

Projet Eau'rizon 2070

Rapport de Phase 1 / Etat des lieux du territoire



Rédigé par



15 / 03 / 2024

L'eau est source de vie pour la Biodiversité dont l'Humanité. Elle a forgé les territoires et nos modes de vie au fil du temps et à toutes les échelles. La perturbation de son cycle par le **changement climatique** conjugué à l'**exploitation** que les Hommes en font, met donc l'Humanité au **défi de s'adapter et d'entamer la nécessaire transition écologique et socioéconomique**.

A l'échelle de chaque continent, en Europe, de chaque nation, en France, de chaque région, en Occitanie, de chaque département, dans les Pyrénées-Orientales et l'Aude, de chaque bassin versant et de chaque commune, la **chaîne de responsabilités** doit se mobiliser.

En Europe et en France, un **cadre législatif de l'eau** et une **Directive-Cadre de l'Eau** (DCE) encadrent cette chaîne de responsabilités et définissent les objectifs de sauvegarde de l'environnement et de la ressource.

*C'est dans ce contexte que 5 structures de bassin versant (4 syndicats mixtes et 1 communauté de communes, **Agly, Réart, Sègre, Tech** et **Têt**), ont pris l'initiative de réunir leurs moyens pour mener une **étude prospective de la ressource en eau à horizon 2070** afin de mieux appréhender la **situation du territoire**, les **défis** à relever et les **actions à engager** pour réussir la transition.*

*Une **alliance territoriale** de raison s'est formée pour **soutenir le changement** avec une **concertation de toutes les parties prenantes** afin de faire émerger les **solutions consensuelles au cœur du territoire** et **se préparer collectivement au changement climatique**.*

*C'est sur la base d'un référentiel commun de données factuelles que l'alliance souhaite soutenir une **compréhension partagée** de la situation du territoire au regard de l'eau. Une compréhension indispensable à la co-construction d'une **vision prospective commune** et d'une **feuille de route** de la transition écologique et socioéconomique avec ses fiches actions.*

Pour les 5 structures de bassins versants, exposés aux difficultés de terrain, la question n'est pas « faut-il engager une transition ? », c'est une certitude, ni « pourquoi faut-il engager une transition ? », la situation l'impose, ni « quand ? », c'est dès à présent, mais « quelle est la situation souhaitée et souhaitable, comment l'atteindre, à quel rythme et avec quels moyens, comment mobiliser ? ».

Dans l'élan des 10 dernières années marquées par l'élaboration et la mise en œuvre des Plans de Gestion de la Ressource en Eau, Eau'Rizon 2070 se basera sur les meilleures données disponibles pour dimensionner une stratégie et des plans d'actions opérationnels à court, moyen et long terme.

Vérification des documents : IMP411
Numéro du projet : 23FDD024
Intitulé du projet : Eau'rizon 2070
Intitulé du document : Rapport de phase 1

Version	Rédacteur	Vérificateur	Date d'envoi	Commentaires
1	LEVEQUE Baptiste CUENOT Alexis CINTRACT Marion ANDRE Georgina LOIZET Ludivine DUBEL-JAM Clara BONNAFE Arnaud LAFFORGUE Michel ROUHAUD Estelle LAUZIER Benoît	LAUZIER Benoît ROUHAUD Estelle	01/09/2023	Version initiale
2	CUENOT Alexis CINTRACT Marion LOIZET Ludivine BONNAFE Arnaud LAFFORGUE Michel ROUHAUD Estelle LAUZIER Benoît HADJ AMARA Souad BATON Léopold	LAUZIER Benoît ROUHAUD Estelle	27/10/2023	Prise en compte des remarques sur rapport V1, Cf. fichier de suivi.
2bis	PEDELOUP Thierry SANSON Séverine	LAUZIER Benoît ROUHAUD Estelle	08/11/2023	
3	CUENOT Alexis CINTRACT Marion LOIZET Ludivine BONNAFE Arnaud LAFFORGUE Michel ROUHAUD Estelle LAUZIER Benoît HADJ AMARA Souad BATON Léopold PEDELOUP Thierry SANSON Séverine	LAUZIER Benoît ROUHAUD Estelle	10/01/2024	Prise en compte des remarques du COTECH sur rapport V2bis, Cf. fichier de suivi.
4	LAUZIER Benoît ROUHAUD Estelle	LAUZIER Benoît ROUHAUD Estelle	18/03/2024	Prise en compte des commentaires du COTECH sur rapport V3.

SOMMAIRE

1	L'EAU, ENJEU DE TRANSITION	6
1.1	LE DEFI DE LA RESILIENCE	6
1.2	LE DEFI DE LA GESTION DE LA RESSOURCE	7
1.3	LE DEFI D'UNE GOUVERNANCE TRANSVERSALE DE LA TRANSITION	8
1.4	LE DEFI DE LA CONDUITE DU CHANGEMENT.....	9
1.5	LE DEFI DU TEMPS	9
1.6	LE DEFI DE LA PROSPECTIVE	10
1.7	LE DEFI D'UNE POLITIQUE DE TRANSITION TERRITORIALE	10
1.8	DES DEFIS SURMONTABLES	11
2	L'ORIGINE D'UNE DERIVE	12
2.1	LE DESEQUILIBRE PLANETAIRE	13
2.2	L'EAU RESSOURCE RENOUEVELABLE LIMITEE	14
3	LE TERRITOIRE	16
3.1	LA GEOGRAPHIE DU TERRITOIRE ET SES SINGULARITES	17
3.2	LES 5 BASSINS VERSANTS	18
3.3	L'INFLUENCE CLIMATIQUE ET TOPOGRAPHIQUE	20
3.4	RETROSPECTIVES CLIMATIQUES	22
3.4.1	<i>Les températures</i>	22
3.4.2	<i>Les précipitations</i>	29
3.4.3	<i>Les vents</i>	33
3.4.4	<i>L'enneigement</i>	35
3.4.5	<i>L'évapotranspiration potentielle</i>	36
3.4.6	<i>En conclusion</i>	37
3.5	LES ALEAS CLIMATIQUES.....	39
3.5.1	<i>Les risques de sécheresse</i>	39
3.5.2	<i>Les risques d'inondation</i>	50
3.5.3	<i>Ouvrages, travaux et infrastructures</i>	54
3.5.4	<i>En conclusion</i>	55
3.6	AMENAGEMENT DU TERRITOIRE	56
3.6.1	<i>Démographie et urbanisation</i>	56
3.6.2	<i>Emploi et secteurs d'activité</i>	60
3.6.3	<i>En conclusion</i>	71
3.7	RESSOURCES EN EAU SUR LE TERRITOIRE D'ETUDE	72
3.7.1	<i>Bassin versant de l'Agly</i>	72
3.7.2	<i>Bassin versant du Tech</i>	82
3.7.3	<i>Bassin versant de la Têt</i>	86
3.7.4	<i>Bassin versant du Réart</i>	94
3.7.5	<i>Bassin versant du Sègre</i>	97
3.7.6	<i>En conclusion des enjeux des bassins versants</i>	102
3.7.7	<i>Nappes de la plaine du Roussillon</i>	103
3.7.8	<i>Caractéristiques qualitatives</i>	109
3.8	BIODIVERSITE, ZONES HUMIDES : DES FACTEURS QUALITATIFS ET QUANTITATIFS DE LA RESSOURCE	113
3.8.1	<i>Définitions – zone humide, biodiversité, services écosystémiques</i>	113
3.8.2	<i>Etat des lieux sur le territoire d'étude</i>	115
3.8.3	<i>En conclusion</i>	120
3.9	USAGE DE LA RESSOURCE EN EAU SUR LE TERRITOIRE	120
3.9.1	<i>Agriculture et irrigation</i>	120
3.9.2	<i>Eau potable</i>	137
3.9.3	<i>Tourisme</i>	140
3.9.4	<i>Loisirs</i>	142
3.9.5	<i>Neige de culture</i>	143

3.9.6	Urbanisme et construction.....	144
3.9.7	Hydroélectricité.....	145
3.9.8	Répartition des usages par bassin versant et évolution	146
3.9.9	En conclusion	149
4	CONCLUSION	152
5	ANNEXES	154
5.1	GLOSSAIRE.....	154
5.2	ANNEXES TECHNIQUES	155

1 L'EAU, ENJEU DE TRANSITION

L'eau est désormais un enjeu de transition et de défis consignés dans la **Directive Cadre sur l'Eau**.

Des **défis techniques, économiques et sociaux** sont à relever, en comprenant aussi les défis de **résilience, de gestion de la ressource, de gouvernance, de temps et de politique de transition**.

Cette étude voulue par les 5 présidents des structures de bassin et soutenue par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse, la Région Occitanie et la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM), tâche de mettre en perspective toutes les dimensions de l'enjeu afin d'aboutir à une vision globale cohérente dans laquelle chaque partie prenante, y compris les citoyens, pourra progresser. Car la transition à mener est d'ampleur et engagera la responsabilité de tous et toutes.

L'étude Eau'Rizon 2070 est menée en parallèle et en connexion avec les études portées par le Syndicat Mixte des Nappes de la Plaine du Roussillon et la Chambre d'Agriculture.

1.1 LE DEFI DE LA RESILIENCE

L'**anticipation** est le meilleur moyen pour **éviter les crises** ou mieux **maîtriser les risques**. Faire preuve de **résilience**, c'est aller au-delà, c'est **faire face à l'adversité et surmonter les situations difficiles, les obstacles, s'adapter et progresser**.

Cela suggère d'**oser agir sans certitude** (avant la constatation des faits) et d'apprendre à **vivre l'imprévisible** voire d'envisager l'impensable. Prévenir tous les événements exceptionnels dans un environnement chaotique, tel que nous le connaissons, n'est tout simplement pas envisageable même au prix de la multiplication des **études scientifiques**. Lesquelles donnent, malgré tout, des **éléments précieux pour évaluer l'ampleur des phénomènes, étayer et renforcer des solutions potentielles** sans se substituer, à défaut de certitude, à la nécessaire construction d'une **politique de transition territoriale offensive** s'appuyant sur des **décisions politiques courageuses de court, moyen et long terme**.

« L'eau fait partie du patrimoine commun de la Nation »

Article L.210-1 du Code de l'Environnement

La « **crise** » de l'eau dans les **Pyrénées-Orientales et les territoires contigus** s'inscrit totalement dans ce contexte. L'**imprévisibilité**, le **manque** et l'**inégaie répartition** ayant remplacé l'abondance de la ressource en eau, **la gestion plus précise de cette ressource commune, devient sensible**. Désormais, quelques soient l'origine, la nature du changement et l'ampleur des effets immédiats, l'incertitude des lendemains (manque, rareté ou surabondance locale de pluie) oblige à :

- **Evaluer et préserver les ressources en eau** en investissant dans diverses solutions aussi variées qu'il y a de ressources et d'usages ;
- **Se préparer à toutes les éventualités** dans un écosystème particulièrement complexe ;
- **Prendre ou relayer des décisions parfois contraignantes** basées sur un **juste usage**, une **juste consommation** ou une **juste répartition** ;
- **Soutenir des changements de comportements citoyens**.

Dans une telle situation déjà engagée, d'une part, nombre de citoyens en responsabilité collective ou individuelle touchés, directement ou indirectement, par des mesures plus ou moins contraignantes, interprètent avec des **biais cognitifs ou émotionnels** ou sur la base de **fausses informations** ou par **manque de connaissance**, la situation. L'injustice ressentie par quelques-uns risque de mettre la **cohésion sociale en tension** avec une augmentation sensible des **incivilités**.

Et, d'autre part, nombre d'acteurs économiques voient leurs activités perturbées voire mises en péril provoquant des **tensions socio-économiques** aussitôt amplifiées par les effets collatéraux. Avec notamment des **postures de défense** et de **repli** sur soi puis la recherche, auprès de l'Etat rendu responsable, de **soutiens financiers** pour des **activités durablement fragilisées**.

Pour autant, l'**environnement**, la **biodiversité** et la **nature préservés** par de **nouveaux comportements raisonnés** et un **développement durable** des activités humaines induisent et induiront **progressivement** un nouvel **équilibre socioéconomique** dans une **société du bien commun, sécurisée, équilibrée et apaisée** sur le long terme.

Faire preuve de résilience, c'est développer la capacité de surmonter les difficultés liées à la gestion de la ressource vitale en eau et se donner les moyens dans un esprit constructif et progressiste.

La résilience pour une transition apaisée vers une gestion durable de la ressource en eau.

1.2 LE DEFI DE LA GESTION DE LA RESSOURCE

S'agissant d'abord de la ressource en elle-même, les objectifs poursuivis et sur lesquels tous les acteurs en responsabilité sont engagés, répondent à de nouvelles exigences et contraintes avec les évolutions climatiques et sociétales. Qu'il s'agisse de :

- **La sobriété des usages** : réduction de 10% d'eau prélevée d'ici 2030 par tous les acteurs avec une déclinaison de l'objectif par territoire, mesure plus précise des volumes prélevés (Plan Eau, 2023) ...
- **La préservation de la qualité** : prévention des pollutions des milieux aquatiques, restauration du grand cycle de l'eau avec des solutions fondées sur la nature dans la gestion de l'eau (aménagement, infrastructures...) ...
- **Le maintien de la disponibilité** : réduction des fuites, valorisation des eaux non conventionnelles (REUT), amélioration du stockage dans les sols, nappes et ouvrages d'art

Pour continuer à honorer ces engagements, une **course contre la montre** est désormais engagée pour :

- **Eclairer la situation** liée à la ressource en eau et à ses usages par une consolidation des **données techniques et scientifiques** à notre disposition pour le territoire d'étude et ses interconnexions avec les territoires de proximité ;

- **Mettre en évidence la multitude des impacts socio-économiques et/ou environnementaux** sur le territoire d'étude, dans chacun des 5 **bassins versants**, dans les **entités paysagères** avec à chaque échelle d'évidentes **singularités** mais aussi des **interdépendances** entre bassins voire au-delà en raison de la géographie, de l'histoire et de la connexion avec l'Espagne ;
- **Proposer des éléments factuels** pour établir une **feuille de route** globale avec des **solutions techniques** potentielles et des **fiches actions** sur la base d'une **vision stratégique et prospective** nécessaire à l'élaboration d'une **politique territoriale** confrontée à une situation critique de la ressource ;
- **Énumérer les moyens** qui paraissent indispensables pour parvenir à relever le défi au premier rang desquels : une réflexion sur la **gouvernance transversale des ressources en eau** et plus globalement une **gouvernance de la transition**.

La gestion de la ressource en eau demande de nouveaux moyens étayés sur des éléments factuels.

1.3 LE DEFI D'UNE GOUVERNANCE TRANSVERSALE DE LA TRANSITION

La gouvernance évoquée est celle qui permettrait une **mise en action coordonnée**, de grande ampleur et efficiente sur le terrain. Un **embarquement** et une **mise en mouvement collectifs** qui suggèrent une **approche concertante** avec toutes les parties prenantes afin de dépasser les résistances, les intérêts particuliers et augmenter la **solidité du bien commun et de l'économie du bien commun**.

Une **gouvernance décentralisée** avec les **compétences et moyens appropriés** pour animer la transition dans sa globalité en regard de :

- La **multiplicité des parties prenantes** qui ont toutes un **champ de compétences** et un rôle essentiel dans la gestion ou l'usage de l'eau ;
- L'**interdépendance** de toutes les activités ;
- La **diversité du territoire** ;
- L'**envergure du défi** à relever ;
- L'**urgence d'agir en cohésion**.

Une gouvernance qui ne se substitue pas à la chaîne de responsabilité mais qui la renforce en y ajoutant de la transversalité.

Une gouvernance transversale et décentralisée de la transition pour la préservation du bien commun et le développement de l'économie du bien commun autour de la ressource en eau.

1.4 LE DEFI DE LA CONDUITE DU CHANGEMENT

Par ailleurs, dans l'hypothèse de l'identification de toutes les solutions techniques, de l'inscription des fiches actions dans une politique territoriale offensive et de la mise en place d'une feuille de route ajustée, la gouvernance de la transition doit animer **l'accompagnement aux changements, à une échelle inédite, des parties prenantes et des citoyens**. C'est l'ultime clé de réussite d'une **transition robuste** obtenue avec des **résultats concrets**.

Des **dispositifs innovants, parfois incitatifs, et adaptés à la situation** sont à imaginer pour **soutenir une évolution vertueuse des comportements vers la sobriété, de nouveaux usages et de nouvelles activités**. Des **sujets éminemment sensibles** en regard de l'eau considérée comme ressource d'abondance pour tous.

Accompagner le changement, c'est accompagner la **transition vers une situation souhaitée**. C'est informer, former, rassembler, soutenir... C'est susciter une adhésion, une adhésion et une **mise en mouvement coordonnée et sereine**. C'est prévenir par la transparence et l'engagement les situations conflictuelles et les confrontations contre-productives qui empêcheraient ou ralentiraient dangereusement toute transition.

L'accompagnement du changement, clé de voûte pour la réussite de la transition vers une situation souhaitée.

1.5 LE DEFI DU TEMPS

Au-delà de la course contre la montre engagée, **le temps est un objet de défi sous-jacent**.

La crise actuelle montre d'une part **l'urgence** de résultats à **très court terme** et les diverses prévisions du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) montrent d'autre part, la nécessité d'un engagement immédiat pour des effets sur le **moyen et le long terme**. Même si gérer la crise actuelle de l'eau ne fait pas appel aux mêmes ressorts que la gestion d'un changement moyen et long terme, ils ne peuvent être totalement dissociés.

Dans la **gestion de crise**, des actions sont décidées en réaction pour pallier l'urgence de la gestion du manque d'eau et l'obtention de **résultats immédiats de sauvegarde**. Des **mesures contraignantes et très ciblées** sont arbitrées par l'Etat et les responsables politiques avec peu de recul sur les effets réels à moyen et long terme par **manque de données fiables et consolidées**.

Pour l'eau, dans les Pyrénées-Orientales, diverses décisions et arrêtés sont régulièrement pris :

- *Contrainte sur la technique d'arrosage ;*
- *Restriction de l'arrosage de surface ;*
- *Lâchés d'eau palliatifs ;*
- *Changement des étiages ;*
- *Interdiction de remplir et de construire des piscines ;*
- *Retrait des douches sur les plages ;*
- *Interdiction d'utiliser l'eau potable pour les lavages de voitures, bateaux... ;*
- *Restriction sur le remplissage des réservoirs d'eau potable pour les bateaux ;*
- ...

Dans la « **confusion** », l'obligation de résultats rapides ne doit pas empêcher d'engager des **solutions durables** et pertinentes pour le moyen et le long terme. Elles visent d'abord à préserver au mieux la disponibilité et la répartition de la ressource à court terme mais en conséquence, s'exposent à la **contestation**.

Quoiqu'il en soit, avec le temps et l'**accentuation des phénomènes** qui passent d'exceptionnels à récurrents, les mesures prises dans l'urgence verront inéluctablement leur efficacité diminuer avec pour corollaire une **augmentation des risques**.

Le recensement des mesures, les résultats obtenus, leurs incidences et les retours d'expériences sur le territoire sont néanmoins des **données d'entrée pour une vision plus long terme**. Comme il est intéressant d'observer les **conséquences sur l'écosystème et la prise de conscience induite**.

Agir à court terme avec une vision long terme

1.6 LE DEFI DE LA PROSPECTIVE

Dans une **approche prospective**, sur un temps long, la disponibilité d'eau renouvelable sera directement touchée par les effets du réchauffement climatique, impliquant une moindre disponibilité de la ressource et des régimes hydrologiques modifiés en profondeur.

Les **effets du réchauffement climatique** sur la disponibilité de la ressource en eau et sur les milieux naturels ne suffisent pas à **évaluer la situation à un horizon de long terme**. L'**évolution de la société et des usages** est également un paramètre à intégrer pour en évaluer l'impact :

- La **démographie** avec l'augmentation ou la baisse de la population ;
- Les **activités industrielles, l'agriculture, les services** et leur demande en eau ;
- L'**urbanisation** ;
- Le niveau des **prélèvements individuels** en présence d'un climat plus chaud ;
- Le **report vers les eaux souterraines** avec un risque de surexploitation et de dégradation de leur qualité.

En conséquence, il s'agit d'activer à l'échelle des territoires les leviers permettant une **meilleure gestion quantitative et qualitative de l'eau**, mais aussi d'anticiper de **nouveaux modèles de développement social, économique, écologique** intégrant les effets du réchauffement climatique sur l'eau sur le moyen et long terme.

L'eau, un vecteur de transformation écosystémique

1.7 LE DEFI D'UNE POLITIQUE DE TRANSITION TERRITORIALE

Les différents rapports et études, dont la présente **étude** qui se veut proche du terrain, **ancrée dans le territoire d'étude, son histoire et sa culture**, sont :

- Un **entrant** pour élaborer une **politique de transition territoriale** en réponse aux dérèglements climatiques, aux évolutions des usages et à leurs conséquences sur la ressource en eau ;
- Un **entrant** pour préparer le **plan de d'accompagnement aux changements** induits par la perturbation du cycle de l'eau ;
- Un **outil** pour assurer la **gouvernance** et le **pilotage de la transition territoriale**.

La transition est complexe et en tant que telle c'est **la force des interactions** entre toutes les parties prenantes qui scellera sa **robustesse**.

C'est aussi une **opportunité exceptionnelle pour le territoire** d'assurer et d'assumer son **développement durable**, d'obtenir les **moyens de sa transition** et d'offrir, in fine, à l'ensemble des citoyens un **environnement où il fera bon vivre avec un contrat social renouvelé**. La proposition d'une **voie alternative**, qui pourra **faire référence** à l'échelle nationale voire internationale et ainsi bénéficier au territoire, *sans être une révolution ou une rupture*.

Assurément, des actions doivent être engagées, dès à présent et de manière coordonnée, à l'échelle des responsabilités de chacun pour **réduire les risques environnementaux et socioéconomiques** et, en même temps, **renforcer la capacité d'adaptation de chaque bassin versant et de ses habitants**.

La politique de transition territoriale et les politiques publiques locales, leviers de changement du territoire pour la préservation des ressources en eau

1.8 DES DEFIS SURMONTABLES

La **situation est alarmante**, les **perspectives** sont toutes aussi **alarmantes** mais il est **possible d'agir au prix d'une transition écosystémique profonde** avec toutes les parties prenantes en responsabilités et solidaires qui auront la capacité de **dépasser les intérêts particuliers**.

Le **message est fort mais à la hauteur de l'enjeu**. Sans cela l'exposition à des **tensions sociales** vont inéluctablement se renforcer sous un **effet anxiogène lié à l'appréhension du manque ou des risques** et mettre en danger l'**équilibre sociétal**. Le risque de l'immobilisme et d'une route de la « servitude par l'eau ».

« La démocratie de l'eau est une réalité. L'eau doit rassembler au lieu de diviser. Il appartient au politique d'instaurer la confiance et d'améliorer ce qui peut l'être, et non d'instiller de la défiance entre les acteurs de la communauté de l'eau. »

Michel ROCARD et Jean LAUNAY, Gestion de l'eau en France, Le Monde 20/09/2013

Les 5 structures de bassins versants **Agly, Réart, Sègre, Tech et Têt** s'associent au service de leur territoire parce qu'ils mesurent l'urgence et le besoin d'agir ensemble pour relever des défis qui dépassent les intérêts particuliers du territoire.

L'étude menée sous leur responsabilité s'adresse et appartient à l'ensemble des acteurs de la transition qui se mobilisent pour assurer le devenir du territoire.

2 L'ORIGINE D'UNE DERIVE

Rappelons ici qu'il s'agit de transiter d'une situation où la ressource en eau est d'ores-et-déjà sous tension, à une **situation souhaitée et souhaitable d'équilibre entre la disponibilité de la ressource et son exploitation** dans un environnement socioéconomique et écologique lui-même équilibré.

Comme évoqué plus haut, le territoire d'étude est embarqué dans une dérive climatologique mondiale rapportée notamment par les différents rapports du GIEC. Comprendre les grands principes qui sont en jeu éclaire sur la façon d'étudier et de mieux expliquer ce qui peut se produire à l'échelle locale.

C'est aussi un moyen indiscutable de travailler sur une vision prospective du climat et ses impacts, dans la région et ses différentes zones géographiques remarquables.

Par ailleurs, admettre que la main de l'Homme n'est pas étrangère aux changements climatiques, c'est reconnaître que nous pouvons aussi agir pour nous adapter, faire preuve de résilience, et dépasser les difficultés ou autres obstacles.

Le grand cycle de l'eau est à la convergence de ces emprises Humaines et climatiques. Une bonne vision d'ensemble des « mécanismes » qui le régissent, là aussi, éclaire la situation et montre malgré tout sa complexité.

Avec ces éclairages, pour conduire la transition, l'alliance a écarté une approche trop simpliste ou simplificatrice de court terme au bénéfice d'une approche systémique complexe.

2.1 LE DESEQUILIBRE PLANETAIRE

Les raisons de la transition sont **exogènes et endogènes**. C'est la première chose à considérer pour prendre la mesure de l'**ampleur** et de l'**irréversibilité du changement climatique**. Le territoire seul ne pourra pas inverser le cours des choses mais il a un rôle à jouer et devra **apprendre à s'adapter au changement climatique** observé à l'échelle planétaire. La cause majeure dépasse le territoire de l'étude mais les conséquences étudiées sont à l'**échelle des bassins versants**.

Autre caractéristique, l'**accélération de l'évolution climatique** s'accompagne d'une accentuation des **phénomènes extrêmes localisés et peu prévisibles**, renforçant notamment le principe de **précaution**, justifiant d'une **gestion avancée des risques** et mettant au défi la construction de **modèles prédictifs fiables**.

Un cheminement global, et ici simplifié, fait désormais consensus pour expliquer le déséquilibre entre ressources et exploitation des ressources, et ses effets induits :

- Anthropocène : impact de l'Homme sur la nature et son évolution ;
- Modernité : exploitation croissante des ressources en particulier de l'eau ;
- Industrialisation : émission importante de gaz à effet de serre ;
- Réchauffement : montée de la température moyenne à l'échelle planétaire (+1,2 degrés par rapport à la fin du XIXème siècle, selon Copernicus 2022) ;
- Montée du niveau de la mer à l'échelle mondiale d'environ 21-24 cm depuis 1880 (NASA, Agence Européenne de l'Environnement) ;
- Changements climatiques : dérèglement des cycles ;
- Elargissement et accentuation des périodes chaudes : sécheresse, multiplication d'intempéries ou phénomènes à haut risque (inondations, pollution des eaux, incendies...);
- **Perturbation du grand cycle de l'eau** (surabondance ponctuelle et raréfaction de la ressource) : baisse du niveau des nappes, intermittence des rivières ;
- Dégradation de l'environnement de vie et de la biodiversité ;
- Contraintes sur les usages aux échelles de la région, du département, de la commune, du bassin versant et de l'entité paysagère ;
- Impacts socio-économiques et sociétaux négatifs ;
- Impacts humains négatifs.

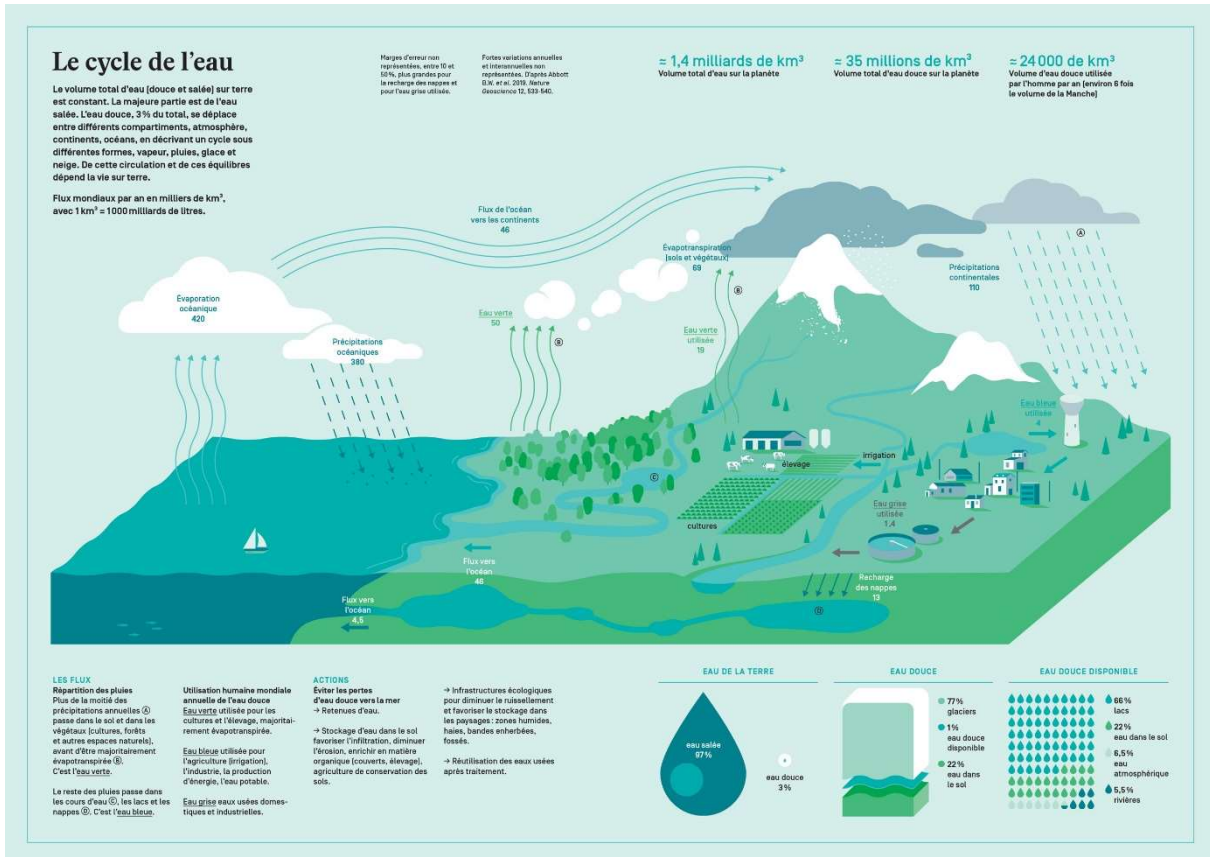
Nombre d'études et de rapports, dont le rapport Meadows dans les années 70 et ceux du GIEC, sont rentrés dans les détails de cette évolution et ont émis des alertes. La transition écologique s'appuie désormais sur :

- Une **prise en compte du changement climatique et de la ressource en eau dans la gestion du territoire** ;
- Des **actions à court et moyen terme pour une transition à moyen et long terme** ;
- Un **engagement politique de nature inédite pour notre période contemporaine**.

2.2 L'EAU RESSOURCE RENOUVELABLE LIMITEE

L'eau est **une ressource renouvelable par les précipitations mais pas illimitée**, en particulier, à l'échelle d'un territoire. Elle est soumise à un **cycle long** qui, perturbé, refaçonne les paysages et les activités humaines. Un territoire peut connaître une sécheresse pendant qu'un autre subit des surabondances avec inéluctablement des **effets migratoires**.

Ces effets visibles à l'échelle de la planète et mis en évidence par divers organismes de recherche dont **l'INRAE**, sont maintenant bien apparents à l'échelle locale. Les structures de bassin versant le constatent à leur échelle et gèrent dans leur quotidien les incidences. **Incidences qui exposent de plus en plus de personnes et bouleversent les milieux naturels.**



Source INRAE

Dans l'état actuel des choses, la compréhension et la prise en compte du cycle de l'eau est indispensable à l'émergence de **solutions durables et salvatrices** qui impacteront non seulement l'activité humaine mais aussi les milieux naturels.

L'on comprend que **toute exploitation et usage de l'eau détournant les flux nominaux peuvent perturber ce cycle long de l'eau** avec des effets parfois difficiles à mesurer. C'est ce que cette étude doit étayer autant que faire se peut.

Des experts (en géologie, hydrologie, climatologie, météorologie, géographie...) apporteront les éléments factuels que d'autres (en sociologie, agronomie, agriculture, urbanisme...) compléteront pour étayer l'étude. Cette dernière visant à vulgariser les données, sans les dénaturer, pour **engager toutes parties prenantes** dans l'effort de co-construction, dans la prise de décisions courageuses et dans l'action collective.

Sur le territoire, les données récoltées sur l'eau sont d'origine très diverses :

- Des données de géologie, d'hydrologie, de météorologie telles que la constitution des sols, des relevés de niveau d'eau dans les rivières, dans les nappes..., des relevés météorologiques dans différents points du territoire, des jaugeages et relevés de terrain, des relevés de consommation..., des zones humides, des zones inondables...
- Des données socioéconomiques, sociétales et géographiques du territoire telles que la démographie, l'étendue urbanistique, les activités économiques, la répartition de la population, la répartition des ouvrages liés à l'eau, les entités paysagères, le profil social...

*La consolidation, le croisement et l'analyse de toutes ces données est une phase complexe mais essentielle pour construire une dimension prospective sur des données factuelles. Avec tout de même, la difficulté de l'**incomplétude** et de la **non-reproductibilité** de certains phénomènes.*

*Les structures de bassins versants et de nappes ne peuvent viser l'**exhaustivité des données** sur la perturbation du cycle long de l'eau et sur tous ses impacts mais ils assument la constitution d'un **socle solide d'informations fiables** nécessaires à l'**élaboration de solutions** et aux **prises de décisions politiques**.*

3 LE TERRITOIRE

Le territoire d'étude propose une géographie de territoire très singulière qui se distingue à l'échelle de la France. Sa situation aux pieds des Pyrénées et en bordure de Méditerranée l'expose aux enjeux du climat et de l'eau. Ce n'est pas le seul territoire concerné par des périodes de sécheresse ou d'inondation, mais c'est sans nul doute l'un des plus exposés.

Il est totalement autonome dans la ressource en eau puisqu'il correspond aux bassins versants de 4 fleuves avec les ressources souterraines en présence et à une tête de bassin versant (Sègre). Aucun apport d'eau externe n'existe actuellement mais cette autonomie l'oblige à préserver ses ressources et potentiellement à en identifier d'autres.

Ses paysages très variés et son climat plutôt doux rendent le territoire très attractif mais en même temps en font toute sa complexité pour son développement.

Très peu industrialisé, son économie repose principalement sur l'agriculture, le tourisme et le service mettant en exergue l'exploitation de l'eau par ses activités avec des saisonnalités très marquées. La densité de population dans les zones touristiques (mer et montagne) est très variable selon les saisons pouvant aller du simple au double et bien au-delà.

Il faut donc comprendre que la connaissance du territoire dans sa globalité est un préalable pour envisager son développement en harmonie avec ses ressources en eau. C'est ce à quoi doivent s'attacher toutes les structures de bassins versants et l'ensemble des partenaires.

3.1 LA GEOGRAPHIE DU TERRITOIRE ET SES SINGULARITES

Situé entre **plaine**, **mer** et **montagne**, la situation géographique du périmètre couvert par les cinq bassins versants offre une impressionnante mosaïque de territoires.

La vaste **plaine du Roussillon**, bordée par les reliefs des **Pyrénées à l'ouest**, des **Corbières au nord** et des **Albères au sud**, se retrouve au centre d'un véritable amphithéâtre tourné vers la mer.

La chaîne des **Albères** dessine une barrière avec ses pentes raides couvertes de forêts, animées par de nombreux pics rocheux. Depuis la succession de crêtes du **massif des Aspres** émerge l'imposante silhouette du **Canigou**, au centre des vallées du Conflent et du Vallespir.

Les reliefs calcaires des **confins des Corbières** et du **Fenouillèdes** constituent un horizon aux reliefs plus modestes. Le **belvédère de Força Réal**, par son allure caractéristique en forme de pic et par sa situation en avant-poste face à la plaine, compose un repère visuel marquant, bien qu'il ne culmine qu'à 507 m d'altitude.



Vignobles



Paysage de Cerdagne à Estavar



Vue du Canigou depuis la plaine

Les horizons montagneux des **Pyrénées** marquent fortement les paysages. Les montagnes occupent ainsi la moitié ouest du territoire avec des sommets dépassant les 2000 mètres d'altitude. Parmi ces hauts massifs montagneux, deux vastes plateaux perchés forment des paysages surprenants : la plaine d'altitude de **Cerdagne**, qui s'écoule vers l'Espagne, et le **Capcir** qui dessinent de larges plaines agricoles clairement délimitées par des pentes abruptes et boisées.

C'est dans ce cadre naturel que le territoire s'est développé au fil du temps tant d'un point de vue démographique que d'urbanisation et d'activités économiques.

La géographie et la ressource en eau, au travers des **5 cours d'eau majeurs**, ont joué un rôle essentiel dans la **répartition de la population**, dans les **modes de vie** et dans le **développement des activités économiques**.

3.2 LES 5 BASSINS VERSANTS

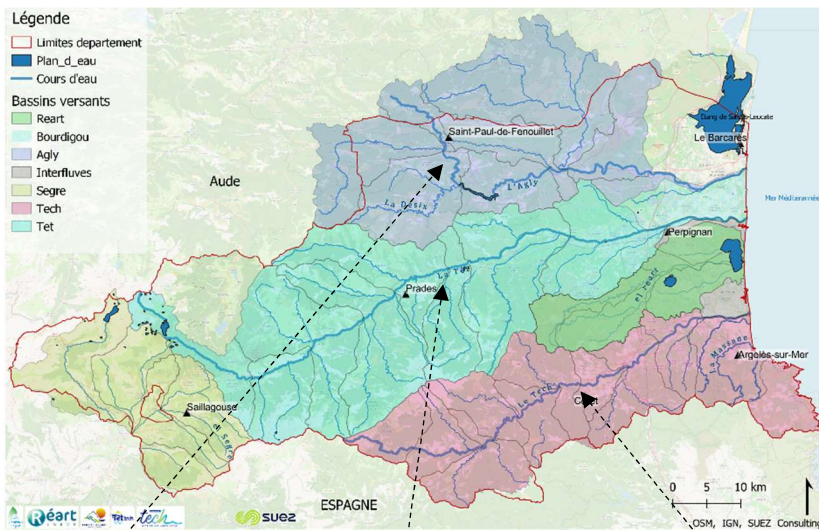
Les cinq¹ bassins versants concernés par Eau'Rizon 2070 découpent le territoire étudié en **zones géographiques de collecte des eaux de surface** délimitées par un cours d'eau et ses affluents :

- L'Agly
- Le Réart
- Le Sègre
- Le Tech
- La Têt

A l'image du territoire dans son ensemble, chacun des bassins versants offre des **paysages très diversifiés**, allant pour certains des sommets en haute-montagne aux côtes sableuses du bord de mer en passant par les plaines agricoles et les zones urbaines.

Chacun présente ainsi des enjeux spécifiques, influencés par ses propres **caractéristiques hydrologiques, géologiques, biologiques, topographiques et sociales.**

Avec au surplus, des **interdépendances** entre les bassins versants eux-mêmes et les **bassins versants limitrophes de l'Aude ou de l'Espagne** pour le Sègre.



Bassin versant	Superficie	Nombre de Communes	Population
Agly	1050 km ²	62	65 000
Tech	900 km ²	42	87 900
Têt	1500 km ²	104	220 000
Réart	270 km ²	36	109 900
Sègre	500 km ²	22	12 000

¹ Le territoire d'étude couvre les 5 bassins versants de l'Agly, du Tech, de la Têt, du Réart et du Sègre. Ces bassins versants ne couvrent pas l'intégralité du territoire des Pyrénées Orientales, qui couvre également l'amont du bassin versant de l'Aude et une partie du bassin versant de l'étang de Salses-Leucate, ainsi qu'une partie du bassin versant de l'Ariège. Ces territoires ne font pas partie du périmètre de l'étude Eau'Rizon 2070. Le bassin versant de l'Agly quant à lui s'étend en partie sur le département de l'Aude.

Ces 5 bassins versants sont gérés par 5 structures de gestion des cours d'eau, porteuses de plans et programmes opérationnels :

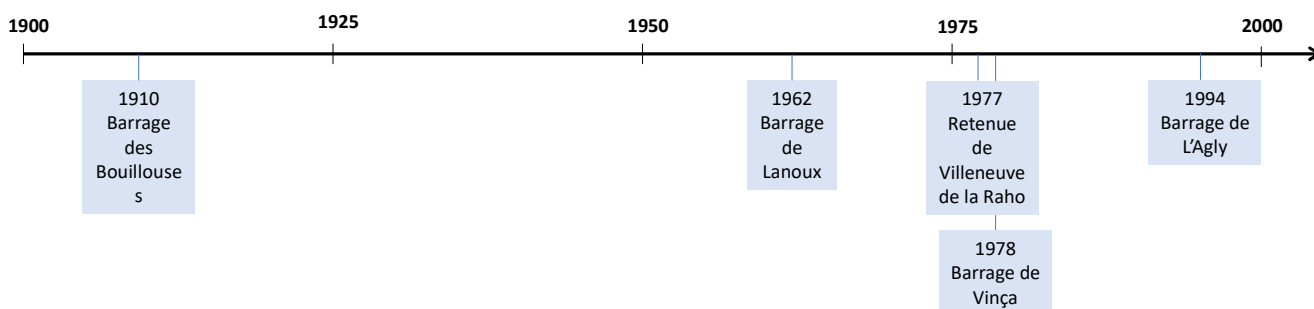
- Le Syndicat Mixte du Bassin Versant de l'Agly (SMBVA) qui couvre le bassin versant du même nom ;
- Le Syndicat Mixte de la Têt Bassin Versant (SMTBV) qui couvre la Têt et le Bourdigou ;
- Le Syndicat Mixte de Gestion et d'Aménagement Tech-Albères (SMIGATA) qui couvre le Tech et les Albères ;
- Le Syndicat Mixte du Bassin Versant du Réart (SMBVR) qui couvre le Réart et l'étang de Canet-Saint Nazaire ;
- La Communauté de communes Pyrénées-Cerdagne qui couvre le bassin versant du Sègre.

La plaine du Roussillon est le siège des nappes pliocène et quaternaires, dont la gestion est assurée par le Syndicat Mixte des Nappes de la Plaine du Roussillon (SMNPR).

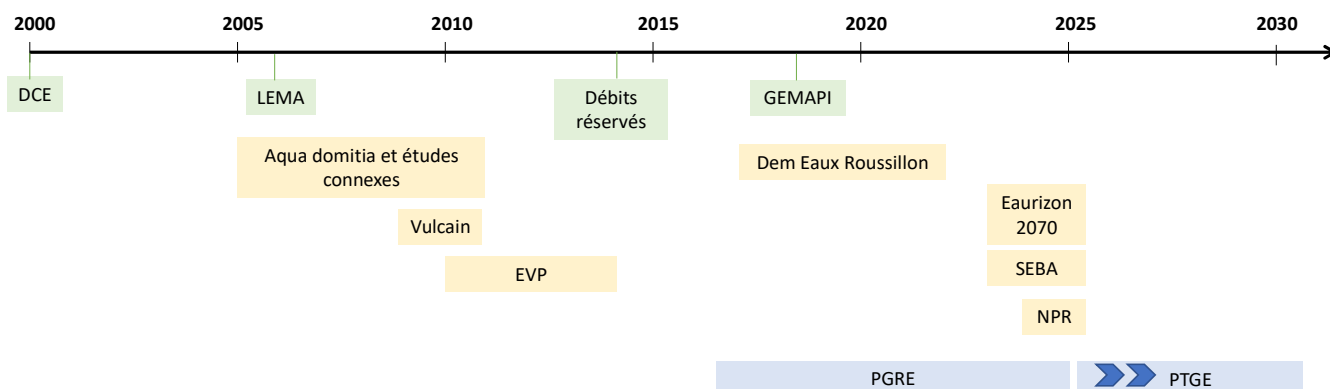
La maîtrise d'ouvrage et la gestion des barrages de la plaine est assurée par le Conseil Départemental, les barrages de montagne étant gérés par les producteurs d'hydro-électricité.

Les frises ci-dessous présentent les principaux aménagements hydrauliques et les grandes étapes réglementaires et études qui concernent la gestion quantitative sur le territoire.

Les aménagements du XX^e siècle



La gestion quantitative du XXI^e siècle



DCE : Directive Cadre sur l'Eau

LEMA : Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques

GEMAPI : Gestion des Milieux Aquatiques et la Prévention des Inondations

EVP : Etude des Volumes Prélevables

SEBA : Schéma des Eaux Brutes Agricoles

NPR : Etude des Nappes de la Plaine du Roussillon

PGRE : Plan de Gestion de la Ressource en Eau

PTGE : Projets de Territoire pour la Gestion de l'Eau

3.3 L'INFLUENCE CLIMATIQUE ET TOPOGRAPHIQUE

Le climat sur ce territoire géographique est caractérisé par une **double influence climatique** :

- **Influence méditerranéenne** d'une part, se traduisant par des étés chauds et secs, des hivers doux et pluvieux, et des épisodes pluvieux courts et très intenses (épisodes méditerranéens ou aiguats) ;
- **Influence océanique** d'autre part, réduisant la variabilité saisonnière des précipitations.

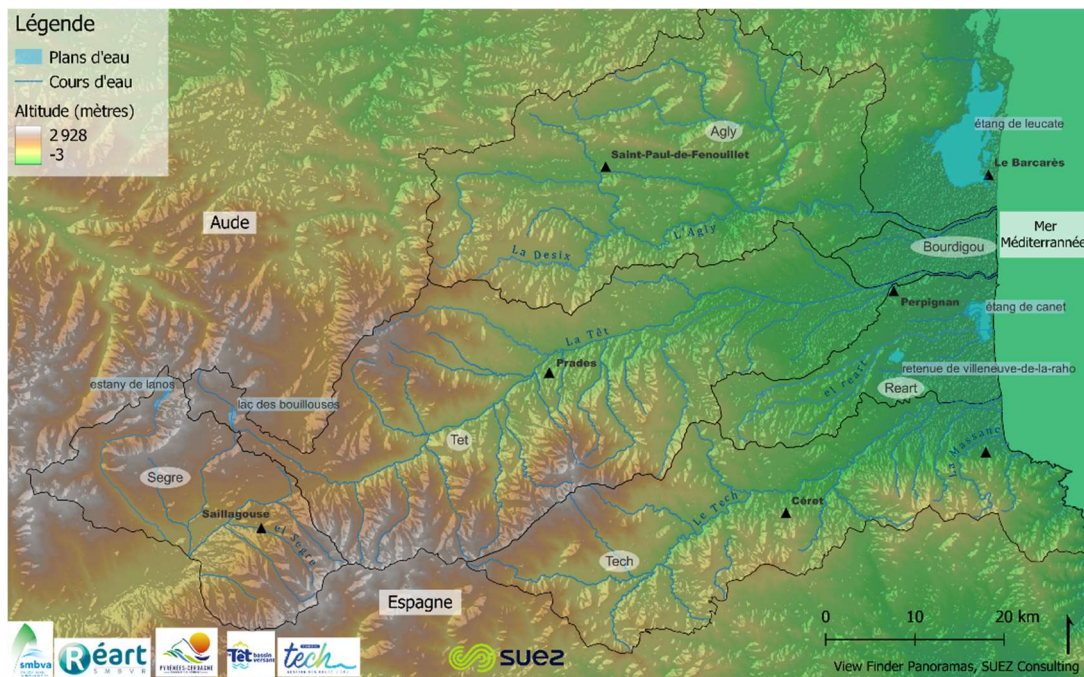


Figure 1 : Carte topographique de la zone d'étude

La **topographie** constitue la troisième influence majeure par la présence de montagnes faisant **obstacle à la circulation des masses d'air**. Ainsi, la géographie du territoire fait varier les températures et les précipitations en fonction de l'altitude et de la proximité de la mer.

Le territoire est communément découpé en quatre typologies climatiques qui sont, d'est en ouest :

- Le **climat méditerranéen** concernant la *plaine du Roussillon*, la *Salanque*, les *Corbières* et *l'est du Fenouillèdes* et du *cru de Banyuls* – il est synonyme de douceur thermique et sécheresse estivale ;
- Le **climat de transition² à dominante méditerranéenne** regroupant le *Fenouillèdes*, le *Conflent*, le *Massif des Aspres* et du *Moyen et Bas Vallespir* – ce climat est caractérisé par une sécheresse estivale plus courte et des températures moins clémentes ;
- Le **climat de transition à dominante océanique** concernant le *Capcir* et le *Haut Conflent* – les températures sont froides, dû à l'altitude, et la pluviométrie est régulière ;
- Le **climat de transition à dominante continentale** concernant la *Cerdagne* et le *Haut Vallespir* – le minimum pluviométrique s'observe en hiver et le maximum en été, avec un cumul de précipitations beaucoup plus important en Vallespir qu'en Cerdagne.

² Un climat de transition se situe entre deux climats stricts, par exemple un climat méditerranéen et un climat continental.

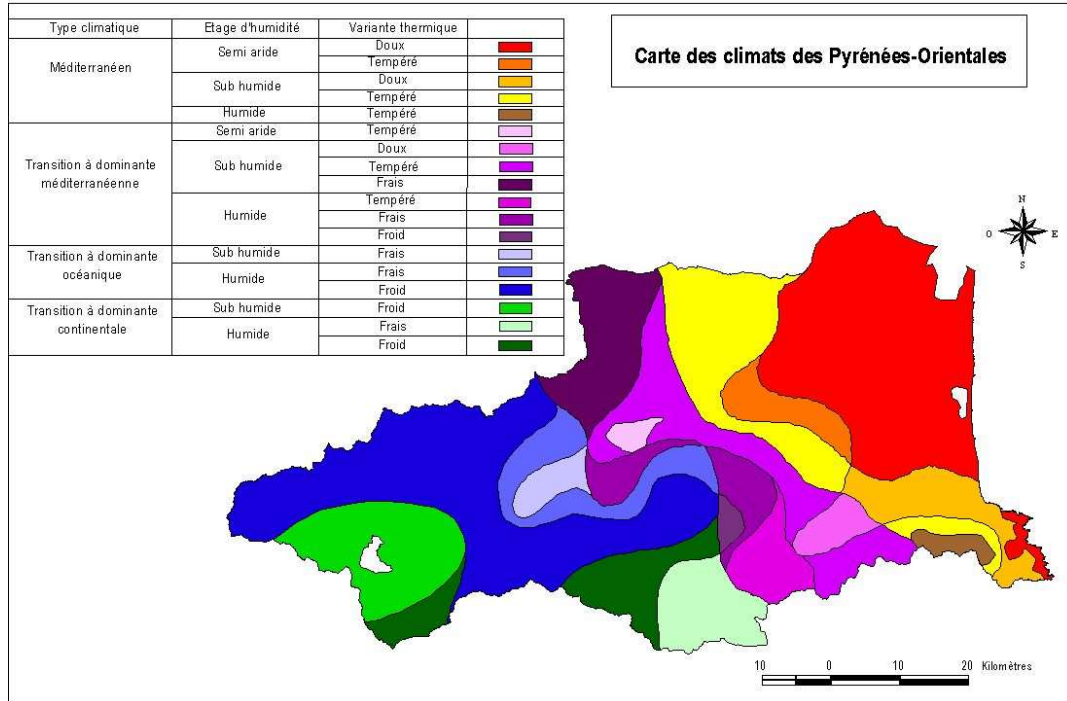


Figure 2 : Carte des climats dans les Pyrénées Orientales (source : Chambre d'Agriculture des Pyrénées Orientales, 2000)

3.4 RETROSPECTIVES CLIMATIQUES

Pour cette rétrospective climatique, nous analysons les indicateurs déterminants pour comprendre l'impact de l'évolution climatique sur le territoire et en particulier sur la ressource en eau : températures, précipitations, vents, enneigement, évapotranspiration potentielle.

Nous couvrons à minima une échelle de 30 ans, période de temps nécessaire pour déterminer le climat d'un territoire donné, comme indiqué par l'Organisation Météorologique Mondiale. En complément, nous citons certaines études qui ont couvert une période plus ancienne (par exemple, depuis 1971 pour l'étude VULCAIN ou depuis 1959 pour l'étude de l'Observatoire Pyrénéen du Changement Climatique).

3.4.1 LES TEMPERATURES

3.4.1.1 A l'échelle des bassins versants

A l'échelle des bassins versants, plusieurs analyses ont été produites pour déterminer l'évolution historique des températures.

En premier lieu, le projet de recherche VULCAIN (2010)³ s'est concentré sur la période 1971 à 2006 selon un découpage en « sous bassins versants » de trois des bassins versants concernés par Eaurizon que sont l'Agly, la Têt et le Tech. Il montre en utilisant les données de Météo France (mesures directes et mesures modélisées SAFRAN) l'évolution des températures moyennes annuelles par décennie, comme suit :

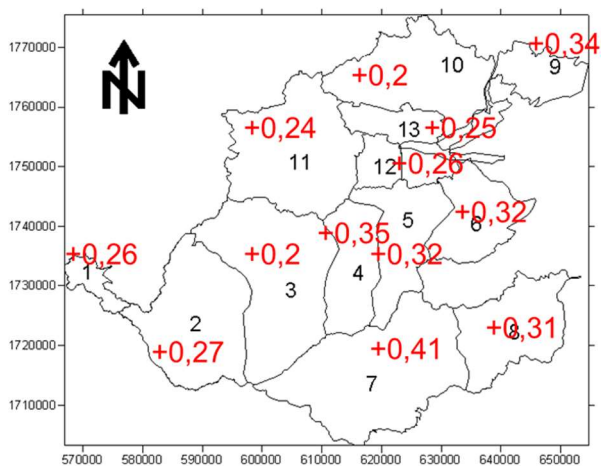


Figure 3 : Tendence en °C par décennie de l'évolution des températures moyennes annuelles sur les bassins versants de l'Agly, la Têt et le Tech (source : projet Vulcain, réunion de clôture du 9 novembre 2010)

Numérotation sur la carte	Nom du sous-bassin versant
1	Têt à Mont Louis
2	Têt à Serdynia
3	Têt à Marquixanes
4	Têt à Rodès
5	Têt à St Félix
6	Exutoire Têt
7	Tech à St Paul
8	Exutoire Tech
9	BV Fontestramar
10	Verdouble à Tautavel
11	Caramany Amont
12	Caramany Aval
13	Agly

³ <https://brgm.hal.science/hal-01362435>

L'étude note en moyenne une **hausse des températures annuelles de +0,3°C** pour chaque décennie sur toute la zone avec une hausse plus marquée à l'est des bassins versants, ce qui donne une augmentation de 1,1°C à 1,5°C en 36 ans (période couverte par VULCAIN). Ces résultats rejoignent ceux de l'Observatoire Pyrénéen du Changement Climatique, l'OPCC-CTP (2018)⁴ qui indique une **hausse des températures de +0,4°C** par décennie à l'échelle des Pyrénées au cours des cinq dernières décennies (1959-2010).

Des **différences saisonnières** sont aussi relevées, avec :

- Une **augmentation des températures plus marquée au printemps** jusqu'à juin (VULCAIN ; Lespinas et al, 2009⁵ ; OPCC-CTP, 2018) **et en été** (Lespinas et al, 2009 ; OPCC-CTP, 2018) ;
- Une absence de consensus sur les tendances hivernales et automnales (selon les études, pouvant aller d'une légère augmentation, à pas d'augmentation à une absence de tendance significative pour l'automne et l'hiver (Lespinas et al, 2009, VULCAIN ; OPCC-CTP, 2018)).

Des analyses plus récentes ont été produites par Labrousse et al (2020)⁶ et Labrousse (2021)⁷ utilisant les données SAFRAN sur les mêmes bassins versants, cette fois pour une période de 60 ans allant jusqu'à 2018. Les résultats sont les suivants :

	Température moyenne annuelle (°C)	Evolution des températures moyennes 1958-2018 (°C)	Température moyenne en juillet et août (°C)	Température moyenne en janvier (°C)
Agly	12,6	+1,2	21	5
Têt	10,1	+1,4	18	3
Tech	11,7	+1,7	20	5

Selon cette analyse, l'augmentation des températures moyennes annuelles par décennie s'étend entre 0,2°C et 0,28°C selon les bassins versants. Ces résultats diffèrent légèrement de ceux de VULCAIN mais il est à noter que la période d'analyse n'est pas la même, tout comme les données utilisées (pas de mesures directes).

Ces trois analyses par bassin versant (VULCAIN, Lespinas et al et Labrousse et al) ne portent pas sur les deux autres bassins versants de l'étude que sont Sègre et Réart, pour lesquels nous n'avons pas trouvé de donnée agrégée.

Ces résultats rejoignent ceux du Cahier Régional Occitanie sur les Changement Climatiques⁸ qui confirment une hausse des températures moyennes de +1,4°C depuis 1951-1970 à l'échelle régionale. Ils indiquent aussi un contraste saisonnier, avec une augmentation des températures moyennes plus importantes à l'automne : un maximum en automne (+1,7 °C) et en été (+1,6 °C)

⁴ OPCC-CTP (2018) *Le changement climatique dans les Pyrénées : impacts, vulnérabilités et adaptation*. Bases de connaissances pour la future stratégie d'adaptation au changement climatique dans les Pyrénées

⁵ Lespinas et al (2009) Impact of recent climate change on the hydrology of coastal Mediterranean rivers in Southern France. *Climatic Change*.

⁶ Labrousse, C. et al (2020), Unravelling climate and anthropogenic forcings on the evolution of surface water resources in Southern France, *Water*, 12, 3581

⁷ Labrousse (2021), *Changements climatiques et hydrologiques en Méditerranée nord-occidentale: évolutions au cours des 60 dernières années, pour le 21ème siècle, et impacts sur l'activité viticole*. Thèse.

⁸ RECO, (2021), *Cahier Régional Occitanie sur les Changements Climatiques*, édition 2021.

et un minimum en hiver (+1,3 °C) et au printemps (+1 °C). Pour Perpignan, les résultats sont les suivants :

1951-1970		2001-2020	
Température minimale/maximale pour le mois de janvier	Température minimale/maximale pour le mois de juillet	Température minimale/maximale pour le mois de janvier	Température minimale/maximale pour le mois de juillet
3,6 / 11,5	18,5 / 28	4,8 / 12,8	20 / 29,9

On voit ici une augmentation plus importante pour le mois de juillet (+1.5°C et +1.9°C, mini et max respectivement) entre les deux périodes par rapport au mois de janvier (+1.2°C et +1.3°C). L'augmentation estivale est donc plus forte pour Perpignan qu'à l'échelle de la région.

3.4.1.2 A l'échelle des stations météo

Nous puisons dans les données observées de stations de Météo France, complétées par des données modélisées SAFRAN pour certains indicateurs où les données observées n'existent pas (variables selon les stations). Nous prenons les données des stations météo suivantes :

Tableau 1 : Stations météorologiques utilisées

Nom de station	Altitude	Bassin versant	Type climatique	Géographie	Orientation
Canet en Roussillon	de 1m à 16m	Réart	Méditerranéen (doux)	Basse altitude, côtier	Est
Perpignan Rivesaltes	42m	Têt	Méditerranéen (doux)	Basse altitude, urbain	Est
Saint Paul de Fenouillet	205m puis 300m	Agly	Méditerranéen (tempéré)	Basse-moyenne altitude	Nord
Eus	307m	Têt	Dominante méditerranéenne	Basse-moyenne altitude	Centre
Serralongue	700m	Tech	Continentale	Moyenne altitude	Sud
Porté-Puymorens	1620m	Sègre	Océanique	Haute altitude	Ouest

A l'échelle des stations météo utilisées, la tendance est une **augmentation des températures moyennes**, comme à *Canet en Roussillon* et *Saint Paul de Fenouillet* ci-dessous. Un test de Mann-Kendall⁹ confirme la tendance significative à l'augmentation (+1°C pour Canet en Roussillon et +1.5°C pour Saint Paul de Fenouillet).

⁹ Test non paramétrique pour déterminer si une tendance est identifiable dans une série de données temporelle.

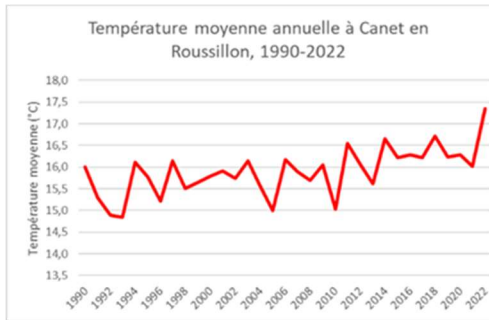


Figure 4 : Evolution des températures à la station Canet en Roussillon pour la période 1990-2022 (données : Météo France SAFRAN, traitement : Suez Consulting)

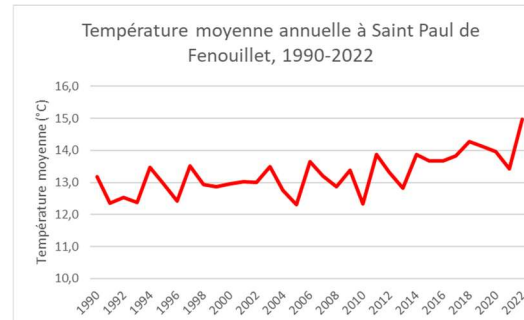


Figure 5 : Evolution des températures à la station Saint Paul de Fenouillet pour la période 1990-2022 (données : Météo France SAFRAN, traitement : Suez Consulting)

Concernant l'évolution du nombre de jours de gel, c'est-à-dire les jours avec une température maximale inférieure ou égale à 0°C, aucune **tendance significative ne se dégage**. Les données concernant les stations utilisées montrent une **forte variabilité interannuelle**, tel qu'illustré à Porté Puymorens ci-dessous (à noter que les données depuis 2012 à Porté Puymorens sont trop morcelées pour en faire une analyse). Concernant Serralongue, on note une variabilité interannuelle jusqu'en 2012, avec des années comportant quelques jours inférieurs ou égaux à 0°C, puis plus aucun jour de gel depuis 2012 jusqu'à aujourd'hui.

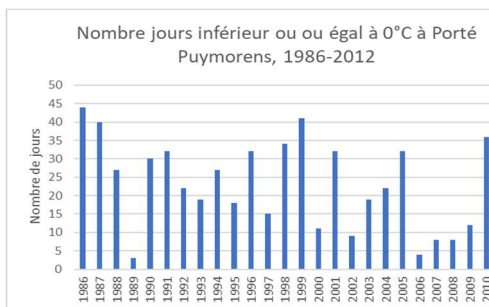


Figure 6 : Nombre de jours inférieur ou égal à 0°C à Porté Puymorens, 1986-2012 (source : Météo France, traitement : Suez Consulting)

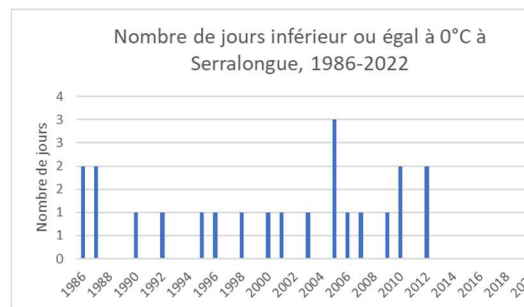


Figure 7 : Nombre de jours inférieur ou égal à 0°C à Serralongue, 1986-2012 (source : Météo France, traitement : Suez Consulting)

Le **nombre de jours de gel n'est pas significatif**, ni pour Eus (seulement deux jours sur la période 1994-2022), ni pour Perpignan (0 jour). Saint Paul de Fenouillet ne marque aucun jour de gel entre 1993 et 2004, puis 12 jours entre 2005 et 2013, puis aucun à nouveau. A noter toutefois le changement de station à partir de 2005 pour une nouvelle station située à une altitude plus haute de 95m. Ainsi, comme pour Serralongue, Saint Paul de Fenouillet est marqué par une absence de nombre de jours de gel à partir d'une période similaire (2012-2013). Selon Météo France, la France effectivement a connu sa dernière grande vague de froid en 2012 (la cinquième vague de froid la plus sévère depuis 1947)¹⁰. Les vagues de froid récentes sont moins fréquentes et moins sévères et le portail de projections climatiques DRIAS les relie au changement climatique qui aggraverait la situation¹¹.

¹⁰ <https://meteofrance.com/magazine/meteo-histoire/les-grands-evenements/fevrier-2012-une-vague-de-froid-exceptionnelle-en-france>

¹¹ <https://www.drias-climat.fr/accompagnement/sections/291>

3.4.1.3 2022 l'année la plus chaude

L'année 2022 a été **l'année la plus chaude jamais enregistrée en France** depuis le début du XXème siècle, selon Météo France. Qualifiée de « hors normes », elle a été marquée par une extrême douceur, mais aussi plusieurs vagues de chaleur, un ensoleillement généralisé et un manque de pluie (**déficit pluviométrique moyen proche de 25%**) surtout au printemps et en été, causant une sécheresse des sols superficiels record sur l'ensemble du pays durant l'été et qui a duré jusqu'à mi-novembre en Occitanie. La sécheresse a continué sur le périmètre d'étude jusqu'en 2023 (voir section 3.5.1 pour plus de détails).

Les données de la station météo de Perpignan Rivesaltes donnent pour 2022 une température moyenne de +2°C par rapport à la période 1981-2010 ou +1,6°C par rapport à la période 1991-2020¹².

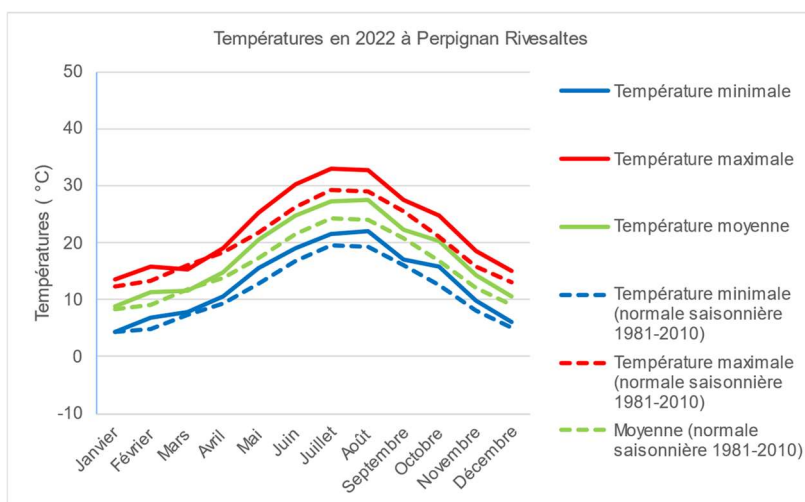


Figure 8 : Températures en 2022 à la station météo Perpignan Rivesaltes (source : Infoclimat)

Les courbes en pointillés représentent les normales saisonnières pour la période 1981-2010 et les courbes en trait plein les températures (minimale, maximale et moyenne) pour **l'année 2022**. Ces dernières sont **plus élevées que les normales saisonnières** pour tous les mois de l'année à l'exception du mois de mars.

Le croisement entre les données depuis 1925 et la période de référence indique une tendance globale à la hausse pour les températures par rapport à cette période de référence, en particulier à partir du milieu des années 1990.

La Figure 9 montre cette évolution pour Perpignan Rivesaltes, station météo du périmètre d'étude avec la plus longue série de données disponible.

¹² La période de référence 1991-2020 étant plus proche du climat actuel que la période 1981-2010, et donc des changements climatiques déjà en cours, elle sera plus chaude, donc la différence avec l'année 2022 sera moins importante. C'est à partir des années 1980 que la hausse des températures est devenue plus marquée en France.

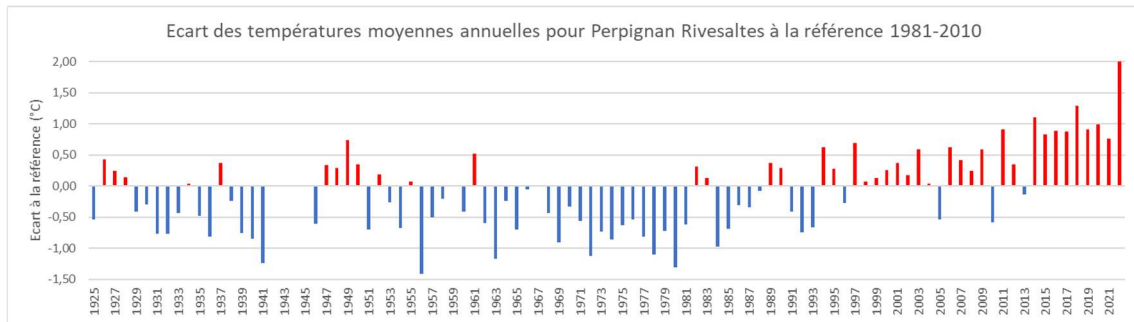


Figure 9 : Ecart des températures moyennes annuelles pour Perpignan Rivesaltes à la référence 1981-2010 (source : Météo France, traitement : Suez Consulting)

Dans cette tendance à la hausse, l'année 2022 (dernière barre à droite dans le graphique) se distingue bien comme l'année la plus chaude.

Toutes les données ne sont pas encore disponibles à la date de rédaction de ce rapport mais l'année 2023 devrait se classer au rang des années les plus chaudes en France depuis le début du XX^{ème} siècle. En effet, un bilan climatique provisoire de Météo France¹³ indique des températures moyennes pour 2023 allant de +1,3 à +1,4°C par rapport à la période de référence 1991-2020 sur la quasi-totalité du pays, avec +1,5°C pour Perpignan.

3.4.1.4 Canicules et records de températures

Une canicule est une période de chaleur exceptionnellement intense qui perdure pendant trois jours et trois nuits consécutifs, susceptible de constituer un risque sanitaire. Les seuils d'alerte dans les Pyrénées Orientales sont fixés à 35°C de jour et 23°C de nuit (Santé Publique France).

La représentation graphique ci-dessous des écarts à la période de référence 1991-2020 pour le département des Pyrénées Orientales reflète bien la canicule de 2003 ayant eu lieu dans toute l'Europe, et étant l'une des plus graves du XXI^{ème} siècle. Les huit périodes estivales précédant 2022 (à partir de 2014) ont toutes été au-dessus de la moyenne saisonnière avec des canicules plus ou moins marquées, et enregistrant des records locaux.

¹³ https://meteofrance.com/sites/meteofrance.com/files/files/editorial/bilan_2023_web.pdf

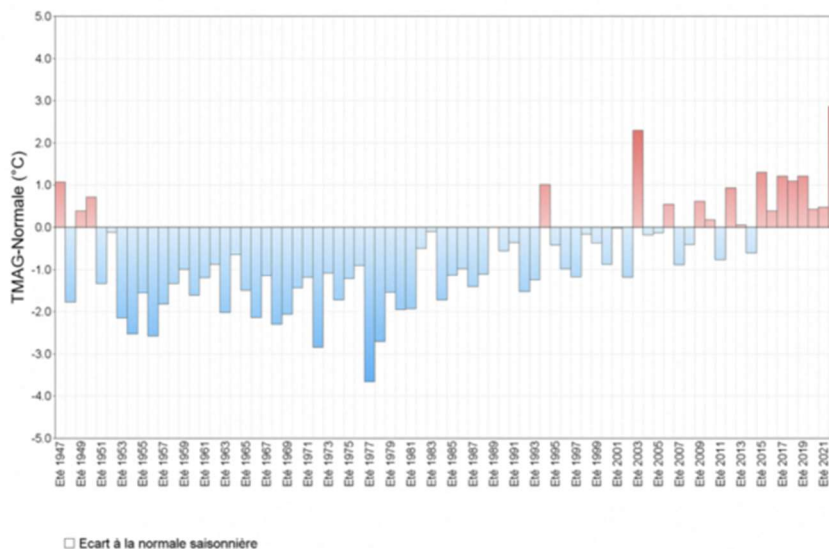


Figure 10 : Ecart à la moyenne saisonnière de référence (1991-2020) de la température moyenne agrégée pour la zone des Pyrénées orientales (été 1947 à 2022). Source : Météo France

Les plus grandes températures absolues jamais enregistrées remontent à la canicule de l'été 2019. La journée du 28 juin 2019 a compté la plupart des records, avec 43,6°C à Le Boulou, 42,4°C à Perpignan (pour une température maximale normale de 26,8°C pour un mois de juin), ou encore 42°C à Eus (pour une température maximale normale de 26,4°C pour un mois de juin). (Météo Ciel)

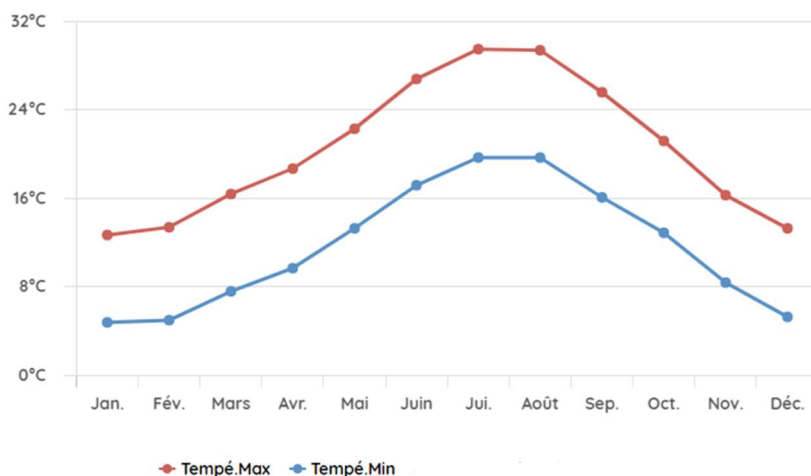


Figure 11 : Températures max et min à Perpignan pour la période de référence 1991-2020 (source : Météo France).

L'année 2022 a connu une anomalie globale de +2,9°C entre le 1^{er} juin et le 31 août par rapport à la normale, et a même devancé l'été 2003 (qui enregistrait une anomalie de +2,3°C au niveau de la zone d'étude), devenant l'été le plus chaud jamais enregistré localement.

L'année 2023 a connu elle aussi un été caniculaire, avec 29 jours de vague de chaleur, et un mois de juillet détenant des records absolus battus, accompagnés d'une anomalie de +1,9°C par rapport à la normale et 12 jours de vague de chaleur significative ininterrompue. Un pic de température de 40,4°C a été enregistré à Serralongue (700m d'altitude) le 18/07/2023. L'été 2023 est le 4^{ème} été le plus chaud depuis 1900, et le mois de juin 2023 le deuxième mois de juin le plus chaud avec une anomalie de +2,6°C. L'été 2023 s'est clôturé avec un mois de septembre le plus chaud jamais enregistré depuis 1900, ouvrant ainsi l'automne le plus chaud jamais

enregistré (Météo France). Globalement, l'année 2023 a connu une anomalie de +1,3°C pour la région Occitanie, et de +1,5°C pour la ville de Perpignan.

L'été 2023 a aussi connu 38 nuits tropicales (nuits où la température n'a pas baissé sous la barre des 20°C). L'été 2022 aura été encore moins clément : 55 nuits tropicales ont été enregistrées entre le 1^{er} juin et le 31 août 2022, avec 21 nuits tropicales consécutives entre le 19 juillet et le 8 août. Le record de température nocturne a été atteint le 15 juin 2022 avec 37°C enregistrés à Perpignan. Néanmoins, le record de nuits tropicales reste détenu par l'été 2003 avec 62 nuits (Météo France).

3.4.2 LES PRECIPITATIONS

L'évolution des précipitations n'est pas aussi linéaire que celle des températures.

3.4.2.1 A l'échelle des bassins versants

Sur la période 1971-2006, le projet VULCAIN n'identifie **pas de tendance significative des pluies annuelles** (à la hausse ou à la baisse), ni de changement au niveau des durées des périodes sèches.

Cependant, à l'échelle des précipitations mensuelles, il note une **tendance à la baisse pour le mois de juin**, en moyenne -0,8mm par an (pour l'ensemble du périmètre couvert, à l'exception des sous-bassins de la Têt, Mont-Louis et Serdynya¹⁴), et une **augmentation pour le mois de novembre**, en moyenne +2mm par an, avec une diminution plus marquée au sud et sud-est et une augmentation à l'est du territoire. Cette augmentation au mois de novembre serait liée à l'augmentation du nombre d'évènements pluvieux plutôt que leur intensité. Pour rappel, seuls trois bassins versants étaient à l'étude : Agly, Têt et Tech :

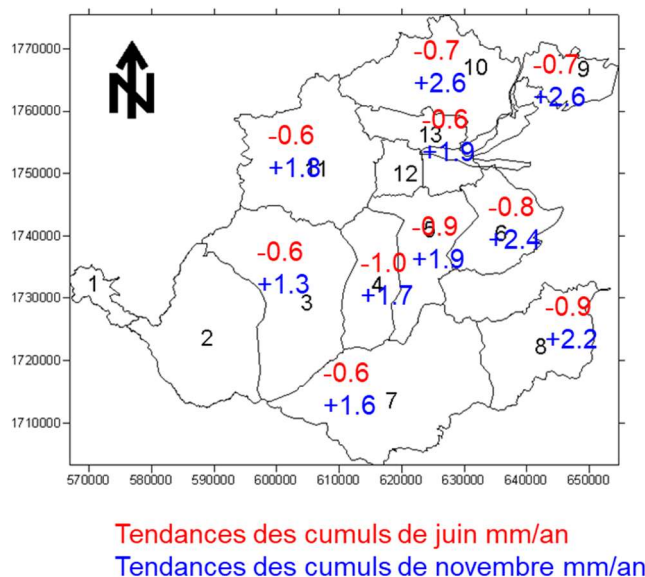


Figure 12 : Tendance des cumuls de précipitation de juin et novembre par an pour 1971-2006 (source : VULCAIN)

Labrousse et al (2020) et Labrousse (2021) ont également étudié les indicateurs liés aux précipitations pour les mêmes bassins versants. Ils notent une réduction des précipitations moyennes sur la période 1958-2018 entre -12.6% et -14.6% selon le bassin versant. Les résultats sont les suivants :

¹⁴ Chaouche et al, 2010. Analyses of precipitation, temperature and evapotranspiration in a French Mediterranean region in the context of climate change. *Comptes Rendus Géoscience*

	Précipitations moyennes annuelles (mm)	Evolution des précipitations moyennes 1958-2018 (%)	Précipitations en juillet (mm)	Précipitations en octobre (mm)
Agly	802	-14,6	30	96
Têt	802	-18,2	45	90
Tech	998	-12,6	63	119

Labrousse (2021) conclut sur une tendance globale à la baisse du nombre d'évènements extrêmes et de cumuls enregistrés lors de ces évènements mais cette tendance est notée comme faiblement significative (selon le test de Mann-Kendall). Notamment, l'évolution du nombre de jours dépassant le seuil de 10mm est significativement en baisse pour l'Agly et la Têt.

3.4.2.2 A l'échelle des stations météo

A l'échelle des stations météo utilisées, la tendance au niveau du cumul des précipitations est marquée par une **grande variabilité interannuelle**, avec une absence de tendance significative. Ci-dessous, pour Eus et Saint Paul de Fenouillet.

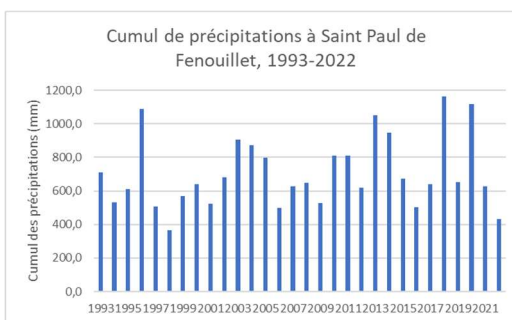


Figure 13 : Evolution des précipitations à la station Saint Paul de Fenouillet pour la période 1993-2022 (données : Publithèque, traitement : Suez Consulting)

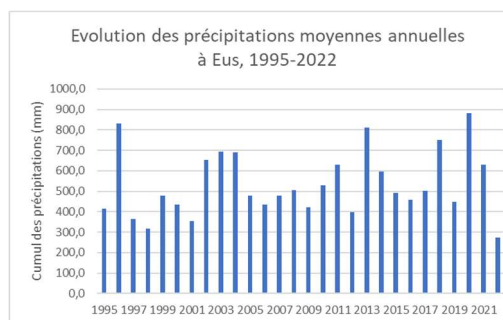


Figure 14 : Evolution des précipitations à la station Eus pour la période 1995-2022 (données : Publithèque, traitement : Suez Consulting)

Les données analysées à l'échelle saisonnière n'indiquent pas non plus de tendance significative, avec Perpignan comme exemple en Figure 15.

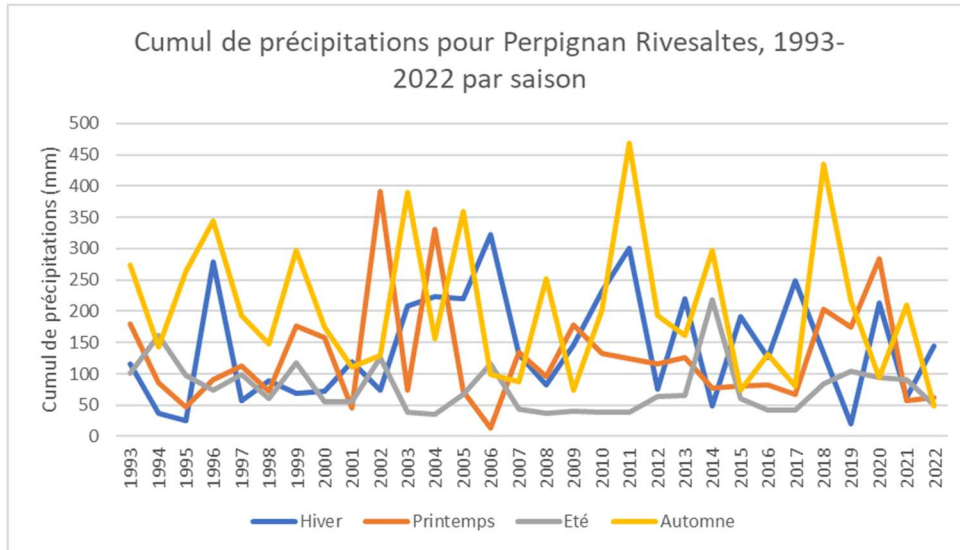


Figure 15 : Cumul de précipitations pour Perpignan Rivesaltes, 1993-2022 par saison (source : Météo France, traitement : Suez Consulting)

L'analyse de l'évolution du nombre de jours de pluies intenses ($\geq 100\text{mm}$ et $\geq 50\text{mm}$) ne montre pas non plus de tendance claire (en cohérence avec Labrousse, 2020). En Figure 17 et Figure 16, les exemples d'Eus et de Serralongue. On note toutefois pour Eus une apparition des évènements de $\geq 100\text{mm}$ depuis 2013.

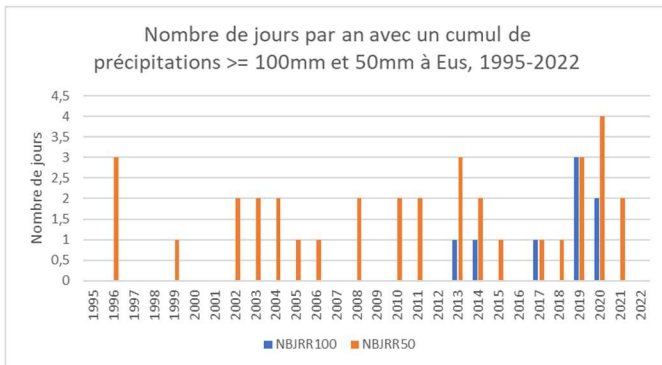


Figure 16 : Nombre de jours par an avec un cumul de précipitations $\geq 100\text{mm}$ et $\geq 50\text{mm}$ pour Eus, 1995-2022 (source : Météo France, traitement : Suez Consulting)

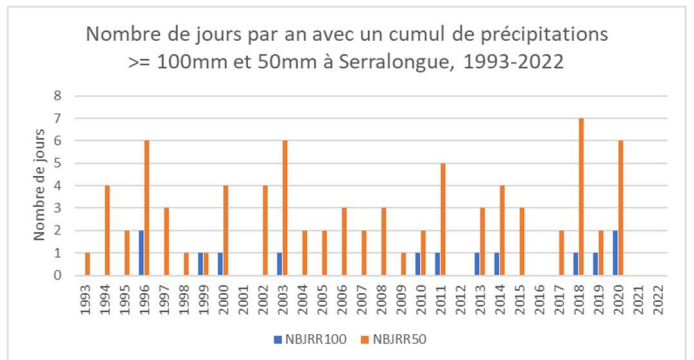


Figure 17 : Nombre de jours par an avec un cumul de précipitations $\geq 100\text{mm}$ et $\geq 50\text{mm}$ pour Serralongue, 1995-2022 (source : Météo France, traitement : Suez Consulting)

3.4.2.3 2022 l'année d'un déficit de précipitations

Comme précisé précédemment, l'année 2022 était particulièrement sèche en France et surtout sur le territoire d'étude, avec un **cumul de 310 mm pour l'ensemble du département des Pyrénées Orientales**. En 2022, le déficit pluviométrique est très prononcé.

Une analyse des données disponibles pour Perpignan Rivesaltes depuis 1925 indique une grande variabilité interannuelle mais 2022 se démarque à nouveau comme l'année avec le plus grand déficit pluviométrique.

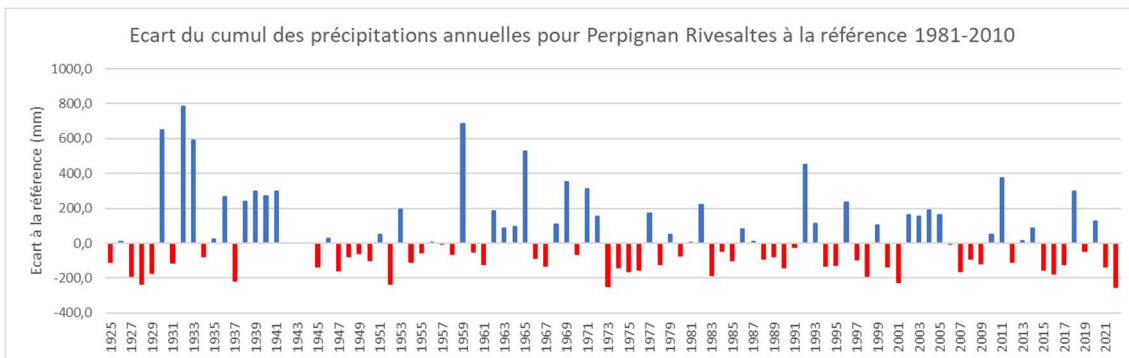
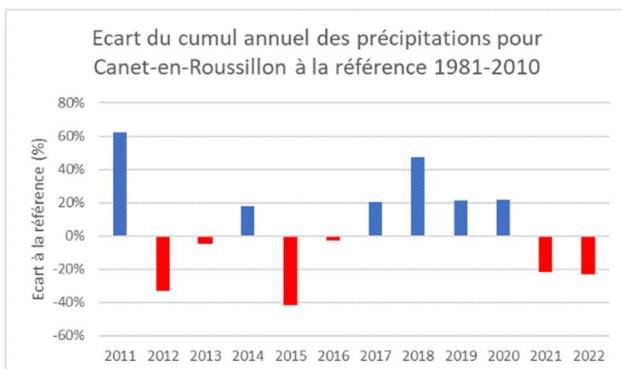


Figure 18 : Ecart du cumul des précipitations annuelles pour Perpignan Rivesaltes à la référence 1981-2010 (source : Météo France, traitement : Suez Consulting)



Néanmoins, selon les stations météo, **l'année 2022 n'est pas forcément l'année la plus sèche**. C'est le cas par exemple pour Canet en Roussillon, qui note une année 2015 beaucoup plus sèche.

Figure 19 : Ecart du cumul annuel de précipitations à la référence 1981-2010 pour Canet en Roussillon (source : Publithèque, traitement : Suez Consulting)

Sur l'année 2023, Perpignan Rivesaltes note un cumul de précipitations de 245,9mm, soit -56% par rapport à la période 1981-2010. Le déficit pluviométrique était encore plus prononcé pour octobre, novembre et décembre, entre -80% et -89% de précipitations en moins par rapport à cette même période de référence (InfoClimat).

3.4.3 LES VENTS

Les Pyrénées-Orientales, sont marquées principalement par la **tramontane**. Ce vent régional prédomine avec à lui seul 47% des cas, suivi du vent d'est à sud-est, le **marin**¹⁵.

On notera que la **part horaire des vents supérieurs à 30km/h est de 11%** ce qui fait de Perpignan une ville relativement venteuse (2% à Montpellier).

3.4.3.1 La tramontane

De **secteur nord à nord-ouest, la tramontane**¹⁶ se caractérise par un **vent violent, sec et froid**, dégageant le ciel de ses nuages, soufflant régulièrement en rafales (elle peut atteindre 140km/h, voire plus) et se matérialisant avec plus de force en **hiver** et au **printemps**. La tramontane **souffle en moyenne un jour sur trois en Occitanie** selon Météo France qui compte un jour de tramontane quand le vent dépasse ou atteint 60km/h.

Alors que sur la période 1981-2010, Perpignan comptait en **moyenne annuelle 122 jours** de tramontane, Météo France n'en a relevé que **90 en 2022**, ce qui constitue un record depuis 1981¹⁷ et ce qui confirme bien le caractère exceptionnel de cette année.

Les deux années précédentes ont également marqué une baisse par rapport à la période de référence, même si moins importante qu'en 2022 (114 jours en 2021 et 98 en 2020).

Ci-dessous la rose des vents pour Perpignan comparant 2022 (droite) à la période 1991-2020 (gauche). La tramontane est représentée dans le secteur nord-ouest de la rose (excroissance verte et orange) dont la superficie correspond à la fréquence des cas de tramontane sur la période. Cette excroissance est beaucoup plus réduite en 2022. Les couleurs représentent les vitesses de vent, la couleur orange représentant la vitesse la plus forte. Les numéros représentent la direction du vent sur 360°.

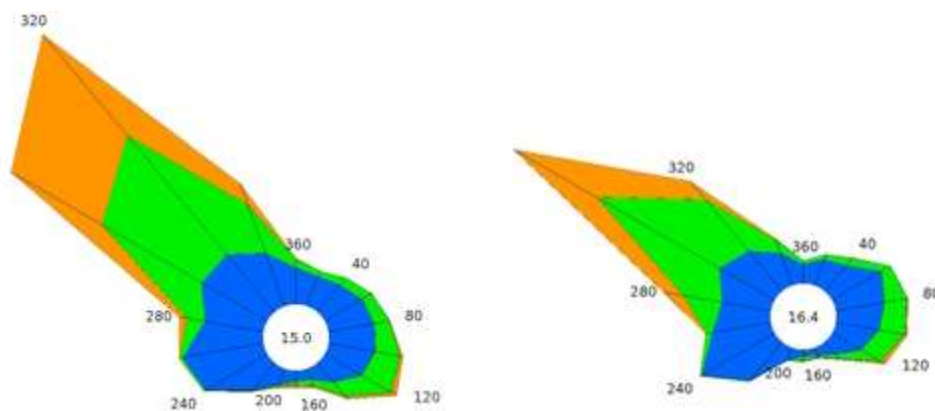


Figure 20 : Roses de vents à Perpignan : normale 1991-2020 (gauche), année 2022 (droite) (source : Météo France)

La tramontane s'accompagne souvent de **l'effet de Foehn** qui se développe dans les zones de relief. Ce phénomène est relativement fréquent sur les Pyrénées. Il se produit lorsque le vent pousse des particules d'air chargées en humidité contre un obstacle. Les nuages subissent une ascension forcée qui engendre des précipitations. C'est donc un air sec qui franchit le sommet, il est ensuite compressé lors de sa redescente en vallée et gagne sensiblement en température.

¹⁵ Bulletin climatique Languedoc Roussillon, 2016, Météo France

¹⁶ <http://tempetes.meteo.fr/Les-vents-regionaux-mediterraneens>

¹⁷ <https://meteofrance.com/actualites-et-dossiers/actualites/climat/moins-de-jours-de-tramontane-en-2022>

Plus le vent sera fort et plus l'effet de Foehn sera marqué. Cela provoque des vents secs et très chauds dans les vallées, susceptibles de :

- Assécher les cultures ;
- Engendrer un fort stress hydrique ;
- Augmenter les températures ;
- Intensifier les feux de forêt.

Par ailleurs, les rafales sont de plus en plus fortes depuis 1993 (le pic de 2009 est marqué par la tempête Klaus qui a frappé le sud-ouest de la France le 24 janvier de cette année-là).

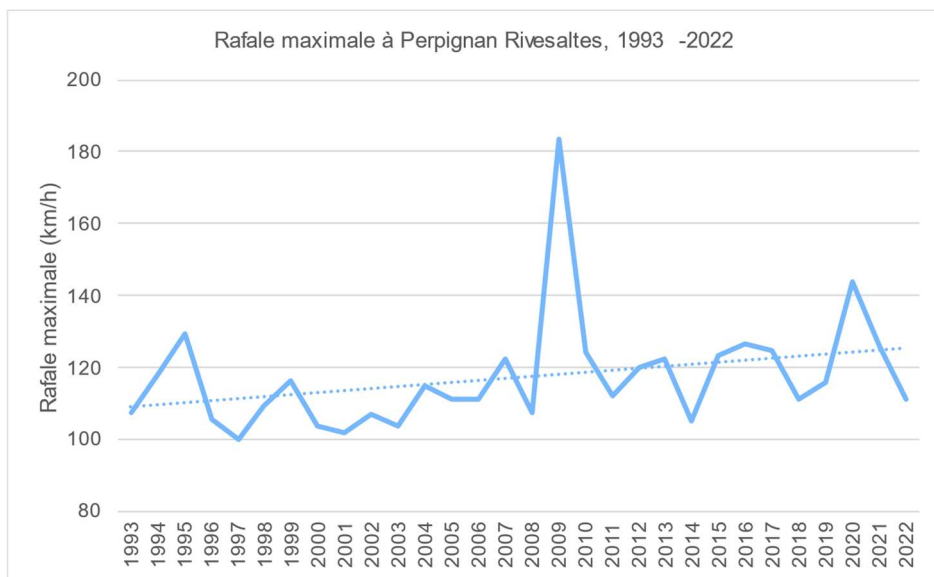


Figure 21 : Rafale maximale en km/h à Perpignan Rivesaltes entre 1993 et 2022 (Données : Infoclimat, traitement Suez Consulting)

Le nombre de jours de tramontane diminue ces dernières années par rapport à la période de référence et **son intensité augmente**. Une hypothèse est un **effet de Foehn de plus en plus fort** allant de pair avec la plus forte intensité des rafales.

A noter en outre que la vitesse du vent à la station de Perpignan Rivesaltes a dépassé 89 km/h chaque année depuis 30 ans. Un avis de tempête est déclaré pour un vent de degré 10 ou supérieur sur l'échelle de Beaufort, ce qui correspond à une vitesse de vent supérieure à 90 km/h.

3.4.3.2 Le marin

Le second vent dominant est le vent marin, qui représente **18% des cas à Perpignan**. Généralement modéré et régulier, il peut être parfois violent sur le relief, très humide, doux et amenant le plus souvent de **fortes précipitations**. Il accompagne notamment les **épisodes** de fortes pluies méditerranéennes. Il est plus fréquent au **printemps** et en **automne**. Aucune donnée sur l'évolution du vent marin n'a été trouvée.

3.4.4 L'ENNEIGEMENT

Du fait de la présence d'un nombre limité de stations de mesure en altitude et de la forte variabilité de ces dernières, il est difficile d'extraire une tendance à partir des mesures observées, réalisées dans les différentes stations du territoire d'étude.

Les chercheurs ainsi que Météo France ont très souvent recours aux outils de modélisation ou aux données satellitaires pour évaluer l'évolution de l'enneigement sur le massif des Pyrénées. Plusieurs indicateurs sont étudiés : la hauteur du manteau neigeux, la durée de l'enneigement, l'équivalent en eau du manteau neigeux ou encore la surface enneigée.

Les résultats des dernières études disponibles montrent une **tendance générale à la baisse de l'enneigement** mais avec une **forte variabilité interannuelle** qui s'explique aussi par la variabilité des précipitations, comme suit :

- Une **durée d'enneigement tendant à la baisse depuis 1980** surtout en moyenne montagne mais avec une forte variabilité interannuelle (Météo France avec modélisation Crocus) ;
- Une **hauteur du manteau neigeux à la baisse** notamment à 2100m d'altitude et plus marquée dans l'ouest des Pyrénées que dans les Pyrénées Orientales (Lopez-Moreno et al, 2020, avec données observées et simulées) qui marquent une forte variabilité interannuelle (OPCC-CTP) ;
- Un **équivalent en eau du manteau neigeux en baisse** en altitude de +1000m (Météo France avec modélisation SIM2) ;
- Une **forte variabilité interannuelle de la surface enneigée** dans les Pyrénées Catalanes (CESBIO avec données satellite) et notamment sur le pic du Canigou (données satellite Landsat).

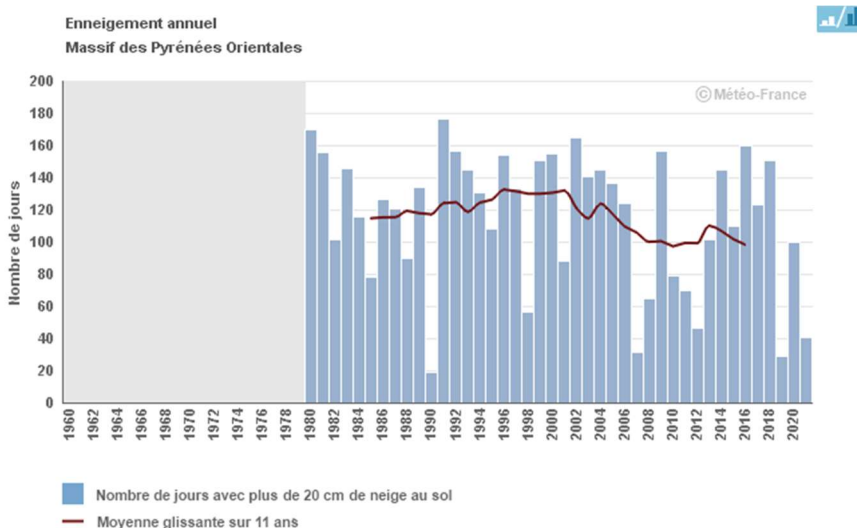


Figure 22 : Enneigement annuel sur le massif des Pyrénées Orientales, 1980-2021 (source : Météo France)

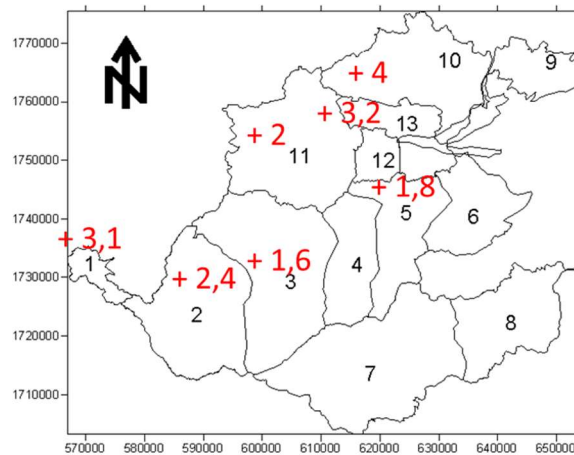
3.4.5 L'ÉVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE

L'évapotranspiration potentielle (ETP) est une valeur calculée traduisant la somme de la **transpiration du couvert végétal** et de l'**évaporation du sol** qui pourrait se produire en cas d'approvisionnement en eau suffisant pour un couvert végétal bas, continu et homogène sans aucune limitation (nutritionnel, physiologique ou pathologique)¹⁸.

Un accroissement de l'ETP traduit un **besoin croissant des plantes en eau** et explique une tendance vers la **diminution des pluies efficaces**, c'est-à-dire les pluies qui contribuent à alimenter les milieux aquatiques et à recharger les nappes souterraines¹⁹. La **recharge des ressources** en eau s'en retrouve donc affectée. Lorsque les précipitations sont inférieures à l'ETP, il y a déficit hydrique. Son accroissement est en lien étroit avec la hausse des températures.

Les récentes analyses indiquent pour le périmètre d'étude une **hausse de l'évapotranspiration en période d'étiage mais également au printemps** (de février à juin). L'évapotranspiration va ainsi rendre les sols plus secs en période d'étiage mais aussi freiner la recharge.

Le projet VULCAIN calcule l'ETP toujours pour la même période (1970-2006) et trouve une tendance forte de +1 à +4mm d'ETP par an sur 10 des 13 sous bassins versants analysés, essentiellement à l'ouest de la zone, avec une augmentation significative de février à juin :



Tendance ETP en mm/an

Figure 23 : Tendance ETP en mm/an (source : projet VULCAIN)

Labrousse et al (2020) ont aussi calculé l'évapotranspiration potentielle et son évolution – à la hausse – pour les trois bassins versants de l'Agly, la Têt et le Tech, comme suit :

	ETP (mm)	Evolution de l'ETP 1958-2018 (%)
Agly	1045	+23,6
Têt	1017	+15,5
Tech	1046	+16,7

¹⁸ Voir : <https://www.drias-climat.fr/accompagnement/sections/310>

¹⁹ Voir : <https://www.eaufrance.fr/les-precipitations-efficaces>

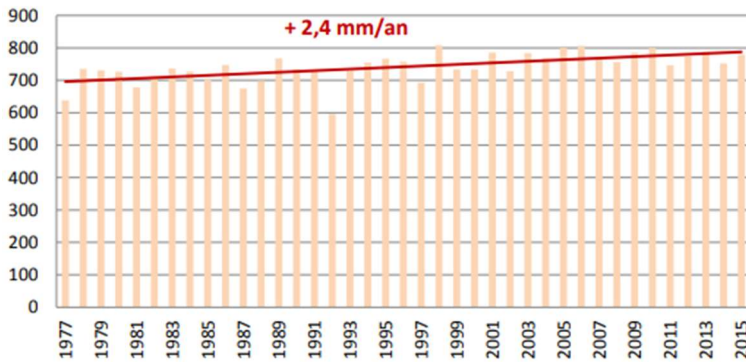


Figure 24 : Evolution de l'ETP à Perpignan du 1er juin au 31 octobre, 1977-2015 (source : Région Occitanie, 2017)

On note une augmentation de l'ETP de +2,4mm par an à Perpignan en période d'été (juin à octobre), augmentation accentuée avec l'élévation des températures.

A titre comparatif, l'évolution de l'ETP pour Montpellier, aussi soumis à un climat méditerranéen, en période d'été est de 2,9mm par an, et Toulouse +3.1mm par an (Région Occitanie, 2017²⁰).

3.4.6 EN CONCLUSION

L'analyse sur les dernières décennies des indicateurs climatiques clés qui impactent l'état des ressources en eau (températures, précipitations, vents, évapotranspiration, enneigement, humidité des sols) met en évidence des tendances claires vers une :

- **Hausse des températures moyennes annuelles**, plus marquée en été et au printemps ;
- **Absence de jours de gel/grandes vagues de froid** depuis une dizaine d'années ;
- **Absence de consensus sur la tendance significative d'évolution du cumul de précipitations (à la hausse ou à la baisse) ;**
- **Tramontane plus forte** même si moins fréquente, apportant de l'air sec et chaud en zone de relief par l'effet de Foehn ;
- **Baisse de l'enneigement** mais marquée par une variabilité interannuelle ;
- **Hausse de l'évapotranspiration.**

Même si aucune tendance claire ne se dégage pour certains d'entre eux (les précipitations et l'enneigement), le constat est clair concernant les **tendances plutôt négatives de l'influence climatique sur la ressource en eau.**

A ce titre, l'année 2022, affiche des **records** de température et de déficit de précipitation coïncidant avec moins de jours de tramontane qui apporte habituellement un vent sec et froid.

Par ailleurs, **l'interdépendance** observée et constatée entre l'évolution des températures, des précipitations, des vents, de l'enneigement et de l'évapotranspiration engendre une **amplification** voire une **accélération des impacts visibles sur le territoire.**

Les **évolutions climatiques** ainsi **constatées** à l'échelle du département, accréditent à l'échelle locale les **tendances portées par le GIEC** à l'échelle de la planète. Ce qui paraissait encore éloigné du quotidien de chacun devient à présent perceptible. **Effet anxiogène ou prise de conscience des enjeux**, les réactions peuvent être multiples cependant le **scepticisme face au changement climatique ne peut que reculer.**

²⁰ Région Occitanie (2017), Etat des lieux régional sur l'eau en Occitanie Pyrénées/Méditerranée (Région Occitanie : Toulouse/Montpellier)

En conséquence, la **considération des évolutions climatiques** est à la fois **un impératif politique pour adapter le territoire dans son ensemble** et assurer son **développement durable** et, un **besoin** sous-jacent pour la population.

Afin d'éviter des dérives ou fausses informations, l'information situationnelle, la plus précise, comme les prévisions, autant que faire se peut, devraient se partager plus largement.

Des questionnements vont s'ouvrir :

- **Quels sont les moyens ou les dispositifs qui permettront de réduire la sensibilité de la population et des activités économiques** du territoire aux changements climatiques déjà visibles, tels que l'augmentation des températures ou à la réduction de l'enneigement et de renforcer leur capacité d'adaptation ?
- Les conséquences de ces évolutions climatiques portant également sur **l'environnement** et la **biodiversité** fortement dépendante de la ressource en eau et sa répartition sur le territoire, **comment est-il possible de les préserver ?**
- ...

3.5 LES ALEAS CLIMATIQUES

Il est important de poser le regard sur les aléas climatiques, en premier lieu les événements d'inondation et de sécheresse qui se matérialisent eux-mêmes en fonction entre autres des indicateurs climatiques étudiés.

L'analyse des indicateurs clés servant à mesurer **les niveaux de sécheresse pointent vers un aléa plus intense et plus fréquent** sur notre territoire.

Quant au risque d'inondation, les bassins versants de **l'Agly**, la **Têt**, le **Tech** et **Réart**, dans le cadre du périmètre du Territoire à Risque Important d'Inondation, sont impactés par des **crues fréquentes à moyennes**.

3.5.1 LES RISQUES DE SECHERESSE

Traditionnellement, on différencie les sécheresses selon leur impact sur les écosystèmes. Ainsi, une **sécheresse météorologique** correspond à un déficit de précipitations et une baisse de l'humidité atmosphérique. La **sécheresse agricole** se caractérise par des sols secs avec une faible humidité, et une **sécheresse hydrologique** est quant à elle caractérisée par des masses et cours d'eau qui présentent des niveaux anormalement bas.

3.5.1.1 Sécheresse météorologique

Afin de comprendre les sécheresses météorologiques dans la zone d'étude, l'indicateur SPEI a été utilisé pour les six stations météo précédemment citées. Le "Standardized Precipitation-Evapotranspiration Index" (SPEI) est un indicateur utilisé à partir de données modélisées pour évaluer et surveiller les conditions de sécheresse. Il a été développé pour prendre en compte dans ses calculs non seulement les précipitations, mais aussi l'évapotranspiration, ce qui le rend plus complet que certains autres indices de sécheresse qui ne tiennent compte que des précipitations (comme le SPI – Standard Precipitation Index), et notamment pour suivre l'impact du changement climatique en prenant en compte la température. Une valeur nulle du SPEI reflète une absence de sécheresse météorologique. Plus une valeur de SPEI négative est importante, plus les déficits de précipitations sont importants ; de même, plus une valeur positive est importante, plus il y a un surplus de précipitations par rapport à la normale.

Afin de suivre l'évolution du SPEI dans le temps, ce dernier a été représenté en moyennes annuelles entre 1902 et 2022 sous forme de graphique à barres, et la tendance est représentée de manière linéaire. Cet indicateur a été calculé pour 5 localisations : Saint Paul de Fenouillet, Eus, Serralongue, Porté Puymorens, Canet en Roussillon. Le cas de Canet-en-Roussillon est pris comme exemple (Cf. Figure 25), et les autres points sont présentés en annexe.

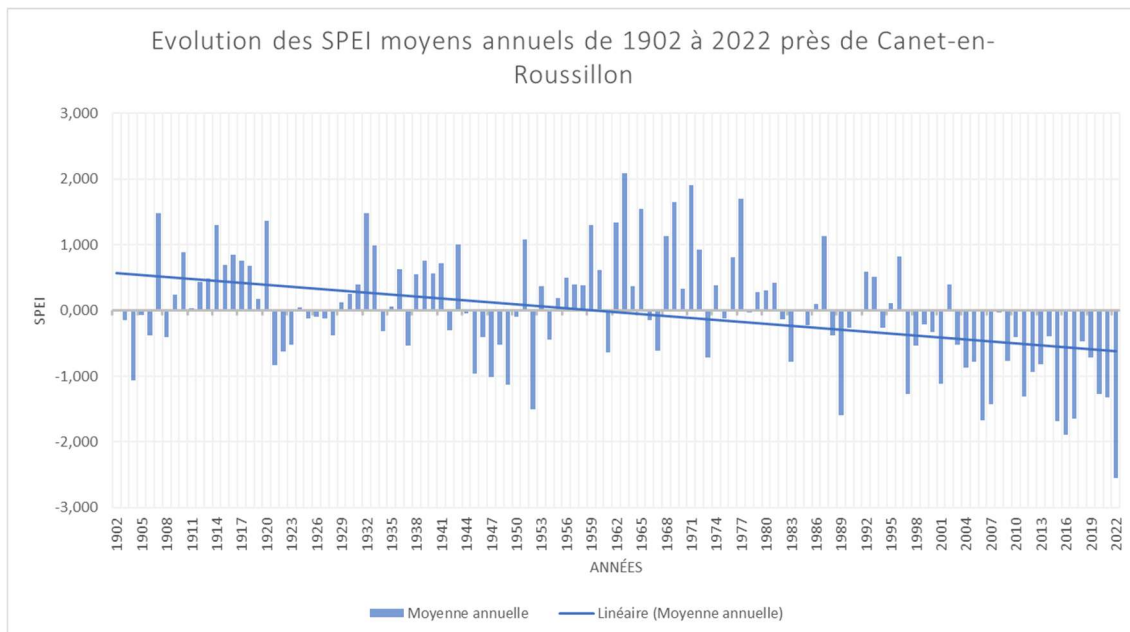


Figure 25 : Evolution du SPEI annuel entre 1902 et 2022 près de Canet-en-Roussillon (source : Laboratory of Climate Services and Climatology ; traitement : Suez Consulting)

Sur l'évolution des cinq points considérés²¹, le SPEI est à la baisse, ce qui caractérise une **tendance persistante de sécheresses météorologiques de plus en plus intenses**, confirmée par le test de Mann-Kendall.

Les valeurs négatives indiquant un déficit des précipitations sont de plus en plus récurrentes et importantes, et atteignent des valeurs record durant l'année 2022. A Canet-en-Roussillon, la valeur du SPEI annuel moyen la plus basse depuis 1901 est celle de 2022, -2,5. Les quatre valeurs de SPEI mensuels les plus basses jamais atteintes depuis 1901 ont été celles de septembre à décembre 2022 (-2,6 et -2,5). L'année 2022 se hisse en haut du classement avec des valeurs très basses pour toutes les zones considérées.

On retrouve dans les valeurs négatives des sécheresses historiques ayant touché la zone d'étude. C'est le cas de la sécheresse de 1973, une année qui a connu de grandes irrégularités dans les précipitations mensuelles et des cumuls en dessous des moyennes et des médianes normales (sauf pour janvier 1973), avoisinant même régulièrement les minimales²². L'épisode de sécheresse extrême de 1989, ayant commencé en septembre 1988 et ayant eu des impacts jusqu'à l'automne 1990 ressort également sur le graphique. Depuis 2003 une tendance d'épisodes de sécheresses à répétition est observée, avec des années particulièrement affectées (2006-2007, 2014-2016, 2022-2023).

La fréquence d'occurrence annuelle du nombre de mois ayant une valeur négative importante est représentée pour Canet-en-Roussillon.

Au fil des années, les grandes valeurs négatives de SPEI sont de plus en plus fréquentes, avec un pic lors de l'année 2022 avec quasiment tous les mois en valeurs négatives. Les **sécheresses anormalement intenses sont de plus en plus fréquentes** dans la zone d'étude.

²¹ Rivesaltes et Canet-en-Roussillon se trouvent sur une même maille unitaire sur la base de données, les résultats sont donc les mêmes pour les deux localisations. Un seul graphique est donc utilisé pour les deux, intitulé Canet-en-Roussillon.

²² Pour plus d'informations, voir la revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, Année 1975, article « La sécheresse exceptionnelle de 1973 dans les Pyrénées orientales », pages 55-68

L'OPCC confirme cette observation sur la fréquence des sécheresses météorologiques entre 1950 et 2012 en combinant 3 indices (le SPI, le SPEI et RDI). La tendance sur le territoire est à **l'augmentation du nombre d'évènements de sécheresse météorologique.**

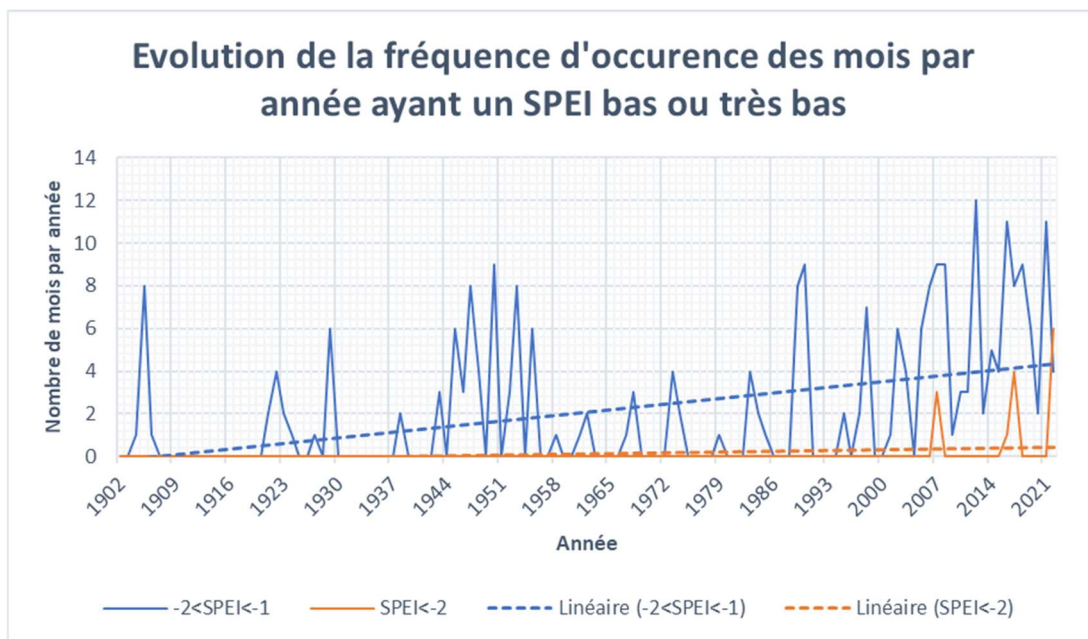


Figure 26 : Fréquence d'occurrence des mois ayant un SPEI compris entre -1 et -2, et inférieur à -2, de 1902 à 2022 près de Canet-en-Roussillon (Source des données : Météo France ; traitement : SUEZ Consulting)

Il convient de noter que ce type de sécheresse est généralement corrélé à la sécheresse hydrologique qui caractérise un assèchement des cours d'eau et nappes d'eau.

3.5.1.2 Sécheresse agricole

L'humidité des sols est exprimée avec l'Indice d'humidité des Sols (en anglais SWI – Soil Wetness Index). Il s'agit du ratio entre la réserve d'eau utile (eau disponible pour l'alimentation des plantes) et la capacité au champ (la capacité de rétention maximale en eau du sol).

Lorsque le SWI est égal à 0, cela traduit un sol extrêmement sec avec une faible quantité d'eau par rapport à la capacité maximale. A contrario, une valeur de 1 traduit un sol très humide qui a atteint sa réserve utile. Selon Météo France, un sol est considéré sec si son SWI est en dessous de 0,5, et très humide si son SWI est supérieur à 0,8. Il s'agit d'un bon outil afin d'estimer la sécheresse agricole et d'évaluer les besoins notamment en irrigation.

Pour cet état des lieux, l'évolution du SWI a été étudiée dans le temps pour chaque bassin versant²³. Pour l'exemple, en Figure 27, l'évolution du point se trouvant sur le **bassin versant de**

²³ Pour déterminer les points de référence nécessaires au calcul du SWI, une approche manuelle a été adoptée en raison de la complexité et la multitude des données. Les données sont géoréférencées sous forme de mailles identifiées avec des coordonnées décimales. Initialement, un point inclus dans la surface du BV, généralement son centroïde, a été choisi comme point de départ. Ensuite, à l'aide d'une comparaison visuelle et manuelle, les points voisins ont été examinés pour trouver une maille adéquate à la fois proche du point de départ et incluse dans la surface du BV. Cette procédure a été réalisée point par point pour chaque BV. En cas de plusieurs correspondances potentielles, la préférence a été accordée aux emplacements situés dans des zones rurales plutôt qu'urbaines, afin de mieux représenter les caractéristiques naturelles du BV. Malgré son caractère manuel et "au cas par cas", cette méthode permet de considérer des mailles réparties sur toute la surface d'étude, pour une représentativité maximale des données.

la Têt est représentée graphiquement sous forme de courbe. La représentation de l'évolution des quatre autres zones se trouve en annexe.

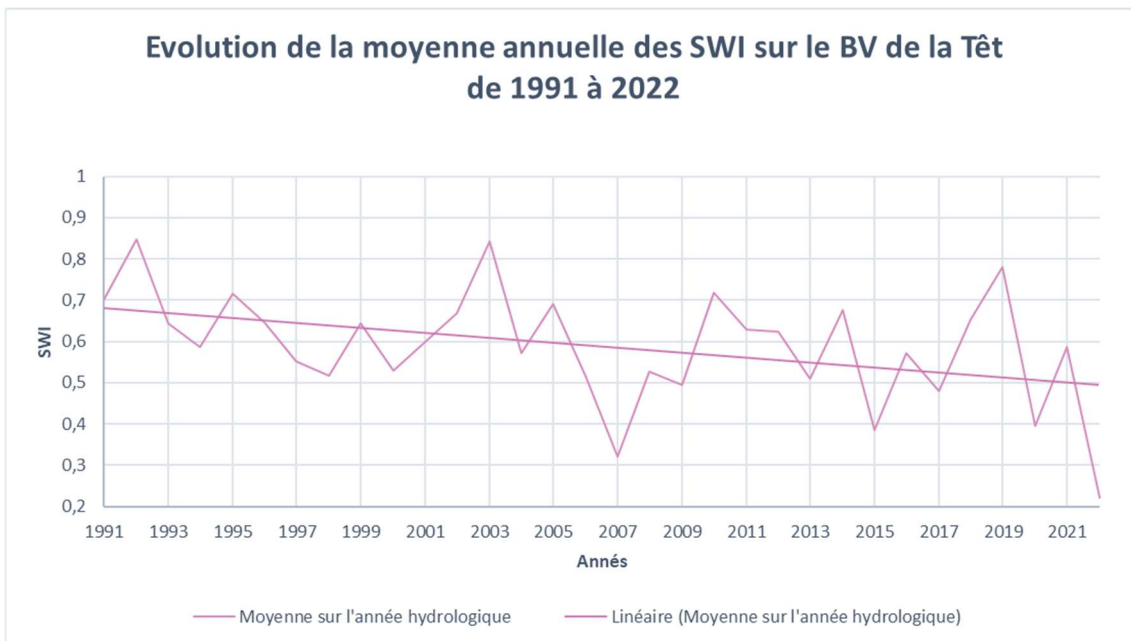


Figure 27 : Evolution de la moyenne annuelle des SWI de 1991 à 2022 sur le BV de la Têt (données : Météo France ; traitement : SUEZ Consulting).

Le constat de cette évolution est que la tendance significative de l'humidité des sols est à la baisse, et que donc l'humidité disponible dans les sols ne fait que baisser. Cette tendance à la baisse est vérifiée par le test de Mann-Kendall. Les années 2017, 2020 et 2022 présentent des SWI inférieurs à 0,5, durant lesquelles le sol est donc considéré comme sec.

Une même analyse de l'évolution a été faite en tenant compte des moyennes des saisons. L'analyse est présentée sous forme de graphiques en courbes pour les quatre saisons (printemps = mars, avril, mai de l'année N / été = juin, juillet, août de l'année N / automne = septembre, octobre, novembre de l'année N / hiver = décembre de l'année N-1, janvier, février de l'année N), avec la valeur du SWI en fonction des années. Comme exemple, l'évolution des SWI saisonniers dans le BV de la Têt est représentée graphiquement ci-dessous.

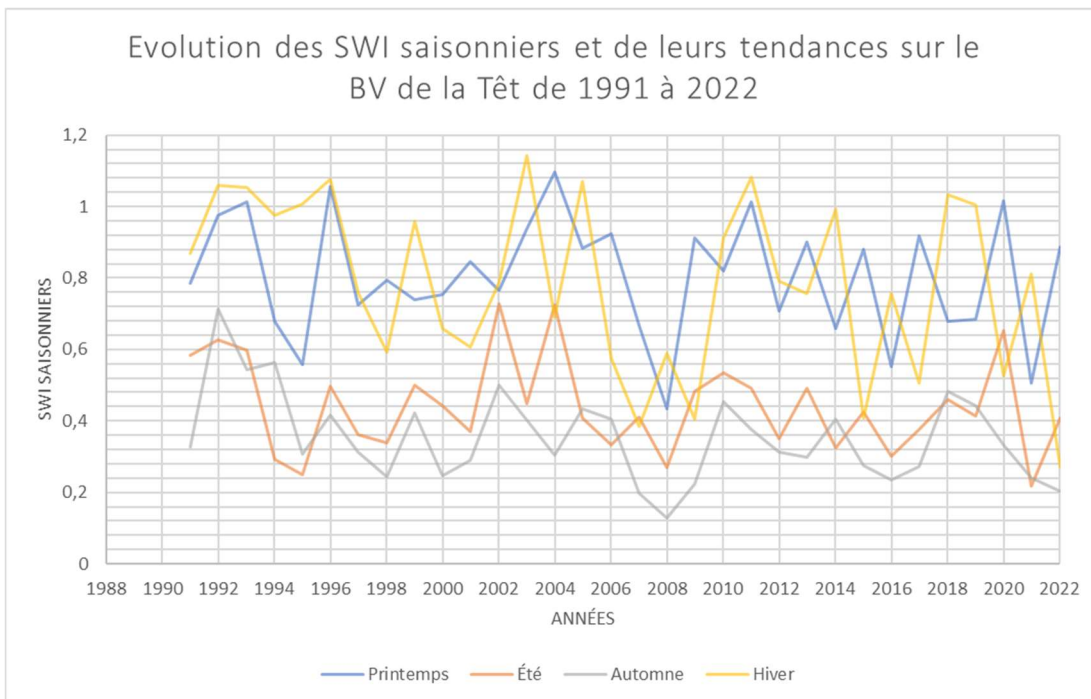


Figure 28 : Evolution des moyennes saisonnières du SWI de 1991 à 2022 sur une partie du BV de la Têt. Source des données : Météo France ; traitement : Suez Consulting

On constate une baisse significative pour la saison automnale uniquement. On constate également quelques épisodes qui se distinguent, comme la sécheresse représentée par le point bas lors de l'hiver 2007 (précédemment évoqué), suivi par une année 2008 aux saisons (printemps, été et automne) présentant un SWI bas. L'année 2022 présente la moyenne saisonnière **hivernale** de SWI la plus basse de toute la période étudiée, pour toutes les zones d'études (sauf pour le Sègre). Toutes les évolutions saisonnières sont présentées en annexe.

Tableau 2 : Synthèse des années ayant les valeurs les plus basses de SWI pour les moyennes annuelles et hivernales

Bassin versant / valeur	Année ayant la valeur la plus basse de la moyenne annuelle	Année ayant la valeur la plus basse de la moyenne hivernale
Sègre	2022	2001 (2022 en 3 ^{ème} position)
Agly	2022	2022
Réart	2022	2022
Têt	2022	2022
Tech-Albères	2022	2022

Ce constat rejoint les conclusions de l'analyse des sécheresses météorologiques, à savoir que **l'année 2022 a été particulièrement sèche et a battu les records** des deux indicateurs considérés sur les périodes étudiées.

Par ailleurs, la corrélation entre l'évolution des températures et celle de l'indice d'humidité des sols (pour mesurer les sécheresses agricoles) a été étudiée à partir des indicateurs suivants : "températures mensuelles moyennes" et "SWI mensuels moyens".

L'analyse montre une corrélation entre ces deux indicateurs. La baisse de l'humidité des sols accompagne fortement la montée des températures.

Cette augmentation des sécheresses agricoles est constatée au niveau de la région Occitanie. La Figure 29 indique le pourcentage du territoire de la région touché par des sécheresses agricoles de 1959 à 2020. On constate une augmentation depuis le milieu des années 1980.

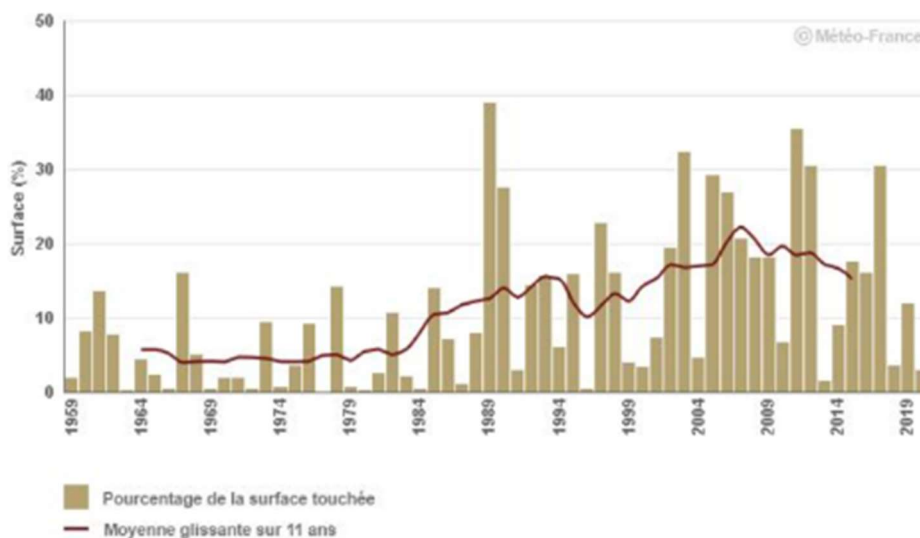


Figure 29 : Pourcentage de la surface de l'Occitanie touchée par des sécheresses agricoles (sols secs) en moyenne annuelle (source : Météo France)

3.5.1.3 Sécheresse hydrologique

La sécheresse hydrologique, phénomène complexe et multifactoriel, est une problématique environnementale majeure dans l'impact du changement climatique sur la ressource en eau. Elle se manifeste par un déficit prolongé des précipitations, conduisant à des niveaux d'eau insuffisants dans les cours d'eau, les lacs et les nappes. La compréhension approfondie de la sécheresse hydrologique est cruciale pour anticiper ses conséquences sur les écosystèmes aquatiques, l'approvisionnement en eau, et les activités humaines dépendantes de cette ressource vitale.

Le Streamflow Drought Index (SDI) est un indicateur qui permet l'évaluation de la sécheresse hydrologique. Il offre une mesure quantitative de l'état des débits d'eau, tenant compte des variations saisonnières et des anomalies par rapport aux conditions normales. En combinant des données hydrologiques (débits) et une méthodologie statistique, le SDI permet de caractériser la gravité de la sécheresse. Il s'agit d'un ratio : la valeur de zéro interprète une absence d'anomalie par rapport à la période de référence. Une valeur positive affiche un excédent, et une valeur négative un déficit. Plus la période d'analyse est longue, plus cette analyse est fiable : c'est pourquoi il a été fait le choix d'analyser les débits sur la période allant de 1970 à 2023.

L'analyse a été faite pour Perpignan, au niveau du pont Joffre (n° de la station hydrométrique : Y047 4030 01), disponibles sur HydroPortail. Les SDI ont donc été calculés pour chaque mois entre 1970 et 2023 en prenant à chaque fois en période de référence les QmM de chaque mois (tous les janviers de 1970 à 2023, tous les févriers de 1970 à 2023, et ainsi de suite avec tous les mois de l'année). Des moyennes annuelles de SDI ont aussi été calculées.

L'évolution du SDI a été représentée sous deux angles. D'abord (Cf. Figure 30) une comparaison des valeurs annuelles moyennes de SDI sur toute la période de référence, afin de comparer les années entre elles.

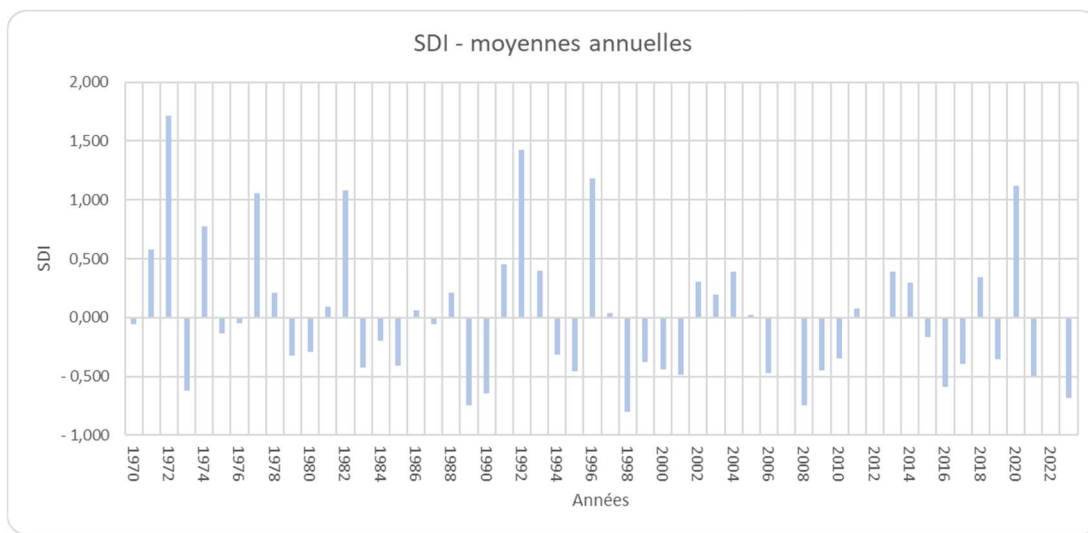


Figure 30 : Evolution des valeurs du SDI moyen annuel de 1970 à 2023 dans la Têt (Pont Joffre - Perpignan). Source des données : HydroPortail, traitement : SUEZ Consulting

Aucune tendance significative n'a été trouvée à l'échelle annuelle par le test de Mann-Kendall. Toutefois, l'année 2023 y figure parmi les années ayant les SDI moyens les plus bas. Elle est devancée uniquement pas des années historiques, comme l'année 1998 ayant connu un printemps très sec, ou encore l'année 2008, qui d'après Météo France s'inscrit dans un « cycle sec qui persiste depuis 2003 », et dont les « chaleurs entretiennent une sécheresse superficielle et chronique dans le sud de la France » (voir : sécheresse de 2008 en France sur CatNat). Les données des débits pour l'année 2022 n'étant pas disponibles au niveau de la station hydrométrique, il n'a pas été possible de représenter ses valeurs de SDI.

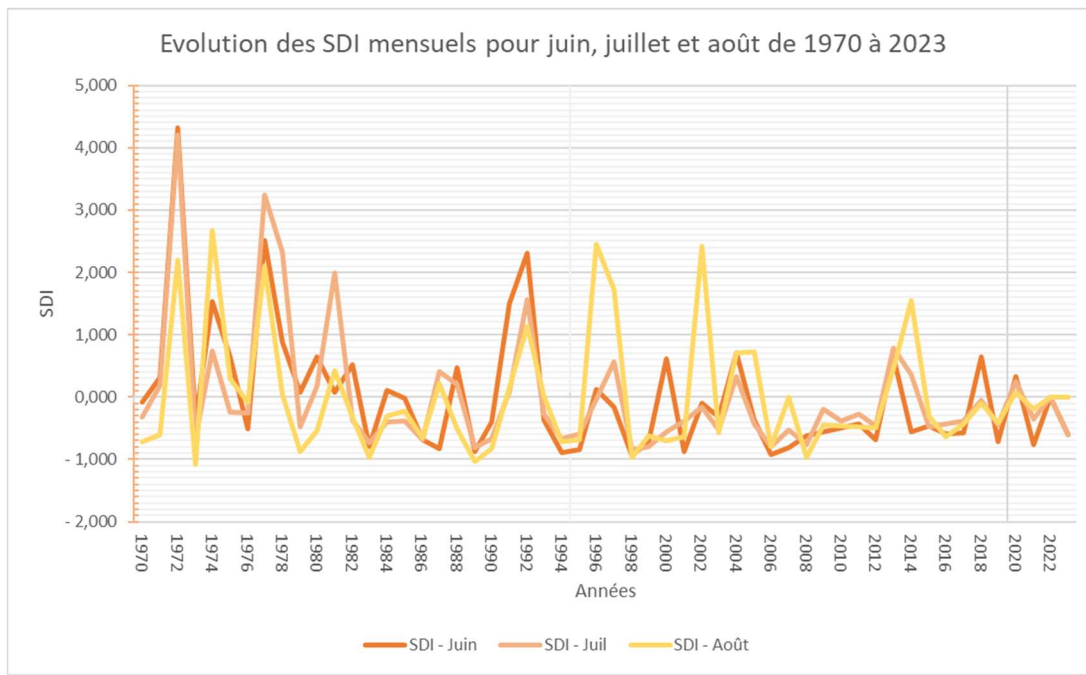


Figure 31 : Evolution du SDI pour les mois de juin, juillet et aout entre 1970 et 2023. Source des données : HydroPortail. Traitement : SUEZ Consulting

La Figure 31 présente une comparaison de l'évolution des valeurs mensuelles de SDI pour les mois de juin, juillet et août de 1970 à 2023. Cette baisse du SDI mensuel moyen pour le mois de juin a été vérifiée avec le test de Mann-Kendall.

3.5.1.4 Arrêt sur la sécheresse de 2022-2023

3.5.1.4.1 Situation climatique

La sécheresse 2022-2023 a été inédite en intensité et en durée sur le territoire. Elle a duré de mai 2022 jusqu'au moins la date de rédaction du présent document, soit décembre 2023.

Des records de température ont été battus avec en moyenne entre janvier 2022 et novembre 2023 de +1,74°C par rapport aux normales et jusqu'à des températures >+3°C, notamment les mois d'octobre de ces deux années.

Pour les **précipitations**, dont l'absence prolongée reflète une sécheresse météorologique, les cumuls mensuels sont restés bas jusqu'en mai 2023. En effet, par rapport à la normale, les cumuls de précipitations sont passés de contrastés en janvier-février, à un déficit de plus de 75% de manière localisée dans les Pyrénées orientales en mars (moins de 20 mm). Ce déficit s'est poursuivi en avril (moins de 30 mm) où il a été supérieur à 25% dans les Pyrénées Orientales et dépassant les 75% sur la plaine du Roussillon. La situation s'est améliorée en mai avec un cumul se situant dans la normale mensuelle, et la situation de stabilité s'est poursuivie jusqu'en juillet où le cumul présentait un excédent allant à 25% sur l'est des Pyrénées Orientales, et jusqu'à 50-100% dans le Roussillon. En août et septembre la tendance s'inverse avec un déficit variable sur le territoire du département (entre 25 et 75%). En octobre la situation a été déficitaire de plus de 75% sur le département, et ce grand déficit s'est poursuivi en novembre (alors que les précipitations étaient excédentaires sur la majeure partie du pays) et en décembre. (Source : bilans hydro mensuels de Eau France).

Températures record : +1,74 °C depuis janvier 2022

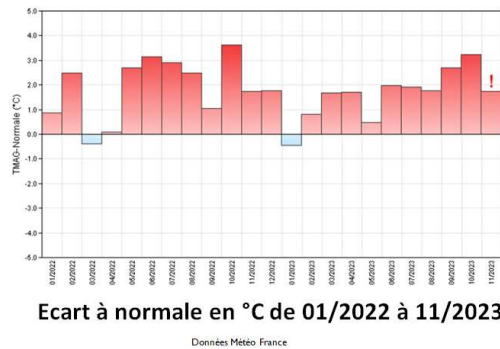


Figure 32 : Ecart à la normale de la température moyenne sur les Pyrénées Orientales du 1er janvier 2022 au 30 novembre 2023 (source : Météo France)

Absence de pluie depuis janvier 2022

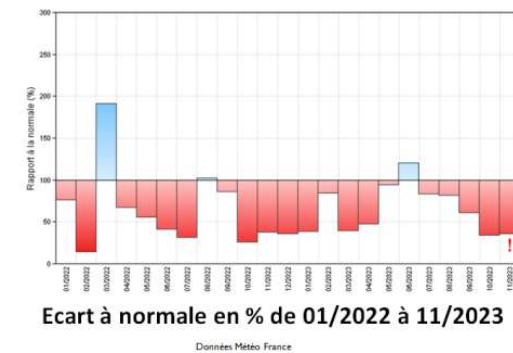


Figure 33 : Ecart à la normale pour les cumuls de précipitations pour les Pyrénées Orientales du 1er janvier 2022 au 30 novembre 2023 (source : Météo France)

Les **précipitations efficaces** sont quant à elles restées déficitaires tout au long de l'année hydrologique, avec une valeur allant à 75% à partir de mars sur les Pyrénées orientales.

Sans crue ni recharge hivernale suite à la sécheresse 2022, l'année 2023 a été marquée notamment par des débits très faibles des fleuves (aval de l'Agly asséché l'équivalent de 11 mois sur 12, débits caractéristiques d'année vicennale voire cinquantennale sur certains bassins versants), des nappes au plus bas (nombreux records de niveaux bas), des zones humides et affluents asséchés, un enneigement peu abondant et vite déstocké par les fortes températures, des barrages non suffisamment remplis ou très tardivement, un indice d'humidité des sols record (jusqu'à -90% sur certains secteurs).

Indice d'humidité des sols

- Record bas depuis indicateur existe (1995)
- -90% / normales sur Albères-Aspres

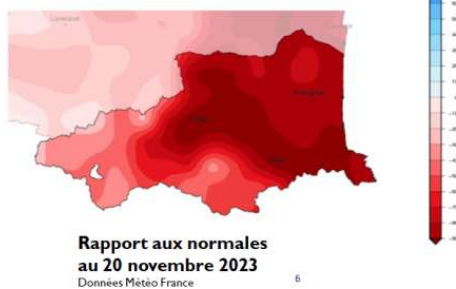


Figure 34 : Ecart à la normale de l'indice d'humidité des sols superficiels au 20 novembre 2023 pour les Pyrénées Orientales (source : Météo France)

L'**indice de l'humidité des sols** est déficitaire par rapport à la normale. L'année 2023 a démarré avec les valeurs de déficit très importantes, en étant la zone la plus déficitaire de la France métropolitaine. En avril le déficit a atteint 90% dans une bonne partie du département. Les Pyrénées orientales et la partie audoise du bassin versant de l'Agly se sont différenciées du reste de la France (dont les sols ont été ré-humidifiés grâce à des précipitations abondantes). En effet, sur le territoire d'étude, l'indice d'humidité des sols a affiché des records bas ininterrompus depuis le 22 décembre 2022, qui sont d'après Météo France comparables à une situation estivale (notamment à un mois de juillet en plein mois de mai). Le record n'est plus affiché à

partir de juin grâce au mois de mai ayant apporté une meilleure situation de précipitations, mais la valeur reste quand même en dessous de la médiane, et comparable à des valeurs atteintes fin juillet. Cet indice d'humidité des sols a donc affiché des déficits allant de 40% à 80% par rapport aux normales pour le reste de l'année hydrologique.

De ce fait, pour **l'indicateur de la sécheresse des sols**, Météo France a classé une grande partie du territoire des Pyrénées orientales en « sols extrêmement secs » jusqu'à la fin de l'année hydrologique.

Cela s'est aussi répercuté sur le **niveau des nappes**. La période de recharge 2022-2023 a été rythmée d'une succession d'épisodes de recharge et de périodes de sécheresse. L'infiltration a été ralentie par des sols très secs (notamment après les épisodes de sécheresse). Des sols secs combinés à des précipitations efficaces déficitaires ont fait que le niveau des nappes de l'aquifère du Roussillon a connu une situation inédite avec des niveaux « bas » pour la nappe profonde du Pliocène, à « très bas » pour la nappe superficielle, comparés aux normales. Parfois leur niveau a été « historiquement bas avec un fort risque d'intrusion saline ». Les restrictions et limitations de prélèvements ont eu un effet bénéfique, mais « ne suffisent pas à compenser les déficits enregistrés depuis 2022 » d'après Météo-France, et le niveau des nappes reste qualifié de « bas à très bas » jusqu'à la fin de l'année hydrologique, sur la plaine du Roussillon, mais également dans les Corbières, comme le montrent les chroniques présentées en annexe 4.

Le **manteau neigeux** a quant à lui connu un déficit quasi-ininterrompu de plus de 75% sur toute la chaîne des Pyrénées, et les **débits des cours d'eau** (QmM, débits moyens mensuels rapportés à leur valeur moyenne interannuelle) dans les Pyrénées Orientales ont connu des déficits importants, où ils ont parfois atteint 0 à 20% de leur valeur normale. Au mois de mars, le VCN3 (débit quotidien le plus bas observé sur trois jours consécutifs durant le mois) a été inférieur à la décennale sèche sur une grande partie des stations hydrométriques dans la zone d'étude.

3.5.1.4.2 Impacts sectoriels, répercussions sur les usages et premières mesures d'adaptation

En conséquence le territoire a subi un important manque d'eau avec des ruptures d'alimentation en eau potable sur certains secteurs (Conflent, Bouleternère, Haut Vallespir, Fenouillèdes...), une baisse de la qualité de l'eau, des milieux aquatiques qui ont beaucoup souffert (T°C de l'eau >20°C en plaine), une ripisylve qui s'assèche (arbres couchés), et des restrictions préfectorales inédites portées au niveau de crise sur la Têt et l'Agly.

Ces fortes restrictions qui ont débuté dès avril 2023 ont notamment concerné les usages agricoles avec des pertes conséquentes sur certains secteurs comme l'Agly aval. Beaucoup de tension des acteurs locaux a émergé début 2023 mêlant sécheresse intense et procès gagné par FNE pour rehausser le débit réservé sur la Têt. Des manifestations de grande ampleur portées par le monde agricole ont suivi.

Au printemps, le Préfet a demandé à toutes les communes et tous les acteurs socio-économiques de présenter des plans d'urgence. Ainsi de nombreuses initiatives volontaristes ont vu le jour pour économiser et réutiliser les eaux notamment dans le secteur du tourisme (campings, UMIH, ports, parcs aquatiques, etc.). Des dérogations de l'ARS ont permis des innovations qui font aujourd'hui référence au niveau national notamment sur la réutilisation des eaux usées et des eaux de piscines. Des expérimentations ont été menées notamment pour recharger les nappes et les zones de captages d'eau potable. Une gestion fine des barrages a été nécessaire (gestion des stocks pour irrigation vs hydroélectricité vs incendies vs AEP vs risques de crues, prise en main du Préfet de la gestion de Vinça). De nombreuses réunions ont eu lieu sur tout le territoire pour expliquer la situation et tenter de trouver des solutions d'urgence. Au final, la solidarité entre usages et usagers a été majoritairement une réussite qui a permis d'éviter le pire tant d'un point de vue eau potable, irrigation et autres usages économiques au dépend parfois des milieux aquatiques et des usages de la population permanente. L'été 2023 a mis en lumière la nécessaire instauration d'une gestion de crise sécheresse consolidée pour anticiper les prochains évènements et accompagner de manière juste et efficace les usagers.

La Figure 35 place sur la période 2006 jusqu'à aujourd'hui l'ensemble des arrêtés sécheresse publiés pour les Pyrénées Orientales (barres rouges) sans distinction du niveau de crise, avec également une indication des arrêtés de catastrophe naturelle – CatNat (triangles bleus) :

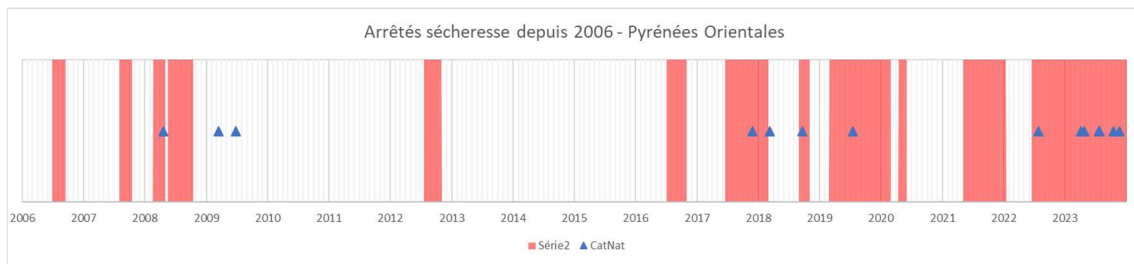


Figure 35 : Arrêtés sécheresse depuis 2006 pour les Pyrénées Orientales (source : Préfecture des Pyrénées Orientales et CCR, traitement : Suez Consulting)

Elle montre bien le caractère exceptionnel de la sécheresse actuelle en termes de durée mais aussi l'accélération des événements de sécheresse depuis 2016.

Le premier arrêté cadre relatif à la gestion de crise en situation de sécheresse pour les Pyrénées orientales a été publié le 22 juin 2006.

3.5.1.5 Sécheresse et changement climatique

Un récent article du CNRS (Faranda et al, 2023 24) met en évidence que **le changement climatique lié aux activités humaines contribue à la survenue d'épisodes de sécheresse prolongés** comme celui qui a touché la région méditerranéenne et plus largement l'Europe de l'Ouest en 2022. La sécheresse de 2022 a été associée à une « **anomalie anticyclonique persistante** » causant des températures plus élevées et exacerbant la sécheresse.

La sécheresse, qu'elle soit météorologique, agricole ou hydrologique, pose des défis majeurs : les pénuries de précipitations affectent la croissance des cultures et réduisent les réserves d'eau dans les cours d'eau et les nappes souterraines. Ces impacts ont des conséquences significatives sur l'approvisionnement en eau, l'agriculture et les milieux naturels, soulignant l'importance de stratégies d'adaptation et de gestion durable des ressources hydriques.

²⁴ Faranda et al (2023). Persistent anticyclonic conditions and climate change exacerbated the exceptional 2022 European-Mediterranean drought. *Environmental Research Letters*.

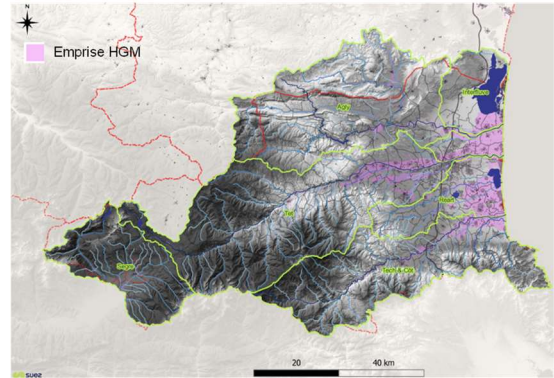
3.5.2 LES RISQUES D'INONDATION

Outre les évènements de sécheresse, le territoire étudié est exposé à des **crues de type méditerranéen**, générant des crues rapides par débordement sur lit en toit ou endigué (cas du Réart en septembre 1992, de l'Agly en 1999, du Tech et de la Têt lors de l'Aiguat de 1940). Cette forme particulière est édifiée par le processus d'alluvionnement de la plaine et la concomitance possible avec des évènements marins (tempêtes de novembre 1982 et décembre 1997).²⁵

3.5.2.1 Hydrogéomorphologie

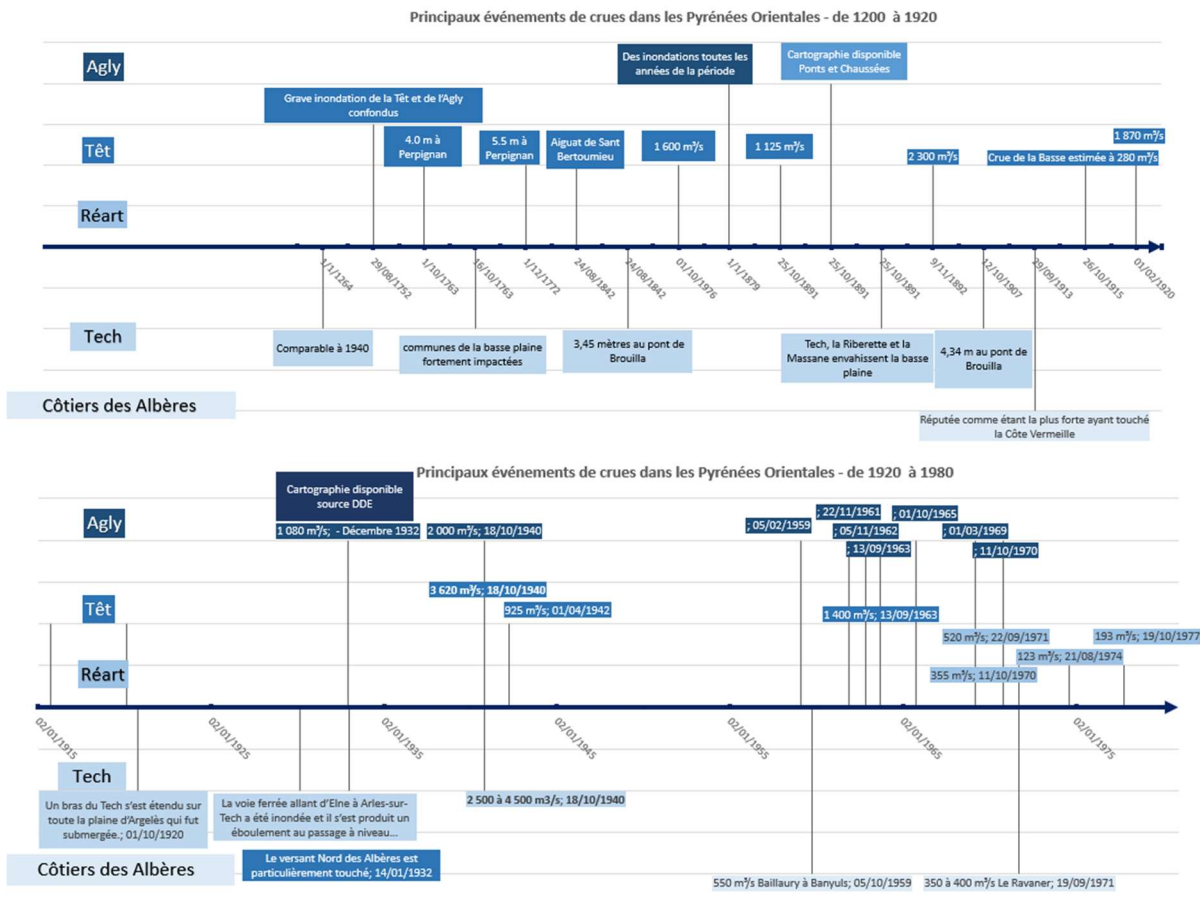
L'hydrogéomorphologie est une approche géographique appliquée qui étudie le fonctionnement naturel des cours d'eau en analysant la structure des vallées.

L'emprise ci-contre illustre donc la zone inondable au **sens géomorphologique** (c'est-à-dire sans tenir compte des aménagements et des impacts négatifs qu'ils peuvent avoir sur les crues).

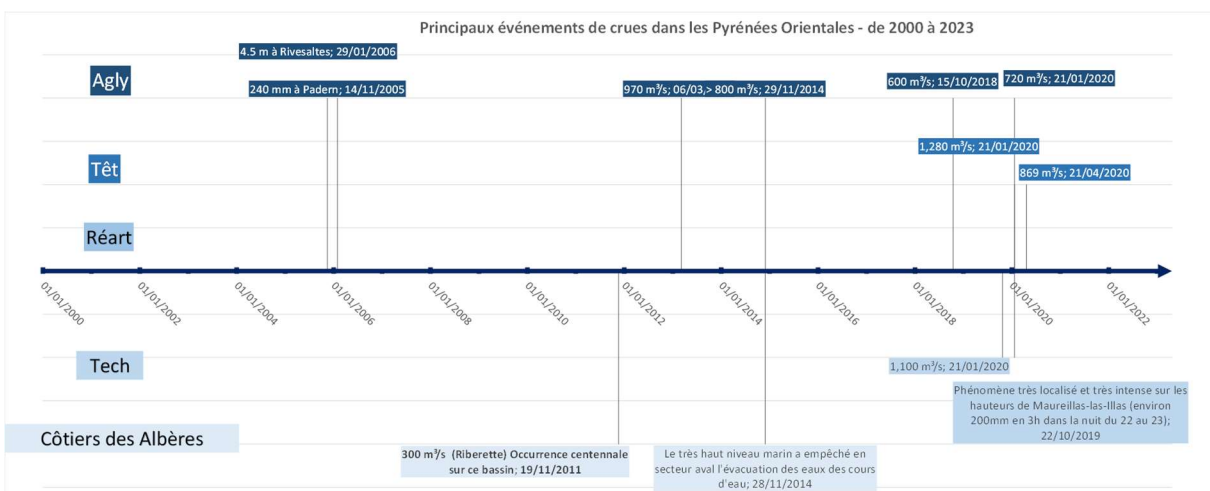
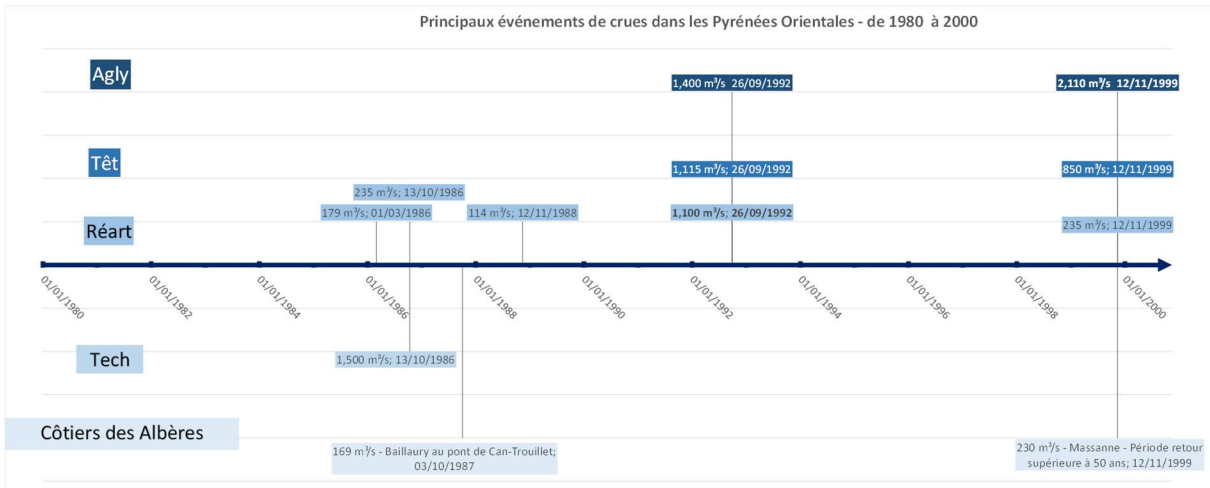


3.5.2.2 Historique des crues

Les évènements passés, illustrant la vulnérabilité du territoire, sont synthétisés ici sous la forme de frises temporelles par période.



²⁵ Dans le cadre de cette analyse, pour la suite, seul le risque inondation par débordements de cours d'eau est pris en compte.



Nota : les débits pour la Têt sont donnés à Perpignan.

Pour la Cerdagne, l'aiguat de 1982 fait aujourd'hui référence. Il a endommagé de nombreuses prises d'eau et les dégâts furent sévères. Il est historique en Cerdagne, Catalogne et Andorre.



Le Tech : L'Aiguat de 1940 à Amélie-les Bains (à gauche) – Le Douy à Collioure en septembre 1971 (à droite)



Le Réart : mars 2013 en amont de Villeneuve de la Raho (à gauche) – crue de mars 2011 (à droite)



La Têt : L'Aiguat de 1940 à Perpignan, pont Joffre en janvier 2020 (gauche) au passage à gué de Villelongue de la Salanque (droite)



Crue de l'Agly – Rupture de Digue à Pia en 2013 (à gauche) - Barrage de l'Agly le 22 janvier 2020 vers 14 heures

3.5.2.3 Inondabilité du territoire

Le périmètre du **Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI)** de Perpignan-Saint-Cyprien, recensant 43 communes, a été constitué autour du bassin de vie de l'agglomération perpignanaise. Il regroupe 312 573 habitants permanents. Sa population saisonnière s'élève à plus du double des habitants permanents.

Celui-ci a été défini en tenant compte de la dangerosité des phénomènes sur certaines communes (les communes littorales et Perpignan notamment), de la **pression démographique du territoire**, en particulier autour de l'agglomération perpignanaise.

Les 9 communes littorales sont tout particulièrement exposées du fait de leur attrait majeur pour les populations saisonnières, y compris en arrière-saison, lorsque les crues majeures ont une probabilité d'occurrence maximale (Automne).

Les cartes des surfaces inondables sont présentées selon 3 scénarios de crues (TRI de Perpignan) :

- **Scénario Fréquent**, correspondant à une probabilité de crues fortes, de l'ordre de 10 à 30 ans en période de retour ;
- **Scénario Moyen**, correspondant à une probabilité de crues moyennes, de l'ordre de 100 à 300 ans en période de retour ;
- **Scénario Extrême**, correspondant à une probabilité de crues faibles, de l'ordre de 1000 ans en période de retour.

Les cartographies suivantes présentent les 3 scénarios fréquentiels du TRI Perpignan-Saint-Cyprien.

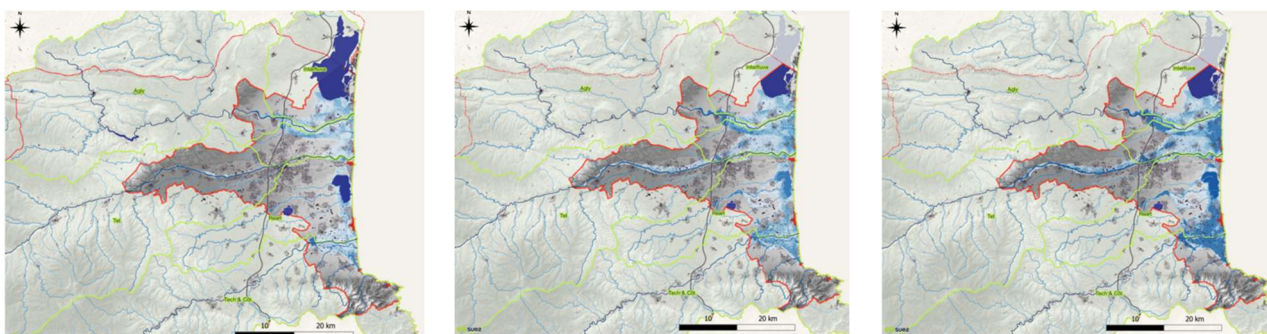


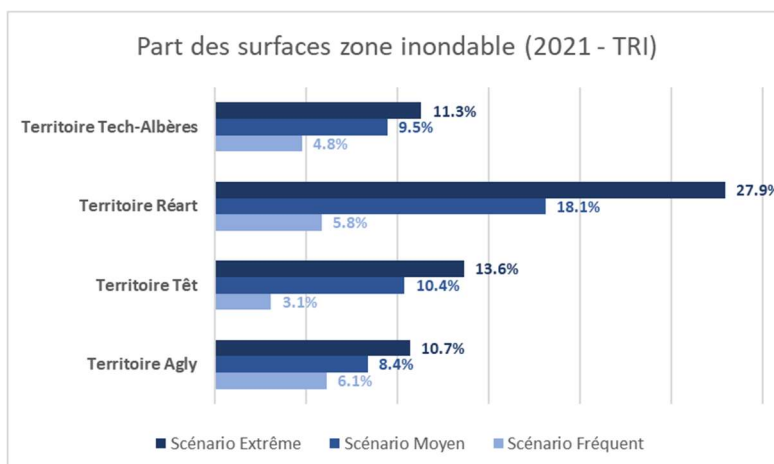
Figure 36 Scénario fréquent (10 à 30 ans) Figure 37 Scénario moyen (100 à 300 ans) Figure 38 Scénario extrême (>1000 ans)

Sont présentés ci-après par bassin versant et par fréquence d'événements :

- La part des **surfaces inondables** ;
- L'estimation des **populations** et des **emplois** concernés.

On constate que dès les crues fréquentes, les basses plaines du **Tech** et de **l'Agly** (avec potentiellement des ruptures d'ouvrages de protection) sont **rapidement inondées**. Les **zones d'interfluves** (Têt – Agly et Tech – Réart) sont largement inondées par débordement de cours d'eau Agly et Tech principalement, et par accumulation des eaux de débordement en arrière des cordons dunaires littoraux.

Le tableau suivant synthétise par bassin versant et par scénario les **surfaces totales urbaines (Zone U) inondées**.



Zones urbaines en zone inondable (en ha)			
	Scénario Fréquent	Scénario Moyen	Scénario Extrême
Territoire Agly	845	1 258	1 479
Territoire Têt	349	1 955	2 389
Territoire Réart	80	505	786
Territoire Tech-Albères	410	906	1 103
Total	1 684	4 623	5 757

Les territoires **Agly et Tech-Albères** voient leurs zones urbaines particulièrement impactées dès la **crue fréquente**.

Les zones urbaines des territoires **Têt et Réart** sont ensuite très fortement impactées par des **crues fréquentes à moyennes**.

	Population permanente				Emplois (moyenne)			
	Crue fréquente	Crue moyenne	Crue moyenne avec changement climatique	Crue extrême	Crue fréquente	Crue moyenne	Crue moyenne avec changement climatique	Crue extrême
Débordements de cours d'eau	31683	79804	/	99254	7017	17189	/	26662
L'Agly	15645	18525	/	23551	3399	4032	/	5205
Le Réart	36	3907	/	4836	2	563	/	1260
Le Tech	9136	13308	/	18543	1766	2294	/	3334
La Têt	6856	46504	/	55376	1851	10775	/	17369
Submersions marines	1078	6643	13831	19922	112	1745	2579	3991

3.5.3 OUVRAGES, TRAVAUX ET INFRASTRUCTURES

La **vulnérabilité des territoires** est également liée à la présence des nombreux **ouvrages, travaux et infrastructures** pouvant aggraver les inondations. Ces obstacles de diverses natures deviennent des facteurs aggravant lors des crues en :

- Créant des surélévations locales de l'écoulement, notamment à l'amont par des phénomènes de remous ;
- Créant des turbulences et courants induits ;
- Faisant office d'épis offensifs pour la rive opposée ;
- Participant à la formation d'embâcles.

Il s'agit notamment de :

- **Nombreux remblais linéaires et surfaciques**, participant à l'accumulation ou au détournement des eaux de débordements (à titre illustratif, les remblais de l'A9, de la RD900, de la RD81 ou encore de la RD83, remblais SNCF notamment dans le lit majeur du Tech) ;
- **Levers de « berges » ou merlons en terre**, (généralement dans les secteurs agricoles), **d'ouvrages maçonnés en béton** (à proximité immédiate des enjeux bâtis), **et de digues** (notamment dans la plaine littorale) : *Digues de l'Agly, de la Têt, du Réart, du Boulès...* La structure et les niveaux de protections de ces ouvrages sont souvent très hétéroclites, pouvant générer des sur-aléas en cas de ruptures ;
Quelques aménagements type rectifications et calibrages, ou encore **de correction torrentielle** : *barrages de la vallée du Baillaury, calibrage du Réart, chenalisation de la Têt de part et d'autre de Perpignan, aménagements des Gourgues et du Manadeil...*
Certains de ces ouvrages et aménagements présentent une incidence aggravante sur les écoulements, favorisant les effets de chasse vers l'aval (perte de laminage naturel sur lit moyen et majeur), et éventuellement des débordements sur les terrasses.

Les événements historiques documentés ne permettent pas de préciser les évolutions passées de inondations en termes de fréquence et d'emprise. Il en est également de même en ce qui concerne les rôles d'ouvrages relativement récents comme les barrages écrêteur et les digues. L'absence de chroniques longues et fiables de mesures de débit de crues et la faiblesse de l'échantillonnage d'événements analysés (car souvent disponibles uniquement pour les événements majeurs) conduise à des analyses qui seraient hasardeuse. De plus, l'impact "documenté" des événements est bien souvent liés aux évolutions des enjeux (urbanisations nouvelles en zone inondable) plus qu'à une analyse et une quantification de l'aléa lui-même.

Il est important de souligner que les ouvrages de protection ne suppriment pas la totalité du risque d'inondabilité, ils peuvent même parfois l'aggraver en cas de rupture

3.5.4 EN CONCLUSION

Les **aléas climatiques**, risques de sécheresse ou d'inondation, sont une claire **manifestation de l'évolution du climat**.

Leur **réccurrence** et leur **fréquence**, mises en avant précédemment, ont **tendance à s'accroître ou à s'aggraver**, ce qui génère un impact de plus en plus sensible sur la population et les activités économiques.

L'histoire du territoire d'étude est jalonnée de **périodes de crue** qui **marquent les esprits** et devrait développer la **sensibilité des populations exposées** à ces phénomènes et aux risques encourus. Toutefois, la culture du risque des populations est « volatile », associé à la faible connaissance du lieu dans lequel on vit et des risques potentiellement présents pour les nouveaux arrivants voire les nouvelles générations.

De la même façon, les **temps de sécheresse**, par les pertes en agriculture, les incendies... exacerbent de manière assez évidente les **tensions socioéconomiques**, d'autant plus quand des arrêtés d'interdiction sont décidés.

Pour autant les aléas climatiques n'appuient pas sur les mêmes **ressorts humains**. Une **crise « ponctuelle » de courte durée** ne se vit pas de la même façon qu'une **crise « durable »**. Elles n'ont pas le même impact sur la société.

Au-delà de l'influence climatique, ce sont les **ouvrages, travaux et infrastructures construits** au fil du temps qui peuvent amplifier les phénomènes. Il s'agit d'un premier niveau d'influence très concret de l'activité humaine sur lequel il est possible d'agir.

Cela interroge l'**usage**, la reconsidération potentielle, l'amélioration de ces ouvrages, travaux et infrastructures pour les adapter aux divers aléas et à leur fréquence.

Ces **aléas climatiques parfois prévisibles** à court terme le sont plus rarement à moyen ou long terme. Le territoire cherche donc continuellement à **réduire sa sensibilité** et à **développer sa capacité d'adaptation**. Il y a là un enjeu de **responsabilité** face à la **gestion des risques** qui va donc s'accroître.

Au global, évolutions climatiques et aléas climatiques influencent, au travers notamment de leurs impacts sur l'eau, la forme du développement territorial.

Des questions vont s'ouvrir :

- Comment développer sa capacité de résilience face à ces enjeux dont les causes ne sont pas à la portée des acteurs du territoire ?
- Le changement climatique et les aléas climatiques observés sur les milieux naturels peuvent impulser des effets migratoires, est ce transposable à l'échelle des bassins versants ?
- Quels sont et seront les impacts sur la santé publique liés notamment aux périodes de canicules ? ...

3.6 AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

3.6.1 DEMOGRAPHIE ET URBANISATION

3.6.1.1 Démographie

L'analyse démographique se base sur des données agrégées à l'échelle départementale. La partie Audoise du bassin versant de l'Agly n'a pu être prise en compte car les données départementales ne seraient pas représentatives pour ce territoire. L'analyse ci-dessous présente une tendance globale à l'échelle du département des Pyrénées Orientales.

L'évolution **démographique** des Pyrénées Orientales est marquée par plusieurs constats :

- Un **ralentissement global** depuis 2009 ;
- Un **vieillissement** de la population ;
- Une augmentation de la **population localisée le long du littoral** ;
- Une **diminution du nombre de personnes par ménage** ;
- Une **concentration de la population dans la Métropole de Perpignan** avec plus de **55%** des habitants résidant sur le territoire de Perpignan Méditerranée Métropole.

Dans les tableaux ci-dessous, l'évolution de la population et de la densité moyenne à l'échelle du département sont présentées. Depuis 2009, la **variation annuelle de population est plus faible** qu'entre 1975 et 2009. Cette diminution est majoritairement due aux **soldes des entrées/sorties**.

Tableau 3 : évolution démographique et de densité urbaine, entre 1968 et 2020

	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2009	2014	2020
Population	281 976	299 506	334 557	363 796	392 803	445 890	466 327	482 765
Densité moyenne (hab/km ²)	68,5	72,8	81,3	88,4	95,4	108,3	113,3	117,3

Cette augmentation apparente est cependant à nuancer à l'échelle du territoire. L'armature urbaine des Pyrénées-Orientales est **centrée sur Perpignan**, avec 195 700 habitants en 2012, **et trois unités urbaines côtières adjacentes**.

Perpignan et Saint-Cyprien connaissent une croissance démographique dynamique (+1,1 % et +1,2 % par an entre 2007 et 2012). Les petites aires montagneuses comme Prades voient leur population stagner ou légèrement diminuer.

3.6.1.2 Urbanisation et artificialisation des sols

Bien qu'il soit difficile d'établir une **corrélation entre l'accroissement de la population et l'urbanisation** du fait de la présence sur le territoire de plus de **30% de résidences secondaires**, ces deux données permettent d'observer des **tendances similaires** sur l'ensemble du territoire.

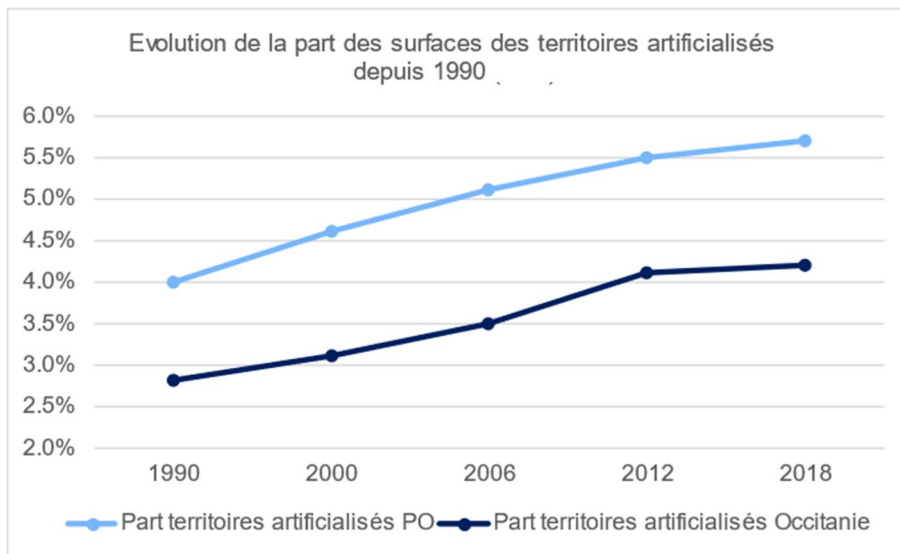


Figure 39 : Comparaison de l'évolution des territoires artificialisés en Occitanie et Pyrénées Orientales depuis 1990 (source : Corine Land Cover)

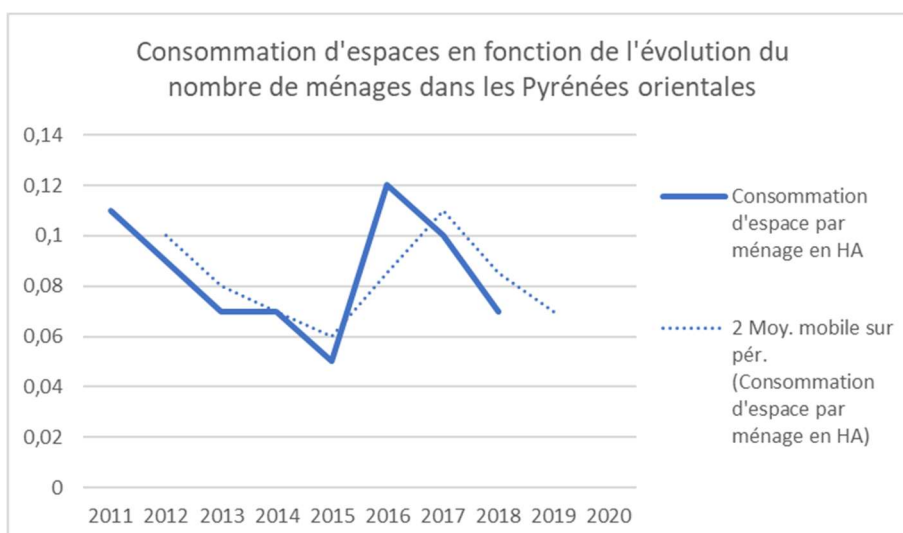


Figure 40 : Consommation d'espaces en fonction de l'évolution du nombre de ménages dans les Pyrénées orientales

Entre 2011 et 2015, la population augmente. Cependant, cette figure nous montre qu'il est **difficile de corréler artificialisation des sols et accroissement de la population**. En effet, la consommation d'espace par ménage en hectares diminue sur cette période. Cela s'explique par la réduction du nombre de personnes par foyer, impliquant des logements plus petits par ménage.

En regardant plus précisément sur le territoire d'étude, la tâche urbaine de 2015 est représentée sur la figure ci-dessous²⁶. **L'artificialisation des sols est surtout présente autour de Perpignan,**

²⁶ Une tâche urbaine correspond à une zone de continuité urbaine. La base de travail est ici la méthodologie Certu avec 3 aménagements :

- la non prise en compte des zones d'activités (les zones militaires comme le Larzac ... y figure et génère des zones urbaines en campagne)
- la non prise en compte des routes (création de nombreux artefacts entre autres en zone non dense)

concentrant le plus de population et donc le plus d'artificialisation des sols, ainsi que **sur les communes côtières (stations balnéaires)**. Le bassin versant du Réart est donc celui qui compte la plus grosse proportion de tâche urbaine par rapport à sa surface globale (17%). Les bassins versants du Tech et de la Têt ont également une artificialisation mais partielle par rapport à la surface global du bassin versant (4% chacun). La tâche urbaine y est en effet concentrée sur le littoral, le long des cours d'eau et des axes des cols tandis que l'Agly et le Sègre sont moins touchés (2% chacun pour la surface de la tâche urbaine par rapport à la surface totale du bassin versant).

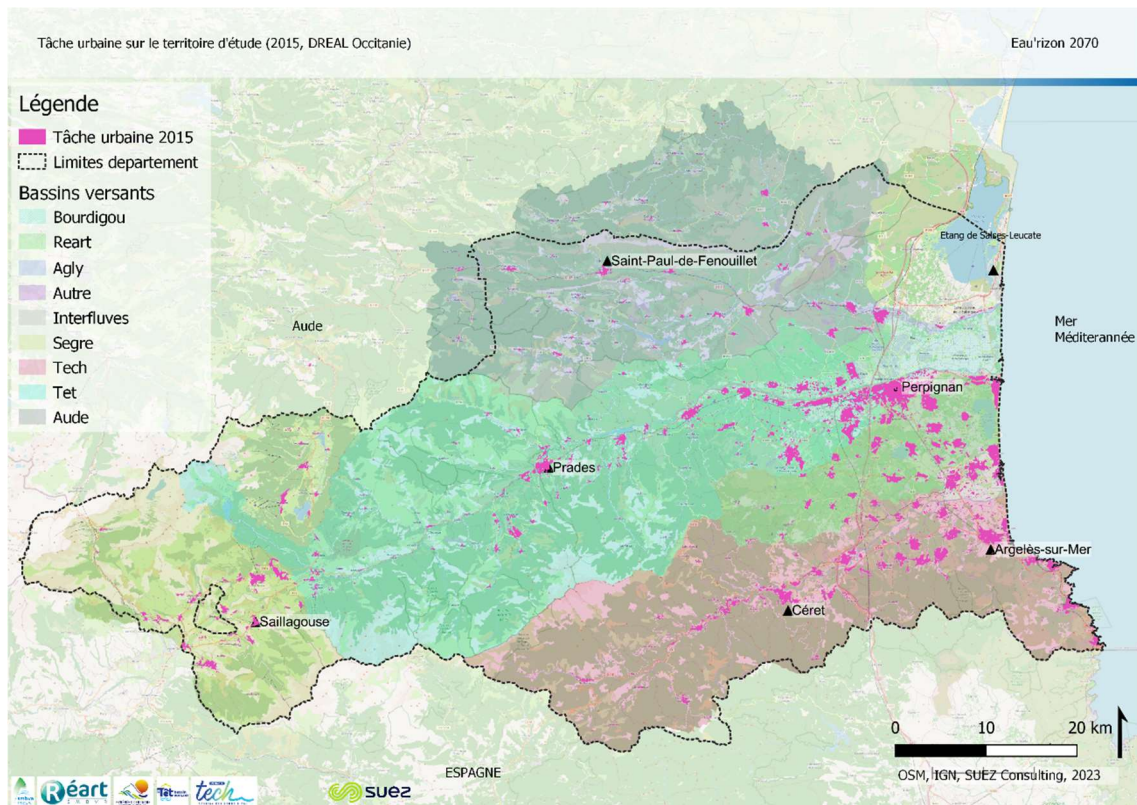


Figure 41 : Tâche urbaine sur le territoire d'étude (2015, DREAL Occitanie)

- la non prise en compte dans le post traitement de la découpe par les surfaces en eau pour ne pas faire disparaître les marina. La tâche urbaine correspond donc ici au bâti industriel, au bâti remarquable, aux pistes aérodrome, aux cimetières et aux aires de triage.

Tableau 4 : Part de la tâche urbaine dans chaque bassin versant – Suez Consulting, d'après DREAL Occitanie

	Agly	Sègre	Tech	Têt	Réart
Tache urbaine (2017) en km ²	17	10	36	67	47
TOTAL en km ²	1 050	472	900	1 500	270
Part de la tâche dans la surface du BV %	2%	2%	4%	4%	17%

3.6.1.3 Artificialisation des sols et hydrologie

3.6.1.4 Urbanisation et risque inondation

Comme indiqué précédemment, l'urbanisation sur le territoire d'étude est majoritairement concentrée sur la zone côtière. Cette zone est effectivement une zone inondable, du fait notamment de la présence de nombreux cours d'eau (Territoire à Risque Important d'Inondation – TRI).

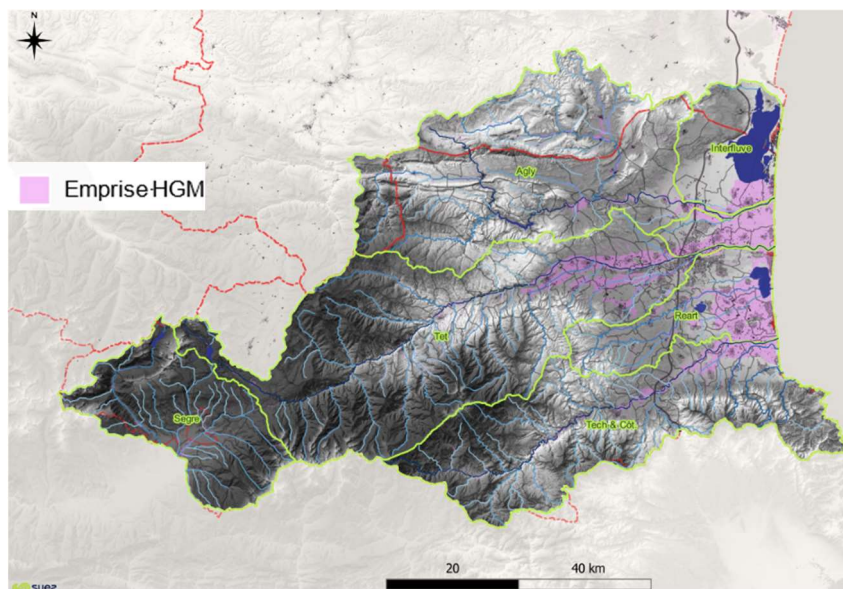


Figure 42 : Atlas des zones inondables (Hydrogéomorphologie – HGM - Languedoc Roussillon – DIREN 2008)

L'imperméabilisation croissante des sols contribue à augmenter le risque inondation puisqu'elle favorise le **ruissellement des eaux pluviales** et donc leur **acheminement rapide** vers les points bas des bassins-versants.

De plus, la **chenalisation** des cours d'eau et **agouilles**, les **levers de « berges »** (merlons) et l'**endiguement des cours d'eau** associés à la suppression des méandres et au bon fonctionnement des lits mineurs/ moyens et majeurs, viennent augmenter encore les vitesses et favoriser le **transfert rapide de l'eau vers l'aval**.

L'accélération de l'eau a pour conséquence d'augmenter l'aléa inondation en favorisant des **pics de crue de forte amplitude**.

3.6.1.5 Les enjeux du Zéro Artificialisation Nette (ZAN)

La démarche Zéro Artificialisation Nette consiste à **limiter les constructions sur des espaces naturels ou agricoles** et à **compenser l'urbanisation** par une plus grande place accordée à la nature dans la ville.

Dans le cadre de la **loi Climat et résilience** adoptée en août 2021, la France s'est fixé l'objectif d'atteindre le "zéro artificialisation nette des sols" en 2050, avec un objectif intermédiaire de réduction de moitié de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers dans les dix prochaines années (2021-2031) par rapport à la décennie précédente (2011-2021).

La loi définit deux notions proches mais qui ne doivent pas être confondues, à savoir l'artificialisation et la consommation d'espaces :

- La consommation d'espaces : il s'agit de la « création ou l'extension effective d'espaces urbanisés sur le territoire concerné ». Il s'agit donc de la conversion d'espaces naturels, agricoles ou forestiers en espaces urbanisés
- L'artificialisation : définie comme « l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage ». Cette définition, générale, s'applique également à l'échelle des projets, par exemple dans le cadre des évaluations environnementales. A l'échelle des documents de planification et d'urbanisme, l'artificialisation s'apprécie au travers d'une nomenclature des surfaces artificialisées (ex : sols imperméabilisés en raison du bâti) et non artificialisées (ex : sols végétalisés à usage sylvicole) annexée à l'article R. 101 du code de l'urbanisme.

Les grands enjeux actuels et futurs de l'aménagement du territoire doivent s'articuler autour :

- De la prise en compte des aléas naturels dans les documents d'urbanisme :
 - Inondations de plaines, crues éclair (torrentielles) et ruissellements ;
 - Submersion marine ;
- Des évolutions climatiques impactant les usages et activités :
 - Températures, îlots de chaleur ;
 - Ressources en eau.

3.6.2 EMPLOI ET SECTEURS D'ACTIVITE

Les documents des **SCoT de la Plaine du Roussillon et du Littoral Sud** ont permis d'établir une tendance du territoire des Pyrénées-Orientales, ces deux territoires regroupant à la fois la donnée la plus précise mais également la majorité de l'activité économique.

Le territoire d'étude comporte un large éventail d'activités économiques basées sur un **tissu de PME/TPE dans les secteurs du commerce, des services, du tourisme et de l'agriculture**. Le secteur tertiaire est celui qui emploie le plus, notamment le secteur marchand.

Par ailleurs, les **secteurs touristiques et agricoles représentent la grande majorité des emplois saisonniers** (80% pour l'agriculture). Sur le secteur touristique, le département des Pyrénées Orientales est au **septième rang national en termes de fréquentation touristique**, avec près de 7 millions de visiteurs, dont 3,4 millions de touristes. Si l'on rapporte le nombre de nuitées touristiques au nombre d'habitants, les Pyrénées Orientales sont alors au 2^{ème} rang national.

En 2017, les entreprises ont eu recours à 192 400 postes saisonniers pour répondre à des besoins ponctuels en main-d'œuvre.²⁷

²⁷ Rapport « L'emploi saisonnier : une ressource importante pour l'économie d'Occitanie » INSEE

Les emplois liés aux établissements commerciaux ont augmenté de 30% en plus de 10 ans (2020). Les **surfaces commerciales** ont, elles, progressé de 16,5% entre 2010 et 2016. En 2017, les surfaces totales de vente pour le département sont de 518 622 m² (source : SCot Plaine du Roussillon, cahier dynamiques et perspectives économiques).

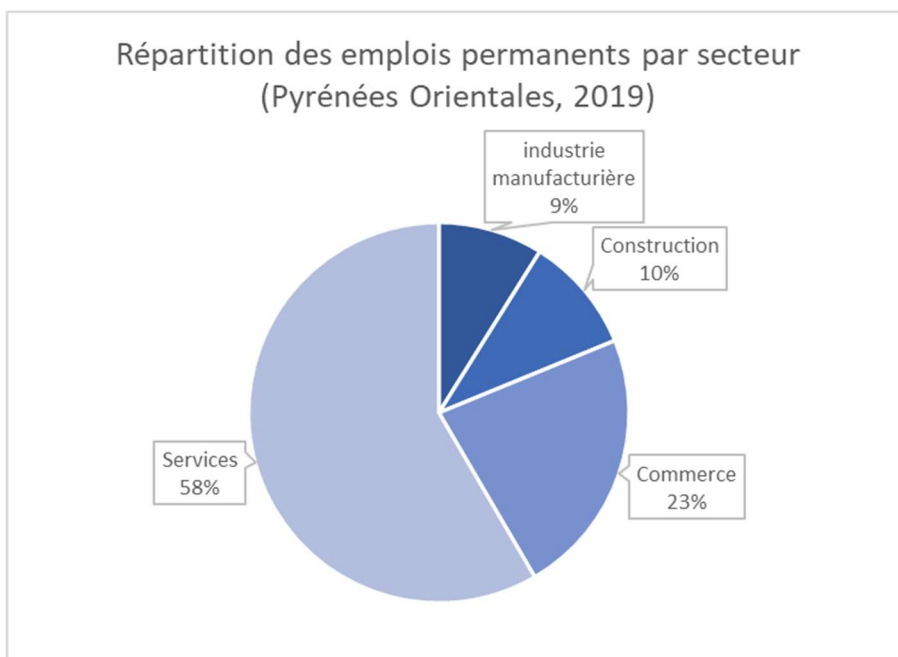


Figure 43 : Répartition des emplois permanents par secteur (Pyrénées Orientales 2019)

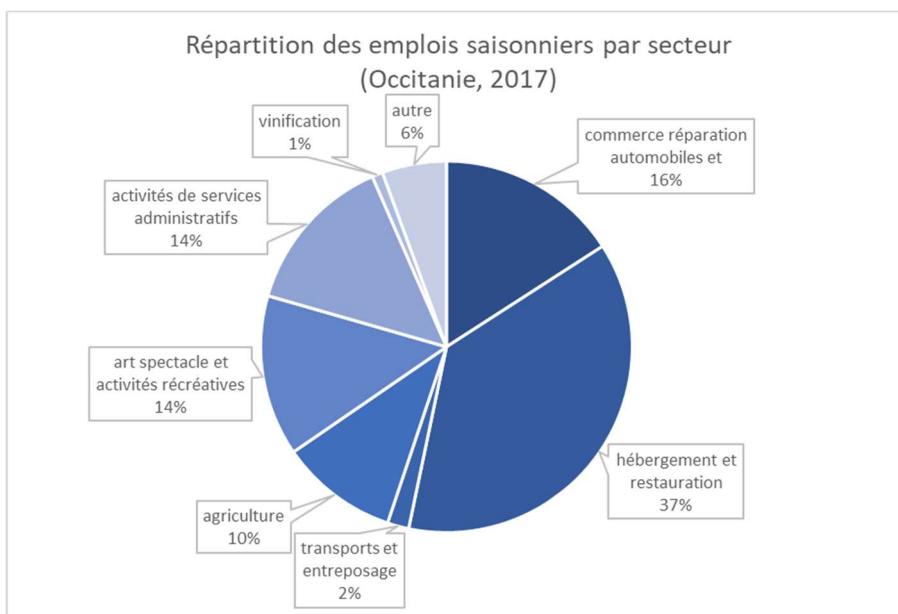


Figure 44 : Répartition des emplois saisonniers par secteur (Occitanie 2017)

3.6.2.1 L'agriculture

3.6.2.1.1 Histoire

Au XIXe siècle, les secteurs agricoles sont très majoritairement composés d'exploitations familiales pour lesquelles l'agriculture permet de faire vivre la famille. Seul le surplus de production pouvant être amené à être perdu est revendu aux marchés ou foires agricoles.

La première moitié du XXe siècle est marquée par les deux guerres mondiales. Les paysans ont été fortement impactés par les occupations, les différents pillages ainsi que les pertes humaines et animales. Après 1945, le monde agricole mute profondément, avec pour objectif de nourrir le pays. Les fermes sont alors reconstruites et modernisées, les outils de travail sont de plus en plus mécanisés et les rendements sont améliorés étant donnés les progrès en matière d'intrants : il s'agit du début de la **révolution agricole**.

Soutenue par des politiques agricoles nationales de grande ampleur, favorables à la **modernisation** de ces exploitations familiales, la révolution agricole s'est déroulée par étapes, à la fois pour les moyens mécaniques, chimiques et biologiques :

- Les tracteurs et machines de puissance, capacité et complexité croissante ont permis de réduire la force de travail humaine et animale ;
- Les engrais minéraux pour les plantes et les aliments concentrés pour les animaux ont permis d'augmenter les rendements associés ;
- Les traitements phytosanitaires et produits zoo-pharmaceutiques ont amenés à une réduction des pertes ;
- La sélection a permis de multiplier les espèces de plantes et races d'animaux à haut rendement potentiel ;
- Le développement de la monoculture / spécialisation des exploitations agricoles, permettant d'augmenter les rendements ;
- Enfin, les nouveaux moyens de transport, de conservation, de transformation et de distribution permettant aux exploitations des différentes régions de se spécialiser localement.

La géographie et la morphologie du territoire rendent spécifique le contexte agricole du territoire. Les superficies du département sont découpées en un **parcellaire morcelé**, à la topographie accentuée par le relief au Sud-Ouest, limitant ainsi les possibilités de mécanisation et de développement des « grandes cultures ».

Traditionnellement, l'élevage extensif a été fortement développé, avec la montée en estive du bétail. Toutefois, la gestion du foncier et les héritages de propriétés ont rendu les estives de plus en plus compliquées, amenant ainsi la réduction de cette activité.

Le territoire d'étude bénéficie de deux points de commercialisation stratégiques :

- Saint-Charles International, à Perpignan, qui est depuis 1970 le premier centre européen de commercialisation, de transport et de logistique en fruits et légumes frais. Cette plateforme s'étend aujourd'hui sur près de 80 hectares et concentre plus de 150 entreprises spécialisées dans le négoce international, le transport et la logistique de fruits et légumes frais. Cette filière génère un chiffre d'affaires de plus de 2,3 Milliards d'euros, faisant de Saint-Charles International le premier bassin d'emplois des Pyrénées-Orientales avec plus de 2 500 emplois directs. Ainsi, et chaque année, ce sont en moyenne plus de 1,8 Millions de tonnes de fruits et légumes frais, dont 40% à l'export
- Port-Vendres, deuxième escale française pour les fruits et légumes dont la gestion est assurée par la Compagnie fruitière pour une durée de 15 ans.

De plus, le secteur d'étude est également soumis à de forts aléas climatiques liés au contexte Méditerranéen, accélérant les évolutions de cultures (grandes gelées, maladies, etc.) ainsi qu'à

une situation socio-économique particulière. Le contexte historique **du département**, associée à l'isolement du fait de la **localisation enclavée** à la frontière des Pyrénées, a engendré un développement accru de l'**agriculture vivrière**.





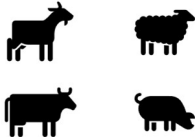
Concernant l'accès à l'eau, un vaste et **dense maillage d'irrigation** s'est développé au fil des siècles et continue encore aujourd'hui d'évoluer. Les **canaux d'irrigation** sont un marqueur de l'identité **de ce territoire**. A noter que ces canaux n'avaient pas de vocation agricole à l'origine. Ils étaient initialement destinés pour les moulins et forges pour utiliser la force motrice de l'eau. L'irrigation des terres est venue ensuite, en profitant de l'eau qui s'écoulait.

Par la suite, le XX^e siècle a été marqué par la **création de barrages** permettant ainsi à certains agriculteurs d'être moins dépendants des aléas des cours d'eau méditerranéens, souvent avec des faibles débits pendant plusieurs semaines voire plusieurs mois quand les besoins sont les plus prégnants.

3.6.2.1.2 Etat des lieux

3.6.2.1.2.1 Chiffres clé de l'agriculture

D'après les données les plus récentes du **recensement agricole**, les chiffres généraux du département des Pyrénées-Orientales pour l'année **2020** sont présentés en bref dans le tableau suivant et détaillés en **Annexe 6**.

Utilisation du territoire			
	Surface agricole utile (SAU) = près de 133 110 ha		
Viticulture			
	Vignes et pépinières agricoles	Raisin de cuve	Superficie en production = 19 700 ha Production = 998588 T
		Raisin de table	Superficie en production = 16 ha Production = 1000 T
Cultures fruitières			
	Superficie totale = 17 034 ha	Production totale = 2 244 487 T dont Production commercialisée dirigée vers la transformation = 122 750, soit 5,5% Cultures majoritaires : abricots, pêches / nectarines / brugnon, fruits à pépins, pommes, olives et kiwi.	
Prairies et fourrages			
	Superficie toujours en herbe : Totale à l'échelle du département : 94 500 ha Prairie (naturelles, temporaires, non permanentes et artificielles) = 10 280 ha Fourrages (maïs fourrage et fourrages annuels) = 1 120 ha	Production sèche : Prairies = 528 930 T Fourrages = 44 010 T	
Elevage			
	Effectifs dans les exploitations (nombre de têtes) : Espèce bovine = 47 913 Espèce caprine = 5 850 Espèce ovine = 37 045 Espèce porcine = 598		

Grandes cultures			
	Culture	Superficie	Production
	Blé	535 ha	18805 T
	Maïs	2 262 ha	2 160 T
	Orge	120 ha	4 100 T
	Colza	<i>Non recensé</i>	
	Tournesol	40 ha	560 T
	Protéagineux	15 ha	225 T
	Plantes à fibres	<i>Non recensé</i>	
	Autres cultures développées (hors fourrage, prairies, fruits, fleurs et vigne)		
	Production générale de plus de 3 200 000 T Dont les 4 productions majoritaires concernent : Cucurbitacées : 180 180 T sur 152 ha Salades : 143392 T sur 450 ha Tomates : 173 053 T sur 177 ha Artichauts : 65 200 sur 650 ha		
Exploitations agricoles et emplois*			
	3 230 exploitations agricoles ont leur siège de production dans les PO en 2020 (5 % des exploitations régionales) 400 millions d'€ de chiffre d'affaires en 2020		6 800 ETP en 2020 Recul de la main d'œuvre familiale Agriculture = 2 ^e employeur du secteur après le tourisme
	<p>Répartition des exploitations agricoles des Pyrénées-Orientales selon l'orientation technico-économique (en %)</p> <p>Source : Agreste - Recensements agricoles 2010 et 2020</p>		
Agriculture biologique et SIQO*			
	25% des exploitations certifiées en agriculture biologique, majoritairement En 2020, 18 365 ha de surfaces agricoles utilisées sont certifiées en agriculture biologique ou en conversion		

3.6.2.1.2.2 Répartition des surfaces

Afin de visualiser la répartition des surfaces agricoles à une échelle macroscopique sur le territoire d'étude, il a été choisi de regrouper les différentes cultures présentes selon 5 catégories, détaillées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 : Regroupement des cultures du territoire d'étude selon 5 principales catégories

Catégories	Cultures considérées
Grandes cultures	Blé tendre ; maïs grain et ensilage ; orge ; autres céréales ; colza ; tournesol ; protéagineux ; plantes à fibres ; légumineuses à grain
Viticulture	Vigne
Arboriculture et maraîchage	Vergers ; fruits à coques ; olivier ; légumes-fleurs
Surfaces enherbées	Fourrage ; estives landes ; prairies permanentes ; prairies temporaires
Autres cultures et divers	Gel (surfaces gelées sans production = friches) ; autres cultures industrielles ; divers

Du point de vue géographique, ces catégories de productions sont globalement réparties en 3 zones plus ou moins contrastées sur le territoire d'étude :

- **Sud et Ouest** : surfaces enherbées majoritairement, comprenant notamment les parcelles en estives dédiées à l'élevage en altitude ;
- **Nord et Centre du département** : viticulture majoritaire dans les paysages de plaine ;
- **Centre et Est** : prédominance de la viticulture et de l'arboriculture, grandes cultures ponctuellement.

D'une manière générale, plus des **trois quarts des exploitations agricoles du département** sont spécialisées soit en **viticulture**, très présente dans les Corbières, le Fenouillèdes, la plaine du Roussillon et autour de Banyuls sur mer, soit en **arboriculture** dans les vallées de la Têt et de l'Agly, le Vallespir et dans le Conflent, soit en **maraîchage** dans la plaine du Roussillon et le long de l'arc méditerranéen.

L'**élevage** occupe une moindre place dans le département, tout en restant très présent dans les zones de montagne, Pyrénées catalanes et Canigou.

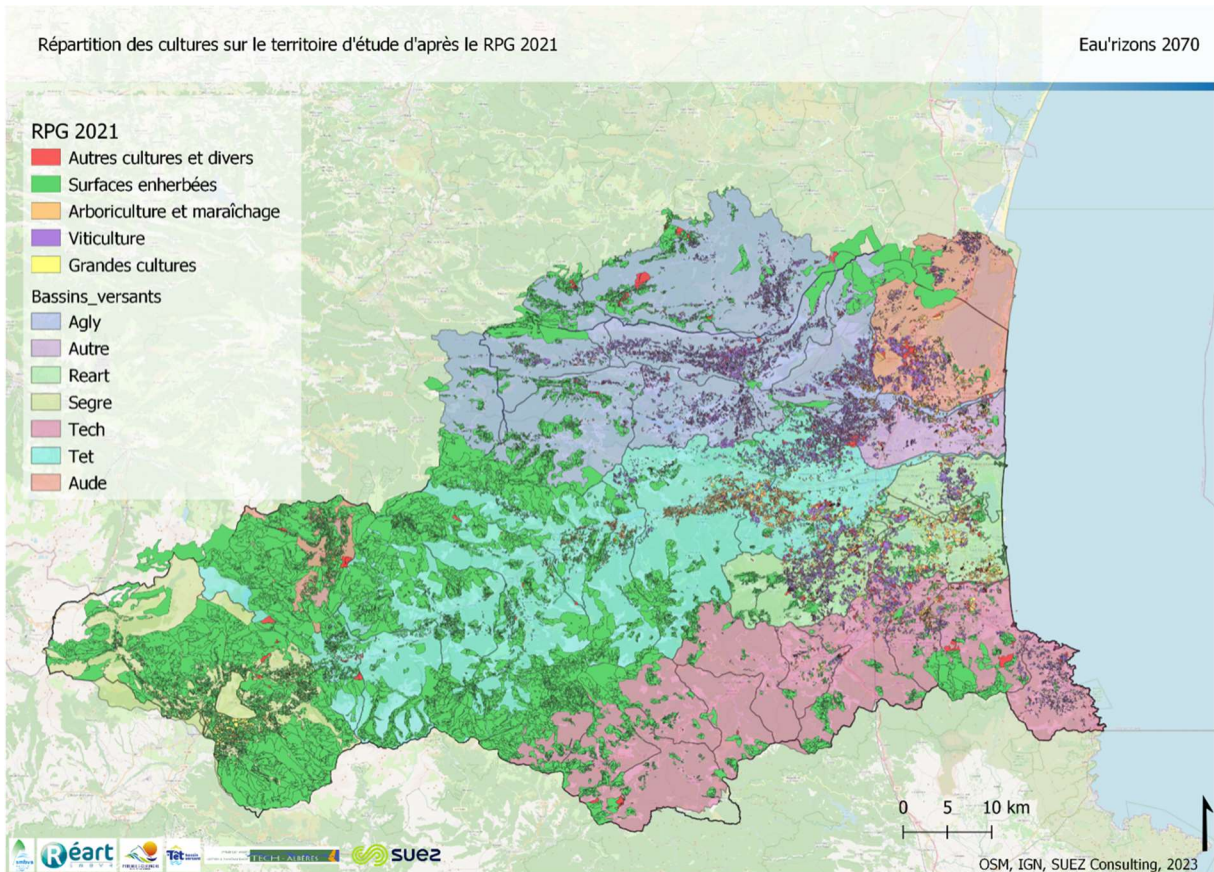


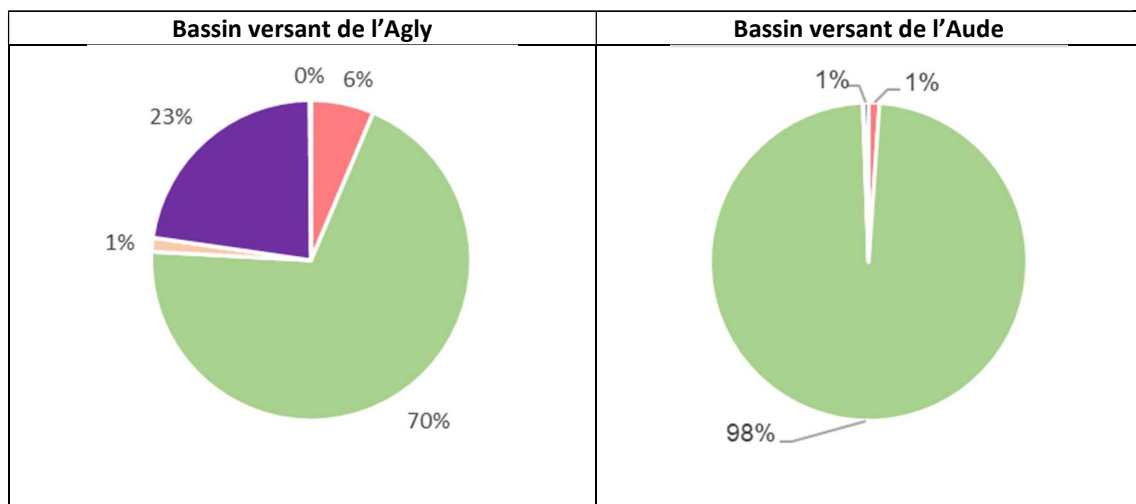
Figure 45 : Répartition des cultures sur le territoire d'étude – RPG 2021

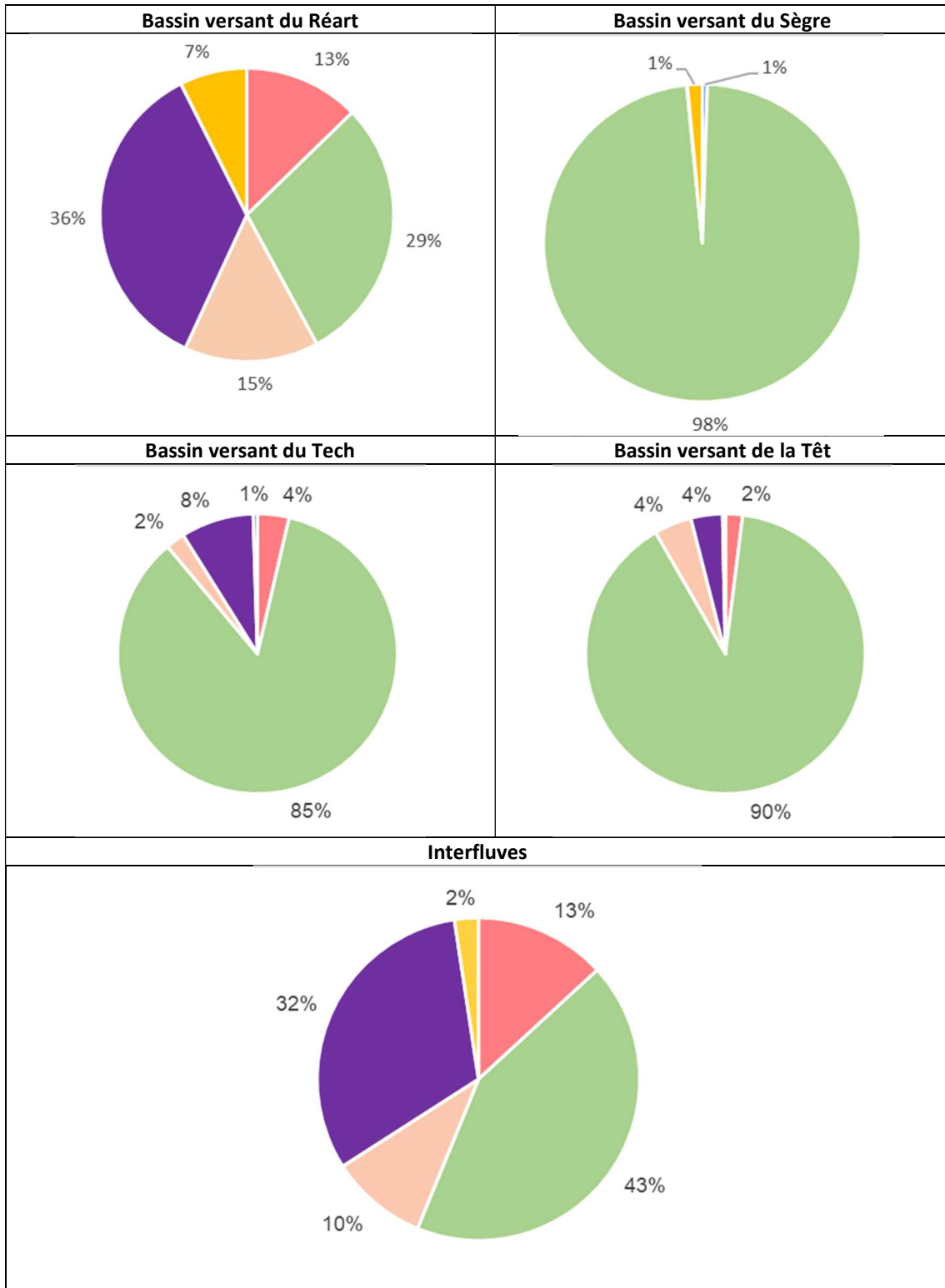
La répartition des cultures à l'échelle des bassins versants est détaillée en Annexe 6.

De plus, les graphes ci-après présentent de façon synthétique la répartition des surfaces agricoles sur chaque bassin versant.

Légende associée aux graphes (RPG 2021) :

- Autres cultures et divers
- Surfaces enherbées
- Arboriculture et maraîchage
- Viticulture
- Grandes cultures





Les agriculteurs sont les premiers acteurs à observer les effets du climat sur leurs activités et les écosystèmes agricoles jouent de plus en plus un rôle clé dans l'atténuation du changement climatique du fait du stockage de carbone. De plus, selon les pratiques et les changements d'affectation des terres, l'agriculture peut être soit un puits soit une source de carbone.

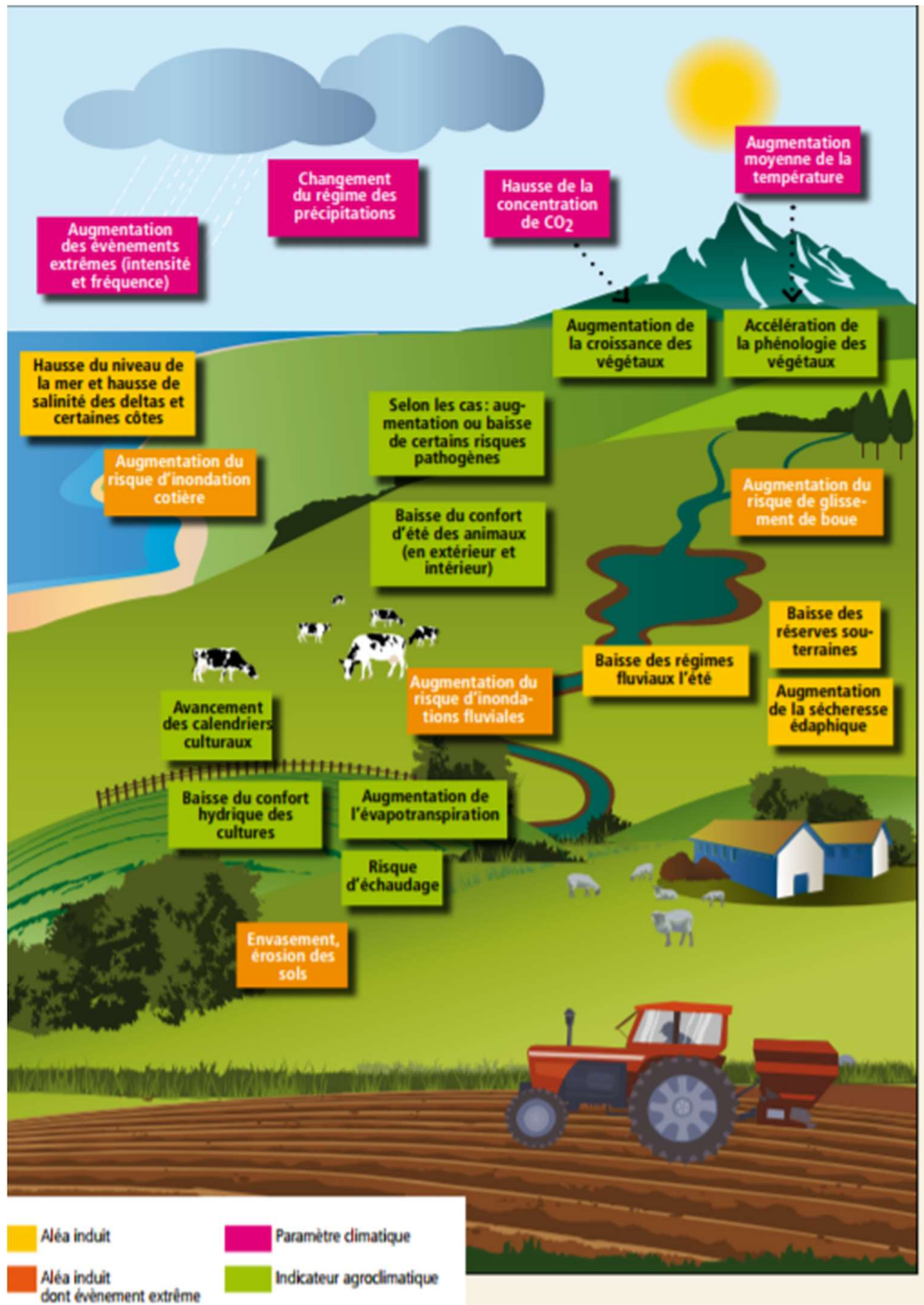


Figure 46 : Synthèse des effets attendus des changements climatiques sur les systèmes agricoles (Source : Adaptation de l'agriculture aux changements climatiques, Réseau Action Climat, 2014)

Afin de réduire la vulnérabilité du secteur au changement climatique, une stratégie territoriale d'adaptation doit être construite avec les agriculteurs. Les pratiques et les cultures devront évoluer en fonction des nouvelles conditions climatiques et l'adaptation de l'agriculture représente un enjeu de taille.

Les usages de l'eau liés à l'agriculture sont présentés au paragraphe 3.9.1.

3.6.2.2 Le tourisme

3.6.2.2.1 Histoire

Le littoral lagunaire du golfe du Lion était autrefois peu développé, avec seulement quelques ports et villages de pêcheurs en raison de conditions insalubres et du paludisme. Les villes comme Perpignan et Montpellier se sont plutôt implantées dans les plaines, à l'écart de la mer. Dès la fin XVIIIe siècle le territoire connaît un premier développement du tourisme grâce au **thermalisme** dans d'anciens thermes romains tels que les bains d'Arles, et engendrent la création de **cinq stations thermales** (Amélie les Bains Palada, Le Boulou, Molitg-les-Bains, Prats-de-Mollo La Preste, Vernet les Bains) encore en activité aujourd'hui.

Au XIXe siècle, l'essor du **tourisme balnéaire** a conduit à la création de la station balnéaire de Canet en Roussillon, reliée à Perpignan par un tramway. Cette période a vu la construction de nombreux bâtiments permanents en remplacement des cabanes en roseaux. L'essor touristique a pris de l'ampleur avec l'introduction des congés payés en 1936.

Cependant, l'aménagement touristique du littoral du Languedoc-Roussillon s'est réellement intensifié à partir de 1963 avec la **mission interministérielle Racine**. Deux unités touristiques, Le Barcarès et Saint-Cyprien, ont été créées dans le département, et des travaux d'aménagement se sont multipliés sur la côte sableuse depuis cette date. Cette évolution a donné au littoral sa physionomie actuelle, caractérisée par une **série de stations balnéaires** distinctes séparées par des espaces naturels protégés.

3.6.2.2.2 Etat des lieux

Aujourd'hui, le tourisme dans le territoire d'étude est une **activité stimulée par la présence de massif montagneux l'hiver et la mer l'été**. La fréquentation du département plus globalement sur la période 2019 se chiffre à 30,3 millions de nuitées. Cela génère une économie territoriale et des emplois : en 2022, 10 600 emplois salariés sont liés au tourisme dans les Pyrénées-Orientales, soit 10,7% de l'emploi salarié marchand du département. Ceci est un atout pour l'économie locale mais avec des impacts sur la consommation d'espace et la consommation d'eau.

On dénombre notamment sur le territoire d'étude :

- 6 stations de sports d'hiver : Cambre d'Aze ; Font Romeu ; Pyrénées 2000 ; La Quillanne ; Porté-Puymorens ; Err-Puigmal.
- 6 ports de plaisance ;
- 154 hôtels dans le département des Pyrénées Orientales. Les données agrégées au niveau du territoire d'étude n'existent pas.

La Figure 47 présente l'intensité touristique en 2023 sur les communes du territoire d'étude. L'intensité touristique est un taux de fonction touristique. Lorsqu'il est égal à 100%, cela signifie que le territoire dispose d'une capacité d'accueil de touristes équivalente à la population permanente, et est donc susceptible de doubler sa population. Sur cette carte, on remarque que **la pression touristique s'applique notamment sur les territoires côtiers et montagneux** où la population peut parfois être multipliée par 10 par rapport au nombre d'habitants permanents. C'est un véritable **enjeu pour la gestion de la ressource en eau**.

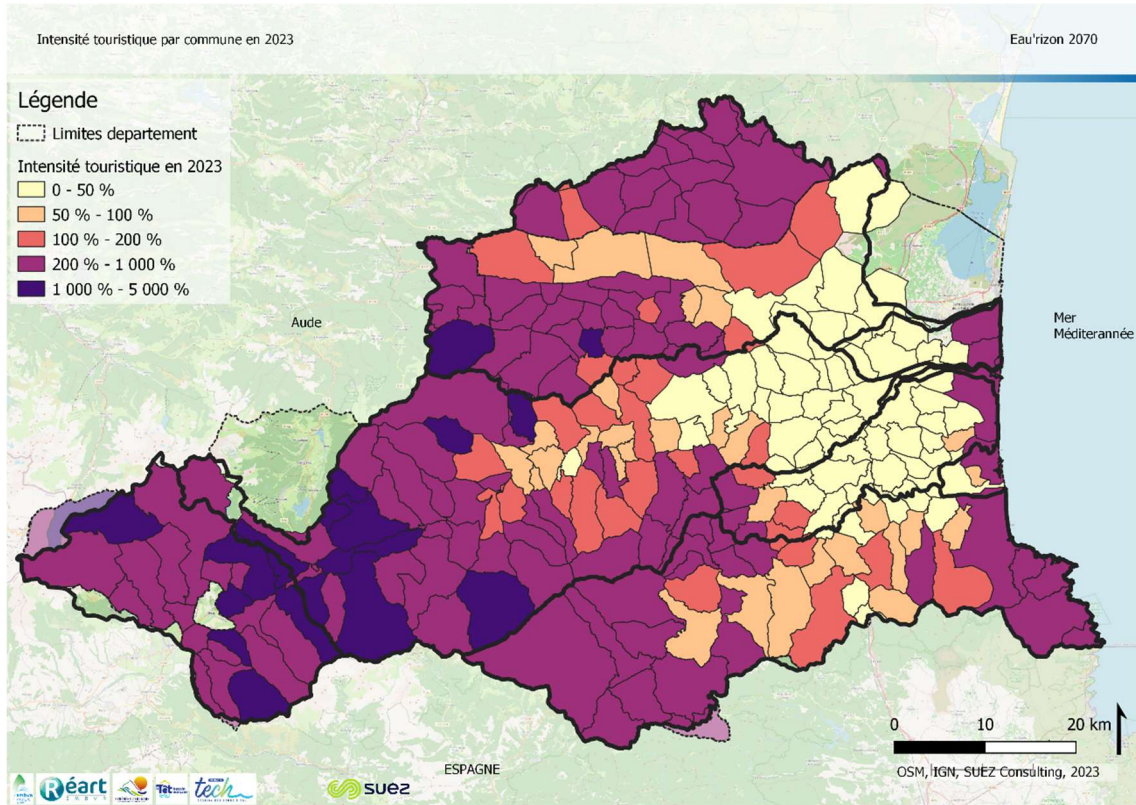


Figure 47 : Cartographie de l'intensité touristique en 2023 par commune et bassin versant

3.6.3 EN CONCLUSION

L'**aménagement du territoire** s'est réalisé au travers des différentes **politiques** menées au cours de l'histoire sans considération de contraintes liées à l'usage de l'eau. C'est avant tout le **développement économique de l'agriculture et du tourisme**, plus tardivement, qui l'a façonné introduisant des disparités importantes dans les différents bassins versants et dans les usages de l'eau.

L'agriculture dominée par la **viticulture**, l'**arboriculture** et le **maraichage** a conduit à la création d'un **maillage de canaux** et de **retenues d'eau** pour mieux gérer la dépendance à la ressource et mieux l'exploiter.

Le tourisme dominé par les **stations thermales**, les **stations d'hiver** et les **stations balnéaires** en bord de côte, impacte inéluctablement les réseaux de distribution de l'eau potable et les besoins. Pendant les périodes les plus touristiques, sous l'effet du **tourisme de masse**, la **population augmente considérablement**. A minima, elle double et peut dans certaines zones être multipliée par 10.

Quant à la **démographie**, dont l'évolution est plutôt **défavorable**, elle laisse apparaître une tendance à la **concentration de la population** dans la ville de Perpignan et son agglomération avec une **urbanisation importante sur la partie côtière**.

En conséquence, les **besoins en eau** sont très **inégaux** sur le territoire, voire plus **importants** sur les zones les plus exposés à la baisse de la ressource et également au risque d'inondation. Ces inégalités peuvent potentiellement conduire à des **conflits d'intérêts**.

Ici est établi un lien entre l'**aménagement du territoire** et les **tensions sur les ressources en eau** et à la **perturbation du cycle long de l'eau** sous l'effet de la démographie, de l'urbanisation et des activités économiques : l'**exploitation et l'usage de l'eau** sont démultipliés avec une forte incidence des activités saisonnières ; l'**imperméabilisation des sols** concourt également au détournement de flux qui n'alimentent plus de la même façon les nappes.

Les **déséquilibres** sont ici nombreux et deviennent sujets de controverses ou de concurrences exacerbées introduisant des tensions socioéconomiques, politiques et environnementales.

Des questions s'ouvrent :

- Est-il possible de préserver un juste équilibre entre le développement des activités économiques, la démographie, la préservation des milieux naturels, la préservation de l'eau comme bien commun ?
- Comment est-il possible de sortir de l'opposition entre les usages ?
- Comment gérer l'évolution démographique et la répartition de la population ?
- En quoi la gestion de l'eau va contraindre l'aménagement du territoire, le tourisme, l'agriculture, les autres activités économiques et le quotidien des habitants ?
- ...

3.7 RESSOURCES EN EAU SUR LE TERRITOIRE D'ETUDE

Dans cette partie, les caractéristiques des ressources en eau par bassin versant en termes quantitatifs puis qualitatifs seront présentées. Outre les processus naturels, l'hydrosystème de la zone d'étude est fortement modifié par les aménagements hydrauliques, dont les différents types de canaux, barrages et retenues conçus pour les usages anthropiques.

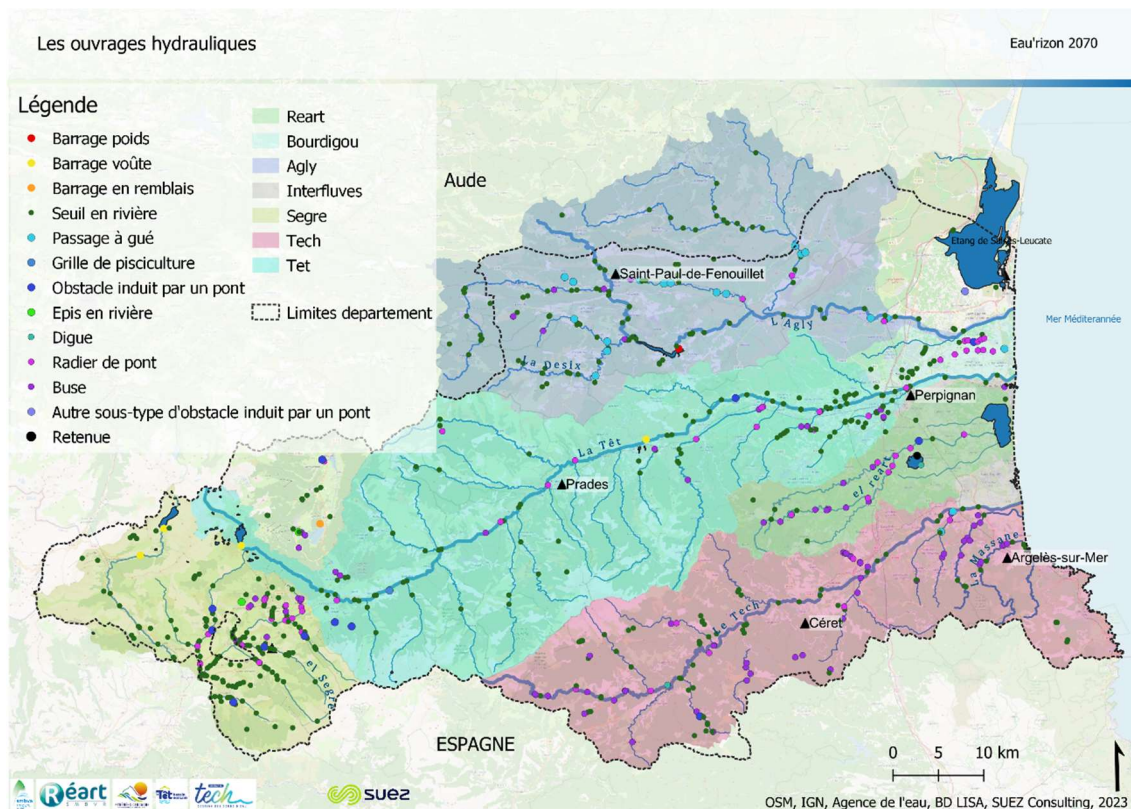


Figure 48 : Présentation des bassins versants et des ouvrages hydrauliques (SUEZ Consulting, 2023)

3.7.1 BASSIN VERSANT DE L'AGLY

3.7.1.1 Caractéristiques générales

Le bassin versant de l'Agly couvre une superficie totale d'environ 1 050 km². Le fleuve Agly possède une longueur de 80 km. Il prend sa source dans le massif des Corbières (pied de Bugarach, commune de Camps-sur-l'Agly) et se jette dans la mer Méditerranée près de Barcarès au sud de l'étang de Salses-Leucate. Les affluents importants de ce bassin versant sont la Boulzane, la Désix, le Maury et le Verdoble. 80% de la surface du bassin est occupée par des espaces naturels, et 17% par des terres agricoles notamment de terres viticoles. Près de 65 000 habitants, répartis dans 62 communes, vivent dans le bassin versant, principalement à l'aval.

Le régime hydrologique de l'Agly est de type pluvial-océanique sur l'amont et pluvial-méditerranéen à l'aval d'Estagel. Ils se caractérisent par une forte saisonnalité des précipitations avec des étés chauds et secs et des hivers humides. Les précipitations hivernales, parfois sous forme d'orages violents, entraînent d'importants ruissellements pouvant donner lieu à des inondations. A contrario, en saison estivale le bassin est confronté à des sécheresses importantes. De plus, du fait du caractère karstique des terrains parcourus par les cours d'eau, des assècs peuvent être observés.

En effet, le bassin versant de l'Agly s'étend sur les calcaires karstifiés des Corbières. Ainsi, une partie des cours d'eau du bassin sont influencés par le karst qui se caractérise entre autres par des pertes et des résurgences. Près d'Estagel, une part importante du débit superficiel de l'Agly

et du Verdoube s'infiltrer dans le karst qui émerge quelques kilomètres plus bas, en aval au niveau de l'étang de Salses-Leucate. Cette infiltration est toutefois moins importante au-dessus d'un certain débit.

3.7.1.2 Les ouvrages hydrauliques

3.7.1.2.1 Les canaux du bassin

Le bassin versant de l'Agly possède 29 canaux en fonctionnement. Ces canaux, majoritairement construits à partir du XIXe siècle (certains sont plus anciens) sont principalement de type gravitaire²⁸ et alimentent des cultures maraîchères (des vignes et des abricotiers) et des jardins potagers et plus rarement ornementaux, ainsi que quelques élevages, à partir des cours d'eau. En 2021, près de 1400 l/s étaient prélevés par différents canaux du bassin (SMBVA).

La gestion de ces canaux est effectuée par 17 Associations Syndicales Autorisées (ASA) et 8 communes. La Fédération des Canaux du Bassin de l'Agly pour vocation à faciliter les échanges entre les diverses ASA du bassin versant de l'Agly et ainsi de favoriser l'émergence de solutions adaptées à leurs besoins.

3.7.1.2.2 Les retenues du bassin

Le régime hydrologique de l'aval du bassin est influencé par le barrage de l'Agly. Ce barrage, créé pour l'écrêtement des crues et le soutien aux étiages, collecte l'eau de 400 km² du bassin versant, soit près de 40% de sa superficie et influence le débit sortant. Il dispose également de turbines pour la production d'hydro-électricité (5,8 GWh/an). Il est propriété du Conseil Département des Pyrénées Orientales qui en a confié l'exploitation à BRL Exploitation.

En ce qui concerne le fonctionnement du barrage, au 1^{er} janvier, le volume est rempli au maximum de la période (soit 19,5Mm³) grâce aux pluies d'automne de l'année n-1. Ensuite, la fermeture de la vanne de demi-fond est réalisée au 1^{er} avril afin de permettre un surstockage de 8 Mm³ supplémentaires en cas de pluie printanière, ce qui porte le volume total à 27,5 Mm³. Puis vient la période de déstockage pendant la saison estivale. Le stock se reconstitue à nouveau après les crues automnales (jusqu'à 19,5 Mm³) car la vanne fermée en avril est réouverte le 1^{er} octobre afin de garder une capacité suffisante pour l'écrêtement des crues. En outre, au regard de la taille du bassin versant et du grand volume de la cuvette, le barrage est capable de laminer une crue même s'il contient 19,5 Mm³ d'eau. Le problème de ces dernières années est qu'en l'absence de crues à l'automne 2022 et 2023 le stock minimal nécessaire n'a pu être reconstitué.



Figure 49 : Photographie du lac de l'Agly du barrage et des déversoirs et implantation

²⁸ L'eau s'écoule du cours d'eau à la surface irriguée par gravité.

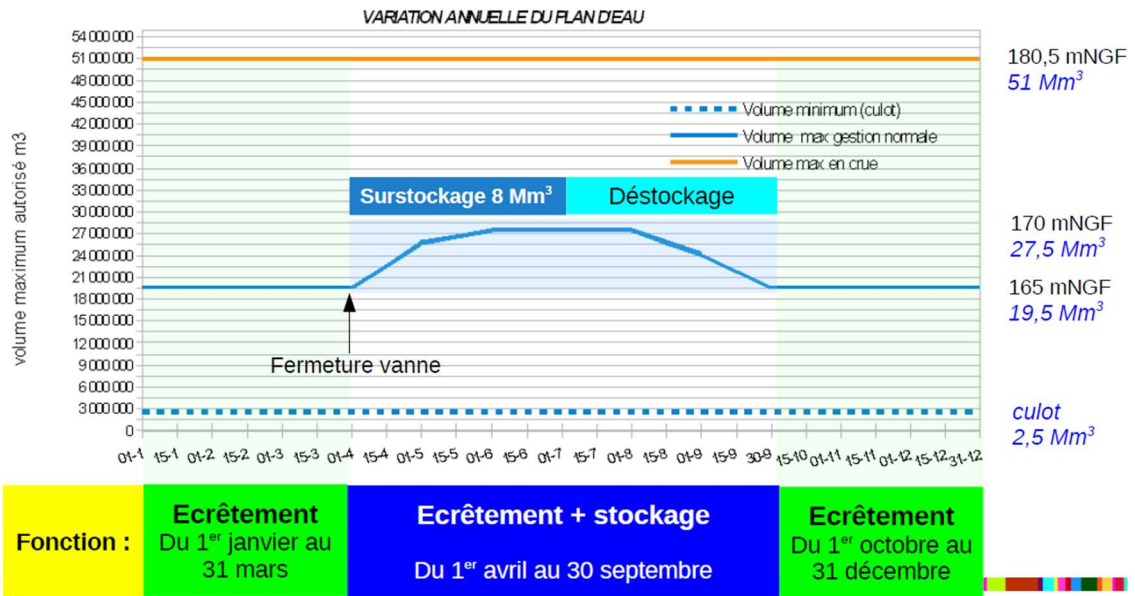


Figure 50 : Graphique de variation des différents volumes maximaux théoriques du barrage de l'Agly – CD66

Altitude: 180m

Profondeur: 31m
Surface: 172 ha

↑
↓

Marnage: 25m*

Lac de l'Agly: Les informations clés

Barrage de l'Agly			
Date de mise en eau	1996		
Bassin versant collecté	408 km ² (40% de la surface totale du bassin versant de l'Agly)		
Caractéristiques hydraulique	Exploitation normale (RN)		Situation maximale exceptionnelle (PHE selon étude de dimensionnement de 1984)
Cote normale de remplissage	Du 1 ^{er} avril au 30 septembre (Printemps – Été)	Du 1 ^{er} octobre au 31 mars (Automne – Hiver)	
Cotes maximales de remplissage	170.00 m NGF	165.00 m NGF	180.5 m NGF ²⁹
Aire normale de la retenue	1.78 km ²	1.41 km ²	2.73 km ²
Capacité de la retenue	27.5 Mm ³	19.5 Mm ³	51.0 Mm ³
Volume utile	25 Mm ³ (145 – 170 m NGF)		

²⁹ Marnage calculé à partir des cotes maximales de remplissage

3.7.1.3 Caractéristiques quantitatives

Le fonctionnement hydrologique du bassin versant de l'Agly est complexe du fait de l'action conjuguée des pertes et résurgences karstiques et de la gestion du barrage de l'Agly qui influence fortement l'hydrologie en aval en période d'étiage et de crues. Outre sa complexité, le fonctionnement hydrologique est très disparate sur le bassin versant selon les caractéristiques des affluents entre sa partie amont, plutôt rurale constituée de torrents de montagne et de rivières et sa partie aval constituée de rivières plus importantes influencées par des territoires agricoles et des zones urbaines.

Le SDAGE Rhône Méditerranée a mis en exergue en 2009 un état de déséquilibre quantitatif³⁰ des ressources en eau sur l'Agly, confirmé par l'étude des volumes prélevables (EVP) conduite entre 2010 et 2012.

Le Plan de Gestion de la Ressource en Eau (PGRE) du bassin versant de l'Agly sur la période 2018-2021 reconduit jusqu'en 2024, qui vise l'atteinte de l'équilibre quantitatif à l'horizon 2021, met en évidence que sur les secteurs de l'Agly amont, de la Boulzane et de la Désix, les QMNA5 sont inférieurs aux débits biologiques. Ceci signifie, que même en l'absence totale de tout prélèvement, les débits biologiques ne pourraient pas être atteints à partir de la quinquennale sèche. Ainsi, la ressource naturelle est très contrainte et tout prélèvement vient accentuer la pression sur des milieux aquatiques déjà en tension.

Le PGRE de l'Agly a pour objectif de réduire les prélèvements à hauteur de 4,3 Mm³. A ce jour les actions mises en œuvre permettent d'économiser 2,35 Mm³, soit 54 % de l'objectif.

Cinq stations hydrométriques ont été retenues pour analyser les chroniques d'observation des débits entre 1980 et 2022. Ces analyses montrent :

- **L'absence de tendance significative** dans l'évolution des débits minimum journaliers
Certaines tendances pourraient être masquées en raison de l'aménagement du territoire et de ses pratiques, qui perturbent le fonctionnement hydrologique, mais également par des perturbations ayant directement lieu aux sites des stations hydrométriques (changement de station, déplacement, etc.) ;
- Une diminution du débit moyen sur l'Agly en aval du barrage sur les mois d'été depuis, et malgré sa mise en eau en 1996 (Cf. Figure 51, Figure 52) ;
- Une **nette tendance à la baisse des débits maximum annuels** : sur la période 1980-2022, les maximums annuels diminuent en moyenne de 0,38 m³/s par année (Cf. Figure 53) ;
- Des **débits très faibles à l'automne et en été** ;
- Une **diminution du QMNA5** entre Saint Paul de Fenouillet (0,217 m³/s) et la station Mas de Jau, où celui-ci devient nul, du fait des pertes dans le karst.

³⁰ L'équilibre quantitatif d'une ressource en eau de surface repose sur le respect de débits de gestion qui sont déterminés de manière à garantir à la fois un flux biologique, préservant le bon fonctionnement des cours d'eau, et les besoins en eau pour des usages variés tels que la production d'eau potable, l'irrigation et l'industrie. Les débits de gestion utilisés sont notamment le débit biologique, qui est le débit nécessaire au bon fonctionnement des cours d'eau en période d'étiage, et le débit d'étiage mensuel quinquennal (QMNA5, débit mensuel se produisant en moyenne une fois tous les 5 ans), qui communique une information sur la sévérité de l'étiage. Le module, débit moyen inter-annuel calculé sur la période de mesures disponible, donne quant à lui une indication sur le volume annuel écoulé, et donc sur la disponibilité de la ressource en eau.

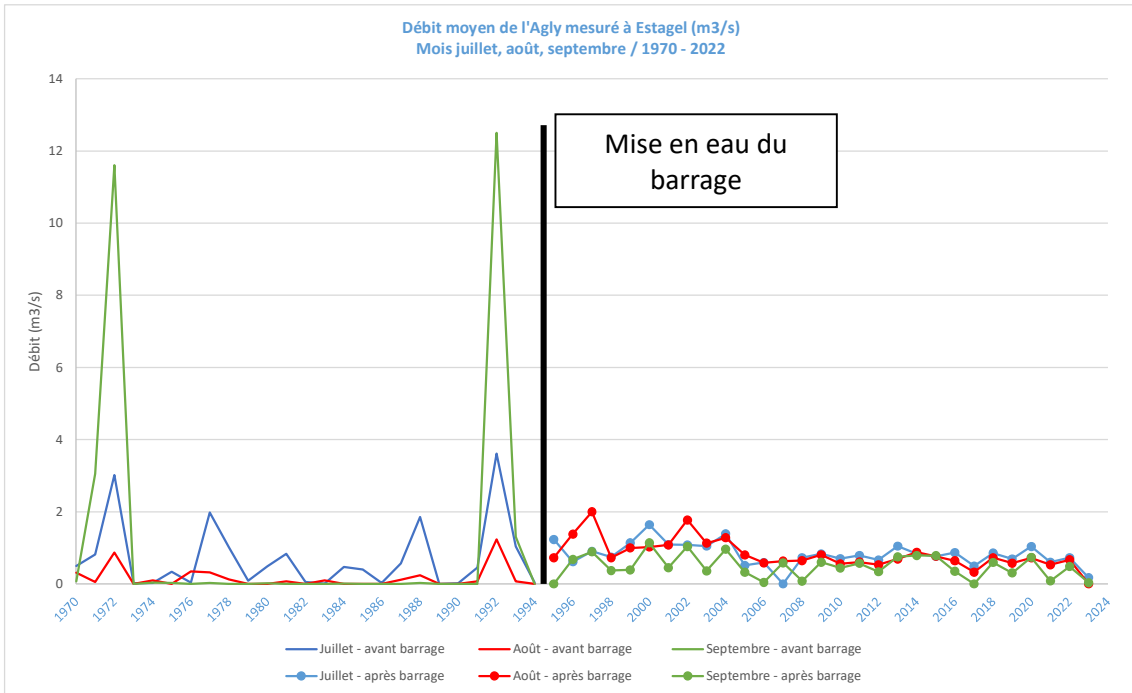


Figure 51 : Débits moyens des mois de juillet, août et septembre de l'Agly mesurés à Estagel (Source : Banque hydro, SUEZ Consulting)

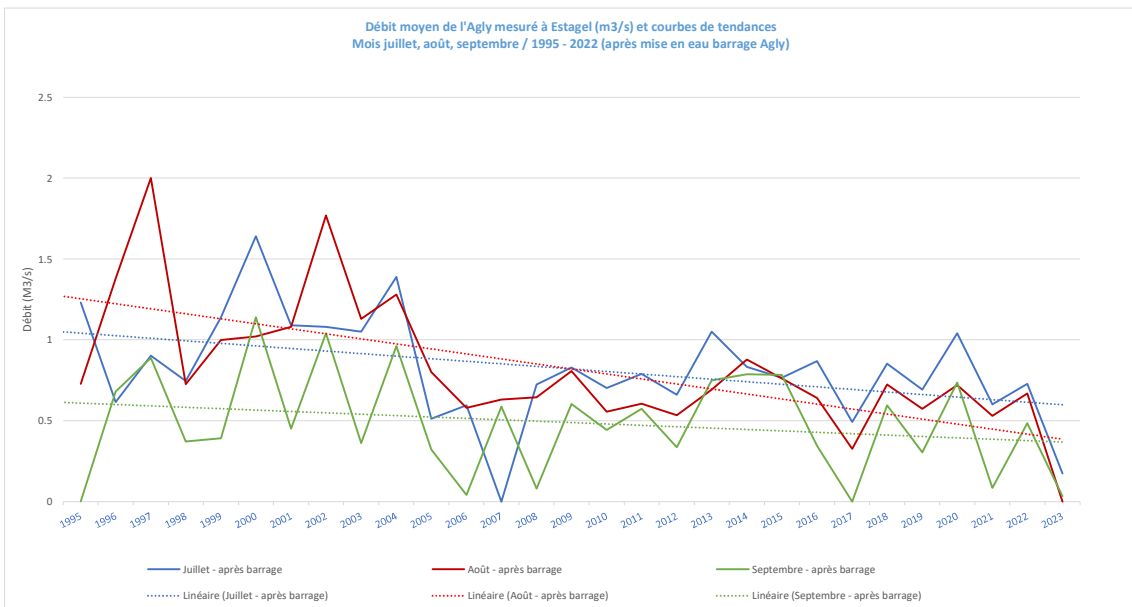
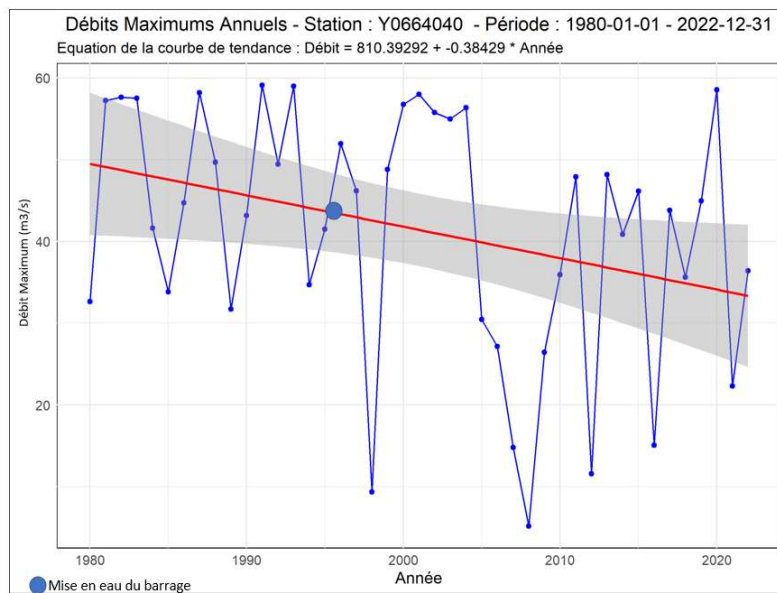


Figure 52 : Débits moyens et courbes de tendance des mois de juillet, août et septembre de l'Agly mesurés à Estagel après mise en eau du barrage (Source : Banque hydro, SUEZ Consulting)

Tableau 6 : Débits minimums, maximums, Module et QMNA5, DOE et DMB aux stations hydrométriques retenues (source : Banque Hydro)

Période	Nom station	Code station	Débit min (m³/s)	Débit max (m³/s)	Module (m³/s)	QMNA5 (m³/s)	DOE (m³/s)	DMB (m³/s)
1980-2022	L'Agly à Saint-Paul-de-Fenouillet [Clue de la Fou]	Y0624020	0,111	211	2,67	0,272	Juillet : 1.9 Aout : 1.8 Sept : 1.51 Oct : 1.08	Juillet : 0.3 Aout : 0.3 Sept : 0.3 Oct : 0.29
1980-2022	L'Agly à Estagel [Mas de Jau]	Y0664040	0	645	5,26	0	Juillet : 0.61 Aout : 0.49 Sept : 0.36 Oct : 0.22	Juillet : 0.36 Aout : 0.36 Sept : 0.36 Oct : 0.36
1994-2022	La Desix à Ansignan	Y0625220	0	204	0,961	0,012	Juillet : 0.06 Aout : 0.05 Sept : 0.05 Oct : 0.05	Juillet : 0.05 Aout : 0.04 Sept : 0.03 Oct : 0.04
1980-2022	Le Verdoube à Tautavel	Y0655010	0,005	325	1,9	0,144	Juillet : 0.15 Aout : 0.12 Sept : 0.15 Oct : 0.14	Juillet : 0.11 Aout : 0.11 Sept : 0.11 Oct : 0.11



La ligne rouge représente la courbe de tendance des débits, qui est à la baisse. Il est important de rappeler que le barrage de l'Agly a été mis en eau en 1996. Ce qui impacte l'écoulement naturel de l'Agly après 1996

Figure 53 : Débits maximums annuels sur la période 1980-2022 à la station hydrométrique l'Agly à Mas de Jau. (Source : Banque Hydro)

3.7.1.4 Ressources souterraines

3.7.1.4.1 Ressources en présence

L'Agly dans sa partie aval parcourt la plaine du Roussillon, est le siège de ressources en eau souterraine importantes, constituées des alluvions quaternaires et de la nappe pliocène du Roussillon. Ces ressources, qui concernent les autres bassins versants côtiers, font l'objet d'un chapitre dédié (3.7.7).

Dans sa partie amont, le bassin de l'Agly s'étend sur des formations géologiques à dominante carbonatée. Certaines de ces formations, en particulier dans le massif des Corbières, sont karstifiées et accueillent des ressources en eau souterraine importantes. Le karst est une structure géomorphologique résultant de l'érosion hydrochimique et hydraulique des roches solubles, et principalement de roches carbonatées (calcaires).

Le karst dans le bassin versant de l'Agly a été défini comme une ressource stratégique pour l'alimentation en eau potable pour les générations futures dans le SDAGE Rhône Méditerranée. Le détail de ces zones est présenté en annexe.



Figure 54 : Exemples de karstification : le lit de l'Agly asséché à Mas de Jau (gauche) et le lit du Verdouble à Duilhac (droite)

Ces ressources sont les suivantes :

- Le massif karstique du Bas Agly et des Corbières d'Opoul :

Il se distingue en deux flancs du synclinal du Bas Agly :

- Flanc sud : la ressource est constituée des formations calcaires karstifiables du Jurassique supérieur au Crétacé inférieur, qui couvrent une superficie d'environ 10 km². Ces formations sont comprises entre deux niveaux pouvant être considérés comme imperméables : les marnes du Lias et celles de l'Albien. Vers l'est, au niveau de Baixas, ces calcaires plongent sous les sédiments de la plaine du Roussillon ;
- Flanc nord : Le secteur est dominé par des faciès calcaires karstifiables, où le Crétacé est présent à l'affleurement sur la majorité du massif, le Jurassique n'étant présent qu'en périphérie. Les formations calcaires atteignent une épaisseur maximale de 1200 m, organisés en une succession de plis d'axes nord-est / sud-ouest qui se chevauchent les uns les autres.

- Systèmes des Corbières orientales :

Ils se situent à cheval sur le département des Pyrénées Orientales et de l'Aude et sont délimités par des structures géologiques plus ou moins indépendantes. Ils renferment des ressources karstiques dont les principaux exutoires sont les suivants :

- La Tirounère à Saint Paul de Fenouillet ;
- La Mouillère à Maury ;
- Les Adoux à Fenouillet ;
- Sources du Verdoble à Soulatgé (11).

Les connaissances concernant ces ressources sont présentées en annexe et ne sont pas développées ici.



Figure 55 : L'Agly à la Tirounère

3.7.1.4.2 Le karst du synclinal du Bas Agly et des Corbières d'Opoul

La ressource que constitue le karst du Bas Agly siège au sein des calcaires jurassiques et crétacés délimités au nord et au sud par des formations de marnes imperméables. Au sud-est le karst s'enfonce sous les sédiments plio-quaternaires qui forment la Plaine du Roussillon.

L'aquifère est alimenté par deux mécanismes :

- **Les précipitations**

Au droit des affleurements de calcaires, les précipitations s'infiltrent vers la nappe. Le bassin d'alimentation de la ressource, couvre une superficie de l'ordre de 165 km² (Cf. Figure 56). L'infiltration des précipitations représente environ 1500 l/s en moyenne annuelle.

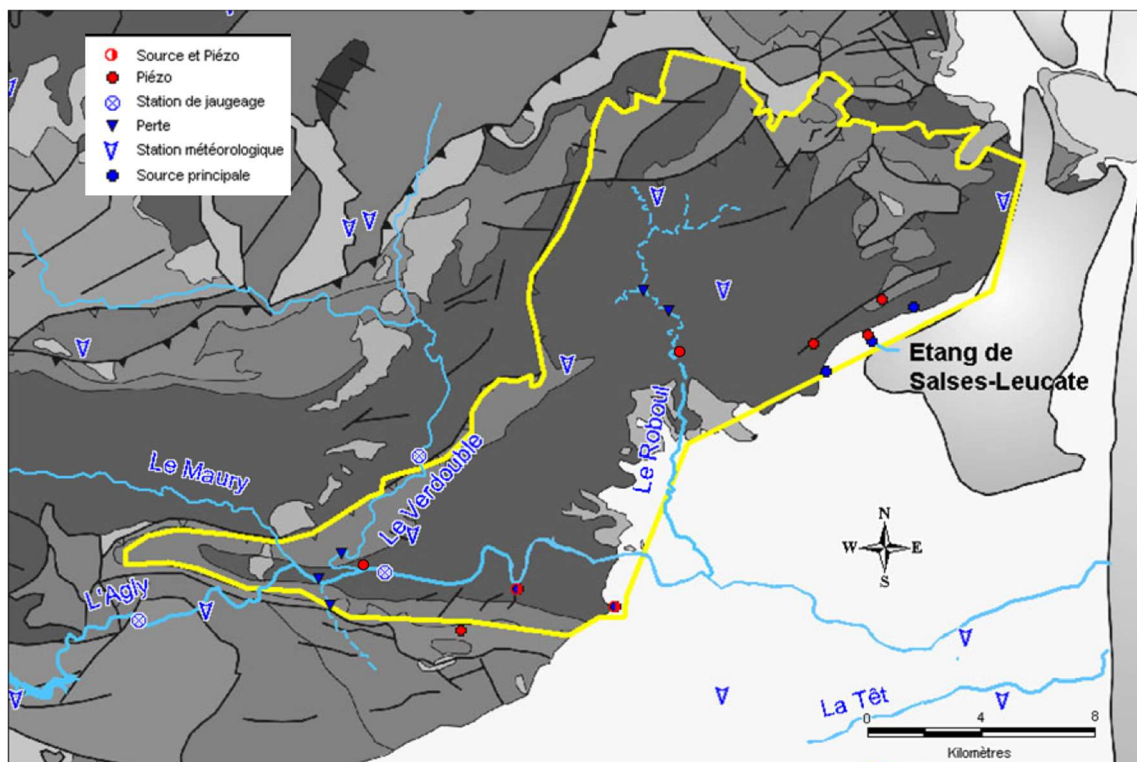


Figure 56 : Délimitation du bassin d'alimentation du système karstique – BRGM, 2006

- **Les pertes de l'Agly et du Verdoble**

L'Agly se perd au sein des calcaires au passage du défilé d'Estagel à Cases de Pène. Son débit diminue au passage dans ce secteur au profit de l'alimentation de la nappe karstique. Différentes études ont permis d'estimer les débits en jeu, compris entre 0,3 et 1,5 m³/s selon l'importance des débits moyens de l'Agly à Planèze.

Le Verdoble se perd quant à lui lors de son passage dans le méandre des Maures au sein des calcaires du Jurassique. Différents jaugeages ont été réalisés qui montre que le débit de ces pertes est compris entre 0,15 et 0,7 m³/s en moyenne, avec des pointes mesurées à près de 2 m³/s.

Les débits en jeu sont importants avec des conséquences importantes sur l'hydrologie des cours d'eau, pouvant aller jusqu'à l'assec complet (Cf. Figure 54), et le fonctionnement de la nappe. En effet, les bilans réalisés par le BRGM montrent que les pertes représentent jusqu'à 60 % de l'alimentation de l'aquifère.

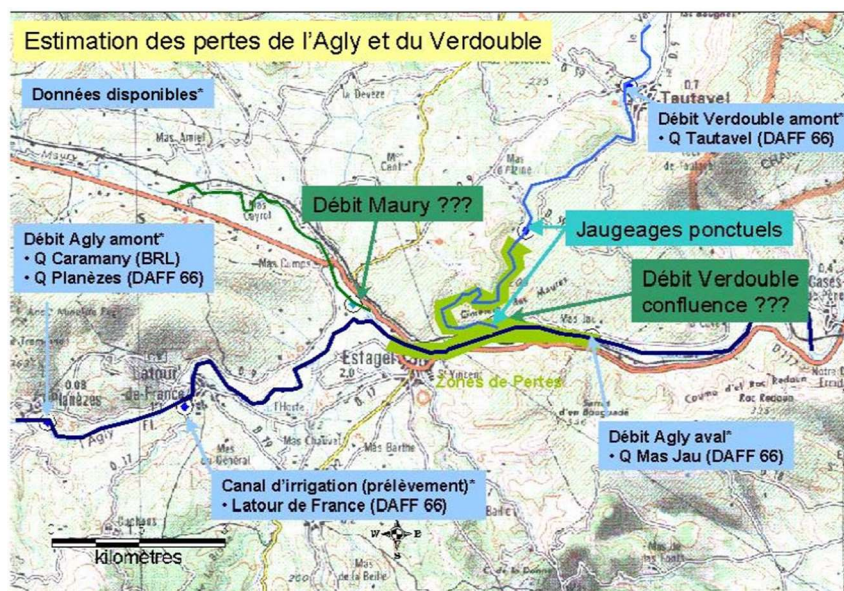


Figure 57 : Localisation des zones de pertes de l'Agly et du Verdoble

- **Les sources et la qualité des eaux**

Les eaux ainsi infiltrées s'écoulent au sein de la nappe et émergent ensuite à l'aval au niveau de différentes sources dont les principales sont les sources saumâtres de Font Estramar et Font Dame qui alimentent l'étang de Salses-Leucate. Ces sources sont des sources de débordement, dont le débit représente respectivement 1700 et 800l/s.

Les suivis de la nappe montrent une tendance à la baisse des niveaux, avec des étiages plus marqués, depuis 2016 notamment. Cette tendance est peu perceptible sur les sources. L'impact de la sécheresse 2022-2023 est néanmoins très marqué à l'échelle de la ressource.

La qualité de l'eau de la nappe témoigne de sa vulnérabilité vis-à-vis des activités de surface. Deux captages d'eau potable dans le karst ont été classés comme prioritaires pour mener des actions contre les pollutions diffuses. On rencontre notamment des pesticides dans l'eau de ces ouvrages, notamment des triazines, dont l'usage est interdit depuis de nombreuses années.

- **Schéma de synthèse et bilan des flux**

Le schéma ci-dessous synthétise le fonctionnement de l'aquifère.

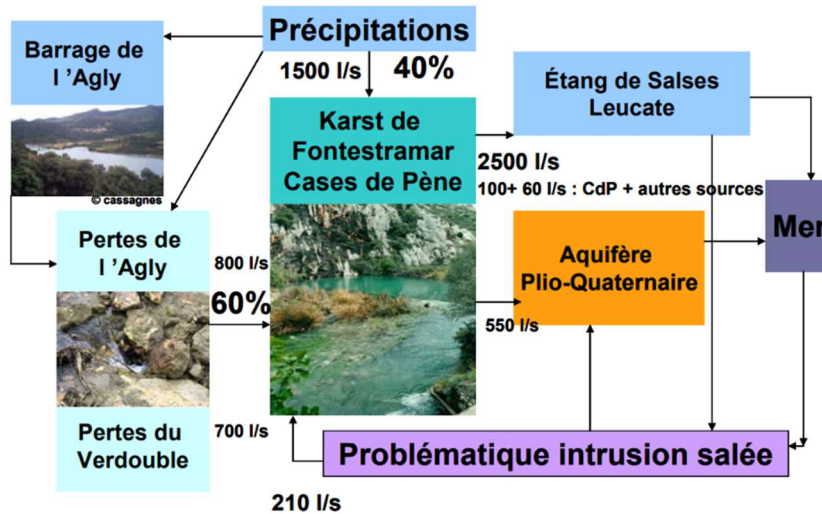


Figure 58 : Schéma de fonctionnement et termes du bilan hydrologique du système karstique des Corbières d'Opoul et du synclinal du Bas-Agly – BRGM

La ressource que constitue le karst des Corbières est à l'heure actuelle encore peu utilisée. Il existe néanmoins des projets d'augmentation de l'exploitation de cette ressource, notamment au niveau du forage de Cases de Pène.

La très forte relation qu'ont l'Agly et le Verdoble avec le karst, dont les pertes représentent 60 % de l'alimentation de l'aquifère (Cf. Figure 58) rend cette ressource vulnérable à une diminution des débits, avec des conséquences sur la capacité à satisfaire les besoins en eau, mais également des répercussions sur les milieux qui en dépendent (étang de Salses-Leucate) ainsi que les nappes plio-quaternaires, dont le karst participe à l'alimentation.

3.7.1.5 Les enjeux du bassin

Au regard de ses caractéristiques, le bassin versant de l'Agly doit faire face à divers enjeux :

- La **diminution de la ressource en eau** disponible avec l'augmentation de la fréquence des épisodes de **sécheresse**. Le caractère karstique du bassin versant amplifie le phénomène à l'aval du bassin ;
- La **hausse des besoins en eau** pour l'eau potable et l'irrigation (agriculture dont vigne et potagers) ;
- Les **difficultés de la gestion** du barrage de l'Agly, notamment à travers les difficultés de remplissage dû au manque d'eau ;
- La **baisse de la qualité des eaux** liées à la diminution des débits dans les cours d'eau. 9 captages ont été identifiés comme prioritaires et des plans d'action visant à améliorer la qualité des eaux ont été mis en œuvre ;
- L'amélioration de la prévention et la résilience du territoire face au **risque inondation** ;
- L'anticipation du **changement climatique** et de ses effets attendus sur les ressources en eau superficielles et par conséquent souterraines avec lesquelles le lien est très fort.

3.7.2 BASSIN VERSANT DU TECH

3.7.2.1 Caractéristiques générales

Le bassin versant Tech-Albères, entièrement situé dans le département des Pyrénées-Orientales, s'étend sur une surface d'environ 900 km². Sa rivière principale est le Tech. Il prend sa source au pied du Roc Colom à 2350 m d'altitude et s'écoule d'Ouest en Est. Il s'agit d'un fleuve côtier, ses eaux cheminent entre montagne et plaine, sur une longueur d'environ 80 km avant d'atteindre la mer Méditerranée.

Les plus hauts sommets du bassin culminent à plus de 2700m d'altitude. Dans sa partie amont, le Tech a un fonctionnement torrentiel dû à des fortes pentes qui peuvent atteindre les 8%. Cela accentue les vitesses d'écoulement et occasionne un transport sédimentaire important. Dans le Haut Vallespir, le Tech chemine au sein d'une vallée accidentée et encaissée où sont présents plusieurs affluents au caractère torrentiel. Dans le bas Vallespir jusqu'à la mer au niveau des plaines du Roussillon, les pentes diminuent progressivement et le lit du Tech s'élargit. Les affluents ont souvent des faibles débits d'étiage. Certains tronçons peuvent couler de manière intermittente avec des périodes d'assecs de plus en plus marquées.

Le bassin versant du Tech possède un régime pluvio-nival caractérisé par deux périodes d'étiage. L'été lorsque le climat est sec et l'hiver où la ressource en eau est « stockée » sous forme de neige sur les sommets. Le printemps et l'automne sont considérés comme des périodes de hautes eaux principalement à cause de la fonte des neiges et des orages.

3.7.2.2 Les ouvrages hydrauliques

3.7.2.2.1 Les canaux du bassin

Le bassin versant du Tech possède une trentaine de canaux d'irrigation, principalement gravitaire. Initialement construit à des fins agricole et énergétique (moulin, forges), certains canaux voient depuis maintenant des années leurs usages modifiés. En effet avec l'évolution des usages, les canaux sont davantage utilisés à des fins domestiques (jardins, potagers et vivriers particuliers, remplissage des piscines) et urbaines (arrosage d'espaces verts ou nettoyage de voiries) (PGRE Tech-Albères). Toutefois, l'irrigation de surface agricole reste le principal usage des canaux du bassin, et permettent chaque année d'irriguer entre 1100 et 1300 ha de cultures agricoles.

Environ 20 ASA d'irrigation s'occupent des canaux du Tech. Ici encore, ces structures ont souvent trop peu de moyens techniques et/ou humains et/ou financiers pour réaliser leurs missions. Les autres canaux, non gérés par une ASA sont gérés par ASL (association syndicale libre), des communes ou des gestionnaires privés.

3.7.2.2.2 Les retenues du bassin

Contrairement à d'autres bassins versants présent dans cette étude, le bassin versant du Tech ne possède pas de grand barrage influençant son hydrologie sur son territoire.

3.7.2.3 Caractéristiques quantitatives

Le Tech est l'un des bassins versants les plus productifs du département par rapport à sa surface en raison de son régime pluvio-nival. Il présente néanmoins des étiages sévères avec des très faibles débits et des assecs de certains affluents et fleuves côtiers sur certains tronçons. Globalement, on observe une forte variation inter-mensuelle des débits sur le Tech, avec des débits importants en hiver/printemps/automne et des étiages marqués pendant la saison estivale.

A cet égard, le haut Vallespir joue un rôle important en été en soutenant les étiages sur l'ensemble du bassin versant grâce aux sources, à la fonte des neiges et aux zones humides.

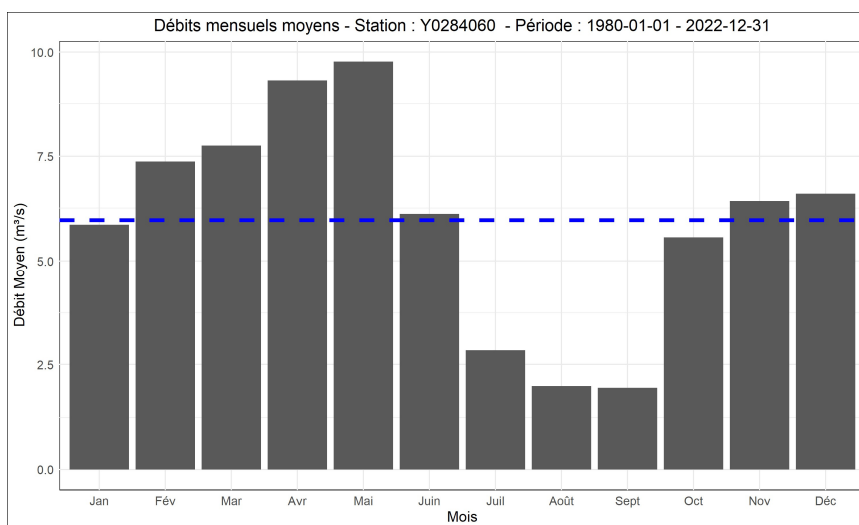


Figure 59 : Débits mensuels moyens du Tech à Argelès-sur-Mer (1980-2022). Module représenté en pointillé (source : Banque Hydro)

Le bassin versant est classé en déséquilibre quantitatif par le SDAGE Rhône Méditerranée depuis 2010, du fait de l'influence des prélèvements d'eau sur l'hydrologie. Trop de prélèvements par rapport à la ressource disponible et les besoins des milieux. Encore souvent des usages sont insatisfaits et des arrêtés de sécheresse avec restrictions sont pris par le Préfet. Le PGRE du bassin versant du Tech Albères souligne ce déséquilibre et ses conséquences :

- Depuis sa source, les débits moyens mensuels estivaux du Tech croissent jusqu'au Pont d'Arles, puis diminuent progressivement au fur et à mesure des prélèvements malgré l'apport des quelques affluents ;
- En 2012, 2019, 2021, 2022 et 2023 le débit du Tech a dépassé le seuil de crise (500 l/s) avec des conséquences sur l'irrigation, l'eau potable, la qualité de l'eau et les milieux aquatiques

Le PGRE du Tech a pour objectif de réduire les prélèvements à hauteur de 19,5 Mm³. A ce jour les actions mises en œuvre permettent d'économiser 19 Mm³, soit 97 % de l'objectif.

Trois stations hydrométriques ont été retenues pour analyser les chroniques d'observation des débits.

Ces analyses mettent en évidence :

- L'absence de tendance significative dans l'évolution des débits minimum journaliers ; Certaines tendances semblent toutefois masquées en raison des prélèvements, des années sèches et humides ainsi que des restrictions qui perturbent le fonctionnement hydrologique, mais également par des perturbations ayant directement lieu aux sites des stations hydrométriques (changement de station, déplacement, etc.) ;
- Une diminution du QMNA5 entre Arles sur Tech et Argelès, sous l'effet des prélèvements.
- Une diminution par trois des débits mensuels des mois d'été en 50 ans à la station de La Preste, en amont de tout prélèvement, semble illustrer les effets du changement climatique avec moins de ressource disponible en été.

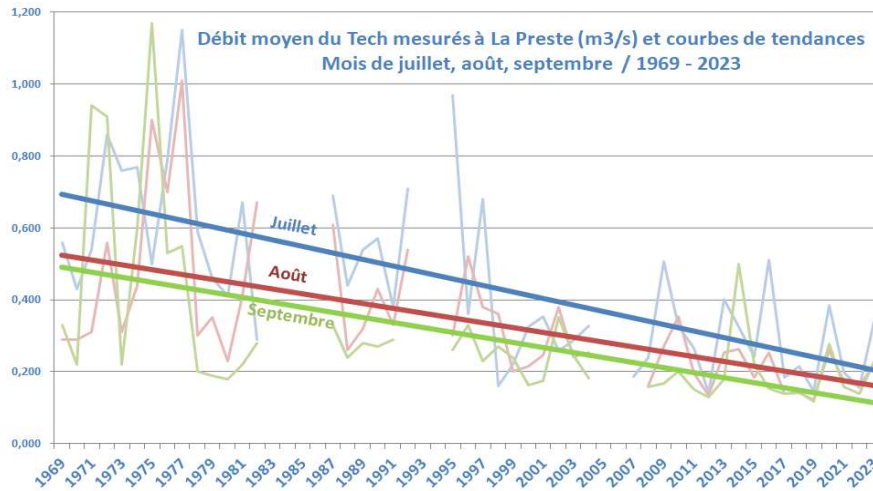


Figure 60 : Débits moyens du Tech mesurés à la Preste et courbes de tendances 1969/2023 – SMIGATA

Tableau 7 : Débits minimums, maximums, Module et QMNA5, DOE et DMB aux stations hydrométriques retenues sur le bassin versant du Tech (source : Banque Hydro)

Période	Nom station	Code station	Débit min (m3/s)	Débit max (m3/s)	Module (m3/s)	QMNA5 (m3/s)	DOE (m3/s)	DMB (m3/s)
1980-2022	Le Tech à Prats-de-Mollo-la-Preste [La Preste]	Y0204010	0,036	12,5	0,455	0,147	-	-
2014-2022	Le Tech à Arles-sur-Tech	Y0244010	0,752	198	3,97	1,09	Juillet : 1,65 Aout : 1,4 Sept : 1,32	0,84
1980-2022	Le Tech à Argelès-sur-Mer	Y0284060	0,096	569	5,82	0,644	-	0,84

3.7.2.4 Ressources souterraines

Le bassin versant du Tech en amont de la plaine du Roussillon s'étend sur des formations de socle. Les roches massives qui les composent sont généralement considérées comme très peu perméables.

Elles peuvent néanmoins être considérées comme aquifères moyennant certaines conditions :

- La présence d'une couverture d'altérites issue de l'altération de la roche mère massive ;
- La présence de fractures / fissures qui permettent le drainage du réservoir d'altérites superficiel.

Ces ressources peuvent alimenter des sources de faibles débits, parfois captées pour certains usages (eau potable, fontaine, abreuvement du bétail) ou des forages dans les failles. À noter qu'en raison de la composition géochimique naturelle des massifs, la qualité de l'eau est souvent altérée (fluor, manganèse, arsenic, radioactivité, faible conductivité,...)

Dans la plaine du Roussillon, les ressources en eau souterraine sont importantes, constituées des alluvions quaternaires et de la nappe pliocène du Roussillon. À noter la présence du lit fossile du Tech entre Ortaffa et Elne, un ancien bras du Tech qui constitue une nappe très productive exploitée pour l'eau potable et l'irrigation de la rive gauche du Tech.

Ces ressources, qui concernent les autres bassins versants côtiers, font l'objet d'un chapitre dédié (3.7.7).

3.7.2.5 Les enjeux du bassin

Au regard de ses caractéristiques, le bassin versant du Tech doit faire face à d'importants enjeux :

- L'adaptation face aux effets du **changement climatique** et ses effets d'ores et déjà présent sur le bassin dont la hausse des températures, la baisse de l'enneigement, la baisse de la pluviométrie, notamment en été ;
L'amélioration de la prévention et la résilience du territoire face au **risque inondation qui pourrait augmenter** avec l'évolution du nombre et de l'intensité des épisodes méditerranéens ;
- La gestion de la ressource en eau lors des périodes de sécheresse qui ont tendances à devenir plus longues et plus intenses. Le **déficit quantitatif est particulièrement problématique en l'absence de grand barrage** et nécessite une adaptation comme le partage équitable de la ressource, la gestion d'étiage au jour le jour l'optimisation des prélèvements ; la recherche de ressources complémentaires (etc.) ;
L'animation du Syndicat du Tech avec l'ensemble des préleveurs et partenaires dont l'association des canaux de la vallée du Tech (ACVT) permet de décider de la gestion d'étiage.
- La **préservation** et la restauration des cours d'eau, des **écosystèmes aquatiques et de la biodiversité** ainsi que la restauration de la continuité écologique en accord avec les usages ;
- La poursuite des actions d'amélioration de la **qualité de l'eau face à la dégradation due aux faibles débits de dilution afin de sécuriser l'ensemble des usages.**

3.7.3 BASSIN VERSANT DE LA TÊT

3.7.3.1 Caractéristiques générales

Le bassin versant de la Têt couvre une superficie d'environ 1500 km², ce qui représente près du tiers du département des Pyrénées Orientales. La Têt prend sa source dans le massif du Capcir à plus de 2000 m d'altitude. Après avoir traversé la plaine du Roussillon et Perpignan, il se jette dans la mer Méditerranée au niveau de la commune de Canet-en-Roussillon. Le bassin versant de la Têt peut se décomposer en trois secteurs : le Capcir qui est le secteur amont, le Conflent et la Plaine du Roussillon en aval.

La partie amont du bassin versant, située en région montagneuse des sources à Mont-Louis, se caractérise par un régime torrentiel atténué par des plas d'altitude. Plusieurs affluents au régime nival sont présents. Ces affluents ont généralement des pentes abruptes et une végétation limitée. Entre les montagnes et la Plaine, la Têt est encaissée. La majorité des apports ont lieu sur ce secteur en raison de la présence de nombreux affluents. Dans la partie aval de la Têt, la vallée est plus large, le relief plus doux et la population et l'agriculture sont beaucoup plus présentes.

Le bassin versant de la Têt possède un régime hydrologique de type pluvio-nival méditerranéen avec une période de basses eaux en été et deux périodes de hautes eaux.

Son régime hydrologique est fortement influencé par la présence de deux barrages sur le bassin versant ; le barrage des Bouillouses situé très en amont, et le barrage de Vinça plus en aval. La retenue de Villeneuve-de-la-Raho, située sur le bassin versant du Réart, est alimentée par les eaux du Têt via le canal de Perpignan en période de remplissage. Il est ainsi important de la mentionner ici.

A l'amont du bassin versant, les ripisylves le long de la Têt et de ses affluents sont aussi généralement en bon état. A l'aval, l'état de la ripisylve varie considérablement selon les secteurs. On observe une augmentation des espèces envahissantes, de plus en plus préoccupantes notamment dans les zones affectées par l'activité humaine.

3.7.3.2 Les ouvrages hydrauliques

3.7.3.2.1 Les canaux du bassin

Le bassin versant de la Têt possède un réseau dense de canaux qui représente plus 8 fois le linéaire de la Têt (environ 120 km linéaire pour la Têt pour 965 km de canaux). Des canaux qui ont pour la plupart d'entre eux été construits à partir du Moyen-Age. Initialement construits pour un usage énergétique, les canaux ont ensuite progressivement été utilisés pour l'irrigation. D'autres usages leur sont également attribués, notamment des usages hydrologiques comme le drainage des eaux pluviales, l'arrosage des espaces verts, la recharge de nappe de plaine de façon localisée, l'alimentation de sources en montagne mais aussi des usages touristiques à travers leur valeurs architecturales et historiques.

De plus, les canaux ont des caractéristiques différentes, notamment entre les petits canaux de montagnes en terre à l'amont du bassin et les plus grands canaux de la zone de Prades et de la plaine à l'aval de Vinça cuvelés sur une grande partie de leur linéaire..

Au total, le bassin versant possède près de 200 canaux (dont 180 sont destinés à l'irrigation – PGRE 2019). Le plus long d'entre eux est le canal de Bohère qui mesure près de 40km.

Il existe 187 Associations Syndicales Autorisées (ASA) sur le bassin versant de la Têt qui gèrent ces canaux d'irrigation, mais également des communes et un syndicat intercommunal. Pour chacune des ASA, sont définis des statuts, un rôle ainsi qu'un périmètre irrigable historique. On note l'existence de deux associations : la Fédération des Canaux du Conflent à l'amont du barrage de Vinça et l'Association des Canaux à l'Aval de Vinça qui ont un rôle de représentation dans les

instances décisionnelles, de mutualisation des moyens techniques, juridiques et administratifs, dans le partage de la ressource...

3.7.3.2.2 Les retenues du bassin

3.7.3.2.2.1 Barrage des Bouillouses

Implanté sur l'amont du bassin versant de la Têt, le plan d'eau des Bouillouses possède une surface couramment gelée entre novembre et avril. Il a un régime hydrologique nival avec de faibles apports hivernaux et un pic de flux entrant lors de la fonte des neiges au printemps.

Ce barrage, implanté sur un site classé accueillant de nombreux visiteurs, possède un rôle stratégique par ses nombreux usages. Sa fonction principale et historique est avant tout la production hydro-électrique. Le barrage a ensuite permis d'améliorer le régime de la Têt pour l'irrigation depuis la convention du Lanoux du 10/02/1953. L'irrigation agricole pour la vallée de la Têt est ainsi régulée depuis cette convention de 1953 et établie à 13 millions de mètres cubes entre le 1^{er} juillet et le 30 septembre, qui peuvent être ramenés à 15 Mm³ en cas de sécheresse avérée. Une dérogation est possible pour poursuivre jusqu'au 15 octobre. Bien que négligeable en termes de volumes relatif, il soutient également la production de neige artificielle de Font Romeu (540 000 m³) et l'eau potable pour la commune d'Odeillo via le SIAEP de haute Cerdagne (160 000 m³). En année sèche, un complément des Bouillouses est demandé lorsque le volume de Vinça ne suffit pas en fin de saison pour les irrigants de la Têt aval. Les lâchures agricoles des Bouillouses peuvent aussi être demandées dès le mois de juillet pour les canaux du Conflent lorsque le débit naturel de la Têt amont est trop faible.

Cette gestion hydrologique à buts multiples, complexe, conduit à un marnage important du plan d'eau (jusqu'à 15m) qui est très impactant sur l'écosystème.

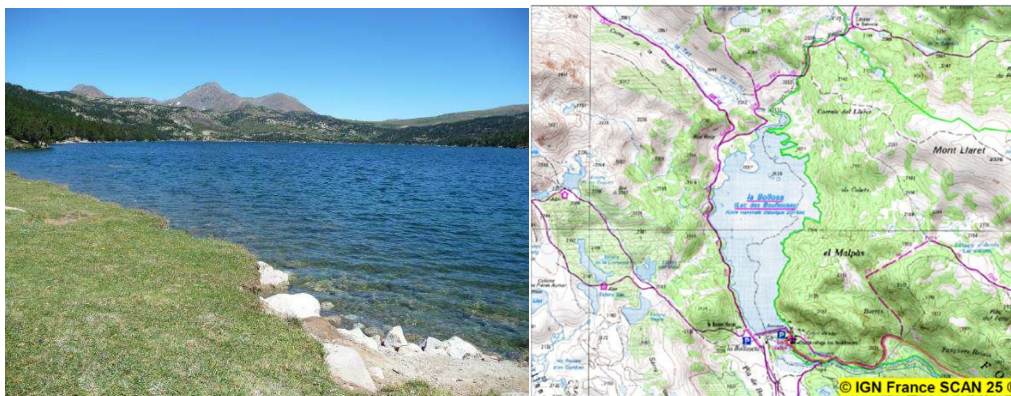


Figure 61 : Photographie du lac des Bouillouses et plan d'implantation (SUEZ Consulting, 2023)



Altitude: 2000m



Profondeur: 16m

Surface: 148 ha



Marnage: 15m*

Barrage des Bouillouses: Les informations clés

Barrage des Bouillouses (Têt)	
Propriétaire/Exploitant	SHEM
Hauteur	17.5 m
Volume de la retenue	17.33 Mm ³
Type de barrage	Poids
Longueur	384.4 m

Date de mise en eau	1910
Surface de retenue	140 ha
Surface de bassin versant interceptée	28.1 km ²
Altitude de la crête	2016.65 m NGF
Usages	Hydroélectricité / irrigation/eau potable/neige de culture

3.7.3.2.2.2 Barrage de Vinça

Le plan d'eau de Vinça est une retenue artificielle située sur le cours médian de la Têt. Ce barrage est géré par le département des Pyrénées Orientales. Il a une double fonction : l'irrigation agricole et l'écrêtement des crues. Aucune activité nautique n'est pratiquée mais la pêche y est autorisée dans certains secteurs spécifiques. Il subit un marnage notable, puisque la cote du plan d'eau varie entre 218 et 244m NGF en fonction des apports et des soutirages aval.

La gestion de la cote du plan d'eau de Vinça est décrite dans le règlement d'eau. Il s'agit d'une gestion saisonnalisée distinguant 3 périodes (BRL, 2021) :

- Du 1er janvier au 30 juin : période de remplissage. La cote évolue de 218 m NGF vers 244 m NGF en restant dans la gamme des valeurs définies par les courbes de gestion mini-maxi. Une partie de l'eau de la Têt issue de la fonte des neiges est stockée dans la retenue. Au cours de cette période, le débit minimum de restitution à l'aval est de 3m³/s et ne doit pas dépasser le débit naturel, sauf si l'ouvrage est en période de décrue ou dans le cas d'un enneigement tardif des reliefs. Dans ces cas le débit restitué ne devra pas dépasser 20 m³/s.
- Du 1er juillet au 15 octobre : période de soutirage : de même, la cote évolue entre 244 et 218 m NGF selon les courbes de gestion. Pendant cette période, la cote 223 m NGF doit être atteinte au 1^{er} octobre, puis 218 m NGF au 15 octobre. La période correspond au soutien d'étiage de la Têt. Les débits restitués durant cette période sont supérieurs ou égaux aux débits naturels à l'amont du barrage, déduction faite de la dotation du canal de Corbère. Si le débit amont dépasse 7 m³/s, le gestionnaire peut stocker la part du débit au-dessus de ces 7 m³/s. Entre le 1er et le 15 octobre, le niveau du plan d'eau est maintenu sous la cote 223 m NGF pour prendre en compte le risque de crues.
- Du 16 octobre au 31 décembre : période de vacuité. Le plan d'eau est maintenu à 218 m NGF (Cote minimale de restitution à l'aval).

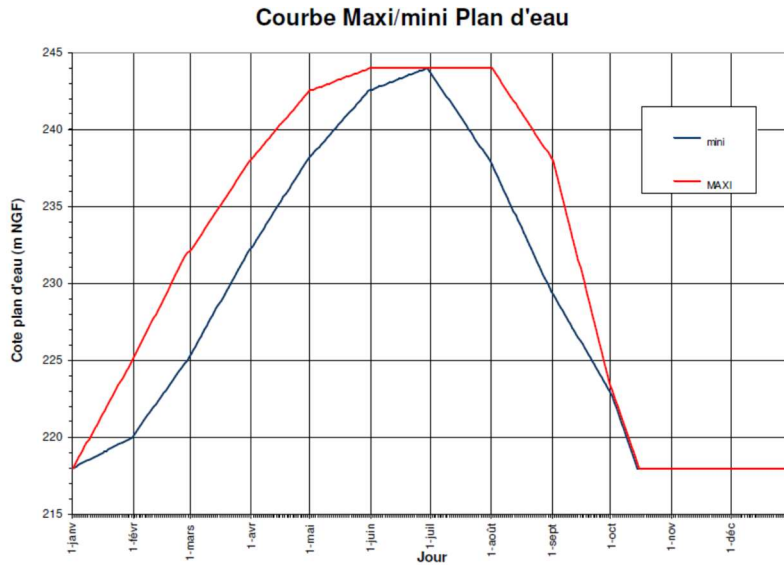


Figure 62 : Courbe de gestion normale maxi et mini du plan d'eau (Source : Consignes de surveillance de l'ouvrage en situation normale –BRLE-2019)

Pour des raisons de sécurité de l'ouvrage et de protection des populations en aval, ce règlement est strictement appliqué et issu de nombreuses études préalables ayant fait l'objet de validation des hautes instances nationales. La gestion au cours des différentes périodes peut, elle, être ajustée en fonction de la situation hydrologique et des besoins en eau des usagers. Le comité barrage instauré réunit chaque année les acteurs de l'eau afin de suivre l'étiage et d'adapter le débit lâché par l'ouvrage sur la saison, en fonction des besoins, dans le respect du règlement d'eau.

Le barrage de Vinça est le plus important barrage sur le bassin de la Têt et influence l'hydrologie de la partie aval du bassin ainsi que le transport solide, avec une sédimentation importante appauvrissant la charge du fleuve en aval. Deux pièges à sédiments sont aussi présents en amont de la cuvette et font l'objet d'opération d'entretien environ tous les 10 ans (selon la fréquence des crues). De plus, le conseil Départemental a mis en place ces dernières années des opérations de réinjection d'une partie des matériaux à l'aval du barrage pour atténuer son impact sur le transport solide.



Figure 63 : Photographie du plan d'eau de Vinça (SUEZ Consulting, 2023)

Altitude: 244m

Profondeur: 45m
Surface: 155 ha

Marnage: 28m

Lac de Vinça: Les informations clés

Barrage de Vinça	
Date de mise en eau	1978
Bassin versant contrôlé	940 km ² (70% de la surface totale du bassin versant de la Têt)
Cote normale de remplissage	244 m NGF
Aire normale de la retenue	177 ha
Capacité de la retenue	24.5 Mm ³
Volume utile	23.53 Mm ³
Cote maximale exceptionnelle	246 m NGF (pour volume max = 28,2 Mm ³)
Débits maximum connu	Entrant : 1150 m ³ /s (1992) , Sortant (745 m ³ /s) (2020)
Crue de dimensionnement	3 080 m ³ /s

3.7.3.2.2.3 Retenue de Villeneuve de la Raho

La retenue de Villeneuve de la Raho est un plan d'eau artificiel de plaine. Bien qu'alimentées par le bassin versant de la Têt via le canal de Perpignan, ces trois retenues d'eau se situent en réalité sur le bassin versant du Réart. En ce sens, cette retenue est décrite dans la partie 3.7.4.2 concernant les ouvrages hydrauliques associés à ce bassin versant.

3.7.3.3 Caractéristiques quantitatives

Le bassin versant de la Têt est soumis à deux extrêmes hydrologiques caractéristiques d'un régime pluvio-nival méditerranéen : la période des hautes eaux qui a lieu en printemps lors de la fonte des neiges et en automne lors des épisodes de pluies abondantes, et la période des basses eaux qui a lieu en été, avec des sécheresses à répétition.

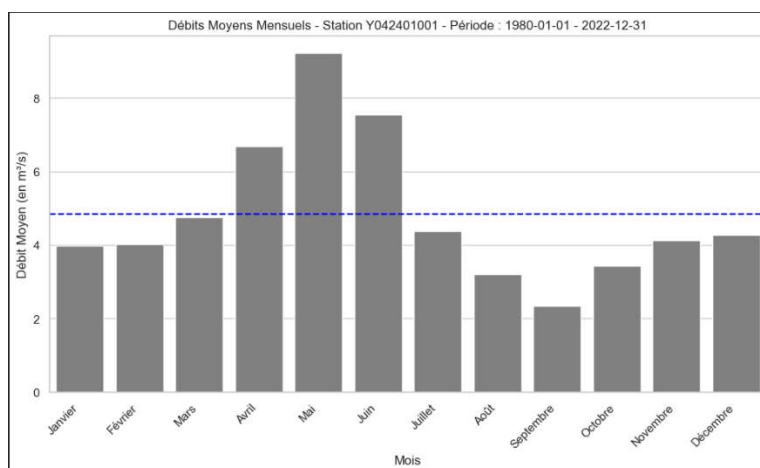


Figure 64 : Débits mensuels moyens La Têt à Serdinya (Joncet) (1980-2022).
Module représenté en pointillé (source : Banque Hydro)

L'étude des volumes prélevables de la Têt (2012) a souligné que les prélèvements d'eau ont un impact important sur l'équilibre quantitatif au niveau des secteurs de Prades et particulièrement en aval du barrage de Vinça, là où sont concentrés les plus gros prélèvements agricoles.

Le PGRE du bassin versant de la Têt met en évidence une amélioration notable de l'équilibre quantitatif entre 2012 et 2018 à poursuivre durant le premier cycle de sa mise en œuvre 2019-2021.

Ce PGRI a pour objectif de réduire les prélèvements à hauteur de 27 Mm³bruts. A ce jour les actions mises en œuvre permettent d'économiser 13 Mm³bruts soit 48 % de l'objectif.

Il subsiste moins de secteurs avec des déséquilibres quantitatifs importants (>30% du temps). Cette amélioration s'explique par une optimisation des prélèvements et l'impact des économies d'eau. Toutefois, certains affluents restent en situation de déséquilibres très marqués et répétés. C'est notamment le cas sur la Castellane, la Lentilla, le Caillan, et également sur l'axe Têt.

Le PGRI souligne également que les débits biologiques sont dépassés 10% du temps à la station de Perpignan, et seulement 1 à 5% du temps à la station de Mont-Louis. Les secteurs les plus sensibles sont observés en aval immédiat des prélèvements bruts, à savoir sur le secteur de Prades et d'Ille sur Têt jusqu'à Pézilla la Rivière.

Cinq stations hydrométriques ont été retenues pour analyser les chroniques d'observation des débits.

Ces analyses mettent en évidence :

- L'absence de tendance significative dans l'évolution des débits maximum journaliers ;
- Une tendance à la hausse statistiquement significative des débits minimums annuels à la station hydrométrique de Perpignan- Pont de Joffre, qui est très influencée par les retenues localisées plus en amont (voir analyse de cette station en annexe).
- Une légère tendance à la baisse statistiquement significative des débits minimums annuels à la station hydrométrique de Serdynya (Figure 66). Cette station, située en amont du barrage de la Vinça possède un écoulement plus naturel que la station du Pont de Joffre.
- Une diminution du QMNA5 à partir de la station de Marquixanes.
- Une baisse significative des débits moyens estivaux (Cf. Figure 65).

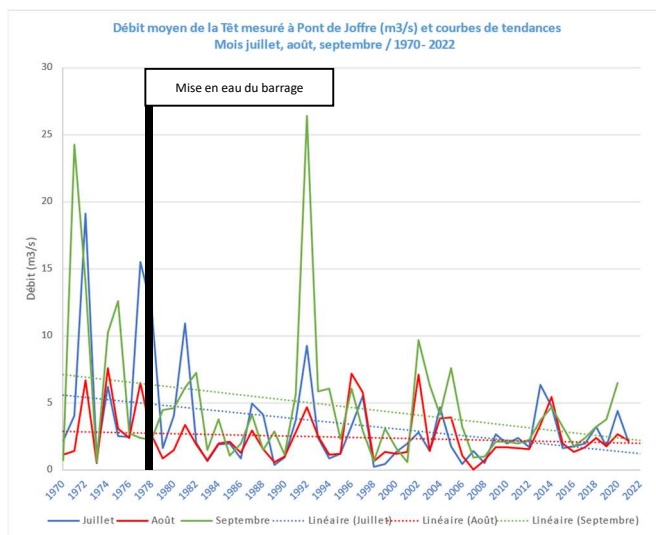
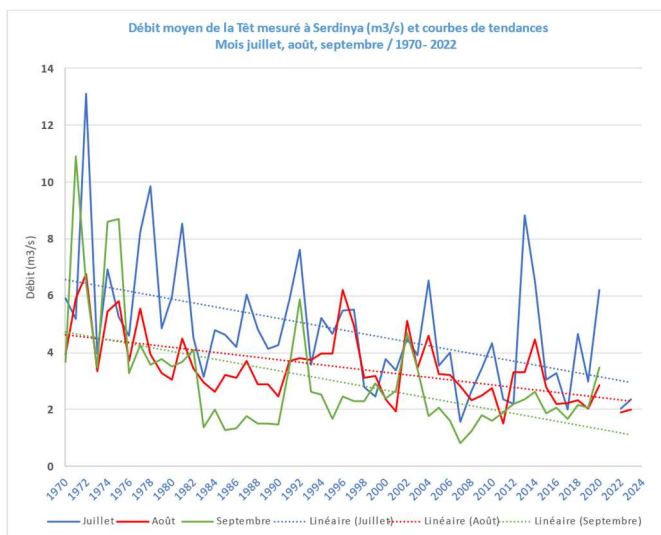


Figure 65 : Débits moyens estivaux de la Têt à Perpignan - Pont de Joffre et Serdynya (1970-2022) (Banque Hydro, SUEZ Consulting)

Tableau 8 : Débits minimums, maximums, Module et QMNA5 , DOE et DMB aux stations hydrométriques retenues sur le bassin versant de la Têt (source : Banque Hydro, PGRE)

Période	Nom station	Code station	Débit min (m3/s)	Débit max (m3/s)	Module (m3/s)	QMNA5 (m3/s)	DOE (m3/s)	DMB (m3/s)
1983-2022	La Têt à Mont-Louis	Y0404010	0	11,5	1,15	0,198	Juin : 0.15 Juil : 0.15 Aout : 0.15 Sept : 0.15	Juin : 0.15 Juil : 0.15 Aout : 0.15 Sept : 0.19
1980-2022	La Têt à Serdinya - Joncet	Y042401001	0,498	106	5,15	1,57	Juin : 1.5 Juil : 1.97 Aout : 1.56 Sept : 1.5	Juin : 1.05 Juil : 1.05 Aout : 1.05 Sept : 1.2
1980-2022	La Têt à Marquixanes	Y0444010	0,512	247	8,2	2,32	-	-
1980-2022	La Têt [partielle] à Rodès	Y0464030	1,01	450	8,12	2,36	Juin : 6.29 Juil : 8.05 Aout : 5.35 Sept : 3.71	Juin : 2 Juil : 2 Aout : 2 Sept : 2
2014-2020	La Têt [Bras principal] à Illes-sur-Têt [T6]	Y0469211	0,525	76,8	6,65	0,636*	Juin : 2.51 Juil : 2.76 Aout : 2.5 Sept : 2.27	Juin : 2 Juil : 2 Aout : 2 Sept : 2
1980-2022	La Têt [partielle] à Perpignan [Pont-Joffre]	Y0474030	0,111	775	9,37	0,761	Juin : 1.31 Juil : 1.42 Aout : 1.31 Sept : 1.21	Juin : 1.15 Juil : 1.15 Aout : 1.15 Sept : 1.15

* Calcul réalisé par Suez Consulting. La profondeur de données étant limitée, l'incertitude associée à cette valeur est importante.

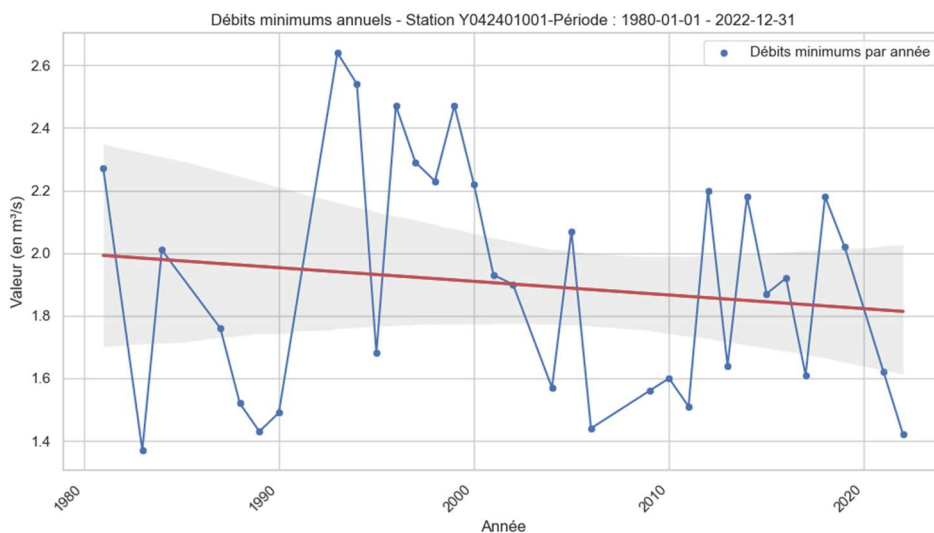


Figure 66 : Série des débits minimums annuels sur la période 1980-2022 à la station hydrométrique de la Têt à Serdinya (Joncet). La courbe en rouge représente la tendance à la baisse statistiquement significative. Source : Banque Hydro

3.7.3.4 Ressources souterraines

Le bassin versant de la Têt en amont de la plaine du Roussillon s'étend sur des formations de socle. Les roches massives qui les composent sont généralement considérées comme très peu perméables.

Elles peuvent néanmoins être considérées comme aquifères moyennant certaines conditions :

- La présence d'une couverture d'altérites issue de l'altération de la roche mère massive ;
- La présence de fractures / fissures qui permettent le drainage du réservoir d'altérites superficiel.

Ces ressources peuvent alimenter des sources de faibles débits, parfois captées pour certains usages (eau potable, fontaine, abreuvement du bétail,...).

Dans la plaine du Roussillon, les ressources en eau souterraine sont importantes, constituées des alluvions quaternaires et de la nappe pliocène du Roussillon.

Ces ressources, qui concernent les autres bassins versants côtiers, font l'objet d'un chapitre dédié (3.7.7).

A hauteur de Villefranche-de-Conflent, le bassin versant de la Têt renferme un aquifère karstique au sein des calcaires et dolomies du Dévonien du synclinal de Villefranche. Ces formations, qui affleurent de Réal (à l'Ouest) jusqu'à Villefranche-de-Conflent à l'Est, s'avèrent très karstifiées en surface et présentent d'importantes circulations souterraines.

La karstification se traduit par la présence de cavités horizontales très importantes et par endroits de rares cavités verticales. Les réseaux à plusieurs étages et les galeries de grandes dimensions font communiquer entre elles des salles d'effondrement. Les cavités présentent une circulation pérenne alimentée par les pertes de rivières. On y rencontre en particulier les réseaux souterrains des Canalettes au Sud et d'En-Gorner au Nord qui se développent respectivement sur plus de 5000 et 8000 m.

Le réseau d'En-Gorner correspond à un axe de drainage souterrain parallèle à la Têt et recueillant les eaux des pertes du Cady, de la Rotja, de la Têt et du Merder, eaux issues du ruissellement sur le massif du Canigou situé au Sud du synclinal calcaire. Une contribution de la rivière de Nohèdes par des pertes au passage des calcaires au sud-est du village a été mise en évidence (Rio, 2015).

Les résurgences d'En-Gorner servent à l'alimentation en eau potable des communes de Prades, Codalet, Los Masos et Ria-Sirach, en appoint du Catllar (sécurisation en cours). Cette ressource est utilisée pour l'alimentation en eau potable à hauteur d'environ 1 million de m³/an.

La ressource, de bonne qualité, ne montre pas de tendance d'évolution particulière depuis 2011, à l'exception d'un long étiage à l'hiver 2022-2023 et l'absence de recharge significative au printemps.

3.7.3.5 Les enjeux du bassin

Au regard de ses caractéristiques, le bassin versant de la Têt doit faire face à divers enjeux :

- La résorption du **déséquilibre** entre ressource disponible et prélèvement ;
- La **conciliation des activités humaines et des aménagements** avec un bon fonctionnement hydrologique et écologique des cours d'eau (biodiversité, continuité écologique, entretien des ripisylves) ;
- Stopper le phénomène d'incision **du lit de la Têt** aval, qui a des conséquences sur la stabilité des ouvrages, et l'équilibre des relations entre nappes et rivière ;
- L'adaptation des activités face au recul de l'enneigement sur le massif ;
- La poursuite des actions d'amélioration de la **qualité de l'eau** ;
- L'amélioration de la prévention et la résilience du territoire face au **risque inondation** ;
- L'anticipation du **changement climatique** et ses effets attendus sur les ressources en eau, particulièrement sur la gestion des retenues.

3.7.4 BASSIN VERSANT DU REART

3.7.4.1 Caractéristiques générales

Le bassin versant du Réart couvre une superficie de 270 km². Ce bassin versant est atypique puisque les quatre cours d'eau qui le composent rejoignent l'étang de Canet avant de se jeter dans la Méditerranée. Sa principale rivière est le Réart, qui fonctionne comme un oued : à sec la plupart du temps, il se transforme en torrent violent lors de fortes pluies. Les trois autres rivières sont les Llobères, la Fosseille et l'Agouille de la Mar. La présence d'une lagune peut aussi être considéré comme un autre aspect singulier de ce bassin versant. En effet, sur sa partie côtière, le bassin versant du Réart possède une lagune côtière méditerranéenne : l'étang de Canet Saint-Nazaire, qui est défini comme étant la lagune la plus méridionale de l'Occitanie et qui constitue un espace naturel remarquable inscrit comme site Natura 2000.



Mise en eau du barrage

Le bassin versant du Réart possède aussi un régime hydrologique pluvial méditerranéen, caractérisé par des pluies concentrées et intenses en automne et au printemps lors d'épisodes orageux et des étés très secs qui expliquent le phénomène d'Oued. Seuls les cours d'eau de la Fosseille et l'Agouille de la Mar présentent un écoulement permanent.

3.7.4.2 Les ouvrages hydrauliques

3.7.4.2.1 Les canaux et les retenues du bassin

Le bassin versant du Réart possède aussi un réseau de canalisation permettant d'alimenter des surfaces de culture. L'ASA de Villeneuve de la Raho est l'une des principale ASA qui gère un vaste réseau sous-pression alimenté directement sur la retenue de Villeneuve-de-la-Raho.

Cette retenue de 17,5 Mm³ alimente principalement près de 1500ha de surface agricole via les réseaux d'irrigation sous pression du bassin. Bien que la retenue soit située sur le bassin versant du Réart, son alimentation s'effectue sur le bassin versant de la Têt via le canal de Perpignan localisé à l'aval du barrage de Vinça. La retenue est alimentée avec les excédents de la Têt. Le complexe Vinça / la Raho a été autorisé afin que les eaux ne pouvant pas être stockées dans le barrage de Vinça pendant sa période de vacuité (ou lorsque le barrage est déjà plein) puissent être stockées ailleurs. Son trop plein est relié par un canal à l'Agouille de la Mar.

Le plan d'eau de Villeneuve de la Raho est constitué de 3 retenues :

- La retenue principale permet d'irriguer les zones agricoles dans la plaine, de remplir les canadais ainsi que d'héberger une base nautique.
- Une seconde retenue, de taille plus modeste sert quant à elle de zone de baignade
- La retenue écologique qui possède également une taille plus modeste que la première retenue a été mise en place afin de constituer une zone humide écologiquement remarquable permettant l'accueil de l'avifaune.

La retenue déstocke actuellement entre 4 Mm³ par an pour l'irrigation et il est estimé qu'environ 1Mm³ sont perdus par évaporation. A cause du manque d'eau dans la Têt, la retenue d'eau de Villeneuve de la Raho n'a pu être remplie en 2023 créant un déficit de remplissage, menaçant l'équilibre de la retenue. Villeneuve de la Raho est donc particulièrement sous-tension et sujette au déficit d'eau. Un protocole de remplissage forcé est mis en place depuis le 01/11/2023 avec apports obligatoires du canal de Perpignan 2 jours par semaine.

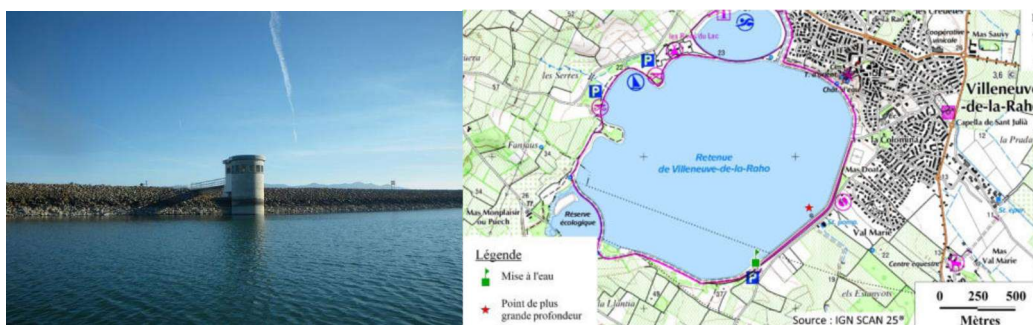


Figure 67 : Photographie du lac de Villeneuve de la Raho et plan d'implantation (Suez Consulting, 2023)



Altitude: 22m



Profondeur max:
15m
Surface*: 200 ha



Marnage : 9m

Retenue de Villeneuve de la Raho: Les informations clés

Retenue de Villeneuve de la Raho	
Propriétaire/Exploitant	ASA de Villeneuve de la Raho
Hauteur	15 m
Volume de la retenue	17.33 Mm ³
Alimentation	Canal de Perpignan
Date de mise en eau	1978
Surface de retenue	210 ha
Hauteur de Marnage	9 m
Usages	Irrigation/Loisirs/Réserve écologique/autres usages non agricoles

3.7.4.3 Caractéristiques quantitatives

Le Réart est à sec une partie de l'année, avec en moyenne un débit annuel très faible comme l'atteste la figure suivante.

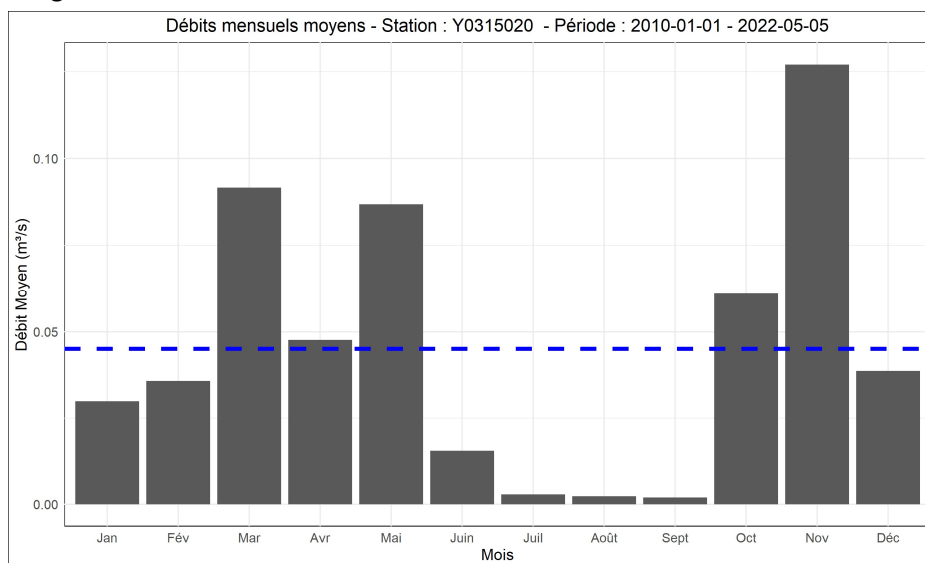


Figure 68 : Débits mensuels moyens Le Réart à Villemolaque (2010-2022). Module représenté en pointillés.
Source : Banque Hydro

Une station hydrométrique a été retenue pour analyser les chroniques d'observation des débits. La chronique des débits disponibles concerne la période 01/01/2010 – 05/05/2022. La période de chronique des débits étant courte, il n'est pas possible d'analyser statistiquement l'évolution des débits journaliers maximums et minimums. Aucune analyse de tendance n'a donc été réalisée.

L'analyse montre une forte variation des débits journaliers intra-mensuels et intra-saisonniers et souligne la spécificité du Réart qui est la plupart du temps à sec, en particulier durant les mois de juillet, août et septembre. Les débits les plus importants ont lieu au printemps et en automne.

Tableau 9 : Débits minimums, maximums, Module et QMNA5, DOE et DMB aux stations hydrométriques retenues sur le bassin versant du Réart (source : Banque Hydro)

Calculs effectués en supprimant les données aberrantes (seuil fixé à trois fois l'écart-type). Compte tenu de la particularité des cours d'eau du bassin versant (Oued) aucun DOE et DMB n'a été retenu.

Période	Nom station	Code station	Débit min (m³/s)	Débit max (m³/s)	Module (m³/s)	QMNA5 (m³/s)	DOE (m³/s)	DMB (m³/s)
2010-2022	Le Réart à Villemolaque	Y0315020	0	29,1	0,078	-	-	-

3.7.4.4 Ressources souterraines

Dans la plaine du Roussillon, les ressources en eau souterraine sont importantes, constituées des alluvions quaternaires et de la nappe pliocène du Roussillon.

Ces ressources, qui concernent les autres bassins versants côtiers, sont décrites au chapitre 3.7.7.

3.7.4.5 Les enjeux du bassin

Le bassin versant du Réart, atypique parmi les bassins versants du territoire du fait de sa taille et son urbanisation est soumis à divers enjeux :

- Un **développement urbain et touristique** très marqué à l'aval du bassin ;
- La gestion des flux de **pollution** et leur impact sur les milieux aquatiques :
 - Issus des STEP, en lien avec **l'urbanisation du territoire** ;
 - Issus du **lessivage des terres agricoles** ;
- La **restauration des cours d'eau**, très calibrés et la préservation des zones humides (aussi appelées « prades ») est également un enjeu important. En effet les zones humides jouent un rôle écologique important notamment dans la régulation hydrique en période d'inondation ou de sécheresse. Un PGSZH31 est en cours de finalisation.
- La diminution de la perméabilité des sols liées aux pratiques culturales, à l'extension des friches et/ou à la création de site de production photovoltaïque (en réflexion) qui a un impact sur les inondations, la recharge des nappes, et/ou sur le lessivage des sols.
- Le comblement de la lagune qui est amplifié du fait de la taille importante du bassin versant vis-à-vis de la surface de l'étang.
- Salinisation de la lagune par manque d'apports d'eau douce et disparition de la biodiversité associées.
- L'amélioration de la prévention et la résilience du territoire face au **risque inondation** ;
- L'anticipation du **changement climatique** et de ses effets attendus sur les ressources en eau.

3.7.5 BASSIN VERSANT DU SÈGRE

3.7.5.1 Caractéristiques générales

Le bassin versant du Sègre, situé à l'ouest des Pyrénées-Orientales, s'étend entre la France et l'Espagne. Sa superficie est de 472 km² du côté français et de 742 km² du côté espagnol, avec des altitudes variant de 1100 à 2921 mètres (pic Carlit). Le Sègre est un affluent direct de l'Ebre, le plus grand fleuve espagnol qui prend sa source en France, sous le pic du Puigmal de Sègre. Après un parcours montagneux de 20 km, les eaux du Sègre coulent vers l'Espagne et rejoignent l'Ebre qui va se jeter dans la Méditerranée au sud de Tarragone. Le bassin versant du Sègre peut être divisé en deux zones distinctes : une zone montagneuse et une plaine d'altitude. Les rivières secondaires du bassin versant comprennent l'Angust, le Rec d'Estagouge, l'Angoustrine, le Carol en rive droite, et l'Err, l'Eyne, et la Vanéra en rive gauche de la partie française du bassin versant. D'autres affluents importants sont présents plus en aval, sur la partie espagnole du Sègre, mais ils ne seront pas intégrés dans cette analyse. Deux plans d'eau importants affectent le bassin versant du Sègre : le lac du Lanoux (lac de barrage) dans la vallée du Carol et la retenue des Bouillouses, située en dehors du Sègre, dans le bassin versant de la Têt, voisine de la vallée de l'Angoustrine.

La Cerdagne est une plaine abritée des précipitations malgré son altitude, ce qui entraîne des cumuls globalement faibles.

Le contexte transfrontalier implique des relations régies par des traités entre la France et l'Espagne, notamment en ce qui concerne la délimitation des frontières et la gestion de l'eau, notamment à travers l'annexe au Traité de Bayonne de 1868. La réglementation de l'eau est un sujet de discussion majeure ayant pu générer des litiges, comme celui autour du projet de l'aménagement du Lanoux, qui ont été résolus grâce à des arbitrages internationaux, montrant la sensibilité de la gestion de l'eau dans ce contexte transfrontalier.

³¹ Plan de gestion stratégique des zones humides

3.7.5.2 Les ouvrages hydrauliques

3.7.5.2.1 Les canaux du bassin

Le bassin versant du Sègre possède environ 160 canaux reconnus, majoritairement qualifiés comme étant des canaux de montagne. Ils sont constitués en terre (fossé), cuvelage ciment (peu fréquent) ou cuvelage galvanisé (fréquent). Ces canaux ont un impact important sur le milieu agricole du bassin. 96% de l'eau prélevée à destination des surfaces agricoles (prairies) et jardins privés est distribuée via des canaux d'irrigation gravitaire d'après les données redevances de l'Agence de l'Eau. Le canal Verdier permet quant à lui de compenser les eaux s'écoulant vers l'Ariège pour la production hydro-électrique par le canal Verdier en période estivale, son fonctionnement sera détaillé plus bas (3.7.5.2.2).

Sur le territoire du Sègre Français ; les canaux sont gérés à 20% par des ASA ou ASL, à 25% par des communes, et à 55% par les irrigants eux-mêmes dans le cas de prises particulières. Les gestionnaires des canaux du Sègre possèdent aussi des difficultés d'entretien, principalement par manque de fonds de roulement permettant sa réalisation (CDC Pyrénées-Cerdagne).

3.7.5.2.2 Les retenues du bassin

Le plan d'eau de Lanoux est implanté sur l'amont du bassin versant du Sègre, dans la vallée du Carol. C'est le barrage avec le volume le plus important de toute la chaîne des Pyrénées côté français. Sa surface est couramment gelée entre octobre/novembre et avril/mai. Il a un régime hydrologique nival avec de faibles apports hivernaux et un pic de flux entrant lors de la fonte des neiges au printemps. Ce barrage est géré par EDF. Son fonctionnement est atypique puisque la majeure partie de son volume d'eau est envoyé en Ariège à l'Hospitalet-près-Andorre, dans un autre bassin versant pour l'hydroélectricité. Chaque année, en fonction des volumes turbinés en Ariège, une restitution est rapportée de la rivière Ariège vers celle du Carol via le canal Verdier. Cette restitution permet de maintenir les volumes d'eau « naturellement » présents sur le bassin versant du Sègre. Ainsi, cette eau de restitution rapportée chaque année entre les mois de mars à novembre a surtout un impact sur la gestion de l'eau sur le bassin versant du Carol. Cette eau transférée réalimente le bassin tout au long de la période estivale, et permet un soutien d'étiage significatif.



Figure 69 : Photographie du plan d'eau de Lanoux et implantation (SUEZ Consulting, 2023)



Altitude: 2200m



Profondeur: 75m
Surface: 167 ha

Barrage de Lanoux: Les informations clés

Barrage de Lanoux	
Date de mise en eau	1962
Bassin versant contrôlé	14,9 km ²
Cote normale de remplissage	2213 m NGF
Aire normale de la retenue	170 ha
Capacité de la retenue	70 Mm ³
Volume utile	67,9 Mm ³
Crue de dimensionnement	67 m ³ /s

3.7.5.3 Caractéristiques quantitatives

Les cours d'eau du bassin versant du Sègre présentent un régime hydrologique de type nival. La période des hautes eaux a lieu au moment de la fonte des neiges, pendant les mois de mai et de juin (Figure 70). Le Sègre est marqué par deux périodes de basses eaux : en hiver (janvier-février) et en été (juillet à septembre).

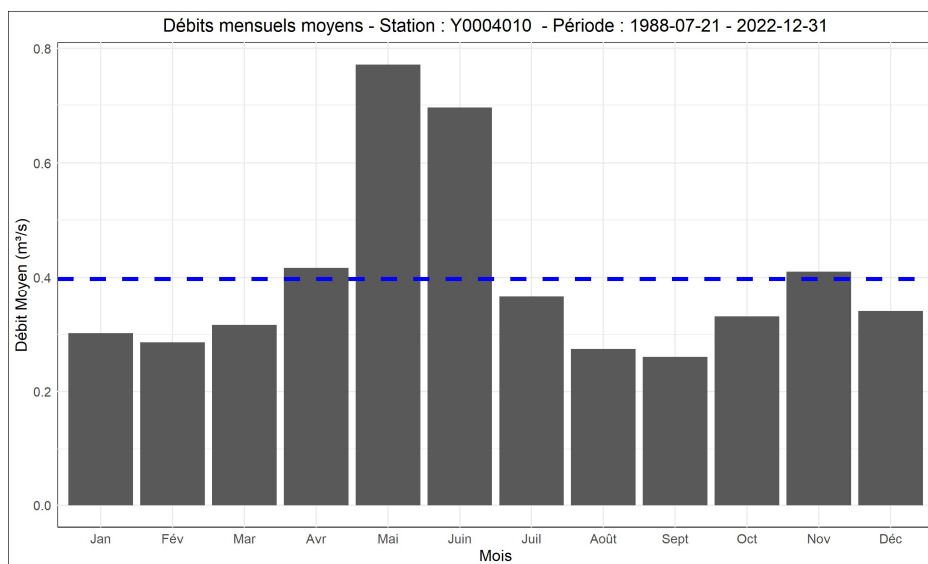


Figure 70 : Débits mensuels moyens El Sègre à Saillagouse (2010-2022).
Module représenté en pointillé (source : Banque Hydro)

Globalement, il y a peu de stations hydrométriques sur le bassin versant. Dans le cadre de cette étude nous utiliserons les données de la station El Sègre à Saillagouse. Cette station n'est plus fiable depuis 2019, mais il s'agit de la seule station sur ce cours d'eau.

Le régime hydrologique des cours d'eau du bassin est mal connu, comme relève le PGRE.

Ce document fait d'ailleurs le constat qu'au-delà de la réalisation d'économies d'eau sur des secteurs où l'hydrologie est mal connue et où elles seront difficiles à quantifier, l'esprit du PGRE est de se concentrer sur les actions à réaliser afin de mettre en place une véritable dynamique sur le bassin versant du Sègre, pouvant déboucher à terme sur une gestion collective aujourd'hui absente.

Le bassin du Sègre a été classé dans le cadre du SDAGE Rhône Méditerranée comme une zone en déficit quantitatif. Les actions programmées dans le cadre du PGRE du Sègre se fixent des

objectifs de réduction des prélèvements. à hauteur de 3,1 Mm³. A ce jour les actions mises en œuvre permettent d'économiser 2,3 Mm³, soit 74 % de l'objectif.

Tableau 10 : Débits minimums, maximums, Module et QMNA5, DOE et DMB aux stations hydrométriques retenues sur le bassin versant du Sègre (source : Banque Hydro)

Période	Nom station	Code station	Débit min (m3/s)	Débit max (m3/s)	Module (m3/s)	QMNA5 (m3/s)	DOE	DMB
1988-2022	El Sègre à Saillagouse [Ro]	Y0004010	0,001	4,5	0,408	0,098	Juil – Mars : 0,45 Avr : 1,3 Mai : 2 Juin : 1,6	0,45

L'analyse statistique des chroniques hydrométriques ne met pas de tendance statistiquement significative quant à une évolution des débits maximums et minimums journaliers³². Toutefois, lorsque l'on analyse l'évolution des débits moyens estivaux, une tendance à la baisse peut être relevée, notamment pour les mois d'août et de septembre (Cf. Figure 71).

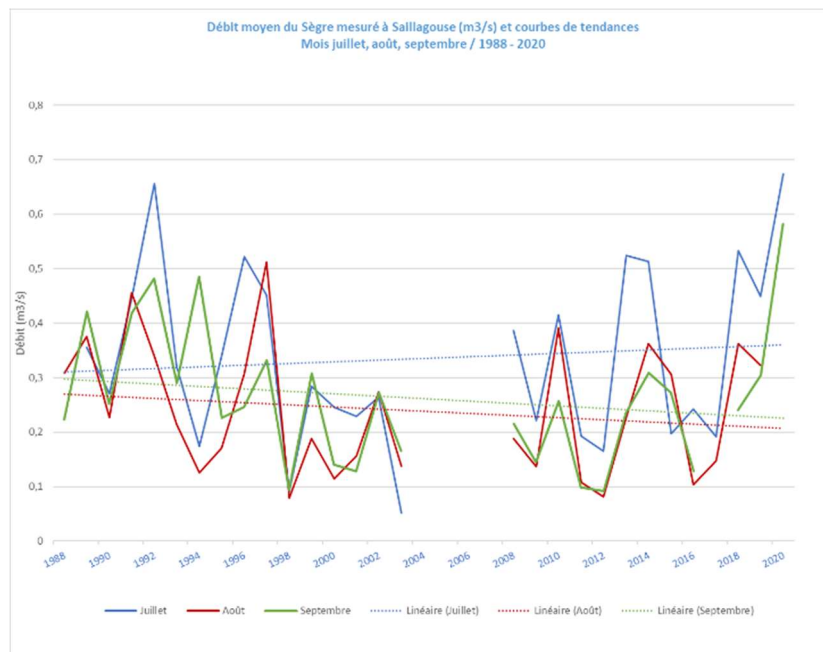


Figure 71 : Débit moyens estivaux sur le Sègre à Saillagouse (1988-2020) (Banque Hydro, SUEZ Consulting)

³² La chronique utilisée couvre la période 1988-2022, et est peu impactée par la moindre fiabilité de la station depuis 2019 (3 ans sur 24).

3.7.5.4 Ressources souterraines

Les eaux souterraines du bassin du Sègre ont été relativement peu caractérisées. La géologie du bassin versant est marquée par la présence de formations de socle et de roches métamorphiques, sur lesquels reposent des dépôts glaciaires ou alluviaux quaternaires.

Ces dernières peuvent constituer un aquifère superficiel, dont la productivité est limitée par une matrice souvent argileuse.

Les dépôts glaciaires à périglaciaires représentent localement un réservoir d'où sont issues des sources permettant l'alimentation de collectivités.

Les granites et les schistes du socle pyrénéen présentent globalement une faible productivité mais peuvent constituer des ressources d'intérêt local.

3.7.5.5 Les enjeux du bassin

De par son caractère montagnard et à la frontière avec l'Espagne, le bassin versant du Sègre doit faire face à divers enjeux :

- La gestion du **déficit quantitatif** au travers de l'optimisation des prélèvements à usage AEP et agricole ;
- Les **obstacles à l'écoulement ou dérivations** présents sur le bassin, pour l'irrigation et la production d'hydro-électricité, qui impactent l'hydrologie naturelle des cours d'eau ;
- Le **contexte transfrontalier** avec le respect des traités en vigueur et la prise en compte des enjeux amont / aval ;
- La pression croissante sur le milieu agricole, et particulièrement sur l'élevage dont le fonctionnement est basé sur la production de foin récolté grâce à l'arrosage des prairies. Cette autonomie fourragère pourrait être remise en question avec la récurrence des périodes sèches.
- L'importance des résidences secondaires qui modifie les besoins et les usages ponctuellement dans l'année (dynamique touristique)
- L'anticipation du **changement climatique** et de ses effets attendus sur les ressources en eau, et en particulier sur **l'enneigement**, qui tend à se réduire et également sur la dynamique touristique (domaines skiables) et les usages de l'eau qu'elle implique.

3.7.6 EN CONCLUSION DES ENJEUX DES BASSINS VERSANTS

Les **tendances générales** se confirment à l'échelle des **bassins versants** avec quelques **singularités** qui peuvent les différencier et induire des **ressentis différents** voire des **décisions divergentes**.

Néanmoins, les enjeux liés à la ressource en eau se rejoignent sur de nombreux points entre la majorité des 5 bassins versants :

- Une préoccupation liée au **changement climatique**, et ses effets sur les ressources en eau, avec une spécificité sur le bassin versant du Sègre, attentif au niveau d'enneigement sur sa partie amont (activités touristiques requérant de l'enneigement) même si la neige est également importante en soutien d'étiage du Tech et de la Têt
- Un travail sur la gestion quantitative engagé depuis 10 ans (2013) avec les PGRE. Des résultats positifs et de réelles avancées même si les récentes sécheresses ont démontré que cela ne suffit pas.
- Une préoccupation sur la **qualité de l'eau et les étiages** associée à ses **impacts sur les usages, les milieux aquatiques et la biodiversité** ;
- Une préoccupation sur le « **partage** » de la **ressource** : tous font face à une **augmentation du besoin en eau** pour les différents usages ;
- Une préoccupation sur le **risque d'inondation** est également citée parmi les enjeux des bassins versants, sauf le Sègre, avec sa position de tête de bassin versant.

D'autres éléments les singularisent pour la gestion de l'eau :

- Le Sègre doit intégrer le respect des **traités internationaux** signés avec le pays voisin ;
- La **gestion ou non d'ouvrages**, barrages et autres aménagements hydroélectriques.
- La présence ou non de neige
- Les zones humides plus ou moins présentes
- Des modes de gouvernance différents pour le petit cycle de l'eau ainsi que pour l'irrigation
- Les liens nappes/rivières ou karst/rivière souvent très complexes
- La recharge artificielle de nappes par des canaux sur certains secteurs

La **préoccupation sur la disponibilité, la qualité et les prélèvements de la ressource** est donc un **dénominateur commun** qui fédère les bassins versants dans leurs actions et devrait fédérer l'ensemble des parties prenantes.

La **répartition de la ressource** est quant à elle, très dépendante du **poids des activités économiques** et de l'urbanisation présentes dans chaque bassin versant et à moindre mesure aujourd'hui, dépendante de la **qualité des milieux naturels** et de la **biodiversité**.

Cela confirme par ailleurs, la nécessité d'**agir au plus près du terrain** pour tenir compte de ses caractéristiques.

Des questions s'ouvrent :

- Existe-t-il des critères communs pour tous les bassins versants qui pourraient permettre de faire une juste répartition de la ressource en eau avec un impact positif sur l'environnement ?
- Les critères économiques/emplois doivent ils demeurer prépondérants en regard de ceux liés à la préservation des milieux naturels ?
- Y a-t-il des mesures généralisables à l'ensemble des bassins pour développer la sobriété des usages de manière générale et non particulière ?

- Quelles transformations des usages faut-il engager dans chaque bassin versant pour préserver la ressource en eau ?
- Comment coordonner les actions entre les bassins versants ?
- Faut-il interconnecter les différents bassins versants, certaines retenues d'eau... ?
- ...

3.7.7 NAPPES DE LA PLAINE DU ROUSSILLON

La plaine du Roussillon est le siège de deux masses d'eau qui constituent deux systèmes aquifères, superposés :

- Le **Multicouche pliocène du Roussillon**, à l'affleurement et sous couverture (identifié comme ressource majeure d'enjeu départemental à régional pour l'alimentation en eau potable et l'agriculture de la Plaine). Cette masse d'eau est déficitaire (SDAGE 2022-2027)
- Les **Alluvions quaternaires du Roussillon**, à l'affleurement uniquement, (identifiées comme ressource majeure d'enjeu départemental à régional pour l'alimentation en eau potable).

Ces **aquifères** concernent les **quatre bassins versants des fleuves côtiers** du territoire d'étude.

L'aquifère plio-quaternaire est un aquifère multicouches constitué de formations alluviales quaternaires surmontant les sables et argiles du Pliocène. La géométrie du réservoir est relativement complexe, en raison de la discontinuité des corps sédimentaires.

Les faciès présentant le meilleur potentiel réservoir correspondent aux chenaux fluviaux du Pliocène continental et les faciès marins sableux. Les faciès à dominante argileuse, peu perméables sont principalement les dépôts de plaine d'inondation et les faciès marins argileux.

3.7.7.1 Nappes quaternaires

Les nappes quaternaires siègent au sein des alluvions des principaux cours d'eau dans leur partie aval : Agly, Têt, Réart aval, Tech.

Elles couvrent une partie de la plaine roussillonnaise d'environ 500 km² sur un total de près de 900 km². Ces nappes constituent une importante ressource en eau souterraine.

Elles reposent sur des formations argileuses datées du Pliocène, qui ne forment pas un écran continu entre les nappes.

Les nappes quaternaires présentent des propriétés communes :

- Faible profondeur et faible épaisseur : elles sont rencontrées à faible profondeur et ne dépassent généralement pas 30 m de profondeur. Elles sont dites « libres » : le toit de la nappe varie librement dans des terrains perméables (excepté sur la bordure littorale au niveau de la Salanque) et la zone saturée a généralement une épaisseur de l'ordre de 10 m (jusqu'à plus de 20 m en Salanque sur le littoral).
- Liens forts avec les eaux superficielles : même si une petite partie des eaux provient des massifs bordant la plaine, les nappes quaternaires sont en grande partie directement alimentées par les eaux superficielles (pluie, cours d'eau et parfois aussi canaux dans certains secteurs). Elles sont en relations étroites avec les rivières qui parcourent la plaine, qui les alimentent ou qu'elles alimentent. La mer est également un exutoire à ces nappes quaternaires.
- Productivité : par nature, ces aquifères sont constitués de sables et de graves récents, par conséquent généralement propres : les perméabilités sont donc élevées à très élevées.

Les variations des nappes alluviales sont fortement corrélées à celles des cours d'eau et parfois des canaux dans certains secteurs. Ces variations sont rapides, sous l'effet des crues. Les hautes et basses eaux correspondent aux régimes hydrologiques des rivières. Dans certains secteurs, l'influence des canaux d'irrigation est ressentie sur les niveaux : le régime de la nappe est inversé avec des hautes eaux en période estivale, où les canaux fonctionnent à plein (Cf. Figure 72).

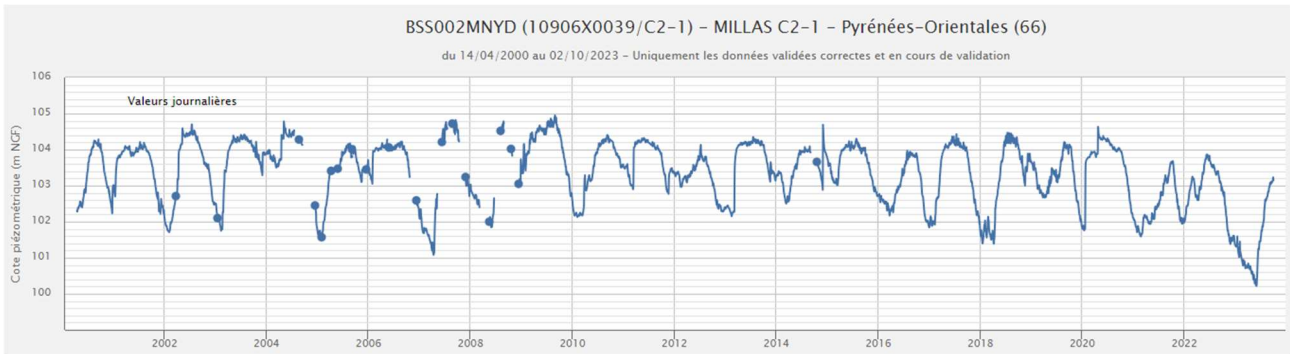


Figure 72 : Chronique piézométrique relevée dans les alluvions de la Têt à Millas – ADES

L'observation des variations piézométriques dans les différents secteurs du territoire étudié ne met pas en évidence de tendance à la baisse des niveaux de nappes sur la durée, la recharge hivernale permettant de reconstituer la ressource, à l'exception de la zone Agly-Salanque, où les niveaux semblent diminuer depuis la fin des années 1990.

L'impact de la crise 2022-2023 est néanmoins bien marqué, en particulier en bordure côtière sud, Agly-Salanque, et dans les vallées de la Têt et du Tech.

La qualité des eaux des nappes alluviales est globalement bonne. Les eaux sont marquées par l'activité agricole : on relève la présence de nitrates, à des concentrations pouvant dépasser 20 mg/l. Des pesticides sont également ponctuellement rencontrés. Les situations sont néanmoins très variables selon les secteurs.

La salinité de l'eau des alluvions est élevée en bordure littorale, notamment au niveau du Barcarès et de l'étang de Canet. L'entrée du biseau salé est également problématique sur le captage de Banyuls sur Mer.

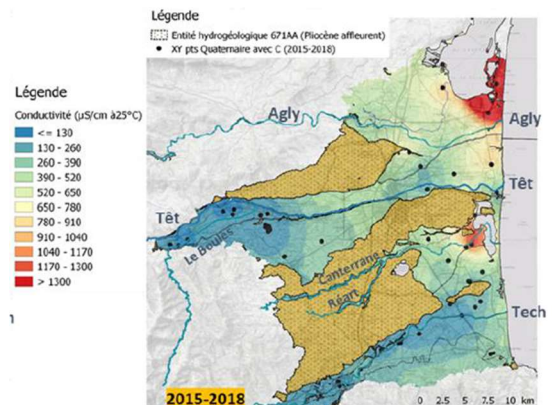


Figure 73 : Conductivité de la nappe Pliocène 2015-2018 – BRGM

3.7.7.2 Nappe pliocène

La nappe pliocène siège au sein des formations du même nom, dans des sables d'origine marine et continentale. Celles-ci remplissent l'intégralité du bassin sédimentaire du Roussillon et couvrent environ 900 km². Ces formations affleurent essentiellement entre la vallée de la Têt et celle du Tech. Sur le reste du territoire les terrains pliocènes sont quasiment systématiquement recouverts par les alluvions quaternaires.

Les sables qui constituent le réservoir de la nappe sont discontinus. Les formations se présentent sous la forme de lentilles sableuses noyées dans une matrice argilo-silteuse peu perméable.

L'épaisseur des niveaux productifs augmente de l'Ouest vers l'Est, et passe de 100 m environ à Millas à plus de 200 m sur la bordure côtière.

Il s'agit d'un système aquifère captif sur à peu près l'ensemble de son périmètre : le recouvrement argileux imperméable ne permet pas la libre variation du niveau d'eau. Ce recouvrement isole les eaux du Pliocène et permet donc une protection naturelle des eaux du Pliocène vis à vis des activités en surface.

Cependant, malgré la présence de ce recouvrement, des échanges verticaux (drainance) entre le Pliocène et les alluvions quaternaires existent, ascendants en fonctionnement naturel et descendants sous l'influence de l'exploitation de la nappe.

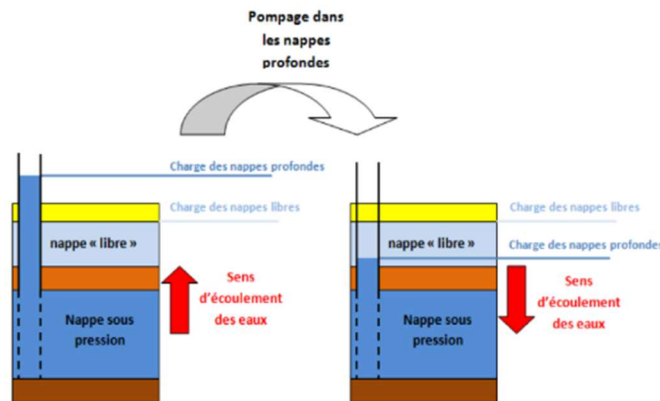


Figure 74 : Illustration du phénomène de drainance, SAGE des Nappes du Roussillon, 2012

La situation quantitative de la nappe du Pliocène a évolué depuis les années 1960, période à partir de laquelle l'exploitation intensive de l'aquifère a entraîné un changement majeur.

Sous l'effet des pompages, les flux de drainance, qui se faisaient principalement de la nappe profonde vers les nappes superficielles, ne sont inversés.

L'évolution piézométrique de la nappe pliocène témoigne de ce phénomène (Figure 75).

A l'échelle de la plaine, le niveau de nappe à l'étiage est ainsi descendu d'environ 8 m entre les années 1960 et 2012.

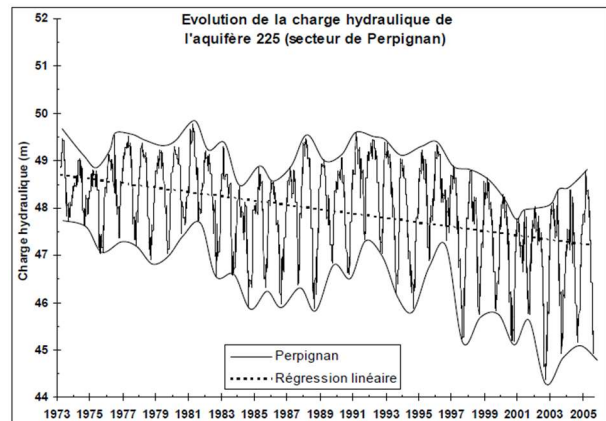


Figure 75 : Evolution du niveau de la nappe Pliocène à Perpignan - BRGM

L'abaissement du niveau global de la nappe pliocène et l'inversion du sens des échanges verticaux qui en découle ont des conséquences sur la qualité de l'eau. Les études et suivis de la fin des années 1990 montrent une contamination de l'aquifère profond par les nitrates avec des concentrations pouvant dépasser 50 mg/l sur certains forages, en particulier dans les secteurs de Pia, Elne, Pollestres, Villeneuve-la-Raho et en aval de Perpignan.

De la même manière, les nappes pliocènes sont localement contaminées par la présence de pesticides à des concentrations pouvant dépasser les limites en vigueur pour la production d'eau potable. Les molécules les plus rencontrées sont des herbicides ou leurs produits de dégradation, dont de nombreuses molécules sont interdites depuis plusieurs années.

On recense en particulier 5 captages prioritaires dans la nappe pliocène :

Il s'agit des captages suivants :

Nom	Commune	Pollution	Nappe
Forage F4 stade	Espira de l'Agly	Pesticides	Pliocène
Forage Milleroles	Bages	Pesticides	Pliocène
Forage F2 Rec del Moli	Pollestres	Nitrates et pesticides	Pliocène
F3 La Devèze	Pollestres	Nitrates et pesticides	Pliocène
Forage F4 Garoufe	Pia	Nitrates et pesticides	Pliocène

Les eaux pliocènes ne sont pas marquées par la salinité et le risque d'une invasion latérale apparaît limité. En revanche, l'exploitation de la nappe accentue le phénomène de drainage descendante depuis les alluvions quaternaires, qui présentent des niveaux de minéralisation élevés en bordure littorale et à proximité des étangs. Il existe par conséquent un risque de salinisation de la nappe pliocène via des transferts verticaux.

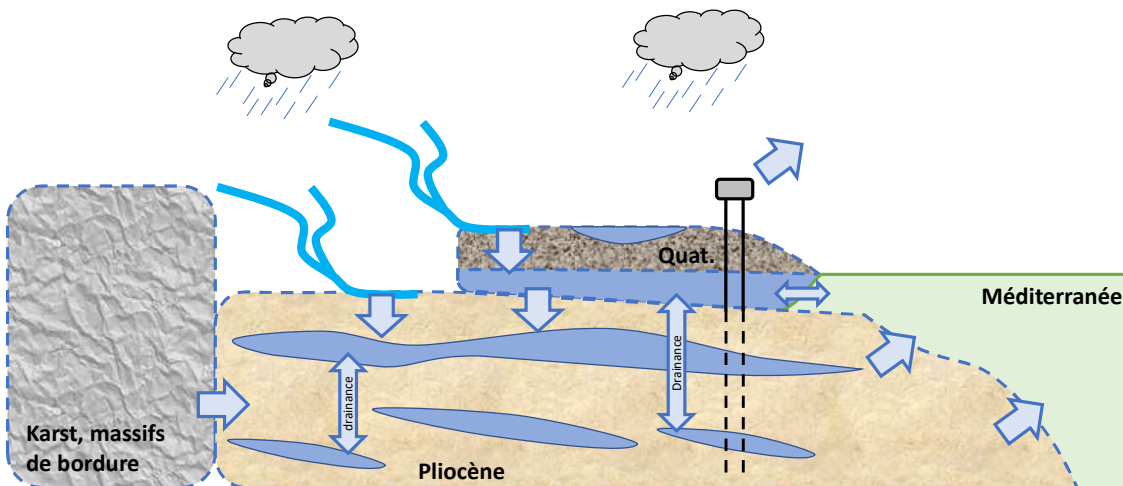


Figure 76 : Schéma des circulations d'eau au sein des formations du Plio-Quaternaire du Roussillon, d'après BRGM, modifié

3.7.7.3 Les relations eaux de surface / nappes

La relation nappe-rivière se définit comme un échange d'eau dans un sens ou dans l'autre entre une nappe d'eau souterraine et un cours d'eau. Suivant le niveau de la rivière et les saisons, la nappe alimente le cours d'eau ou est alimentée par celui-ci.

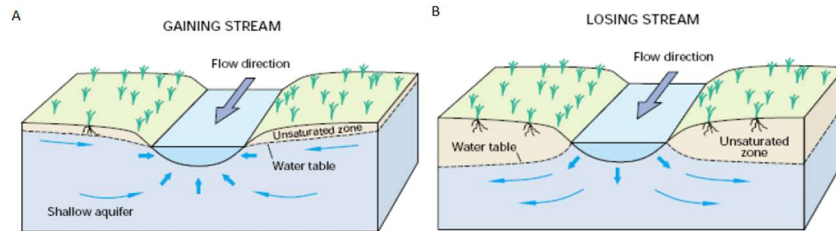


Figure 77 : schéma de principe des relations nappe – rivière (Winter et al., 1998)

Différents facteurs (nature des berges, des alluvions, des terrains encaissants,...) interviennent dans les relations nappe-rivière.

Ces différents types de relation peuvent se rencontrer le long d'un même cours d'eau.

Le BRGM a analysé l'évolution des relations nappe rivière depuis les années 1960 à aujourd'hui dans le cadre du projet Dem Eaux Roussillon.

Il ressort de cette analyse que :

- Alluvions quaternaires :
 - Pour l'Agly, la Têt, a minima dans sa partie aval et le Réart, l'alimentation des cours d'eau depuis la nappe quaternaire a diminué depuis les années 1960 ;
 - Pour le Tech, a minima dans sa partie aval, les cours d'eau alimentent davantage la nappe alluviale ;
- Pliocène :
 - Pour le Réart amont, les cours d'eau alimentent davantage la nappe.

Ces modifications dans les échanges nappes-rivières ont été induites par l'exploitation des ressources souterraines et en particulier la nappe pliocène, dont l'abaissement des niveaux a inversé le sens de la drainance (Cf. Figure 74), en faveur du Pliocène et au détriment des cours d'eau.

On note dans le cas de la Têt que des facteurs autres que l'exploitation des nappes peuvent être à l'origine d'une modification des relations nappe-rivière. En effet, en aval du bassin les aménagements réalisés et la RN116 en particulier ont mobilisé des matériaux alluviaux extraits à cet effet. Ces extractions ont conduit à un déséquilibre du matelas alluvial, amplifié par le blocage de la recharge induit par les barrages en amont. Le surcreusement du lit qui en résulte peut ainsi avoir des incidences sur les relations entre nappe et rivière, dans ce cas en faveur du cours d'eau.

Une autre implication de ces changements est la part de l'alimentation en provenance des étangs, saumâtres. La présence de chlorures dans les alluvions en bordure côtière en est un indicateur. La maîtrise des volumes prélevés dans le Pliocène est nécessaire pour limiter la drainance et conserver des ressources quaternaires en bon état qualitatif et quantitatif : pour limiter l'impact qualitatif sur la ressource sous-jacente, et éviter l'intrusion d'eau salée dans les ressources quaternaires.

3.7.7.4 En conclusion

Les **nappes de la plaine du Roussillon** sont une **importante ressource en eau** très dépendante des cours d'eau qui les parcourent et de la pluviométrie.

L'exploitation des **nappes alluviales** et de la **nappe pliocène** a des incidences directes et indirectes sur l'équilibre entre nappes et rivières et leurs échanges, en diminuant les apports de nappes aux cours d'eau et en accentuant les transferts vers la nappe, au détriment des débits des rivières.

Les **prélèvements excessifs** sur la **nappe du Pliocène** conduisent à une **diminution quantitative** de la ressource avec des **incidences sur sa qualité**. En effet l'**inversion de la drainance**, à cause des pompages importants, rend plus sensible la nappe profonde aux **risques de pollutions**. Certaines étant d'ores et déjà constatées.

Au-delà de cet impact, si les données ne mettent pas en évidence de **point de rupture**, elles témoignent de l'impact sur le réservoir **du changement climatique** et des **activités humaines**, ce qui incite à la plus grande prudence quant à l'**exploitation de ces nappes sans mesure et sans élément de contrôle**, dans un contexte où leur **disponibilité future** tant **quantitative** que **qualitative** sera **impactée par les effets du changement climatique**.

L'interdépendance entre les eaux de surface et les nappes souterraines nécessite une attention particulière. A cet effet, l'étude lancée par le Syndicat des nappes du Roussillon sur l'analyse quantitative et qualitative de l'impact du changement climatique sur la ressource souterraine doit venir consolider l'étude Eau'Rizon 2070.

Des questions s'ouvrent :

- Est-il possible de surveiller et d'anticiper le niveau de remplissage des nappes comme la quantité d'eau disponible ?
- Quels moyens engager pour prévenir la pollution des nappes ?
- Comment mesurer avec précision tous les prélèvements réalisés ?
- Comment évaluer et gérer l'interdépendance entre eaux de surface et eaux souterraines pour une gestion efficace ?
- Quels rôles peuvent avoir les nappes en matière de stockage de la ressource ?
- ...

3.7.8 CARACTERISTIQUES QUALITATIVES

Les caractéristiques qualitatives des eaux de surface englobent un éventail complexe de propriétés chimiques, physiques et biologiques. En effet, différents facteurs peuvent avoir un effet sur la qualité de l'eau. A titre d'exemple, la température de l'eau peut influencer les écosystèmes aquatiques et les processus chimiques. La clarté de l'eau, mesurée par la turbidité, reflète la quantité de particules en suspension, tandis que le pH indique le niveau d'acidité ou d'alcalinité. Autre exemple, la teneur en oxygène dissous est cruciale pour la survie des organismes aquatiques, tandis que les nutriments comme les nitrates et les phosphates peuvent stimuler la croissance excessive des algues. Les métaux lourds, les pesticides et autres contaminants organiques peuvent affecter la santé des écosystèmes et des êtres humains.

Afin d'évaluer la qualité des eaux de surface des bassins versants étudiés, deux concepts distincts ont été utilisés :



L'état écologique d'une masse d'eau de surface évalue la santé globale de ses écosystèmes, en utilisant divers paramètres biologiques, physiques et chimiques. Il est mesuré sur une échelle de 5 classes allant de médiocre à très bon.

L'état chimique d'une masse d'eau repose sur la concentration de 41 substances réglementées par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), notamment métaux, pesticides, hydrocarbures, etc. Il est classé « bon » ou « mauvais » en fonction de la conformité avec les normes de qualité environnementale. Certaines substances "ubiquistes" sont particulièrement préoccupantes. Les normes sont basées sur des seuils annuels moyens et des concentrations maximales admissibles

Les éléments présentés ci-dessous sont une synthèse de l'état des lieux détaillé en annexe.

3.7.8.1 Etat chimique

Bassin versant	Etat chimique
Agly	Etat chimique général de l'Agly est bon, aucun tronçon n'est classé comme étant en mauvais état, même en prenant en compte les substances ubiquistes. Pesticides détectés à des teneurs supérieures aux normes environnementales sur la majeure partie du bassin versant Principale problématique liée à la qualité de l'eau. L'activité viticole : première source d'émissions de ces produits phytosanitaires. Des produits phytosanitaires interdits depuis plusieurs années sont encore mesurés dans les cours d'eau (et potentiellement encore utilisés) en raison de leur persistance dans l'environnement.
Tech	Bon état chimique. Aucun des 33 tronçons du bassin versant n'est classé en mauvais état, même en prenant en compte les substances ubiquistes
Têt	L'état chimique est relativement bon. 3 tronçons sont considérés comme mauvais lorsque l'on prend en compte les substances ubiquistes dans l'analyse. Ces tronçons sont classés comme étant en bon état lorsque les ubiquistes ne sont pas pris en compte.
Réart	Présence de niveaux de contamination chimique (pesticides) et métallique (cuivre) très importants dans l'Etang de Canet-St-Nazaire, celui-ci étant le réceptacle où se concentrent les eaux des 4 rivières du bassin versant.
Sègre	L'état chimique de cette partie du bassin versant du Sègre est jugé comme bon pour l'ensemble des cours d'eau.

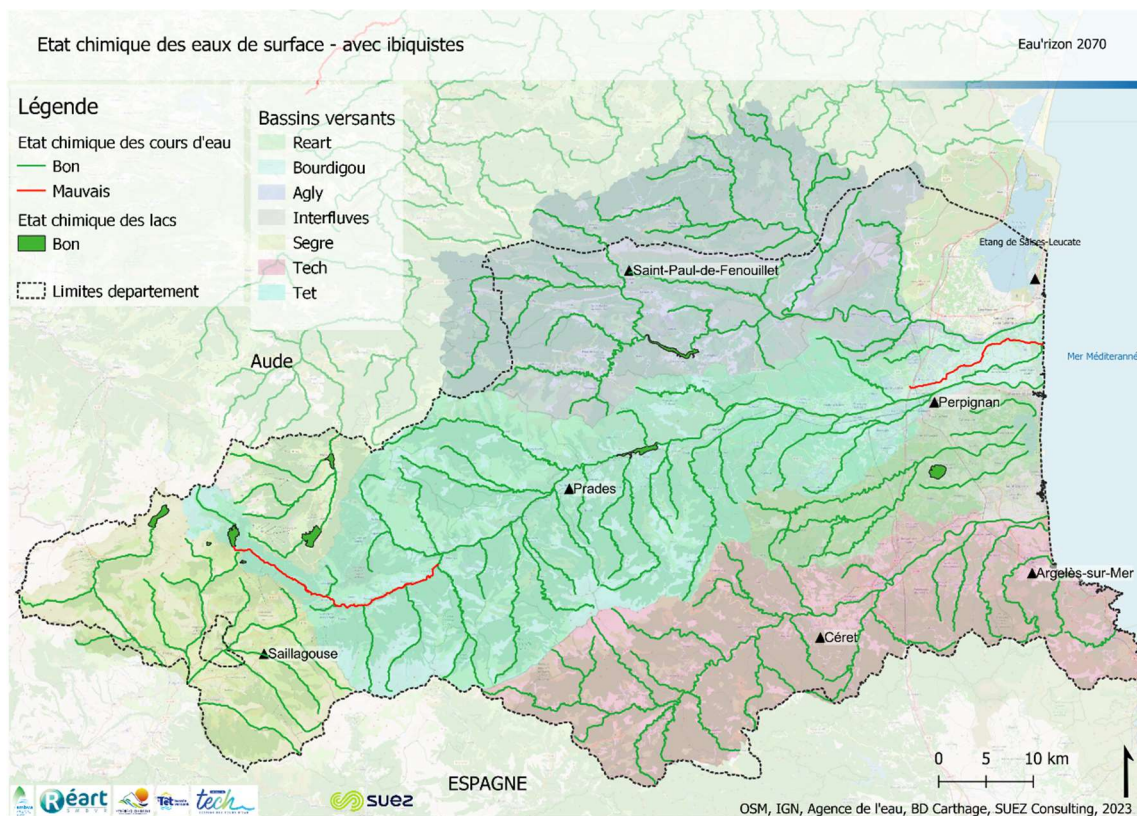


Figure 78 : Etat chimique avec ubiquistes des eaux de surface – AERMC

3.7.8.2 Etat écologique

Bassin versant	Etat écologique
Agly	L'état écologique de l'Agly est plutôt bon. 62% des tronçons sont en bon ou très état. 16% des tronçons sont aussi classés comme étant médiocres au niveau de la qualité biologiques animaux (poissons, invertébrés).
Tech	Etat écologique généralement considéré comme bon. 76% des cours d'eau en bon et très bon état), 3 tronçons (9%) sont considérés comme étant médiocres. Ces derniers sont localisés à l'Est du bassin et les paramètres déclassants sont l'hydromorphologie, le déséquilibre quantitatif et la continuité écologique.
Têt	Bon état écologique. 56% des tronçons sont classés en bon état et 5% en très bon état. Deux tronçons sont en état qualifié de mauvais et médiocre (6%). Les paramètres déclassants sont le niveau de qualité biologiques animaux (poissons, invertébrés) et la qualité physico-chimique.
Réart	Plutôt mauvais. 75% des tronçons sont considérés comme médiocres. Les paramètres déclassants sont majoritairement liés à la qualité physico-chimique des cours d'eau et au déséquilibre quantitatif. Un seul tronçon est jugé de très bonne qualité écologique.
Sègre	Globalement bon. Aucun tronçon n'est classé en état « mauvais » ou « médiocre ». L'état moyen de la rivière Sègre s'explique notamment par la note moyenne sur l'IBD et l'IBG. Il est également observé une perturbation du peuplement piscicole.

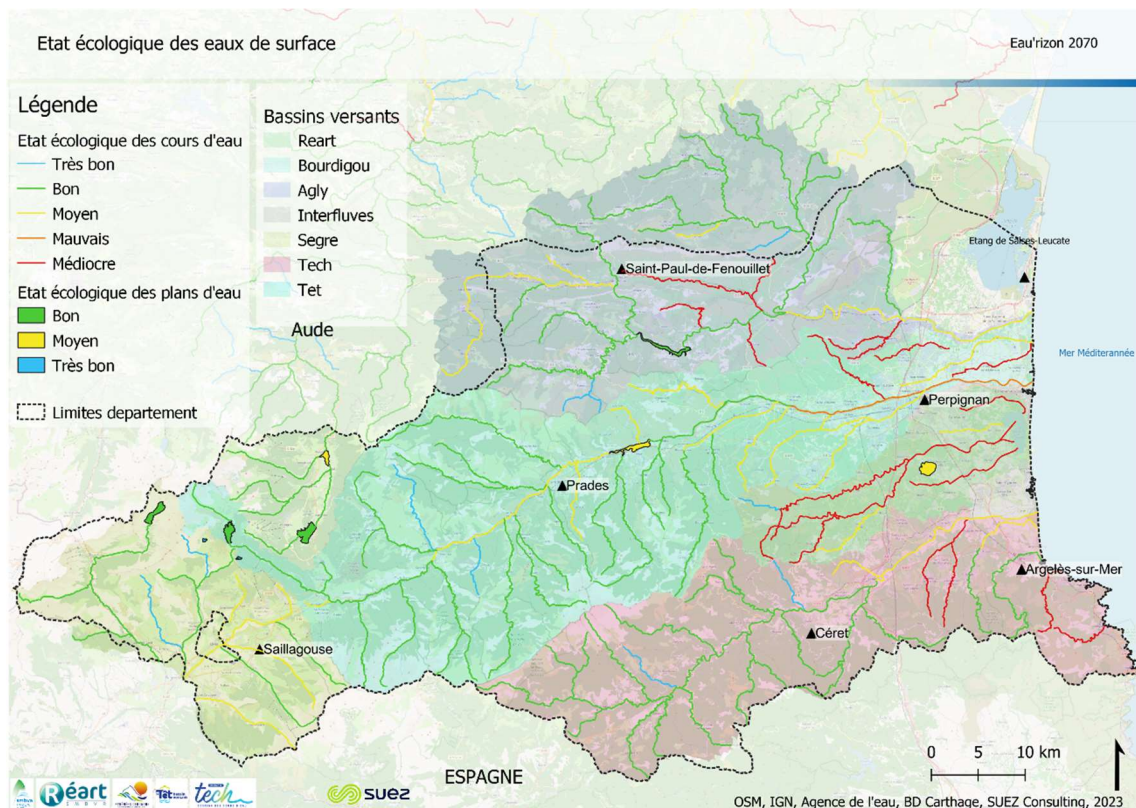


Figure 79 : Etat écologique des eaux de surface – AERMC

3.7.8.3 En conclusion

L'état chimique (présence de pesticides, métaux, hydrocarbures, substances ubiquistes) est jugé **globalement bon**. Même si l'aval des cours d'eau affiche un état chimique plus **dégradé** que l'amont.

Cela étant, malgré un état chimique plutôt satisfaisant, certaines **données moins encourageantes** sont remontées. En particulier sur l'**Agly** (détection de nombreux pesticides et produits phytosanitaires interdits depuis plusieurs années), ainsi que sur le **Réart**, en aval de la rivière, où la qualité chimique est dégradée.

L'état écologique (santé globale de l'écosystème) est jugé **relativement bon** pour plus de 50% des tronçons des rivières. A l'exception du bassin versant du **Réart**, qui affiche des résultats plus **médiocres**.

3.8 BIODIVERSITE, ZONES HUMIDES : DES FACTEURS QUALITATIFS ET QUANTITATIFS DE LA RESSOURCE

3.8.1 DEFINITIONS – ZONE HUMIDE, BIODIVERSITE, SERVICES ECOSYSTEMIQUES

Une zone humide est constituée de « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ». Parmi les zones humides on trouve les abords de cours d'eau, plans d'eau, marais, tourbières, zones d'expansion de crue...

Les zones humides ont des fonctions majeures et fournissent de nombreux services écosystémiques.

Parmi ces services on peut mentionner les suivants :

- La fonction de zones d'expansion de crues en bordure des cours d'eau,
- Le soutien d'étiage de ceux-ci (en relâchant dans la durée les eaux stockées),
- La recharge des aquifères par infiltration d'une partie des eaux stockées.
- Un stockage du carbone constituant donc un écosystème favorisant l'atténuation du changement climatique (c'est plus particulièrement le cas des tourbières).
- L'auto-épuration des cours d'eau (en servant de décantation des particules transportées par l'eau, en favorisant des processus de vaporisation, d'hydrolyse, de photolyse des polluants, d'adsorption sur les sédiments, d'absorption de ceux-ci par les plantes, de dégradation microbiennes (notamment dans les sédiments).
- C'est une zone de refuge et de protection d'espèces auxiliaires, dont les pollinisateurs, ainsi que des espèces luttant contre les ravageurs.
- Plus globalement c'est une source de forte biodiversité, favorisant un bon équilibre des écosystèmes limitrophes.



Zone humide au col de l'Estagnol sur le bassin versant du Tech



Zone humide Mas Larrieu sur le bassin du Tech



Cours d'eau de l'Agly à la Tirounere



Cours d'eau du Tech



Zone humide au droit du Riutec à Céret sur le bassin du Tech



Foret de la Massane (massif des Albères)

Figure 80 : Exemples de zones humides sur le territoire d'étude

Les zones humides et espèces d'intérêt patrimonial majeur à l'échelle du périmètre étudié sont présentées en annexe 5.

Les zones humides ont un rôle majeur à jouer pour favoriser l'adaptation aux changements climatiques :

- Elles servent de tampon hydrologique face aux crues. De fait le changement climatique va induire des épisodes de crues intenses. Les champs d'expansion de crues sont une vraie solution pour en atténuer les effets.
- Le changement climatique va induire une moindre recharge des aquifères et une baisse des débits d'étiage des cours d'eau. En favorisant l'infiltration, les zones humides permettront un meilleur stockage des eaux dans les aquifères, limitant les pertes d'eau correspondantes.
- Elles déstockent l'eau progressivement en période sèche, et servent donc de soutien d'étiage. Face à des étiages de plus en plus sévères avec le changement climatique, les zones humides permettent de maintenir un apport d'eau durable, luttant contre les assècs des cours d'eau
- Elles servent de nurserie et de refuge à de nombreuses espèces qui sans cela disparaîtraient plus rapidement des cours d'eau. Or la recolonisation des espaces est très dépendante de ces zones refuges.
- En assurant une auto-épuration des pollutions, les zones humides favorisent l'amélioration de la qualité des eaux des cours d'eau. Or le changement climatique va

conduire à une dégradation de cette qualité des eaux. Les zones humides permettront ainsi d'amortir cette dégradation.

En outre, les zones humides favorisent l'atténuation du changement climatique en stockant le carbone de façon plus définitive que dans un écosystème terrestre, pour autant que les sols restent chargés en eau.

3.8.2 ETAT DES LIEUX SUR LE TERRITOIRE D'ETUDE

3.8.2.1 Les cours d'eau

Les éléments présentés dans le tableau suivant correspondent à une synthèse de l'analyse globale des écosystèmes aquatiques. L'analyse détaillée est présentée en annexe 5.




Bassin versant		Agly	Têt	Tech	Réart	Sègre
DMB pendant les 4 mois estivaux (l/s) à l'aval des fleuves (ces chiffres ne concernent pas les affluents)		Maintien d'un écoulement (Estagel) - 360	1150-2000	840-1650	-	450-500
Etat	Qualité des eaux	Correcte	Correcte à variable sur l'amont. Dégradation liée aux rejets de stations d'épuration et agricoles sur l'aval y induisant de l'eutrophisation	Bonne qualité sur l'amont se dégradant sur la partie médiane. Eutrophisation sur le cours aval du Tech en période d'étiage.	Flux polluants reçus importants. Baisse des teneurs en oxygène dissous d'amont en aval. Exportation des MES vers l'étang du Canet.	Variable suivant les tronçons
	Etat écologique	Majoritairement correct (62%) vis-à-vis des diatomées et invertébrés. Mais majoritairement perturbé pour la vie piscicole (sauf amont).	Bon à très bon état écologique du point de vue des diatomées et invertébrés benthiques (62%). Fonctionnalité piscicole majoritairement très perturbée	Bon état écologique du point de vue des diatomées et invertébrés benthiques (76%). Contexte piscicole de bonne qualité sur l'amont (salmonidées, espèces patrimoniales), se dégradant fortement à l'aval d'Arles sur Tech (continuité, morphologie, déséquilibre quantitatif)	Etat médiocre du point de vue des diatomées et invertébrés benthiques (75%). Contexte piscicole très perturbé sur le Réart, dégradé sur les fleuves côtiers	Contexte peu perturbé (Carol, Angoustine) à très perturbé (Sègre, Vanéra).
Problèmes	Hydrologie	Impact du barrage de l'Agly. Etiages sévères dus à faibles apports, à l'infiltration, et aux prélèvements. Milieu à écoulement lent et chaud.	Nombreux barrages (Bouillouses, Vinça, Villeneuve de la Raho, hydroélectricité...). Impact des prélèvements pour l'irrigation (cours médian et aval) via canaux. Hydrologie artificialisée par la gestion des barrages	Petits fleuves côtiers intermittents. Déséquilibre entre besoins d'eau (prélèvements et écosystèmes) et ressources, induisant des étiages sévères.	Etiages sévères	Prises d'eau impactantes sur Vanéra, Riu N'Arago, Riu (présentant des assecs).
	Berges et lits	Certains tronçons avec berges et lits aménagés (endiguement, chenalisation...)	Digues sur cours médian/aval. Ripisylve en bon état sur amont, dégradée en aval (avec des espèces invasives) incision du lit de la Têt sur la partie aval sur quasi 10km	Ripisylve de l'axe principal et des affluents plutôt en bon état, mais tendance à se dégrader à l'aval	Recalibrage important du Réart et des fleuves côtiers, faible ripisylve.	RAS



Bassin versant		Agly	Têt	Tech	Réart	Sègre
	Continuité	Nombreux obstacles aux écoulements (dont le barrage de l'Agly)	Nombreux seuils sur cours médian/aval. Les barrages (notamment le barrage de Vinca) nuisent à la migration des poissons	Obstacles aux écoulements (seuils en rivières...)	Remise en cause par les faibles débits estivaux, la limitation des habitats aquatiques, et la qualité de l'eau	Nombreux obstacles aux écoulements
	Espèces invasives	Vison d'Amérique, Ecrevisses américaines, tortues de Florides, canne de provence, Jussie, robinier, Buddléia, ailante, ambroisie	Buddléia, canne de Provence, robinier, Jussie, vison d'Amérique...	Buddleia, Renouée du Japon, Canne de Provence, vison d'Amérique, Ecrevisses américaines moule asiatique sur les parties aval	Canne de Provence	Vison d'Amérique
	Autres	Faible résilience potentielle des écosystèmes	Cours d'eau fragilisé par les activités anthropiques induisant une baisse de la biodiversité et la présence d'espèces invasives sur sa moitié aval. Les zones humides de priorité 1 sont sur des bassins versants peu anthropisés.	De nombreuses zones humides d'importance	Bassin versant fortement anthropisés et artificialisation des cours d'eau induisant une faible biodiversité	Bassin de montagne
Conclusion		Les contextes hydrologiques et d'aménagements importants associés (lits, berges, obstacles, plans d'eau...) induisent une grande fragilité des écosystèmes aquatiques. La difficulté à maintenir les prélèvements dans une fourchette à même de garantir le bon fonctionnement écologique est un problème.	Le La tet est une rivière en bon état sur sa moitié amont et médiane, cet état se dégradant vers l'aval sous l'effet d'un déséquilibre entre les besoins et les ressources (induisant des étiages sévères et favorisant l'eutrophisation des eaux), des obstacles aux écoulements, et de ripisylves se refermant sur certains tronçons.	L'artificialisation de l'hydrologie du cours d'eau, le poids des prélèvements, et l'intégration de nombreux obstacles à l'écoulement, conduisent à dégrader la qualité des eaux, et à fragiliser de façon importante le fonctionnement écologique du fleuve, le rendant vulnérable aux espèces invasives et en réduisant la biodiversité	Le Réart et les petits bassins côtiers limitrophes sont dans un mauvais état écologique, qui est la conséquence d'assecs estivaux, d'une grande artificialisation et de l'importance des rejets polluants qu'ils reçoivent	Au global, le Sègre et ses affluents sont principalement impactés par les obstacles aux écoulements, par les prises d'eau associées et la régulation hydroélectrique.

3.8.2.2 Les principaux plans d'eau

Le tableau suivant présente de façon synthétique l'état des différents plans d'eau par la présente étude. Le détail est présenté en annexe 5.

Les gros plans d'eau présentent des marnages généralement importants ce qui conduit à une présence limitée d'hydrophytes et macrophytes. Ils sont plutôt oligotrophes quand il s'agit de plans d'eau proches des têtes de bassin versant, et à tendance méso-eutrophes quand on se rapproche de l'aval des bassins versants. Ils ont dans l'ensemble plutôt un rôle négatif sur la biodiversité des cours d'eau, par leurs impacts sur l'hydrologie, la température de l'eau, le transport solide, la continuité écologique... Leur fonction est ailleurs, en soutien d'étiage, d'écroulement de crue, d'irrigation, d'hydroélectricité...

Plans d'eau	Bassin versant	Fonctions	Hydrologie/stratification	Qualité des eaux	Etat écologique	Photographie
Barrage de l'Agly	Agly	Ecrêtement de crues, soutien d'étiage, hydroélectricité (+ loisirs)	Une stratification thermique et chimique estivale	Hypoxie estivale en partie profonde	Plan d'eau mésotrophe avec une variabilité interannuelle. Peu perturbé du point de vue du contexte piscicole.	
Lanoux	Sègre	Hydroélectricité	Deux phases de stratification thermique.	Faible minéralisation, teneurs modérées en nutriments	Ecosystèmes oligotrophe à mésotrophe d'eau froide. Lac peu perturbé du point de vue du contexte piscicole. Peu de macrophyte (en lien avec le marnage et la profondeur du lac).	
Barrage des Bouillouses	Têt	Hydroélectricité, soutien d'étiage, production neige de culture, eau potable	Marnage important (15m). Deux phases de stratification thermique.	Faible minéralisation, teneurs modérées en nutriments	Plan d'eau oligotrophe. Très perturbé du point de vue du contexte piscicole (à cause du marnage et de la nature du fond).	

Plans d'eau	Bassin versant	Fonctions	Hydrologie/stratification	Qualité des eaux	Etat écologique	Photographie
Barrage de Vinca	Têt	Irrigation et écrêtement des crues	Marnage important (jusqu'à 26m). Une stratification estivale.	Hypoxie estivale en partie profonde et relargage depuis les sédiments, cyanobactéries	Plan d'eau à tendance méso-eutrophe. Peu d'Hydrophytes (en lien avec le marnage et la profondeur du lac). Qualifié de peu perturbé du point de vue du contexte piscicole, mais espèces piscicoles de milieu eutrophe.	
Villeneuve de la Raho	Têt (par dérivation des eaux)	Irrigation (+base de loisir, lutte contre les feux de forêts)	Stratification estivale partielle et intermittente	Hypoxie estivale proche des sédiments, pH basique, déséquilibre de la balance des nutriments	Plan d'eau méso-eutrophe avec une variabilité interannuelle. Présence de cyanobactéries. Contexte piscicole dégradé.	

3.8.3 EN CONCLUSION

L'étude du territoire, de ses zones humides, et en particulier l'analyse des principales rivières, montre que **l'état général des cours d'eau est préoccupant**. Leur état écologique et chimique (cf. § précédent) est correct – à l'exception du Réart, plus pollué que ses voisins. Mais les **cours d'eau sont fragilisés**, essentiellement à cause de la situation hydrologique, du manque d'eau, des obstacles qui jalonnent leurs parcours respectifs. Les **assecs estivaux** à répétition, particulièrement prégnants au cours de la sécheresse 2022-2023, et les **aménagements humains** ont un **impact négatif sur la biodiversité**, laissant la part belle à certaines **espèces invasives**.

Les principales **retenues** affichent également une **qualité des eaux plutôt faibles** (déminéralisation, hypoxie estivale).

Les **zones humides, patrimoine naturel majeur**, sont un indicateur apparent des modifications du cycle de l'eau. Leur préservation devient **un enjeu pour le territoire**.

Comme évoqué en début de chapitre, les zones humides jouent des rôles multiples qui bénéficient aux fonctions et usages de l'eau sur les bassins versants. L'enjeu majeur est ici de limiter les impacts du changement climatique à l'œuvre pour préserver au maximum possible les zones humides et la biodiversité associée. Par effet induit cela favorisera le maintien de tout ou partie des services écosystémiques rendus.

3.9 USAGE DE LA RESSOURCE EN EAU SUR LE TERRITOIRE

Les évolutions climatiques sont loin d'être l'unique facteur impactant les ressources en eau. Les usages et notamment le degré d'exploitation de la ressource pour satisfaire les différents besoins économiques et sociétaux prennent une part importante dans la baisse des débits. Ces besoins se retrouvent impactés de plein fouet par les changements climatiques existants.

3.9.1 AGRICULTURE ET IRRIGATION

3.9.1.1 Les différentes techniques d'irrigation et les cultures qui y sont associées

Les différents types d'irrigation

Il existe plusieurs modes d'irrigation mis en œuvre sur le territoire d'étude.

L'irrigation gravitaire :

Ce mode d'irrigation regroupe les différentes techniques d'irrigation se faisant par écoulement de l'eau à la surface du sol : par ruissellement, par submersion, par infiltration, par bassin. L'écoulement est assuré par la topographie du terrain et dépend des propriétés hydriques du sol. Historiquement, ce mode d'irrigation est le plus employé sur le territoire. Il s'agit d'un mode d'irrigation qui utilise beaucoup d'eau, d'autant plus que l'eau peut s'évaporer au cours de son transfert dans les canaux, mais n'utilise toutefois aucun recours à l'énergie...

L'irrigation par aspersion :

Ce mode d'irrigation distribue l'eau par un arrosage. Plusieurs techniques existent : enrrouleur, rampe, couverture intégrale.

A noter toutefois que ces méthodes sont très consommatrices d'eau, et soumises à une forte évaporation selon le moment de la journée et les températures où les cultures sont irriguées. Pour répondre aux enjeux de surfaces à couvrir, certains agriculteurs n'ont pas le choix pour les horaires d'aspersion.

La micro-irrigation :

Ce mode d'irrigation distribue l'eau à la surface du sol, de manière très proche de la culture. La principale technique est le goutte à goutte. Cette technique est économe en eau car elle permet de ne consommer que ce dont la plante a besoin.

Dans les Pyrénées-Orientales, jusque dans les années 80, l'irrigation par canaux est **gravitaire**. Dans les années 70, la retenue de Villeneuve de la Raho (17.5 millions de m³) est aménagée à partir d'une cuvette existante associée à un réseau sous-pression pour l'irrigation au goutte à goutte d'un périmètre de près de 2000 ha. Dans les années 80, notamment sur l'aval des bassins versant de la Têt et de l'Agly, l'irrigation gravitaire laisse place à **l'aspersion** pour les périmètres fruitiers. Depuis les années 2000, les méthodes de **micro-irrigation** comme le goutte-à-goutte se développent de plus en plus, dans un contexte de changement climatique et de recherches d'économies d'eau.

Les modes d'irrigation utilisées pour les différentes cultures

La Figure 81 présente les modes d'irrigation utilisés en 2020 en fonction de la spécialisation des exploitations des Pyrénées-Orientales.

Globalement, **un quart des exploitations** (toutes spécialisations confondues) **utilisent encore un mode d'irrigation gravitaire**. Il est important de noter que les exploitations spécialisées en **grandes cultures** utilisent ce mode d'irrigation à **40%**.

Une particularité est à signaler concernant la Cerdagne, dont la quasi-totalité de la surface irriguée se fait par irrigation gravitaire et par submersion des prairies de fauche.

La **micro-irrigation** est globalement bien développée et représente **67% de l'ensemble des exploitations**. Ce mode d'irrigation est largement majoritaire pour les exploitations viticoles et fruitières qui l'utilisent à **93%**.

Les modes d'irrigation utilisés par les exploitations spécialisées en maraîchage ou horticulture et en polyculture-polyélevage sont plus variables mais la micro-irrigation est majoritaire (environ 2/3 des exploitations).

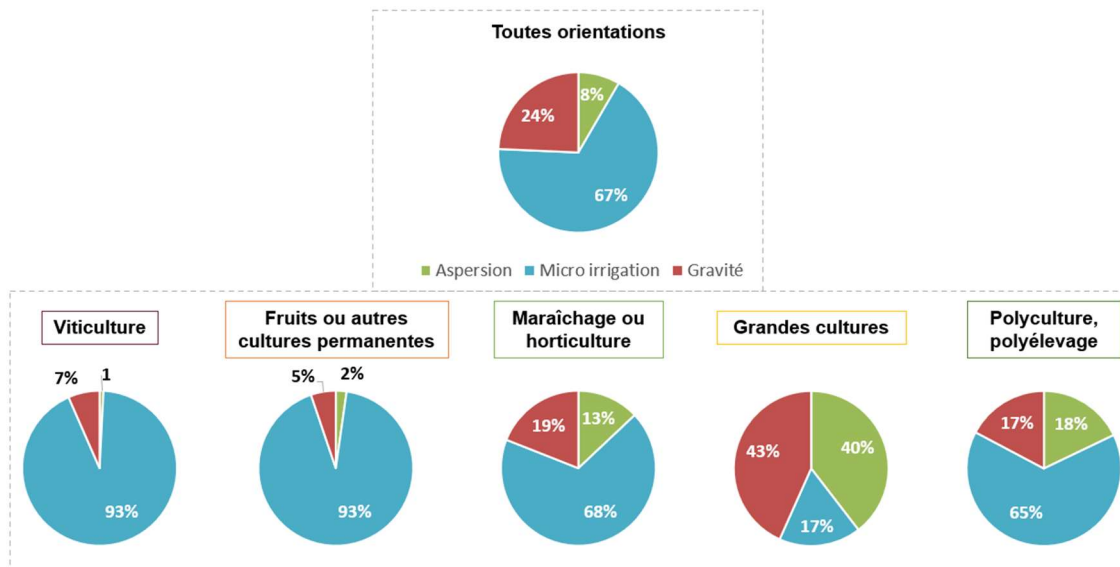


Figure 81 : Modes d'irrigation des exploitations des Pyrénées-Orientales en fonction de leur spécialisation en 2020 (Source : DRAAF Occitanie)

3.9.1.2 Les canaux

Le territoire étudié a la particularité d'abriter un vaste réseau d'irrigation qui forme un réel chevelu de canaux. Ce vaste réseau d'irrigation gravitaire joue un rôle important dans la gestion des ressources en eau en répondant aux différents besoins du département dont :

- L'irrigation des terres agricoles, des jardins et potagers, L'irrigation par canaux joue un rôle important pour l'agriculture locale qui s'est développée en fonction des ressources disponibles. Les cultures irriguées ont ainsi une rentabilité supérieure et permettent d'assurer un meilleur revenu aux agriculteurs. L'irrigation est structurante dans les systèmes d'exploitation agricole locale particulièrement pour l'élevage et l'arboriculture, mais également pour l'agriculture vivrière. En l'absence d'irrigation, certaines cultures actuellement pratiquées ne seraient pas, ou que difficilement, envisageables.
- L'évacuation des eaux de pluies,
- La réserve d'eau contre les incendies,
- La recharge artificielle des nappes.

Les canaux possèdent aussi un rôle patrimonial et paysager non négligeable et peuvent ainsi être considérés comme des lieux de promenade, de culture historique, de tourisme vert, de biodiversité artificielle et de lieux de « fraîcheur ».

Ces canaux sont gérés majoritairement par les Associations Syndicales Autorisées (ASA), mais aussi des communes ou des propriétaires privés qui ont pour objectif principal de réaliser et d'entretenir ces ouvrages collectifs.

Chaque structure est responsable des prélèvements d'eau à partir des eaux de surface du cours d'eau, de leur répartition entre les utilisateurs de leur périmètre, du respect du droit d'eau et de la réglementation ainsi que de l'entretien et des travaux sur les canaux principaux.

Un certain nombre d'ASA connaissent des difficultés de fonctionnement, principalement par faute de moyens financiers, administratifs, organisationnels et doivent par conséquent être dissoutes transférant la gestion des canaux aux Mairies concernées.

Afin de représenter et défendre les intérêts des canaux, de mutualiser les moyens, faire des économies d'échelle ainsi que de participer aux instances de gestion des bassins versant et du département, différentes associations ont vu le jour en collaboration avec les partenaires techniques et financiers ainsi que les services de l'Etat. Elles doivent permettre de développer de véritables expertises et compétences afin d'accompagner au mieux les ASA dans leurs démarches (administratives, projets techniques, recherche de subventions, suivi des travaux...).

Tableau 11 : Caractéristiques des canaux de l'étude. Chiffre parfois estimatif car manque de réel relevé quantitatif. (Sources : données issues des entretiens avec les Syndicats, PGRE et EVP)

	Agly	Tech	Têt	Réart	Sègre
Nombre de canaux	29	24	200	-	160
Surface irriguée	863 ha	1300ha	9700 ha	-	-
Gouvernance	17 ASA, 8 communes	20 ASA, 4 communes et privés	187 ASA	-	88 ASA ou ASL, 31 par des communes, 40 par des privés

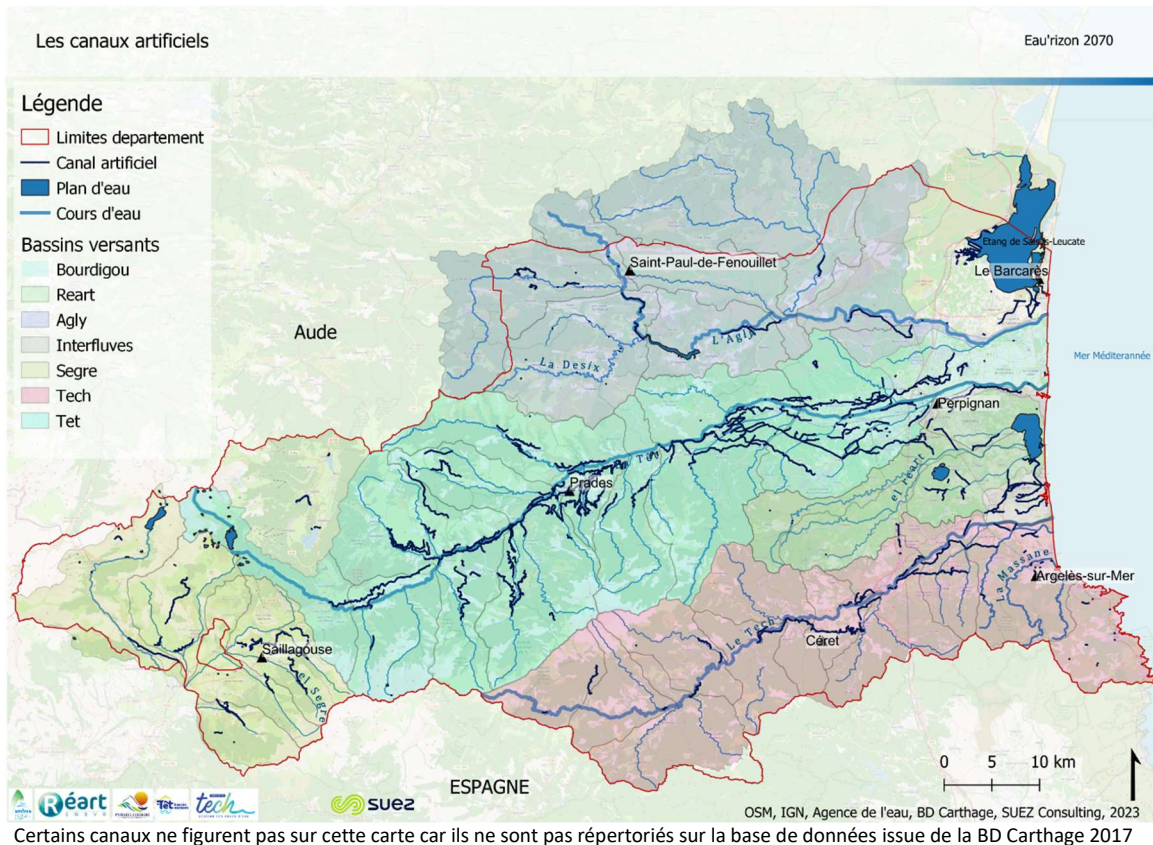
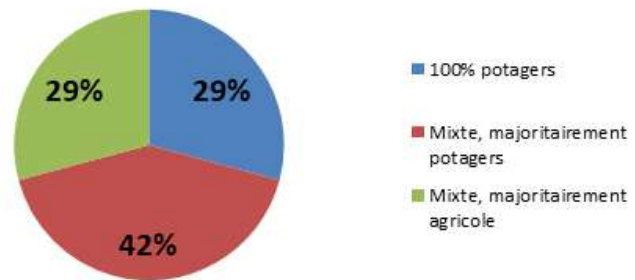


Figure 82 : Canaux artificiels présents sur le territoire d'étude – BD Carthage. (SUEZ Consulting, 2023)

Les canaux d'irrigation des Pyrénées sont profondément ancrés dans la vie locale des villes et villages. La grande majorité alimentent des usages mixtes avec de l'irrigation agricole professionnelle et de l'irrigation de potagers vivriers ou d'agrément.

Bien souvent, les rôles payés par les particuliers constituent la majorité des ressources financières des ASA ou communes gestionnaires. Dans les hautes vallées ou sur les affluents, certains canaux n'ont pas d'usage professionnel agricole mais seulement des usages de particuliers (Cf. ci-contre). Ces jardins et potagers alimentés par les canaux sont historiques et souvent transmis de génération en génération afin de cultiver fruits et légumes. Ainsi, des milliers de familles dépendent des canaux qui participent à subvenir à leurs besoins alimentaires de base. Les Pyrénées Orientales et l'Aude étant des territoires avec des moyennes de revenus faibles et un fort taux de chômage, les potagers sont très importants pour certaines personnes à faible revenu ou avec des retraites modestes. Les potagers autour des canaux permettent également du lien social et du partage.









Répartition des canaux de la vallée du Tech par type d'usages (24). SMIGATA

En 2023, les restrictions préfectorales en raison de la sécheresse ont conduit à restreindre fortement voire interdire l'arrosage des potagers vivriers avec des conséquences non négligeables pour certains foyers. Ces usages qui font partie intégrante des activités, coutumes et paysages locaux sont également impactés par les conséquences du changement climatique pourraient voir leur avenir compromis.

3.9.1.3 Les besoins en eau et consommations par culture

Le tableau suivant synthétise les besoins en eau relatifs à chaque groupe de culture présent sur le secteur d'étude, ainsi que les besoins relatifs à l'élevage. L'ensemble des parties détaillées sont disponibles en annexe du présent document.

Groupe cultural	Besoin global en eau	Période du principal besoin en eau
Vigne 	<p>4 500 à 5 500 m³ par hectares (Source : IFV, janvier 2023) <i>En termes de production, ceci équivaut à un apport de 250 à 350 litres d'eau pour obtenir un litre de moût</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Avant le débourrement garantir l'homogénéité du débourrement, le développement des inflorescences et le rendement Indispensable entre la période du débourrement (printemps) et les vendanges (fin d'été) Après les vendanges, pour le maintien de l'activité photosynthétique des feuilles et la mise en réserve des sucres
Arboriculture 	<p>De 3 000 m³ à 6 000 m³ par hectare (Source : Agreste, 2017)</p>	Période de croissance active des fruits (printemps / été)
Maraichage 	<p>5 000 m³/ha/an pour les cultures d'été 300 à 900 m³/ha/an pour les cultures d'hiver (Source : DEM'EAUX ROUSSILLON, 2016)</p>	Période de semis et de germination Période de croissance
Grandes cultures 	<p>Entre 4 000 et 5 000 m³/ha/an (Source : Arvalis, 2020)</p>	Période de sensibilité au stress hydrique : entre l'épiaison et la floraison
Prairies et fourrages 	<p>500 mm/an, soit 5 000 m³/ha/an pour les prairies de la Plaine du Roussillon (Source : projet DEM'EAUX Roussillon)</p>	Période de croissance principale entre le printemps et l'été
Autres cultures développées (hors fourrage, prairies, fruits, fleurs et vigne) 	<p>Pour les PPAM sèches : pas d'irrigation une fois que les cultures pérennes sont installées <i>Certaines exceptions, exemple de l'origan : 900 m³ à 1 050 m³ au cours de la saison (FranceAgriMer, 2017)</i> Pour les PPAM fraîches : besoins similaires à une culture maraîchère</p> <p>Pour les truffières : 20 à 40 litres d'eau par m² de brûlé si le printemps est très sec chaque 15 à 20 jours entre mai et juin OU 30 à 50 litres d'eau par m² de brûlé chaque 10 à 20 jours en l'absence de pluie entre fin juillet et la 2ème semaine de septembre</p>	

Elevage	Consommation moyenne en eau (Source : La Buvette, 2023)	Facteurs de variation
Espèce bovine 	40 L/jour	<ul style="list-style-type: none"> • Poids de l'animal ; • Teneur en eau de son alimentation (fourrage sec ou herbe fraîche) ; • Conditions climatiques (température extérieure notamment) ; • Température de l'eau (il est préférable de donner une eau tempérée entre 8 et 14°C).
Espèce ovine 	5 L/jour	
Espèce caprine 	4 L/jour	
Espèce porcine 	10 L/jour	

3.9.1.4 Surface agricole irriguée par types de cultures

La figure ci-dessous résume la part de chaque type de culture dans la SAU irriguée des Pyrénées-Orientales en 2020. Il met en évidence la part prédominante des **cultures fruitières** qui représentent plus de la moitié de la surface irriguée du département (7 358 ha dont **6 439 ha** pour les **fruits à noyaux, 1^{ère} culture irriguée en 2020**). Les fourrages et surfaces toujours en herbe sont également consommateurs en eau puisqu'ils représentent 18% des surface irriguée (2 392 ha dont **2 035 ha de prairies, 2^{ème} culture irriguée en 2020**).

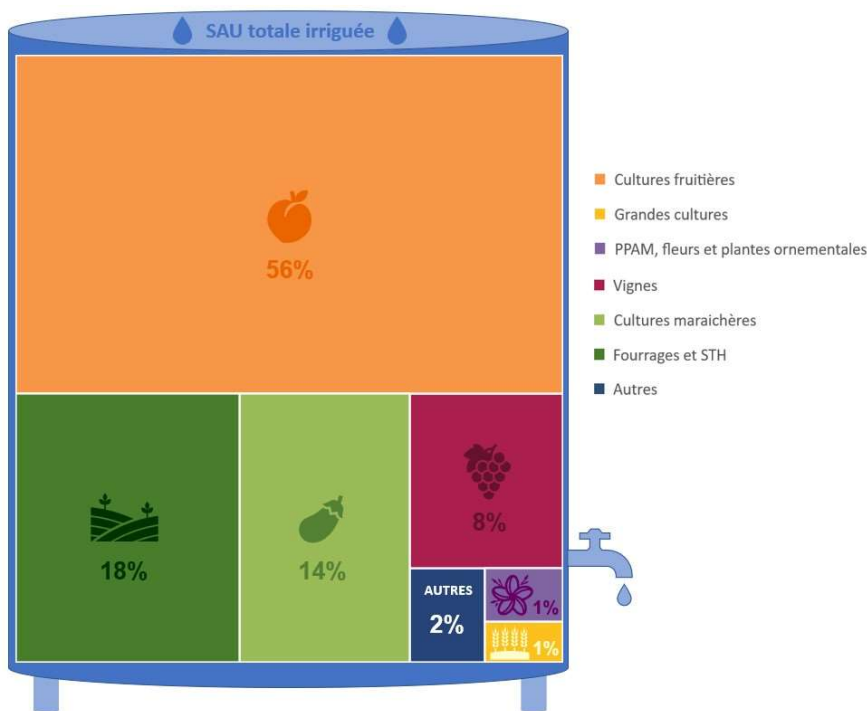


Figure 83 : Part des types de cultures dans la SAU irriguée du département en 2020
(Source : DRAAF Occitanie)

3.9.1.5 L'évolution des différents groupes de cultures menacée par le changement climatique

Les parties suivantes synthétisent les évolutions de chaque groupe cultural liées au contexte climatique dans lequel ils s'implantent. L'ensemble des parties détaillées sont disponibles en annexe du présent document.

3.9.1.5.1 La viticulture devant faire face aux défis posés par le changement climatique

Historique

Au 19ème siècle, la viticulture a prospéré dans les Pyrénées-Orientales, en particulier dans le Roussillon. Cependant, cette région a été touchée par le fléau du phylloxéra à partir de 1864, qui a dévasté les vignobles européens. Après cette crise, le vignoble a été largement replanté, et la région est devenue un important producteur de vins bon marché en France.

Dans les années 60, la demande pour ce type de vin a chuté, ce qui a entraîné des crises de surproduction. Pour faire face à cette situation, des politiques d'arrachage des vignes ont été mises en place, conduisant à un renouvellement du vignoble de la région. Des cépages de meilleure qualité ont été plantés, et des labels de qualité ont vu le jour.

Evolution sur les dernières décennies

D'après les données de l'Agreste, la viticulture est en recul sur le département des Pyrénées-Orientales au cours des dernières décennies. En effet, les surfaces viticoles ont été quasiment divisées par deux (-45% de surfaces en production) entre 2000 et 2020 (Figure 84).

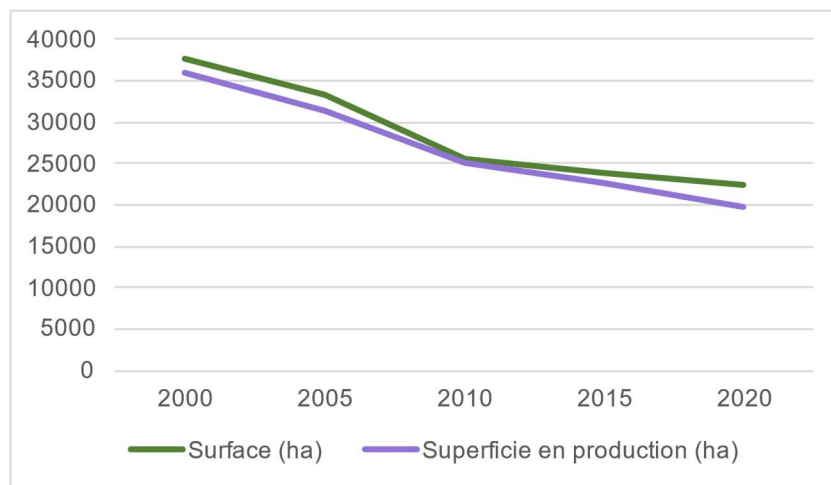


Figure 84 : Evolution des surfaces viticoles dans les Pyrénées-Orientales entre 2000 et 2020 (Source : Agreste)

Au cours des 5 dernières années, la diminution des surfaces viticoles concerne essentiellement les parcelles destinées à la production de **vins AOC** qui sont passées de 14 335 ha en 2018 à 11 554 ha en 2022. En parallèle, les surfaces en IGP et autres vins se maintiennent voire augmentent légèrement (6 321 ha en 2018 et 6 938 ha en 2022).

Le recul des surfaces viticoles est couplé à une **diminution de 23% du nombre d'exploitations** spécialisées en viticulture entre 2010 et 2020. Il est également associé à une **diminution du volume de raisin produit** passant de 170 000 quintaux en 2000 à 100 000 quintaux en 2020.

3.9.1.5.2 L'arboriculture et le maraîchage : cultures structurantes du territoire

Historique

Avant le 19e siècle, la culture des vergers, y compris la culture de fruits tels que les pêches, les abricots et les figes, était déjà pratiquée dans la région, mais à une échelle relativement modeste. Le 19e siècle a vu un essor significatif de la culture des vergers dans les Pyrénées-Orientales. Les conditions climatiques favorables et le développement de nouvelles variétés de fruits ont contribué à la croissance de cette activité agricole.

Cependant, à partir de 1864, la région a été touchée par l'épidémie de phylloxéra, un insecte ravageur qui a dévasté les vignobles et les vergers dans toute l'Europe. Cela a eu un impact négatif sur la production de fruits dans la région. Après la crise du phylloxéra, la région a entrepris de replanter massivement les vergers, ce qui a permis de reprendre la production de fruits, en particulier de pêches et d'abricots. Par la suite, le Roussillon, dans les Pyrénées-Orientales, est devenu un important producteur de fruits, en particulier de pêches. Les fruits étaient souvent produits en grande quantité et à des prix abordables.

Evolution sur les dernières décennies

De 2010 à 2022, la superficie consacrée à l'arboriculture a augmenté d'environ 20% dans le département, comme illustré dans la Figure 85. D'après le RPG, la superficie totale utilisée pour les cultures de fruits et de vergers est passée de 6 210 hectares à 7 540 hectares. S'agissant des données issues du RPG, cette augmentation est liée à l'augmentation des déclarations des exploitants à la PAC.

Cependant, la production de pêche a connu une diminution de ses superficies de production, perdant environ 600 hectares entre 2010 et 2022. Cette réduction est probablement liée à l'impact du virus de la Sharka (comme expliqué dans la section suivante du document). Parallèlement, d'autres fruits ont pris leur place : les surfaces destinées à la production d'abricots, d'olives, de figes et d'amandes ont augmenté respectivement de 27%, 62%, 357% et 408% sur la même période, compensant partiellement la diminution des zones cultivées en pêcheurs. A noter que la culture de fruits à pépins, après un fort essor jusqu'en 2020 tend plutôt à se stabiliser sur les années suivantes.

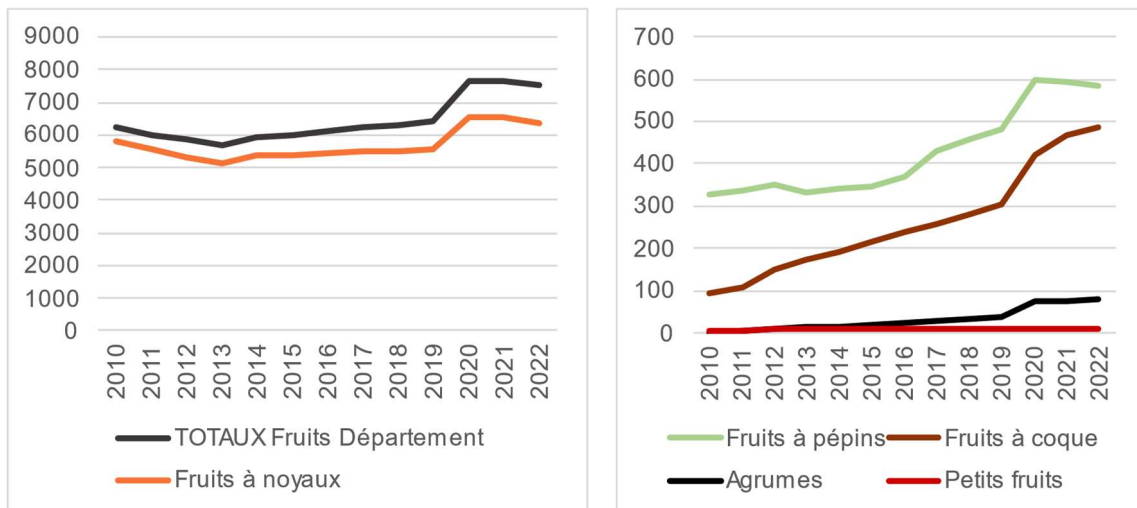


Figure 85 : Evolution des surfaces (ha) dédiées aux cultures fruitières entre 2010 et 2022 dans les Pyrénées-Orientales

Concernant le maraîchage, les surfaces dédiées à la production de légumes se sont maintenues entre 2010 et 2022, et une augmentation s'opère depuis les 5 dernières années.

Les productions maraîchères se maintiennent également avec une production moyenne avoisinant les 790 000 quintaux entre 2010 et 2022 (Figure 85). Parmi les principaux légumes cultivés dans les Pyrénées-Orientales, on compte les concombres (2^{ème} département français), la laitue (1^{er} département), les tomates ou encore les artichauts.

Le potentiel global de production de ces exploitations s'est maintenu notamment via le remplacement de surfaces de maraîchage de plein air en surfaces en serres.

D'après FranceAgriMer (Les chiffres-clés de la filière Fruits & Légumes frais et transformés en 2020), les exportations représentent environ 17% des volumes récoltés chaque année en France.

Les graphiques ci-après présentent la part des exportations des fruits et légumes cultivés en France vers les pays concernés.

A noter que la distinction n'est pas réalisée à l'échelle départementales. Toutefois, les catégories dont le territoire d'étude est le principal producteur français de fruits sont représentées, telles que les pêches-nectarines par exemple.

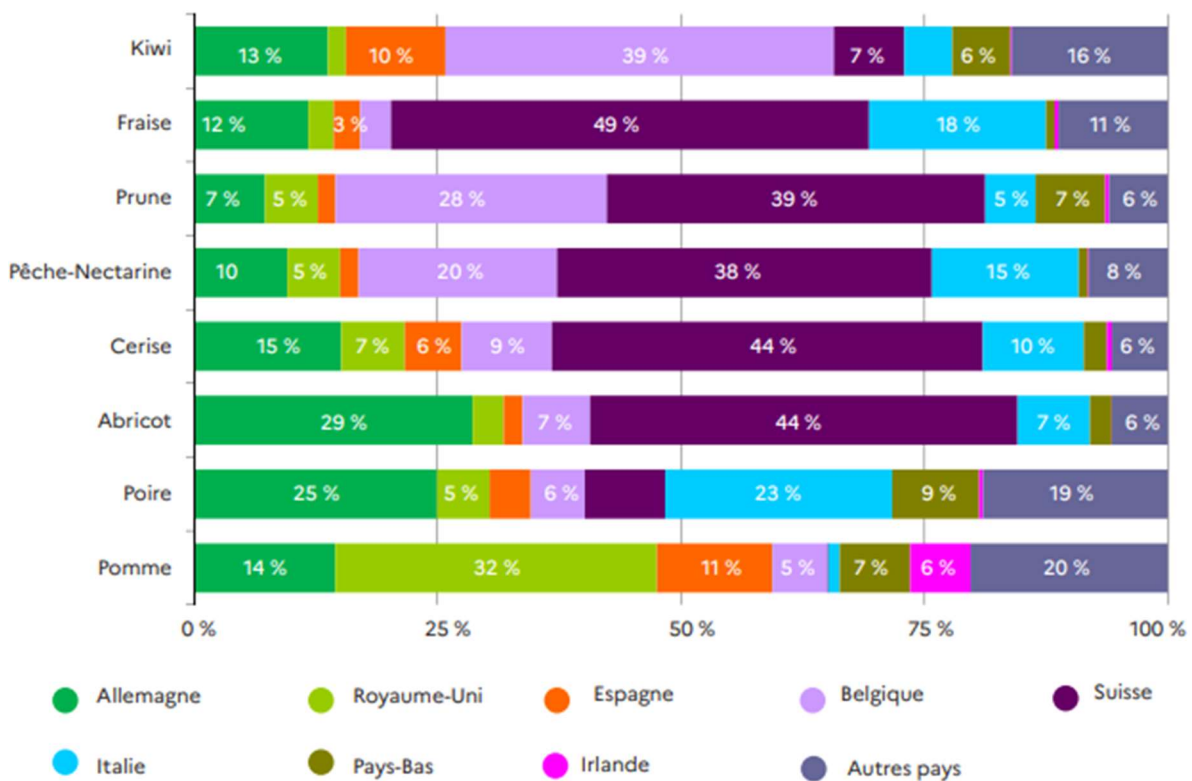


Figure 86 : Principaux clients pour l'export des différents fruits tempérés dans les exportations (hors pommes de terre) - part des exportations en valeur en 2021- (Source : Douane française d'après TDM (Trade Data Monitor) – élaboration FranceAgriMer)

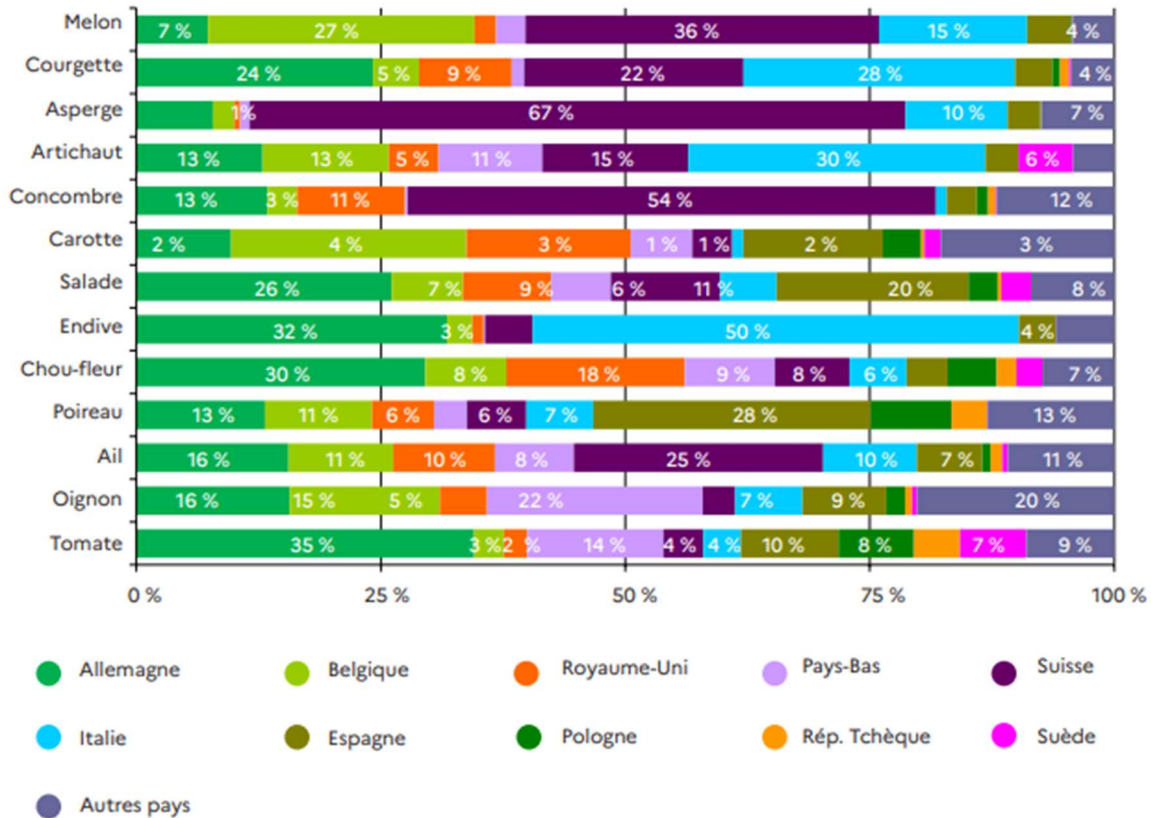


Figure 87 : Principaux clients pour l'export des différents légumes dans les exportations (hors pommes de terre) -part des exportations en valeur en 2021- (Source : Douane française d'après TDM (Trade Data Monitor) – élaboration FranceAgriMer)

NOTA : Les données statistiques relatives au commerce extérieur ne concernent que les fruits et légumes frais et sont issues de la Douane française : les valeurs sont exprimées en euros, CAF (coût, assurance, fret) non dédouanés pour les importations et FAB1 (franco à bord)² ou franco-frontière pour les exportations.

Impacts directs et indirects du changement climatique

Les volumes de productions fruitières sont sensiblement corrélés aux surfaces agricoles correspondantes, hormis pour les fruits à noyaux pour lesquels la production a diminué au cours de la dernière décennie. En particulier, la production de pêches, nectarines et brugnons a chuté : - 36% entre 2010 et 2022.

La diminution de la production de fruits dans la région reflète les problèmes rencontrés par l'industrie de la pêche au cours des dernières années, notamment lié au changement climatique et au développement de maladies. En effet, les espèces fruitières du genre Prunus, telles que les pêchers, les nectariniers, les pruniers et les abricotiers, sont touchées par la maladie virale de la Sharka, provoquée par le Plum Pox Virus. Cette maladie se manifeste par la déformation des fruits et une altération de leurs qualités gustatives. Jusqu'à présent, il n'existe aucun moyen de lutte directe contre cette maladie. La seule méthode préventive consiste à détecter les arbres malades et à les arracher pour empêcher la propagation du virus.

En 2020, environ 17 000 hectares ont été inspectés dans les Pyrénées-Orientales, dont 6 015 hectares ont fait l'objet d'une inspection approfondie. Au total, 60 hectares de vergers ont été arrachés en raison de la présence de près de 31 000 arbres contaminés.

3.9.1.5.3 La pérennité des grandes cultures sur le territoire

Historique

Historiquement, les céréales occupaient une part importante de la surface cultivable des Pyrénées-Orientales, comme le souligne l'ouvrage « Découvrir l'histoire du Roussillon XII-XXè siècle » publié par Gilbert Larguier en 2010. En effet, au 17ème siècle, près de 70% des terres agricoles de la plaine de Roussillon étaient dédiées à la production de céréales. Aujourd'hui, les grandes cultures ne dominent pas dans le paysage agricole.

Evolution sur les dernières décennies

Entre 2007 et 2021, les surfaces consacrées aux grandes cultures dans les Pyrénées-Orientales sont restées relativement stables dans les bassins versants du Sègre (630 hectares en 2021) et du Réart (500 hectares en 2021). En revanche, les superficies dans les bassins versants de la Têt, du Tech et du bassin versant Bourdigou, bien que moins importantes, ont augmenté.

L'analyse des données de la Statistique Agricole Annuelle montre :

- Une **stabilité** de la production de grandes cultures entre 2010 et 2022 avec une moyenne annuelle de 53 000 quintaux, dont plus de 97% correspondent à des **céréales** (Figure 88) ;
- Une progression de la production d'**oléagineux** au cours de ces dernières années, notamment due à leur résistance à la sécheresse.
- Une production de **protéagineux** instable mais qui tend tout de même à se développer. Les aides aux investissements proposées par la Chambre d'Agriculture du département visent à encourager leur développement, en mettant l'accent sur la culture de légumineuses. Ces plantes présentent plusieurs avantages dans un contexte de changement climatique, notamment leur faible demande en eau et leur résistance aux sécheresses et à d'autres événements climatiques. En favorisant la culture de légumineuses, ces mesures peuvent contribuer à diversifier les cultures, à améliorer la santé des sols et à réduire la dépendance aux cultures gourmandes en eau. Elles s'inscrivent dans une démarche de résilience face aux défis liés au climat et à l'efficacité des ressources dans l'agriculture.

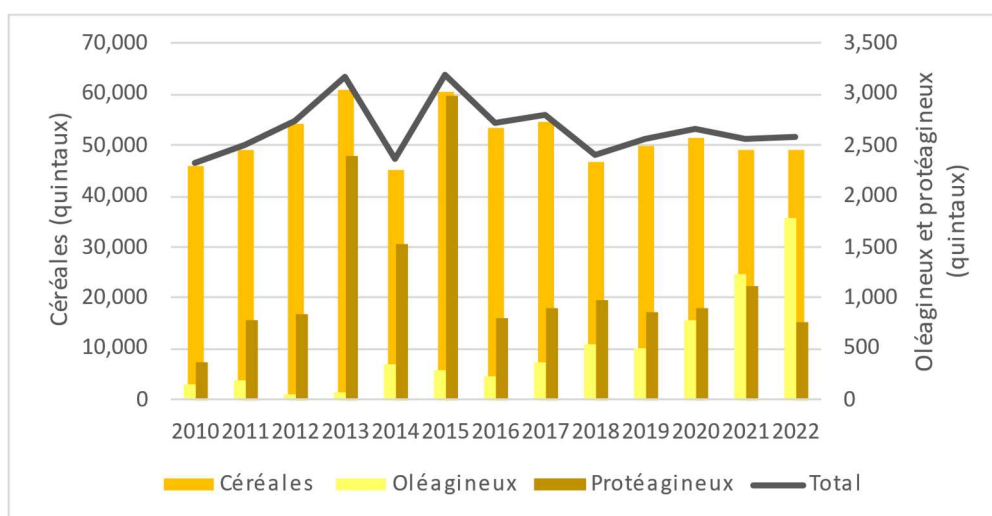


Figure 88 : Productions de grandes cultures dans les Pyrénées-Orientales entre 2010 et 2022 (Source : Statistique Agricole Annuelle)

Impacts directs et indirects du changement climatique

Ces dernières années, les cultures céréalières subissent les conséquences d'épisodes de **sécheresse**. En cas de stress hydrique avant le début de la montaison, les conséquences potentielles sont : diminution du nombre d'épis, limitation de l'enracinement. Entre la montaison et la floraison, un manque d'eau peut être à l'origine d'une réduction du nombre de fleurs fertiles et d'une réduction de la taille des enveloppes. Enfin, le stress hydrique peut altérer la vitesse et la durée de remplissage et une sénescence précoce des feuilles.

Aujourd'hui, les grandes cultures cherchent peu à peu à gagner du terrain sur le département : les Pyrénées-Orientales voient se développer des **microbrasseries** s'approvisionnant en orge de Cerdagne et à l'origine d'une appellation « Bières de Pays » dans les Pyrénées Catalanes et des champs de blé du Roussillon (ou **Barbu du Roussillon**, une variété ancienne) peuvent être observés aux alentours d'Elne.

3.9.1.5.4 Présence de l'élevage sur le territoire

Historique

Depuis des siècles, l'élevage a été une activité agricole importante dans les Pyrénées-Orientales. Le pastoralisme, avec la transhumance des troupeaux entre les montagnes en été et les vallées en hiver, a été une pratique courante.

Au fil des ans, des races locales d'animaux ont été développées pour s'adapter aux conditions de la région. Au cours du 20^e siècle, l'élevage a connu des périodes de crise due à des facteurs tels que la concurrence étrangère et la baisse de la demande pour certains produits comme la laine. Face à cela, les éleveurs ont dû diversifier leurs activités pour survivre, passant parfois de l'élevage au tourisme rural, à la viticulture, ou à la production d'autres cultures.

Plus récemment, il y a eu un intérêt croissant pour la protection des races animales locales et des pratiques d'élevage traditionnelles en tant que patrimoine culturel. Des initiatives visant à préserver et à promouvoir ces pratiques ont été encouragées.

Aujourd'hui, l'élevage reste une activité importante dans les Pyrénées-Orientales, mais elle a évolué pour s'adapter aux défis économiques, environnementaux et sociaux contemporains, tout en continuant à valoriser les traditions pastorales locales.

Evolution sur les dernières décennies

Après une augmentation entre 2017 et 2020 où le cheptel a atteint plus de 41 000 têtes, le nombre d'animaux d'élevage diminue ces 3 dernières années. Il s'élève à 37 038 têtes en 2022.

Le diagramme ci-dessous indique l'évolution des proportions de gros animaux d'élevage sur le département entre 2010 et 2022. (Figure 89) La part de l'élevage bovin n'a pas changé : elle représente 40 % du cheptel total. En revanche, le cheptel ovin a diminué au profit du développement du cheptel caprin et porcin.

On note l'existence de deux coopératives, la coopérative catalane des Eleveurs et de la coopérative laitière Cimelait, très présentes en Cerdagne, et dont les sièges se trouvent à Err. La première a créé la marque Transhumància sous laquelle sont regroupées les meilleures productions ovines, porcines et bovines. De plus, un abattoir transfrontalier est présent à Ur.

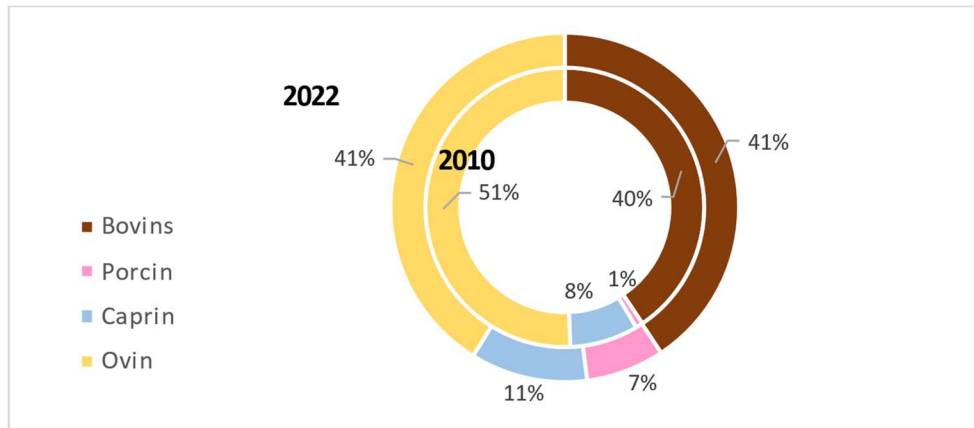


Figure 89 : Proportions des types d'élevage en 2010 et en 2022 dans les Pyrénées-Orientales (Source : Statistique Agricole Annuelle)

Impacts directs et indirects du changement climatique

Les éleveurs des Pyrénées-Orientales sont confrontés à des défis croissants en raison des épisodes de sécheresse fréquents dans la région. Ces conditions entraînent des pénuries de fourrage, ce qui complique l'alimentation du bétail. De plus, pendant les périodes estivales, les besoins en eau augmentent considérablement pour l'abreuvement des animaux. Par exemple, une brebis en début de lactation, en ration sèche et par une journée de 30 °C, peut avoir besoin de 20 litres d'eau par jour, bien plus que les 5 litres quotidiens nécessaires en moyenne.

L'élevage ovin est également vulnérable aux maladies pendant les périodes de chaleur. La chaleur peut favoriser le développement de l'haemonchose, une infection gastro-intestinale due à des parasites. Cette situation met en lumière les défis auxquels les éleveurs sont confrontés en raison des variations climatiques et de la nécessité d'adapter leurs pratiques pour assurer la santé et le bien-être de leur bétail.

3.9.1.5.5 Les surfaces enherbées sur le territoire

Historique

Les surfaces en herbe comprennent à la fois les **prairies** et les **fourrages annuels**. Ces surfaces de fauche représentent un enjeu majeur car elles constituent le stock fourrager du territoire et contribue ainsi à son autonomie alimentaire. Le département des Pyrénées-Orientales est marqué par le **pastoralisme** : il comprend 90 000 ha d'estives et 30 000 ha de parcours (Chambre Agriculture 66).

Les Pyrénées-Orientales sont également marquées par la place importante de l'estive, qui est une pratique essentielle pour l'entretien des pâturages et la préservation des écosystèmes montagnards. Le pâturage par les troupeaux contribue au débroussaillage naturel, à la réduction des risques d'incendie, et à la préservation de la biodiversité.

Evolution sur les dernières décennies

Les surfaces enherbées (y compris prairies et cultures fourragères) occupent une place de plus en plus importante sur le territoire. En effet, entre 2000 et 2020, les surfaces en prairies et destinées à la production de fourrages annuels ont augmenté de 12%. L'augmentation globale des surfaces enherbées est en lien avec le recul simultané des surfaces arboricoles dédiées à la culture de pêches, en particulier situées dans le bassin versant de la Têt.

Concernant les fourrages, la tendance n'est pas la même. En effet, sur les 10 dernières années, les cultures fourragères affichent une instabilité des surfaces et des productions associées. Les rendements étaient d'environ 3 T/ha en 2010 et se rapprochaient de 2 T/ha en 2021.

Dans le département, la culture de fourrages annuels, et en particulier du mélange traditionnel seigle/vesce, a régressé depuis 25 ans.

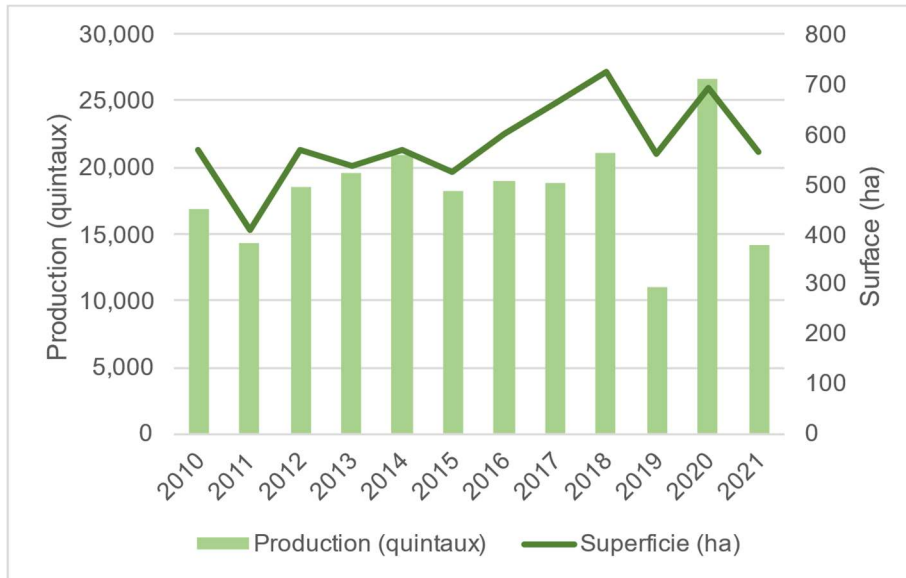


Figure 90 : Evolution de la production de cultures fourragères et de la superficie allouée entre 2010 et 2021 dans les Pyrénées-Orientales (Source : Statistique Agricole Annuelle)

Impacts directs et indirects du changement climatique

Cette instabilité de la production fourragère qui s'accroît ces dernières années est en partie due à la **sécheresse** qui touche le département. Comme les autres agriculteurs, les éleveurs sont impactés par les pertes de récoltes de fourrages en raison du manque d'eau. Les estives sont soumises aux phénomènes de sécheresse, au tarissement des sources et des points d'eau. Les éleveurs se doivent également d'installer davantage d'abreuvoirs dans ces secteurs.

Ainsi, l'élevage du département dépend de **l'achat de fourrages**, en particulier pour les régions naturelles des Aspres, des Albères, le Vallespir et le Conflent. Dans ces conditions, d'autres départements, voire d'autres régions, sont sollicités pour vendre du stock aux éleveurs des Pyrénées-Orientales.

3.9.1.5.6 La progression des Plantes à Parfum, Aromatiques et Médicinales (PPAM) sur le territoire

Historique

D'après l'étude menée par R. MUZAC (2021), le démarrage de la filière des PPAM dans les Pyrénées-Orientales est associé à l'apparition de friches générées par l'arrachage de vignes dans les années 70-80 en raison de la crise de surproduction.

Evolution sur les dernières décennies

Dans les Pyrénées-Orientales, malgré une formation aux Plantes à Parfum, Aromatiques et Médicinales (PPAM) offerte par la Chambre d'Agriculture, la diversification de la production viticole vers les PPAM n'a pas été fructueuse à l'époque, en raison de divergences importantes entre les pratiques agricoles.

Ce n'est qu'au début des années 2000 que la filière des PPAM a été relancée grâce à l'intervention de l'Établissement Public Local d'Enseignement et de Formation Professionnelle Agricole de Perpignan-Roussillon (EPLEFPA). En 2010, l'établissement a embauché un spécialiste agroéconomiste pour une période de 4 ans, dans le but d'organiser une future filière de PPAM dans le département.

Le développement des PPAM fraîches (aromates) autour des communes d'Elne et d'Argelès (au sud de Perpignan) a commencé par la culture de persil il y a une quarantaine d'année, culture alors jugée d'originale. Aujourd'hui, le territoire est reconnu pour la production d'aromates variés.

Impacts directs et indirects du changement climatique

Bien que les conditions météorologiques entraînent une hausse de la culture des PPAM sur le territoire, le changement climatique engendre également des impacts sur la culture des PPAM, tels que par exemple

- Une altération de la qualité aromatique et médicinale due aux changements de température, d'humidité et d'ensoleillement ;
- L'augmentation des ravageurs et maladies liée aux fluctuations de température et d'humidité ;

Les conditions météorologiques de plus en plus imprévisibles peuvent perturber les cycles de croissance des PPAM, rendant difficile la planification des récoltes.

Ainsi, l'agriculture a été contrainte d'évoluer selon la ressource en eau disponible. Les cultures sont soumises aux aléas climatiques tandis que la consommation d'eau pour l'agriculture ne cesse d'augmenter.

A noter que certaines pratiques et/ou nouvelles implantations de cultures permettent de limiter cette demande en eau, bien que restant encore anecdotique vis-à-vis des cultures « traditionnelles » sur le territoire.

3.9.1.6 Moyens mis en œuvre pour le maintien de l'agriculture sur le territoire

3.9.1.6.1 Règlementation de l'irrigation agricole

Régulièrement, l'irrigation agricole fait l'objet d'arrêtés préfectoraux. Le département est placé de plus en plus régulièrement en « alerte renforcée » voire en « crise sécheresse » conduisant à des restrictions des usages de l'eau.

Selon les niveaux de restriction, le type de culture et le système d'irrigation, l'irrigation peut être réduite de 25% jusqu'à l'arrêt total. Les modes d'irrigation les plus économes en eau sont en effet valorisés par des assouplissements des restrictions.

Niveau « vigilance »	Limitation au strict nécessaire de la consommation d'eau des usages agricoles.
Niveau « alerte »	Réduction de 25% des volumes prélevés pour les usages agricoles, sauf pour les cultures qui arrosent avec un système d'irrigation localisée (goutte à goutte, micro-aspersion) et pour les cultures en godets et les semis (jeunes plants).
Niveau « alerte renforcée »	Réduction de 50%* des volumes prélevés pour les usages agricoles, ou de 25% pour les cultures qui arrosent avec un système d'irrigation localisée.
Niveau « crise »	Arrêt des prélèvements agricoles , sauf pour la sauvegarde de l'outil de production dans des conditions prévues par l'arrêté préfectoral en vigueur. Restent possibles :

	<ul style="list-style-type: none"> - L'arrosage des arbres, arbustes, vignes et cultures maraîchères en plein-champs : en réduisant les prélèvements de 80% pour les systèmes d'irrigation gravitaire, ou de 50% en système d'irrigation localisée - L'arrosage des cultures sous-abri : en réduisant de 40% les prélèvements - L'arrosage des cultures hors-sol : en réduisant les prélèvements de 30 % - L'arrosage des arbres, arbustes et vignes plantés de moins de 3 ans : en réduisant les prélèvements de 50%.
--	---

* Cette réduction se traduit soit par une interdiction de prélever deux jours sur quatre, soit par la réduction de 50% des prélèvements calculée sur la moyenne mensuelle des prélèvements des 3 à 5 dernières années sans restriction.

3.9.1.6.2 En viticulture

L'irrigation des vignes de raisins de cuve est encadrée en France et fixée par décrets.

D'une façon générale, la réglementation est la suivante :

- **Pour les vins d'appellations** : l'irrigation est **interdite** du 1er mai à la récolte (article D. 646-5 du Code rural et de la pêche maritime). C'est le cas par exemple pour les vins d'AOC « Côte du Roussillon ». Toutefois, des dérogations peuvent être accordées par l'INAO sous certaines conditions du 15 juin au 15 août : si le millésime nécessite l'irrigation, l'ODG réalise une demande collective auprès de l'INAO. Les vignerons sont alors informés de la possibilité d'irriguer.
- **Pour les vins de France et IGP** : la période d'interdiction est réduite du 15 août à la récolte.

Mise à jour : Le récent décret n°2023-735 du 8 août 2023 relatif à l'irrigation des vignes modifie la date du 15 août, remplacée par la date du 15 septembre.

Cette réglementation est résumée sur la figure suivante.

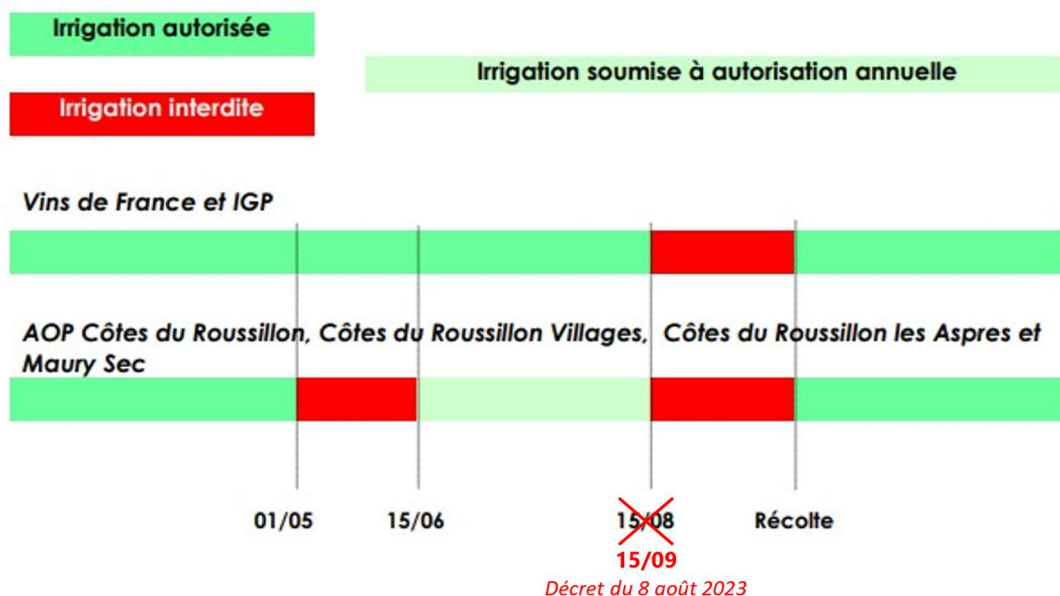


Figure 91 : Réglementation de l'irrigation en viticulture

Toutefois, certaines appellations peuvent imposer des restrictions supplémentaires dans leur cahier des charges. Sur le département par exemple, l'irrigation est **interdite** pour l'AOC « Collioure » (vin sec) et sur les parcelles destinées à la production de Vins Doux Naturels (AOC Rivesaltes, Muscat de Rivesaltes, Banyuls-Banyuls Grand Cru et Maury Doux).

3.9.1.6.3 En élevage

Sauf arrêté spécifique, l'abreuvement des animaux n'est soumis à aucune limitation, quel que soit le niveau de restriction.

3.9.1.7 Volumes prélevés

Les volumes prélevés pour l'agriculture entre 2017 et 2021 sont présentés par bassin versant sur la Figure 92.

La connaissance des prélèvements agricoles est incomplète et ces volumes sont soumis à incertitudes en raison de :

- La non-déclaration d'une partie des forages agricoles. Le SMNPR a mené une campagne d'inventaire et de régularisation, mais il reste des ouvrages non recensés ;
- De l'absence de comptage des débits prélevés par un grand nombre de canaux d'irrigation et de l'absence de compteurs sur la majorité des forages agricoles.

En particulier, les volumes prélevés en nappe ont été évalués pour l'année 2018 uniquement par le SMNPR. En l'absence de données précises pour les autres années, ils ont été considérés comme constants.

Les volumes prélevés pour l'agriculture représentent entre 250 et 350 millions de m³ en fonction des années.

Ces volumes ont diminué depuis 2017. Cette baisse est observable sur les bassins versants de l'Agly, de la Têt, du Tech. Les prélèvements agricoles sur le Sègre sont quant à eux relativement constants.

Plusieurs facteurs sont à l'origine de cette diminution :

- La climatologie de l'année considérée : les années 2017, 2018, 2019 et 2021 ont fait l'objet de restrictions dues à la sécheresse. L'année 2020 s'est quant à elle avérée humide, ce qui a limité les besoins en eau et fait baisser les prélèvements;
- Les économies d'eau structurelles (modernisations de réseaux, etc.) ;
- Les économies d'eau solidaires qui ont pu être réalisées par les différents préleveurs.

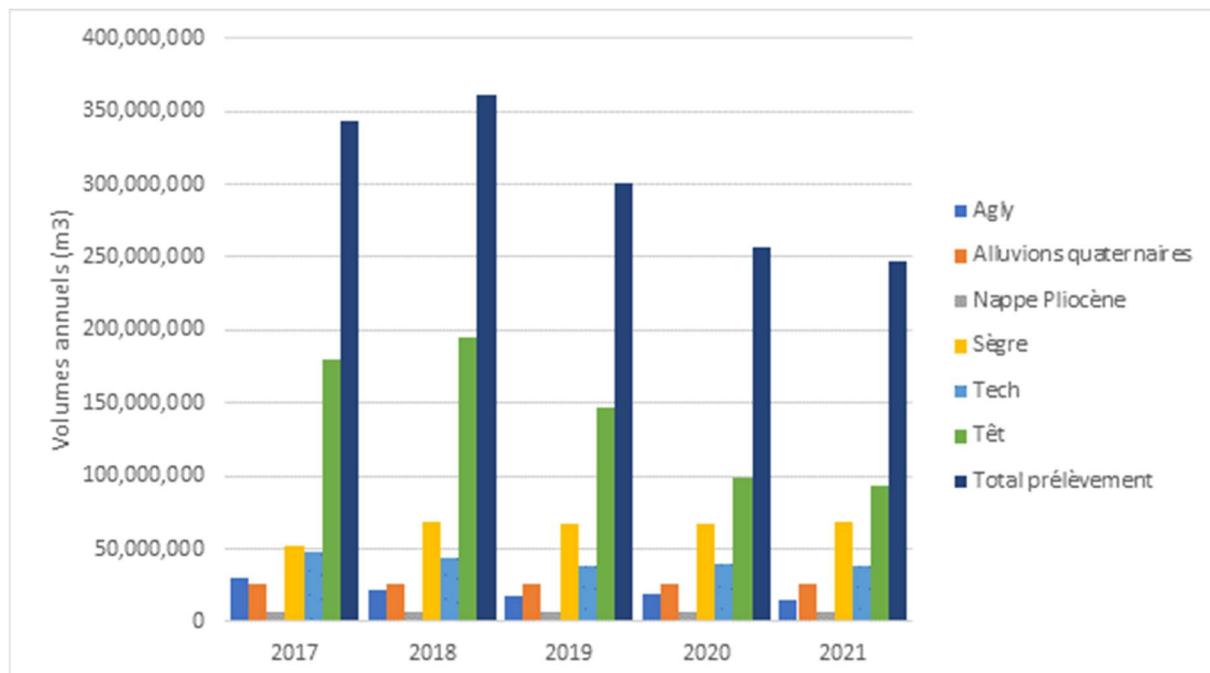


Figure 92 : Volumes prélevés pour l'usage agricole sur les bassins versants et nappes entre 2017 et 2021 – SMBV, SMNPR

3.9.2 EAU POTABLE

3.9.2.1 Volumes prélevés

La carte ci-dessous présente la répartition des prélèvements d'eau potable par commune en 2021 (BNPE). Cette carte présente des limites car les prélèvements sont représentés grâce à la localisation des points de captage, les communes qui apparaissent en « aucun prélèvement » sont sans données ou sans point de captage sur la commune et bénéficient donc d'une alimentation par un point de captage à proximité.

Le volume total prélevé en 2021 pour l'alimentation en eau potable du territoire d'étude s'élève à près de 49 080 000 m³.

Les plus forts prélèvements sont effectués sur la côte est, dans l'agglomération de Perpignan. La ressource étant disponible (nappes continues, relativement accessibles) la localisation des prélèvements est très liée à la démographie et au tourisme.

En amont, les ressources sont moins disponibles (nappes discontinues voire absentes, à la productivité variable). Les prélèvements sont localisés à proximité des secteurs de demande : zones à la démographie plus importante et où la demande liée à l'activité touristique est forte (sports d'hiver...).

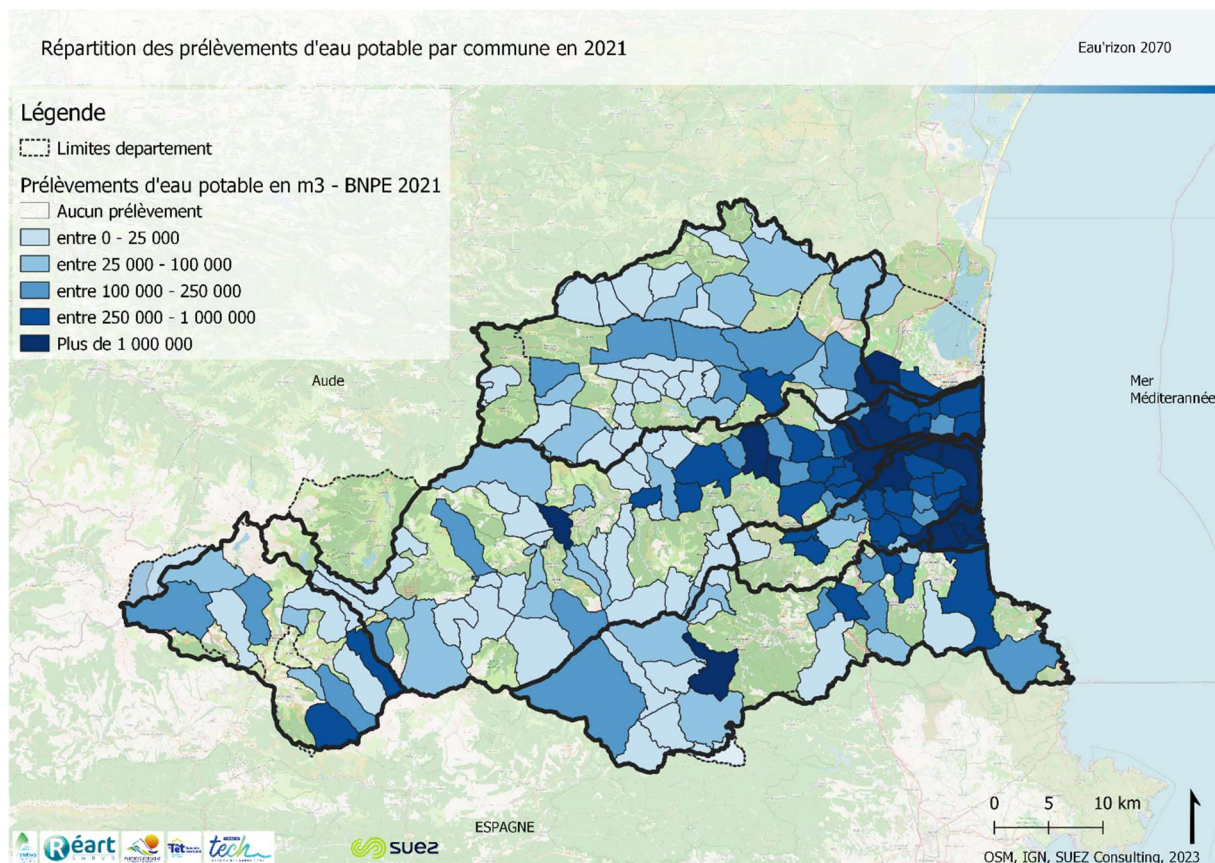


Figure 93 : Répartition des prélèvements en eau potable par commune – BNPE, 2021

Les volumes prélevés pour l'alimentation en eau potable sur le territoire entre 2017 et 2021 sont présentés Figure 93. Ces volumes sont globalement stables sur la période. Les ressources les plus sollicitées pour cet usage sont les nappes de la plaine du Roussillon, et le Pliocène en particulier. Les prélèvements réalisés sur les nappes de la plaine représentent près de 40 millions de m³/an dont près des 2/3 sont réalisés dans le Pliocène.

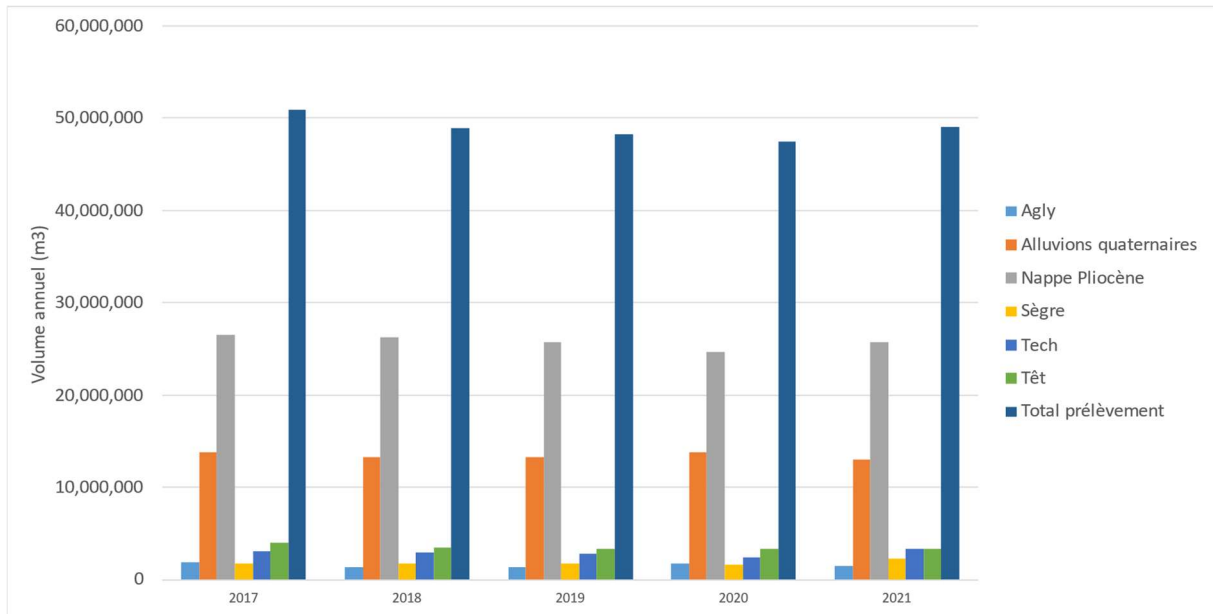


Figure 94 : Volumes prélevés pour l'usage AEP sur les bassins versants et nappes entre 2017 et 2021 – SMBV, SMNPR

Le Service d'Assistance Technique à l'Eau Potable du département dresse un bilan des rendements et volumes distribués par entité hydrologique pour l'année 2021 dans son rapport d'activité 2022. Les rendements sont présentés de manière globale (moyenne des rendements par commune) et pondérés en fonction du volume d'eau distribué. Les situations sont variables en fonction des bassins versants.

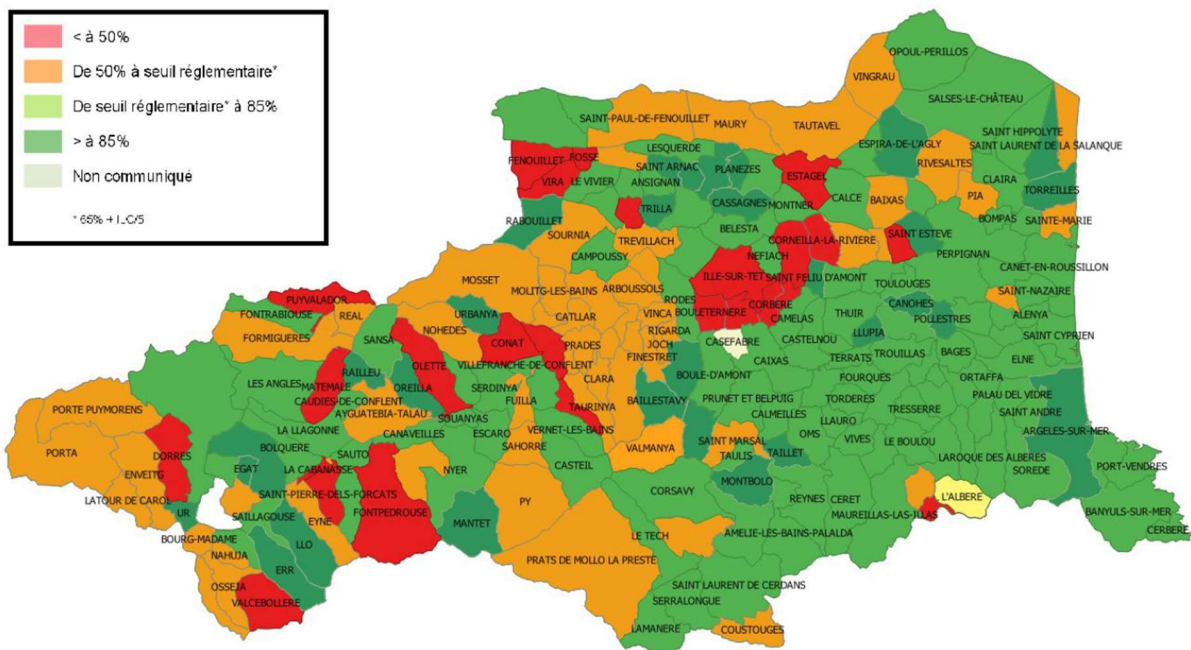


Figure 95 : rendements de réseau des communes des Pyrénées Orientales – SATEP66, 2022

Tableau 12 : Rendements par entité hydrologique pour l'année 2021 – SATEP, 2022

Entité hydrologique	Rendement global (%)	Rendement pondéré (%)
Agly	70,42	68,5
Aude	58,50	55,1
Nappes du Roussillon	73,56	76,76
Sègre	70,38	67,4
Tech	72,40	73,7
Têt	69,8	60,36
Total	69,18	74,41

3.9.2.2 Part des usages urbains dans la consommation d'eau potable

Les usages urbains d'eau potable peuvent être répartis en plusieurs catégories :

- Consommation des particuliers ;
- Activités économiques et industrielles ;
- Activités commerciales ;
- Tourisme.

Afin de répartir les consommations d'eau selon ces catégories, des ratios ont été utilisés, tirés de l'évaluation environnementale du SCoT de la Plaine du Roussillon. Le détail des calculs effectués peut être consulté en annexe.

- Accueil démographie : résidences principales (100m³/an par résidence principale)
- Activités économiques et industriel : 3m³/jour/ha de zone économique créée
- Activités commerciales : 0.5m³/an/m² de galerie commerciale
- Nuitées touristiques : 175L/nuitée touristique en hôtel, résidence secondaire ou autre.

Le Tableau 13 ci-dessous présente la synthèse des volumes de consommations estimés par usage³³. Ces consommations estimées n'intègrent pas les volumes techniques et pertes du réseau.

La consommation domestique représente 76 % des volumes destinés à l'alimentation en eau potable. La consommation liée aux nuitées touristiques en représente quant à elle 18 %.

³³ Pour mener cette étude, plusieurs bases de données ont été utilisées : plans stratégiques SCoT et PLUi du territoire, données de la BNPE, données de l'Observatoire de l'artificialisation, du SISPEA, INSEE, portail picto-occitanie / picto stat, et deux entretiens ont été menés avec les services de l'agence d'urbanisme AURCA. Ces deux entretiens ont notamment permis d'aligner les hypothèses et ratios sélectionnés dans la présente étude avec ceux de l'évaluation environnementale du SCoT Plaine du Roussillon et du schéma de sécurisation de l'eau potable menée par le syndicat des nappes.

Malgré l'utilisation de toutes ces données, une homogénéisation des données est fortement nécessaire, car un écart important a été constaté entre le niveau de détail, ou même parfois l'existence, des données selon les communes, notamment les intercommunalités frontalières / à l'intersection de plusieurs administrations.

L'objectif de cette étude est de dresser les grandes tendances de développement urbain et de l'évolution socio-économique du département, ainsi que le lien avec l'utilisation de la ressource d'eau potable. Ces consommations par usages permettront de hiérarchiser les usages et d'appuyer les prochaines phases de scénarisation. Ainsi, le plan d'action pourra cibler les usages les plus consommateurs.

Cependant, il est important de souligner les limites du calcul des consommations d'eau par usage. Du fait du manque de données, c'est une vision non-exhaustive, bien que les principaux postes soient calculés. Par ailleurs, il y a une incertitude certaine associée aux calculs, car ils sont basés sur des calculs par ratios.

Tableau 13 : Répartition par usage des volumes consommés et prélevés pour l'AEP

Usage	Estimation du volume consommé en m ³	Part de l'usage dans le volume total
Résidence principale	22 956 300	76%
Activité économique et industrielle	1 678 964	6%
Nuitée touristique	5 302 500	18%
Surface commerciale	285 242	1%
Total	30 223 006	100 %

3.9.3 TOURISME

Comme mentionné précédemment, le tourisme du territoire d'étude est riche, avec à la fois le tourisme saisonnier en montagne en hiver et en été, et le tourisme balnéaire sur les côtes. En 2022, le nombre de nuitées touristiques n'était pas revenu au niveau d'avant la crise sanitaire de la COVID-19. Avec 30,3 millions de nuitées sur la région Pyrénées-Orientales, la fréquentation est à -4% par rapport à 2019. La répartition du nombre de nuitées touristiques se fait principalement sur la saison été avec 59% des nuitées en été 2022, période où la disponibilité de la ressource en eau comporte le plus d'enjeux.

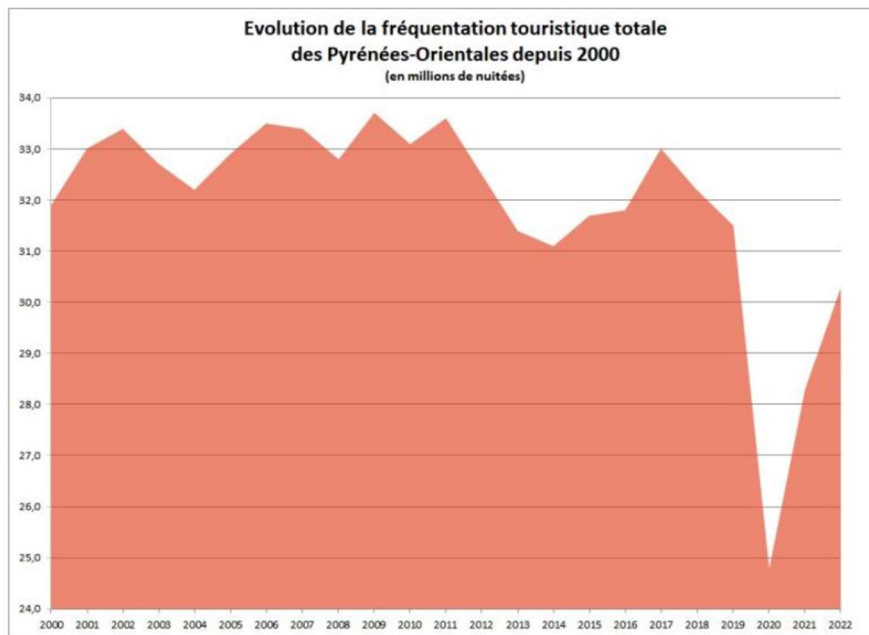


Figure 96 : Evolution du nombre de nuitées touristiques dans le département depuis 2000, source : BET F.Marchand - 2023

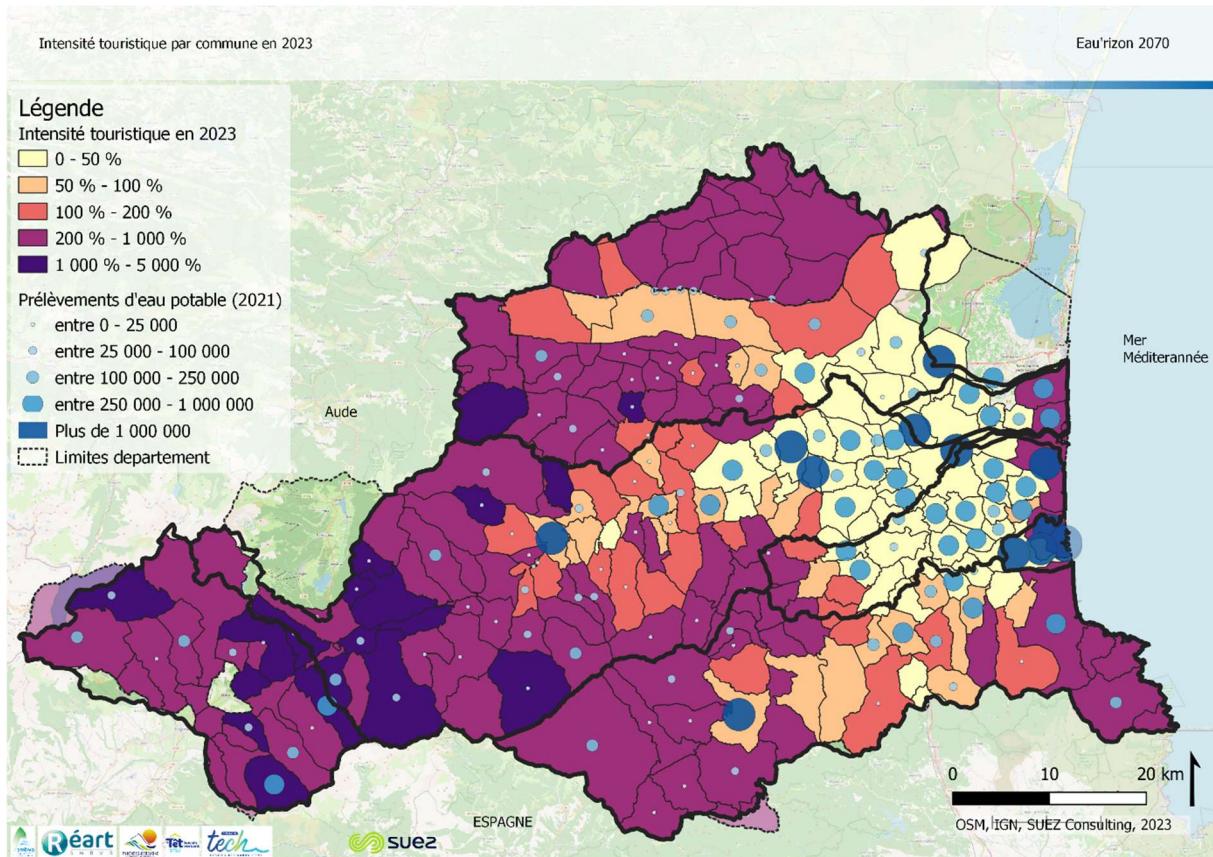


Figure 97 : Zones de pressions touristiques en 2023 et répartition des prélèvements d'eau potable par commune en 2021

En superposant cet indicateur d'intensité touristique avec les prélèvements en eau potable, des zones de tension apparaissent. Les zones de tension saisonnières sont en particulier l'Ouest du bassin versant de la Têt et les communes côtières, tel que visible sur la Figure 98 ci-dessous. Cette corrélation entre prélèvement et intensité touristique doit néanmoins être croisée avec la disponibilité de la ressource en eau, notamment durant l'été, période où près de 60% des nuitées touristiques se concentrent. Par ailleurs, les ratios utilisés dans les études du syndicat des nappes démontrent bien la forte utilisation d'eau potable d'une nuitée touristique comparée à celle d'un résident principal : 125 litres/j/habitant, contre 175 litres/nuitée touristique. Le détail de ces ratios sont explicités dans l'annexe n°7.

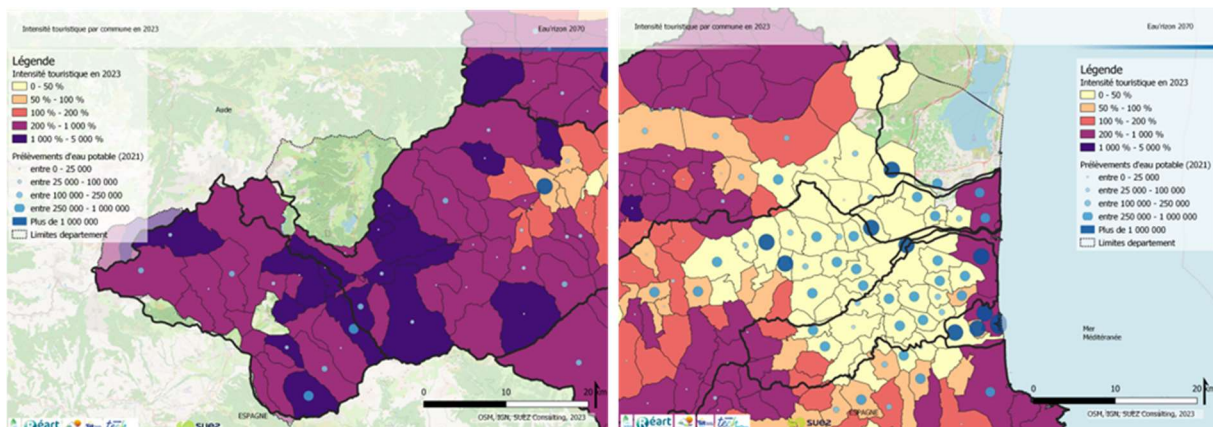


Figure 98 : Zoom sur les zones à forte intensité touristique (2023) et forts prélèvements d'eau potable (2021)

En partant du ratio de 175 litres/nuitée touristique (source : étude syndicat des nappes), et de la donnée de 30,3 millions de nuitées touristiques, **la consommation d'eau potable associée aux nuitées touristiques est de 5 302 500 m³ d'eau potable en 2022**. Cette consommation se base uniquement sur les consommations des logements utilisés pour les nuitées touristiques.

Les nuitées concentrent la majorité des consommations en eau potable.

3.9.4 LOISIRS

Le secteur des loisirs est également dépendant de la ressource en eau dans les Pyrénées orientales, aussi bien en termes de quantité que de qualité. Bénéficiant d'un territoire vallonné et de nombreux cours d'eau, la pratique du canyoning par exemple est un des nombreux loisirs qui pourrait être affecté par la raréfaction de l'eau. En effet, les activités aquatiques « extrêmes » telles que le canyoning, le rafting ou le kayak sont dépendantes du niveau d'eau des cours d'eau afin de garantir une expérience divertissante et sécurisée aux touristes. Un cours d'eau au débit réduit peut pousser les exploitants à raccourcir voire supprimer certains parcours par manque d'eau.

En ce qui concerne la pêche, la baisse du niveau de certains cours d'eau voire l'assèchement total de certains ruisseaux peut avoir d'importantes conséquences sur le taux d'oxygénation des poissons. Les cas échéant cette réduction de la biodiversité, combinée à des interdictions de pêcher impacte fortement la pêche dans la région qu'il s'agisse de quantité ou de qualité de poisson ainsi qu'en terme de temps et de lieux où la pêche est possible.

Enfin, la région possède sur son littoral de nombreux parcs aquatiques et campings.

Les volumes prélevés par forages par les campings et établissements de loisirs ont été évalués en 2021 par le SMNPR à :

- 320 000 m³ dans le Pliocène ;
- 300 000 m³ dans le Quaternaire.

Ces volumes sont utilisés pour le remplissage des piscines et l'arrosage des espaces verts. Les volumes à destination de l'alimentation en eau potable des estivants sont prélevés sur réseau AEP.

3.9.5 NEIGE DE CULTURE

La production de neige de culture artificielle nécessite de grandes quantités d'eau. On estime que 200 à 300 m³ d'eau sont nécessaires à la production d'un mètre cube de neige artificielle. Les prélèvements d'eau peuvent être effectués à la source, notamment en prélèvement direct sur les écoulements superficiels, dans les retenues collinaires, dans des captages au sein de lacs naturels réaménagés ou dans l'eau des réserves EDF.

La zone d'étude comprend différentes stations de ski. Ces stations prélèvent dans les bassins versant du Sègre et de la Têt :

- Têt : les stations sont localisées dans le bassin versant du Sègre, mais les prélèvements sont effectués dans le bassin versant de la Têt :
 - Cambre d'Aze (Eyne – Saint-Pierre dels Forcats), qui prélève sur un affluent de la Têt, le Rec del Moli sur une retenue collinaire aménagée. Le volume n'est pas connu précisément, il a été estimé à 48 000 m³/an dans l'EVP de 2012 ;
 - Font-Romeu – Pyrénées 2000, qui disposent d'une alimentation qui s'effectue depuis le lac des Bouillouses, ressource extérieure au bassin versant (Bassin versant de l'Aude). Les volumes prélevés sont variables, de l'ordre de 470 000 m³ par an en moyenne (2017-2021, BNPE) ;
- Sègre :
 - Porté-Puymorens ; Les prélèvements pour la production de neige de culture sont de l'ordre de 50 000 à 120 000 m³/an ;
 - Err – Puigmal. Cette station dispose d'une retenue collinaire alimentée depuis un trop-plein d'eau potable. Pour cette station, les prélèvements pour la neige de culture sont de l'ordre de 25 000 à 30 000 m³ par an.

En 2008, les prélèvements dans le bassin versant à destination de la production de neige de culture sont estimés à 200 000 m³.

L'impact de la neige de culture sur la consommation d'eau est un sujet de préoccupation croissant dans les stations de ski, en particulier dans le contexte du changement climatique et de la raréfaction de l'eau à certaines périodes de l'année. En effet, les Scénarios Climatiques Adaptés aux zones de Montagne (SCAMPEI) de Météo France et du CNRS, montrent que, d'ici 2020 et 2050, la hauteur de neige sur les Pyrénées sera réduite de 35% à 60% et la durée d'enneigement de 25 à 65%, le recours à la neige artificielle risque de s'accroître considérablement. Evidemment, la situation va dépendre de l'altitude, de l'exposition, des facteurs géologiques locales. Le changement climatique pose un défi majeur pour l'industrie du ski sur les territoires de montagne, incitant à repenser les pratiques de gestion de l'eau, à promouvoir l'efficacité énergétique des systèmes de neige de culture et à explorer des alternatives plus durables pour maintenir l'attractivité des stations de ski tout en minimisant les impacts environnementaux et les conflits d'usage. Durant ces dernières années les stations de ski ont investi massivement dans des systèmes de neige de culture. Afin d'assurer les prélèvements, la création d'un nouveau bassin a été autorisée en 2018 afin de prélever l'eau de la Têt pour la renvoyer sur les stations de l'espace Cambre d'Aze. Depuis 10 ans, le taux de couverture des domaines skiables français en neige de culture est passé de 19 % à 35 % (Figure 99).

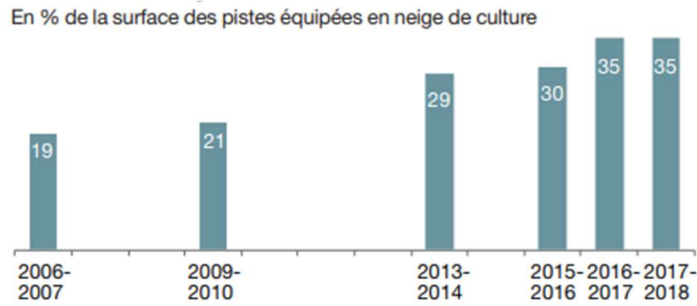


Figure 99 : Evolution du taux de couverture des domaines (Source : Domaines skiables de France)

Le régime hydrologique en montagne est essentiellement de type nival, et subit les périodes d'étiages les plus sévères pendant les mois de janvier et février. Or, c'est aussi à cette période que les prélèvements sont les plus importants (neige artificielles et eau potable pour le tourisme). Tout comme les rejets d'eau usées qui peuvent altérer un milieu déjà déficient en eau.

Le taux de restitution de la ressource en eau lors de la fabrication de neige artificielle est de 60% et se réalise à la fonte des neiges, en période de hautes eaux. Cette restitution a ainsi un effet négligeable sur l'étiage estival.

Dans l'ensemble, la gestion de l'eau sur les bassins versants possédant des stations de ski est devenue un enjeu majeur, et de nombreuses initiatives visent à équilibrer les besoins de l'industrie du ski avec la préservation des ressources en eau et de l'environnement de façon à adapter les territoires de montagne au changement climatique afin de réduire la dépendance économique des stations à la saison d'hiver et à l'enneigement. Ces initiatives passent notamment par le développement du tourisme de « 4 saisons » qui diversifie activités touristiques vers d'autres sports que le ski tels que le VTT, ou la randonnée.

3.9.6 URBANISME ET CONSTRUCTION

Le département des Pyrénées Orientales a connu, comme la France et la région Occitanie, une augmentation de la part des surfaces artificialisées depuis 1990. Cependant, cette forte augmentation, très marquée jusqu'en 2012, a tendance à se stabiliser ces dernières années. Cette tendance est également visible pour la région Occitanie, tel que montré ci-dessous sur la Figure 100.

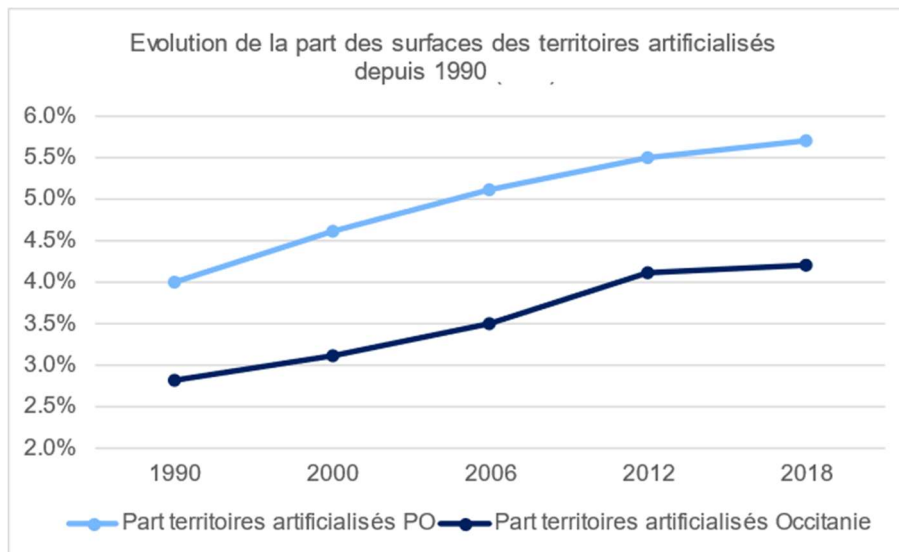


Figure 100 : Evolution de la part des surfaces des territoires artificialisés depuis 1990, (source : Corine Land Cover)

En croisant les données de vitesse d'artificialisation avec les prélèvements en eau potable, la pression apparait surtout dans les communes côtières et à l'Est du bassin versant de la Têt. Ces prélèvements d'eau ont été obtenus avec les données de la BNPE. Ils sont ici cartographiés à l'échelle de la commune, et ont une incertitude associée, les nappes et prélèvements ne pouvant pas s'effectuer sur chaque commune. La lecture doit donc se faire à l'échelle de plusieurs communes moyennes.

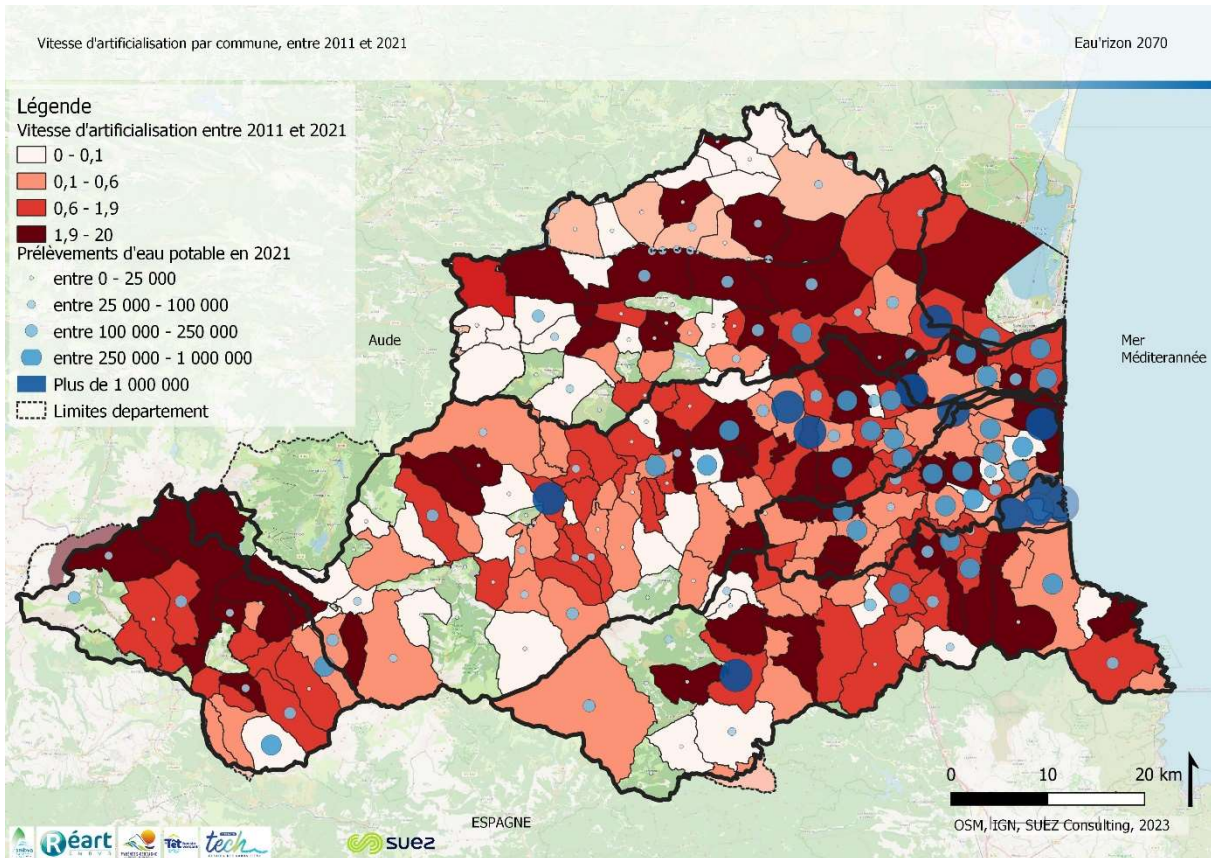


Figure 101 : Vitesse d'artificialisation des sols et prélèvements en eau potable par commune, (sources : Observatoire de l'artificialisation et BNPE)

3.9.7 HYDROELECTRICITE

On dénombre 30 installations de production d'hydroélectricité sur le territoire, réparties inégalement sur les différents bassins versants.

Tableau 14 : Installations hydroélectriques du territoire et volumes turbinés entre 2017 et 2021 – BNPE (m³)

	Agly	Sègre	Tech	Têt	Total
Nb expl.	5	4	6	15	30
2017	51 196 402	78 152 095	133 570 502	461 510 401	727 207 182
2018	33 676 802	97 052 275	182 846 073	664 987 603	985 331 864
2019	23 933 734	103 146 554	92 827 190	383 454 721	615 880 814
2020	37 742 988	115 777 439	173 102 401	673 941 868	1 028 695 686
2021	74 081 211	73 964 256	93 497 324	333 550 409	591 062 642

L'activité des centrales hydroélectriques n'est pas à proprement parler consommatrice d'eau puisque l'intégralité du prélèvement est restituée au milieu. Les conséquences locales de cette activité peuvent cependant être significatives :

- Court-circuitage de tronçons (près de 58 km de tronçons qui sont court-circuités sur le bassin versant de la Têt, et 13 km pour le Tech) ;
- Obstacles à l'écoulement et à la continuité écologique ;
- Concurrence entre usages ;
- Impacts des lâchers dus à la variation brutale de débit ;
- ...

3.9.8 REPARTITION DES USAGES PAR BASSIN VERSANT ET EVOLUTION

Les usages de l'eau peuvent être regroupés en trois grands types :

- Alimentation en eau potable ;
- Agriculture ;
- Industrie et tourisme.
Pour ce dernier usage, l'utilisation d'eau pour la production d'électricité n'est pas prise en compte, cet usage ne consommant pas d'eau.

La répartition et l'évolution des prélèvements présentées sur les Figure 102 à Figure 103 met en évidence :

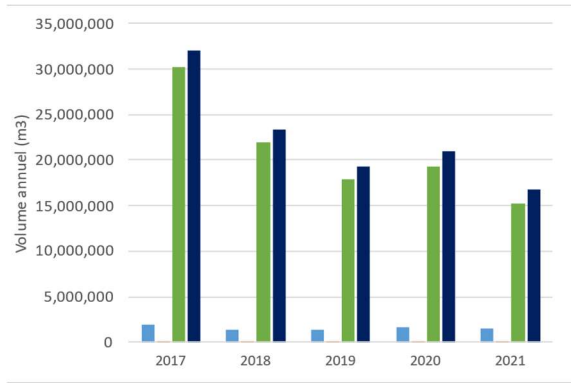
- L'agriculture est l'usage de l'eau majoritaire sur les bassins versants. Il représente entre 2017 et 2021 93 à 95 % des volumes prélevés dans les eaux superficielles et 44 à 55 % des volumes prélevés dans les nappes du Roussillon (Quaternaire et Pliocène confondus) ;
- L'alimentation en eau potable représente environ 4 à 5 % des volumes prélevés sur les bassins versants. Il s'agit en revanche de l'usage principal des nappes du Roussillon, dans l'état actuel de connaissance des prélèvements agricoles. L'alimentation en eau potable représente 54 à 55 % des prélèvements réalisés en nappes ;
- Les prélèvements à usage industriels et touristiques ne représentent qu'1 % des volumes totaux prélevés.

L'évolution des prélèvements totaux diffère d'un bassin versant à l'autre et est principalement conditionnés par l'usage agricole.

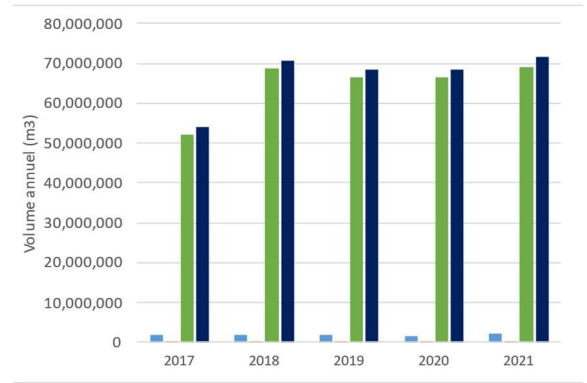
Les prélèvements réalisés dans les bassins de l'Agly, du Tech et de la Têt diminuent globalement depuis 2017. Ce n'est pas le cas sur le Sègre, où ils sont stables depuis 2018.

L'évolution des prélèvements dans les nappes de la plaine du Roussillon ne peut être caractérisée étant donnée la méconnaissance des prélèvements agricoles, considérés comme constants depuis 2018.

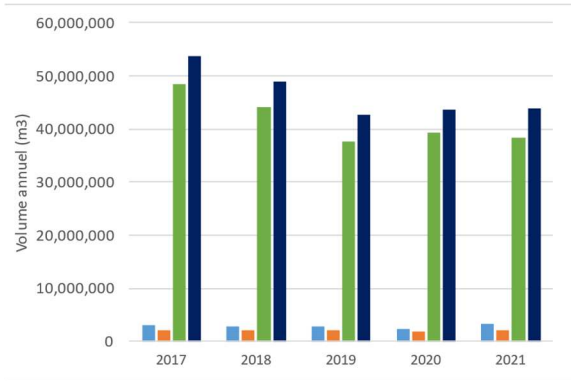
L'évolution des prélèvements totaux suit l'évolution des prélèvements agricoles. La diminution constatée est la conséquence des efforts d'économies d'eau et de la gestion collective mise en place, du déficit quantitatif observé au cours de ces 5 années, dont la mise en place de restrictions d'eau en 2017, 2018, 2019 et 2021 est un indicateur, et de la combinaison des économies d'eau ou structurelles ou comportementales réalisées.



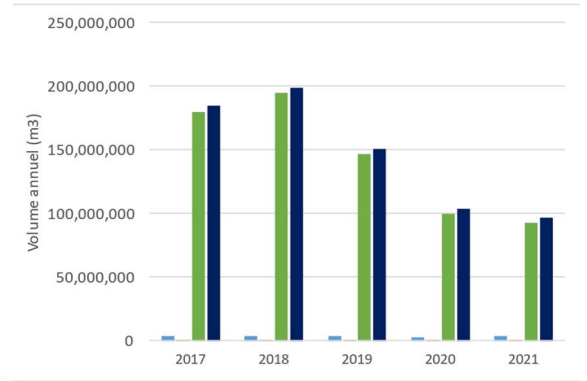
Agly



Sègre



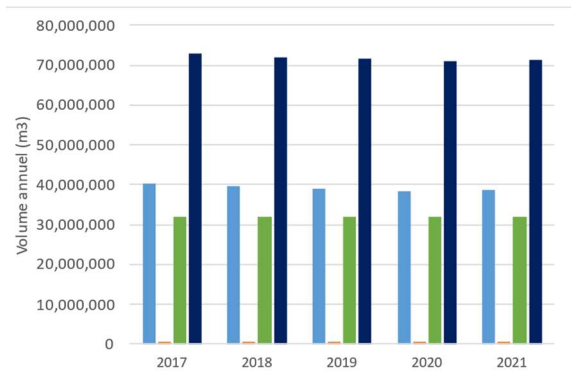
Tech



Têt

Légende :

- AEP
- Industrie et tourisme
- Irrigation
- Total



Nappes du Roussillon

Figure 102 : Evolution des prélèvements par grand type d'usage depuis 2017 sur les bassins versant et nappes du Roussillon

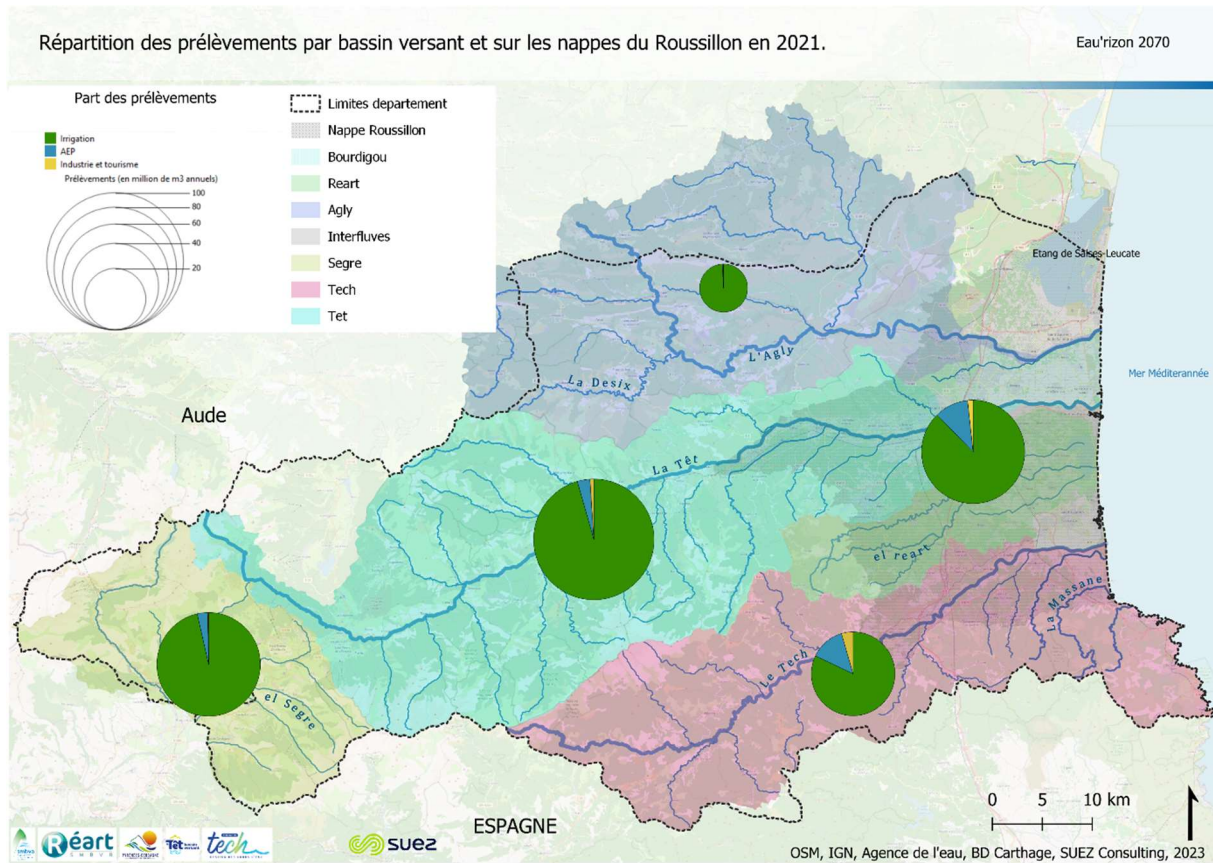


Figure 103 : Répartition des prélèvements par bassin versant et sur les nappes de la plaine du Roussillon

Tableau 15 : Répartition des prélèvements par usage pour chaque bassin versant pour l'année 2021 en millions de m³ – BNPE, structures de bassins

En 2021	Agly	Sègre	Tech	Têt	Quaternaire	Pliocène	Total	%
Eau potable	1.4	2.3	3.3	3.3	13.0	25.7	49.1	16%
Irrigation	15.3	69.1	38.4	92.7	25.8	6.1	247.4	83%
Industrie	0.01	0.2	2.1	1.0	0.3	0.3	3.9	1%
Total	16.7	71.6	43.8	97.0	39.1	32.1	300.4	-

3.9.9 EN CONCLUSION

De nombreux « usagers » se partagent aujourd'hui la ressource en eau. **L'agriculture**, en premier plan, **l'eau potable**, **le tourisme** et les activités de loisirs, la **création de neige de culture** et enfin la **production d'électricité**.

Concernant **l'agriculture**, des pratiques d'**irrigation plus « économes » en eau** se sont développées. Le goutte-à-goutte, particulièrement adapté à certaines cultures très présentes sur les 4 bassins versants côtiers (vignes, vergers) s'est développé. Il est le mode d'irrigation le plus répandu (67% des exploitations). Ce qui démontre l'engagement du monde agricole dans un changement progressif des pratiques. Mais il reste encore des « **grandes cultures** » qui persistent à devoir s'appuyer sur une **irrigation gravitaire**.

Le territoire est très largement dominé par la présence d'**exploitations fruitières**, 1^{ère} culture irriguée en 2020 (+ de 50% des surfaces irriguées). Viennent ensuite le **fourrage** (18%), les **cultures maraichères** (14%), puis la **vigne** (8%). Chaque culture est soumise au changement climatique et à ses impacts. La gestion s'est adaptée selon les cas, autant d'actions engagées qui sont la démonstration de pratiques agricoles en constante évolution :

- La culture de la **vigne** est en **diminution** sur les départements des Pyrénées orientales (surfaces divisées par 2 entre 2000 et 2020). Les vignerons font face à des conditions météorologiques qui peuvent impacter drastiquement le rendement des exploitations encore actives (épisodes de grêle, de gel tardif, sécheresse...).
- **L'arboriculture** et le **maraichage** sont en revanche en augmentation sur le territoire, on trouve aujourd'hui plus de concombres, de laitues, de tomates et d'artichauts, plus d'abricots, d'olives, de figes et d'amandes, au détriment des pêches, moins cultivées. L'utilisation de serres s'est également développée. La disparition de certaines productions est liée essentiellement à des maladies (Sharka).
- Les **grandes cultures** (essentiellement céréales) sont en **légère augmentation** sur l'ensemble des 5 bassins versants. Depuis ces dernières années, on voit se développer la **culture d'oléagineux**, et de **protéagineux**, encouragée par la Chambre d'agriculture, car particulièrement adaptée à la sécheresse (faible consommation d'eau, résistance aux épisodes caniculaires). Les microbrasseries qui se développent localement étant, elles, demandeuses de d'avantage de production de céréales locales.
- **L'élevage** a perdu du terrain, ces dernières décennies, sur le territoire d'étude. En constante **diminution** depuis 2017, il s'est aussi légèrement redistribué, au profit de l'élevage **porcin** et **caprin** et au détriment de l'élevage des brebis. En effet, les éleveurs se sont adaptés aux

changements climatiques : les besoins en eau des brebis en lactation sont plus élevés, et la chaleur favorise le développement de maladies.

- Les **prairies** et **fouillage** : les surfaces sont en **nette augmentation** au cours des 2 dernières décennies. Cette pratique agricole, directement liée à l'élevage, est néanmoins très sensible aux aléas climatiques. Et les périodes de sécheresse ont un impact fort sur le rendement (année 2019 et 2021). Les agriculteurs (éleveurs) ont du alors s'adapter à ces années de faible rendement, en allant s'approvisionner sur d'autres territoires.
- Les **plantes à parfum**, aromatiques et médicinales (appelées PPAM), bien qu'ayant eu un démarrage timide dans les années 70 – 80, connaissent une **croissance** ces dernières années. Mais les conditions météorologiques rendent cette culture difficile.

A l'échelle du territoire d'étude, les volumes prélevés pour l'agriculture représentent entre 250 et 350 millions de m³/an.

De nombreuses **réglementations** sont venues ponctuer le parcours des exploitants ces dernières années. Régulièrement, sous l'effet des sécheresses à répétition, les agriculteurs sont soumis à des **arrêtés préfectoraux** visant à réguler les consommations d'eau, tout en privilégiant les pratiques les moins consommatrices. Plus spécifiquement, pour les vignes, et indépendamment des aléas climatiques, l'irrigation est encadrée (irrigation estivale réduite voire interdite).

Ensuite vient la consommation d'**eau potable**, très liée à la présence humaine. On trouvera naturellement une plus forte consommation d'eau potable dans les **zones urbanisées ou touristiques**, et particulièrement dans la plaine du Roussillon. Dans le temps, l'**augmentation de l'artificialisation des sols** (très marquée jusqu'en 1990) fut logiquement associée à une **augmentation de la demande en eau**, et de l'imperméabilisation. Mais depuis les années 2010, cette artificialisation s'est tassée. **Le mouvement se ralentit**. Les prélèvements se concentrent dans les territoires les plus « habités ».

Les volumes prélevés pour l'alimentation en eau potable représentent près de 49 millions de m³/an, concentrés principalement dans les nappes du Roussillon (39 millions de m³). L'estimation des consommations d'eau potable (eau consommée par les usagers) montre que sur les 30 millions de m³ qu'elle représente, **23 millions de m³ par an sont consommés pour les résidences principales**, contre **5,3 millions de m³ pour les activités touristiques**. Le **commerce** et les **industries** étant très loin derrière avec **moins de 2 millions de m³ en cumulé**.

Concernant les **activités touristiques** et leurs impacts sur la consommation d'eau, on note qu'il y a une corrélation directe entre la présence de touristes et la consommation d'eau potable. Les **zones de concentration** sont les **montagnes** (sports d'hiver) et la **côte méditerranéenne**. Mais ce qu'il est important de surveiller, c'est la concentration de cette demande sur la **période estivale**, moment où le manque d'eau est le plus problématique. Certaines pratiques de loisirs sont menacées face à la sécheresse (sports en eaux vives, pêche, parcs aquatiques).

En montagne, la **production de neige de culture** est également un usage de l'eau, en quantité non négligeable. Les moyens de captation sont multiples, les sources mais aussi (lacs, retenues collinaires trop plein AEP). Et si on estime que **60 % de la neige produite « retourne à la terre »** au moment de la fonte des neiges, il n'en reste pas moins que les stations sont contraintes de se pencher sur la question pour repenser des solutions d'avenir. Les prévisions d'enneigement sont plutôt alarmistes sur le moyen terme : en 2050, les experts annoncent une **diminution de la quantité de neige naturelle de 35% à 60%**. Et les stations ont vu ces dernières années leur production de neige de culture augmenter, pour assurer les saisons de ski. Mais déjà, certaines d'entre-elles se sont résolues à changer de modèle, à transiter vers un tourisme différent (**Montagne 4 saisons**) où la neige de culture n'a plus sa place.

Enfin, la **production d'électricité**, qui ne consomme pas directement de l'eau puisque celle-ci est rendue à la nature, est source d'une certaine forme de « perturbation », du fait de son système de tronçons court-circuités.

Des questions s'ouvrent :

- Comment vont évoluer les usages de la ressource en eau dans les années à venir ?
- Quelle politique territoriale pourra concilier les usages de la ressource en eau avec sa disponibilité sous l'influence du changement climatique ?
- Quels sont et seront les arbitrages à réaliser entre les usages pour préserver l'équilibre du territoire ?
- Quel sera l'impact de la gestion de la ressource en eau sur le développement du territoire ?
- Comment préserver les milieux naturels face aux usages anthropiques ?
- Comment optimiser la distribution de la ressource en eau et son usage sur le territoire ?
- La disponibilité de la ressource en eau aura-t-elle une incidence sur quelques effets migratoires au sein du département ?
- Comment concilier développement socioéconomique, préservation des milieux naturels et biodiversité ?
- ...

4 CONCLUSION

Afin de conclure cette première phase qui dresse l'**état des lieux du territoire**, il est nécessaire d'ancrer les constatations dans leur contexte. Le territoire d'étude se localise dans le **bassin méditerranéen** en s'étalant sur des paysages exceptionnels et variés entre la mer et les montagnes, et il en résulte un climat tout aussi riche soumis à des influences différentes qui créent des conditions locales variées.

De manière générale, le **changement climatique** se fait ressentir sur le territoire, avec une **élévation des températures**, qui, accompagnée de l'**élévation de l'évapotranspiration**, crée un contexte propice au **stress hydrique**, et notamment aux **sécheresses**. Est aussi constatée une **variabilité importante dans l'enneigement, le vent** ainsi que **les précipitations**. Cette variabilité de volumes précipités peut être interannuelle avec une hausse à l'automne et une baisse en été de la pluie. D'ailleurs, les **années 2022-2023 ont battu des records de sécheresse, de chaleur, de manque de précipitations**, et sont qualifiées de « hors normes » par Météo France.

Par ailleurs, le territoire est exposé aux inondations avec un **Territoire à Risque Important d'inondations (TRI)** qui inclut l'agglomération de Perpignan, ainsi que des communes littorales très touristiques. Plus de la moitié de **la population se concentre dans le territoire de la métropole** de Perpignan. De plus, la population habitant en zone côtière augmente, et avec elle l'**urbanisation** et l'**imperméabilisation**. Or, ce territoire côtier se trouve en zone inondable, ce qui augmente le risque.

Globalement, la **quantité de ressource disponible** présente des **variations anormales**. Les débits présentent une **tendance à la baisse**, mise en évidence sur les bassins versants de l'Agly, de la Têt, en amont des barrages, et du Tech. La tendance est moins perceptible sur le Sègre, dont l'hydrologie est moins connue. Les **nappes** connaissent quant à elles une **baisse des niveaux d'eau**. Les **étiages** sont quant à eux plus marqués.

Cette **diminution des débits** peut avoir des impacts importants, comme la baisse du niveau dans les nappes qui accompagnent les cours d'eau, des modifications des propriétés physico-chimiques (vitesse d'écoulement, hausse de la concentration des polluants, de la température, etc.), voire des assècs complets de certains tronçons, ce qui **impacte les écosystèmes et l'état écologique des cours d'eau, avec des conséquences sur l'économie du territoire**.

En effet, l'économie locale est dépendante de la ressource en eau. Elle est principalement basée sur l'**agriculture**, avec de la **viticulture**, de l'**arboriculture** et du **maraîchage** ; ainsi que sur le **tourisme** qui s'étale toute l'année avec les activités en montagne l'hiver et l'attrait de la côte en été. Une part de l'agriculture telle que pratiquée sur le territoire serait difficilement envisageable sans irrigation (les cultures fruitières étant les plus gourmandes en eau). L'affluence touristique quant à elle exerce aussi une pression sur la ressource en eau avec le nombre important de nuitées, notamment durant les périodes estivales qui coïncident avec les périodes d'étiage. **Cette économie se retrouve donc menacée** par ces bouleversements.

Néanmoins, des efforts, notamment réalisés dans le cadre des **PGRE** par l'ensemble des usagers, sont faits et se traduisent localement par des **améliorations de la situation hydrique**. Dans le bassin versant de la Têt par exemple, ces efforts se traduisent par une hausse statistique des débits minimums annuels du fleuve au Pont-Joffre à Perpignan. Ce constat alimente l'espoir et l'idée selon laquelle **une gestion intégrée, planifiée et concertée de la ressource peut apporter des solutions afin de limiter les vulnérabilités du territoire**.

Le présent état des lieux met en évidence la nécessaire **mise en place d'actions de grande ampleur** pour **gérer au plus près la disponibilité de la ressource en eau et en maîtriser les usages** compatibles avec un **développement durable du territoire** dans toutes ses dimensions (activités économiques, urbanisation, équilibre social, préservation des milieux naturels et de la biodiversité...). L'élaboration

des PTGE à l'échelle des bassins et des nappes devra viser cet objectif en coordination avec la planification territoriale (SCOT, PLUi...)

Sur la base de ce référentiel, qui sera complété par un **diagnostic** modélisant une **vue prospective à horizon 2070**, une phase de **concertation transversale et par bassin versant** va pouvoir s'engager avec **l'ensemble des parties prenantes** afin de se projeter sur une **transition socioéconomique et écologique du territoire** en regard du **changement climatique** et de la **préservation de la ressource en eau et des milieux naturels**.

5 ANNEXES

5.1 GLOSSAIRE

Bassin versant ou **bassin hydrographique** : territoire associé à une rivière et regroupant tous les terrains sur lesquels ruissellent, s'infiltrent et courent toutes les eaux qui alimentent cette rivière.

Hydrologie : L'hydrologie est la science de la terre qui s'intéresse au cycle de l'eau, c'est-à-dire aux échanges entre l'atmosphère, la surface terrestre et son sous-sol.

Écosystème aquatique : recouvre l'ensemble formé par le biotope, c'est-à-dire le milieu physique, les conditions de vie, et la biocénose, l'ensemble des êtres vivants qui s'y développent.

Effet de serre : réchauffement de la surface de la Terre (continents et océans) résultant de la présence de certains gaz (vapeur d'eau, gaz carbonique...) qui, en rendant l'atmosphère moins transparente au rayonnement infrarouge émis par la surface de la Terre, empêchent une partie du rayonnement thermique émis par la Terre de s'échapper vers l'espace.

Pluie efficace : en hydrogéologie, il s'agit de la part des précipitations qui atteint la nappe après infiltration dans le sol, et participe à sa recharge.

Etiage : plus bas niveau des eaux d'un cours d'eau.

Drainance : terme utilisé pour qualifier et décrire le processus d'échange vertical. Le flux peut être ascendant ou descendant.

Eutrophisation : déséquilibre d'un écosystème dû à un excès de nutriments, qui se traduit par une croissance excessive des algues et une diminution de l'oxygène dissous.

Nappe (d'eau souterraine) : ensemble de l'eau contenue dans une fraction perméable de la croûte terrestre totalement imbibée, conséquence de l'infiltration de l'eau dans les moindres interstices du sous-sol et de son accumulation au-dessus d'une couche imperméable ; ces nappes ne forment de véritables rivières souterraines que dans les terrains karstiques.

Nappe captive : nappe d'eau souterraine circulant entre deux couches de terrains imperméables.

Nappe d'accompagnement : nappe d'eau souterraine voisine d'un cours d'eau en relation hydraulique avec ce cours d'eau (alimentation ou drainage).

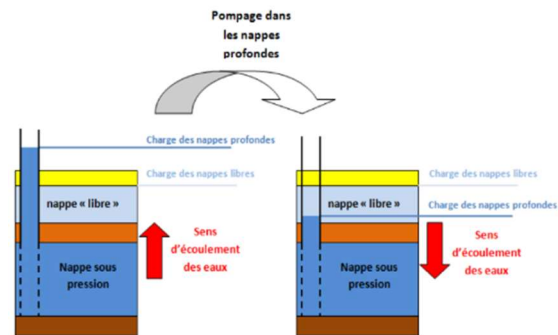
Nappe libre : nappe d'eau souterraine circulant sous un sol perméable.

Aquifère : formation géologique souterraine, formée de roches poreuses ou fissurées, dans laquelle l'eau peut s'infiltrer, s'accumuler et circuler. Le mot aquifère désigne à la fois le contenant (les roches) et son contenu (l'eau).

Karst : Le karst est une structure géomorphologique résultant de l'érosion hydrochimique et hydraulique de toutes roches solubles, principalement de roches carbonatées dont essentiellement des calcaires.

Karstique : se dit des terrains calcaires que l'eau a progressivement creusés, formant diverses cavités telles qu'avernes, failles et galeries.

Pliocène : ère Pliocène, ou le Pliocène, est une période de l'échelle de temps géologique qui s'étend de 5,332 millions à 2,588 millions d'années avant notre ère.



Nappe pliocène : nappe d'eau souterraine contenue dans les formations géologiques datant du Pliocène.

5.2 ANNEXES TECHNIQUES

ANNEXE 1 - CLIMAT ET SECHERESSE

ANNEXE 2 - INONDATIONS

ANNEXE 3 - EAUX SUPERFICIELLES

ANNEXE 4 - EAUX SOUTERRAINES

ANNEXE 5 - MILIEU AQUATIQUE

ANNEXE 6 – AGRICULTURE

ANNEXE 7 – AMENAGEMENT ET EAU POTABLE