

Cette fiche a été réalisée dans le cadre de l'« Etude prospective des impacts du changement climatique sur notre rapport à l'eau sur le bassin versant du Lot ». Elle a vocation à guider l'appropriation des messages clés du diagnostic hydro-climatique et du diagnostic des vulnérabilités.

Elle valorise les enseignements des ateliers de concertation réalisés entre juin et septembre 2024 auprès d'une centaine d'acteurs du bassin du Lot.

L'Etablissement Public Territorial de Bassin du Lot (EPTB Lot), porteur de la démarche, souhaite vivement remercier les acteurs du territoire pour leurs contributions et la richesse des échanges ayant permis d'aboutir à ce travail.

Février 2025

Réalisation de la fiche :

AUXILIA
GroupesOS

Avec la relecture attentive de l'EPTB et des structures gémapiennes concernées.

Avec le soutien financier de :



Démarche prospective d'analyse des impacts du changement climatique sur nos rapports à l'eau dans le bassin versant du Lot

Fiche de synthèse relatif à la mission 2

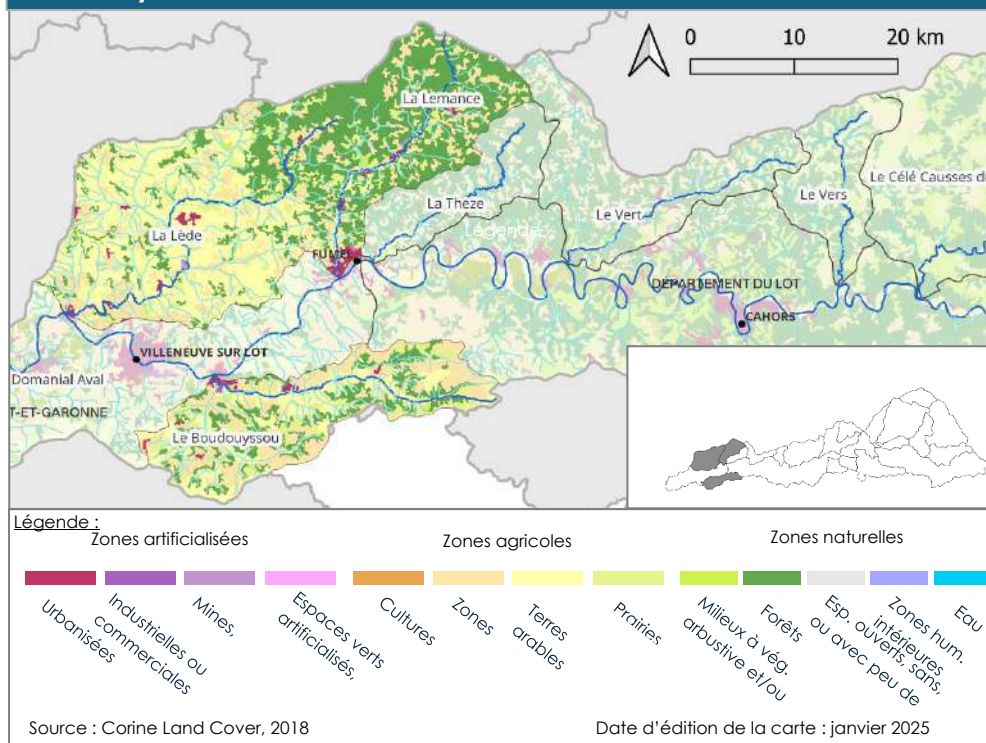
Diagnostic des vulnérabilités de nos rapports à l'eau face aux effets du changement climatique sur les bassins du Vers, du Vert et de la Thèze



Etablissement Public Territorial du Bassin du Lot



Présentation des bassins de la Lède, de la Lemance et du Boudouyssou



Plusieurs zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) sont présentes sur le grand ensemble : ZNIEFF de type 1 dans la vallée de la Lède, structurée autour de milieux aquatiques et rivulaires, de milieux rocheux et de plateaux, ainsi qu'une ZNIEFF de type 1 sur les coteaux et la vallée de la Lemance, d'intérêt floristique majeur. La reconnaissance de ces espaces ZNIEFF permet d'alimenter un socle de connaissance et d'aider à la décision pour déployer des politiques publiques adéquates. Ces inventaires reconnaissent l'intérêt écologique des espaces ciblés au regard de la biodiversité qu'ils abritent mais ils ne constituent pas un outil de protection, laissant ces zones naturelles d'intérêt très vulnérables si aucune politique publique n'est déployée pour les protéger.

Les parties amont de la Lemance, jusqu'à l'amont du village de Sauveterre, sont marquées par la présence de zones humides riveraines. On trouve également des prairies humides à fritillaires pintades tout au long de la Lède, de Salles au Lédât. Ces sont des milieux fragiles et remarquables.



Etat des masses d'eau superficielles

L'état écologique des masses d'eau superficielles est globalement moyen à médiocre (cas du bassin de la Lède). En cause, des altérations importantes liées à la continuité écologique et sédimentaire, la morphologie des cours d'eau et des pressions ponctuelles et diffuses impactantes (pressions exercées par les rejets des stations d'épuration, pressions par les pesticides).

L'état chimique des masses d'eau superficielles apparaît quant à lui globalement bon, bien qu'une tendance à la hausse des concentrations en nitrates dans les eaux émerge depuis plusieurs années sur les bassins de la Lède et du Boudouyssou.



Rejets des stations d'épuration impactant pour le milieu naturel

Le bassin du Boudouyssou présente, **en majorités**, des masses d'eau soumises à des pressions notables liées aux **rejets des stations d'épuration** (STEP).

Les bassins de la Lémance et de la Lède affichent respectivement **une et deux pressions significatives** associées à leurs rejets, selon l'état des lieux du SDAGE Adour-Garonne de 2019.



Etat des rendements de réseaux d'eau potable (<70%)

Le bassin de la Lède (67%) a un rendement de ses réseaux d'eau potable **inférieur à la moyenne du bassin du Lot** (70%). Les bassins de la Lémance et le Boudouyssou sont dans la moyenne.

Thématiques non-prépondérantes dans le diagnostic



Protection des espaces remarquables

A l'échelle des trois bassins, **plusieurs sites sont classés Natura 2000**, à l'instar des coteaux de la vallée de la Lémance ou de la vallée du Boudouyssou, abritant l'habitat du vison d'Europe et d'importantes populations de chauves-souris protégées au niveau national et européen.

Le territoire Lède, Lémance et Boudouyssou présente des spécificités à l'échelle du bassin du Lot.

Les espaces agricoles occupent 2/3 de la superficie des 3 bassins. La production céréalière, fruitière et le maraîchage constituent les trois pôles de cette activité.

Le bassin versant du Boudouyssou accueille de l'arboriculture et des cultures céréalières, qui ont historiquement modifié son paysage. L'activité agricole est omniprésente sur la quasi-totalité du bassin versant.

Le bassin versant de la Lède est également fortement structuré par l'agriculture. La Lède a la particularité, à l'amont, de traverser une zone de gorges où les espaces riverains sont souvent en prairie et où la pression exercée par l'agriculture est moindre que sur le reste du bassin versant.

Le bassin versant de la Lémance accueille des espaces agricoles et urbanisés exclusivement en aval du bassin, l'amont étant dominé par un contexte forestier important.

Cette fiche issue du diagnostic des vulnérabilités du bassin du Lot détaille, pour les bassins Lède, Lémance et Boudouyssou les principales variations climatiques, l'impact des problématiques actuelles sur l'eau, et leurs conséquences sur la vulnérabilité de notre rapport à l'eau

L'impact du changement climatique sur le cycle de l'eau

De quoi parle-t-on ? Un changement climatique ou dérèglement climatique, désigne une modification durable du climat global de la Terre ou de ses divers climats régionaux. Vis-à-vis de l'eau, l'étude s'intéresse à l'évolution des principaux indicateurs climatiques (températures, précipitations, évapotranspiration) et hydrologiques (débits des cours d'eau).

Quelle est l'échelle des réflexions ? L'étude a été menée sur l'ensemble du bassin du Lot, intégrant ses 19 sous bassins versants¹. Elle tient compte de 2 scénarios climatiques d'émissions de gaz à effet de serre. Elle propose des projections à 3 horizons temporels comprenant chacun 30 années de simulation : court terme (2021-2050, on parle d'horizon 2035), moyen terme (2041-2070, on parle d'horizon 2050) et long terme (2071-2100, on parle d'horizon 2100).

Que valorise-t-on dans cette fiche ? Cette fiche expose les résultats du scénario climatique 8.5 dit « réaliste » à moyen terme (horizon 2050)². Il correspond au scénario climatique où l'évolution mondiale des émissions de gaz à effet de serre poursuit son cours et où les politiques publiques cohérentes avec les engagements des accords de Paris ne sont pas mises en place. Ce scénario représente également la trajectoire actuelle vers laquelle nous nous orientons.

Les résultats sont présentés en écart par rapport à la période de référence (1976-2005). La période de référence est une période « témoin », qu'il convient de définir pour pouvoir comparer des variations du climat et atténuer ses variations interannuelles.

Les résultats présentent essentiellement la médiane des simulations, c'est-à-dire la valeur seuil qui sépare les données en deux groupes de taille égale, avec 50 % des observations en dessous et 50 % au-dessus (la probabilité de dépasser la médiane est donc de 50 %).

Le rapport technique hydro-climatique, "Analyse rétrospective et prospective du climat et des ressources en eau", présente et détaille l'ensemble des données et résultats.

¹ Un bassin versant désigne une entité géographique cohérente, correspondant à la surface recevant les eaux qui circulent naturellement vers un même cours d'eau ou vers une même nappe d'eau souterraine.

Sur ces bassins, de nombreux réseaux de drains ont été mis en place dans les parcelles et des fossés de drainage ont été creusés pour collecter les eaux de ruissellement. Les années 1970-80 ont été marquées par de lourds travaux ayant durablement modifié les cours d'eau des 3 bassins, visant à approfondir le lit mineur et drainer les parcelles riveraines

Structuration de la gestion de l'eau



Les bassins de la Lémance, de la Lède et du Boudouyssou sont régis par **une gouvernance structurée** au sein du syndicat de rivière SMAVLOT.

Un **contrat de progrès territorial** est en cours pour accompagner le développement de la zone. Toutefois, il convient de noter que le territoire **ne dispose pas de schéma d'aménagement et de gestion intégrée de l'eau**, ce qui constitue un enjeu pour l'optimisation de la gestion de l'eau et des usages.



Erosions des sols

Le territoire a été classé selon Gis Sol en 2000 avec un **aléa fort** d'érosion des sols. Le risque y est plus élevé qu'au sein du reste du bassin du Lot. L'érosion peut s'exprimer sous forme de coulées d'eau boueuse. De façon moins visible, lorsqu'elle n'est pas maîtrisée, l'érosion peut provoquer, à long terme, **une dégradation irréversible des sols**. L'érosion est souvent renforcée par l'action de l'homme : certaines pratiques culturales (culture dans le sens de la pente ou peu couvrante, etc.) surpâturage, déforestation, imperméabilisation.

Des **actions de retrait d'ouvrages** ont été engagées afin de **restaurer la morphologie des cours** d'eau. Une première opération notable en octobre 2015, sous l'impulsion du Syndicat mixte de l'aménagement de la vallée du Lot en Lot et Garonne (SMAVLOT) a permis le retrait d'un ouvrage traversant le lit mineur.

Ces initiatives se poursuivent, avec **des actions récentes de restauration de la végétation des berges** sur les bassins de la Lémance (2023-2024) et de la Lède (2023), pour un total de 9 kilomètres de végétation rétablie.

Dans le cadre de la gestion hydrologique de ces bassins, **plusieurs lacs de réalimentation pour l'irrigation ont été aménagés**, tels que le lac de Marrou (Lémance) et le lac de Pailloles (Lède).

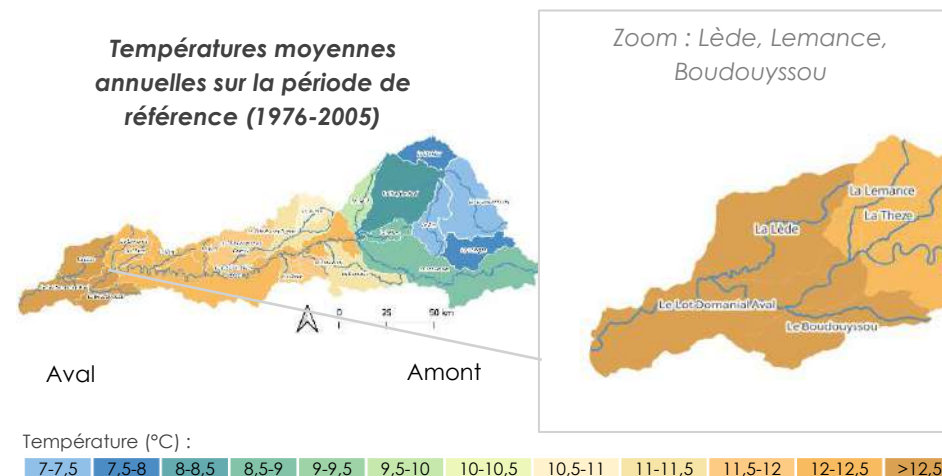
Superficie dédiée aux activités humaines

La part de la superficie dédiée aux activités humaines (hors forêts et espaces naturels) pour les bassins de la Lède (81%) et du Boudouyssou (79%) est **nettement plus élevée que la moyenne du bassin du Lot** (58%). Pour le bassin de la Lémance, ce chiffre tombe à 38% selon la cartographie de l'occupation du sol du bassin (Corine Land Cover, 2018).



Pour la part de la superficie de sol avec une capacité d'absorption de l'eau amoindrie (hors prairies, forêts et espaces naturels), le Boudouyssou (69%) et la Lède (74%) sont **nettement au-dessus de la moyenne du bassin du Lot** (34%) et de la Lémance (32%).

Les bassins de la Lède, de la Lémance et du Boudouyssou se caractérisent par un climat océanique dégradé, marqué par un écart de températures marqué entre les saisons et une pluviométrie modérée par rapport à un climat océanique typique observé davantage sur le littoral aquitain. Ce territoire appartient à la partie aval du bassin du Lot, là où les températures moyennes annuelles sont les plus élevées (de 11,5 °C à plus de 12,5°C).



Le climat a-t-il déjà évolué ces dernières décennies ?

OUI.

Les températures moyennes annuelles ont augmenté de +2,6°C (Boudouyssou) contre +2°C et +2,1°C (Lède et Lémance) entre 1960 et 2023. Ce réchauffement est plus marqué depuis les années 1990.

² Scénario utilisé comme référence au niveau national dans le cadre de l'élaboration de la trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC) et de sa stratégie d'adaptation.



Le climat va-t-il continuer de changer ?

OUI.

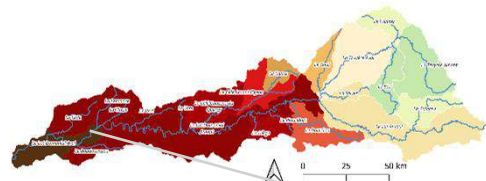


La carte ci-dessous rend compte d'une projection de normale climatique à horizon moyen terme 2041-2070. La médiane des résultats des projections est représentée par bassin.

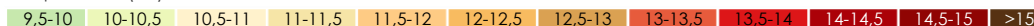
Par rapport à la période de référence, la température médiane augmente de près de 3 degrés. Le gradient de température est-ouest est toujours présent, en lien avec le relief.

Températures moyennes annuelles (2041-2070)

Zoom : Lède, Lemance, Boudouyssou



Température (°C) :



Le Boudouyssou, la Lède et la Lemance font partie des bassins les plus exposés à la hausse de la température à moyen terme à l'échelle du bassin du Lot, avec des températures moyennes annuelles comprises entre 14 et 14,5°C, soit +2° à 2,5°C par rapport à la période de référence.

L'augmentation des températures de l'air est un des premiers signes visibles du changement climatique.

Ce n'est donc pas l'unique changement à anticiper. Les encadrés ci-dessous présentent l'évolution des principaux indicateurs climatiques à l'horizon 2050.

Le régime hydrologique de la Lède et de ses affluents est en effet très déficitaire, ce qui conduit à des restrictions de prélèvements presque chaque année. Ces mesures sont matérialisées par des arrêtés sécheresse de plus en plus fréquents.



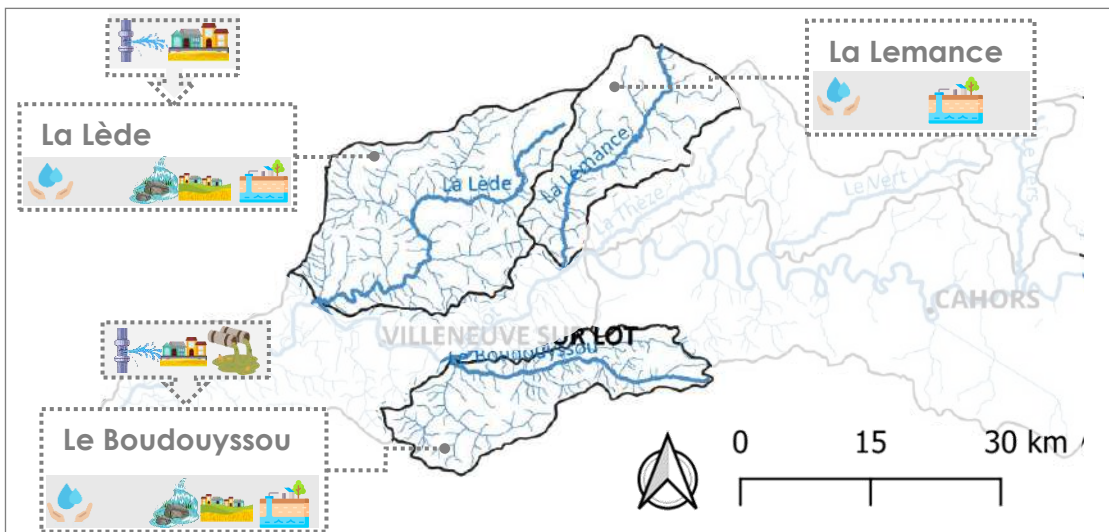
Altération de l'hydromorphologie des cours d'eau

La majorité des masses d'eau de la Lède et du Boudouyssou subissent une **altération importante de leur hydrologie** et de **leur morphologie** (état des lieux de l'Agence de l'eau Adour Garonne, 2019).

L'altération de l'hydrologie et de la morphologie des masses d'eau de la Lemance est modérée par rapport aux deux autres bassins, mais bien existante.

Ce territoire a subi un recalibrage et un curage complet. Par exemple, certains méandres de la Lède ont été coupés sur la partie aval. En résulte la présence de **zones fortement marquées par un déséquilibre morphologique** (érosion, glissement de berges, etc.). D'autres types d'ouvrages ont été recensés sur les bassins versants, notamment sur la Lède, où l'on dénombre de nombreux **seuils de moulins** situés en dérivation sur des biefs. Ces ouvrages, pour partie non actifs, altèrent la continuité écologique et sédimentaire. La réduction des débits est susceptible d'amplifier les impacts de ces derniers sur la biodiversité, multipliant les risques de non-franchissement et réduisant les espaces d'accueil propices au développement de la biodiversité aquatique.

Diagnostic des vulnérabilités de l'eau - Quels facteurs non climatiques composent le plus la vulnérabilité des bassins du Lot ?



Légende :

Facteurs principaux

Dominance d'espaces naturels remarquables	Altération de l'hydromorphologie des cours d'eau
Part de la superficie dédiée aux activités humaines	Forte érosion des sols
Structuration en émergence de la gestion de l'eau	Pressions exercées par les prélèvements en eau

Facteurs aggravants

Etat des rendements de réseaux d'eau potable (<70%)	Part de la superficie du sol avec une capacité d'absorption de l'eau amoindrie
Bon état des masses d'eau superficielles	Rejets des stations d'épuration impactantes pour le milieu naturel
Bon état biologique des masses d'eau superficielles	

⁷ Chaque pictogramme souligne l'importance d'un facteur (climatique ou non-climatique) sur le bassin concerné par rapport au reste du territoire. L'absence de pictogrammes ne signifie donc pas que le territoire n'est pas concerné par ces enjeux / problématiques mais seulement qu'il l'est moins comparativement aux autres bassins composant le périmètre de l'étude. Le rapport détaillé de l'étude approfondit les choix méthodologiques retenus.

Pour les 3 bassins, à l'horizon 2050 :



Une tendance généralisée à la hausse des précipitations en hiver : +10 mm/mois de janvier à mars en moyenne (+17,5%).



Une tendance généralisée à la baisse en été : -10mm/mois de juillet à septembre en moyenne (-19%).



+11% d'évapotranspiration potentielle³ (ETP), hausse similaire sur les 3 bassins.



En été, les périodes de sécheresse les plus longues pourraient être **allongées de 5 jours** : 44 jours secs consécutifs en période de référence (1976-2005), contre 49 jours secs consécutifs à moyen terme.

Les vagues de chaleur seront plus longues (jusqu'à **8 jours supplémentaires** où la température maximale journalière serait supérieure à 35°C) : 1 à 2 jours en période de référence contre 9 à moyen terme.

³Quantité d'eau qui s'évapore et qui est transpirée par une surface végétale en l'absence de toute limite d'eau.



Et le cycle de l'eau dans tout ça, comment sera-t-il impacté par le changement climatique ?

Le changement climatique impacte le cycle de l'eau : modification du régime hydrologique, modification de l'intensité et des extrêmes des précipitations...

Sur l'ensemble étudié, à l'horizon 2050, les simulations tendent vers :



Une **variation importante du drainage cumulé sur le Boudouyssou**, elle correspond à la quantité d'eau qui s'écoule à la base du sol superficiel vers une couche non-saturée, de l'ordre de -16% à moyen terme. La capacité de recharge de la nappe d'accompagnement des cours d'eau sera affectée. Sur le long terme, une diminution drastique de du niveau de la nappe est à prévoir.



Faut-il s'attendre à une baisse des débits naturels ?

OUI.

Les débits naturels⁴ présentent des tendances à la baisse importantes à l'horizon 2050.



⁴ Le terme **débit naturel d'un cours d'eau** désigne, à un instant donné et en une section transversale déterminée de son parcours, le débit qu'il posséderait à cet instant et en cette section, en l'absence de tout ouvrage ou intervention humaine modifiant directement ou indirectement son bassin versant ou le régime de celui-ci. Les débits naturels ne prennent par exemple pas en compte les prélèvements, les dérivations, le soutien d'étiage, les apports des stations d'épuration, etc.

A l'inverse le **débit réel d'un cours d'eau**, à un instant donné et en une section transversale déterminée de son parcours, désigne le débit qu'il possède effectivement à cet instant et à cette section.

Les conséquences néfastes des problématiques des eaux du territoire dans un contexte de changement climatique



Quelles sont les spécificités territoriales⁷ ?

Les sections suivantes présentent de manière détaillée les thématiques traitées dans le cadre du diagnostic des vulnérabilités et de la concertation.

Les sujets évoqués reposent sur les contributions issues des échanges en ateliers. Les propos ont été enrichis par des références bibliographiques locales.

Les paragraphes suivants sont structurés par thématique et selon la grille de lecture suivante :



Les résultats du diagnostic sont identifiés en bleu.

Les apports de la concertation viennent compléter le propos en orange.

Thématiques prépondérantes dans le diagnostic



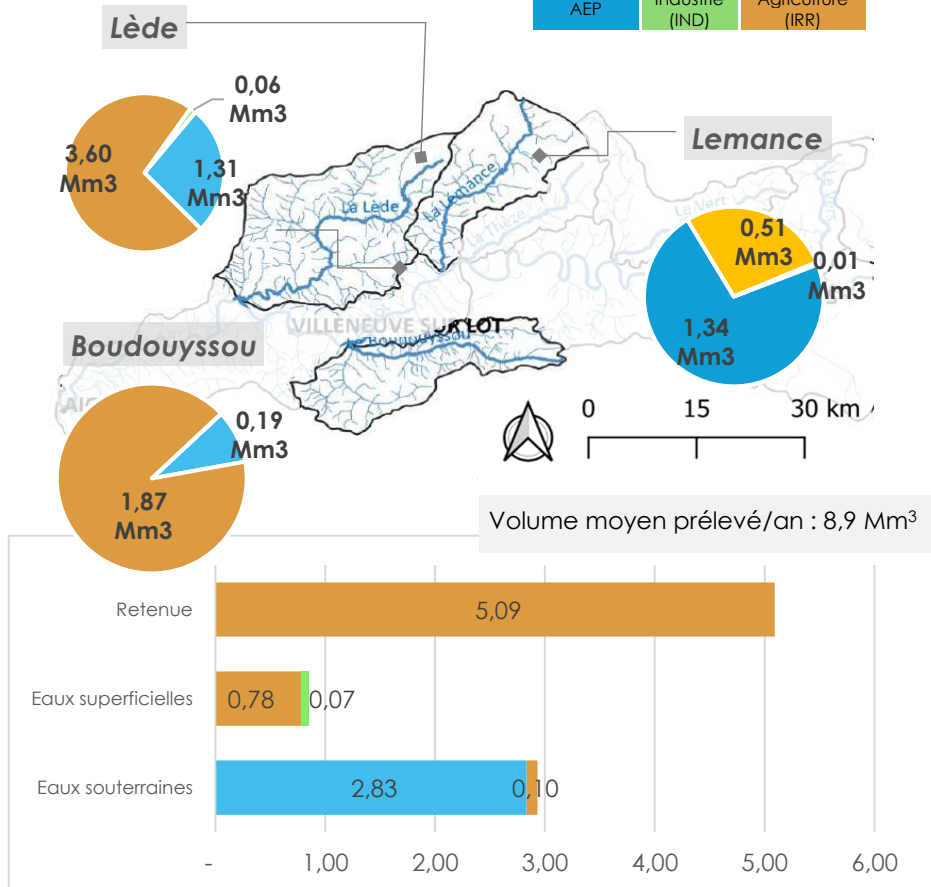
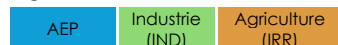
Pressions exercées par les prélèvements en eau

La **pression exercée par les prélèvements sur les volumes disponibles** constitue un enjeu majeur pour les bassins de la Lède, de la Lémance et du Boudouyssou. Cette sollicitation intensive des masses d'eau exacerbe les déséquilibres hydrologiques déjà présents.

Répartition des prélèvements moyens déclarés (2003-2022) entre l'AEP, l'industrie et l'agriculture (Mm³)

Zoom : Lède, Lemance, Boudouyssou

Légende :



Pour une meilleure compréhension de la suite...

Mais de quels débits parlent-on ? Le **débit d'une rivière** désigne le volume d'eau qui traverse un point donné du cours d'eau à un instant précis. Il varie naturellement au cours de l'année notamment à l'étiage : à l'étiage là où le débit est le plus faible, cela signifie que la hauteur du cours d'eau est la plus basse.



Cette fiche aborde :

- le **débit moyen minimal annuel sur 10 jours**, c'est-à-dire la période de 10 jours consécutifs annuelle où les débits sont les plus bas (indicateur VNC10).
- les **débits moyens mensuels**, c'est-à-dire la moyenne des débits journaliers (indicateur NORQAV).

Les projections des débits naturels moyens mensuels pour l'horizon 2050 ont été traduites en graphiques. Ces derniers donnent une information sur la tendance d'évolution à moyen terme.

Comment lire ces graphiques ?

Ils indiquent : La médiane des projections, au centre



Intervalle de confiance correspondant à 90% des modélisations



Pourquoi le suivi des débits d'étiage est-il important ?

L'étiage est la période de l'année durant laquelle les débits des cours d'eau sont les plus faibles. Sur le bassin du Lot, elle se situe entre juin et octobre. **Elle constitue souvent la phase la plus limitante pour le fonctionnement du milieu aquatique.** L'étiage entraîne une diminution des habitats disponibles (réduction des vitesses d'écoulement, des volumes et des surfaces en eau) et des conditions thermiques défavorables influençant de manière prépondérante la structure des populations notamment pour des espèces sensibles.

La baisse des débits d'étiage induit des impact différent, selon la taille du cours d'eau. Certains affluents sur le territoire seront ainsi plus exposés à des situations d'assecs (situation de cours d'eau sans eau). Par exemple, le ruisseau du Dor (affluent du Boudouyssou) connaît déjà des étiages très marqués, mettant en péril la faune aquatique qu'il abrite. Ce phénomène s'accentuerait avec le changement climatique.



Que nous enseigne l'évolution des débits naturels moyens minimums annuels (indicateur VCN10) ?

En hydrologie, cet indicateur se réfère à la notion d'étiage « marqué ». Il donne une information sur le tarissement des cours d'eau dans leur période la plus critique.



Quels sont les principaux prélèvements⁶ des bassins ?

Quelles pressions exercent-ils sur le débit des cours d'eau ?

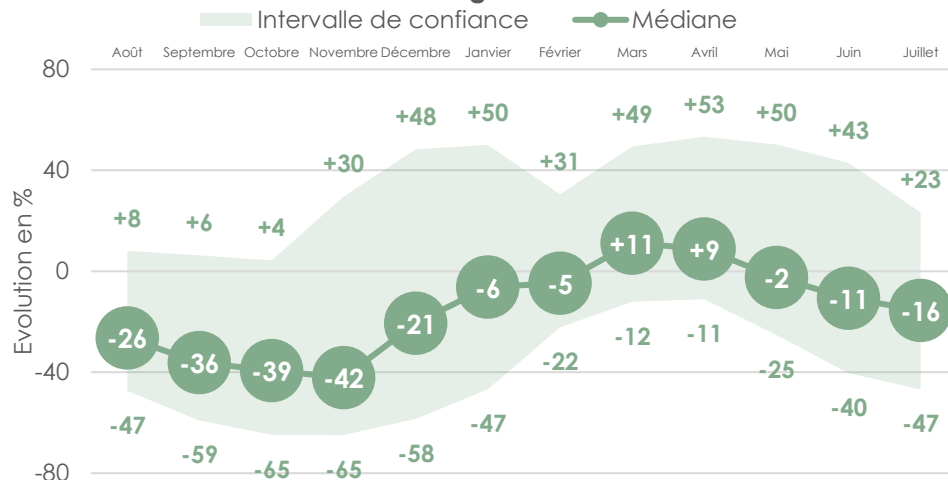
Entre 2003 et 2022, le volume moyen prélevé annuel s'élève à 8,8 Mm³ sur ce territoire. 67% des volumes prélevés déclarés sont destinés à l'irrigation. Ces derniers sont essentiellement prélevés **via des retenues**. 32% des volumes prélevés permettent de satisfaire l'adduction en eau potable qui provient de prélèvements en eau souterraine.

Depuis 2003, les volumes prélevés sur la Lémance tendent à diminuer, tous usages confondus (-23% entre les volumes prélevés/an sur la période 2003-2012 et 2013-2022). Les volumes prélevés sur la Lède et le Boudouyssou eux demeurent stables. Toutefois, en 2022, une recrudescence des prélèvements a été observée, notamment pour l'irrigation, en raison de la sécheresse marquée cette année-là. Les niveaux de prélèvements atteints ont été les plus élevés depuis 2005, tant sur la Lède que sur la Lémance. Cette hausse ponctuelle contraste avec la tendance générale de diminution des prélèvements sur la période 2003-2022.

Les pressions exercées par les prélèvements en eaux superficielles sur les 3 bassins sont les plus fortes enregistrées sur le bassin du Lot. Les bassins de la Lède, de la Lémance et du Boudouyssou occupent respectivement les premières places du classement des bassins où le volume prélevé exerce une pression importante par rapport au volume disponible à l'échelle du bassin du Lot.

⁶ Prélèvements déclarés auprès de l'Agence de l'Eau (données redevances des usages réglementés)

Bassin du Boudouyssou - Modélisation Boudouyssou à Penne-d'Agenais



A moyen terme, uniquement sur le bassin de la Lède, les modèles convergent vers une baisse des débits moyens naturels en septembre et octobre. Pour les autres bassins versants, les projections ne convergent pas.

En revanche, sur les 3 bassins, le changement médian des débits naturels moyens mensuels tend vers une diminution de mai à décembre, dont une baisse plus prononcée pendant l'été (juillet à septembre) :

- 33% en médiane en été sur la Lemance à Saint-Front sur Lemance,
- 30% en médiane en été sur la Lède à Casseneuil,
- 29% en médiane en été sur le Boudouyssou à Penne-d'Agenais.

Enfin, à l'échelle du bassin du Lot, les modèles hydrologiques s'accordent à moyen terme sur une hausse des débits pour les mois de mars à avril, et une baisse des débits pour les mois de mai à novembre par rapport à la période de référence.

Sur le territoire étudié, à l'horizon 2050, les simulations tendent vers :

Bassins étudiés	Evolution du débit naturel min. moyen (%) par rapport à la période de référence Médiane des simulations	Station modélisée Explore 2
Lède	-27%	Lède à Casseneuil
Lemance	-29%	Lemance à Saint-Front sur Lemance
Boudouyssou	-25%	Boudouyssou à Penne-d'Agenais

La baisse des débits naturels minimums annuels est estimée à plus d'1/4 par rapport à la période de référence, et ce sans l'influence des activités humaines. En prenant en compte l'effet des prélèvements et leur saisonnalité (période d'irrigation, effets des fortes chaleurs sur la consommation par les ménages, etc.),



Et à l'échelle mensuelle, comment va varier l'évolution des débits naturels moyens (indicateur NORQAV) ?

Les graphiques ci-après présentent les projections des débits mensuels à moyen terme pour chaque bassin étudié, à partir d'une station de référence Explore 2⁵.

Plus globalement, ils donnent une tendance des projections et incertitudes à l'horizon 2050.

⁵<https://www.drias-eau.fr/accompagnement/carteFicheResultatsExplore2/>

Evolution des débits naturels mensuels moyens (NORQAV)

Horizon moyen terme (2041-2070) comparé à la période de référence - Scénario RCP 8.5 (en %)

