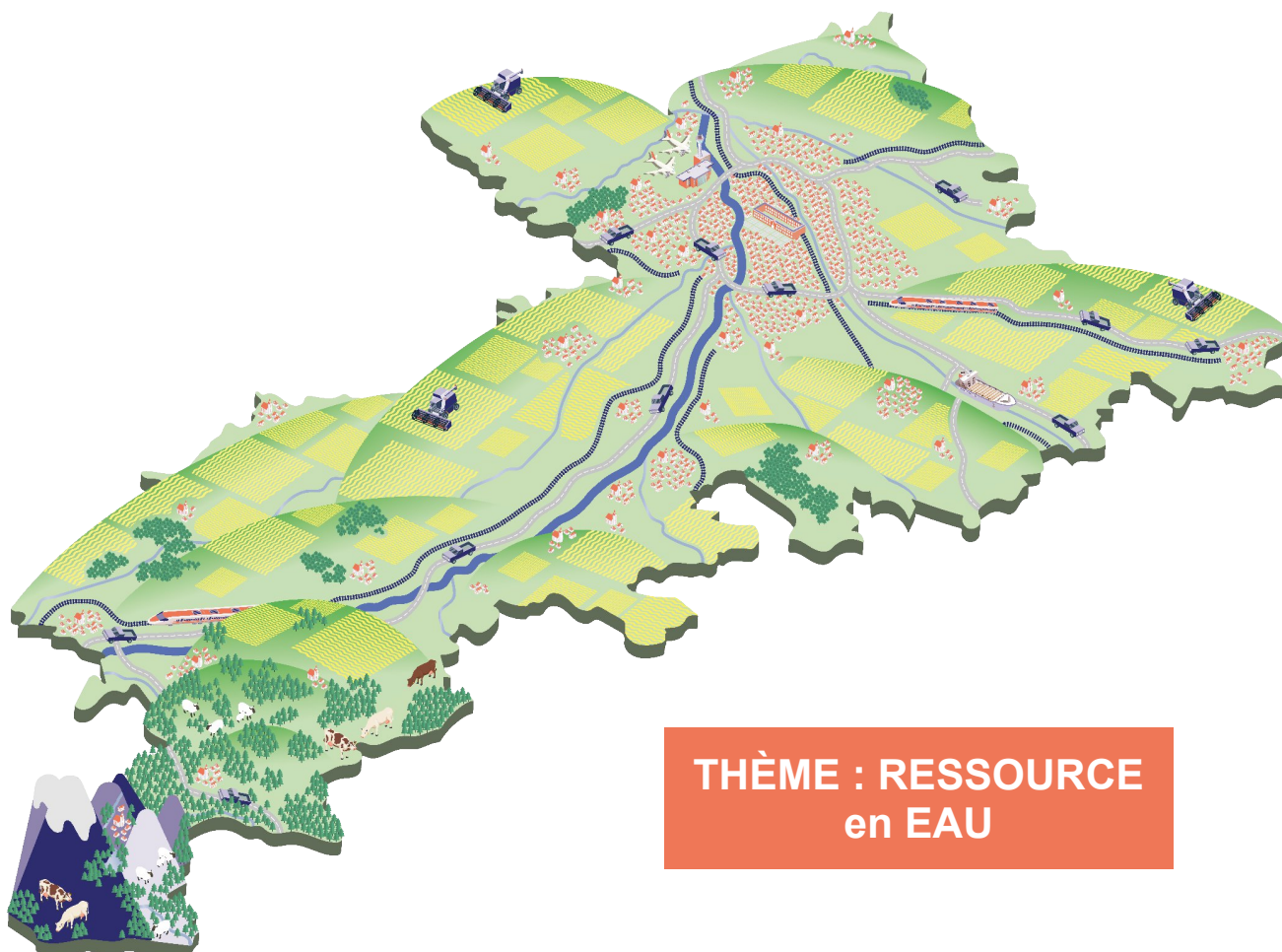


Diagnostic des vulnérabilités au changement climatique des territoires haut-garonnais

Analyse des vulnérabilités



**THÈME : RESSOURCE
en EAU**

1.CONTEXTE

L'eau, ressource essentielle à la vie et au fonctionnement des écosystèmes comme à de nombreuses activités humaines, est l'une des ressources naturelles les plus impactées par le changement climatique. Ce lien complexe se manifeste par des bouleversements dans la disponibilité, la quantité, la qualité et l'accès à l'eau. Comprendre ces impacts et anticiper les défis associés est crucial pour une gestion durable de cette ressource vitale.

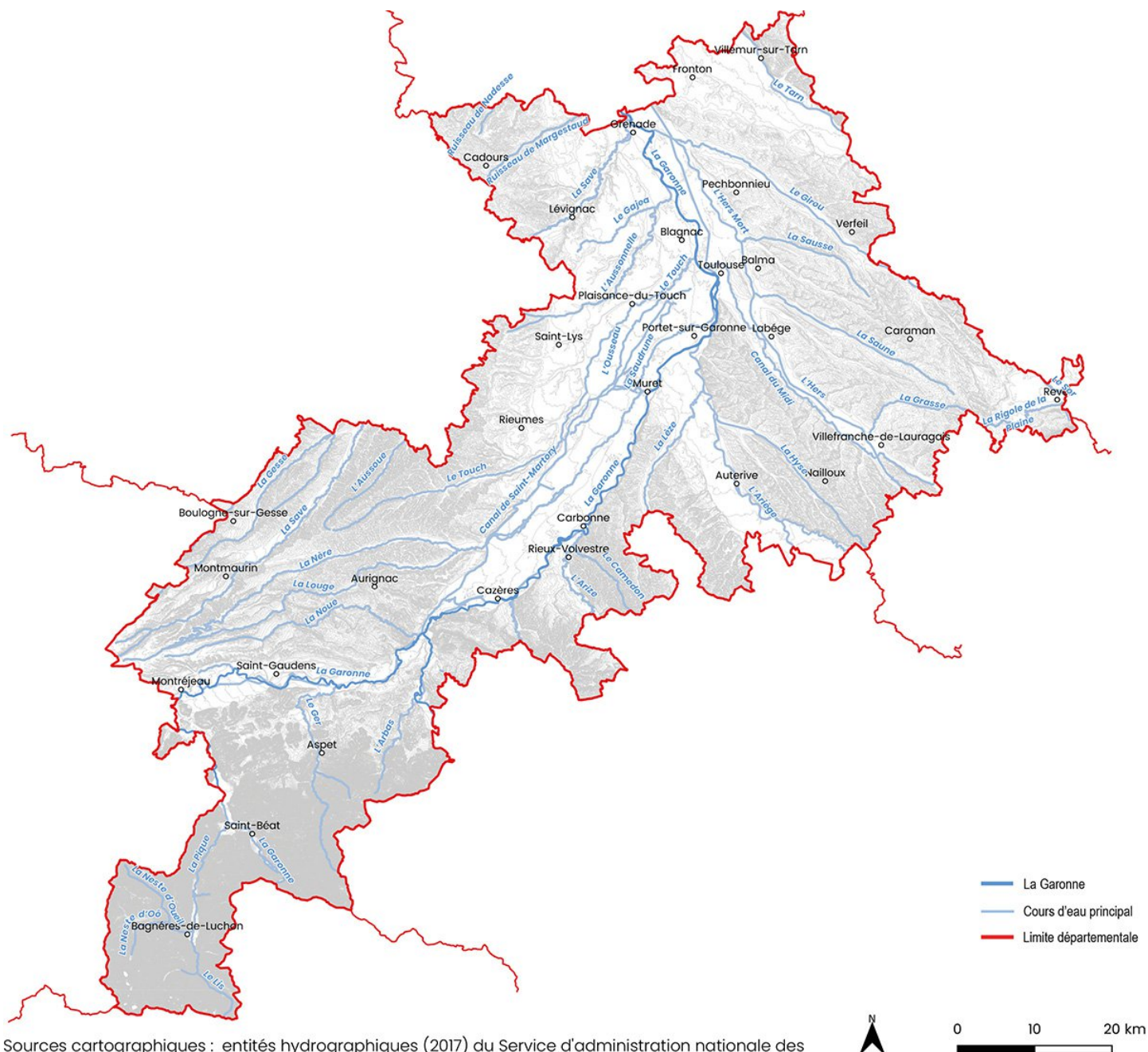


Figure 1 : Carte du réseau hydrographique. Source Atlas des Paysages de la Haute-Garonne

Contexte hydrographique

Le département est structuré par le fleuve Garonne et ses affluents locaux, auxquels s'ajoutent une portion de deux sous-bassins importants, l'Ariège et le Tarn.

Des canaux structurants complètent le réseau hydrographique :

- Canal de Saint-Martory : cette infrastructure majeure permet de dériver un débit de 10 m³/s de la Garonne à Saint-Martory et alimenter un réseau de canaux et cours d'eau sur la rive gauche de la Garonne. Il joue un rôle essentiel dans l'irrigation agricole (alimentation d'une zone de 10 000 ha irrigués), contribue à l'alimentation en eau potable d'une partie de l'agglomération toulousaine, assure l'approvisionnement en eau pour des usages industriels et récréatifs ainsi qu'une petite production hydroélectrique et permet le soutien d'étiage de certains cours d'eau (Louge, Touch, Aussonnelle) ;
- Le Canal des Deux Mers est formé du canal latéral à la Garonne (alimenté par plusieurs prises d'eau sur la Garonne notamment au niveau du Canal de Brienne dans Toulouse) et du Canal du Midi (alimenté par le système de la Montagne Noire constitué par un complexe de rigoles et de barrages). A l'origine, sa finalité concernait uniquement la navigation. Aujourd'hui, il a une vocation multi-usages et est notamment le siège de nombreux prélèvements d'irrigation.

Caractéristiques de la gestion de l'eau en Haute-Garonne

La ressource en eau mobilisée dans le département est très majoritairement d'origine superficielle, la Garonne étant le cœur de cette ressource, complétée par un réseau hydrographique dense. La ressource souterraine est principalement alluviale, donc peu profonde et exposée, sur certaines zones, aux pollutions liées aux activités humaines. La recharge de ces nappes est un enjeu dans un contexte de raréfaction de la ressource et d'étalement urbain qui limite les infiltrations pluviales.

92 % des volumes prélevés en 2020 en Haute-Garonne pour l'alimentation en eau potable, l'irrigation ou encore les besoins industriels avaient pour origine la ressource en eau superficielle.

Le soutien d'étiage est un mécanisme qui permet de conserver un débit suffisant des cours d'eau en période d'étiage pour garantir les usages et le fonctionnement écologique des cours d'eau, en particulier le respect des débits d'objectif d'étiage / débits d'objectif complémentaire (DOE / DOC)¹. Il a été mis en place depuis les années 1980 pour la Garonne, sous le pilotage du Syndicat mixte d'études et d'aménagement de la Garonne (SMEAG) en utilisant majoritairement des retenues d'eau hydroélectriques pyrénéennes situées en haute montagne. Le soutien d'étiage et/ou la compensation des prélèvements agricole s'appuie aussi sur la mobilisation de différents barrages de piémont ou de plaine, ainsi que les canaux existants. Cette gestion est assurée localement par différentes collectivités locales ou par la société d'aménagement rural Rives & Eaux (ex-CACG). C'est le cas du bassin de l'Ariège avec le lac de Montbel et d'autres retenues pyrénéennes, de L'Hers Mort avec la Ganguise, du Girou avec les lacs de Balerm et du Laragou, du Touch avec les retenues de Fabas/Savères/La Bure. Certains cours d'eau sont réalimentés par l'intermédiaire du Canal de Saint Martory (Louge et Touch) et du Canal de la Neste, situé dans les Hautes-Pyrénées et qui réalimente plusieurs cours d'eau pour partie haut-garonnais : Noue, Nère, Louge ainsi que la Save.

Ainsi dans l'analyse des vulnérabilités au changement climatique des différents cours d'eau et de leurs usages, il convient de distinguer les cas des cours d'eau réalimentés et de ceux qui ne le sont pas. A titre d'exemple, pendant l'étiage sévère de l'été 2022, 50% de l'eau de la Garonne et 70% de l'eau de l'Ariège provenaient de lâchers d'eau depuis différentes retenues.

¹ Il s'agit de la valeur de débit à certains points nodaux au dessus de laquelle on considère que tous les usages peuvent être normalement assurés et que le bon fonctionnement du milieu aquatique est garanti. Il est censé être atteint 8 années sur 10.

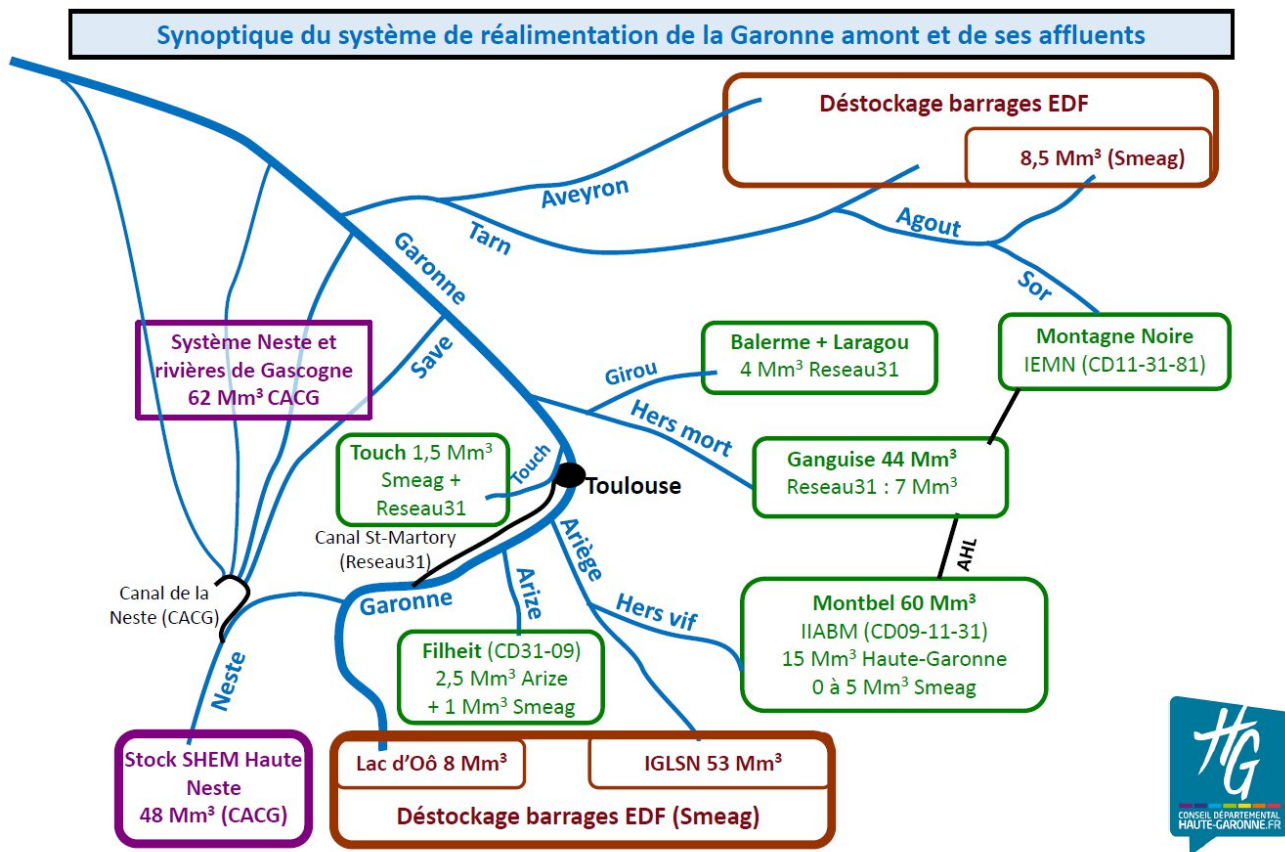


Figure 2 : Schéma du système de réalimentation de la Garonne et de ses affluents

Relations nappe-rivière

Le BRGM a publié en 2024 une synthèse hydrogéologique du département de la Haute-Garonne ².

Plus de 20 masses d'eau souterraines sont recensées dans le département, notamment des aquifères alluviaux en relation avec les principaux cours d'eau, Garonne, Ariège, Tarn. L'alimentation de ces nappes de surface se fait principalement par infiltration directe des précipitations en hiver et au printemps, avant la reprise de la végétation, mais aussi par la réalimentation depuis la Garonne lors des crues et, localement, au niveau des canaux dans les zones où les berges ne sont pas imperméabilisées (cas du canal de Saint-Martory). Il est à noter qu'une partie seulement des précipitations vient recharger les nappes : pour le secteur de Toulouse, avec une précipitation annuelle moyenne de 632 mm, des mesures réalisées montrent une **recharge annuelle moyenne de 95 mm/an, soit 15% des précipitations**.

A l'inverse, **en période d'étiage, les nappes alluviales de la Garonne et de l'Ariège contribuent significativement au débit des cours d'eau**, assurant ainsi un débit minimal essentiel pour l'écosystème et les activités humaines. Pendant l'étiage 2022, particulièrement sévère, il est estimé que la nappe d'accompagnement de la Garonne a apporté de l'ordre de 50 Mm³ au fleuve sur le seul secteur entre Valentine et Marquefave au sud du département³ soit un ordre de grandeur comparable au soutien d'étiage (la moyenne des déstockages annuels est de 42 Mm³).

Au niveau des coteaux molassiques qui constituent les bassins versants de nombreux affluents de la Garonne, aucune nappe souterraine importante ne peut apporter un débit de base conséquent⁴. Les alluvions des cours d'eau sont faiblement aquifères. L'imperméabilité de la molasse induit un ruissellement rapide de la pluie ; les nappes souterraines, établies dans les lentilles sableuses

² <https://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-72338-FR.pdf>

³ Source : Retour d'expérience 2022, projet de territoire Garonne Amont, Eaucea et CD31

⁴ Source : états initiaux des SAGE Garonne, Neste et rivières de Gascogne, Hers-Mort Girou

ou graveleuses des molasses sont réduites en extension horizontale comme verticale, et sont peu alimentées par les précipitations. Par ailleurs, les nombreuses altérations morphologiques des cours d'eau et de leurs bassins versants (rectification, recalibrage, suppression des haies et des ripisylves, drainage des zones humides...) induisent une circulation rapide de l'eau et ne sont pas favorables à l'infiltration des eaux pluviales. **Ces nappes de taille limitée sont donc très vulnérables à des périodes sans pluie.**

L'enjeu de l'infiltration des eaux pluviales est donc important dans un contexte de diminution de la ressource hydrique. Sur le territoire de la Haute-Garonne, **les zones de dépôt alluvionnaires planes, riches en galets et en sables, les plus favorables à l'infiltration, sont aussi très favorables à l'urbanisation et plus fréquemment occupées par des zones urbaines et infrastructures routières.** Il y a donc un enjeu de restauration et de conservation des capacités de recharge des nappes en prévenant l'imperméabilisation des sols urbains et en conduisant des actions de désimperméabilisation ou d'infiltration des eaux pluviales ⁵.

Une gestion au-delà du seul département de la Haute-Garonne

Il est important de souligner que la gestion de la ressource en eau s'opère à l'échelle de bassins versants qui dépassent bien souvent les limites départementales. Le territoire de la Haute-Garonne se situe très majoritairement dans le bassin versant de la Garonne (au sens de l'organisation administrative du bassin Adour-Garonne), mais également dans le bassin Tarn-Aveyron au nord du département, et pour une toute petite partie en limite orientale dans le bassin versant du Fresquel affluent de l'Aude, fleuve côtier méditerranéen.

Le département est ainsi concerné par 7 schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE), outils de planification visant une gestion durable et équilibrée de la ressource en eau à l'échelle d'un bassin versant hydrographique : le SAGE Vallée de la Garonne qui concerne 7 départements et deux régions jusqu'à la Gironde, le SAGE des Bassins versant des Pyrénées Ariégeoises (en élaboration), le SAGE Neste et rivières de Gascogne en amont et à l'ouest du département (en élaboration), le SAGE Hers-Mort Girou et enfin de façon pour une petite partie du territoire à l'est, le SAGE de l'Agout et le SAGE du Fresquel. S'y ajoute le SAGE des eaux souterraines de Gascogne, qui concerne les masses d'eaux souterraines d'une petite partie ouest du département, dont l'élaboration débute. Seule une petite partie nord du département, dans le bassin versant du Tarn, n'est pas incluse dans un périmètre de SAGE

Les ouvrages qui contribuent à la gestion de l'eau et en particulier au soutien d'étiage se situent majoritairement hors du département : Ariège, Hautes-Pyrénées, Tarn, Aude, Gers. Par ailleurs les objectifs de gestion des cours d'eau et le partage des usages doivent également prendre en compte les besoins des départements situés en aval : Tarn-et-Garonne, Lot-et-Garonne, Gironde. Cette dimension inter-départementale de la gestion de l'eau est assurée notamment par le Syndicat mixte d'études et d'aménagement de la Garonne (SMEAG), qui intervient sur l'ensemble du linéaire de la Garonne et qui met en œuvre le plan de gestion d'étiage de la Vallée de la Garonne et du bassin de l'Ariège (PGE Garonne-Ariège).

⁵ Enjeux infiltrations eaux pluviales EAUCEA pour le PTGE Garon'Amont, 2022

2. FACTEURS CLIMATIQUES CONCERNES

Augmentation des températures

- Augmentation forte des températures moyennes, particulièrement l'été (+2,5°C en été en 2050 - jusqu'à +2,8°C dans les Pyrénées et +4,1 °C en moyenne en 2100 - 4,5°C dans les Pyrénées)
- Augmentation forte du nombre de jours de forte chaleur et de nuits tropicales, de la fréquence et de la durée des canicules
- Amplification des conséquences du phénomène d'îlot de chaleur urbain, qui limite le rafraîchissement nocturne au niveau particulièrement de l'agglomération toulousaine

Perturbations des régimes de précipitations

- Augmentation de la variabilité interannuelle des précipitations
- Tendance à une baisse marquée des cumuls de précipitation estivaux dans tous le département (-15% en moyenne), et une légère augmentation en hiver (+7% en moyenne, sauf dans les Pyrénées où cette tendance n'est pas robuste)
- Les pluies extrêmes pourraient être plus intenses et jusqu'à trois fois plus fréquentes, avec des incertitudes importantes
- Diminution des chutes de neige et fonte accélérée

Impact sur le sol et la végétation

- Croissance de la végétation plus précoce et plus longue
- Hausse significative de l'évapotranspiration potentielle à toutes les saisons dans l'ensemble du département (+10% soit +30 mm en moyenne)
- Augmentation de la période de sécheresse des sols (+10 à +20 jours de nombre jours avec sols secs en été et automne du nord au sud du département)
- Changement des mécaniques de ruissellement de surface et recharge des eaux souterraines

Perspectives pour le débit des cours d'eau

- *Dégradation de l'enneigement : un impact sur les ressources hydriques*

Comme exposé dans le portrait climatique, une baisse significative de l'épaisseur du manteau neigeux et de la durée d'enneigement à 1800m est d'ores et déjà observée depuis 1990. Depuis 1970, le stock nival au 1er mai a baissé de 40 % (passant de 250 mm à 150 mm).

D'ici 2050, les projections indiquent une réduction de 50 % de l'épaisseur moyenne de neige en-dessous 1800 m, voire -78% en-dessous de 1500m, et une fonte anticipée d'un mois en moyenne, compromettant les réserves en eau liées au cycle de fonte printanière.

L'année 2023-2024, particulièrement peu enneigée, peut préfigurer une année « normale » dans le climat futur (voir graphe ci-après).

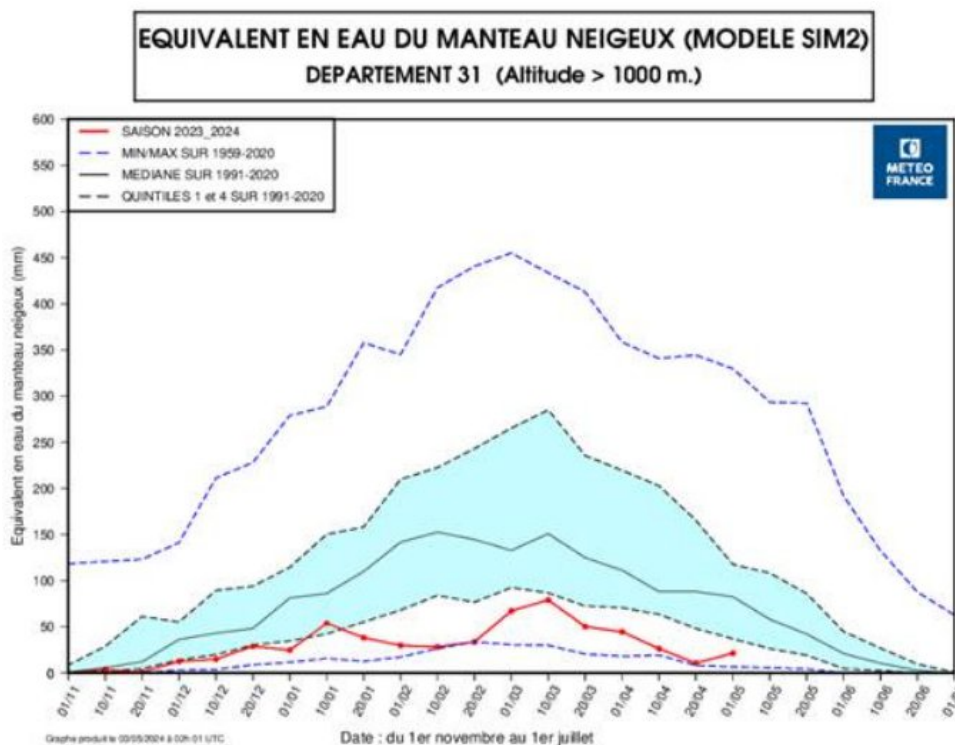


Figure 3 : Évolution du stock nival dans le Luchonnais au cours d'un cycle annuel et cas particulier de la saison 2023-2024.

- *Conséquences sur la ressource en eau*

Les réserves de neige sont disponibles sur une période plus courte au cours de l'année. Pour les cours d'eau pyrénéens et la Garonne, la fin de la fonte des neiges marque le déclin des débits et le début de la période d'étiage. Ainsi, **le changement climatique entraîne une entrée en étiage plus précoce**, le régime pluvio-nival évoluant vers un régime essentiellement pluvial avec des variations des débits en fonction des précipitations pluvieuses.

- *Évolutions observées des débits des cours d'eau*

Une analyse des modifications déjà observées de l'hydrologie du bassin Adour-Garonne a été conduite par l'INRAE en 2022 à la demande de l'Agence de l'eau, en considérant les stations de mesure disponibles sur la période 1968-2020⁶. Elle montre une **baisse tendancielle des débits annuels (de l'ordre de -6% par décennie)** et dans une moindre mesure des débits d'étiage (les tendances étant moins significatives) sur 7 stations situées en tête de bassin versant proches des Pyrénées (Ariège et Haute-Garonne). La date de début d'étiage s'avance également, de 11 jours en moyenne. Les tendances sont orientées plus fortement à la baisse sur le bassin Tarn-Aveyron.

Il est toutefois important de souligner que ces évolutions constatées de débit ne sont pas seulement liées au changement climatique mais également fortement aux changements d'usage des sols (notamment déprise agricole et progression de la forêt en montagne).

- *Projections de débit des cours d'eau*

Le portrait climatique analyse les données du projet Explore2, rendues disponibles sur le portail DRIAS-Eau. Il montre l'incertitude des évolutions en ce qui concerne les débits annuels et saisonniers, avec des projections très variables en fonction des modèles.

⁶ Note « Hydrologie et changements climatiques : quelles tendances observées et à venir sur le bassin Adour-Garonne ? » 17 mars 2023, disponible au lien suivant : <https://tinyurl.com/NoteAEAG>

Cependant, il est à retenir que les très bas débits du printemps à l'automne (atteints seulement 5 % du temps par saison) vont être considérablement réduits en 2050 du fait de l'augmentation de l'évapotranspiration, de la baisse du stock nival et de la variabilité de la recharge des nappes (-50 % de débit pour la Garonne et jusqu'à -60% pour le Tarn ou l'Ariège en automne) – hors soutien d'étiage. Les étiages seront progressivement plus précoces et plus longs.

A contrario, les très hauts débits (atteints 5% du temps par saison) pourraient augmenter de +15 à +30 % sur la Garonne en hiver – ce qui ne signifie pas pour autant que les crues vont être plus fréquentes ou plus importantes.

Les débits moyens annuels des cours d'eau du département pourraient baisser de l'ordre de -15%, mais avec de fortes incertitudes et une forte variabilité inter-annuelle.

Sur le « système Neste », constitué par les rivières réalimentées par le canal de la Neste, les résultats montrent une baisse des ressources en eau à venir de l'ordre de 40% (projet PIRAGUA).

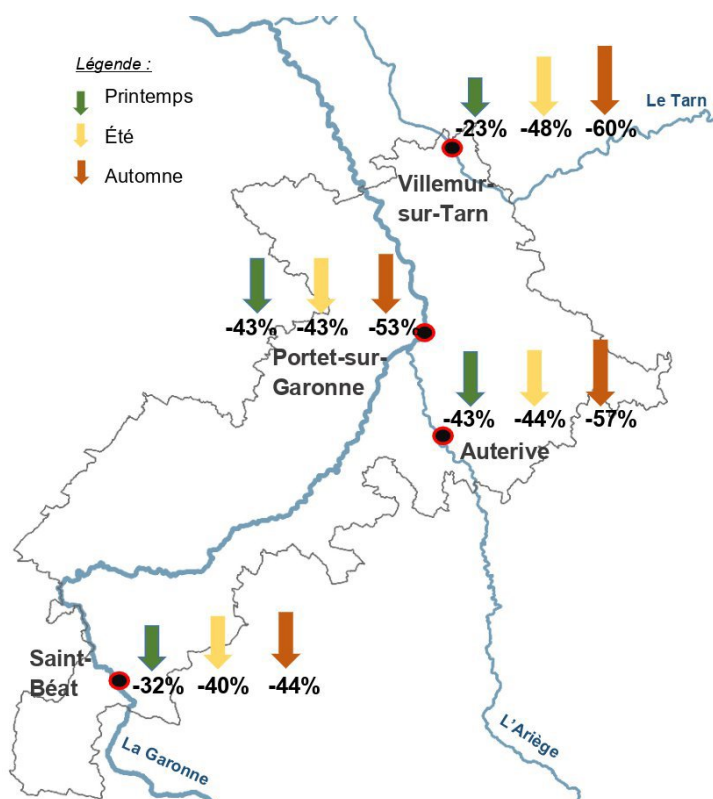


Figure 4 : Évolution projetée des très bas débits (atteints 5% du temps) à horizon 2050 – extrait du portrait climatique

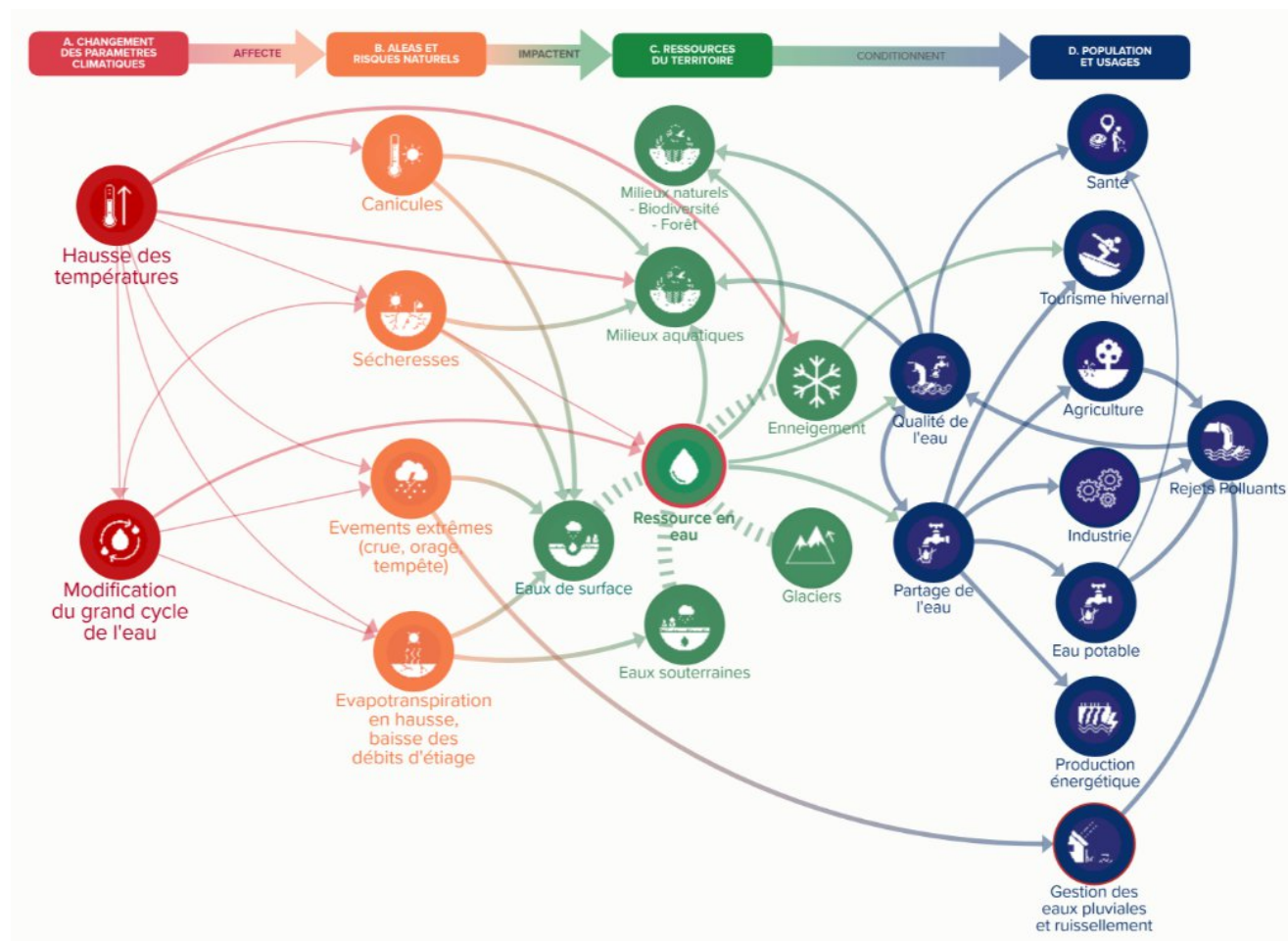
- *Projections de niveau des nappes*

Le projet Explore2070 (résultats publiés en 2013) avait conclu à une **baisse de la recharge des nappes de 30 à 50% dans le Sud-Ouest de la France, avec une baisse significative du niveau des nappes.**

Les résultats du projet Explore2 publiés en 2024 indiquent également **une tendance à une moindre recharge potentielle moyenne hivernale des nappes associées à la Garonne et à l'Ariège à horizon 2050**, avec toutefois des incertitudes importantes : les évolutions pourraient aller de la stabilité à -50% de recharge et appellent des investigations complémentaires. Le maximum de recharge des nappes devrait intervenir plus tôt dans l'année, en réponse à la dynamique modifiée du manteau neigeux.

L'ensemble des citoyens de Haute-Garonne sont donc concernés par les évolutions de la ressource en eau en quantité et en qualité, de même que les professionnels de l'agriculture, de l'énergie et des industries qui nécessitent des prélèvements d'eau pour leur process, ou susceptibles d'avoir un impact sur la ressource par leur activité ou leurs rejets polluants.

L'illustration suivante propose une visualisation des « chaînes d'impacts » autour de la ressource en eau, représentation systémique simplifiée qui matérialise certaines des interrelations étroites entre la ressource en eau et les ressources et usages du territoire. La chaîne d'impact globale des impacts du changement climatique sur la Haute-Garonne, disponible en ligne, montre de façon interactive le rôle central de la ressource en eau dans les impacts sur le territoire : <https://kumu.io/CeremaOCC/chaines-dimpacts-haute-garonne>



3. SENSIBILITES

Les sensibilités, ou facteurs non climatiques propres au territoire, sont analysées au travers de certains indicateurs, représentés lorsque c'est possible en cartographies, dans l'objectif d'identifier les spécificités territoriales liées à l'eau.

3.1. Les usages de l'eau en Haute-Garonne

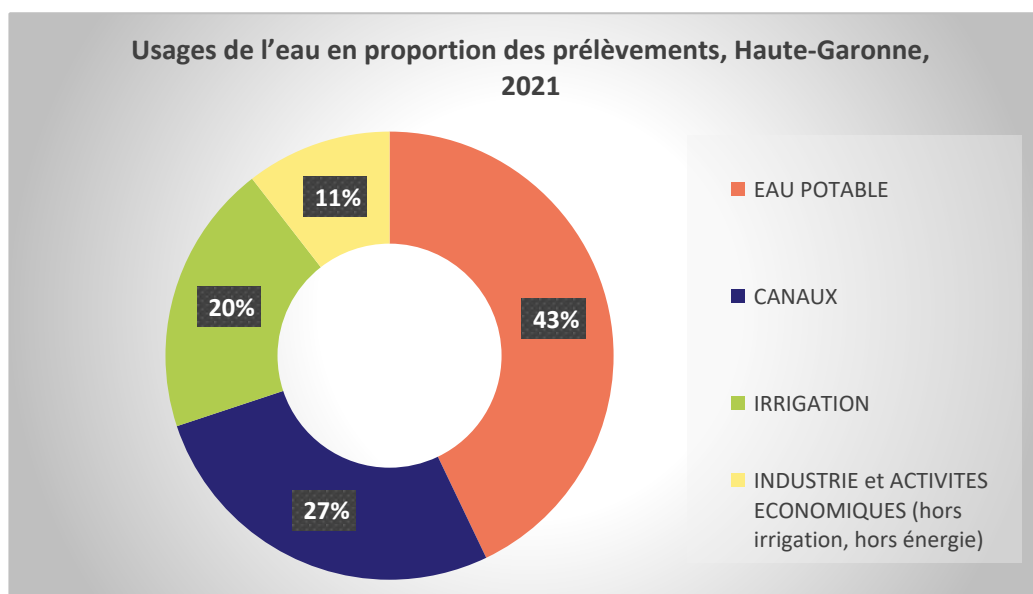


Fig. 5 : Usages de l'eau prélevée en Haute-Garonne. A noter que l'eau prélevée pour les canaux est utilisée ensuite majoritairement pour l'irrigation et dans une moindre mesure pour l'eau potable et l'industrie. Source : bnpe

Sur le département de la Haute-Garonne, de l'ordre de 250 millions de m³ sont prélevés dans le milieu naturel chaque année, à 8% dans les eaux souterraines (essentiellement dans le sud du département) et 92 % dans les eaux superficielles.

Une partie des volumes prélevés sont restitués aux cours d'eau après utilisation et épuration : c'est le cas d'environ 80 à 85% des volumes prélevés pour l'eau potable et de l'ordre de 93% pour l'industrie (avec des variations importantes en fonction des secteurs). En revanche, seuls 10% environ de l'eau destinée à l'irrigation est restituée au milieu par infiltration dans les sols, de sorte que l'irrigation représente une large majorité des volumes consommés dans le département. Par ailleurs la période d'irrigation est concentrée sur les 3 mois d'été : **pendant la période estivale, l'irrigation représente une part très majoritaire, de l'ordre de 80% des prélèvements et plus de 90% de la consommation d'eau.**

Les besoins en eau dépassant la ressource disponible dans les cours d'eau en période d'étiage, le département est structurellement déficitaire : selon les statistiques sur les 30 dernières années, il a manqué, 1 année sur 5, à la Garonne à Marquefave environ 13 millions de m³/an (mais 30 Mm³ en 2022). Le déficit quantitatif est plus important à l'aval, et en incluant les autres cours d'eau du département : on l'estime en moyenne à 44 millions de m³/an à Toulouse (et nettement plus les années sèches). Le soutien d'étiage a vocation à compenser en partie ce déficit quantitatif avec les volumes d'eau stockés en amont des bassins versants.

3.1.1. L'approvisionnement en eau potable (AEP)

Le volume prélevé pour l'AEP était de 106 Mm³ en 2022, en hausse de 10% depuis 2016, en lien avec la hausse de la population et la croissance de l'économie départementale.

89,3% des prélèvements pour l'eau potable sont réalisés dans les eaux superficielles, mais avec des différences importantes entre le nord et le sud du département : au sud de Carbone, l'essentiel des prélèvements pour l'eau potable est effectué en eaux souterraines.

Sur l'ensemble du département, 43 forages alimentent 5,8% de la population. Ils sont réalisés dans les nappes peu profondes, principalement les nappes d'accompagnement des cours d'eau dont la Garonne.

Par ailleurs, 170 sources, principale ressource en zone de montagne, sont concentrées au Sud du département et alimentent environ 5 % de la population⁷. Les débits de ces sources sont variables, le schéma directeur de l'alimentation en eau potable du département mentionnant d'ailleurs un manque de connaissance des débits d'étiage de ces sources, qui n'étaient connus lors de l'élaboration du schéma que pour 25% d'entre elles.

Devant le manque de connaissances sur les débits des sources utilisées dans la partie Sud du département, le Conseil Départemental de Haute-Garonne a mis en place un observatoire des sources sur son territoire de montagne, qui s'inscrit dans le Projet de Territoire pour la Gestion de l'Eau (PTGE) Garon'Amont. Ces données nécessiteront plusieurs années d'acquisition avant de pouvoir en déduire des tendances pertinentes. Par ailleurs, certains aquifères sont mal connus, comme les formations fluvio-glaciaires sur l'amont de la Garonne, et pourrait constituer des réserves stratégiques pour le futur. Un programme d'exploration est en cours de lancement en partenariat avec les départements de l'Ariège et des Hautes-Pyrénées, avec l'appui technique et scientifique du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM).

Le réseau de distribution de l'eau potable n'est pas homogène sur le territoire, il est plus étendu au sud car la population est plus dispersée, avec un linéaire important et un réseau souvent ancien, donc des risques de fuite. **Le coût de l'entretien des réseaux est un enjeu important dans cette partie du département.**

Le rendement primaire global⁸ du département pour l'eau potable était en 2017 de 77% (68% hors Toulouse Métropole), mais avec des rendements mauvais à médiocres (inférieurs à 60%) pour la plupart des unités de gestion de l'eau (UGE) pyrénéennes. Les actions de renouvellement du réseau portent leurs fruits puisque le rendement était estimé en 2022 à 85,2% dans les UGE gérées par Réseau31 (qui concernent une grande partie du département), et 87,1% sur Toulouse Métropole.

La qualité de l'eau distribuée est bonne pour la très grande majorité de la population. Le diagnostic du schéma directeur d'alimentation en eau potable en 2017 identifiait quelques collectivités rurales (essentiellement en montagne dans le sud du département) avec des problèmes de qualité bactériologique, liés à un déficit de traitement de l'eau. Actuellement la plupart des captages du département bénéficient de périmètres de protection administrativement définis, en revanche les travaux de protection n'ont pas encore été engagés pour un certain nombre (près de 80% en 2017, le chiffre actuel n'est pas connu). 3 captages prioritaires ont été définis, qui appellent une vigilance particulière car menacés par les pollutions nitrates et phytosanitaires et stratégiques au vu de la population desservie.

3.1.2. L'irrigation

Il est important de souligner en préalable la fragilité économique des exploitations agricoles en Haute-Garonne, l'irrigation étant un facteur de sécurisation économique pour les cultures, car elle permet de dégager un revenu plus important et plus stable (voir Fiche Agriculture).

⁷ Schéma directeur d'alimentation en eau potable, rapport de phase 1, 2017

⁸ Ratio en pourcentage, entre le volume d'eau comptabilisé en sortie de réseau et le volume mis en distribution en entrée de réseau

Les prélèvements destinés à l'irrigation sont effectués à 88% dans les eaux de surface et 12% en eaux souterraines. Ils fluctuent en quantité chaque année en fonction de la météo en variant entre 45 Mm³ en 2018 et 68 Mm³ en 2022, hors prise en compte des prélèvements réalisés dans les canaux. Les prélèvements se concentrent sur les ressources les plus abondantes et sécurisées : Garonne, Ariège canal de saint Martory, Arize (réalimenté par le barrage de Filheit), Louge, Touch, Nère et Save (réalimentés par le canal de la Neste), Tarn, Hers-Mort et Girou...

Cette répartition, présentée dans la Figure 6, correspond naturellement à la carte des surfaces irriguées du département (voir Fiche Agriculture).

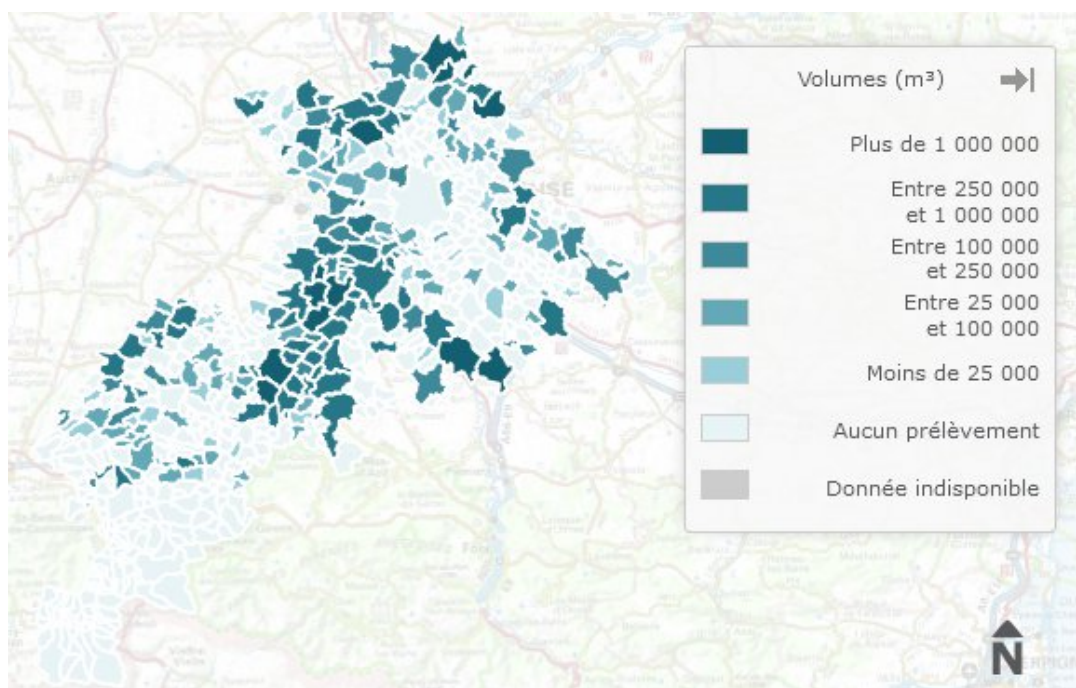


Fig. 6 : Volumes des prélèvements d'eau à usage d'irrigation par commune en 2022. Source : bnpe

Une partie des prélèvements agricoles s'effectue dans des plans d'eau artificiels (retenues collinaires pour la plupart) établis à distance de la Garonne ou du canal de St Martory, dans des zones d'irrigation avec du relief. Le secteur le plus pourvu en plans d'eau du département est celui de la Louge, un bassin plutôt agricole. Ces retenues comportent également des volumes non utilisés pour l'irrigation et pourraient être mobilisés plus fortement pour limiter le déséquilibre quantitatif des cours d'eau l'été.

Sous bassins versants	Nombre de plans d'eau haut-garonnais	Volume cumulé des plans d'eau
Le Salat	1	23 000
Le Job	2	39 050
L'Arize	11	497 500
La Garonne sans affluents principaux	19	326 650
La Louge	26	896 470
Total général	59	1 782 670

Fig. 7 : Recensement des plans d'eau sur le bassin versant Garonne Amont
Source : Projet de territoire pour la gestion de l'eau en Garonne Amont – Atlas du territoire

La chambre d'agriculture a réalisé de 2017 à 2019 une étude sur les plans d'eau du département en partenariat avec l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, dont il ressort que la moitié des plans d'eau est à usage d'irrigation agricole, représentant 85% des volumes stockés.

3.1.3. Les usages industriels et économiques (hors irrigation et énergie)

Les prélèvements industriels représentaient 23,5 Mm³ en 2022, en baisse tendancielle depuis 2013 (31,3 Mm³). La majeure partie des prélèvements sont restitués au milieu naturel après utilisation et traitement, avec toutefois des modifications (température plus élevée, dégradation de la qualité...).

Sur le sous-bassin Garonne Amont, les prélèvements industriels se concentrent autour de :

- La papeterie Fibre excellence de Saint Gaudens (plus de 60% des prélèvements)
- BASF Health Boussens
- 12 sites de bétons et granulats
- Station thermale de Salies du Salat
- Une carrière sur le bassin versant de la Louge
- Station thermale de Bagnères de Luchon (avec un golf et une production d'eau minérale) sur le bassin versant de la Pique

3.2. L'état des masses d'eau

Le Conseil départemental assure un suivi annuel de la qualité de la ressource eau au travers d'un réseau d'une cinquantaine de points de mesure de qualité situés sur des nappes, sources, cours d'eau et plans d'eau.

L'état écologique est mauvais ou médiocre sur 35 % des points superficiels analysés, très majoritairement au nord du département. Les prélèvements en bon ou très bon état (30%) sont concentrés dans les Pyrénées, le Comminges et les Coteaux gersois.

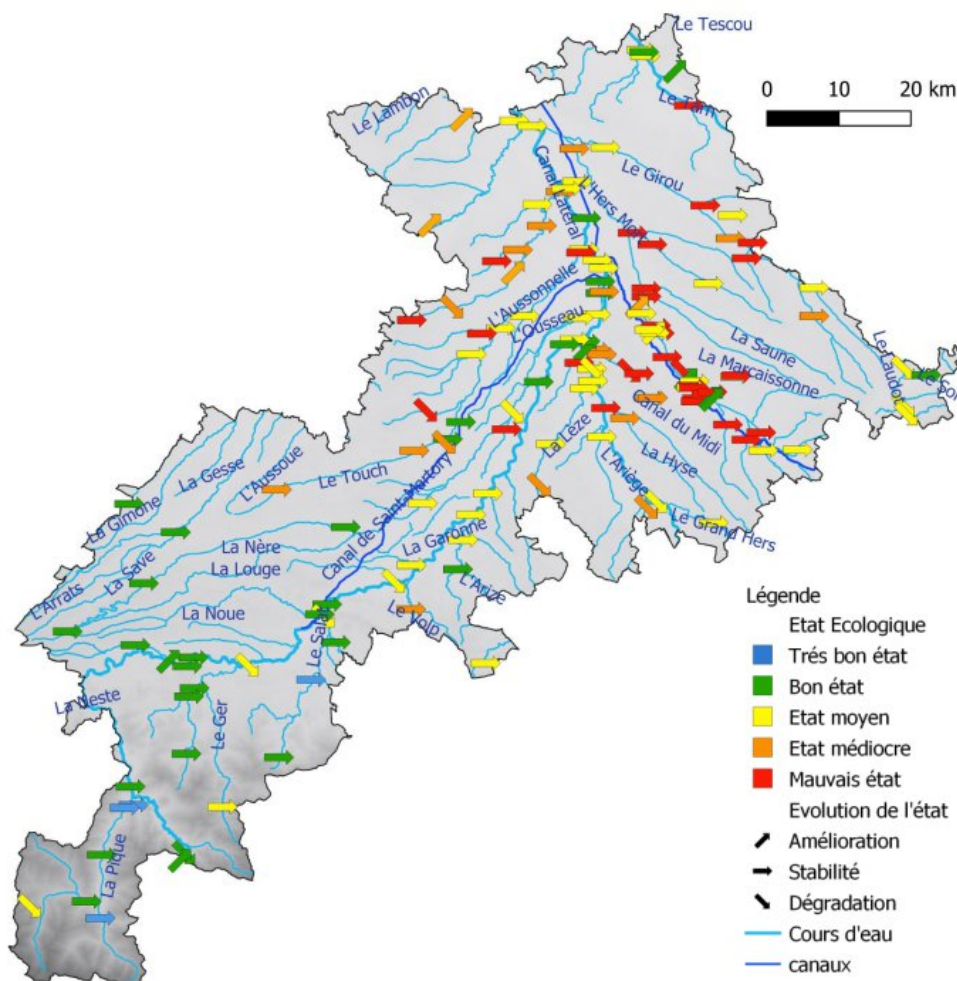


Fig.8 : État écologique des eaux superficielles en Haute-Garonne pour l'année 2020 et son évolution depuis 2019
(source : Conseil départemental 31 et Laboratoire EVA)

C'est essentiellement l'état biologique des stations (points de suivi de la qualité de l'eau) qui décline l'état écologique. Les stations sur les cours d'eau du sud du département, concentrent les points en très bon état physico-chimique. Ce sont des stations de référence avec un bon niveau d'oxygénation, des débits importants, et peu influencées par les activités humaines, tandis que la plupart des stations présentant un état physico-chimique médiocre ou mauvais concernent des cours d'eau à faible débit, au nord du département proche des zones urbanisées et plus agricoles. Ces stations présentent des pollutions aux nitrates et aux phosphates liées à l'agriculture et aux rejets de stations de traitement des eaux usées, qui entraînent **un risque d'eutrophisation**.⁹

L'état des lieux du SDAGE en 2019 identifiait **15 masses d'eau classées en état écologique mauvais au nord du département, essentiellement sur les bassins de l'Hers Mort, du Girou et de l'Aussonnelle**. Pour ce dernier, un projet baptisé « Défi Aussonnelle » engagé depuis 2010 a permis de supprimer de nombreuses stations d'épuration présentant des défauts de fonctionnement et a conduit à une amélioration notable de la qualité de l'eau. Pour les autres cours d'eau, il s'agit de cours d'eau de plaine, morphologiquement altérés, avec des débits faibles particulièrement en période d'étiage, qui subissent des pressions liées aux pollutions diffuses agricoles (présence de nitrates et de pesticides) et ainsi que des pollutions ponctuelles liées aux rejets d'assainissement avec une progression de l'urbanisation. **Les bassins du Girou, de l'Hers-Mort, de la Saune sont particulièrement concernés par un nombre important de rejets de STEU.**

Des pesticides et résidus de pesticides ont été détectés dans de nombreux prélèvements, essentiellement dans le nord du département – mais pas exclusivement. Les pesticides les plus fréquemment détectés sont le métolachlore ESA (73 %) et l'AMPA (78 %), un métabolite du glyphosate, présents à des niveaux préoccupants depuis 2016. Cinq substances, dont l'AMPA, le glyphosate et le métolachlore sous diverses formes, dépassent les seuils réglementaires pour l'eau potable (2 µg/L) sur certaines stations de suivi de la qualité (notamment Aussonnelle, Hers-Mort, Saudrune).

Concernant les eaux souterraines, les masses d'eau sont considérées pour la plupart en « bon état ». Toutefois des pollutions diffuses sont constatées, particulièrement en nitrates et en pesticides. **La majorité des stations les plus contaminées sont situées sur les nappes alluviales de l'Ariège et de l'Hers-Vif, du Tarn, de la Garonne ainsi que les moyennes terrasses de la Garonne**. Certains pesticides retrouvés sont interdits en France depuis 2003 ; leur présence traduit probablement la rémanence dans l'environnement de ces produits.

3.3. L'exposition au risque inondation

Sur la base du Dossier départemental des risques majeurs, le risque le plus menaçant dans le département, en fréquence et en intensité, est le risque inondation. Le département de la Haute-Garonne est exposé à des inondations de plaine (par débordement et remontée de nappe), à des inondations dues au ruissellement urbain et dans le massif pyrénéen, à des crues torrentielles à dynamique rapide. 83% des communes sont concernées par une zone inondable plus ou moins étendue. En janvier 2020, 211 communes bénéficient d'un Plan de prévention du risque inondation (PPRI) approuvé ou en voie de l'être.

Il est estimé que 13,1% de la population du département vit dans une zone potentiellement exposée à un risque de débordement de cours d'eau (enveloppe approchée d'inondation potentielle, qui représente toutefois une pré-estimation majorante)¹⁰. Les vallées de la Garonne et de l'Ariège concentrent la population et les enjeux exposés au risque inondation.

En raison de l'absence de crue majeure récente et de la forte croissance économique et démographique sur le territoire, de très nombreux enjeux ont été implantés en zone inondable. Le diagnostic du PAPI

⁹ Source : Rapports de suivi de la qualité des cours d'eau et nappes, 2020 et 2021, Conseil départemental et laboratoire EVA

¹⁰ Source INSEE Analyses Occitanie n°154, oct. 2024

de l'agglomération toulousaine estime que si elle intervenait aujourd'hui, une crue de la Garonne (et de l'Ariège) similaire à la crue historique de 1875 impacterait, entre Muret et Saint-Jory, environ :

- 42 000 logements, pour 60 000 personnes ;
- 10 000 entreprises, pour 18 000 emplois ;
- 170 établissements sensibles (hôpitaux, EHPAD, écoles, casernes, ...)
- Avec un coût qui pourrait atteindre 1 Milliard d'euros.

La ville de Toulouse concentre plus de 2/3 des enjeux recensés, toutefois protégés des inondations par les digues de la Garonne. Deux autres secteurs concentrent la majorité des enjeux restants : la zone de confluence Garonne-Ariège et le champ d'expansion de crue de la Garonne à l'aval de Toulouse, entre Blagnac et Saint-Jory, avec toutefois beaucoup moins d'enjeux exposés.

La dernière crue forte de la Garonne date du 11 janvier 2022, sans toutefois de dégâts majeurs. C'est dans les Pyrénées que des crues récentes ont été les plus dévastatrices, le 18 juin 2013, du fait de la conjonction d'un événement de précipitations très intenses et de la fonte importante du manteau neigeux. Cet événement d'occurrence cinquantennale à centennale sur l'amont de la Garonne a inondé de nombreuses communes et causé des dégâts importants.

Les coûts cumulés des inondations en Haute-Garonne sur la période 1995 - 2019 sont estimés à 159,6 M€, soit en moyenne 6,4 M€ / an (estimation INSEE/CCR). Ces montants demeurent modestes en comparaison par exemple du Gard, de l'Hérault et de l'Aude, régulièrement soumis à des épisodes méditerranéens dévastateurs.

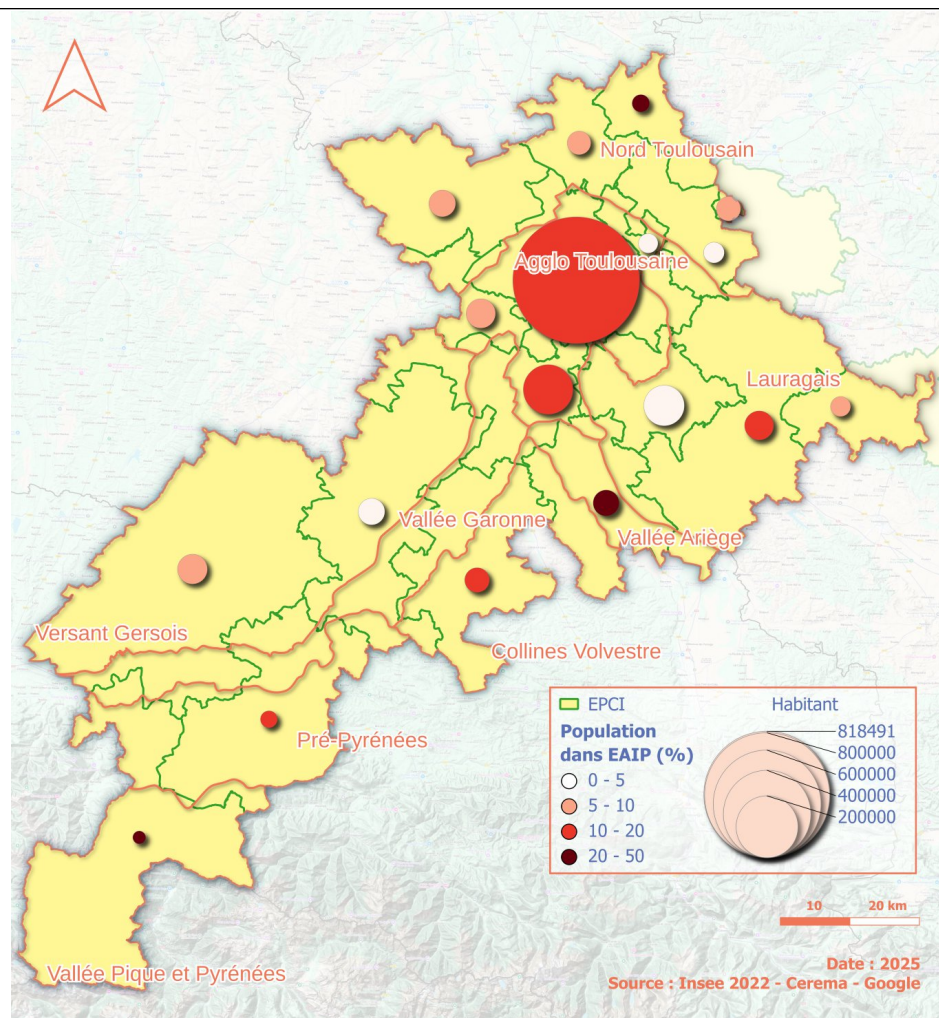


Fig.9 : Population des EPCI dans l'enveloppe
approchée d'inondation potentielle (EAIP) – source : étude INSEE 2024

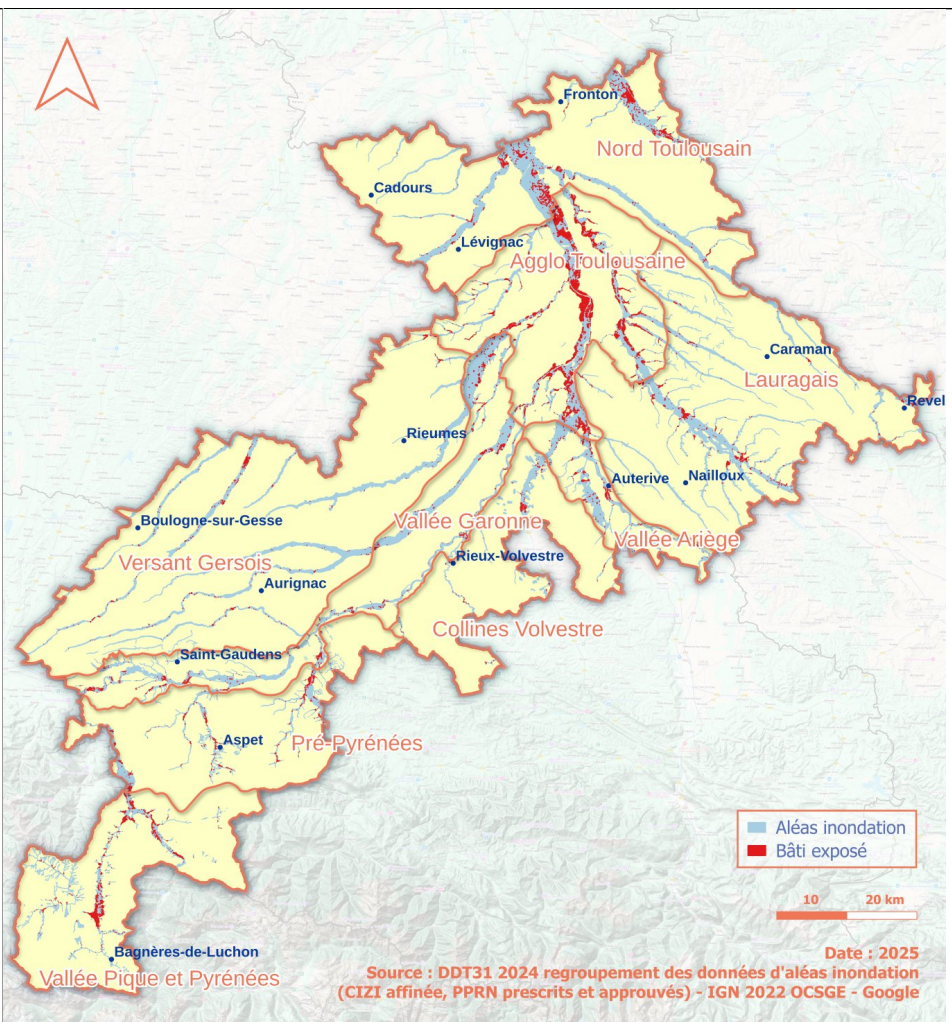


Fig.10 : Exposition des zones bâties à l'aléa inondation par débordement de cours d'eau
(aléa = zones inondables dans les PPRN/PPRI prescrits et approuvés + cartographie
informative des zones inondables dans les zones non couvertes par un PPRi)

Le risque inondation par ruissellement est beaucoup moins bien connu, et néanmoins responsable d'évènements localisés dangereux suite à des événements de pluie extrêmes, particulièrement en zone artificialisée et avec du relief.

Une étude sur le risque inondation par ruissellement sur l'agglomération toulousaine a été publiée début 2023 dans le cadre du Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI). Dans le cadre de ce projet, un recensement des inondations passées a été effectuée. 350 désordres attribués à des phénomènes de ruissellement ont été relevés, concernant 68 des 94 communes du PAPI. **Une modélisation du risque aboutit à la conclusion que 360 000 personnes habitent dans un secteur directement exposé, dont 40% directement (logement avec rez-de chaussée), ainsi que 340 bâtiments utiles à la gestion de crise, de nombreux établissements accueillant des publics vulnérables ainsi que 5000 entreprises. Il s'agit donc d'un risque important pour l'agglomération toulousaine.**

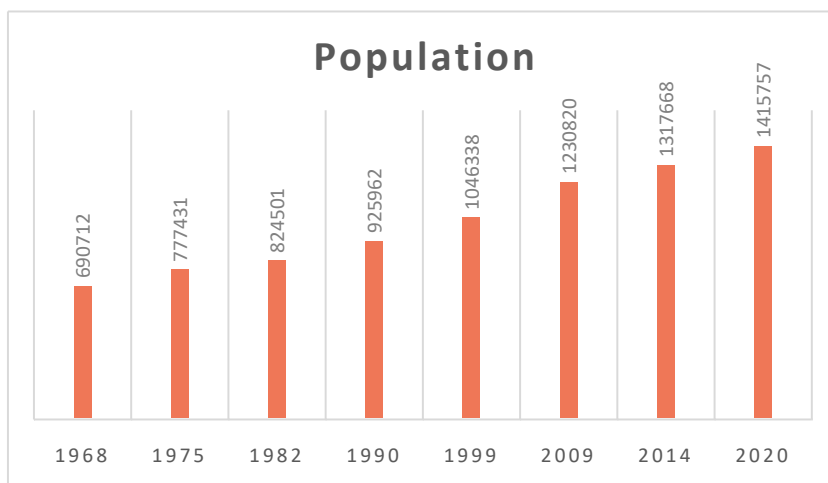
En zone agricole, ce risque est maximal dans les zones avec du relief cultivées intensivement et exemptes de couverture végétale après récolte. Les précipitations intenses sur des terres rendues peu perméables par le travail industriel de la terre entraînent un ruissellement important et des coulées de boue, qui peuvent impacter des enjeux à l'aval (route, bâtiment agricole...) et une perte de sol et de potentiel agronomique (voir Fiche agriculture).

La conversion constatée de zones de prairies en cultures dans les zones de polyculture-élevage, du fait des difficultés des exploitations d'élevage, peut engendrer agrandissement des exploitations, baisse des linéaires de haies, hausse des émissions de CO₂ par relargage dans l'atmosphère du carbone organique stocké de façon organique dans le sol, ainsi qu'une moindre rétention des précipitations pouvant conduire à une hausse de l'érosion des sols.

3.4. L'évolution démographique

Le département comptait 1 434 367 habitants au 1^{er} janvier 2024, parmi les 10 départements français les plus peuplés. 71% de la population est accueillie par 3 EPCI : Toulouse métropole, le SICOVAL et l'agglomération du Muretain.

Fig.11 : Évolution de la population départementale
Source : Données INSEE 2020



La population a doublé en 50 ans et continuera à connaître une croissance démographique vigoureuse. La Haute-Garonne est l'un des 4 départements français où la population augmente le plus vite (+1.2 % par an entre 2014 et 2020), une population nouvelle principalement accueillie au niveau de la métropole toulousaine et des EPCI périurbains qui enregistrent une croissance de plus de 1.5% par an. Les territoires ruraux et montagnards connaissent en revanche une stabilisation voire une diminution de leur population.

Les projections démographiques de l'INSEE en Occitanie indiquent que la Haute-Garonne pourrait compter près de 300 000 habitants de plus en 2050. Cela constitue un véritable défi pour la demande en eau, la capacité d'assainissement et les pressions que cette population supplémentaire pourrait faire peser sur la ressource en eau.

4. VULNERABILITES DU TERRITOIRE HAUT-GARONNAIS

La sécheresse exceptionnelle de l'été 2022 a permis d'illustrer les impacts nombreux et importants de la raréfaction de la ressource en eau l'été ¹¹ :

- Un été très chaud (deuxième été le plus chaud en France) donc une évapotranspiration potentielle très élevée, des précipitations particulièrement faibles, aboutissant à une sécheresse des sols record à partir du 15 juillet
- Un étiage naturel exceptionnellement sévère, de la mi-juillet à fin novembre (plus de 100 jours d'étiage)
- Les cours d'eau franchissent le débit d'alerte renforcé voire le débit de crise en de nombreuses stations hydrométriques, y compris sur l'Ariège et la Garonne, malgré le soutien d'étiage
- 37% des cours d'eau du département en assec en août 2022¹² : un taux jamais observé depuis 2012, année de début des campagnes d'observation
- Des ouvrages de stockage d'eau très sollicités pour le soutien d'étiage, avec des taux de remplissage très faibles en novembre 2022, faisant peser une menace sur la capacité de remplissage en 2023
- Plus de 40 petites communes ont connu des problèmes de quantité d'eau potable dont en particulier plusieurs communes en rupture d'approvisionnement dans le sud du département, en raison du tarissement des sources dont elles dépendent
- Un développement de cyanobactéries dans le lac de la Ramée, base de loisirs à proximité de Toulouse, alimenté par le canal de St Martory
- Une « canicule aquatique », avec de fortes températures de la Garonne, qui à Toulouse a dépassé 40 fois le seuil de 25°C (valeur plafond pour la production d'eau potable), et s'est approché de 27°C en moyenne journalière, avec des incidences sur les milieux aquatiques
- Des pertes de rendement pour les cultures, particulièrement les cultures non irriguées (70% de perte sur le maïs, 90% sur le soja) mais également 20 à 25% de pertes pour les cultures irriguées
- Des arrêtés préfectoraux d' « alerte renforcée » à « crise », restreignant fortement les usages possibles de l'eau, pour les particuliers comme les professionnels.

4.1. Le partage de l'eau entre les différents usages

De nombreuses prospectives sur l'évolution de la ressource en eau sur le bassin Adour-Garonne ont été conduites depuis 15 ans, la plus récente étant l'étude nationale Explore2 « Des futurs de l'eau » dont les résultats ont été rendus disponibles en juin 2024.

Les projections climatiques et hydrologiques indiquent une baisse probable des débits moyens annuels de l'ordre de - 15%, avec certainement une forte variabilité interannuelle, et une baisse forte des débits d'étiage à horizon 2050 sur l'ensemble du département, qui serait plus forte sur l'Ariège et le Tarn que sur la Garonne, et plus forte en aval des bassins versants qu'en amont. Les périodes d'étiage devraient intervenir plus tôt dans l'année et durer plus longtemps à l'automne. Ces baisses sont liées principalement à la forte hausse de l'évapotranspiration potentielle en raison de la hausse des températures, et de la modification du régime des précipitations avec en particulier une baisse marquée des précipitations estivales dans l'ensemble du département.

Le soutien d'étiage permettra de modérer la baisse des débits d'étiage sur les grands cours d'eau réalimentés en mobilisant plus fortement les volumes conventionnés. Cette démarche devra s'accompagner de la mise en place d'un mix de solutions (sobriété, optimisation de

¹¹ éléments issus notamment du retour d'expérience 2022 du projet de territoire Garon'Amont

¹² Données de l'observatoire national des étiages [ONDE](#)

l'existant, solutions fondées sur la nature, nouveaux stockages...) pour accompagner la baisse projetée de la ressource disponible.

Il est toutefois important de souligner que le soutien d'étiage est limité aux volumes disponibles, fonction du taux de remplissage des retenues. Avec une variabilité interannuelle forte des précipitations, il ne peut être exclu que plusieurs années sèches se succèdent y compris pendant la période hivernale, rendant difficile la reconstitution des stocks. C'est par exemple ce qu'il s'est produit en 2023, avec un hiver très sec au sortir de la saison d'étiage 2022 qui avait largement vidé les lacs destinés au soutien d'étiage. **Ce risque est plus fort pour les retenues à l'est de l'Ariège et dans l'Aude : Montbel, Ganguise notamment, dont les systèmes d'alimentation subiront plus fortement la méditerranéisation du climat.**

Les évolutions à la baisse des débits seront beaucoup plus marquées pour les cours d'eau non réalimentés au niveau de petits bassins versants, pouvant aller jusqu'à l'interruption des écoulements (assecs). D'après les résultats d'Explore2, la fréquence des assecs devrait nettement augmenter dans les Pyrénées et dans l'ensemble du bassin Garonne à horizon 2050.

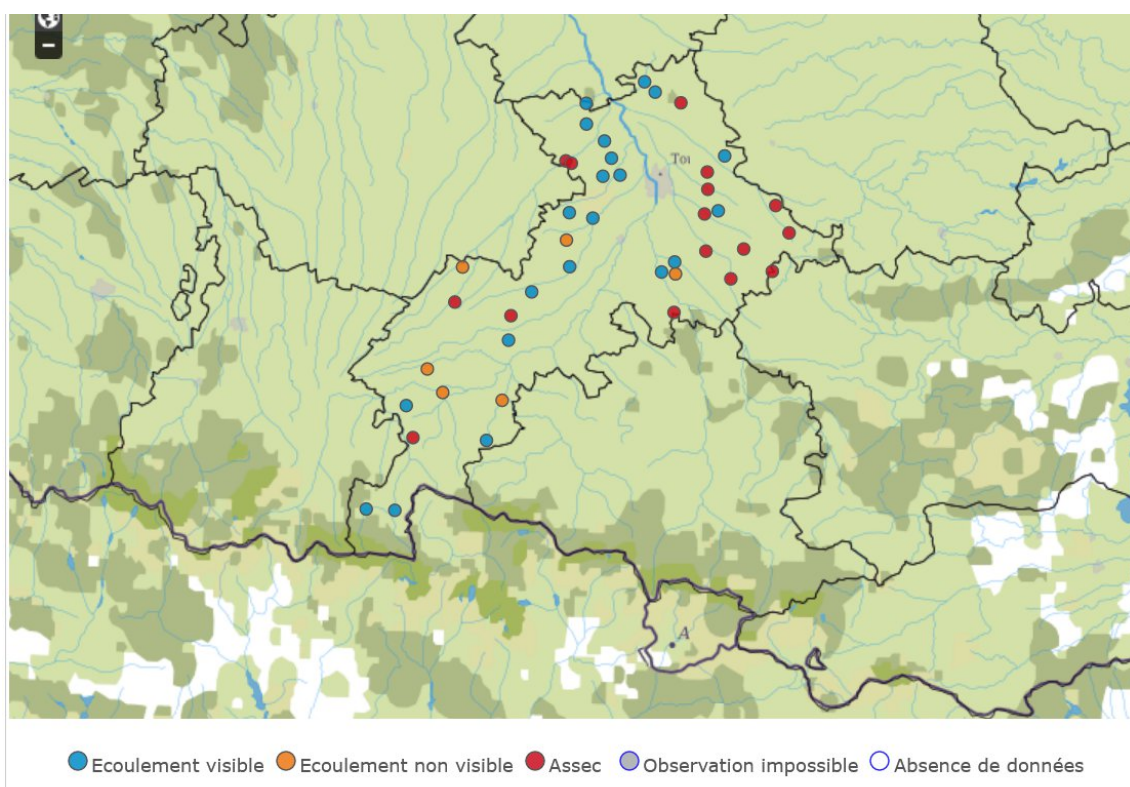


Fig. 12 : Observation des écoulements en août 2022 en Haute Garonne - ONDE

Dans une étude publiée en janvier 2025, France Stratégie a réalisé une analyse prospective de l'évolution de la demande en eau à horizon 2050, à l'échelle des grands sous-bassins versants (dont Garonne Amont), en mobilisant notamment le modèle Strateau développé par le Cerema¹³. La démarche évalue la demande en eau pour les usages suivants : élevage, irrigation des cultures, production d'énergie, industrie, tertiaire, résidentiel et canaux de navigation, en 2020 et à horizon 2050 selon différents scénarios prospectifs.

Sans rentrer dans le détail des résultats, **dans le scénario dit « tendanciel », les besoins de prélèvements d'eau sur le périmètre Garonne Amont (Garonne + Ariège en amont de leur confluence au sud de Toulouse) pourraient augmenter de 76% à horizon 2050 par rapport à 2020 et la consommation d'eau de 146%, essentiellement en raison d'une forte hausse de la demande pour l'irrigation (sans changement majeur d'assolement et de techniques culturales).**

¹³ <https://www.strategie.gouv.fr/publications/demande-eau-prospective-territorialisee-lhorizon-2050>

Du fait de l'augmentation de la part de l'irrigation agricole dans les prélèvements, en 2050 la demande en eau devrait être davantage concentrée au cours des mois les plus chauds de l'année, quand la ressource en eau est au plus bas dans les milieux aquatiques.

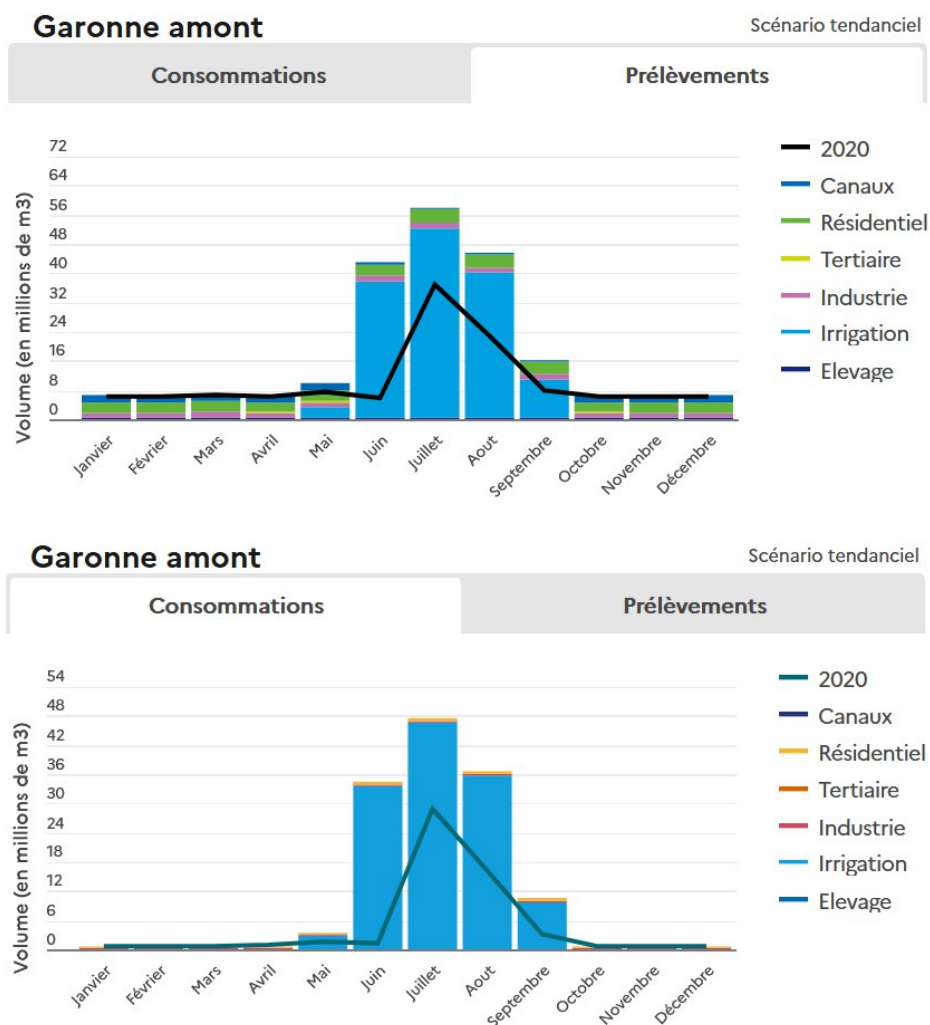


Fig. 13 : Prospective des besoins d'eau, en prélèvements et en consommation sur le bassin Garonne amont à horizon 2050 selon un scénario tendanciel et une projection climatique « défavorable » – source France Stratégie

La demande en eau potable devrait poursuivre sa hausse constatée, du fait de la hausse attendue de la population départementale, particulièrement dans le nord du département.

La conjonction d'une ressource moins abondante et de besoins plus élevés en période estivale mènera à des difficultés accrues de partage de l'eau entre les différents usages dans le département. Il convient de rappeler qu'en période de pénurie, les mesures de limitation des prélèvements d'eau visent à préserver les usages prioritaires : santé, salubrité, sécurité civile, eau potable, en assurant également la préservation des écosystèmes aquatiques. Les prélèvements pour les activités économiques dont l'agriculture peuvent alors être interdits totalement ou partiellement.

Afin de déterminer plus précisément la vulnérabilité des différentes parties du territoire départemental au regard de la disponibilité de la ressource en eau, il serait nécessaire de conduire une analyse plus détaillée à l'échelle des bassins versants des prélèvements actuels, des besoins et de la ressource futurs. L'Agence de l'eau Adour-Garonne conduit actuellement une étude en ce sens dont elle rendra disponible les résultats dans quelques mois.

On peut néanmoins identifier que les secteurs bénéficiant d'une réalimentation sont relativement sécurisés aujourd'hui, mais cette sécurisation est partielle en raison de la hausse future des besoins et des incertitudes qui peuvent exister sur la capacité de remplissage des retenues. Les grands axes réalimentés depuis les Pyrénées (Garonne et Ariège) sont compte tenu de leurs débits importants moins vulnérables que les cours d'eau plus petits. Les bassins versants non réalimentés sont particulièrement vulnérables.

L'ensemble des entités territoriales, hors Pyrénées, peut être considéré comme en vulnérabilité « forte » au regard de l'enjeu crucial de la disponibilité et du partage de l'eau.

4.2. Alimentation en eau potable et qualité de l'eau

- **Alimentation en eau potable : quantité**

Le schéma directeur d'alimentation en eau potable du département adopté en 2020 identifiait un trentaine d'unités de gestion (40% de la population) avec un risque modéré à fort de ne pas pouvoir couvrir les besoins en eau potable à horizon 2030 au regard de l'augmentation attendue de la population, essentiellement en raison d'un débit insuffisant des points de prélèvements ou des capacités de traitement insuffisantes, et l'absence d'interconnexion permettant de pallier à ce déficit. Il existait également un enjeu de sécurisation de l'approvisionnement pour 64 collectivités, pour avoir une ressource de secours en cas de pollution ponctuelle des captages dans les eaux de surface.

Les principales UGE concernées ont entamé des procédures de mises en place de nouvelles ressources et/ou d'interconnexion. **Le schéma établit que les débits de prélèvements des usines d'eau potable en eaux superficielles ne devraient pas poser de difficultés car ils représentent en général moins de 5% des débits d'étiage à horizon 2050.**

Les zones d'habitat dépendant d'une source et sans interconnexion, principalement situées dans le Comminges, sont particulièrement vulnérables en cas de tarissement des sources en période de sécheresse sévère, comme cela s'est produit dans certaines communes lors de l'été 2022. Toutefois dans de nombreuses communes, les débits d'étiage ne sont aujourd'hui pas suffisamment connus, ce qui ne permet pas de connaître l'adéquation besoin/ressources et le risque de tarissement.

Pour répondre à cet enjeu, le Département a mis en place un observatoire hydrologique des sources avec l'appui du BRGM dans le cadre du projet de territoire Garonne Amont, qui se concentre sur deux aspects : le suivi des débits des sources pyrénéennes et la température des cours d'eau.

Si le taux de fuite des réseaux AEP baisse progressivement à la faveur du renouvellement des réseaux, il convient de signaler que **le phénomène de retrait-gonflement des argiles (RGA), accentué par le changement climatique, peut entraîner une fragilisation des conduites d'eau potables – et d'assainissement – enterrées.** Ce phénomène concerne une large part du territoire départemental (voir Fiche Habitat). Une analyse croisée des linéaires des réseaux avec une carte des sols à risques forts RGA permettrait d'identifier les zones les plus vulnérables.

- **Alimentation en eau potable : qualité**

La baisse des débits d'étiage engendrera une moindre capacité de dilution des polluants, en particulier des polluants d'origine agricole tels que nitrates et pesticides, particulièrement dans les petits cours d'eau du nord du département, plus concernés par ces pollutions. Cela induira des traitements complémentaires pour garantir la qualité de l'eau délivrée aux usagers.

Concernant la température de l'eau potable, il est recommandé de ne pas dépasser 25°C, à la fois pour des raisons de qualités organoleptiques et pour éviter le développement de bactéries pathogènes. Une température élevée constitue également un facteur aggravant pour la migration dans l'eau du CVM (chlorure de vinyle monomère), molécule provenant de certaines canalisations en PVC posées avant 1980.

Le suivi des températures des cours d'eau au fil du temps est essentiel non seulement pour la qualité de l'eau potable, mais aussi pour la santé des écosystèmes aquatiques. Des températures plus élevées peuvent en effet affecter la faune et la flore aquatiques, perturbant les équilibres écologiques. Ainsi, la surveillance continue des températures et des débits des cours d'eau est cruciale pour anticiper et gérer les impacts du changement climatique sur les ressources en eau. A cette fin, un observatoire thermique des cours d'eau et nappes alluviales a été mis en place dans le cadre du PTGE Garon'Amont.

Une simulation de la température future de l'eau de la Garonne au Bazacle a été effectuée par Eaucéa pour Garon'Amont sur la base des projections climatiques DRIAS et des résultats d'Explore2 : **la hausse de la température de l'eau en juillet-septembre atteindrait au moins +0,5°C et jusqu'à +0,8°C par décennie, ce qui engendrera des dépassements fréquents en période d'étiage du repère de qualité de 25°C.**

L'eau prélevée dans la Garonne nécessitera alors des traitements plus poussés pour garantir sa potabilité.

Concernant la pollution au CVM, l'Agence régionale de santé a réalisé des campagnes aléatoires de mesures. Ainsi, entre 2013 et 2015, ont été réalisés entre 260 et 305 analyses par an sur 89 UGE de la Haute-Garonne. Au total sur 3 ans, 7 analyses ont révélé la présence de CVM, mais aucune n'a dépassé la limite de qualité de 0,5 µg/L. Le risque apparaît donc limité en Haute-Garonne, mais il est nécessaire de porter une attention particulière aux communes concernées et de poursuivre les campagnes de mesures, puisque la pollution pourrait s'accroître avec le réchauffement de l'eau.

Au global, produire une eau potable de qualité devrait rester possible dans l'ensemble du département dans le futur, mais devrait coûter plus cher en raison des traitements complémentaires à mettre en place. Les paramètres organoleptiques, et notamment la saveur de l'eau, pourraient se trouver altérés avec une eau perçue comme trop chaude et trop chlorée.

- **Qualité de l'eau hors alimentation en eau potable**

Au niveau territorial, on peut distinguer la partie amont, aujourd'hui en bon à très bon état avec un risque de dégradation dû au changement climatique, mais aussi avec une certaine capacité de résilience, et la partie aval qui est déjà fortement dégradée avec un risque d'amplification dans le futur en raison des débits plus faibles et des pressions anthropiques plus importantes : hausse de la température de l'eau, moindre dilution des pollutions agricoles et urbaines.

En période de sécheresse sévère, il est possible que les pollutions aux nitrates soient accentuées puisque les engrais ne peuvent pas être pleinement valorisés par les cultures du fait des conditions climatiques et que d'autre part les conditions hydriques ne permettent pas l'implantation de culture intermédiaire « piège à Nitrate » (CIPAN) après les récoltes.

Par ailleurs, les rejets des réseaux d'assainissement représentent déjà une grande partie du débit de certains petits cours d'eau, voire la totalité. Les stations qui présentent la plus forte concentration en orthophosphates sont situées généralement directement en aval des stations d'épuration. L'augmentation de la population attendue dans le nord du département combinée à la diminution des débits nécessitera une augmentation des exigences en matière de qualité des eaux traitées rejetées dans le milieu, afin de ne pas dégrader plus des masses d'eau déjà en mauvais état.

Enfin, la multiplication de périodes de sécheresses et de fortes températures pourrait favoriser l'apparition de cyanobactéries dans les points d'eau, en particulier lorsque l'oxygénation de l'eau faiblit. En libérant des cyanotoxines, elles peuvent devenir dangereuses pour la faune et la flore, ainsi que pour l'être humain. Ce risque est notamment à prendre en compte dans les plans d'eau aménagés en zone de loisir.

Le changement climatique représente donc un vrai risque de dégradation des masses d'eau, qui concerne principalement les cours d'eau du nord du département déjà altérés d'un point de vue écologique et physico-chimique. Il est donc particulièrement important de limiter les diverses pressions qui s'exercent sur ces cours d'eau : évolutions des pratiques agricoles, implantation de bandes enherbées et de ripisylves, restauration morphologique, amélioration des traitements des eaux usées...

4.3. Activités industrielles

La ressource en eau est essentielle pour certaines activités industrielles. Les entreprises chimiques utilisent l'eau pour la fabrication, le nettoyage des installations et la dilution des produits chimiques. Les usines de pâte à papier, comme Fibre Excellence à Saint Gaudens, nécessitent de grandes quantités d'eau pour le traitement des fibres de cellulose et le nettoyage des équipements. Les carrières et les usines de production de matériaux de construction, telles que celles produisant du ciment et du béton, utilisent l'eau pour le lavage des matières premières, le refroidissement des machines et le nettoyage des installations. **Les enjeux sont concentrés sur le corridor garonnais.**

Une ressource en eau trop limitée en période d'étiage impactera directement l'activité économique de ces sites industriels en général à fort enjeu en termes d'emplois. Un rapport CGE/ET/IGEDD de juillet 2024 préconise d'ailleurs de généraliser les plafonds de prélèvement en eau pour les ICPE, le processus est en cours en Occitanie : la DREAL a étudié avec les principaux établissements préleveurs les modalités d'une réduction des prélèvements en situation de sécheresse. Sur certains établissements cette démarche s'est concrétisée par la prise d'arrêtés préfectoraux prescrivant des mesures à prendre en situation de sécheresse.

Par ailleurs, les effluents doivent être traités avant d'être rejetés dans les cours d'eau, toutefois la baisse des débits d'étiage engendre une moindre capacité de dilution des effluents et donc une pollution plus importante du milieu. En fonction des industries, un débit suffisant du cours d'eau peut être une condition de la poursuite d'activité, avec des impacts économiques en cas de restriction d'activité.

La vulnérabilité spécifique de chaque site industriel, à la fois en termes de prélèvement en eau et de rejets, n'a pas été examinée ici et nécessite d'être abordée par l'inspection des installations classées.

Les activités extractives de granulats dans le lit majeur des rivières peuvent avoir un impact significatif sur la quantité d'eau disponible : **selon des études du BRGM datant de 2010 et 2013, 1500 hectares de gravières ou anciennes gravières peuvent engendrer un déficit par évaporation qui représente 5 à 7% de la réserve globale des nappes alluviales de la Garonne et de l'Ariège (environ 10 millions de mètres cube). Cependant, ces études n'ont pas été réactualisées en fonction des nouvelles gravières, des futurs projets et des perspectives climatiques qui vont fortement augmenter l'évapotranspiration.** Le dernier schéma régional des carrières (SRC) détaille l'évolution des besoins en production mais ne donne aucune information sur l'augmentation du volume d'eau perdu chaque année. L'eau utilisée en Haute-Garonne provient majoritairement de prélèvements de surface mais la question du remplissage des nappes est capitale compte tenu des liens nappe-rivière évoqués plus haut. **Les entités de la vallée de l'Ariège, de la Garonne et le Nord-Toulousain concentrent les activités d'extraction de matière première pour la construction** mais toutes les zones en aval sont impactées par le déficit en eau généré.

4.4. L'évolution du risque inondation

Il n'est pas possible de conclure aujourd'hui sur l'évolution du risque d'inondation par débordement des cours d'eau majeurs, en raison de la complexité des processus en jeu et des nombreuses incertitudes sur les événements de pluies intenses dans le futur (fréquence, cumul de pluies horaires, emprise spatiale...).¹⁴

En revanche, les épisodes de pluie forte sont amenés à devenir plus fréquents et plus intenses. Les sols deviendront globalement plus secs et pourraient entraîner un ruissellement plus important de l'eau de pluie qu'un sol moyennement sec.

Par conséquent, **les épisodes d'inondation par ruissellement et par débordement localisé des petits cours d'eau pourraient devenir plus fréquents et plus intenses, sans que l'ampleur de ce changement ne puisse être quantifiée à ce jour. Ce risque concernera particulièrement les zones très artificialisées, comme l'agglomération toulousaine, et les zones agricoles avec du relief et**

¹⁴ Les éléments de ce paragraphe s'inspirent largement du site de prévention des inondations de l'agglomération toulousaine : <https://inondations-agglo-toulousaine.fr/impact-changement-climatique/>

une part importante de sols nus : Lauragais, Collines du Volvestre, Nord Toulousain, collines du Versant Gersois.

Les choix d'aménagement et d'urbanisme sont tout aussi déterminants pour l'évolution du risque inondation, à deux titres :

- L'imperméabilisation des sols conduit à une augmentation de la fréquence et de l'intensité des inondations ;
- La construction de bâtiments et d'équipements en zone inondable est la première source de risque.

Il est important de mieux connaître l'exposition au risque inondation par ruissellement dans l'ensemble des zones urbanisées du département, de façon à pouvoir mettre en place des solutions d'adaptation : désimperméabilisation, infrastructures de gestion des eaux pluviales, adaptation des documents d'urbanisme, sensibilisation des citoyens...

Tableau synoptique des niveaux de vulnérabilité recensés

En synthèse, le tableau suivant présente le niveau de vulnérabilité territoriale face aux impacts du changement climatique, estimé de façon qualitative, pour la thématique Ressource en Eau :

		EAU					
	VULNERABILITES :	Disponibilité de la ressource en eau et partage des usages	Alimentation en eau potable		Qualité des masses d'eau	Activités industrielles	Risque inondation par ruissellement
			en quantité	en qualité			
	Indicateurs de sensibilité intrinsèques :	Volumes d'eau prélevés et consommés Existence d'assecs	Bilan besoins/ressources Evolution démographique	Présence de polluants dans les eaux superficielles et souterraines	Etat des lieux du SDAGE Présence de polluants dans les eaux superficielles et souterraines	Prélèvements industriels Présence de carrières de granulats	Taux d'artificialisation, relief
Niveau de vulnérabilité élevée moyenne faible pas d'évaluation	Le Nord Toulousain						
	L'agglomération Toulousaine						
	Le Lauragais						
	La vallée d'Ariège						
	Les collines du Volvestre						
	Les collines et terrasses du Versant Gersois de la Garonne						
	La vallée de la Garonne						
	Les pré-Pyrénées						
	La vallée de la Pique et les Pyrénées						

5. QUELLES PISTES D'ADAPTATION ?

Avec le développement de l'agriculture irriguée particulièrement depuis les années 1970 et la forte croissance démographique, le Sud-Ouest fait face depuis longtemps à des contraintes de gestion de la ressource en eau, particulièrement en période estivale.

Aussi de nombreuses mesures de partage de la ressource et d'adaptation à sa rareté sont-elles déjà mises en œuvre sur le grand bassin Adour-Garonne et dans le département de la Haute-Garonne par l'Etat, les collectivités territoriales et l'Agence de l'eau, en matière de gouvernance participative, de connaissance et de suivi opérationnel, d'infrastructures (retenues, réseaux d'eau...), de gestion adaptative et de gestion de crise, ou encore de moyens financiers avec en particulier le 12^e programme d'interventions de l'Agence de l'eau Adour-Garonne et les moyens déployés par le Conseil départemental et la Région Occitanie.

On peut citer, de façon succincte et sans prétention d'exhaustivité, quelques facteurs/actions qui peuvent concourir à la préservation de la ressource en eau et à l'adaptation du territoire aux évolutions futures de la ressource en eau, dont certaines sont en cours de déploiement :

- **De façon générale, il s'agit de mettre en place un mix de solutions (sobriété, optimisation de l'existant, solutions fondées sur la nature, nouveaux stockages...) pour accompagner la baisse prévue de l'hydrologie**

- **Pour la sécurisation de l'approvisionnement en eau potable et la qualité physico-chimique des cours d'eau et des eaux souterraines :**

- renforcer la connaissance sur les sources du Comminges et leur capacité à assurer une ressource fiable pour l'eau potable pour les communes du sud du département [en cours dans le cadre du PTGE Garon'Amont]
- finaliser la protection des aires d'alimentation de captages d'eau potable
- lutter partout contre les pollutions diffuses agricoles par une évolution des pratiques agricoles et un développement des infrastructures agro-écologiques,
- développer les interconnexions et les connexions de secours nécessaires pour sécuriser l'approvisionnement AEP conformément au SDAEP - y compris si besoin au niveau inter-départemental
- renforcer la rénovation des réseaux de canalisations AEP, particulièrement dans les secteurs les plus anciens / les réseaux soumis à un risque de pollution au CVM / dans les zones à risque de retrait-gonflement des argiles ;
- lutter contre les autres pollutions anthropiques par une amélioration de la performance des STEU particulièrement en cours d'eau non réalimentés, et un ajustement des autorisations de rejet des industries polluantes en fonction des conditions de débit des cours d'eau
- renforcer les traitements de l'eau pour garantir une eau de qualité, avec une transparence permettant de conserver la confiance des citoyens

- **Développer les solutions d'adaptation fondées sur la nature**

- conduire des actions de restauration écologique des cours d'eau fortement modifiés pour favoriser la qualité de l'eau, la création de zones refuges pour la faune en cas d'assec et la lutte contre les inondations (pour les cours d'eau de plaine, cela peut vouloir dire travailler sur la restauration d'un méandrage, recréer des zones humides de fond de vallée, restaurer des zones d'expansion de crue...)
- développer les ripisylves pour limiter l'augmentation de la température de l'eau et restaurer les trames vertes et bleues
- travailler sur la gestion sédimentaire des cours d'eau pour favoriser les échanges nappe-rivière et la circulation de l'eau dans les sédiments de fond de rivière, de façon à limiter l'augmentation de la température [en cours sur le périmètre Garonne Amont dans le cadre du PTGE]
- renforcer la connaissance et la préservation des zones humides existantes [des mesures en ce sens existent déjà dans le SDAGE, les SAGE approuvés ou dans le Code de l'environnement]

- de façon générale, toute action permettant de favoriser de la diversité des milieux aquatiques et humides et des écosystèmes associés sera favorable à la résilience de la biodiversité et à la préservation des services écosystémiques associés

- **Soutenir le débit d'étiage des cours d'eau**

- identifier les volumes d'eau supplémentaires mobilisables pour le soutien d'étiage : autres retenues hydroélectriques, plans d'eau privés, et mettre en place leur mobilisation progressive en cas de besoin [en cours]
- Favoriser l'infiltration des eaux pluviales vers les nappes d'accompagnement : c'est l'objet du projet R'Garonne mené dans le cadre du PTGE Garon'Amont, ou du projet de recherche européen SpongeWorks mené sur la vallée de la Lèze

- **Partager l'eau entre les différents usages**

- développer la sobriété de tous les usages [en cours]
- faire évoluer l'agriculture vers des cultures moins demandeuses en irrigation en période estivale dans les secteurs irrigués, et beaucoup plus résistantes à la sécheresse dans les secteurs non irrigués
- développer les techniques d'irrigation économes en eau - le renouvellement des générations au niveau des exploitants agricoles pourrait aller de pair avec une hausse de l'irrigation dans les secteurs irrigables
- restaurer les fonctions des sols et leur contenu en matière organique par une évolution des pratiques agricoles intensives
- si mise en place de nouvelles retenues d'eau, vérifier leur capacité de remplissage dans les conditions climatiques défavorables du futur et identifier les sites les moins impactant possibles pour les milieux aquatiques et humides, en préservant la capacité de recharge hivernale des nappes
- rechercher les moyens de sécuriser l'approvisionnement en eau et le fourrage des troupeaux, dans les estives comme en plaine, en situation de sécheresse importante.
- [pour l'agriculture de façon générale] améliorer le revenu des agriculteurs et développer les systèmes assurantiels permettant de faire face à de mauvaises années

- **Concernant le risque inondation et de coulée de boue**

- analyser le risque d'inondation par ruissellement sur toutes les villes de taille moyenne à importante, particulièrement celles qui connaissent déjà des désordres en cas de pluies importantes
- Conduire en suivant des stratégies et actions de rétention des eaux pluviales / désimperméabilisation / renaturation pour limiter les dégâts sur les infrastructures bâties.
- Mettre en place des pratiques qui limitent l'érosion des sols agricoles et les coulées de boue : sols couverts, sens du labour, infrastructures agro-écologiques (haies et bandes enherbées en bord de parcelles...). Il s'agit de favoriser toutes les solutions qui limitent le ruissellement rapide des eaux pluviales et favorisent leur infiltration - ce qui est également favorable à la rétention de l'eau dans les sols.

Ces pistes d'adaptation, de même que toutes celles qui ne sont pas évoquées ici, doivent être discutées avec les parties prenantes et précisées dans leurs conditions de mise en œuvre.

Diagnostic des vulnérabilités au changement climatique des territoires haut-garonnais

Analyse des vulnérabilités territoriales : Thème Ressource en Eau

Références

N° d'affaire : 24-OC-0106

Partenaire : Département de la Haute-Garonne

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
V1	10 février 2025	
V2	24 mars 2025	Prise en compte des remarques du Conseil départemental et de l'Agence de l'eau Adour-Garonne
Version finale	11 juillet 2025	Prise en compte des dernières remarques

Nom	Service	Rôle	Date	Visa
Quentin Gautier	Dter Occitanie / Département Territoires	Rédacteur	Le 11/07/2025	
Pierre Lainé	Dter Occitanie / Département Territoires / Groupe Transitions des Territoires	Co-rédacteur	Le 10/06/2025	
Christiane Lépine	Dter Occitanie / Département Territoires	Contributeur	Le 30/08/2024	
Christophe Sabot	Dter Occitanie / Département Territoires / Groupe Transitions des Territoires	Relecteur	Le 11/07/2025	

Le Cerema est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique, présent partout en métropole et dans les Outre-mer grâce à ses 26 implantations et ses 2 400 agents. Détenteur d'une expertise nationale mutualisée, le Cerema accompagne l'État et les collectivités territoriales pour la transition écologique, l'adaptation au changement climatique et la cohésion des territoires par l'élaboration coopérative, le déploiement et l'évaluation de politiques publiques d'aménagement et de transport.

Doté d'un fort potentiel d'innovation et de recherche incarné notamment par son institut Carnot Clim'adapt, le Cerema agit dans 6 domaines d'activités : Expertise & ingénierie territoriale, Bâtiment, Mobilités, Infrastructures de transport, Environnement & Risques, Mer & Littoral.

Site web : www.cerema.fr

