



La ressource en eau

dans le Parc naturel régional des Pyrénées Ariégeoises

Diagnostic du territoire

Révision de charte, document de travail, mars 2022



La ressource en eau dans le Parc naturel régional des Pyrénées Ariégeoises

Document de travail – ne pas diffuser

Ce chapitre est l'un des 18 chapitres du diagnostic territorial du Parc naturel régional des Pyrénées ariégeoises, réalisé dans le cadre de la révision de sa charte. Chaque chapitre correspond à une ressource du territoire.

versions	0, 9 septembre 2021
	1, 23 septembre 2021
Rédaction et contributions	Amélie Le Ster, Gaëlle Fédrigo, Lucile Chamayou, Aurélia Belin
Relecture et commentaires intégrés	DREAL Occitanie, Mailys Laval La Région Occitanie, Claire Pages CD09, JF. Rummens CC (4) et Agglomération de Foix-Varilhes SMDEA, 23/09/21 SCOT Vallée de l'Ariège, Amandine Coureau PETR de l'Ariège, Anne Paule Beis ANA CEN 09 (en cours) Syndicats de rivière Fédération de pêche

Photo de couverture : Etang de Cabanas, © PNRPA.

Sommaire

Introduction	4
1. Le regard des habitants	5
2. L'eau, une richesse des Pyrénées Ariégeoises	6
2.1. Caractéristiques physiques et géomorphologiques des bassins versants	6
2.2. La qualité des eaux	8
2.3. Aspect quantitatif de la ressource en eau	10
3. Un château d'eau en amont des bassins de consommation	11
4. Des milieux aquatiques et humides riches en biodiversité	13
4.1. Les cours d'eau.....	13
4.2. Les zones humides	14
4.3. Les lacs d'altitude	15
4.4. Les espèces envahissantes	17
4.5. Les continuités écologiques – Trame Bleue.....	17
5. L'eau et la forêt	18
6. Les utilisations de l'eau	19
6.1. Usage domestique : eau potable et assainissement.....	19
6.2. La production hydroélectrique	23
6.3. Agriculture	25
6.4. Activités de pleine nature et tourisme liés à l'eau	26
6.5. Le thermalisme	27
6.6. Usage industriel	27
7. L'eau, une composante de la santé environnementale	28
8. Les risques naturels	29
8.1. Le risque inondation.....	29
8.2. Le risque mouvements de terrain.....	30
8.3. Le risque avalanche	30
8.4. Le risque incendie.....	32
9. Un riche patrimoine vernaculaire lié à l'eau	32
10. Le changement climatique et la ressource en eau	34
11. Les forces vives du territoire et les documents cadre	37
12. Eléments prospectif 2040	38
Synthèse Eau	38

Introduction

L'eau constitue une ressource des Pyrénées Ariégeoises. Longtemps considérée comme une ressource inépuisable, l'eau est un **bien commun limité et fragile**, à préserver. Au même titre que l'air, l'eau est un élément primordial à la vie. Les milieux aquatiques et humides sont des habitats essentiels dans le fonctionnement des écosystèmes et de grande valeur écologique. De la qualité des milieux dépendent de nombreux services rendus à la société. Le bon état des écosystèmes permet de soutenir des activités économiques répondant aux besoins vitaux des populations en termes d'alimentation et d'eau potable. Ils offrent aussi des services de régulation : recharge des aquifères, soutien à l'étiage, épuration de l'eau, régulation du climat et des risques naturels et des services de loisirs (baignage, sport d'eau vive...). L'eau est aussi une composante de la santé environnementale et agit sur le bien-être.

A l'heure du changement climatique et de ses effets sur la biodiversité, les activités économiques et les populations, la ressource en eau dans les Pyrénées Ariégeoises connaît et va connaître de plus en plus de **tension, en terme quantitatif, qualitatif et d'usages**.

Les Pyrénées Ariégeoises sont situées en amont de bassin et sont privilégiées en termes de ressource en eau grâce à leur contexte naturel (territoire montagnard, diversité des sols, croisée des bassins atlantiques et méditerranéen). Elles constituent un véritable « château d'eau » régional en amont des bassins de grande consommation (métropole toulousaine). De nombreux cours d'eau y prennent leur source. On y trouve également de nombreux lacs et zones humides. Ce contexte géographique met en exergue l'importance qualitative et quantitative des milieux aquatiques et humides qui sont à préserver.

L'eau est un élément structurant des Pyrénées Ariégeoises, tant du point de vue écologique et paysager qu'au niveau socio-économique (démographie, urbanisme, économie, tourisme). La gestion de la ressource en eau en amont implique des solidarités territoriales avec l'aval.

Les particularités des Pyrénées Ariégeoises :

- > Un véritable « château d'eau » (quantité et qualité) avec une omniprésence de l'eau sous diverses formes : neige et névés, rivières superficielles et souterraines, lacs d'altitudes, étangs, mares, tourbières.
- > Des nappes souterraines riches (système aquifère karstique)
- > Des cours d'eau en bon à très bon état.
- > Des milieux aquatiques riches et diversifiés avec la présence d'espèces animales emblématiques (desman des Pyrénées, loutre, calotriton, truites, ..)
- > Le glacier d'Arcouzan (ou du Mont Valier), petit par sa taille mais important du fait de ses caractéristiques, montre sa résistance face au changement climatique.
- > De multiples usages : la production hydroélectrique, loisirs (pêche, kayak, baignade, ski...), eau potable, irrigation.

Les données

Les Pyrénées Ariégeoises sont entièrement concernées par le projet de Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau des Bassins Versants des Pyrénées Ariégeoises en cours d'élaboration (SAGE BVPA). Ce diagnostic se base sur les éléments du dossier de consultation du projet du SAGE BVPA, de l'Etat des lieux 2019 du SDAGE 2022-2027, du rapport du Conseil Economique Social et Environnemental de l'Ariège (CESEA), de la trame verte et bleue du PNR des Pyrénées Ariégeoises, des lettres du Conseil Scientifique et la synthèse des Rencontres Scientifiques, de l'enquête réalisée auprès des citoyens, entre autres.

Les données et les contributions de l'Agence Régionale de Santé, de la Fédération de pêche de l'Ariège, du Conseil Départemental de l'Ariège, du SMDEA, de la Région Occitanie et de la DREAL ont été intégrées. Un échange avec les Syndicats de rivière a été réalisé.

1. Le regard des habitants (enquête citoyenne 2017-2018)

❖ Préservation de la qualité de l'eau

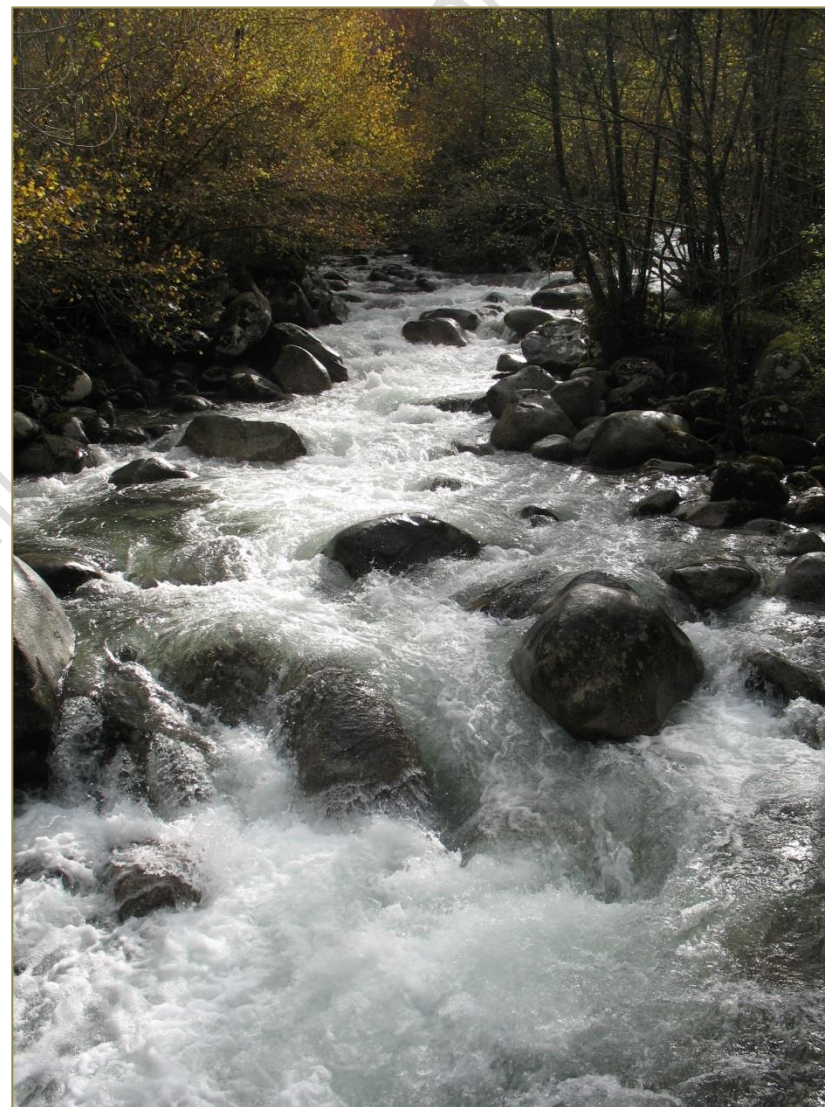
L'eau est jugée de **très bonne qualité** par certains répondants. La préservation de sa qualité et sa dégradation éventuelle font l'objet de fortes inquiétudes pour d'autres. Les répondants s'inquiètent de **pollutions** liées à l'agriculture, aux installations minières et industrielles, à la présence de déchets en bords de rivières et au rejet de polluants divers dans les cours d'eau. **L'impact des microcentrales** et la baisse du niveau des rivières et ruisseaux sont également objets de préoccupations.

❖ Economie d'eau

Certains répondants encouragent le **développement de stations d'épurations et d'alternatives**, telles que les toilettes sèches et les bassins naturels d'épuration individuels ou collectifs. Plusieurs leviers sont évoqués (réglementation et sanction, aide financière, soutien technique, éducation). Les répondants évoquent plusieurs solutions pour économiser l'eau : récupérateur d'eau, paillage, toilettes sèches.

❖ Demande d'information et de sensibilisation

Une demande de plus d'information et sensibilisation concernant le développement de stations d'épurations et d'alternatives (communication d'analyses, sensibilisation à la pollution...) et les solutions d'économie d'eau est formulée.



2. L'eau, une richesse des Pyrénées Ariégeoises

La position géographique de ce territoire montagnard lui consacre une place singulière, à la **croisée des bassins atlantiques et méditerranéens**. Le relief très contrasté avec des altitudes variant de 400m à 3100 m. est à l'origine **d'abondantes précipitations, neigeuses en hiver, qui confère un caractère torrentiel à certains cours d'eau**.

Les cours d'eau montagnards, du fait de l'altitude et de la température de l'air, ont un régime pluvionival ou nival, caractérisé par de hautes eaux à la fonte des neiges au printemps (mai-juin) et de basses eaux en septembre et en janvier. En tête de bassins, les rivières sont alimentées par des torrents de montagne, caractérisés par leur forte pente et leur débit très variable.

2.1. Caractéristiques physiques et géomorphologiques des bassins versants

Le relief des Pyrénées Ariégeoises offre un réseau hydrographique dense et d'une grande richesse. L'ensemble du réseau du territoire s'écoule vers le Nord-Ouest en direction de la Garonne.

Outre l'Ariège et le Salat qui sont les deux vallées principales orientées Sud-Nord, on compte également de nombreuses vallées « horizontales » orientées Est-Ouest et inversement (ex.: la vallée de Bellongue, la vallée d'Ustou).

Le réseau hydrographique est uniformément réparti sur l'ensemble du périmètre d'étude, hormis peut-être sur la partie nord-ouest.



Il est constitué par 5 principaux cours d'eau, véritables artères du PNR:

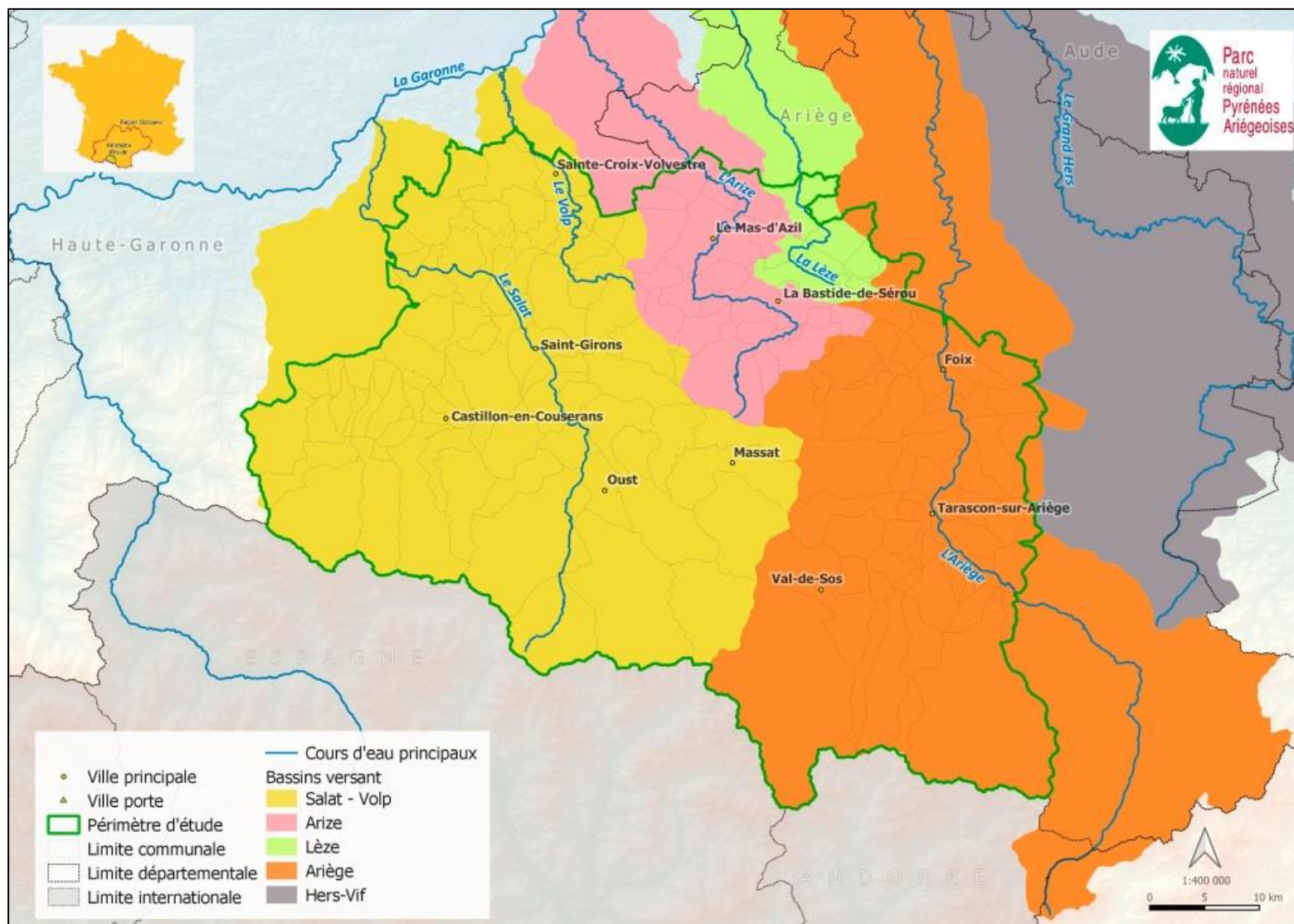
- **Le Salat** prend ses sources dans le Mont Rouch (commune de Couflens). Après avoir parcouru 75 km, il se jette dans la Garonne. Ses affluents principaux sont le Lez en rive gauche, le Garbet, l'Arac et le Lens en rive droite. Né à 2 800 m d'altitude, le Salat descend à Seix.
- **Le Volp** prend sa source à Lescure et mesure 40 km jusqu'à sa confluence avec la Garonne.

- **L'Ariège** qui prend sa source à environ 2300m d'altitude aux confins du département des Pyrénées Orientales et de la Principauté d'Andorre, au Lac Noir. Elle parcourt près de 163 km avant de se jeter dans la Garonne à Portet-sur-Garonne. Elle traverse la Haute Chaîne et reçoit les eaux du Vicdessos avant de couper le massif du Plantaurel et de rejoindre la plaine. En aval de Foix, l'Ariège est rejointe par Le Crieu et l'Hers vif (en Haute Garonne) en rive droite
- **L'Arize**, prend sa source dans le massif de l'Arize, à 1250 m. d'altitude et parcourt près de 80 km. avant de se jeter dans la Garonne.
- La **Lèze** prend sa source dans le massif du Plantaurel, près de la Bastide de Sérou, à 595 m d'altitude. Elle rejoint l'Ariège en rive gauche.

La carte ci-après présente les différents bassins versants dans le périmètre d'étude du PNR des Pyrénées Ariégeoises. A noter **un système hydrographique double avec trois bassins tournés vers la Garonne (Arize, Salat-Volp et Ariège) et la Lèze vers l'Ariège**.

Pour différentes raisons, **une part importante des cours d'eau ne présente pas un écoulement permanent**. Une grande partie du réseau hydrographique est qualifié d'intermittent par l'IGN. Cette caractéristique s'explique par le contexte naturel en zone de montagne : beaucoup de cours d'eau et torrents sont alimentés par des sources pouvant être intermittentes. Le réseau ONDE¹ (OFB) permet un suivi patrimonial et pluriannuel des écoulements en période d'étiage sur des tronçons de cours d'eau représentatifs. Plusieurs stations sont actives dans le périmètre d'étude.

¹ <https://onde.eaufrance.fr/acces-aux-donnees/departement/09/2020-11-24>



Les bassins versants des Pyrénées Ariégeoises.

Source : BD carthage, Eaucea. Réalisation : PNRPA, mars 2021.

2.2. La qualité des eaux

La qualité de l'eau des cours d'eau des bassins versants des Pyrénées Ariégeoises est régulièrement mesurée. D'après le diagnostic global du SAGE BVPA, les bassins versants ariégeois **sont sous-équipés par rapport à la moyenne d'Adour Garonne.**

La qualité de l'eau est mesurée par la Fédération de pêche de l'Ariège qui effectue des diagnostics et des suivis de l'état des masses² d'eau notamment pour l'Agence de l'Eau Adour Garonne.

Etat écologique des cours d'eau³



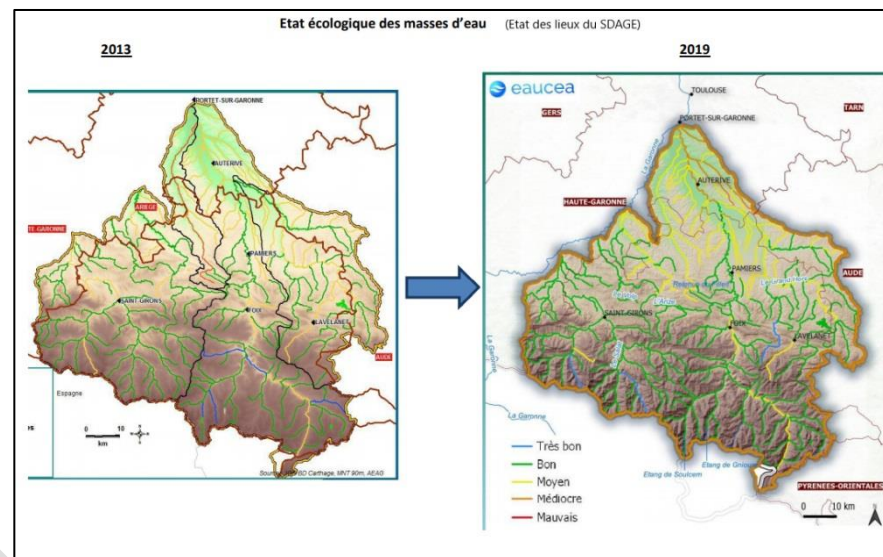
La qualité écologique des cours d'eau est considérée **globalement comme bonne à très bonne sur l'ensemble du territoire en 2019.**

Les deux cartes à l'échelle du SAGE (états des lieux 2013 et 2019 du SDAGE) sont présentées ci-après.

En 2013, **Seule la Lèze au Nord du périmètre est classée en qualité médiocre** et quelques cours d'eau comme moyen (Le Riberot, La Gouarrège, L'Ariège du barrage de Garrabet au confluent du Vernajoul). En 2019, la Lèze passe d'état médiocre à moyen. Le Salat conserve un bon état écologique.

² Les travaux de la Fédération de pêche : Des suivis des populations piscicoles (stations de suivi pêche électrique), suivi de température des cours d'eau (environ 70 dans le périmètre), suivi de la génétique des truites, mesure de débits des cours d'eau, relation entre le débit d'étiage et les populations de truites, étude sur la parasitologie (cas de la rivière Ariège notamment), un programme de restauration des cours d'eau (habitat piscicole) à partir de 2018 sur l'Artillac et l'Arize, mesure de débit des cours d'eau. Un diagnostic de l'accumulation de métaux lourds dans les truites dans l'emprise de la Mine de Salau a également été réalisé.

³ Selon la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), l'état écologique des cours d'eau correspond à la qualité de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques.



NB : Les principaux changements de classe (gain ou perte) sont dus à des effets de seuils ou au perfectionnement de la méthode d'appréciation de l'état des masses d'eau.

Evolution de l'état écologique des masses d'eau des Bassins Versants des Pyrénées Ariégeoises entre 2013 et 2019. Extrait du projet de SAGE Bassins Versants des Pyrénées Ariégeoises, p42.

Etat chimique des masses d'eau



D'après l'Etat des Lieux 2019 (EDL-SDAGE 2022-2027), **l'état chimique des masses d'eau de surface est bon sur l'ensemble du périmètre d'étude, excepté sur l'Aston et la Lèze.**

L'Aston a été déclassé dans l'EDL 2019 en mauvais état chimique en raison de la détection d'un micropolluant organique d'origine industrielle (un alkylphénol, le 4-ter-Octylphénol). Ses usages industriels sont nombreux, en particulier dans les détergents. Il s'agit d'un perturbateur endocrinien confirmé sur poisson (truite Arc-en-ciel et amphibien), perturbant à très faible dose l'équilibre hormonal. La seule activité industrielle sur l'Aston est l'aménagement hydroélectrique de la vallée. Une pisciculture est également située à l'exutoire du cours d'eau, en aval de la station de suivi de qualité donc non impliquée. Les éventuelles substances chimiques à signatures hydroélectriques sont mal cernées à ce jour d'après le diagnostic global du SAGE des BV des Pyrénées Ariégeoises. **Le cas de pollution détectée sur l'Aston n'est probablement pas le seul, et peut-être retenu comme un signal de vigilance quant au caractère indemne des torrents de montagne** (Source : Diagnostic SAGE BVPA).

Quant au mauvais état chimique de la Lèze, il est dû à un pesticide, l'aclofène, un désherbant utilisé pour lutter contre les adventices se développant dans les cultures d'oléoprotéagineux. D'autres pesticides sont quantifiés sur ce cours d'eau.

La directive « Nitrates » (1991) prévoit la délimitation de zones vulnérables à la pollution par les nitrates d'origine agricole. Cette réglementation vise à réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole et à prévenir toute nouvelle pollution de ce type. En Ariège, une partie importante au nord du département est couverte par ce périmètre (révisé en 2015), **dont 13 communes⁴ dans le**

⁴ Il s'agit de Aigues-juntas, Arabaux, Baulou, Cadarcet, Cazaux, Foix, Gabre, Loubens Loubières, Montégut-Plantaurel, Pailhès, Suzan et Vernajoul. Pour plus d'information : <https://ariege.chambre-agriculture.fr/gerer-son-exploitation/vos-obligations-reglementaires/la-zone-vulnérable/>

périmètre d'étude (source : picto-Occitanie⁵). Un programme d'actions pour limiter la pollution est mis en œuvre.

Qualité des eaux de baignade

Les 2 sites de baignade dans les Pyrénées Ariégeoises (Lac de Sainte Croix Volvestre, plan d'eau de Mondely – La Bastide de Sérou) sont, dans les conditions climatiques actuelles, d'excellente qualité selon le système d'information inter-régional de Santé.

Les nappes souterraines

Les eaux souterraines du périmètre d'étude concerne des alluvions, des karsts et certains aquifères. Les nappes alluviales sont très sensibles aux variations des cours d'eau et du climat. Elles sont aussi très vulnérables aux pollutions des eaux de surface.



D'après le diagnostic du SAGE BVPA, « *l'enjeu porte sur la nappe alluviale de l'Ariège, de l'Hers, du Salat et du Volp. La nappe alluviale de l'Ariège englobe les confluences avec l'Hers Vif et la Lèze, avec un enjeu quantitatif et qualitatif (problématique de contamination par les pesticides et les nitrates). Sur le BV du Salat, un grand aquifère karstique correspond aux chainons calcaires et massifs primaires nord pyrénéen. C'est une Zone à Préserver pour le Futur (ZPF) identifié par le SDAGE Adour-Garonne.* »



Les réseaux karstiques développés dans les formations calcaires sont très vulnérables, la pollution éventuelle pouvant se transmettre rapidement et sur de grandes distances. Cependant, ces systèmes aquifères sont généralement compartimentés. Les risques de pollution d'origine agricole y sont donc limités dans l'espace. Les aquifères liés aux zones d'altération superficielle sont également vulnérables mais limités du fait de leur compartimentation.

⁵ https://carto.picto-occitanie.fr/1/visu_nitrate.map

Par ailleurs, notons la présence de **dépôts sauvages en bord de rivière qui constituent un risque de pollution** (à relativiser cependant avec les débits des cours d'eau) **et une nuisance visuelle**. Il convient donc de réfléchir à la résorption de certains dépôts et à la prévention contre de nouvelles décharges sauvages. La qualité des eaux souterraines est tout de même très bonne.

2.3. Aspect quantitatif de la ressource en eau

D'après le diagnostic SAGE BVPA, l'eau prélevée provient :

- > Majoritairement des sources (94 % des captages sur l'ensemble du département de l'Ariège)
- > 3 % de prélèvements d'eau de surface (mais cela représente ~ 25 % du volume prélevé sur le Département 09)
- > 3 % de prélèvements d'eau souterraine (puits-forages).

Dans le tableau ci-dessous sont compilées les données suivantes pour les 4 bassins versants qui concerne le périmètre d'étude :

	Précipitations annuelles (mm/an)	Module à l'aval (m ³ /s)	Production hydrologique amont (L/s/km ²)	Production hydrologique aval (L/s/km ²)
BV Ariège	1040	68	61	1,5
BV Arize	920	6	20	4
BV Lèze	800	2	11	3
BV Salat	1200	48	45	7

Source : Diagnostic du SAGE des bassins versants des Pyrénées Ariégeoises.

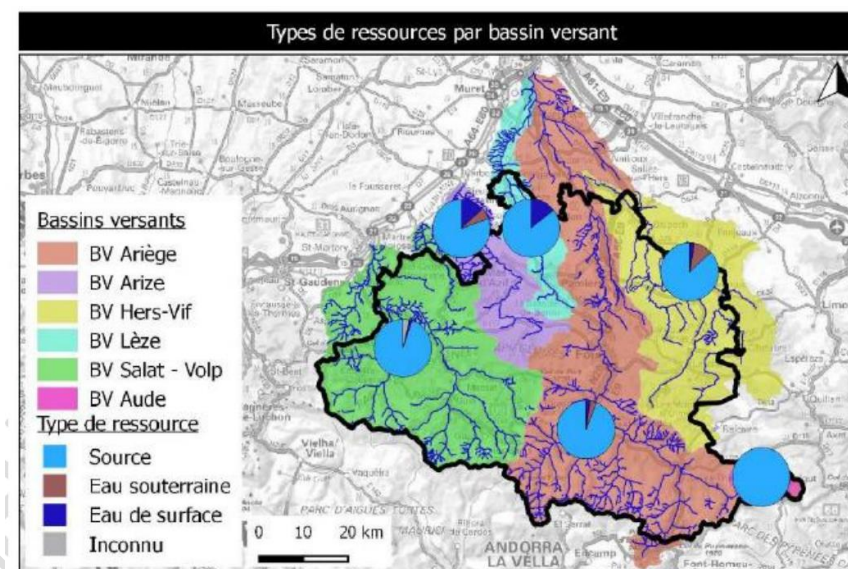
Note :

Précipitations annuelles : moyenne sur les 30 dernières années

Module : il correspond au débit hydrologique moyen, ici calculé à l'aval du bassin versant

Production hydrologique amont= débit spécifique amont, il mesure l'écoulement moyen des précipitations au sein du bassin versant des cours d'eau. C'est le rapport du débit du cours d'eau et de la surface de son bassin versant.

Production hydrologique aval = débit spécifique aval



Type de ressources par bassin versant dans les Bassins versants concernés par le SAGE des Bassins versants des Pyrénées Ariégeoises. Source : Etat des lieux des ressources pour l'eau potable en 2018 (SDAEP Ariège). Extrait du diagnostic global du SAGE du BV des Pyrénées Ariégeoises, 2020.

3. Un château d'eau en amont des bassins de consommation



Les bassins versants des Pyrénées Ariégeoises ont **une fonction de château d'eau naturel et stratégique en amont des bassins de grande consommation (métropole toulousaine)**. La gestion de la ressource en eau en amont implique des solidarités territoriales avec l'aval. L'implication des bassins pyrénéens dans plusieurs grands sujets de gestion de l'eau nécessite un continuum amont-aval dans l'action (hydrologie, qualité de l'eau, continuités écologiques et sédimentaire, gestions des risques, entre autres).

A noter que sur la **partie transfrontalière avec l'Andorre**, la gestion de la ressource en eau des sources de l'Ariège est encadré par un accord (2012) et un décret (2015) liant le Gouvernement français et celui de la Principauté de l'Andorre. Cet accord vise « *une gestion commune des ressources en eau dans le bassin hydrographique des sources de l'Ariège afin de permettre une utilisation rationnelle et maîtrisées des eaux d'usage commun* ». Il a comme vocation majeure l'organisation de service de l'eau potable transfrontalier. (Extrait de l'accord, mentionné dans le diagnostic du SAGE BVPA).



Lac de Bethmale, ©PNRPA.



Le glacier d'Arcouzan

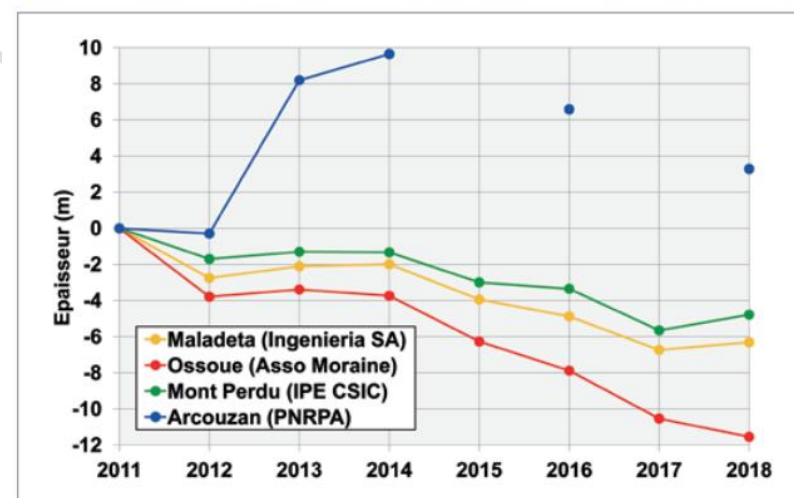
(Source : Lettre scientifique du PNR des Pyrénées Ariégeoises, 2021)

Les glaciers, stocks d'eau solide à l'échelle humaine, constituent des outils de choix pour l'étude du climat. Leurs modifications reflètent, de façon très visuelle, l'évolution des paramètres atmosphériques (températures, précipitations...). Niché dans la face nord-est du Mont Valier (2 838 m), le glacier d'Arcouzan dans les Pyrénées Ariégeoises bénéficie de conditions optimales pour son maintien. Son cirque est à la fois nourricier en neige l'hiver (avalanches) et protecteur des radiations solaires l'été. Ce glacier présente plusieurs singularités :

- Le plus isolé. Arcouzan est le glacier le plus oriental de la chaîne pyrénéenne.
- Le plus difficile d'accès. Le parcours pour y aller est à la fois très long avec pratiquement 2 000 m de dénivelé, et périlleux avec des pentes herbeuses soutenues et des ressauts rocheux.
- Le plus petit avec seulement 2 hectares
- Le plus bas (avec ceux des Oulettes au Vignemale et de Pailla Ouest à Gavarnie), installé entre 2 320 m et 2 520 m d'altitude, il se situe bien en deçà de la limite théorique des neiges persistantes (3 000 m environ).
- Le plus coriace N'ayant sans doute jamais dépassé les 6 hectares au cours du Petit Age glaciaire (période située entre 1550 et 1850 favorable à l'accroissement des glaciers), il est encore vivant. D'autres, comme par exemples Pays Baché (Pic Long) avec 25 ha, Brèche de Roland (Gavarnie) avec 15 ha vers 1900, ont aujourd'hui disparu.

Le glacier d'Arcouzan fait ainsi l'objet d'un suivi régulier depuis 2011. Ces mesures, à l'initiative du PNR des Pyrénées Ariégeoises, s'organisent avec les géomètres experts de l'Ariège, l'association Moraine, les Amis du PNR, des sociétés mécènes et le Bureau des guides de l'Ariège. Entre 2011 et 2018, on note **un accroissement important du glacier de +3,30 m d'épaisseur, contrairement aux autres glaciers pyrénéens. Arcouzan est récalcitrant à se soumettre à la tendance générale.** Malgré une surface et une altitude très modestes de longue date, il subsiste toujours contrairement à certains de ses pairs. Ce résultat global s'explique par l'environnement topographique, optimal pour son maintien.

Variations d'épaisseur de quatre glaciers pyrénéens entre 2011 et 2018





Le Glacier d'Arcouzan 1942 (à gauche) et 2011 (à droite). © M. Blazy.

4. Des milieux aquatiques et humides riches en biodiversité

(cf. chapitre biodiversité)

Les milieux aquatiques et humides sont des habitats essentiels dans le fonctionnement des écosystèmes et de grande valeur écologique.

4.1. Les cours d'eau

Le réseau hydrographique sur le périmètre d'étude est très riche comme le prouve le grand nombre de cours d'eau classés en liste 1 (cf. carte ci-dessous). Il est très riche en espèces patrimoniales (Desman, Calotriton, Truite Fario, Barbeau, Chabot, Écrevisse à pattes blanches) du fait de l'excellente qualité des eaux.

Seuls quelques cours d'eau sont classés en liste 2, des cours d'eau sur lesquels la continuité écologique doit être rétablie :

- Le Salat, à l'aval de la prise d'eau de Couflens
- L'Ariège, du barrage d'Auterive à l'aval du barrage de Labarre, à Foix (enjeu fort)
- L'Arac, de la prise d'eau de Castet d'Aleu à sa confluence avec le Salat
- L'Alses
- L'Arget, de la confluence du ruisseau de Baloussière à sa confluence avec l'Ariège

La variété des profils des cours d'eau du territoire permet d'accueillir des cortèges faunistiques très diversifiés et particulièrement riches, notamment sur les secteurs les plus préservés (fonctionnement hydraulique et qualité de l'eau).

Parmi la végétation emblématique des cours d'eau et de leurs rives, on retrouve des végétations aquatiques d'eau courante (Renoncules, des Potamots, des Callitriches); des végétations herbacées sur les berges (la Petite Utriculaire ; des formations de travertins et de tufs, très exigeantes sur la qualité de l'eau.

De nombreuses espèces faunistiques sont emblématiques des cours d'eau et varient en fonction de leur régime hydrique et de l'altitude. Chez les insectes, on peut citer deux libellules proposées pour la cohérence nationale de la Trame verte

et bleue et bien représentées sur le PNR: l'Agrion de mercure, dans les petits ruisseaux ouverts ensoleillés et le Cordulégastre bidenté, dans les zones de sources et de ruisselets forestiers de l'étage collinéen et montagnard. Chez les amphibiens, l'Euprocte des Pyrénées est une espèce endémique des Pyrénées et emblématique des ruisseaux et torrents de montagne. Chez les oiseaux, deux espèces typiques des cours d'eau et bien représentés au sein du PNR sont à retenir : le Martin-pêcheur d'Europe et le Cincle plongeur. Enfin, chez les mammifères, la Loutre d'Europe et le Desman des Pyrénées sont également des espèces importantes de cette sous-trame et qui attestent d'une bonne fonctionnalité globale des écosystèmes aquatiques.

Les cours d'eau, outre leur rôle de **corridor de déplacement** pour un grand nombre d'espèces animales et végétales, sont également d'importants réservoirs de biodiversité pour les poissons et les libellules. Ce sont également des sites d'alimentation et de refuges pour de nombreux oiseaux, des mammifères semi-aquatiques et des chauves-souris.



Afin de préserver ces milieux rares, il est nécessaire de limiter les pollutions d'origine diverses (chimiques, hydrocarbures, intrants,...), notamment sur les eaux à renouvellement lent et en tête de bassin versant, de suivre l'impact des aménagements hydrauliques sur les espèces d'intérêt communautaire et de maintenir une ripisylve et le lit majeur des rivières.

Notons la présence de problèmes ponctuels sur le Lez liés aux lâchers de barrages et impactant sur la faune piscicole.

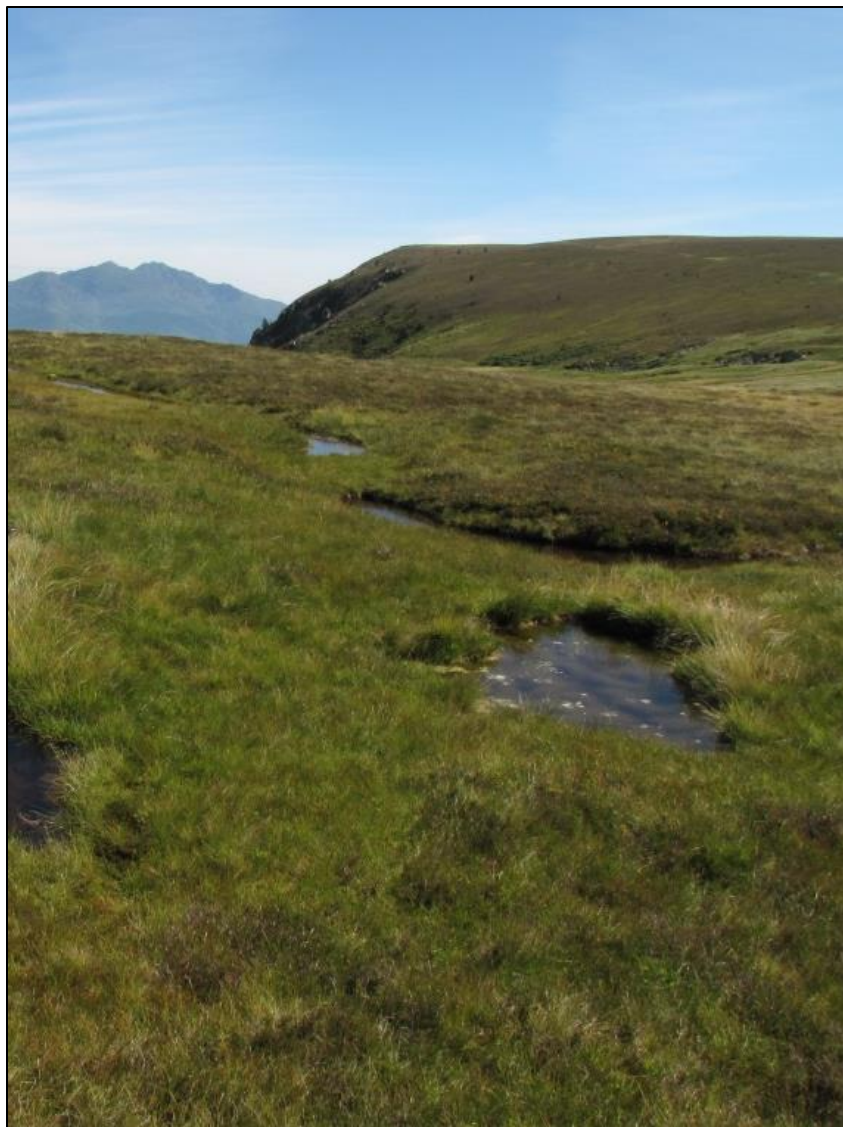
A noter que les rivières Ariège et Salat s'inscrivent dans le site d'intérêt communautaire (Natura 2000) « Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste », constitué du réseau hydrographique de la Garonne et de ses principaux affluents (FR 7301822). Ce site a été retenu de par le grand intérêt de son réseau hydrographique pour les poissons migrateurs (zones de frayères potentielles et réelles pour le saumon atlantique qui fait l'objet d'alevinages réguliers et dont les adultes peuvent atteindre Foix sur l'Ariège, Carbonne sur la Garonne, suite aux équipements en échelles à poissons des barrages sur le cours aval.

Certaines rivières comme l'Arac ou le Garbet figurent parmi les dernières rivières sauvages des Pyrénées voire de France.

4.2. Les zones humides

Les Pyrénées Ariégeoises sont aussi riches de milliers de zones humides (prairies, mares, tourbière, forêts marécageuses) qui ont été inventoriées entre 2009 et 2014 par le SMPNR des Pyrénées Ariégeoises et l'ANA-CEN09. Les zones humides des Pyrénées Ariégeoises couvrent une superficie d'environ **4000 hectares** (environ 4000 zones humides inventoriées). Elles remplissent de nombreuses fonctions (hydrogéologiques, biogéochimiques et écologiques).

A l'interface entre l'eau et la terre, elles constituent des milieux riches en termes de biodiversité qui abritent le plus souvent une biodiversité patrimoniale. Certaines espèces inféodées aux zones humides figurent dans les plans régionaux d'actions (Jacinthe de Rome) ou dans la déclinaison régionale des Plans nationaux d'action : Maculinea, Cistude d'Europe, Desman des Pyrénées, entre autres. Les milieux humides sont des habitats de très fort intérêt écologique, au niveau de la fonctionnalité et de la diversité en espèces (cœurs de biodiversité), mais également très fragiles. Ils soulèvent de très forts enjeux de conservation.



Zones humides de Gestíés, ©PNRPA.

4.3. Les lacs d'altitude

Les Pyrénées Ariégeoises comptent près **de 200 lacs d'altitude**. Ils sont les résidus de dernières glaciations, et se trouvent soit dans des zones surcreusées par les anciens glaciers, soit en amont d'un dépôt de sédiments ayant barré le passage du cours d'eau. Ce sont des milieux particuliers, notamment dû à l'importante variation de températures qu'ils subissent : les lacs d'altitude sont souvent gelés en hiver, et dégèlent à l'été, gardant une eau froide en profondeur.

On peut distinguer deux types de lacs : les lacs « bassine » sans arrivée d'eau et les lacs « jasse » nourri par une source ou un cours d'eau. Ces derniers sont aussi appelés « lacs patrimoniaux ».

Depuis toujours, les lacs d'altitude des Pyrénées Ariégeoises sont alevinés, mais les pratiques d'alevinage des lacs en Ariège a beaucoup évolué depuis ses débuts : dans un premier temps à des fins de pisciculture au XIX^{ème} siècle, puis pour la pêche de loisir au XX^{ème} siècle. En effet, entre 1950 et 2005, dans à peu près tous les lacs d'altitude des Pyrénées Ariégeoises étaient introduits des poissons. Depuis 2005, la Fédération de Pêche de l'Ariège gère l'alevinage des lacs *via* un plan de gestion des lacs, et aujourd'hui, il ne reste plus que 120 lacs alevinés (500 individus/ hectare). Les lacs d'une surface inférieure à 1ha ne sont plus alevinés. La Fédération de pêche de l'Ariège a mené des actions de désempoisonnement sur de nombreux lacs afin de « renaturaliser » ces espaces naturels, et y faire revenir la biodiversité disparue par l'introduction des poissons prédateurs (libellules, amphibiens... perturbant ainsi l'ensemble de la chaîne trophique).

Les lacs d'altitude des Pyrénées Ariégeoises attirent les pêcheurs de toute la France : il s'agit d'une destination nature prisée par le monde de la pêche.

La Fédération de pêche de l'Ariège compte 15 000 adhérents, mais la fréquentation est bien plus importante (accords de réciprocité entre les fédérations de pêche en France).

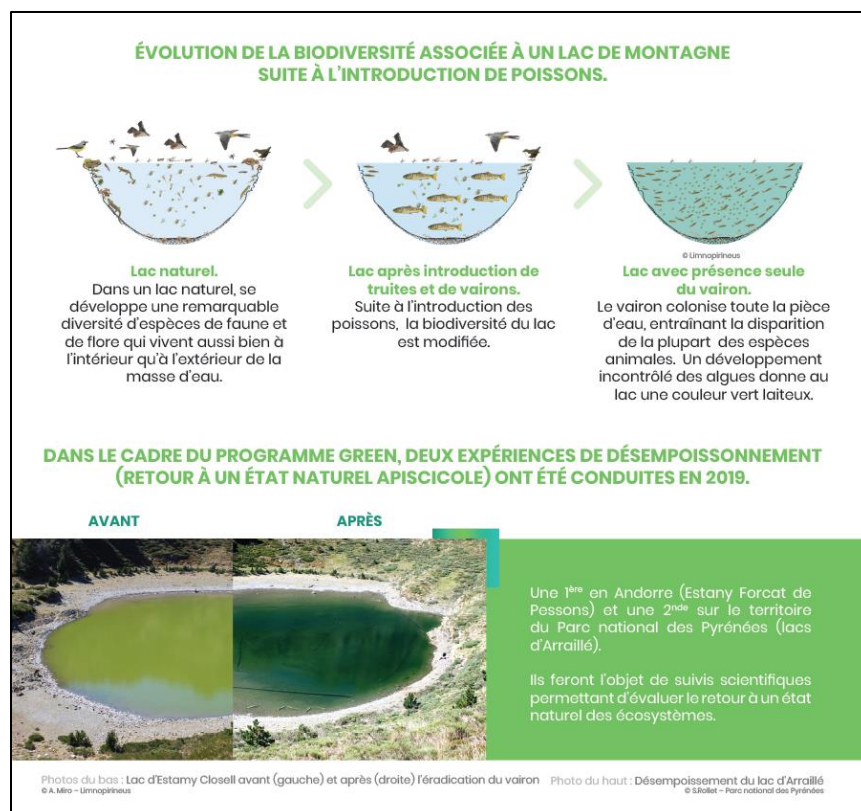


Image extraite des posters « au chevet des lacs de montagne » réalisés dans le cadre du programme POCTEFA-GREEN mise en réseau des gestionnaires



Etang de Cabanas, ©PNRPA.

4.4. Les espèces envahissantes

Les espèces envahissantes sont des espèces ayant une dynamique de colonisation forte et rapide. Ces espèces qu'elles soient végétales ou animales sont à surveiller et à traiter au cas par cas. Leur pouvoir de prolifération est tel qu'elles peuvent concurrencer directement les espèces autochtones (modification de la biodiversité locale) Elles causent des déséquilibres écologiques sur les espèces autochtones engendrant une forte perte de biodiversité et notamment une régression des espèces patrimoniales et créent des impacts sur le milieu (berges dégradées, fixation des îles, etc.). Ces espèces sont difficilement maîtrisables en règle générale. Concernant la flore, il est important de noter la présence et parfois une forte densité **des plantes envahissantes le long des rivières** : Buddleia, Impatiens de l'Himalaya, Impatiens à petite fleur, Renouée du Japon et Robinier Faux-Acacia. Concernant la faune, notons la présence de la perche soleil, l'écrevisse américaine, l'écrevisse de Louisiane, l'écrevisse signal, le poisson chat, le ragondin et le vison d'Amérique. Plusieurs acteurs du territoire sont impliqués dans le suivi et la lutte des espèces exotiques envahissantes (Syndicats de rivières, Conservatoire Botanique National, ANA-CEN09, Fédération de Pêche de l'Ariège)

4.5. Les continuités écologiques – Trame Bleue

(Source : Biotope, 2015)

Le SMPNR a élaboré sa trame verte et bleue en 2012-2013. La trame bleue est composée des sous-trames des cours d'eaux et des milieux humides. Structuellement, le territoire dispose d'un réseau hydrographique de surface dense et bien développé. **De nombreux cours d'eau sont classés en liste 1⁶ reflétant un état général du réseau hydrographique, de très bonne qualité.**

⁶ La liste 1, établie sur la base des réservoirs biologiques du SDAGE, porte sur les cours d'eau en très bon état écologique, nécessitant une protection complète des poissons migrateurs amphihalins. Aucune autorisation ou concession ne peut être accordée à la construction de nouveaux ouvrages dès lors qu'ils constituent un obstacle à la continuité écologique. Quant au renouvellement de l'autorisation des ouvrages existants, il est subordonné à des prescriptions précises (article L214-17 du Code de l'Environnement).

Les cours d'eau

La particularité intrinsèque des cours d'eau, par rapport aux autres sous-trames, est d'être structurellement et fonctionnellement interconnectés formant ainsi un réseau en lui-même. Les enjeux en termes de continuités écologiques se situent au niveau du **transit des espèces aquatiques sur ce réseau mais également, sur la bonne qualité des eaux au sens physico-chimique et les zones de reproduction d'espèces**. Les autres enjeux se trouvent au niveau **des continuités latérales des cours d'eau de surface, dans leur zone d'expansion**, où des interactions s'effectuent avec d'autres milieux naturels connexes comme les prairies, etc.... Au-delà des espèces aquatiques, elle influence des peuplements d'espèces faunistiques et floristiques, de grand intérêt écologique liés au caractère inondable de ces espaces riverains.

Au sud du territoire, au niveau de la chaîne pyrénéenne, se retrouve la majorité des têtes de bassin versant où la plupart des cours d'eau prennent leur source. Ces cours d'eau sont en grande partie **des cœurs de biodiversité**. Seuls certains affluents souvent intermittents, ont été identifiés comme corridors écologiques. D'ouest en est, la Bouigane, le Lez, le Riberot, le Salat, l'Alet, le Garbet et le Videssos, pour ne citer que les principaux cœurs de biodiversité.

Les principales perturbations impactant les continuités écologiques des cours d'eau sont liées aux ouvrages hydrauliques, prises d'eaux, digues présentes sur le territoire (349 ouvrages recensés).

Les milieux humides

Les cœurs de biodiversité de la sous-trame des milieux humides couvrent 2,5% du PNR. **De manière générale, des cœurs de biodiversité de milieux humides sont disséminés un peu partout sur l'aire d'étude**. Cette densité quasi-homogène permet aux continuités écologiques de cette sous-trame de **couvrir une très grande partie du territoire**.

Les corridors écologiques des milieux humides peuvent être continus comme **les ripisylves et les prairies humides** mais également « en pas japonais » pour les

mares et les tourbières. Les principaux corridors écologiques à enjeux assurent les liaisons transversales dans les fonds de vallée, où la pression urbaine est susceptible de les dégrader.

De nombreux **étangs, lacs et tourbières d'altitude** sont très bien préservés mais moins bien connectés entre eux à cause de zone dépourvues de zone humides comme sur les versants pentus. Quelques corridors écologiques à enjeux assurant une connexion nord/sud, notamment le long des vallées du Vicdessos et de l'Orle, au sud de Castillon.

Concernant **les perturbations**, on observe un nombre élevé de perturbations dans la grande zone de piémont, au nord de l'axe Saint-Girons/Foix, par rapport au sud, en secteur d'altitude.

Dans les secteurs d'altitude, les continuités écologiques des milieux humides sont **beaucoup moins fragmentées** par les axes de communication et l'urbanisation. La **relative pression urbaine et touristique** explique en grand partie ces zones de perturbations aux déplacements d'espèces.

Les enjeux concernant les milieux aquatiques et humides

- > Limiter les pollutions d'origine diverses (chimiques, hydrocarbures, intrants,...), notamment sur les eaux à renouvellement lent et en tête de bassin versant
- > Suivi de l'impact des aménagements hydrauliques sur les espèces d'intérêt communautaire
- > Maintien des ripisylves et du lit majeur des rivières
- > Lutte contre les espèces exotiques envahissantes
- > Transit des espèces aquatiques sur le réseau des cours d'eau et maintien de la bonne qualité des eaux au sens physico-chimique et les zones de reproduction d'espèces

5. L'eau et la forêt

Couvrant 57% des Pyrénées Ariégeoises, les forêts favorisent le bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques et sont des sources d'approvisionnement fiables en eau douce propre. Les forêts filtrent et purifient l'eau et limitent l'érosion des sols, la sédimentation dans les réservoirs et les risques de glissements de terrain, de coulées de boue et d'inondations, autant de problèmes susceptibles de menacer l'approvisionnement en eau en aval. Elles améliorent aussi l'infiltration de l'eau et favorisent ainsi la reconstitution des nappes aquifères souterraines.

Les forêts humides sont présentes de la plaine jusqu'à 1500 m d'altitude, au bord des ruisseaux et des rivières, dans des cuvettes ou au niveau de ruissellements. Les boisements alluviaux et les ripisylves jouent un rôle majeur dans le maintien de la ressource en eau et de la biodiversité : régulation naturelle des inondations, influence sur la ressource quantitative en eau, limitation de l'érosion des berges, épuration de l'eau, zone refuge ou de corridor pour les espèces (caches à poissons, abris pour la loutre et le desman dans le système racinaire, habitat pour les oiseaux ou chauves-souris dans les troncs et branches).

Les travaux sur la **trame verte et bleue confirment que la ripisylve est un corridor biologique particulier à l'interface entre les milieux terrestres et les milieux aquatiques.**

La cartographie des habitats naturels réalisée dans le cadre de Natura 2000 réalisée en 2012 a démontré que les ripisylves du Salat ou de la rivière Ariège sont souvent réduites actuellement à des cordons en bordure des cours d'eau. La ripisylve est localement fortement impactée par les usages passés mais aussi actuels. **Dans de nombreux secteurs elle est discontinue et n'est constituée que de quelques arbres alors qu'une ripisylve du système Garonne «fonctionnelle» devrait avoir une largeur de 20 à 30 mètres.** De plus, la dégradation de cet habitat favorise l'installation d'espèces exotiques envahissantes comme le robinier (*Robinia pseudoacacia*), l'érable negundo (*Acer negundo*) ou l'Ailante (*Ailanthus altissima*) et la Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*).

6. Les utilisations de l'eau

Du fait de la faible surface de terres irriguées sur le territoire, le principal usage de l'eau s'effectue en terme d'usage domestique (eau potable et assainissement) et au niveau **des usines hydroélectriques**. D'autres usages sont issus de **l'activité touristique** (canyonisme, pêche, canoë kayak, ski et autres sports de loisirs) et le thermalisme. Les activités humaines, associées aux effets du changement climatique, entraînent une vulnérabilité croissante de cette ressource. Le changement de régime des précipitations, l'augmentation des températures associée à la baisse de l'enneigement naturel ont des conséquences directes sur la disponibilité de la ressource en eau qui est sous tension, notamment en période hivernale. **Ces usages sont à concilier avec les enjeux de préservation des débits, de qualité des eaux, de préservation des zones humides et de la biodiversité associées.**

6.1. Usage domestique : eau potable et assainissement

Dans les Pyrénées Ariégeoises, la responsabilité de l'organisation du service public d'eau est assurée majoritairement par plusieurs structures (cf. cartes ci-après) :

- > Le Syndicat mixte départemental de l'eau et l'assainissement de l'Ariège (SMDEA 09). Dans les Pyrénées Ariégeoises, 101 communes y adhèrent pour les compétences Eau potable et Assainissement, 13 y adhèrent uniquement pour la compétence Assainissement.
- > Le service des eaux de la Communauté de Communes Couserans-Pyrénées pour 51 communes (compétence eau potable et assainissement)
- > Le syndicat des eaux du Sabarthès (13 communes)
- > Le syndicat des eaux du Terrefort (1 commune pour la compétence eau potable)
- > Régie (2 communes pour l'eau potable et l'assainissement et 1 commune pour la compétence assainissement)

La production d'eau potable est faite à partir de captages sur les nombreuses sources présentes sur le territoire. Les Pyrénées Ariégeoises comptent **493 captages d'eau** utilisés pour la production d'eau potable. **32,4% de ces captages (160 captages) sont actuellement protégés** (source : ARS, 2020), **taux relativement bas**. En 2020, 77 % de la population (86% sur l'ensemble du

département) est alimentée en eau par des captages protégés par des périmètres de protection réglementaires.

A noter une proportion élevée des stations d'épuration non conformes dans les Pyrénées ariégeoises : Environ 38% des stations d'épuration sont non conformes en 2020 (périmètre PNR). De nombreux villages n'ont pas de stations d'épuration. Les objectifs en termes d'assainissement sont définis dans les Plans d'Action Opérationnels Territorialisés et par la Directive Cadre sur l'Eau (source, CD09).

Selon le diagnostic global du SAGE BVPA, la quantité pour l'eau potable n'a jamais été un facteur limitant ces dernières années. Néanmoins, l'évolution climatique et la répartition des populations pourraient modifier ponctuellement ce constat.

A noter deux situations particulières :

> Du fait de la ruralité et du caractère montagnard des Pyrénées Ariégeoises, les villages sont étroitement dépendants souvent d'une seule ressource. La géographie du territoire rend très difficile le développement de grands réseaux de desserte en eau potable, imposant à beaucoup de communes une autonomie de ressource. L'abondance des sources a été un atout naturel historique, elles représentent plus de 90% du nombre de captages exploités dans le département de l'Ariège. Le suivi tendanciel de l'hydrologie des sources s'avère donc important.

> L'Arize et l'Ariège aval jouent un rôle de secours pour des prélèvements en Garonne (Carbonne et Toulouse). La sécurité qualitative vis-à-vis d'une pollution accidentelle impose une garantie quantitative notamment sur l'Arize, qui se **reporte en amont sur l'usage potentiel de l'eau du réservoir de Filheit**.

Dans le cadre du Plan sécheresse, des mesures de restriction sont mises en place par la préfecture de l'Ariège, lorsque des valeurs seuils sont franchies.

> L'Arize et le Salat présentent un usage d'alimentation en eau potable proportionnellement plus important, mettant en avant le rôle de ressource que joue le BV Arize auprès des autres BV qu'il alimente en eau potable (BV Lèze et Volvestre).

> Sur le Salat, une proportion importante des volumes prélevés (3 à 4 millions de m³/an) est utilisée dans l'industrie, principalement pour les papeteries.

> Sur le Volp, l'essentiel des prélèvements concerne l'irrigation.

Un arrêté préfectoral a restreint en 2019 les prélèvements d'eau de 50% sur le Volp et ses affluents pour les usages agricoles, urbains et domestiques⁷. Les communes concernées étaient Contrazy, Fabas, Lescure, Merigon, Montardit, Montesquieu Avantes, Montjoie en Couserans, Sainte-Croix-Volvestre.

> Sur L'Ariège, un plan d'action de sécheresse interdépartemental⁸ (Ariège, Aude et Haute Garonne) couvre une partie du bassin Ariège/Hers-Vif, notamment en aval de la station de Foix.

Le SMDEA 09 est spécialisé dans le domaine de l'eau et de l'assainissement. Il a pour compétences l'étude, la réalisation, l'extension, l'amélioration, la rénovation, le contrôle, l'entretien, l'exploitation et la maîtrise d'ouvrage des équipements publics de collecte, de transport et de traitement des eaux usées, le contrôle et l'entretien des systèmes d'assainissement non collectifs. Il intervient également dans la gestion de l'eau brute et l'exploitation des barrages de Filhet et de Montbel (hors périmètre) en tant que prestataire de service.

Dans le Couserans, le service des Eaux est assuré par la Communauté de Commune Couserans Pyrénées. Le service compte 15 stations de traitement des eaux usées réparties dans la Communauté de Communes Couserans Pyrénées pour une capacité épuratoire de 25000 équivalents habitants, accueillant effluents domestiques et industriels.

Le Conseil Départemental de l'Ariège a lancé l'actualisation du SDAEP (Schéma Départemental d'Alimentation en Eau Potable) afin de hiérarchiser, pour les 15 ans

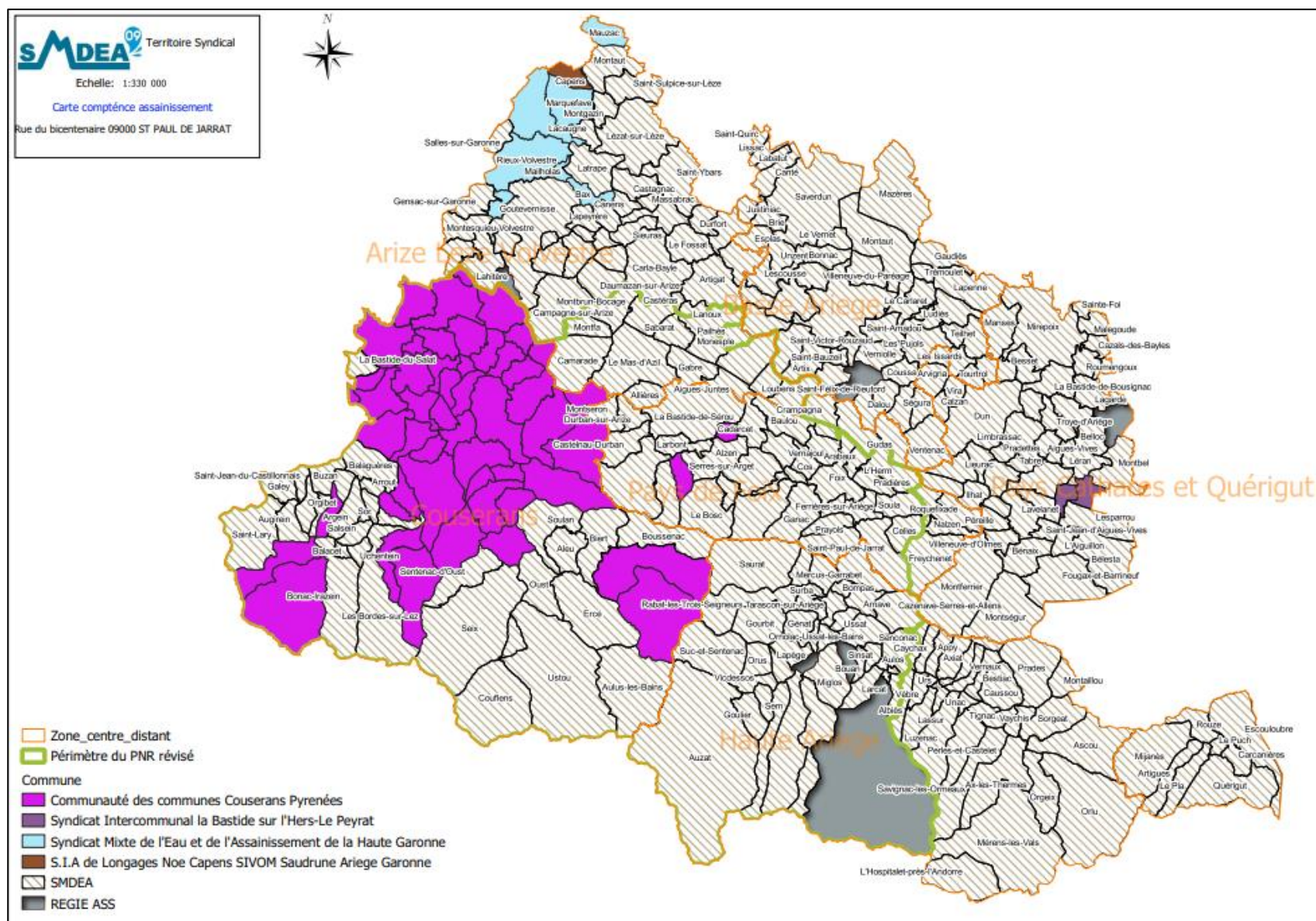
⁷ Sont exclus de l'application de l'arrêté, les prélèvements opérés pour : l'alimentation en eau potable, la lutte contre l'incendie, l'abreuvement des animaux, les piscicultures et les parcs à volailles.

⁸ Arrêté cadre disponible sur :

www.ariège.gouv.fr/content/download/16859/107170/file/Arr%C3%AAt%C3%A9%20interd%C3%A9partemental%20s%C3%A9cheresse_bassin%20Ari%C3%A8ge_hors%20L%C3%A9ze%20_%202018_V13_sign%C3%A9-1.pdf

à venir, les investissements nécessaires à l'amélioration de la qualité et de la quantité de l'eau potable distribuée sur l'ensemble des réseaux du département. Depuis 2021, la base de données cartographique a été créée et les futurs projets d'alimentation ont été définis. Cette étude d'achèvera en 2022, après validation des scénarii par les différents gestionnaires et l'élaboration des protocoles d'échanges relatifs à la mise à jour pérenne de l'état du patrimoine Eau Potable du département.

A noter que la société d'exploitation des eaux du Montcalm, basée à Auzat, embouteille 31.5 millions de bouteilles d'eau de source (chiffres de 2004).



6.2. La production hydroélectrique

Dotées de ressources hydrauliques importantes, les Pyrénées ariégeoises ont fixé leur industrie électrométallurgique à Auzat, Sabart et Mercus, faisant du bassin de Tarascon-Vicdessos l'un des principaux centres de production de l'aluminium français pour la société Pechiney installée à Auzat dès 1914 et fermée en 2003.

En 2020, on compte **71 usines hydroélectriques** sur le territoire qui produisent 1419,58 GWh/an.

L'aménagement hydroélectrique de la vallée de l'Ariège et de ses affluents est particulièrement complexe avec des transferts importants internes au bassin notamment en rive gauche. L'aménagement d'Aston compte 30 km de galerie collectant l'eau des torrents pour les concentrer dans les ouvrages de stockage. Cette activité génère une modulation artificielle des débits qui est amortie au niveau de l'ouvrage de Garrabet en amont de Foix. A noter également le lac de Mondely sur La Bastide de Sérou qui permet l'irrigation des cultures des coteaux et de la plaine et le lac de Filhet sur Gabre et Le Mas d'Azil.

Le développement de la production hydroélectrique doit faire face aux conflits d'usages liés aux utilisations agricole, industrielle, domestique et récréative de l'eau et concilier ces objectifs avec ceux définis par la Directive cadre européenne sur l'eau de 2000 et la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006 afin **d'assurer la préservation des milieux aquatiques et l'atteinte du bon état écologique des eaux**. Parmi les critères à respecter figure celui de la continuité écologique (libre circulation des poissons et d'autres espèces animales, non blocage du transport des sédiments).

La Station écologique du CNRS de Moulis a porté une étude sur évaluation scientifique de l'impact de l'hydroélectricité dans le PNR des Pyrénées Ariégeoises (2016) et évoque des perturbations du fonctionnement naturel des milieux aquatiques et notamment sur l'écoulement des eaux, le transport des sédiments et sur la faune aquatique (en particulier juvénile) à différentes échelles⁹.

⁹ Cette étude est disponible sur http://www.parc-pyrenees-ariegeoises.fr/wp-content/uploads/2016/07/rapport_final_comprese.pdf

Les conclusions de cette étude mettent en avant les points suivants:

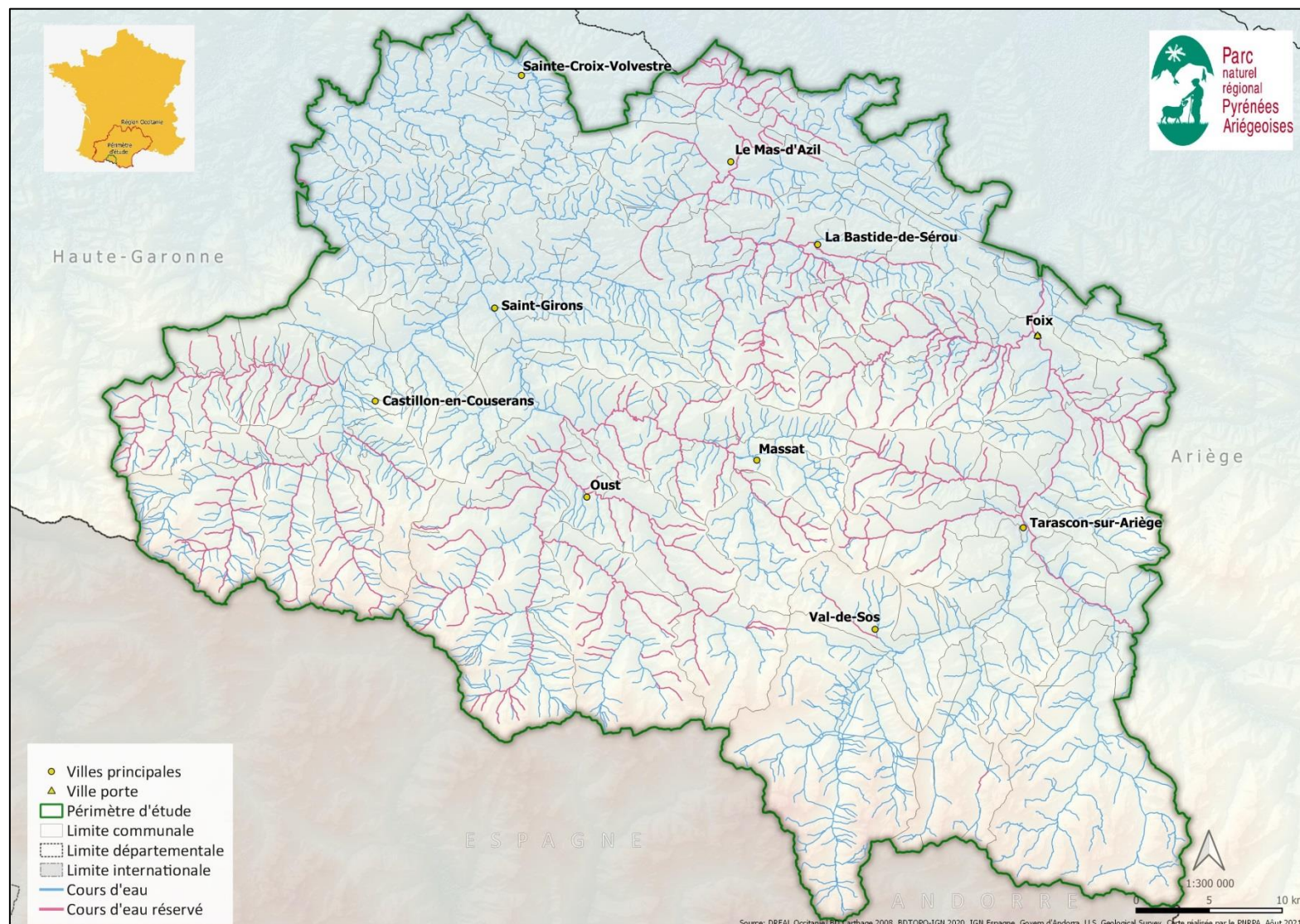
- Aucun bassin n'est préservé, les aménagements sont nombreux et les longueurs des cours d'eau court-circuités peuvent atteindre jusqu'à 13 km sur l'Ariège.
- Il a été montré que trois paramètres importants du fonctionnement hydrologique ne doivent pas être brutalement modifiés si l'on implante un ouvrage de façon à ne pas perturber l'écosystème car ils conditionnent le développement et la croissance de tout l'écosystème. Ces paramètres sont : l'amplitude, la fréquence et les fluctuations saisonnières.
- Enfin pour les petites centrales hydroélectriques, les effets de cumuls sur le bassin sont pris en compte. La fragmentation des écosystèmes est l'un des plus importants effets réalisés par le cumul d'obstacles, avec des impacts pour la biodiversité (ex. les poissons pourront plus difficilement passer successivement plusieurs barrages).

Au-delà des impacts environnementaux, les aménagements hydrauliques ont également une incidence marquée sur le paysage, l'espace social humain et les écosystèmes qu'ils investissent.

Les ouvrages hydrauliques doivent respecter un débit minimal d'eau à lâcher dans le cours d'eau afin de réduire leur impact sur le fonctionnement des écosystèmes liés au cours d'eau, ainsi que sur la quantité d'eau disponible en aval pour tous les autres usages de l'eau, surtout en période d'étiage. On appelle ce débit, le débit réservé. Dans les Pyrénées Ariégeoises, ce débit réservé n'est pas toujours respecté. A contrario, certains débits réservés sont revus à la hausse sur certains ouvrages hydro-électriques : c'est le cas à Aulus-les-Bains où la commune a fait le choix d'augmenter la valeur des débits réservés à respecter (*cf* enquête publique « Renouvellement de l'autorisation d'exploitation de la centrale hydroélectrique de la Mouline à Aulus les Bains »¹⁰)

Il existe également des problématiques de dysfonctionnement des ouvrages dans la vallée de l'Ariège.

¹⁰ <https://www.registre-numerique.fr/exploitation-centrale-hydroelectrique-aulus>



Cours d'eau réservés dans les Pyrénées Ariégeoises. Source : DREAL Occitanie, BD Carthage 2008. Réalisation PNRPA, août 2021.

6.3. Agriculture

La ressource en eau bénéficie à l'usage agricole et pastoral qui revêt une place centrale dans les Pyrénées Ariégeoises, mais aussi au-delà du périmètre d'étude (aval), au travers du soutien d'étiage Garonne et des transferts d'eau vers la plaine agricole du Lauragais.

De nombreuses **zones humides** sont présentes dans ces milieux agricoles. Considérées comme improductives et correspondant à des surfaces agricoles jugées marginales, les zones humides ont aussi longtemps été délaissées par les organismes de la recherche agronomique. **Par conséquent, il existe un déficit d'accompagnement technique des agriculteurs ayant besoin de solutions.** Cependant, les zones humides présentent des atouts qui vont certainement être de plus en plus appréciés du fait du changement climatique, en tant que ressource fourragère sur laquelle on peut compter en période de sécheresse. Il est avéré que la repousse automnale est plus importante sur les zones humides que sur les autres types de prairies¹¹.

L'élevage consomme de l'eau pour l'abreuvement et les eaux sanitaires des bâtiments. Concernant les points d'abreuvement, en bords des cours d'eau et des mares le rôle d'espace-tampon joué par les zones humides est accru. Elles sont d'autant plus fragiles et importantes. **L'abreuvement direct et non raisonné du bétail en cours d'eau via les zones humides est à limiter au maximum.**

Pour préserver les zones humides, il existe des **mesures agroenvironnementales** (MAE) spécifiques pour les éleveurs utilisant des zones humides. Elles se présentent comme une contrepartie au respect de pratiques extensives favorables aux zones humides agricoles. Basées sur le volontariat, les bénéficiaires s'engagent, pour 5 ans, à suivre un cahier des charges spécifique. Celui-ci est établi de façon concertée au moment de la déclaration PAC. Pour maintenir les zones humides, il sera demandé de ne pas retourner les parcelles,

de ne pas y épandre de désherbants chimiques, de les entretenir mécaniquement si besoin, etc.

Au niveau qualitatif, le territoire présente peu de cultures irriguées (4% de terres labourables) et impliquant **peu d'usages de phytosanitaires** à l'échelle du territoire. Les données quantitatives sur l'utilisation des pesticides ne sont pas disponibles.

Deux piscicultures sont présentes dans le territoire (La Courbière à Surba et Les Chutes d'Aston à Aston).

Le SMPNR avec 3 PNR d'Occitanie travaillent sur des solutions agricoles pour réduire la consommation d'eau dans les systèmes agricoles dans le cadre du projet Life IMPACCT (2021) pour une meilleure appropriation collective de l'eau en tant que ressource limitée, la préservation de la qualité et des stocks de la ressource en eau.

¹¹ ANA-CEN09 et PNR des Pyrénées Ariégeoises (2016). Guide Technique Zones Humides. www.parc-pyrenees-ariegeoises.fr/wp-content/uploads/2016/07/guide-zones-humides.pdf

6.4. Activités de pleine nature et tourisme liés à l'eau

Les rivières sont très pratiquées pour **les activités de pleine nature** : pêche (cours d'eau riches en salmonidés, étangs et lac d'altitude), sports nautiques (canyoning, rafting, Kayak), baignade dans les cours d'eau et les retenues, thermalisme.

Ces activités reposent sur **une nécessaire bonne qualité de l'eau et des milieux**. Les besoins de détente et de rafraîchissement de la population locale aux abords des rivières et des lacs du territoire, véritables îlots de fraîcheur, vont avec des épisodes caniculaires en tendance plus fréquents. La population occitane et notamment toulousaine pourrait aussi solliciter davantage les espaces récréatifs naturels tempérés, comme ceux des vallées ariégeoises.

Deux stations de ski (Guzet, Goulier), et deux stations de sports nordiques (Étang de Ihers et Beille) sont présentes sur le territoire. Globalement la fréquentation des stations de ski est à la baisse. Le ski de randonnée et des randonnées à raquettes sont aussi pratiqués en Ariège. La demande en eau s'accroît ponctuellement dans les stations de ski en période hivernale, sous l'effet des pics de fréquentation touristique. Ces pressions sur l'eau peuvent entraîner une tension sur la ressource. L'assainissement des eaux usées peut également s'avérer complexe en zone de montagne, les variations de population entraînant un accroissement ponctuel des volumes d'eaux usées à traiter. Cependant des technologies existent pour parer à ce type de problématique.

Confrontées à une baisse tendancielle de l'enneigement naturel, sous l'effet du changement climatique, certaines stations ont recours à l'enneigement artificiel. « Il est reconnu qu'en dessous de 1800m d'altitude, il est quasiment impossible de faire de la neige artificielle en début et fin de saison dans les Pyrénées. Selon les prévisions, ce seuil devrait se porter à 2100m à horizon 2030. »¹².

Une étude sur l'évolution et l'adaptation de l'économie du tourisme et des loisirs au changement climatique portée par la Région Midi-Pyrénées (2012) a mis en avant que dans le contexte du réchauffement climatique, investir plus dans l'enneigement artificiel n'est pas une solution adaptée aux stations de moyenne montagne.

14300 cartes de **pêche** annuelles vendues avec un intérêt pour les lacs : 6 336 pêcheurs inscrits au Lac de Bethmale et étang de Lers

	2017-2018	2018-2019	Moyenne des 5 dernières années
Espace nordique Beille	89 121	75 945	92 282
Espace nordique de l'Étang de Lers	1 131	2 096	1 316
Station de ski de Goulier neige	9 456	9 079	9 656
Station de ski de Guzet	99 168	80 782	87 042

Fréquentation des sites (journées de ski), Source : Bilan annuel 2019, ADT https://c13d6fbb-823c-4d69-aa09-b9c8ce1f73d0.filesusr.com/ugd/b487ef_ca27e26fb894430fbb9c55db3e08eb91.pdf

¹² Extrait de www.ariège.gouv.fr/content/download/12671/83238/file/rapport%20partie%202%20gerac.pdf



Le tourisme et le thermalisme à Aulus

(Extrait de la lettre du Conseil Scientifique sur la Vallée du Garbet, Steve Hagimont, 2018.

La découverte des eaux sulfatées d'Aulus remonterait à 1822 et à la guérison du militaire Darmagnac, atteint de syphilis. C'est en 1844 que le préfet en fait une véritable activité économique, dans un but de développement régional. Ces sources sont aussi reconnues pour le traitement des troubles digestifs. Les sites « pittoresques alentours, Ars en tête, sont mobilisés pour attirer les visiteurs. Mais l'accès pose problème : ce n'est qu'en 1871 qu'est achevée la route venant d'Ercé, permettant enfin l'essor d'Aulus. Les hôtels fleurissent et les bouteilles d'eau s'exportent. La concurrence autour de l'or thermal est cependant telle que les scandales et les faillites se multiplient et brisent l'élan dès le début du XXe siècle. Après 1945, la relance du tourisme d'été se double de l'équipement hivernal de Latrape (1958) puis de Guzet et se prolonge par la reconstruction municipale des thermes dans les années 1980.

6.5. Le thermalisme

Un usage important de l'eau dans les Pyrénées Ariégeoises résulte également de l'activité liée au **thermalisme**. Les stations d'Aulus-les-Bains (eaux sulfatées, calciques et magnésiennes) et d'Ornolac-Ussat-les-Bains (eaux hyperthermales, sulfatées, calciques et magnésiennes, moyennement carbonatées et oligométalliques) ont développé le thermoludisme et la remise en forme ainsi que la station d'Ax-les-thermes à proximité du périmètre d'étude. Les communes de Sentein (anciennement Sentein les Bains), de Montjoie (Audinac-Les-Bains) et de Seix étaient également anciennement des stations thermales.

6.6. Usage industriel

Il existe peu d'industrie sur le territoire. Papeteries – épandages des boues des papeteries Léon Martin.

Les enjeux concernant les utilisations de l'eau

> Conciliation des utilisations de l'eau (consommation humaine, production hydroélectrique principalement, agriculture ; tourisme) avec les enjeux de préservation des débits, de qualité des eaux, de préservation des zones humides et de la biodiversité associées.

7. L'eau, une composante de la santé environnementale

(cf. chapitre Santé environnementale).

L'eau, bien commun universel et en stock fini sur la planète à préserver des pollutions (domestiques, industrielles accidentelles, rejets non autorisés et de nouvelles dégradations telles que la présence de microplastiques dans les lacs d'altitude notamment¹³.

L'accès à l'eau potable et un assainissement de qualité permettent de prévenir un grand nombre de maladies liées à l'eau. Le traitement systématique des eaux usées, avant rejet dans le milieu est impératif pour éviter sa dégradation, conserver son aptitude à fournir une eau de qualité et préserver les milieux aquatiques et la biodiversité.

Qualité bactériologique de l'eau distribuée (Source : ARS, 2020).

L'Ariège est l'un des départements les plus exposés de l'ex-Midi-Pyrénées à une eau non conforme en bactériologie. Au niveau bactériologique, la qualité de l'eau potable distribuée dans les Pyrénées Ariégeoises s'est améliorée, de façon régulière, depuis le milieu des années 2000. L'origine des non-conformités bactériologiques était et reste surtout liée aux petites installations de production et de distribution d'eau du piémont et de montagnes.

8% de la population a été desservie par une eau non conforme pour les paramètres microbiologiques au cours de l'année 2020.

Les non-conformités bactériologiques résultent le plus souvent d'un entretien défectueux des installations de captages, de stockage ou de traitement des eaux ou d'une inadaptation des traitements à la qualité de l'eau brute. Au total, 273 mesures de restriction des usages de l'eau ont été prononcées en 2020.

Sur la période 2018-2020, 60 communes ont été concernées par une contamination de l'eau potable (contamination ponctuelle, fréquente ou chronique).

¹³ <https://inee.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/des-microplastiques-apportes-par-voie-atmospherique-dans-les-pyrenees>

Les problématiques nitrates et pesticides concernent peu l'eau de consommation humaine. Seuls deux captages sont touchés, situés dans la commune de La Bastide-de-Sérou.

Si la qualité bactériologique de l'eau s'est améliorée, les résultats restent encore fragiles dans la zone de montagne et de piémont où la qualité bactériologique de l'eau reste en retrait. Cette zone est desservie en eau par de nombreux petits réseaux de distribution de moins de 50 habitants. Elle concentre 80% des ouvrages de captage. **Sur ce secteur, une centaine de petits réseaux distribuent une eau pouvant dépasser régulièrement les limites de qualité bactériologique.** Ces petites installations, souvent difficiles d'accès et vétustes, bénéficient rarement de traitement de désinfection adapté. A cela s'ajoute la **vulnérabilité des captages aux aléas climatiques** : fortes pluies et sécheresse qui influencent périodiquement la qualité et la disponibilité l'eau distribuée. Les investissements, nécessaires à la réfection et la fiabilisation de ces petites installations, demeurent considérables. Ils sont cependant indispensables pour réduire les inégalités territoriales de santé. L'exploitation pérenne et efficace de ces installations nécessite une rénovation des infrastructures et des équipements.

Des eaux faiblement minéralisées

Les eaux captées en zone de montagnes sont pour la plupart faiblement minéralisées. Cette caractéristique n'a pas d'effets sanitaires directs. Cependant, **ces eaux naturellement douces et peu minéralisées¹⁴, peuvent avoir des effets indirects sur la santé en favorisant la corrosion des métaux constitutifs des canalisations et des éléments de robinetterie, notamment le plomb.** Les problèmes de saturnisme liés aux conduites en plomb sont aujourd'hui en voie de disparition : 1 seul cas recensé dans la base de données Sirsé. Par contre les canalisations en plomb remplacées par du PVC avant 1980 peuvent

¹⁴ Lorsque l'eau est faiblement minéralisée, il est recommandé au consommateur, lorsque l'eau a stagné dans les canalisations (par exemple le matin au réveil ou au retour d'une journée de travail), de laisser couler l'eau pendant une à deux minutes avant de la consommer et d'utiliser l'eau froide du robinet pour la boisson, la préparation ou la cuisson des aliments. Le réflexe écologique ici peut-être de récupérer l'eau dans une bassine et de l'utiliser pour des usages non alimentaires.

poser à nouveau un problème de santé publique en relarguant, sous certaines conditions, du CVM (Chlorure de Vinyle Monomère) volatile cancérigène. La technique de fabrication du PVC ayant évolué depuis, il est prudent de changer également ces vieilles canalisations en PVC par de plus récentes lors de travaux sur les réseaux.

A l'heure actuelle, le Code de la santé publique ne prévoit pas la recherche de résidus de médicaments ou de perturbateurs endocriniens dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux de consommation humaine. Une thèse sur les Résidus Médicamenteux dans l'Environnement en Ariège est en cours à la faculté de médecine de Toulouse et sera soutenue en juin 2021.

Les enjeux concernant l'eau et la santé environnementale

> Amélioration de la qualité bactériologique de l'eau potable (fiabilisation des petites installations)

> Economie de l'eau potable et réutilisation de l'eau pluviale

8. Les risques naturels

(cf. chapitre espace)

(Source : DDT09, Dossier départemental sur les risques majeurs de l'Ariège, 2018)



Les Pyrénées Ariégeoises sont fortement contraintes par les risques, l'ensemble des communes étant concerné par au moins 3 risques. Les principaux risques naturels associés à l'eau dans les Pyrénées Ariégeoises sont les inondations, les mouvements de terrains et les avalanches.

8.1. Le risque inondation

Le risque d'inondation est présent sur 94 communes. Les Pyrénées Ariégeoises sont concernées par trois types d'inondation :

- les crues torrentielles dans les parties supérieures des bassins versants notamment pour l'Ariège et le Salat, là où les pentes sont plus fortes (piémonts et montagnes Pyrénéennes). Elles concernent toutes les communes du territoire, sauf Montesquieu-Avantès.
- les inondations de plaine qui concernent surtout les communes situées au pied du massif du Couserans (bassin du Salat).
- les ruissellements de versant qui concernent quasiment toutes les communes (sauf Sem).

Depuis 2018, la compétence GEMAPI (gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations), créée par la loi MAPTAM de 2017 pour l'ensemble des communautés d'agglomération. Les 5 intercommunalités présentes dans le PNR ont transféré cette compétence aux syndicats de rivière couvrant leur territoire. Dans le périmètre d'étude, 4 syndicats de rivière exercent la compétence GEMAPI : Syndicat des Rivières Salat-Volp (ex.-SYCOCERP, SMBVA (Syndicat mixte du bassin versant de l'Arize), SYMAR Val d'Ariège (Syndicat Mixte d'Aménagement des rivières du Val d'Ariège), et le SMIVAL (Syndicat Mixte interdépartemental de la Vallée de la Lèze).

Il existe plusieurs dispositifs permettant la mise en œuvre de la prévention des inondations :

> Les Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN), ou plus spécifiquement le PPR inondation (PPRi), présente un zonage réglementaire interdisant la constructibilité ou l'autorisant sous conditions et identifie les mesures de protection, de prévention et de sauvegarde contre les inondations.

> un Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) a été validé par l'Etat en 2007 pour la Vallée de la Lèze. Ce PAPI s'est terminé fin 2016. Parallèlement, Le PAPI d'intention du Syndicat Salat Volp est en cours et des actions sont déjà réalisées. Le SYMAR Val d'Ariège a lancé un Programme d'études Préalables en vue d'une labellisation PAPI.

> Entretien de la mémoire du risque

> Accompagnement dans les dispositifs d'alerte.

> Gestion des eaux pluviales urbaines (lancement d'une étude portée par l'Agglomération de Foix-Varilhes).

Afin de limiter les crues et les dommages engendrés, de nombreux ouvrages ont été installés comme : les digues installées tout au long des cours d'eau ou ponctuellement (Saint Lizier...) et l'érosion des berges (Ustou) ; les plages de dépôt des matériaux transportés par les crues torrentielles (Verdun) ; les barrages et les seuils contre les crues torrentielles (sur les ravins et ruisseaux affluents du Vicdessos et de l'Ariège notamment). Les documents d'urbanisme sont aussi censés empêcher la construction en zones à risques.

8.2. Le risque mouvements de terrain

L'ensemble des communes est concerné par le risque mouvement de terrain, de différents types :

> **Les affaissements ou les effondrements** sont liés à la présence de carrières, caves, aqueducs, cryptes, tunnels, ...). Selon leur évolution, au fil du temps, ces cavités peuvent voir leur toit s'effondrer. Il en existe un certain nombre dans le périmètre d'étude situé majoritairement dans les zones calcaires du département (massif du Plantaurel, alentours de Tarascon-sur-Ariège et Sud-Ouest de Saint-Girons). A noter l'existence de phénomène d'effondrement naturel de carrières de gypse à Arignac.

> **les chutes de blocs et de pierres** résultent de l'action de la pesanteur et affecte le plus souvent des matériaux rigides tels que les calcaires, les grès et les roches cristallines. Le phénomène chute de blocs se rencontre dans les falaises broyées de la zone calcaire pré-pyrénéenne (Foix, Tarascon-sur-Ariège, Ormolac-Ussat-les-Bains).

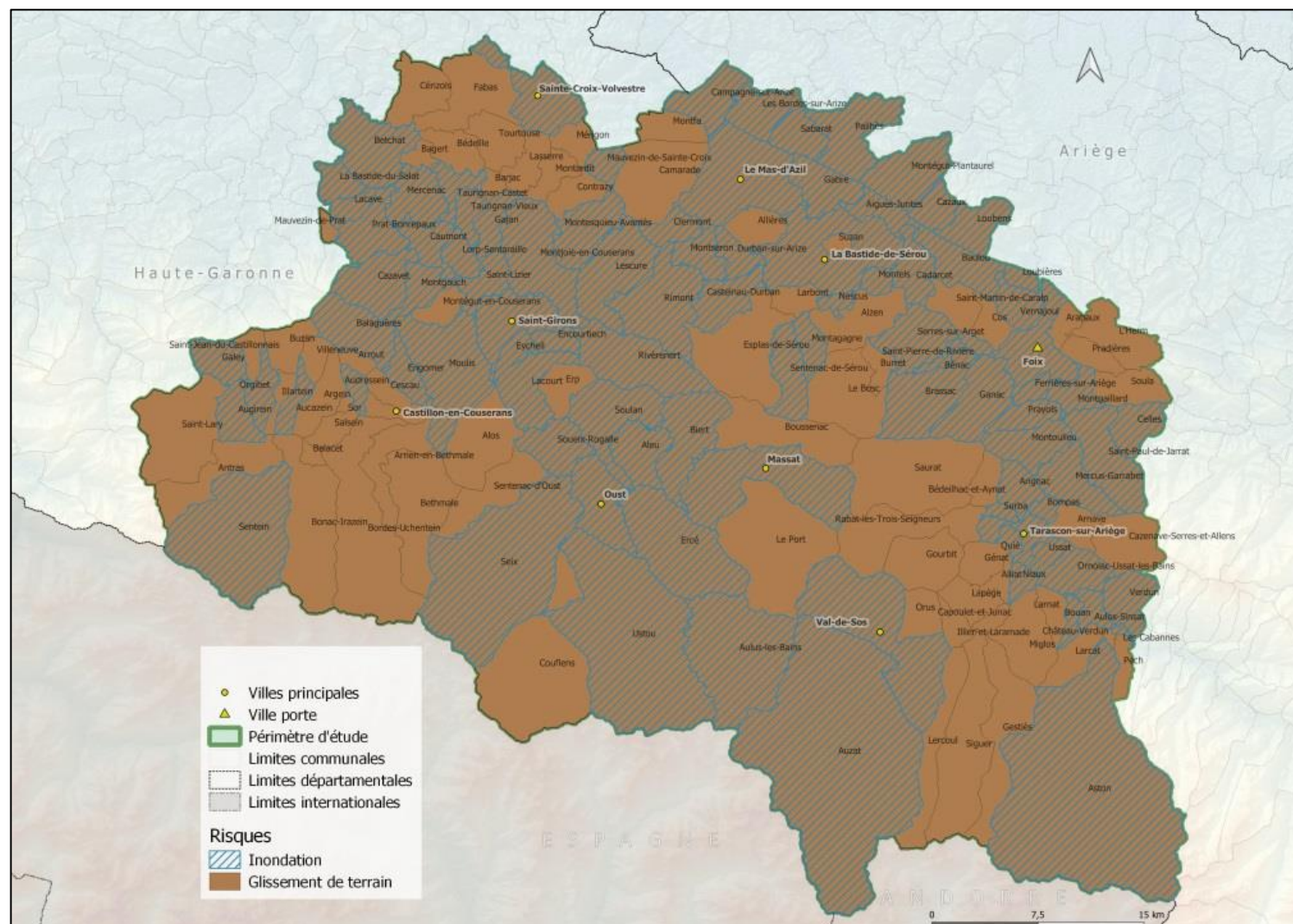
> **Les glissements de terrain et les coulées boueuses** peuvent se rencontrer dans les couvertures de matériaux d'altération des marnes et calcaires comme les zones molassiques dans les formations glaciaires (moraines), ou encore dans les schistes altérés. Ils sont activés sous l'effet combiné de la pente et de la présence de circulation d'eau. Des coulées boueuses voire des phénomènes de laves torrentielles peuvent aussi avoir lieu en Ariège. Les facteurs déclencheurs peuvent être naturels (pluie, fonte des neiges, affouillement de berges, séisme, ...) ou anthropique (surcharge en tête de talus ou de versant instable, décharge en pied créant l'instabilité, rejets d'eau, déboisement, ...)

> **Les tassements différentiels par retrait/gonflement des argiles** Le matériau argileux présente la particularité de voir sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau.

8.3. Le risque avalanche

Les Pyrénées Ariégeoises sont concernées par tous les types d'avalanches. Etant donné la latitude et les altitudes, les avalanches en aérosol pur sont extrêmement rares en Pyrénées Ariégeoises. Cependant les phénomènes les plus fréquents correspondent à des avalanches de neige humide. Les phénomènes avalancheux sont plus nombreux dans le massif de la Haute-Ariège que sur le Massif du Couserans, l'altitude y étant plus élevée.

Sont principalement exposés au risque avalanche : 1) la pratique du ski compte tenu d'une fréquentation hivernale croissante ; 2) les voies de communication, dans les vallées encaissées de la haute Ariège traversée par la RN 20 et la voie ferrée, 3) les habitations notamment à Ustou (secteur d'Osesse et Cagateille) et quelques sites menacés en situation exceptionnelle d'enneigement comme à Auzat (site de Marc), Seix, Siguer et Le Port (site du Carol).



Les risques inondation et glissement de terrain dans les Pyrénées Ariégeoises, Source : DDT 09. Réalisation : PNRPA, décembre 2020

8.4. Le risque incendie

L'ensemble des communes du département est concernée par ce risque. La plupart des feux de forêt sont d'origine humaine en Ariège. Il s'agit la plupart du temps d'une perte de maîtrise d'un écobuage. Les dépôts d'ordures et les travaux sylvicoles ou agricoles peuvent être occasionnellement à l'origine de grands feux accidentels également. Par ailleurs, une attention particulière est à porter sur les potentiels risques incendie accidentels lié à l'augmentation de la fréquentation des espaces naturels.

Les risques de feux de forêt se situent surtout sur les étages montagnards et collinéens du territoire. La région forestière du Vicdessos et de la Haute-Ariège est la plus concernée en termes de surface brûlée et de nombre de feux constatés ainsi que l'Est du Haut-Couserans (Préfecture, 2018)

Les Pyrénées Ariégeoises comptent **seulement 2 Plans de Prévention des Risques d'incendies de Forêts (PPRIF)** approuvés dans les communes de Seix et de Soueix-Rogalle. La définition des PPRIF sur d'autres communes est nécessaire

9. Un riche patrimoine vernaculaire lié à l'eau

(Source : SMPNR, CAUE, 2006)

Les Pyrénées ariégeoises abritent **une concentration notable d'édifices liés à l'eau**, que ce soit pour son usage quotidien (lavoirs, fontaines, ponts, puits) et agricole (canaux, abreuvoirs) ou pour son usage artisanal (moulins) et industriel (hydroélectricité : conduites forcées, barrages, canaux d'amenée). Ces éléments donnent du caractère aux villages. Très rares sont les communes à posséder aucun de ces éléments.

Une inventaire du patrimoine vernaculaire¹⁵ a été mené par le CAUE et le SMPNR en 2006 sur le périmètre actuel et recense **plus de 1500 éléments du patrimoine**

¹⁵ Pour plus d'information, consulter le rapport réalisé sur le patrimoine vernaculaire (2007) disponible sur www.parc-pyrenees-ariegeoises.fr/wp-content/uploads/2016/07/RAPPORT_Fabienne.pdf

vernaculaire dont 800 éléments liés à l'eau. Le SMPNR a coordonné, en partenariat avec le CAUE, la mise en œuvre du fond d'aide à la réhabilitation du petit patrimoine bâti, grâce au concours financier de la Région Occitanie et du Conseil Départemental de l'Ariège. Au total, 132 chantiers ont été réalisés dans 43 communes.

C'est dans le Castillonnais que l'on trouve le plus d'éléments du patrimoine vernaculaire lié à l'eau. La densité des éléments est aussi importante dans les secteurs de Massat et de Foix rural.

Dans les secteurs montagneux, les points d'eau sont très nombreux. Partout, des sources sont présentes, et des filets d'eau coulent. Aussi, de nombreux abreuvoirs, lavoirs, fontaines ont été construits afin de capter ce bien précieux et en faire profiter les animaux comme les hommes. Dans le Volvestre, le Mas d'Azil, le sous-sol est karstique, l'eau n'est pas disponible en surface. Des puits ont été construits pour capter l'eau en profondeur. **Les puits sont les seuls éléments liés à l'eau à être autant spécifiques d'un secteur. Les lavoirs, abreuvoirs, fontaines et les ponts sont eux présents partout.**

Des spécificités territoriales liées à la forme, aux matériaux utilisés ont pu être dégagées pour les lavoirs et les fontaines.

Tous ces éléments liés à l'eau, qui constituaient de véritables points de rencontre et de vie autour de l'eau dans les bourgs et hameaux, n'ont pas évolué de la même manière après l'arrivée des réseaux communaux, et le recul de l'agriculture et du pastoralisme. Les lavoirs, les fontaines, les puits, les abreuvoirs et les ponts n'ont plus le même rôle central qu'autrefois. Leur état, leur nouvel usage dépendent de leur localisation, de la sensibilité, et des volontés des uns et des autres. Ainsi, **certaines éléments sont très abîmés et envahis par la végétation, d'autres ont conservé leur rôle premier, mais de manière ponctuelle.** Ceci concerne surtout les éléments des hameaux. Dans les centres bourg, les éléments font plus facilement l'objet de réhabilitation. Mais leur usage est souvent détourné en abri bus, abri boîte aux lettres... Parfois, ils constituent des lieux de rencontre,

de discussion, principalement sur la place du centre bourg, si un banc a été installé, si l'élément est toujours en eau, ou s'il a été réhabilité. Ils ont surtout un rôle décoratif. Mais un retour à l'usage premier n'est pas à exclure. Ainsi, lors de coupures d'eau, les habitants s'orientent naturellement vers les fontaines, les lavoirs de la commune pour aller chercher de l'eau.



Lavoir, ©PNRPA.

10. Le changement climatique et la ressource en eau

Le changement climatique fait peser **un risque d'altération des écosystèmes**, par la modification de plusieurs paramètres (variation des températures, altération de la morphologie des cours d'eau, etc.). Les impacts de ces mutations s'additionnent pour produire une dégradation globale des écosystèmes qui impactent également l'activité humaine sur le territoire (baisse de la ressource en eau, protection contre les crues, pêche, ski...).

Les impacts du changement climatique sur les cours d'eau et les lacs seront d'ampleur et impacteront plus particulièrement i) **l'apport annuel** des cours d'eau ; ii) le **régime mensuel** des cours d'eau ; iii) ainsi que la **qualité et la quantité** des eaux souterraines. Ces changements environnementaux induiront une altération des caractéristiques physiques et chimiques des eaux des Pyrénées qui aura une influence sur leur qualité. Enfin, en bout de chaîne, **ces changements auront de graves effets sur la composition biologique des masses d'eau causant une redistribution possible d'espèces, l'altération des communautés d'algues, etc.**

D'après les projets de recherche Climpy et Pyragua (portés par l'OPCC, fonds POCTEFA), ces changements vont impacter l'eau bleu, l'eau directement disponible et maîtrisable (ex. celle des cours d'eau), et l'eau verte (c'est à dire l'eau « invisible », issue de l'évaporation, l'évapotranspiration et dans les sols)..

La fonte des neiges interviendra plus tôt et sur des quantités de neige moins importante : ainsi la « saison » des fontes augmentant le débit des cours d'eau interviendra plus tôt ; ce qui, par conséquent, avancera aussi la période d'étiage. D'après l'étude « Explore 2070¹⁶ » réalisée à l'échelle du bassin versant Adour-Garonne, **une augmentation des températures de plus de 2°C en 2050**

¹⁶ Le projet Explore 2070 (2010-2012) a été porté par la direction de l'eau et de la biodiversité du MEDDE avec la participation de l'Onema, du CETMEF, des agences de l'eau, des DREAL de bassin, du CGDD, de la DGEC et de la DGPR. Il a eu pour objectif d'élaborer des stratégies d'adaptation au changement climatique à l'horizon 2070 et de les évaluer. Documents disponibles sur : www.gesteau.fr/document/bilan-du-projet-explore-2070-eau-et-changement-climatique.

entraînerait **une augmentation de l'évapotranspiration** de plus de 10 à 30 % (en particulier à l'automne), **une baisse de l'enneigement** de -35 à -60 % (prévision très globale à l'échelle grand sud), et en cascade, **une baisse des débits moyens** de l'ordre de -20 à -40 % sur l'année.

D'après l'étude Garonne 2050, commanditée par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, cette augmentation de l'évapotranspiration induira moins d'écoulement et moins d'infiltration dans les nappes, ayant des conséquences sur la température de l'eau, la teneur en oxygène dissout, et donc sur **sa qualité et la biodiversité inféodé aux milieux aquatiques**.

De manière plus spécifique pour les rivières de montagne, le **régime nival va laisser la place à un régime pluvial** (débits de l'hiver dépendant des pluies et plus de la fonte des neiges), impliquant aussi une augmentation de débit l'hiver (puisque les précipitations ne se feront plus/moins sous forme de neige mais sous forme de pluies).

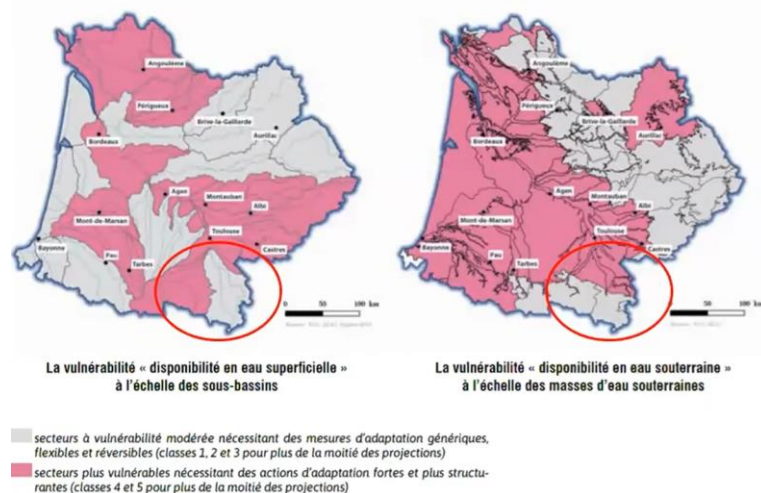
Concernant les écosystèmes sensibles (lacs et zones humides) de haute montagne, sécheresses et changement des précipitations pourraient provoquer **des altérations au niveau du cycle hydrologique**, en modifiant la quantité d'eau disponible dans les lacs de haute montagne notamment, mais aussi en modifiant **les conditions physiques et chimiques des lacs**, ce qui auraient des conséquences négatives sur les communautés végétales et animales. Concernant les tourbières pyrénéennes, ces altérations pourraient entraîner **une accélération du processus de dégradation et une réduction de leur superficie** inondée ; ce qui engendrerait une inversion possible du rôle actuel des tourbières en tant que puits de carbone, en faisant des émetteurs de CO₂, au lieu de capteurs.

Sur l'ensemble de ces impacts prévus, l'Ariège, territoire de montagne est **très vulnérable** aux impacts suivants :

- **Fragilisation de la biodiversité** aquatique (Cf. carte ci-dessous) ;
- Fragilisation des conditions de vie des **espèces aimant l'eau froide** (augmentation de la température de l'eau même en altitude) ;
- Ses nombreuses **zones humides** sont fortement vulnérables aux risques de dysfonctionnement liés au déficit hydrique (baisse des précipitations, évapotranspiration).

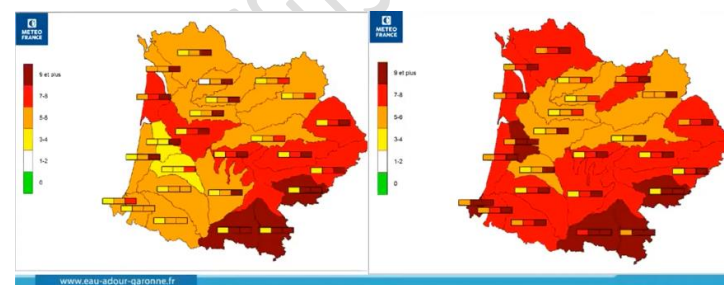
Concernant le **risque de dégradation de la qualité des eaux et risques d'eutrophisation**, l'Ariège est **peu vulnérable** car ses débits restent supérieurs au reste du bassin versant.

D'après les études de vulnérabilités de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, l'Ariège sera moins vulnérable en termes de disponibilité en eau, que d'autres bassins versants.

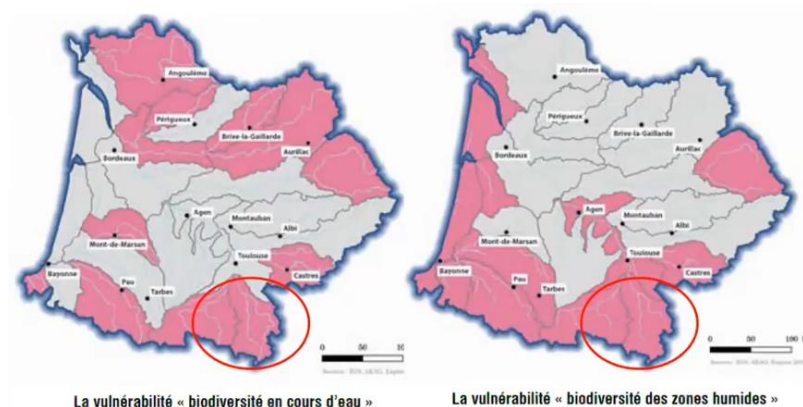


Source : Agence de l'Eau Adour-Garonne.

Par contre, l'Ariège sera fortement impactée par rapport au reste du grand Sud-Ouest par **l'augmentation des sécheresses décennales** (sécheresse qui arrive 1 année/10) : en 2050, elles arriveraient 8 à 9 années / 10 ans par rapport à aujourd'hui.



Fréquence des sécheresses des sols décennales en 2050 (à gauche été ; à droite automne) (prenant en compte déficit de précipitations, évaporation (type de sols) et transpiration (type de végétation)). Sources : Agence de l'Eau Adour-Garonne/Météo France.



Fragilisation de la biodiversité dans le BV Adour-Garonne. Source Agence de l'Eau Adour-Garonne.

Les tendances observées dans les Pyrénées Ariégeoises

(Extrait du diagnostic Global du SAGE des Bassins Versants des Pyrénées Ariégeoises)

 **La conséquence sur la baisse des écoulements naturels est déjà visible sur les bassins versants des Pyrénées Ariégeoises.** Elle s'accélère au cours des 25 dernières années.

L'analyse des longues chroniques de débit disponibles sur les cours d'eau du territoire le met en évidence :

- **Sur l'Ariège à Foix, le débit annuel moyen baisse de 14,2 % entre le début et la fin du XX^e siècle.**
- **Sur le Salat, la baisse est comparable : le débit annuel moyen à Roquefort-sur-Garonne baisse de 12.2 % entre la période de 1913 à 1938 (46 m³/s) et la période 1986-2014 (40,4 m³/s)**

Deux études prospectives réalisées sur l'incidence des changements climatiques sur la ressources en eau, Explore 2070 au niveau national et Garonne 2050 à l'échelle du district Adour-Garonne, confirment cet enjeu sur les bassins versants des Pyrénées Ariégeoises.

Certaines stations de suivi de l'hydrologie existent depuis plus d'un siècle. L'Ariège à Foix est ainsi suivie depuis 1905 et le Salat à Roquefort-sur-Garonne (en dehors du périmètre d'étude) depuis 1912. Sur la très longue période, les tendances ne sont pas évidentes, même si globalement on observe **une réduction de l'abondance** qui devra être confirmée dans les années à venir.

Une autre tendance se confirme, celle de la **baisse du stock de neige** : « Pour l'Ariège, le stock de neige moyen est passé de 232 cm équivalent eau pour la période 1982-1991 à 131 cm équivalent eau pour la période 2002-2011. Les projections indiquent une stabilisation de la diminution du manteau neigeux à partir 2020/2040 pour atteindre 70 % des valeurs actuelles¹⁷ ». Le Salat, un des meilleurs témoins hydrologiques naturels des Pyrénées présente un régime nival avec des hautes eaux liées à la fonte des neiges. Sur les 30 dernières années (1990/2019),

¹⁷ Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée Corse, Agence de l'Eau Adour-Garonne, 2017.

les débits médians de mai à octobre sont plus faibles que les 30 années précédentes (1960/1989), l'hiver montre plus de débit signe que le blocage de l'eau par la neige est moindre et par conséquent avec **un stock nival plus faible** et des printemps plus chaud, on note une tendance à une fonte des neiges plus rapide. L'entrée en étiage a donc tendance à être plus précoce.

Sur l'Ariège à Foix, la tendance est augmentée par l'impact des grands ouvrages hydroélectriques avec un stockage artificiel au printemps, mais une restitution forte en août et septembre (soutien d'étiage SMEAG).

Sur les cours d'eau du piémont, les effets du réchauffement climatique de ces dernières années se font **proportionnellement plus durement ressentir**. L'évaporation des couverts forestiers ou de la végétation y est plus intense. Le Volp à Montberaud (Sainte-Croix-Volvestre) peut être considéré comme un bon témoin d'un cours d'eau faiblement influencé par les usages quantitatifs. Il est suivi depuis 1968 et montre **un affaiblissement des volumes annuels** plus marqués que pour les cours d'eau de montagne.

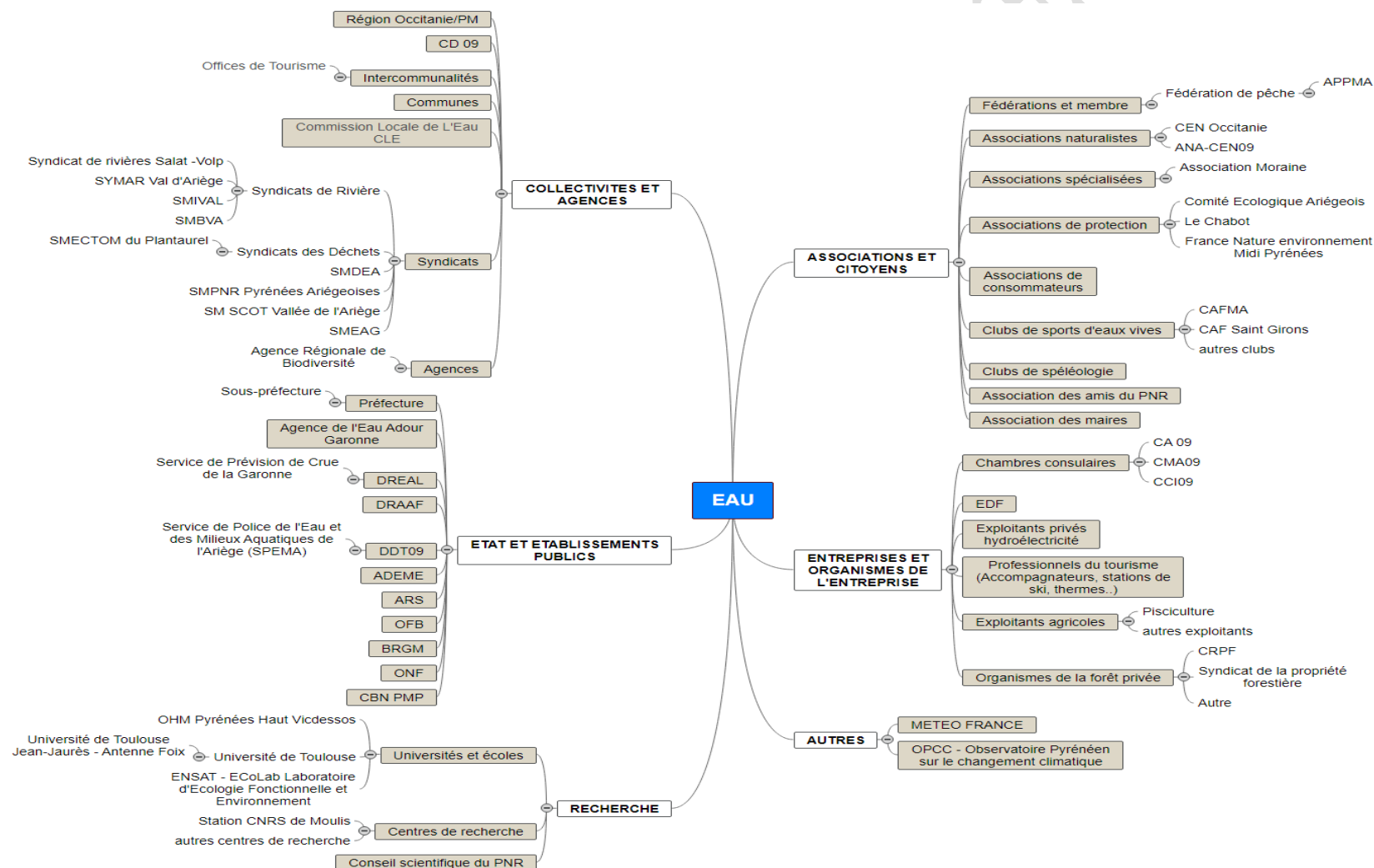
Le Comité de Bassin Adour-Garonne a adopté en septembre 2021, un plan de mesures pour sécuriser les usages de l'eau. Le Soutien d'étiage des rivières passera par la mobilisation accrue des retenues hydroélectriques.

Les conséquences de ce cycle climatique et hydrologique concernent notamment :

- la transformation de l'écosystème et du paysage (risque incendie par exemple, remontée des limites de la forêt en montagne ou encore incidence sur des espèces invasives).
- la mise en cause de la pérennité de certaines activités sauf disposition adaptative: le ski lié à la neige, l'augmentation des besoins en eau agricole cultures et élevage, l'insécurisation du remplissage des réservoirs, les effets indirects sur la demande en énergie,
- des risques naturels sans doute accrus
- des opportunités pour le territoire qui bénéficie du « réservoir de fraîcheur » offert par les montagnes et susceptible d'induire de nouveaux comportements touristiques et urbains, voire de ressources utiles au territoire de plaine dont la métropole Toulousaine.

11. Les forces vives du territoire et les documents cadre

La ressource en eau mobilise de nombreux acteurs qui sont présentés dans le schéma ci-dessous (Liste non exhaustive).



Les documents cadre (liste non exhaustive)

Au niveau régional

*Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux – SDAGE du Bassin Adour-Garonne.

*Le projet de SRADDET Occitanie 2040

*L'élaboration du SAGE des Bassins Versants des Pyrénées Ariégeoises est en cours.

* Plan d'intervention régional sur l'Eau

*Le projet de territoire Garonne-Amont

Au niveau territorial

*Les Programmes PGD des Syndicats de rivière

*Les Contrats de rivière

*Les plans de Gestion du Risque Inondation

*Le Schéma Directeur d'Eau Potable

*La Charte du PNR des Pyrénées Ariégeoises

*Les documents d'objectifs Natura 2000

*Le SCOT et le PCAET Vallée de l'Ariège

*PCAET de la Communauté de Communes Couserans-Pyrénées

*Les documents d'urbanisme (PLUI, PLUIH, PLU)

*PAPI (Arize-lèze et bassin de l'Ariège)

*Plan d'Actions Opérationnels Territorialisés (PAOT) des Bassins Versins Ariégeois animés par la DDT et Agence de l'Eau.

12. Eléments prospectif 2040

Le Conseil Scientifique du PNR des Pyrénées Ariégeoises a réalisé en 2020-2021 une note méthodologique et prospective en lien avec les enjeux des différentes ressources du territoire à horizon 2040. Au total, 27 chercheurs ont contribué à cette note en réalisant des fiches synthétiques sur leur recherche. Concernant la ressource eau, **3 chercheurs** présentent des recherches en lien avec cette ressource (cf. tableau ci-dessous).

Nom du chercheur	Domaine de recherche et équipes	Travaux de recherche évoqués
Isabelle Bagdassarian	Sciences de gestion. LEREPS Sciences Po Toulouse.	Les ressources communes et leur gouvernance
Anne Calvet	Histoire. Éducation au Développement Durable. GEODE UT2J Toulouse	Pédagogie et éducation sur l'appréhension du futur par des élèves du premier degré.
Aurélien Ribes	Climatologie. CNRS	Etude du changement climatique passé et futur, notamment réchauffement moyen et événements extrêmes, à différentes échelles.

En termes d'enjeux environnementaux, la note « Ressources et perspectives territoriales » explicite que « **la question de l'utilisation durable de la ressource en eau, à la fois en termes de quantité mais aussi en termes de qualité est soulevée, avec la problématique notamment des pollutions aux nitrates ou accidentelles. La question de la ressource en neige est aussi posée** ».

La note « Ressources et perspectives territoriales » du Conseil scientifique et les fiches des chercheurs (Annexe) sont disponibles sur le site internet du PNR des Pyrénées Ariégeoises www.parc-pyrenees-ariegeoises.fr/le-parc-quest-ce-que-cest/nos-partenaires/le-conseil-scientifique/actions-menees/

Synthèse Eau

Longtemps considérée comme une ressource inépuisable que l'on pouvait consommer sans limite, l'eau est un bien commun limité. Elle représente un défi mondial à relever en matière de gestion face au dérèglement climatique. La préservation et l'utilisation raisonnée de l'eau est un enjeu majeur pour le territoire.

Le PNR des Pyrénées ariégeoises est situé en zone amont de bassin et est privilégié en termes de ressource en eau (château d'eau régional). Cette ressource est sous pression pour alimenter les territoires en aval (Bassin toulousain). L'eau a dessiné de nombreux paysages des Pyrénées Ariégeoises. Elle est présente sous diverse formes : névés, rivière superficielles et souterraines, lacs d'altitudes, étang, zones humides ainsi que le glacier d'Arcouzan sur le Mont Valier, glacier le plus oriental des Pyrénées.

Le réseau hydrographique y est extrêmement dense, sur terre comme sous terre dans d'importantes zones karstiques. L'omniprésence de l'eau génère une très forte biodiversité. La qualité physicochimique et piscicole des cours d'eau est bonne à excellente, permettant une grande richesse en espèce patrimoniale (Desman des Pyrénées, Calotriton, Truite Fario, Barbeau, Chabot, Ecrevisses à pattes blanche...) et de nombreux cours d'eau classé en liste 1. A noter également que certaines portions de cours d'eau des Pyrénées Ariégeoises sont sauvages (Arac, Garbet..) et mérite une attention particulière. En termes de patrimoine vernaculaire, le territoire abrite une concentration notable d'éléments patrimoniaux liés à l'eau (lavoir, puits, ..), certains étant très abîmés.

La ressource en eau est également support de nombreux usages et activités : adduction (eau de consommation), production d'hydroélectricité, sports et loisirs de pleine nature (canyonisme, pêche, canoë kayak, ski..), thermalisme, embouteillage, recherche scientifiques, irrigation. A noter que l'Ariège est l'un des départements les plus exposés de l'ex-Midi-Pyrénées à une eau non conforme en bactériologie.

Les Pyrénées Ariégeoises sont fortement contraintes par les risques, l'ensemble des communes étant concerné par au moins 3 risques. Les principaux risques naturels associés à l'eau dans les Pyrénées Ariégeoises sont les inondations, les mouvements de terrains et les avalanches.

Le changement climatique fait peser un risque d'altération des écosystèmes, par la modification de plusieurs paramètres (augmentation des températures, altération de la morphologie des cours d'eau, baisse de l'enneigement, etc.). La conséquence sur la baisse des écoulements naturels est déjà visible sur les bassins versants des Pyrénées Ariégeoises. L'Ariège est très vulnérable à la fragilisation des zones humides et de la biodiversité inféodées aux milieux aquatiques. Le changement climatique aura par conséquent des impacts certains sur les usages liés à l'eau (production d'eau, hydroélectricité, loisir lié à l'eau..) et sur l'évolution des écosystèmes naturels. Dans ce contexte, il est nécessaire de penser à la gestion quantitative et qualitative d'une ressource en eau en tension avec la présence de nombreux opérateurs territoriaux et interlocuteurs régionaux.

Dans un contexte d'accentuation de la pression sur la ressource en eau, les enjeux liés à l'eau dans les Pyrénées Ariégeoises sont de divers ordres :

- > **La préservation de la ressource en eau avec une gestion économe et qualitative** (protection des captages, maintien des ripisylves, meilleure prise en considération des zones humides par les activités économiques, accompagnement aux changements de pratique dans la gestion de l'eau dans les activités agricoles, industrielles, sports d'hiver, développement des pratiques agroécologiques)
- > **La conciliation de la préservation de la biodiversité et de la ressource en eau avec l'atteinte des objectifs énergétiques** (optimisation des centrales hydroélectriques existantes, préservation des cours d'eau sauvages...)
- > **L'amélioration de la qualité bactériologique** (eau potable et assainissement)
- > **L'amélioration de la connaissance** de la ressource en eau (connaissance des débits des cours d'eau, partage de la connaissance)
- > **Le partage de la ressource en eau** de plus en plus en tension, à l'échelle intradépartementale et régionale (réciprocité).
- > **L'adaptation au changement climatique.**
- > **La gouvernance de la ressource en eau** pour la construction d'une vision responsable globale et partagée de stratégie de la gestion de l'eau pour répondre aux besoins à venir du territoire et dans une logique de réciprocité avec les territoires aval.

Bilan synthétique Eau

ATOUTS	FAIBLESSES
L'eau, élément emblématique du territoire Château d'eau régional Bonne à très bonne qualité de l'eau Biodiversité aquatique Diversité des milieux aquatiques et humides Des rivières sauvages à préserver Abondance des sources Éléments du patrimoine vernaculaire lié à l'eau, certains ayant été restaurés (restauration) Production énergie hydroélectrique Des cours d'eau dynamiques propices pour les sports d'eau vive Diversité des usages économiques liés à l'eau (tourisme, thermalisme, production hydroélectrique, pêche, ..)	Un territoire contraint par les risques Existence de perturbations des milieux aquatiques et altération de la qualité biologiques des cours d'eau liés aux aménagements hydrauliques, pollutions Eau de consommation : Qualité bactériologique à améliorer Existence de dépôts sauvages dans les rivières Présence d'espèces exotiques envahissantes Des éléments du patrimoine vernaculaire dégradés
OPPORTUNITES	MENACES
De nombreux acteurs impliqués sur le suivi et la gestion de l'eau, impliqués dans la construction du futur SAGE des BVPA. Attractivité du territoire pour la recherche de l'eau et sa fraîcheur (sports d'eau vive). Développement d'une offre diversifiée (sports de nature en périodes hivernales, thermalisme..).	Augmentation de la pression sur la ressource en eau dans le territoire et en aval (débit) Pression pour installations de centrales hydroélectriques Changement climatique (épisode de sécheresse, risques, diminution de l'enneigement) Réduction de l'activité des stations de ski lié à la baisse de l'enneigement.

Bibliographie indicative

ARS, 2021. Contribution au diagnostic du territoire, 3p.

ASSOCIATION PYRENEENNE DE GLACIOLOGIE, 2012. Le Glacier du Mont Valier, une curiosité Ariégeoise.

BIOTOPE, 2015. Identification et diagnostic de la Trame écologique du Parc Naturel Régional des Pyrénées Ariégeoises. Disponible sur www.parc-pyrenees-ariegeoises.fr/les-actions-du-parc/les-paysages-preserves/la-trame-verte-et-bleue/

CONSEIL DEPARTEMENTAL DE L'ARIEGE, 2020. Projet de SAGE des Bassins Versants des Pyrénées Ariégeoises. Diagnostic Global du SAGE : la vision de bassin. Document de travail. 145 pages.

CONSEIL SCIENTIFIQUE DU PNR DES PYRENEES ARIEGEOISES, 2021. Ressources et perspectives territoriales. Contribution du Conseil scientifique à la réflexion sur le renouvellement de la Charte du Syndicat Mixte du Parc naturel régional des Pyrénées Ariégeoises. 38 p. Disponible sur www.parc-pyrenees-ariegeoises.fr/le-parc-quest-ce-que-cest/nos-partenaires/le-conseil-scientifique/actions-menees/

COMITE DE BASSIN ADOUR-GARONNE, 2019. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Adour-Garonne 2022-2027 - SDAGE 2022 2027, Etat des lieux. 168 p. Disponible sur : http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/5512_sdage_etat_des_lieux_bd.pdf

STATION ECOLOGIQUE EXPERIMENTALE DU CNRS DE MOULIS, 2016. Evaluation scientifique de l'impact de l'hydroélectricité dans le Parc naturel régional des Pyrénées Ariégeoises, 163 p. http://www.parc-pyrenees-ariegeoises.fr/wp-content/uploads/2016/07/rapport_final_comprese.pdf

AGENCE DE L'EAU RHONE-MEDITERRANEE CORSE, AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE, 2017. Etat des lieux régional sur l'eau en Occitanie Pyrénées / Méditerranée. Disponible sur www.laregion.fr/IMG/pdf/edl_vdef-md_entier.pdf