliorations dans les prochaines années.

Pour la profondeur d'accès, une partie du bassin aquitain est par ailleurs couverte par la mise à disposition des données du MONA (Modèle Nord Aquitain), dans l'espace cartographique du SIGES : https://sigesaqi.brgm.fr/Comment-interroger-le-MONA.html. Cela devrait être implémenté à partir des autres grands modèles de nappes captives dans les prochaines années.

D'autre part, on dispose, pour chaque commune du bassin Adour-Garonne concernée (donc hors Massif Central et Pyrénées), d'une évaluation de la profondeur minimale à laquelle on peut trouver une nappe captive. Ce travail a été réalisé par le BRGM. Le rapport est en ligne : http://infoterre.brgm.fr/rapports//RP-67155-FR.pdf.

Les différents SIGES du bassin fournissent des informations sur les différents types de nappes de chaque région, notamment productivités, qualité, etc. Il existe également des synthèses hydrogéologiques récentes pour certains secteurs ou départements du Bassin, réalisées par le BRGM mais aussi par des bureaux d'études pour le compte de collectivités.

SIGES Occitanie : http://sigesocc.brgm.fr

SIGES Aquitaine : https://sigesaqi.brgm.fr

SIGES Poitou-Charentes-Limousin : https://sigespoc.brgm.fr/

Evolution tendancielle des niveaux des nappes

Sur la base des préconisations du guide d'évaluation de l'état quantitatif des masses d'eau souterraines (MESO) (MTES, 2019), il a été considéré que :

- si aucun piézomètre ne présente de tendance à la baisse, la MESO ne présente pas de tendance à la baisse ;
- si plus de 20% des piézomètres de la MESO sur lesquels une tendance a pu être calculée montrent une tendance à la baisse, la MESO présente une tendance à la baisse.

Il faut tout d'abord noter que, à l'échelle du bassin Adour-Garonne, 20 MESO ne sont représentées par aucun point de suivi quantitatif : 16 MESO libres, 3 MESO de type molasse et 1 MESO majoritairement captive.

Après analyse du nombre de points d'eau présentant une tendance à la baisse significative par MESO, il ressort qu'aucune MESO libre ne présente une tendance à la baisse et 6 MESO captives présentent une tendance régionale à la baisse suffisamment étayée pour qu'elles soient classées en état quantitatif médiocre dans l'Etat des lieux DCE 2019.

La liste des MESO présentant une tendance à la baisse significative est la suivante :

Code_MESO	Nom_MESO
FRFG114	Eocène inférieur et moyen captif du Nord du Bassin aquitain
FRFG072	Calcaires et grès du Campano-maastrichtien captif du Nord du Bassin aquitain
FRFG080C	Calcaires du jurassique moyen et supérieur captif Sud
FRFG082C	Eocène sableux du Sud-Ouest du Bassin aquitain
FRFG082D	Eocène sableux du Sud-Est du Bassin aquitain
FRFG083A	Calcaires, grès et faluns de l'Oligocène majoritairement captif du Nord du Bassin aquitain

Robustesse d'un bilan demande / ressource

Pour son douzième programme, l'Agence de l'eau met à disposition un outil, simple d'utilisation, qui vise à permettre aux maîtres d'ouvrage du bassin Adour-Garonne d'évaluer la robustesse de leurs projets face aux impacts potentiels du changement climatique à horizon 2050 (période 2041-2070) selon un scénario à fortes émissions (RCP8.5) (en attendant la mise à disposition des données pour la trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique). Trois projections climatiques possibles sont proposées afin de tenir compte des incertitudes climatiques : une projection favorable (plus froid et humide) réunissant les conditions les moins impactantes sur les ressources en eau (moindre baisse des débits), une projection moyenne (moyenne multi-modèles) calculée en moyennant toutes les modélisations et une projection défavorable (plus chaud et sec) considérant des conditions sévères, avec réduction importante des ressources hydriques.

La robustesse de votre bilan demande /ressource correspondra à la capacité du réseau de distribution d'eau potable à conserver ses fonctions essentielles dans chacune des projections proposées, même en cas de conditions défavorables.

Ces résultats constituent une première approche : ils ne se substituent pas à une analyse approfondie réalisée à partir des données Explore2 complètes qui elle mêmes ne concernent que l'hydrologie naturelle sans tenir compte des dérivations par les canaux et du soutien d'étiage. Ils visent à fournir un aperçu rapide et indicatif de la robustesse climatique. Compte tenu des incertitudes inhérentes aux projections climatiques, adoptez une démarche adaptative, prévoyez des mesures adaptatives progressives ou « sans regret », efficaces même si les conditions climatiques réelles diffèrent des projections actuelles.

A plus long terme, réévaluez la robustesse en fonction de nouvelles projections futures.

Il vous est proposé d'évaluer la robustesse opérationnelle en répondant aux questions suivantes :

- Votre projet atteint-il ses objectifs opérationnels dans la projection favorable (froid et humide) ?

  Le projet devrait fonctionner parfaitement sans ajustement particulier.
- Votre projet atteint-il ses objectifs opérationnels dans la projection moyenne ?

  Le projet devrait fonctionner sans difficultés majeures, moyennant de possibles ajustements mineurs.
- Votre projet atteint-il ses objectifs opérationnels dans la projection défavorable (chaud et sec) ?

  Le projet devrait au minimum préserver ses fonctions essentielles, même en conditions sévères. Sinon, il est indispensable d'envisager dès à présent des stratégies complémentaires d'adaptation.

La robustesse de votre projet signifie concrètement que ses objectifs clés sont atteints de manière satisfaisante sous une large gamme de conditions climatiques possibles, sans nécessiter de modifications majeures. Un projet robuste offre ainsi une sécurité opérationnelle élevée face aux incertitudes climatiques. Par ailleurs, un projet robuste doit également être conçu en tenant compte des impacts potentiels qu'il pourrait lui-même générer dans ces différents contextes climatiques : il s'agit ainsi de s'assurer que les bénéfices du projet ne s'accompagnent pas d'effets secondaires négatifs importants (par exemple, accentuation des pénuries locales, dégradation de la qualité des milieux aquatiques, conflits d'usages exacerbés en période sèche) dans les conditions futures projetées.

outil-robustesse-climat.xlsx (live.com)

2.3.3. Les ressources actuellement mobilisées permettront-elles de répondre aux demandes futures du système AEP ?

L'analyse devra conduire à vérifier l'**adéquation entre la disponibilité future des ressources actuellement mobilisées (qualité et quantité) et les demandes futures (équilibre ou excédent de ressource), ou identifier des déficits nécessitant des demandes en ressources nouvelles (substitution, interconnexion, etc.).**

L'analyse sera menée à l'échelle globale de chaque ressource du territoire :

- par secteur (à l'échelle de chaque unité de production et/ou périmètre de distribution), de façon à localiser les déficits et à mettre en relief les zones excédentaires et les zones déficitaires ;
- en situation normale en prenant en compte la capacité moyenne des ressources et les demandes moyens futurs ;
- en année sèche en mettant en opposition les volumes mobilisables à l'étiage et les demandes en année sèche dans le futur ;
- sous forme d'un bilan annuel, mensuel, hebdomadaire et journalier : valeurs moyennes et de pointe.

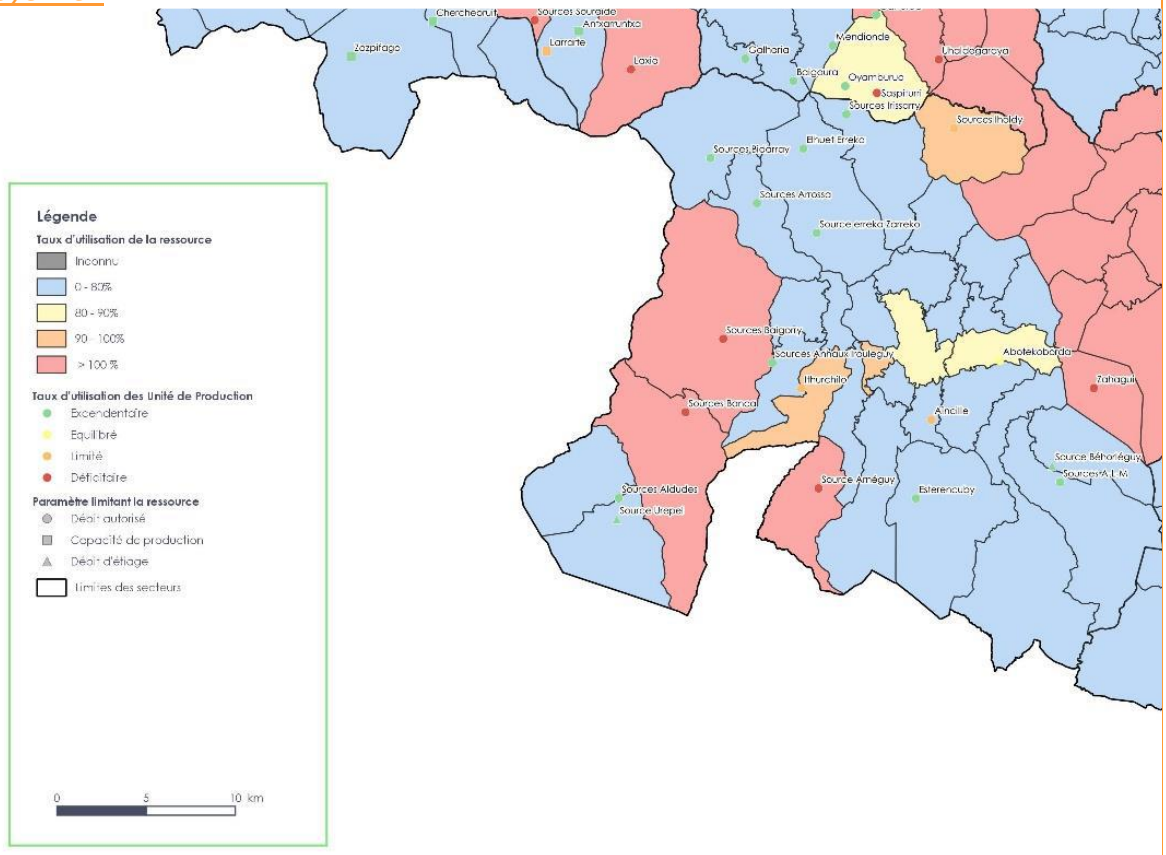
Il conviendra de dresser un bilan des prélèvements autres que ceux destinés à l'alimentation des réseaux AEP qui pourraient s'opérer à l'avenir dans les ressources utilisées pour l'eau potable :

- Usage industriel
- Usage abreuvement du bétail
- Usage irrigation
- Autres usages

Il sera également nécessaire de vérifier la compatibilité de la mobilisation de ces ressources avec le bon état de la ressource future.

La présentation des bilans demande/ressource sera faite sous forme de graphique ou via des cartographies thématiques.

Source SDAEP de la CAPB (2022), exemple de cartographie du taux d'utilisation de la ressource au Pays basque à l'horizon 2040 en situation moyenne :



2.3.4. Mobiliser des ressources complémentaires pour atteindre l'équilibre demande/ressource dans le futur ?

Cette partie sera traitée seulement si les différents leviers d'économies d'eau (cf. partie 6.1.1) sont insuffisants pour atteindre un équilibre demande/ressource futures.

Cette partie analysera les ressources mobilisables dans le futur au regard de leur qualité et de leur potentiel de fourniture en eau. Il s'agira de prendre en compte **l'intégralité des ressources mobilisées ou mobilisables** pour la zone d'étude et les ressources mobilisables et connues hors du périmètre d'étude (collectivités limitrophes ou plus éloignées) le cas échéant.

Les critères à prendre en considération pour sélectionner les projets de substitution / interconnexions sont :

- nature de la ressource
- vulnérabilité
- qualité de l'eau (traitement)
- productivité
- localisation, distance aux demandes
- impacts de l'exploitation sur le milieu

• évolutivité de la capacité de production

• autre et élimination sur la base de critères jugés rédhibitoires (ex : gouvernance dont évolution prévisible ou possible avant/après 2026).

L'ensemble des interconnexions recensées sera présenté en distinguant leur fonction principale : apport permanent, saisonnier ou de secours.

Une analyse devra être menée afin de **caractériser économiquement les différentes options possibles**. Les coûts et les avantages seront évalués sur la base de leur valeur socio-économique, qui tient compte des effets directs, mais aussi des externalités (positives ou négatives).
Cette analyse devra être menée du point de vue de la collectivité au sens large (tous les acteurs concernés directement ou indirectement par le projet) et devra également questionner les perspectives en termes de développement de l'urbanisme au regard de la ressource disponible.
Une fois délimitée, cette ressource pourra-être considérée par la loi (*Climat et résilience C.F. chapitre 1.5*) comme une zone de sauvegarde, au sein desquelles des mesures de protection sont instituées pour la préservation de ces parties de ressources stratégiques. Ces zones de sauvegarde seront publiées dans le futur SDAGE. La démarche proposée par Rhône Méditerranée Corse est parfaitement applicable en Adour-Garonne : Ressources stratégiques pour l'AEP | L'eau dans le bassin Rhône-Méditerranée (eaufrance.fr).
Inclure cette démarche dans un schéma directeur régional peut être considéré comme une proposition de solution à l'issue du constat obtenu lors de la réalisation du bilan demande/ressource.

Il convient de s'assurer dès aujourd'hui de la pérennité de cette nouvelle ressource. Si ce n'est pas déjà le cas, la première étape consiste à la monitorer en installant des piézomètres et/ou en mesurant le débit des sources. Il faut à minima 15 ans de recul pour aborder la question de l'impact du changement climatique sur une ressource. L'instrumentation doit donc commencer au plus tôt. Les points d'observations pourront-être intégré à des réseaux complémentaires.

Documents de références :

ETUDES GENERALES

- *La prévision à moyen et long terme de la demande en eau potable : bilan des méthodes et pratiques actuelles, Jean-Daniel Rinaudo et Noémie Neverre - BRGM, 2019*
- *Prévoir la demande en eau potable : une comparaison des méthodes utilisées en France et en Californie, Sciences Eaux & Territoires n°10, Jean-Daniel RINAUDO, BRGM,2013*
- *Connaissance et maîtrise des pertes dans les réseaux d'eau potable, OIEAU-SMEGREG-AEAG, 2005*
- *Réduction des pertes d'eau des réseaux de distribution d'eau potable, volume 3 : optimiser les bénéfices du plan d'actions pour les ressources en eau, OFB – INRAE, 2020*
- *Anticiper le changement climatique pour une gestion équilibrée de la ressource en eau : Prospective appliquée aux Plans de gestion de la ressource en eau (PGRE) et autres Projets de territoire pour la gestion de l'eau (PTGE) – Note du STB SDAGE AERMC, novembre 2020*
- *Explore 2, messages et enseignements projet explore2-synthese.pdf (inrae.fr)*
- *France Stratégie. (2025). La demande en eau : Prospective territorialisée à l'horizon 2050.*
- Stratégie d'évaluation des volumes prélevables du bassin Adour-Garonne (2024-2027) DREAL Délégation de bassin Adour Garonne Approuvé par le préfet coordonnateur de bassin le 26 avril 2024

ETUDES SUR LES TERRITOIRES

- *Garonne 2050, étude prospective sur les besoins et les ressources en eau à l'échelle du bassin de la Garonne – rapport final, Agence de l'eau Adour-Garonne, 2014*
- *Actualisation 2019 des besoins en ressource de substitution, SAGE Nappes Profondes de Gironde, SMEGREG, 2019*
- *Risque des défaillances des captages d'alimentation en eau potable face au changements globaux, note STB SDAGEAEAG, 2024*
- Caballero, Y., Voirin-Morel, S., Habets, F., Noilhan, J., LeMoigne, P., Lehenaff, A., & Boone, A. (2007). Hydrological sensitivity of the Adour-Garonne River basin to climate change. *Water Resources Research*, *43*(7).

AUTRES DOCUMENTS

- *PACC du bassin Adour-Garonne*
- *Guide rédactionnel pour le diagnostic des système AEP – Inter-Agences, 2004*
- *Guide rédactionnel des SDAEP (partie 4- Bilan Ressources – Besoins)- AELB*
- *Guide PGSSE (ASTEE), 2021*
- https://www.jeconomiseleau.org/
- *Etude « quelle eau potable en Nouvelle Aquitaine en 2070 » (INRAE : https://www6.bordeaux-aquitaine.inrae.fr/etbx/Toutes-les-actualites/Quelle-eau-potable-en-Nouvelle-Aquitaine-en-2070*
- *Adour 2050 et Dordogne 2050*
- Réponse des Eaux souterraines au CHangement climatique dans le bassin AdouR-GaronnE (RECHARGE), BRGM
- revue de l'AEAG n°132, décembre 2015

- Simuler les possibles futurs de la ressource en eau en France | BRGM - Rapport d'activité 2024
- http://wikhydro.developpement-durable.gouv.fr/index.php/Exploitation_eaux_souterraines
- http://oai.eauetbiodiversite.fr/entrepotsOAI/EIA/B7756.pdf

Check-list opérationnelle pour l'étude bilan demande/ressource :

Étape	Actions clés	Livrables	Outils recommandés
1. Préparation et cadrage	Définir périmètre, horizon, acteurs, gouvernance	Note de cadrage, COPIL	Documents SDAEP, PTGE
2. État des lieux	Recenser besoins actuels, ressources, performance réseau	Diagnostic complet	SDAEP, SISPEA, données locales
3. Analyse prospective des besoins	Projeter population, usages, économies d'eau	Scénarios de demande	INSEE, Sicomore
4. Analyse prospective des ressources	Évaluer disponibilité future, risques climatiques	Scénarios de ressource	Explore2, TRACC
5. Bilan demande/ressource	Comparer besoins vs ressources, identifier déficits	Tableaux et graphiques bilan	Bilans entrée/sortie, Modèles hydro(géo)logiques
6. Plan d'action	Définir mesures prioritaires, coûts, concertation	Plan d'action chiffré	Tableaux financiers, SIG
7. Suivi et mise à jour	Mettre en place indicateurs, révisions périodiques	Tableau de bord suivi	ILP, indicateurs robustesse