

Sommaire

1..... Avant propos	4
2..... Les zones humides et espèces d'intérêt patrimonial majeur à l'échelle du territoire étudié	5
3..... Vision globale des écosystèmes aquatiques	11
4..... Débits minimum biologiques : leur rôle dans la sauvegarde des écosystèmes	25
4.1 Bassin versant de l'Agly	25
4.2 Bassin versant du Tech	27
4.3 Bassin versant de la Têt.....	28
4.4 Bassin versant du Réart.....	28
4.5 Bassin versant du Sègre	29
5..... Evaluation des écosystèmes aquatiques par bassin versant..	30
5.1 Bassin versant de l'Agly	30
5.2 Bassin versant du Tech	35
5.3 Bassin versant de la Têt.....	40
5.4 Bassin versant du Réart et des petits bassins littoraux limitrophes	48
5.5 Bassin versant du Sègre	54
6..... Evaluation des écosystèmes aquatiques des principaux plans d'eau	59
6.1 Barrage de Lanoux	59
6.2 Barrage des Bouillouses.....	62
6.3 Barrage de l'Agly	64
6.4 Barrage de Vinça.....	68
6.5 Barrage de Villeneuve de la Raho	72

Table des illustrations

Figure 1 : Répartition des zones humides par secteur géographique en surface - Atlas des Zones Humides du département des Pyrénées Orientales	6
Figure 2 : Répartition des zones humides par entité hydrographique - Atlas des Zones Humides du département des Pyrénées Orientales.....	6
Figure 3 : Répartition des zones humides par grands bassins versants	7
Figure 4 : Cartographie de l'occupation des sols sur le département des Pyrénées Orientales (Corine Land Cover, Suez Consulting, 2023).....	12
Figure 5 : Carte du réseau hydrographique du département des Pyrénées Orientales avec cours d'eau de première catégorie en rouge et de seconde catégorie en bleu (Fédération de Pêche 66)	13
Figure 6 : Cartographie des zones sensibles à l'eutrophisation	14
Figure 7 : Cartographie des ouvrages hydrauliques	15
Figure 8 : Cartographie de l'état écologique vu sous le prisme des invertébrés benthiques (I2M2) des principaux cours d'eau – AERMC	16
Figure 9 : Cartographie de l'état écologique vu sous le prisme des diatomées (IBD) des principaux cours d'eau – AERMC.....	17
Figure 10 : Cartographie de l'état écologique global des principaux cours d'eau du territoire d'étude (SUEZ Consulting, 2023)	18
Figure 11 : Cartographie de l'état piscicoles des stations FDPMA66 et OFB) des principaux cours d'eau (Fédération de Pêche).....	19
Figure 12 : Cartographie de l'état piscicoles des stations FDPMA66 et FDPMA11) des principaux cours d'eau (Fédération de Pêche)	19
Figure 13 : Températures moyennes mensuelles sur la Désix à Ansignan – Projet TIGRE	24
Figure 14 : Respect des débits biologiques de juillet à octobre pour des mois quinquennaux secs (issu du PRGE Agly 2018-2021, source : SMBVA).....	27
Figure 15 : Cartographie de l'occupation des sols sur le bassin de l'Agly (Corine Land Cover, Suez Consulting, 2023)30	
Figure 16 : Cartographie de l'état des contextes piscicoles des stations FDPMA66 et FDPMA11 des cours d'eau du bassin versant de l'Agly (Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles 2019-2024, source fédération départementale de la pêche des Pyrénées orientales).....	31
Figure 17 : Cartographie de la qualité chimique des eaux sur le bassin de l'Agly (Suez Consulting, 2023).....	32
Figure 18 : Cartographie des obstacles aux écoulements sur le bassin de l'Agly (Suez Consulting, 2023).....	32
Figure 19 : Cartographie de l'état écologique des eaux sur le bassin de l'Agly (Suez Consulting, 2023)	33
Figure 20 : Cartographie des paramètres déclassant la qualité écologique des eaux sur le bassin de l'Agly (Suez Consulting, 2023).....	33
Figure 21 : Cartographie de l'occupation des sols sur le bassin du Tech (Corine Land Cover, Suez Consulting, 2023) 35	
Figure 22 : Cartographie de l'état des contextes piscicoles des stations FDPMA66 des cours d'eau du bassin versant du Tech et des fleuves côtiers des Albères (Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles 2019-2024, source fédération départementale de la pêche des Pyrénées orientales).....	36
Figure 23 : Cartographie de la qualité chimique des eaux sur le bassin du Tech (Suez Consulting, 2023) - AERMC ...	37
Figure 24 : Cartographie des obstacles aux écoulements sur le bassin du Tech (Suez Consulting, 2023) - ROE.....	38
Figure 25 : Cartographie de l'état écologique des eaux sur le bassin du Tech (Suez Consulting, 2023).....	38
Figure 26 : Cartographie des paramètres déclassant la qualité écologique des eaux sur le bassin du Tech (Suez Consulting, 2023).....	39
Figure 27 : Cartographie des zones humides prioritaires du bassin versant du Tech-Albères (SMIGATA, 2022).....	40
Figure 28 : Cartographie des canaux sur le bassin du Têt (Suez Consulting, 2023)	41
Figure 29 : Cartographie de l'occupation des sols sur le bassin du Têt (Corine Land Cover, Suez Consulting, 2023) ..	42
Figure 30 : Cartographie de l'état des contextes piscicoles des stations FDPMA66 des cours d'eau du bassin du Têt (Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles 2019-2024, source fédération départementale de la pêche des Pyrénées orientales).....	42
Figure 31 : Cartographie de la qualité chimique des eaux sur le bassin du Têt (Suez Consulting, 2023).....	43
Figure 32 : Cartographie des obstacles aux écoulements sur le bassin du Têt (Suez Consulting, 2023).....	44
Figure 33 : Cartographie de l'état écologique des eaux sur le bassin du Têt (Suez Consulting, 2023).....	44
Figure 34 : Cartographie des paramètres déclassant la qualité écologique des eaux sur le bassin du Têt (Suez Consulting, 2023).....	45
Figure 35 : Cartographie de priorisation des zones humides sur le bassin de la Têt (SMTV-ECOTONE-IGN).....	47
Figure 36 : Cartographie de l'occupation des sols sur le bassin du Réart (Corine Land Cover, Suez Consulting, 2023)48	

Figure 37 : Cartographie de l'occupation des sols sur les petits bassins côtiers (Corine Land Cover, Suez Consulting, 2023) 48

Figure 38 : Cartographie de l'état des contextes piscicoles des stations FDPMA66 des cours d'eau du bassin du Réart et côtiers limitrophes (Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles 2019-2024, source fédération départementale de la pêche des Pyrénées orientales) 49

Figure 39 : Cartographie de la qualité chimique des eaux sur le bassin du Réart (Suez Consulting, 2023) 50

Figure 40 : Cartographie des obstacles aux écoulements sur le bassin du Réart (Suez Consulting, 2023)..... 50

Figure 41 : Cartographie de l'état écologique des eaux sur le bassin du Réart (Suez Consulting, 2023) 51

Figure 42 : Cartographie de l'état écologique des eaux sur les petits bassins côtier (Suez Consulting, 2023) 51

Figure 43 : Cartographie des paramètres déclassant la qualité écologique des eaux sur le bassin du Réart (Suez Consulting, 2023) 52

Figure 44 : Cartographie des paramètres déclassant la qualité écologique des eaux sur les petits bassins côtiers (Suez Consulting, 2023)..... 52

Figure 45 : Cartographie des surfaces en prairies sur le bassin du Sègre (Corine Land Cover, Suez Consulting, 2023)54

Figure 46 : Cartographie de l'occupation des sols sur le bassin du Sègre (Corine Land Cover, Suez Consulting, 2023)55

Figure 47 : Cartographie de l'état des contextes piscicoles des stations FDPMA66 des cours d'eau du bassin versant du Sègre (Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles 2019-2024, source fédération départementale de la pêche des Pyrénées orientales) 55

Figure 48 : Cartographie de la qualité chimique des eaux sur le bassin du Sègre (Suez Consulting, 2023)..... 56

Figure 49 : Cartographie des obstacles aux écoulements sur le bassin du Sègre (Suez Consulting, 2023)..... 56

Figure 50 : Cartographie de l'état écologique des eaux sur le bassin du Sègre (Suez Consulting, 2023) 57

Figure 51 : Cartographie des paramètres déclassant la qualité écologique des eaux sur le bassin du Sègre (Suez Consulting, 2023)..... 57

Figure 52 : Cartographie des principaux barrages et plans d'eau du périmètre d'étude (Suez Consulting, 2023) 59

Figure 53 : Photographie du plan d'eau de Lanoux (Suez Consulting, 2023)..... 60

Figure 54 : Plan d'implantation du plan d'eau de Lanoux (ONEMA, 2015) 60

Figure 55 : Photographie du lac des Bouillouses (Suez Consulting, 2023) 62

Figure 56 : Plan d'implantation du lac des Bouillouses (ONEMA, 2014) 63

Figure 57 : Photographie du lac de L'Agly (Suez Consulting, 2023) 65

Figure 58 : Plan d'implantation du plan d'eau de L'Agly (STE, 2010) 65

Figure 59 : Photographie du plan d'eau de Vinça (Suez Consulting, 2023) 68

Figure 60 : Plan d'implantation du plan d'eau de Vinça (STE, 2010) 68

Figure 61 : Photographie du lac de Villeneuve de la Raho (Suez Consulting, 2023)..... 72

Figure 62 : Plan d'implantation du lac de Villeneuve de la Raho (STE, 2018)..... 72

Liste des tableaux

Tableau 1 : Espèces végétales remarquables déterminantes des zones humides recensées à l'échelle du département des Pyrénées Orientales (Atlas Départemental des zones humides, source : CESAME, 2014)..... 8

Tableau 2 : Débits minimums biologiques (DMB) aux points de suivi du bassin versant de l'Agly (issu du PRGE Agly 2018-2021, source : SMBVA)..... 25

Tableau 3 : Débits minimums biologiques (DMB) pour les mois de juillet à octobre pour les secteurs de gestion du bassin versant de l'Agly (issu du PRGE Agly 2018-2021, source : SMBVA) 26

Tableau 4 : Débits minimums biologiques (DMB) pour les mois de juillet, août et septembre aux points de suivi du bassin versant du Tech (issu du PRGE Tech 2018-2021, source : SMIGATA)..... 27

Tableau 5 : Débits minimums biologiques (DMB) pour les mois de juin à septembre pour tous les points nodaux du bassin (SDAGE et non SDAGE) – PGRE 28

Tableau 6 : Débits objectifs d'étiage (DOE) pour les mois de juin à septembre aux points nodaux du bassin versant de la Têt (issu PGRE Têt 2019-2021, source : SMTBV)..... 28

Tableau 7 : Débits objectifs d'étiage (DOE) pour les mois de juillet à octobre aux points de suivi bassin versant du Sègre selon l'EVP de 2012 (PRGE Sègre, source : Comité de Rivière du Sègre)..... 29

1. AVANT PROPOS

La présente annexe 5 s'appuie sur un ensemble de documents exploités. Les principaux d'entre eux sont les suivants :

- L'Atlas des zones humides à l'échelle du département des Pyrénées Orientales
- Le plan départemental pour la protection du milieu aquatique et la gestion des ressources piscicoles 2019-2024
- Le PGRE Tech Albères 2018-2021, et sa prolongation 2024
- Le PGRE de l'Agly 2018
- Le PGRE du Sègre 2019
- Le PGRE de la Têt 2019-2021
- Le SAGE du Tech-Albères de 2017
- Les rapports de suivi du lac de Bouillouses 2015 et 2018.
- Les rapports de suivi du lac de Lanoux de 2007, 2013, 2016, 2019.
- Les rapports de suivi du lac de Villeneuve de la Raho de 2012, 2017, et 2020
- Les rapports de suivi du lac de Vinca de 2009, 2012, 2015, 2018
- Les cartographies des suivis quantitatifs et qualitatifs, des stations sur le périmètre du projet
- Les suivis de l'observatoire Onde sur les assecs entre 2012 et 2023

2. LES ZONES HUMIDES ET ESPECES D'INTERET PATRIMONIAL MAJEUR A L'ECHELLE DU TERRITOIRE ETUDIE

Il existe au sein du territoire d'étude plusieurs contrats de milieux destinés à la connaissance, la gestion et la valorisation de bassins versants : le contrat du Sègre (porté par la communauté de communes Pyrénées Cerdagne), le contrat du bassin versant du Tech, le contrat du bassin versant de la Têt (sorti sur la période 2017-2022), le contrat du bassin versant de l'Agly.

Du fait d'un relief très contrasté, d'un climat géographiquement très variable, et d'une géologie hétérogène, l'hydrologie et plus globalement les hydrosystèmes sont variés et contrastés, tant dans l'espace que dans leur saisonnalité. Cela favorise l'existence de sols hydromorphes, tourbeux ou marécageux propices à la formation de zones humides. L'abondance de substrats imperméables est favorable à la création de zones humides, principalement en montagne et sur les plateaux. Outre la protection d'espèces patrimoniales, ces zones humides sont des tampons hydrologiques retenant l'eau et la restituant progressivement au cours de l'été, ce qui contribue au soutien d'étiage des cours d'eau en aval.

A l'échelle du département des Pyrénées Orientales, on dénombre 31 ZNIEFF de type II, 3 ZNIEFF Marines, 161 ZNIEFF de type I, dont 29 sont des milieux humides représentant 9400 ha (comportant notamment des étangs, prairies humides, cours d'eau et zones limitrophes) 72 intégrant en partie des zones humides pour une surface totale de 69775 ha.

On dénombre également 5 Zones Spéciales de Conservation (ZSC) au titre de la Directive Européenne Faune-Flore-Habitats. Elles couvrent 41850 ha et comportent toutes en partie des habitats humides. Par ailleurs 9 Sites d'Importance Communautaires (SIC) portent au moins en partie sur des habitats humides.

On trouve également 10 sites intégrés au réseau Natura 2000 au titre de la Directive Européenne Oiseaux en tant que Zones de Protection Spéciale (ZPS).

Le Schéma Départemental des Espaces Naturels indique 59 sites naturels en partie ou en totalité sur des milieux humides qui méritent/mériteraient des mesures de gestion, de préservation, et de valorisation au titre de la biodiversité.

En termes de surfaces concernées, le littoral du Roussillon concentre une partie notable des surfaces du département, avec près de 4045 ha (surtout au sein des lagunes de Salses Leucate et de Canet), et la plaine du Roussillon presque autant avec 3660 Ha cartographiés (mais dont les 2/3 restent à confirmer). Par ailleurs la Cerdagne et le Capcir disposent de grandes superficies de zones humides avec respectivement 1860 ha et 1670 ha.

D'un point de vue hydrographique, la répartition des zones humides est très variable. Ainsi, le bassin versant de la Têt concentre 42% des zones humides du département (soit 3495 zones humides et 27% des surfaces avec 4248 Ha). Par ailleurs, le bassin du Sègre jusqu'à la frontière espagnole comporte lui aussi un grand nombre de zones humides (avec 2227 sites cartographiés).

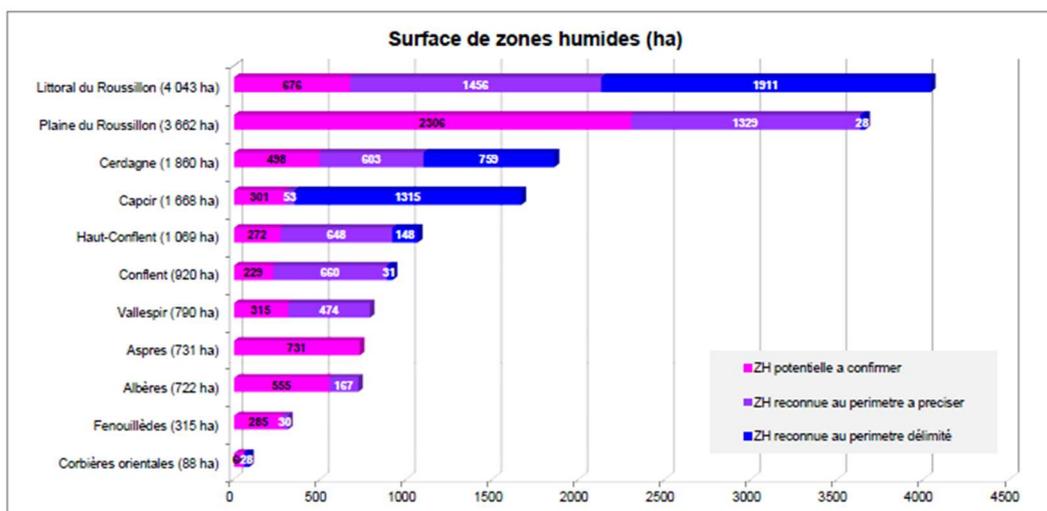


Figure 1 : Répartition des zones humides par secteur géographique en surface - Atlas des Zones Humides du département des Pyrénées Orientales

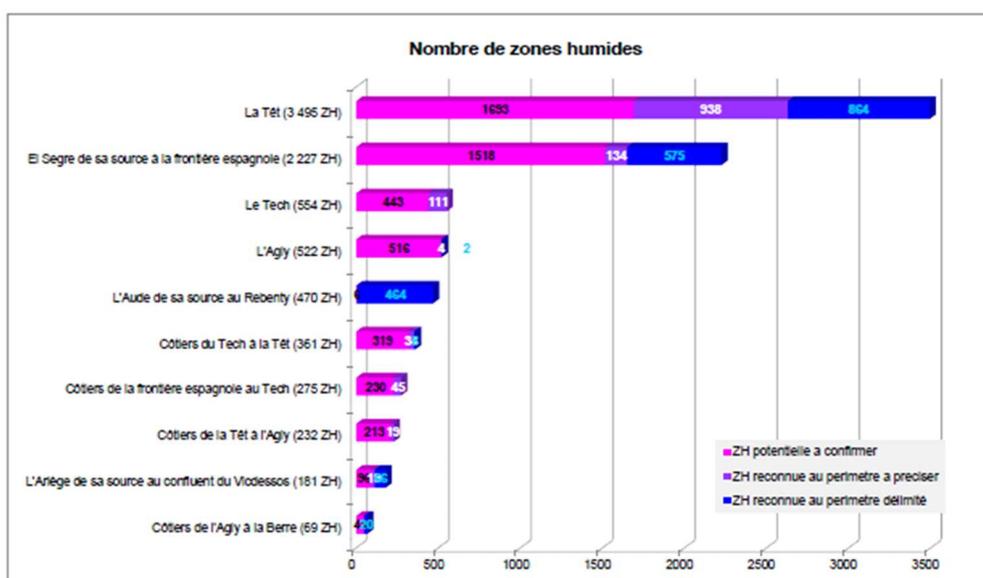


Figure 2 : Répartition des zones humides par entité hydrographique - Atlas des Zones Humides du département des Pyrénées Orientales

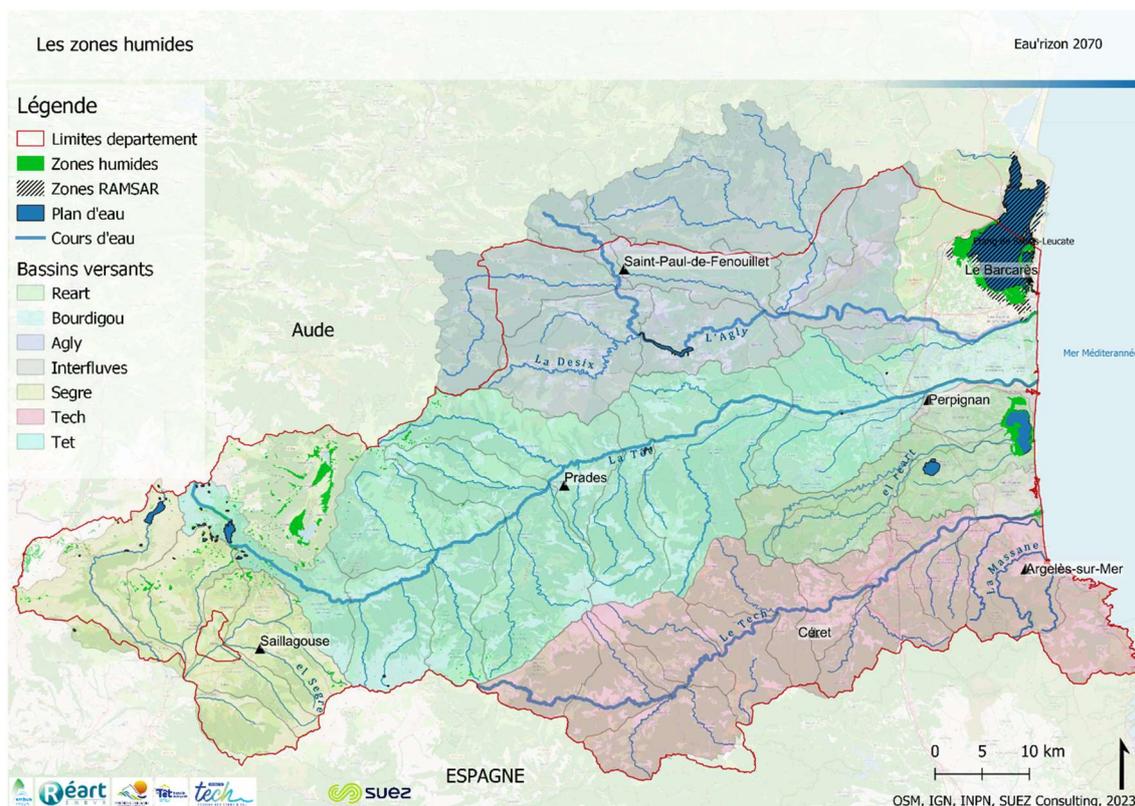


Figure 3 : Répartition des zones humides par grands bassins versants

Au total 401 espèces caractéristiques des zones humides ont été identifiées sur ces sites. Au global, les plantes remarquables recensées sont notamment les suivantes :

- Les sansouires, prairies halophiles et dépressions arrière dunaires : *Anacamptis coriophora fragrans*, *Bellevalia romana*, *Kickxia commutata*, *Limonium girardianum*, *Plantago cornutii*...
- Les mares temporaires : *Crassula vaillantii*, *Cressa cretica*, *Elatine macropoda*, *Heliotropium supinum*, *Isoetes duriei*, *Isoetes setacea*, *Trifolium ornithopodioides*, *Polygonum romanum gallicum*, *Trifolium ornithopodioides*...
- Les prairies et pelouses humides : *Gratiola officinalis*, *Juncus pyrenaicus*, *Spiranthes aestivalis*, *Botrychium simplex*...
- Les tourbières et marais tourbeux : *Carex cespitosa*, *Carex limosa*, *Drosera intermedia*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum gracile*, *Lycopodiella inundata*, *Salix lapponum*...
- Les lacs d'altitude : *Galium trifidum*, *Isoetes echinospora*, *Isoetes lacustris*, *Subularia aquatica*...

Le tableau suivant synthétise les espèces végétales remarquables déterminantes des zones humides recensées à l'échelle du territoire d'étude.

Tableau 1 : Espèces végétales remarquables déterminantes des zones humides recensées à l'échelle du département des Pyrénées Orientales (Atlas Départemental des zones humides, source : CESAME, 2014)

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Principaux habitats préférentiels	Déterminance ZNIEFF LR	Protection/Statut	
				Europe	France / LR
<i>Anacamptis coriophora fragrans</i>	Orchis à odeur de vanille	Dépressions arrière dunaires, prairies humides, bois clairs, friches	R		PN1
<i>Anacamptis coriophora</i>	Orchis punaise	Près et pelouses humides	R		PN1
<i>Anacamptis coriophora coriophora</i>	Orchis à odeur de punaise	Près et pelouses humides	R		PN1
<i>Anacamptis coriophora martrinii</i>	Orchis de Martrin-Donos	Pelouses humides à sèches bien exposées de l'étage montagnard	R		PN1
<i>Anundo plinii</i>	Canne de Pline	Roselières	DS		PR - Lr1
<i>Asplenium marinum</i>	Doradille marine	Falaises du littoral	DS		PR
<i>Bellevia romana</i>	Bellevia de Rome	Prairies humides, pelouses littorales, dépressions d'arrière plages, bords de ruisseaux	DS		PN1 - Lr1
<i>Botrychium simplex</i>	Petit Botrychium	Pelouses rases humides de montagne, bords de ruisseaux et tourbières	DS	DH - CB	PN1 - Lr1
<i>Carex cespitosa</i>	Laïche en touffes	Tourbières	DS		PN1 - Lr1
<i>Carex limosa</i>	Laïche des tourbières	Fosses inondées des tourbières et marais tourbeux	DS		PN1
<i>Crassula vaillantii</i>	Crassule de Vaillant	Mares temporaires	DS		PR
<i>Cressa cretica</i>	Cresse de Crète	Marais salants et rivages de la Méditerranée, mares temporaires	DS		PR - Lr1
<i>Drosera intermedia</i>	Rosolis intermédiaire	Tourbières à Sphaignes, landes à bruyères	DS		PN2
<i>Drosera rotundifolia</i>	Rosolis à feuilles rondes	Tourbières oligotrophes, landes tourbeuses	R	DH	PN2
<i>Elatine macropoda</i>	Elatine macropode	Lieux inondés, mares temporaires	DS		PR
<i>Eriophorum gracile</i>	Linaigrette grêle	Tourbières et marécages	DS		PN1
<i>Galium trifidum</i>	Gaillet trifide	Bordures tourbeuses et marécageuses des lacs de montagne	DS		PN1 - Lr1
<i>Gratiola officinalis</i>	Gratiola officinale	Prairies humides et inondables, marécages, bords de rivières et d'étangs, fossés	DS		PN2
<i>Heliotropium supinum</i>	Héliotrope couché	Mares temporaires méditerranéennes	DS		PR
<i>Isoetes durielii</i>	Isoète de Durieu	Mares temporaires méditerranéennes, pelouses rases humides, bords de ruisseaux	DS		PN1
<i>Isoetes echinospora</i>	Isoète à spores spinuleuses	Bordures de lacs	DS		PN1
<i>Isoetes lacustris</i>	Isoète des lacs	Bordures des lacs de montagne	DS		PN1
<i>Isoetes setacea</i>	Isoète grêle	Mares temporaires méditerranéennes	DS		PN1 - Lr1
<i>Isoetes velata</i>	Isoète voilé	Mares temporaires méditerranéennes	DS		PN1 - Lr1
<i>Juncellus laevigatus distachyos</i>	Souchet	Milieux humides particulièrement saumâtres et alcalins	DS		PR
<i>Juncus pyrenaicus</i>	Jonc des Pyrénées	Tourbières, marécages, prairies humides	DS		PN1
<i>Kickxia commutata</i>	Linaire grecque	Lieux sablonneux humides, arrière dunes	DS		PN1
<i>Leucojum aestivum aestivum</i>	Nivéole d'été	Prairies humides, fossés, bords de rivières, près marécageux de basse altitude	DS		PN1
<i>Ligularia sibirica</i>	Ligulaire de Sibérie	Prairies tourbeuses et marécageuses, bordures des lacs, saulaies humides d'altitude	DS	DH - CB	PN1 - Lr1
<i>Limonium girardianum</i>	Statice de Girard	Sansouires	DS		PN1
<i>Lycopodiella inundata</i>	Lycopode des tourbières	Tourbières et landes acides humides	DS		PN1 - Lr1
<i>Lythrum borysthenticum</i>	Pourpier d'eau du Dniepr	Mares temporaires méditerranéennes	DS		PR
<i>Lythrum thymifolium</i>	Salicaire à feuille de thym	Mares temporaires, bords de ruisseaux, de marais ou d'étangs	DS		PN1 - Lr1
<i>Lythrum tribracteatum</i>	Salicaire à trois bractées	Prairies saumâtres arrière littorales, mares temporaires	DS		PN1 - Lr1
<i>Marsilea strigosa</i>	Fougère d'eau pubescente à quatre feuilles	Mares temporaires	DS	DH - CB	PN1 - Lr1

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Principaux habitats préférés	Détermination ZNIEFF LR	Protection/Statut	
				Europe	France / LR
<i>Mentha cervina</i>	Menthe des cerfs	Mares temporaires et lieux humides méditerranéens	DS		Lr1
<i>Myosotis sicula</i>	Myosotis de Sicile	Lieux marécageux	DS		PR
<i>Ophioglossum azoricum</i>	Ophioglosse des Açores	Pelouses rases plus ou moins humides, mares temporaires, dépressions d'arrière dunes	DS		PN1 - Lr1
<i>Ophioglossum lusitanicum</i>	Ophioglosse du Portugal	Pelouses sablonneuses, mares temporaires	DS		PR
<i>Plantago cornuti</i>	Plantain de Cornut	Prairies halophiles méditerranéennes	DS		PR - Lr1
<i>Polygonum romanum gallicum</i>	Renouée de France	Mares temporaires	DS		PR
<i>Potentilla fruticosa</i>	Potentille arbustive	Bords de ruisseaux d'altitude	DS		PN1
<i>Pulicaria sicula</i>	Pulicaire de Sicile	Près humides, fossés, bords des chemins méditerranéens	DS		PR
<i>Pulicaria vulgaris</i>	Pulicaire vulgaire	Mares temporaires, fossés, bords d'étangs, alluvions des fleuves, bords des chemins	DS		PN1
<i>Ranunculus nodiflorus</i>	Renoncule à fleurs en boules	Mares temporaires, bords des mares, fossés et dépressions inondées	DS		PN1 - Lr1
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i>	Bouton d'or à feuille d'ophioglosse	Mares temporaires, bords des mares, étangs, fossés et prairies détrempées	DS		PN1
<i>Salix lapponum</i>	Saule des Lapons	Marais tourbeux, tourbières à Sphaignes, bords de lacs, sources, mégaphorbiaies d'altitude	DS		PN1
<i>Scorzonera parviflora</i>	Scorzonère à petites fleurs	Prairies maritimes humides, bordures des étangs arrière-littoraux	DS		PN1 - Lr1
<i>Senecio doria</i>	Sénéçon doria	Près humides, fossés, marécages	DS		PR
<i>Spiranthes aestivalis</i>	Spiranthe d'été	Prairies humides ou marécageuses, tourbières, bords de ruisseaux et torrents	R	DH	PN1
<i>Subularia aquatica</i>	Subulaire aquatique	Bordures des lacs d'altitude	DS		Lr1
<i>Trifolium omithopodioides</i>	Trèfle faux pied d'oiseau	Mares temporaires	DS		PR
<i>Typha laxmannii</i>	Massette de Laxmann	Bords des rivières, marais	DS		PR
<i>Utricularia minor</i>	Petite utriculaire	Lacs, landes et marais tourbeux	DS		PR
<i>Vitex agnus-castus</i>	Arbre au poivre	Bords de ruisseaux plus ou moins permanents, bords d'étangs littoraux	DS		PN2 - Lr1

Concernant la faune remarquable, on note surtout :

- 9 espèces d'amphibiens dont cinq inscrites au titre de l'Annexe IV de la Directive Européenne « Faune-Flore-Habitats » et deux à très fort enjeu de conservation au niveau régional (le Pelobate cultripède et la Grenouille de Graf) et deux à fort enjeu (l'Euprocte des Pyrénées, endémique des torrents froids et oxygénés, et la Grenouille de Perez) ;
- 8 espèces de reptiles dont cinq inscrites au titre de l'Annexe IV de la Directive Européenne « Faune-Flore-Habitats ». Parmi elles également deux espèces sont considérées à très fort enjeu de conservation en Languedoc-Roussillon : l'Emyde lépreuse, tortue aquatique du pourtour ouest-méditerranéen dont les populations relictuelles françaises seraient concentrées dans le département et le Léopard ocellé qui affectionne plutôt les terrains secs et broussailleux, les dunes littorales et zones cultivées, mais peut également fréquenter ponctuellement certains habitats humides ;
- 23 espèces de mammifères dont trois considérées à très fort enjeu régional, mais seulement deux en lien avec les zones humides : le Desman des Pyrénées, petit mammifère semi-aquatique des cours d'eau de bonne qualité, endémique du Massif des Pyrénées, et le Rhinolophe euryale, chauve-souris des paysages karstiques riches en grottes et en eau susceptible de fréquenter largement les zones humides et notamment la ripisylve pour chasser ;
- 9 espèces de papillons dont quatre reconnues d'intérêt communautaire et protégées au niveau national : l'Azure du Serpolet, qui s'il fréquente surtout les pelouses sèches, lisières et clairières forestières, les friches et coteaux, peut également être rencontré dans les zones alluviales ouvertes, le Damier de la Succise et le Cuivre de la Bistorte qui affectionnent particulièrement les prairies, fraîches à humides, les bordures de tourbières, les

mégaphorbiaies et clarières humides, parfois en cours de fermeture par les ligneux, et le Semi-apollo, surtout présent dans les milieux semi-ouverts de montagne. Concernant le Cuivre de Bistorte, il existe un projet de mise en œuvre d'actions de préservations des aspects fonctionnels de réseau de zones humides en tête de 3 bassins versants, en partie disposés dans le Capcir (ANA, 2020).

- 21 espèces d'odonates dont deux reconnues d'intérêt européen et protégées en France : l'Agriion de Mercure et la Cordulie à corps fin qui se développent surtout dans les ruisseaux, fosses, rigoles, plus ponctuellement aux abords des sources, suintements, résurgences voire même des lacs bien ensoleillés... ;
- 38 espèces d'oiseaux dont cinq à très fort enjeu de conservation en Languedoc-Roussillon : le Butor étoile, qui affectionne particulièrement les roselières étendues en marge des eaux douces ou marais saumâtres, le Traquet oreillard, qui niche sur les coteaux broussailleux et rocaillieux, les affleurements rocheux et falaises côtières, le Remiz penduline, surtout présent au bord des bras morts et deltas des fleuves, des ruisseaux et des lacs, la Pie-grièche méridionale et la Fauvette à lunettes qui fréquentent beaucoup la garrigue et le maquis mais aussi les sansouïres.

Concernant les poissons, les espèces très sensibles sont les espèces migratrices comme l'anguille, l'aloise ou la lamproie plus ou moins fortement impactées par les seuils sur les cours d'eau. On retrouve également un cortège d'espèces caractéristiques des rivières fraîches de tête de bassin jusqu'aux rivières de plaine lentes et chaudes et aux lagunes côtières saumâtres (truite fario, truite arc en ciel, vairon, barbeau méridional, chevesne, goujon, brochet, perche, loche franche, ablette, blennie fluviatile, blennie paon, mulot, gobie tacheté, flet, ...). Parmi celles-ci les espèces repères sont la truite fario, la truite arc en ciel, le barbeau méridional, l'anguille, l'aloise feinte et le brochet.

Les zones humides jouent un rôle majeur à la fois pour soutenir les écosystèmes aquatiques et terrestres, et pour apporter des services écosystémiques favorables aux activités humaines. Parmi ces services, la régulation hydrologique revêt un enjeu majeur en lien avec le changement climatique. Les zones humides servent en effet de tampon en cas de crue, et relâchent progressivement les eaux en période d'étiage. Elles servent donc de stockage naturel. En outre cette eau est de qualité améliorée car les zones humides sont des pièges à sédiments, et les échanges entre l'eau les sols, la faune, la flore, le microbiote, ... permettent d'épurer cette eau. Les services s'étendent également à la fixation du carbone dans la matière organique du sol, pour autant que ce dernier reste suffisamment humide. C'est un refuge et une zone de développement de la biodiversité, permettant ensuite un essaimage dans les cours d'eau à la suite de périodes difficile (comme des assècs temporaire de certains tronçons de rivière).

Ces zones humides subissent des pressions anthropiques, notamment par assèchement et urbanisation larvée qui les rendent alors impropres à assurer leurs fonctions. Cette problématique concerne au premier chef les zones littorales où le prix du m² et la faiblesse des espaces disponibles poussent à grignoter les zones humides.

3. VISION GLOBALE DES ECOSYSTEMES AQUATIQUES

Le fonctionnement des écosystèmes aquatiques est dépendant de la météorologie, du relief et de la géologie des sols et sous-sols, des modes d'occupation des sols et des usages et pratiques anthropiques, de l'hydrologie, des prélèvements et rejets, des pollutions qu'ils reçoivent, ou encore de l'interfaçage entre les différents écosystèmes terrestre et aquatiques. De ce point de vue, le territoire d'étude et ses bassins versants, traduisent la variété de ces contraintes, impliquant une grande variabilité spatiale et temporelle.

Les cours d'eau tendent à être très impactés par leur parcours montagnard sur leur amont, et par les activités anthropiques dans les plaines aval. Cette transition apparaît clairement quand on regarde la cartographie des modes d'occupation des sols ou que l'on classe les cours d'eau en fonction de leur catégorie piscicole.

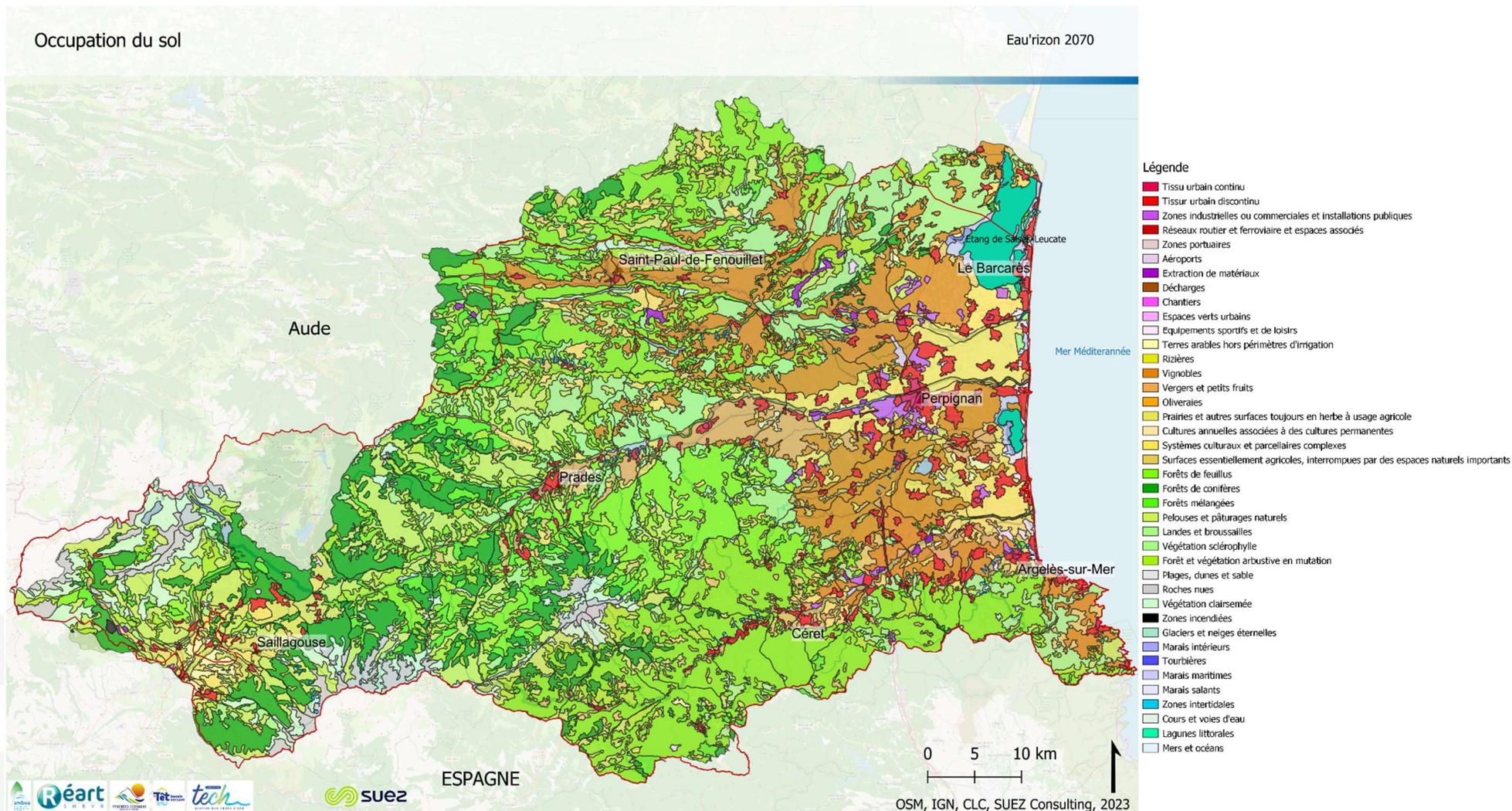


Figure 4 : Cartographie de l'occupation des sols sur le département des Pyrénées Orientales (Corine Land Cover, Suez Consulting, 2023)

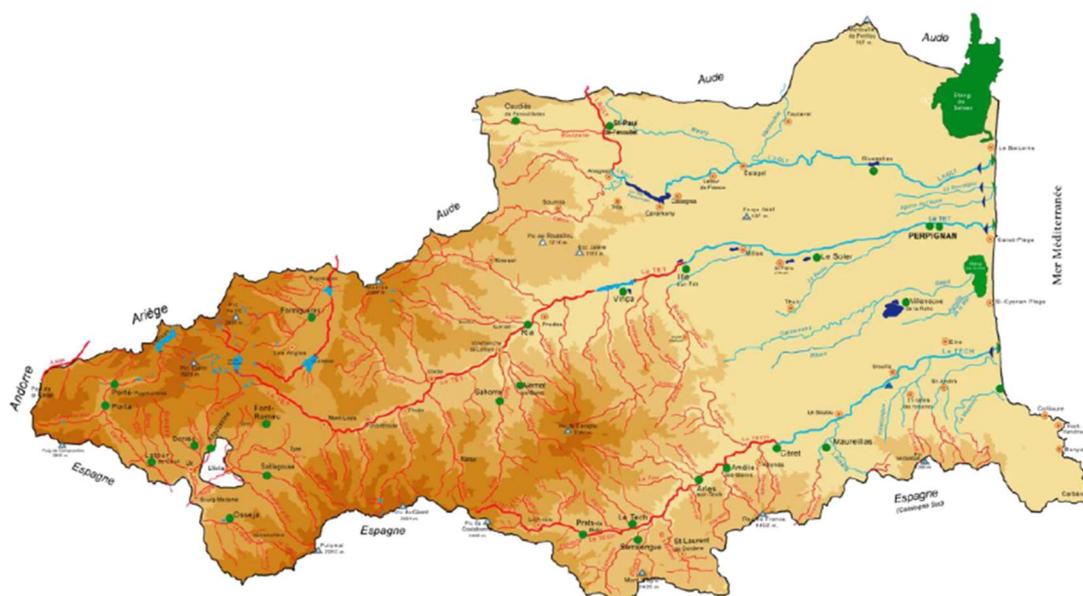


Figure 5 : Carte du réseau hydrographique du département des Pyrénées Orientales avec cours d'eau de première catégorie en rouge et de seconde catégorie en bleu (Fédération de Pêche 66)

Cette scission amont/aval tient en particulier à la qualité de l'eau, notamment de la température (trop chaude dans les plaines), à la teneur en oxygène dissous (dans certains cas), à des pollutions (dans d'autres cas), aux débits d'étiage (parfois insuffisants) et de crue (avec des crues morphogènes), au temps de séjour, au niveau trophique des eaux, à l'état des berges et du lit des cours d'eau, à la présence d'espèces invasives, permettant ou non une faune et une flore variées.

L'eutrophisation des eaux est une vraie problématique, car elle est dopée par les rejets urbains (matières organiques, éléments nutritifs (phosphore et azote)) par les apports en engrais et épandages agricoles, par le paillage du bétail sur les bassins amont, par la baisse des débits d'étiage et l'allongement du temps de résidence des eaux (en lien notamment avec les prélèvements directs ou indirects et les périodes de sécheresse), par l'échauffement des eaux en été, par l'érosion et le transport solide, par l'artificialisation des berges et lits, et par la création d'obstacles et stockages d'eau (qu'ils soient en ligne sur les cours d'eau, ou déportés pour autant qu'il y ai prélèvement et/ou rejets dans les cours d'eau). Il est dès lors prévisible que la majorité des cours d'eau soient considérés comme des zones sensibles à l'eutrophisation.

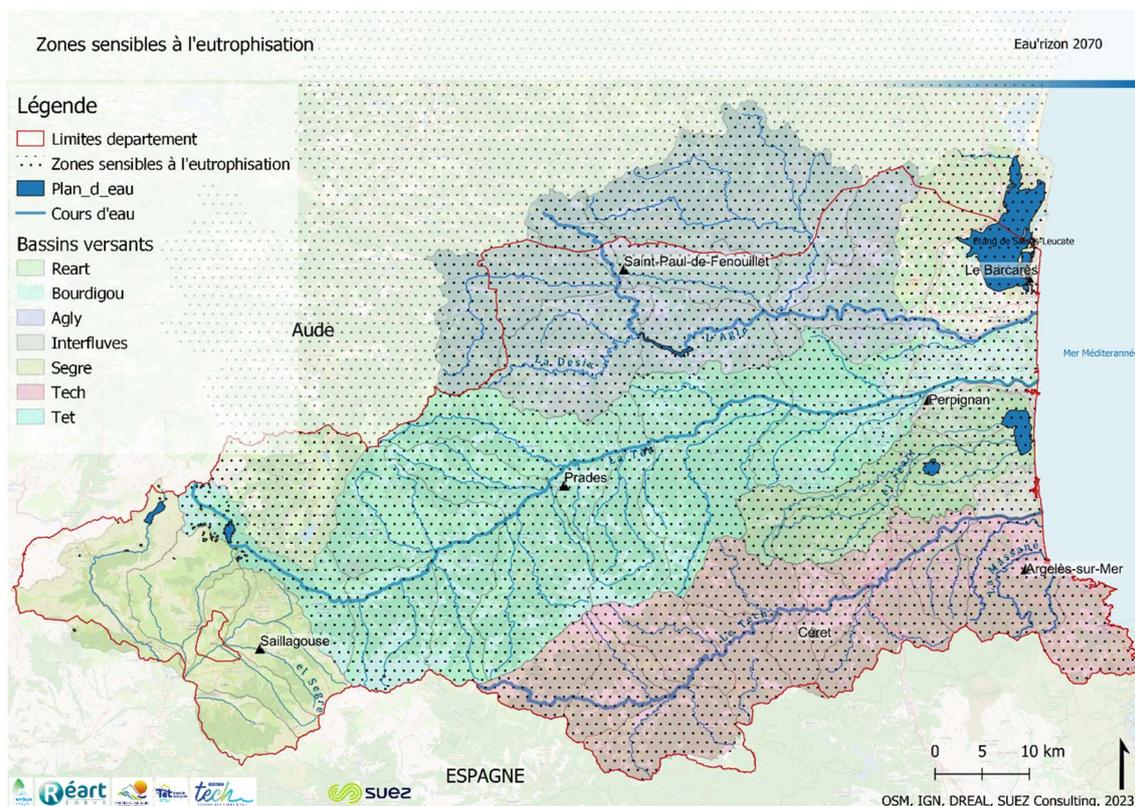


Figure 6 : Cartographie des zones sensibles à l'eutrophisation

Les bassins montagnards amont sont partiellement protégés par le moindre usage des sols (massivement nus (montagnes) ou couverts d'herbage ou de forêts), mais cette protection disparaît en aval dans les vallées.

Concernant les obstacles à l'écoulement, la carte suivante montre leur variété et leur répartition spatiale, traduisant des impacts sévères sur certains périmètres. Ils pèsent à la fois sur les poissons migrateurs, mais aussi impactent la qualité des cours d'eau de façon indirecte. Il y a de nombreux types d'obstacles à l'écoulement. Certains sont infranchissables, d'autres ont des effets limités mais cumulatifs et restent impactant par leur nombre.

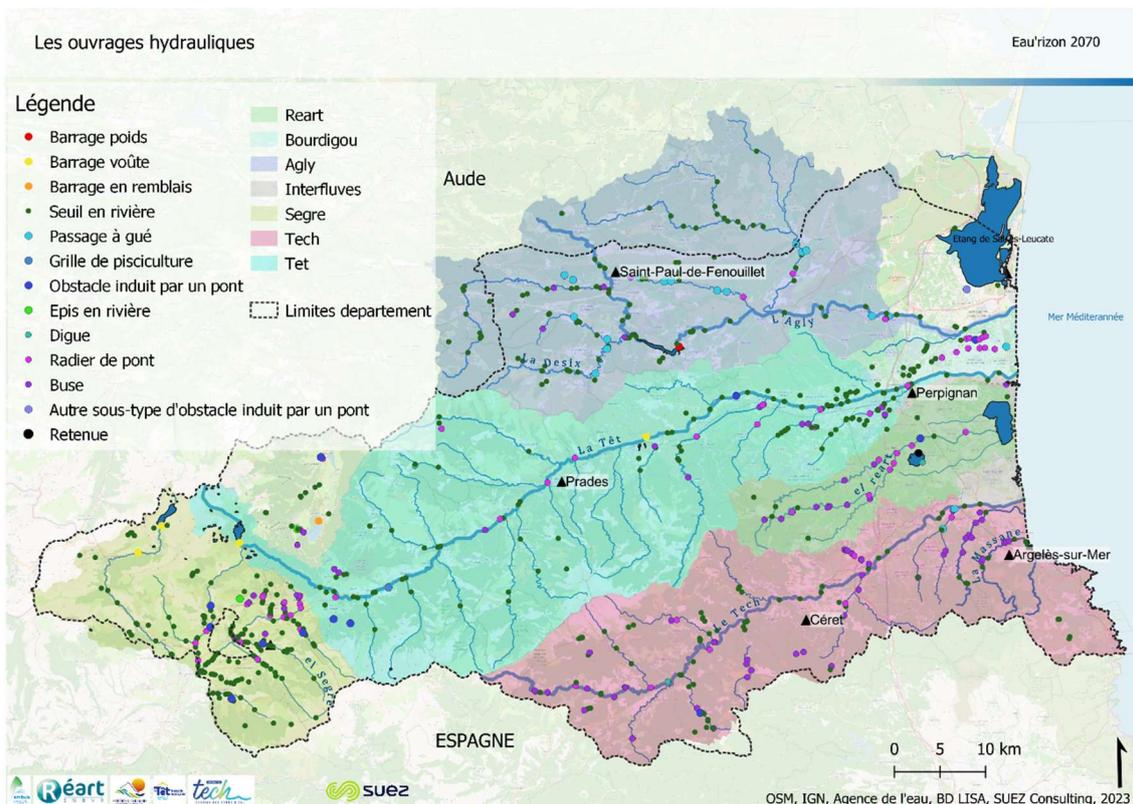


Figure 7 : Cartographie des ouvrages hydrauliques

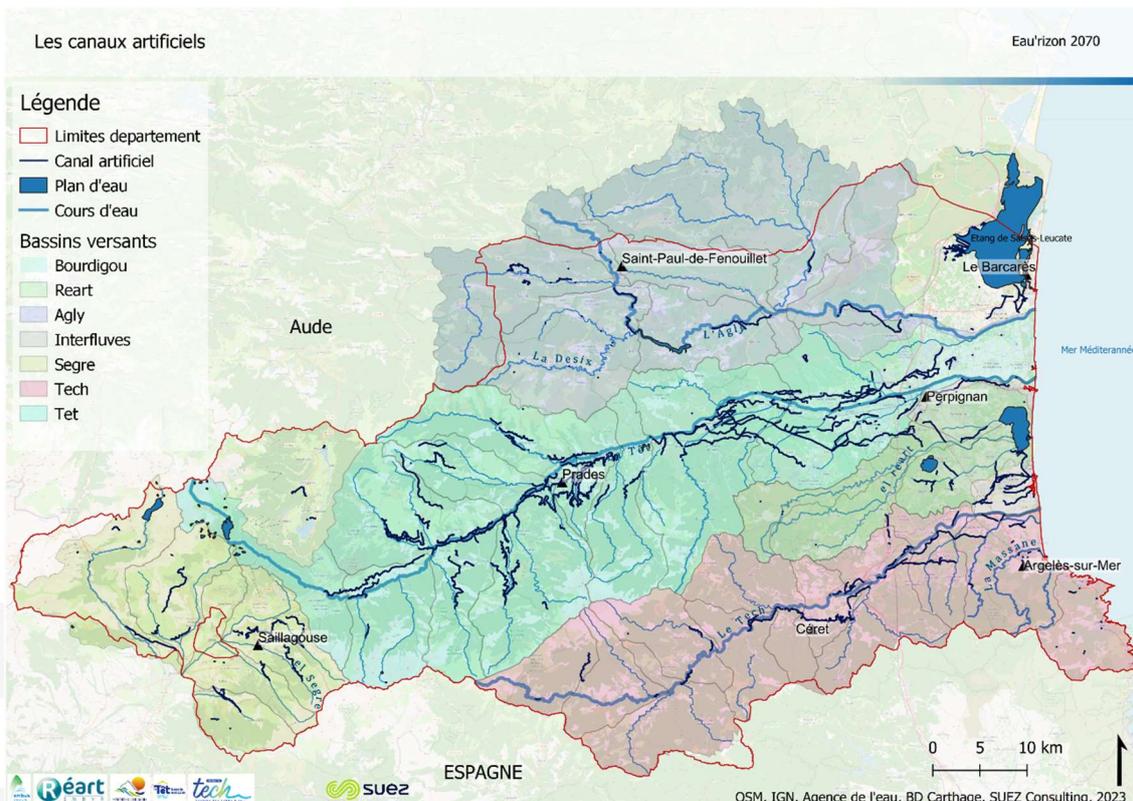


Figure 157 : Cartographie des canaux artificiels connectés aux cours d'eau

Afin de qualifier le fonctionnement d'un écosystème, il faut donc intégrer ces différents éléments et contraintes, et utiliser des indicateurs d'impact, notamment de qualité des eaux, mais cela ne suffit pas. Il est pertinent d'utiliser aussi des indicateurs traduisant le fonctionnement biologique du milieu. De ce point de vue, nous pouvons nous appuyer sur l'état des peuplements d'invertébrés benthiques (I2M2), des peuplements de diatomées (qui sont des algues unicellulaires) (IBD), des poissons. Prises ensemble, les cartes suivantes permettent de dresser un panorama global à l'échelle du territoire.

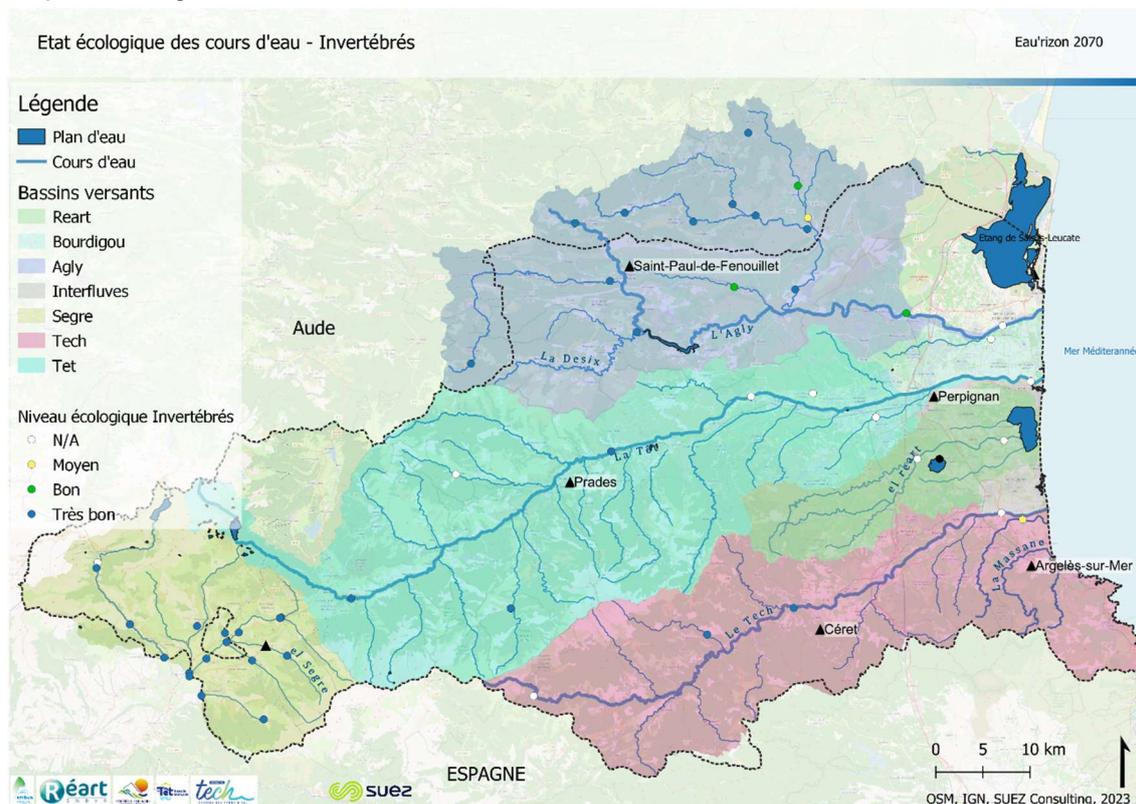


Figure 8 : Cartographie de l'état écologique vu sous le prisme des invertébrés benthiques (I2M2) des principaux cours d'eau – AERMC

Les bassins amont des grands fleuves apparaissent avoir une macrofaune benthique de bonne qualité. A contrario, les rares sites suivis en aval des bassins versants montrent un état moyen des peuplements, traduisant une certaine dégradation des milieux sous l'effet de facteurs multiples.

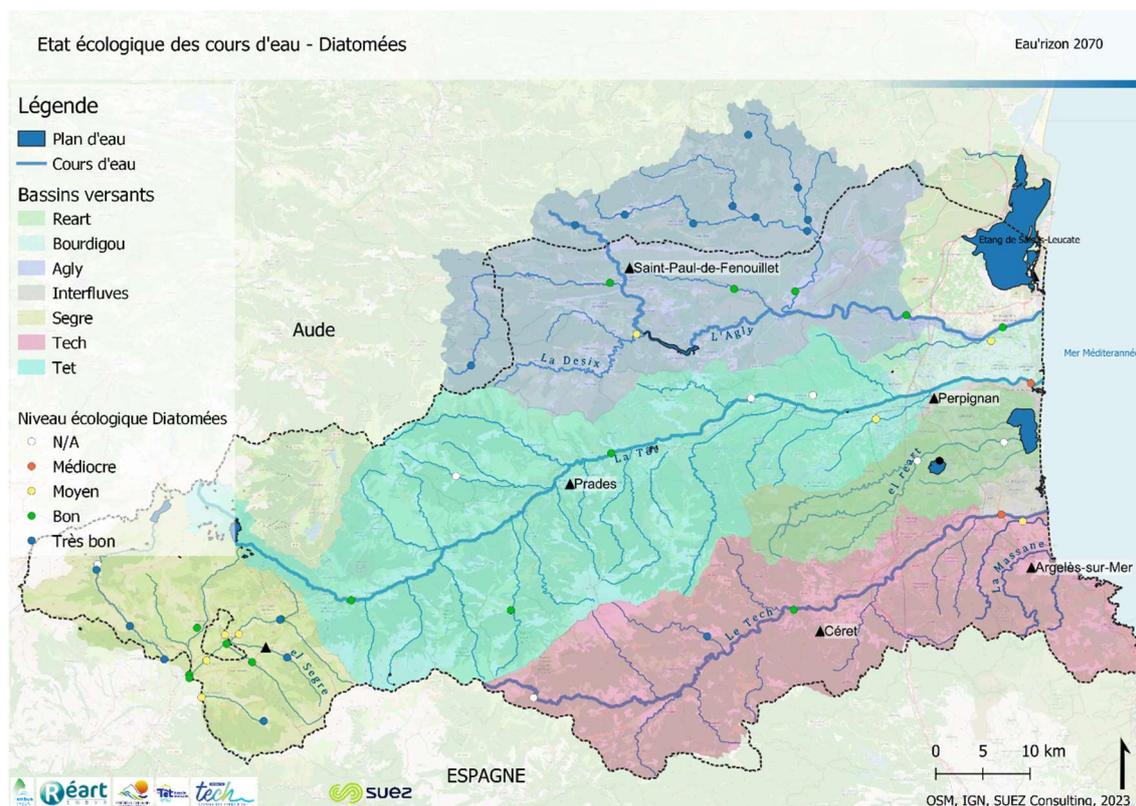


Figure 9 : Cartographie de l'état écologique vu sous le prisme des diatomées (IBD) des principaux cours d'eau – AERMC

On retrouve dans une certaine mesure cette bascule amont aval sur les suivis de diatomées. Des états médiocres sont trouvés sur l'aval des bassins, traduisant probablement une tendance à l'eutrophisation des eaux des cours d'eau concernés. Les stations de très bonne qualité écologique vis-à-vis des diatomées ne sont retrouvées que sur les têtes de bassin ou sur les affluents des fleuves.

Il est difficile d'exploiter la carte du niveau écologique des poissons sur les mêmes stations, car il y a de nombreuses stations sans suivi spécifique. L'analyse de la qualité piscicole des cours d'eau est donc à réaborder sur la base des suivis pratiqués sur les stations FDPPMA66 et OFB. Ce point est abordé plus avant dans la suite du présent rapport.

Enfin, la carte suivante synthétise l'état écologique global des cours d'eau. Le calcul de cet état écologique repose sur la mesure des différents indicateurs physico-chimiques (Oxygène dissous (O2), température, pH, nitrates, phosphates), biologique (IBG (indice biologique global), IBD (indice biologique diatomées), I2M2 (indice vertébrés multimétriques)) et sur la présence de polluants spécifiques (ex : cuivre, zinc, glyphosate, Métolachlore, Toluène, Métaldéhyde, etc.). L'état écologique est mesuré sur une échelle de 5 classes : médiocre, mauvais, moyen, bon, très bon.

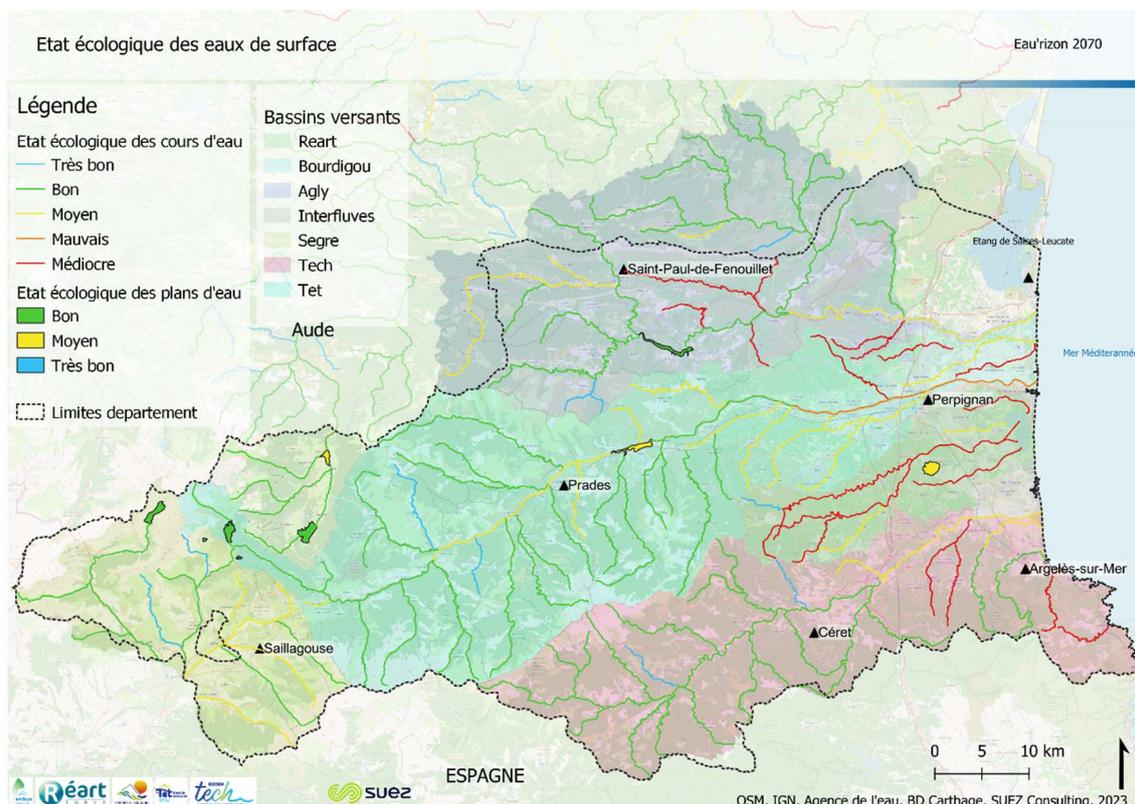


Figure 10 : Cartographie de l'état écologique global des principaux cours d'eau du territoire d'étude (SUEZ Consulting, 2023)

Quand on croise cette carte avec le classement des cours d'eau en lien avec le peuplement piscicole, on voit que les rivières en première catégorie sont quasi toutes en très bonne à moyenne qualité, ce qui confirme que les peuplements piscicoles sont de bons indicateurs de l'état écologique global des cours d'eau.

Mais il ne suffit pas d'avoir une rivière en première catégorie pour que la situation soit conforme à ce qu'elle devrait naturellement être. Les cartes suivantes synthétisent l'état des peuplements de poissons des stations suivies (FDPPMA66, FDPPMA11, et OFB). La démarche consiste à comparer les peuplements observés d'espèces repères avec les peuplements théoriques (en termes d'espèces et d'abondance par classes d'âge). Ainsi même sur certains bassins amont en zone de montagne, les peuplements piscicoles et les contextes locaux peuvent apparaître comme perturbés.

Concernant l'évolution dans le temps des peuplements piscicoles, et une potentielle dérive liée au changement climatique, cet aspect sera abordé dans le rapport de phase 2 à venir.

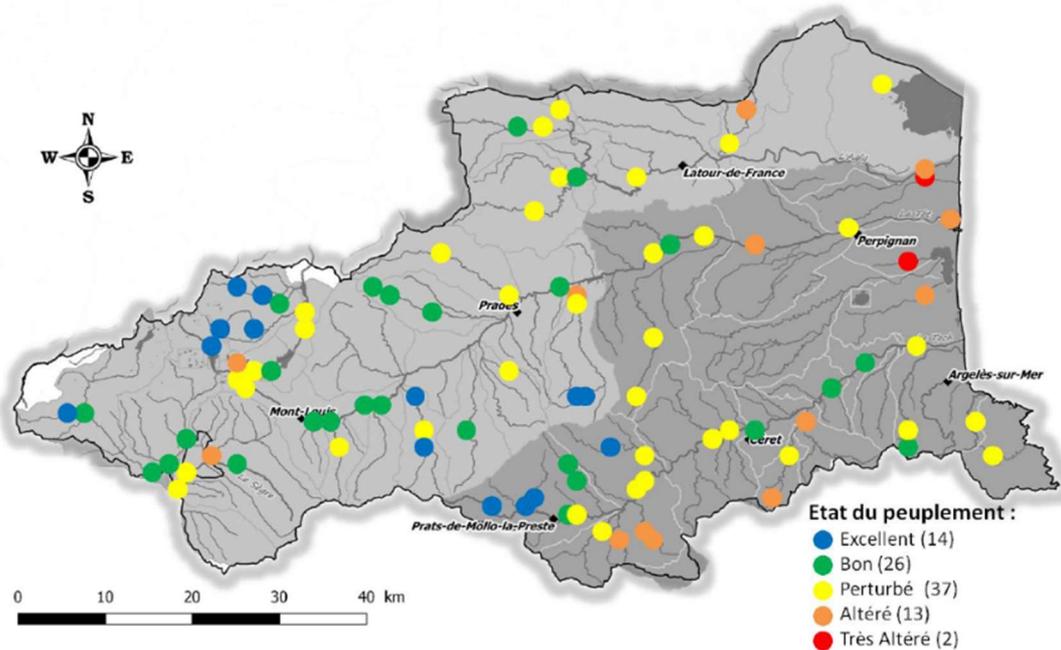


Figure 11 : Cartographie de l'état piscicole des stations FDPMA66 et OFB) des principaux cours d'eau (Fédération de Pêche)

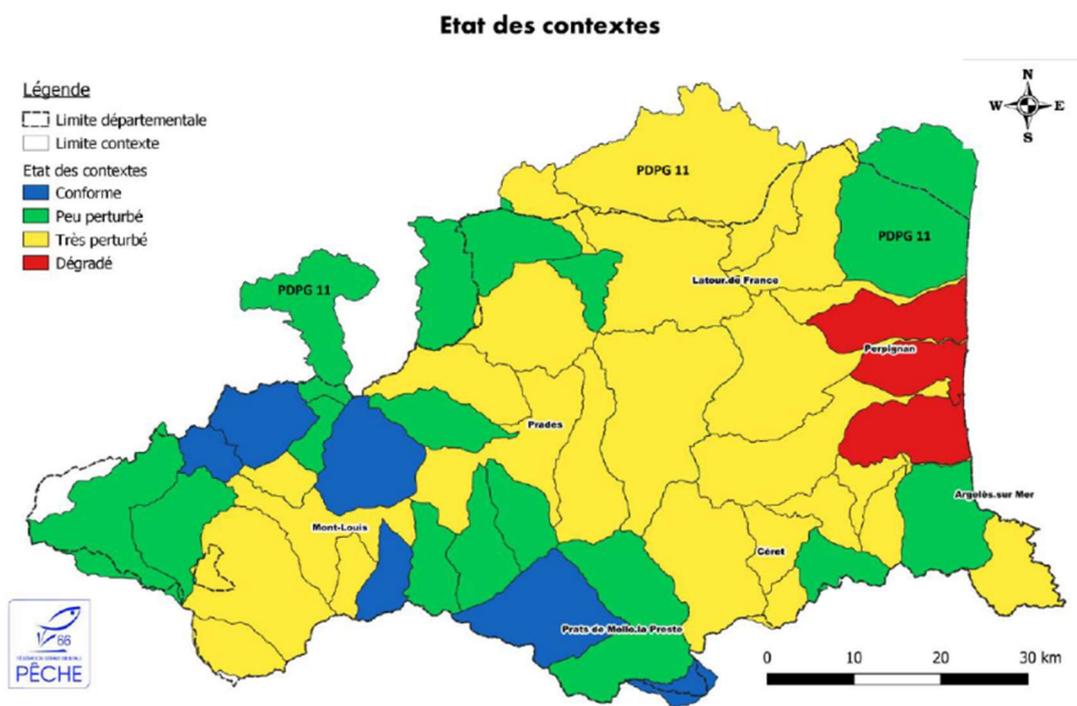


Figure 25 : Carte de l'état piscicole des stations (FDPMA66 et FDPMA11)

Figure 12 : Cartographie de l'état piscicole des stations FDPMA66 et FDPMA11) des principaux cours d'eau (Fédération de Pêche)

Cela donne du crédit aux espèces repères retenues par le Plan Départemental des Pyrénées Orientales pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles 2019-2024, qui sont les suivantes :

- La truite fario (*Salmo trutta*)
- La truite arc en ciel (*Oncorhynchus mykiss*)
- Le barbeau méridional (*Barbus meridionalis*)
- L'anguille (*Anguilla anguilla*)
- L'alose feinte (*Alosa fallax*)
- Le brochet (*Esox lucius*).



Truite Fario



Truite arc en ciel



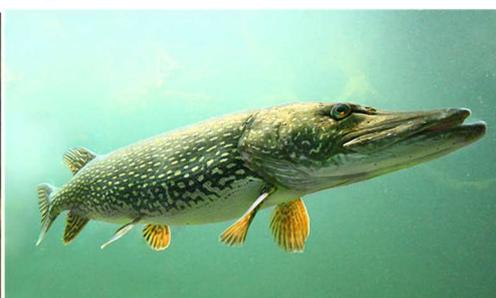
Barbeau méridional



Anguille



Alose feinte



Brochet

La truite fario, le barbeau méridional, l'anguille et l'alose feinte sont des espèces endémiques, protégées de l'arrêté du 8/12/1988.

La truite arc en ciel est une espèce provenant de l'Amérique du Nord, et qui a notamment été introduite dans le lac des Bouillouses il y a un siècle. Malgré tout, elle reste indicatrice d'une bonne qualité des eaux. Par ailleurs, tracer les peuplements de la truite fario (espèce locale) et de la truite arc en ciel (espèce introduite) permet de caractériser le maintien ou pas des espèces autochtones.

Enfin, le brochet est une espèce protégée, qui a surtout valeur d'espèce indicatrice dans la basse vallée de l'Agly et les plans d'eau artificiels de plaine. Cette espèce liée aux rivières de seconde catégorie, a des contraintes, notamment de reproduction, en lien avec l'habitat rivulaire qui permet indirectement de caractériser le milieu.

Ces espèces cibles ont leur pendant des espèces potentiellement invasives (liste non exhaustive) :

- Le vairon (*Phoxinus sp.*). C'est une espèce autochtone mais son introduction dans certains plans d'eau naturels de haute montagne entraîne une compétition avec les alevins et jeunes truites natives, entraînant alors un dysfonctionnement de la chaîne trophique par surconsommation du zooplancton ;
- La perche soleil (*Lepomis gibbosus*) provient d'Amérique du Nord, et est une espèce invasive. Elle consomme notamment beaucoup d'alevins réduisant ainsi la biodiversité piscicole et les espèces natives ;
- L'écrevisse américaine (*Orconectes limosus*) et l'écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*) sont des espèces invasives dangereuses car elles sont plus compétitives que l'écrevisse à pieds blancs, peuvent lui transmettre une maladie dangereuse, et tendent donc à l'éliminer. Par ailleurs elles ont des impacts sur les berges ;
- Le vison d'Amérique (*Néovison vison*) est une espèce exotique qui s'implante sur les bords de cours d'eau et impacte le peuplement piscicole (comme la truite fario et le barbeau méditerranéen) par sa prédation, mais aussi les amphibiens, et les pontes des oiseaux limicoles, ou encore le Desman des Pyrénées qui est une espèce à protéger. Enfin le vison est un concurrent à la Loutre d'Europe ;
- La tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans*) est elle aussi une espèce invasive. Elle est vorace et impacte les juvéniles de poissons et d'écrevisses. Par ailleurs elle tend à supplanter la Cistude et l'Émyde Léprieuse.

Concernant les végétaux, les espèces exotiques envahissantes sont identifiées comme problématiques à l'échelle du département :

- Le Buddléia du Japon (*Buddjeja davidii*). Il colonise rapidement les berges rivulaires des cours d'eau, notamment sur les zones de friches ou de travaux et se répand alors progressivement, fermant le milieu, et provoquant une perte de biodiversité végétale et de la faune associée ;
- La Canne de Provence (*Arundo donax*) suit le même mécanisme et pose les mêmes problèmes que le Buddléia ;
- La Jussie (*Ludwigia sp.*) se répand dans les eaux peu profondes de bord de cours d'eau lenticules ou d'étangs/plans d'eau. Elle a un fort taux de croissance ce qui la rend très envahissante. Elle peut se bouturer à partir d'un morceau de rhizome et tend donc à se propager facilement dans le sens de l'écoulement. Elle tend à couvrir la surface des eaux, monopolisant la lumière, dégradant la qualité des eaux, et provoquant notamment une hypoxie dangereuse pour la faune aquatique ;
- La Berce du Caucase (*Herocleum mantegazzianum*). C'est elle aussi une espèce exotique envahissante à forte croissance, qui s'installe sur les berges, crée un fort ombrage et déstabilise les écosystèmes. En outre elle est toxique et peut provoquer des brûlures par contact.

Dans les sous parties suivantes, sont abordés le fonctionnement des écosystèmes à l'échelle de chacun des grands bassins versants.



Vairon



Perche soleil



Ecrevisse américaine



Ecrevisse de Louisiane



Vison d'Amérique



Tortue de Floride



Buddleia



Canne de Provence



Renouée du Japon



Jussie



Berce du Caucase

A ce stade se pose la question de l'impact du changement climatique. Avant de se faire sentir de façon significative au niveau des équilibres biocénétiques, il y a des signes avant-coureurs comme une modification de l'hydrologie, et des températures. L'hydrologie est abordée par ailleurs, mais il est intéressant d'évoquer ici la question des assecs qui ont un impact particulièrement fort sur les écosystèmes aquatiques.

Le suivi des assecs réalisés dans le cadre de l'observatoire national des étiages (ONDE) nous permet d'étudier les tendances d'évolution entre 2012 et 2023.

33 stations sont suivies dans le département des Pyrénées Orientales. Le suivi est opéré selon le référentiel suivant :

- Assec ;
- Ecoulement non visible ;
- Ecoulement visible faible ;
- Ecoulement visible acceptable ;
- Ecoulement visible ;

Ce référentiel n'est cependant pas appliqué de manière systématique et les catégories renseignées peuvent être moins nombreuses et précises (assec, écoulement non visible, écoulement visible). De même, le nombre de campagnes de relevés est variable d'une année à l'autre, ce qui en rend l'analyse précise complexe.

L'examen de ces données permet cependant de mettre en évidence une grande variabilité interannuelle, probablement liée aux fluctuations météorologiques et notamment de la pluviométrie.

Les valeurs maximales d'assecs ont atteint un pic en 2023 avec jusqu'à 39% des sites suivis en assec. Mais le point le plus critique est sans doute la durée des assecs. Ainsi il y a environ 10 ans les assecs tendaient plutôt à se focaliser sur l'été entre juillet et septembre. Les années récentes (2022 et 2023) sont marquées par la permanence d'assecs résiduels jusque tard en automne, et qui démarrent plus tôt le printemps. Cela entraîne des répercussions majeures sur la survie des espèces aquatiques et sur leur capacité à recoloniser les tronçons en assec une fois qu'ils sont remis en eau.

C'est à dessein que la FDPPMA pratique des sauvegardes de poissons, en période d'étiage en partenariat avec les syndicats de bassins versants, en particulier le SMBVA. Les sauvegardes sont réalisées quand les cours d'eau sont asséchés et que les poissons sont en danger de mort (flaques insuffisantes). Les quantités de poissons ainsi déplacées s'élevaient à environ 200 à 300 kg/an (). En 2023, sous l'effet de la crise, cette quantité a culminé à près de 3000 kg de poissons déplacés pour leur assurer leur survie, principalement sur l'Agly (FDPPMA66).

Concernant les températures, les premières données collectées ne correspondent pas à des chroniques suffisamment longues pour dégager des tendances fortes. Issues du projet TIGRE mené par l'INRAE, l'OFB, et l'Université de Tours, il s'agit de suivis réalisés sur des périodes d'un an ou deux extrapolés sur 10 ans au droit de 4 stations (Desix à Ansignan, Têt à Eus, Verdoube à Tautavel - 2) (2008 – 2018). Il semble y avoir une hausse tendancielle potentielle de la

température moyenne annuelle mais aucun maximum sur les températures maximales n'apparaît à ce stade. Une analyse plus fine sera à rechercher au stade de la phase 2.

Températures moyennes mensuelles

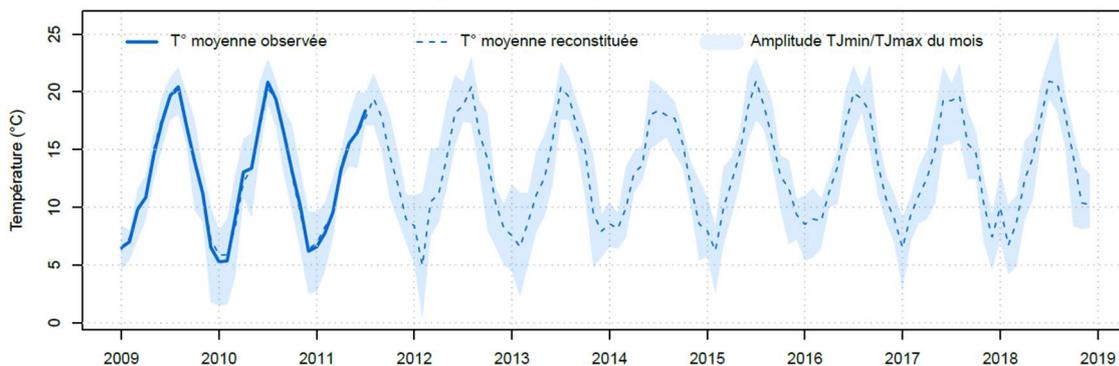


Figure 13 : Températures moyennes mensuelles sur la Désix à Ansignan – Projet TIGRE

4. DEBITS MINIMUM BIOLOGIQUES : LEUR ROLE DANS LA SAUVEGARDE DES ECOSYSTEMES

Les écosystèmes aquatiques, qu'ils soient des rivières, des lacs ou des zones humides, abritent une richesse inestimable de vie aquatique, jouant un rôle essentiel dans la régulation de la biodiversité sur le territoire et de nombreux cycles écologiques. Pour assurer la durabilité et la santé de ces habitats précieux, la compréhension et la gestion des débits biologiques deviennent des éléments cruciaux.

Le débit minimum biologique (DMB) est la quantité minimale d'eau nécessaire pour maintenir les fonctions biologiques, écologiques et physiologiques des écosystèmes aquatiques. Cela englobe la survie et la reproduction des espèces animales et végétales qui dépendent de ces habitats, ainsi que le maintien des interactions complexes qui régissent la chaîne alimentaire et les processus écosystémiques. Plus spécifiquement, le DMB est le débit moyen mensuel de soutien du bon état des eaux. Ils constituent des objectifs à atteindre en moyenne mensuelle pour les mois d'étiage au niveau de tous les points nodaux des bassins versants (points nodaux SDAGE et non SDAGE).

4.1 Bassin versant de l'Agly

Sur le bassin versant de l'Agly, les DMB ont été définis par l'EVP (Etude des Volumes Prélevables) réalisée en 2012 sur les divers points de suivi du bassin versant. Ces points de suivi sont placés à la sortie de chaque secteur de gestion du bassin versant.

Le tableau suivant résume les DMB de juillet à octobre aux différents points de suivi. Les DMB sont exprimés en litre par seconde.

Tableau 2 : Débits minimums biologiques (DMB) aux points de suivi du bassin versant de l'Agly (issu du PRGE Agly 2018-2021, source : SMBVA)

Points de suivi	DMB de juillet à octobre
A1 – L'Agly en aval de la confluence avec la Boulzane à Saint-Paul-de-Fenouillet	~ 300 l/s
A2 – L'Agly en aval du barrage à Cassagnes	~ 300 l/s
A3 – L'Agly en aval de la confluence avec le Maury à Estagel	~ 360 l/s
A4 – L'Agly au lieu-dit du « Mas de Jau » à Estagel	Maintien d'un écoulement (~ 10 l/s) via le barrage (débits naturels nuls en temps normal)
A5 – L'Agly à Saint-Laurent de la Salanque	
B1 – L'exutoire de la Boulzane	~ 150 l/s
D1 – L'exutoire de la Désix	~ 50 l/s
V1 – Le Verdoble en aval de la confluence avec le Torgan à Padern	~ 80 l/s
V2 – Le Verdoble à Tautavel	~ 110 l/s

Le tableau ci-dessous montre les DMB par mois entre juillet et octobre associés à chaque secteur de gestion.

Tableau 3 : Débits minimums biologiques (DMB) pour les mois de juillet à octobre pour les secteurs de gestion du bassin versant de l'Agly (issu du PRGE Agly 2018-2021, source : SMBVA)

Secteurs de gestion	DMB Juillet (l/s)	DMB Août (l/s)	DMB Septembre (l/s)	DMB Octobre (l/s)
Agly de sa source jusqu'à la confluence de la Boulzane à St Paul de Fenouillet	300	300	300	290
Agly en aval de la confluence de la Boulzane jusqu'au barrage	300	300	300	300
Agly du barrage jusqu'aux pertes en amont d'Estagel	360	360	360	360
Agly des pertes d'Estagel à St Laurent de la Salanque	10	10	10	10
Boulzane	150	150	150	130
Désix	50	40	30	40
Verdouble en amont de Padern	80	80	80	80
Verdouble de Padern jusqu'à Tautavel	110	110	110	110

Il est à noter que l'Agly est un fleuve dont les étiages sont naturellement faibles, ce qui signifie que le cours d'eau est naturellement contraint en fin d'été et début d'automne. Les DMB et DOE décroissent vers l'aval du fait des pertes du fleuve dans le karst. Les DOE¹ sont de 1080 à 1900 l/s en aval du barrage de l'Agly et de 220 à 610 l/s à Estagel.

La figure suivante rappelle le respect des DMB de juillet à octobre pour des mois quinquennaux secs. Les DMB sont assurés pour les quatre mois d'étiage sur un seul secteur uniquement.

¹ Débits Objectifs d'Étiage. Ils correspondent au « débit permettant de satisfaire l'ensemble des usages en moyenne 8 année sur 10 et d'atteindre le bon état des eaux ». Ils sont au minimum égaux aux débits biologiques mais permettent de prendre en compte, s'ils existent, les besoins des usages en aval dans un souci de solidarité.

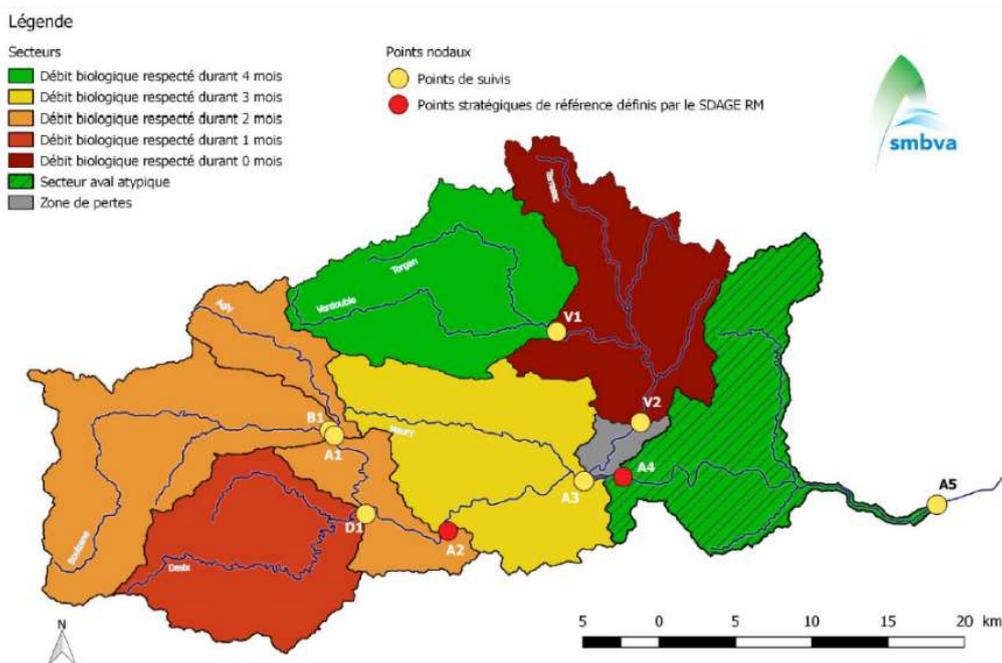


Figure 14 : Respect des débits biologiques de juillet à octobre pour des mois quinquennaux secs (issu du PRGE Agly 2018-2021, source : SMBVA)

4.2 Bassin versant du Tech

Sur le bassin versant du Tech, les DMB ont été établis dans le cadre de l'EVP menée sur le bassin versant et repris lors de l'élaboration du SDAGE 2016-2021. Sur ce bassin versant, les DMB correspondent aux DOE. Le tableau suivant résume les DMB pour les mois de juillet, août et septembre.

Tableau 4 : Débits minimums biologiques (DMB) pour les mois de juillet, août et septembre aux points de suivi du bassin versant du Tech (issu du PRGE Tech 2018-2021, source : SMIGATA)

Points nodaux SDAGE	DMB Juillet (m3/s)	DMB Août (m3/s)	DMB Septembre (m3/s)
Tech à Amélie Les Bains (<i>station déplacée à Arles sur Tech</i>)	1,650	1,400	1,320
Tech au Pont d'Elne	0,840	0,840	0,840

4.3 Bassin versant de la Têt

Sur le bassin versant de la Têt, l'EVP réalisée en 2012 a permis d'établir les DMB à différents points de suivi du bassin. Le tableau ci-dessous présente les DMB pour les 4 mois d'étiage (juin à septembre) aux points nodaux du bassin.

Tableau 5 : Débits minimums biologiques (DMB) pour les mois de juin à septembre pour tous les points nodaux du bassin (SDAGE et non SDAGE) – PGRE

Points nodaux	Juin (m ³ /s)	Juillet (m ³ /s)	Août (m ³ /s)	Septembre (m ³ /s)	Octobre (m ³ /s)
T1 (Mont Louis)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.19
T2 (Thuès)	0.35	0.35	0.35	0.35	0.4
T3 (Serdinya)	1.05	1.05	1.05	1.05	1.2
T4 (Prades)	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5
T5 (Aval Vinça)					
T5 (Rodès)	2	2	2	2	2
T6 (Ille sur Têt)	2	2	2	2	2
T7 (Perpignan)	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
A1 (Cabrils)	0.155	0.155	0.155	0.155	0.19
A2 (Castellane)	0.135	0.135	0.135	0.135	0.2
A3 (Rotja)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.35
A4 (Cady)	0.055	0.055	0.055	0.055	0.07
A5 (Lentilla)	0.295	0.295	0.295	0.295	0.45
A6 (Caillan)	0.095	0.095	0.095	0.095	0.115

Les débits objectifs d'étiage (DOE) mentionnés dans le PGRE 2019-2021 de la Têt sont présentés ci-après.

Tableau 6 : Débits objectifs d'étiage (DOE) pour les mois de juin à septembre aux points nodaux du bassin versant de la Têt (issu PGRE Têt 2019-2021, source : SMTBV)

Points nodaux SDAGE	DOE Juin (m ³ /s)	DOE Juillet (m ³ /s)	DOE Août (m ³ /s)	DOE Septembre (m ³ /s)
La Têt à Rodès aval barrage	6,290	8,050	5,350	3,710
La Têt à Perpignan – Pont Joffre	1,310	1,420	1,310	1,210

4.4 Bassin versant du Réart

Compte tenu du fonctionnement particulier du Réart avec ses assecs sur une partie de l'année, aucun DMB n'a été défini sur son bassin versant.

4.5 Bassin versant du Sègre

Sur le bassin versant du Sègre, les DMB ont été déterminés lors de l'EVP réalisée en 2012. Cette EVP a proposé que les DOE soient égaux aux DMB de juillet à mars.

Le tableau ci-dessous résume les DMB déterminés au seul point nodal du SDAGE (Carol S1) ainsi qu'au point de suivi du Sègre pour les mois de juillet à octobre. Le point nodal Carol S1 a le désavantage d'être situé sur le sous-bassin versant du Carol qui ne représente qu'un quart du bassin versant du Sègre.

Tableau 7 : Débits objectifs d'étiage (DOE) pour les mois de juillet à octobre aux points de suivi bassin versant du Sègre selon l'EVP de 2012 (PRGE Sègre, source : Comité de Rivière du Sègre)

Points de suivi	DMB Juillet (m3/s)	DMB Août (m3/s)	DMB Septembre (m3/s)	DMB Octobre (m3/s)
Le Carol (S1) en aval immédiat du canal de Puigcerdà (Latour-de-Carol), assimilée à la station hydrométrique de Porta	0,461	0,503	0,500	0,469
Le Sègre en aval immédiat de Bourg-Madame au niveau de la frontière espagnole (en aval de la confluence avec le Rahur)	0,450	0,450	0,450	0,450

5. EVALUATION DES ECOSYSTEMES AQUATIQUES PAR BASSIN VERSANT

5.1 Bassin versant de l'Agly

Le bassin de l'Agly est à cheval entre le département des Pyrénées Orientales et celui de l'Aude et subit de facto un climat méditerranéen typique. L'Agly prend sa source sur le nord du massif de Bugarach à 700m d'altitude. Ce système hydrologique est caractérisé par la présence de karst induisant des zones d'infiltration... Par ailleurs le cours d'eau sur sa partie aval est fortement influencé par le barrage de l'Agly au niveau des communes de Caramany/Cassagnes. Ce barrage a été créé pour l'écrêtement des crues et le soutien d'étiage, et il produit de l'énergie. On note également la présence du barrage de Rivesaltes qui impacte l'aval du bassin versant par la création d'un seuil associé à la prise d'eau du Rec de Clair.

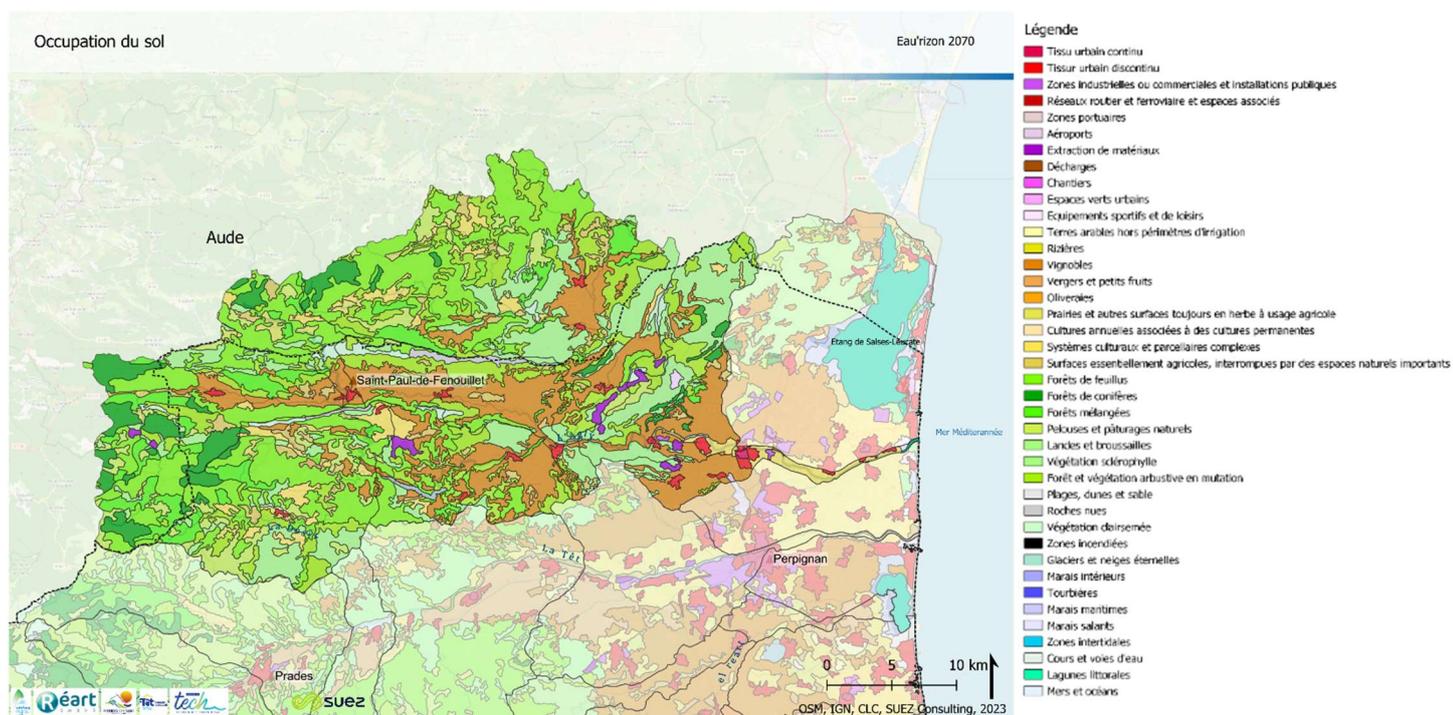
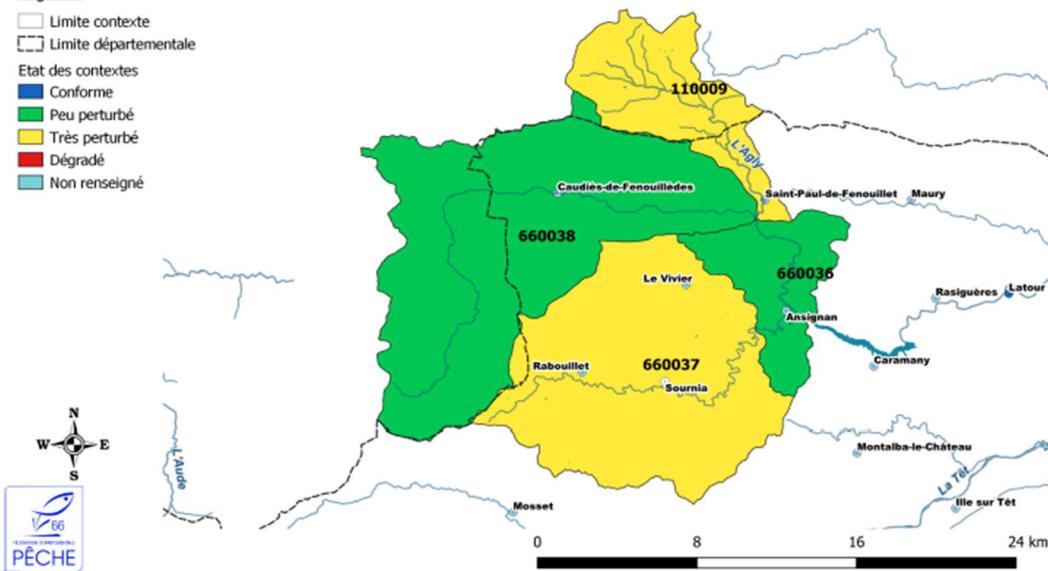


Figure 15 : Cartographie de l'occupation des sols sur le bassin de l'Agly (Corine Land Cover, Suez Consulting, 2023)

Légende

- Limite contexte
- Limite départementale
- Etat des contextes
- Conforme
- Peu perturbé
- Très perturbé
- Dégradé
- Non renseigné



Légende

- Limite contexte
- Limite départementale
- Etat des contextes
- Conforme
- Peu perturbé
- Très perturbé
- Dégradé
- Non renseigné

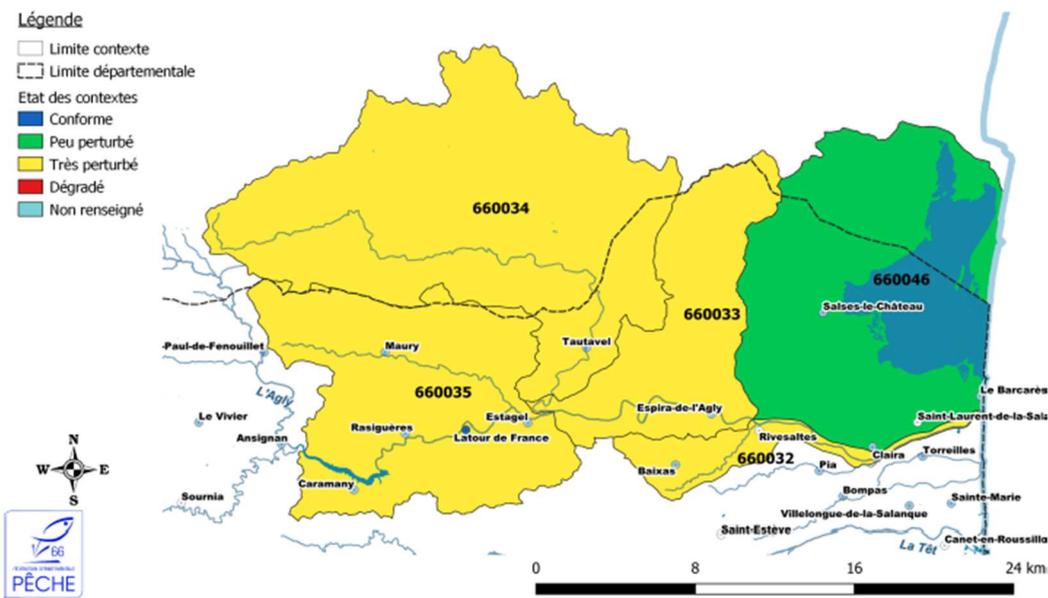


Figure 16 : Cartographie de l'état des contextes piscicoles des stations FDPMA66 et FDPMA11 des cours d'eau du bassin versant de l'Agly (Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles 2019-2024, source fédération départementale de la pêche des Pyrénées orientales)

La plupart des cours d'eau du bassin versant de l'Agly sont qualifiés de perturbés pour la vie piscicole par rapport au potentiel des sites (à l'exception d'un sous bassin amont et d'une zone littorale latérale).

Pour comprendre les raisons de cette dégradation, il faut analyser les données disponibles. Les cartes suivantes montrent la qualité des eaux des cours d'eau, les obstacles aux écoulements, l'état écologique global, et les paramètres déclassant cette qualité.

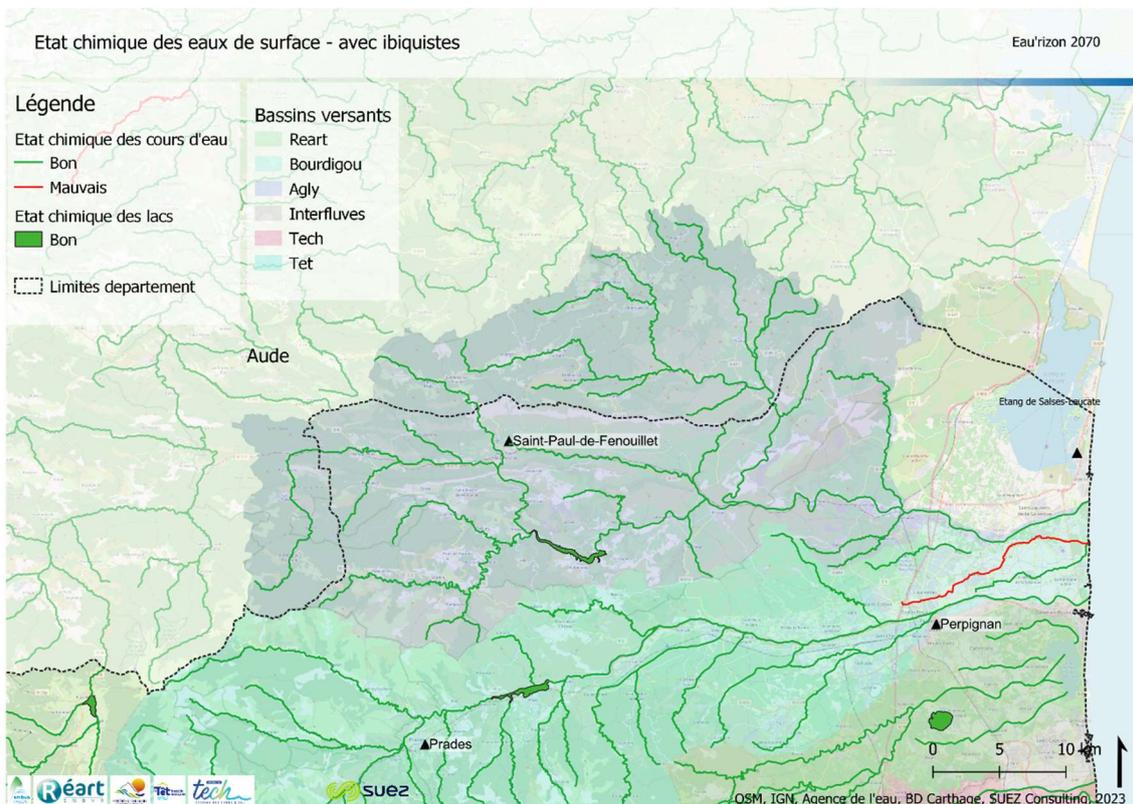


Figure 17 : Cartographie de la qualité chimique des eaux sur le bassin de l'Agly (Suez Consulting, 2023)

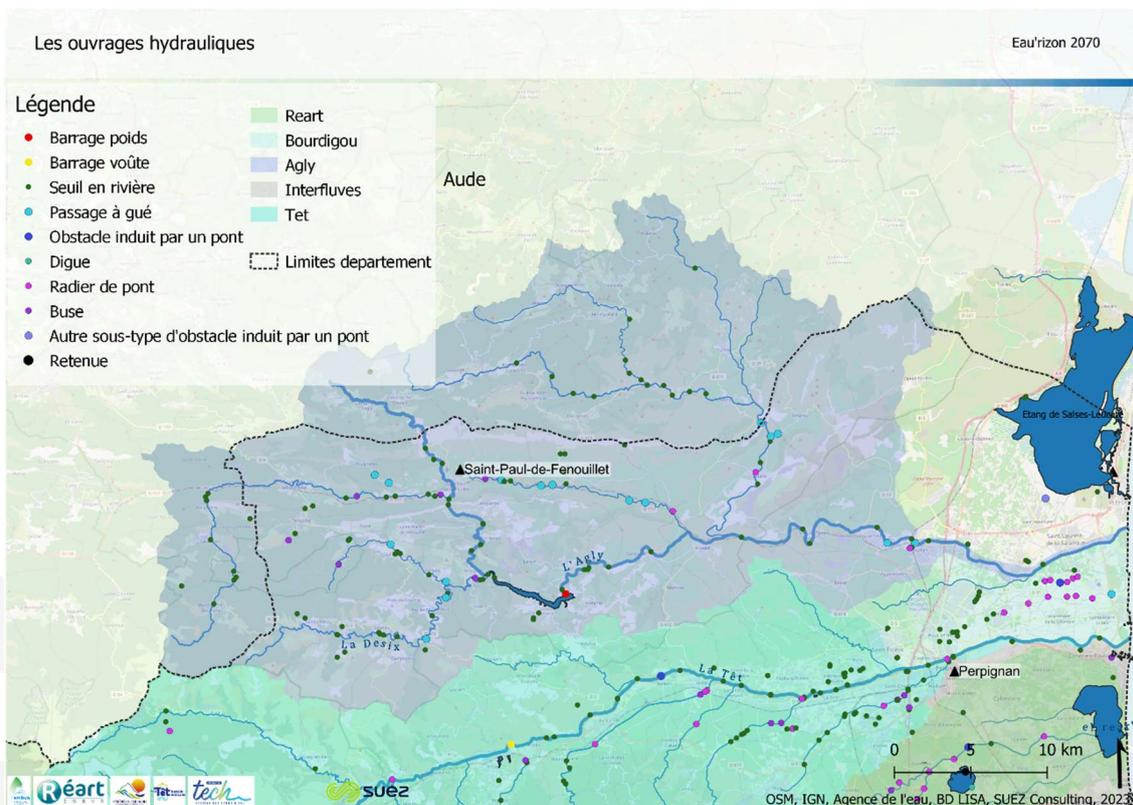


Figure 18 : Cartographie des obstacles aux écoulements sur le bassin de l'Agly (Suez Consulting, 2023)

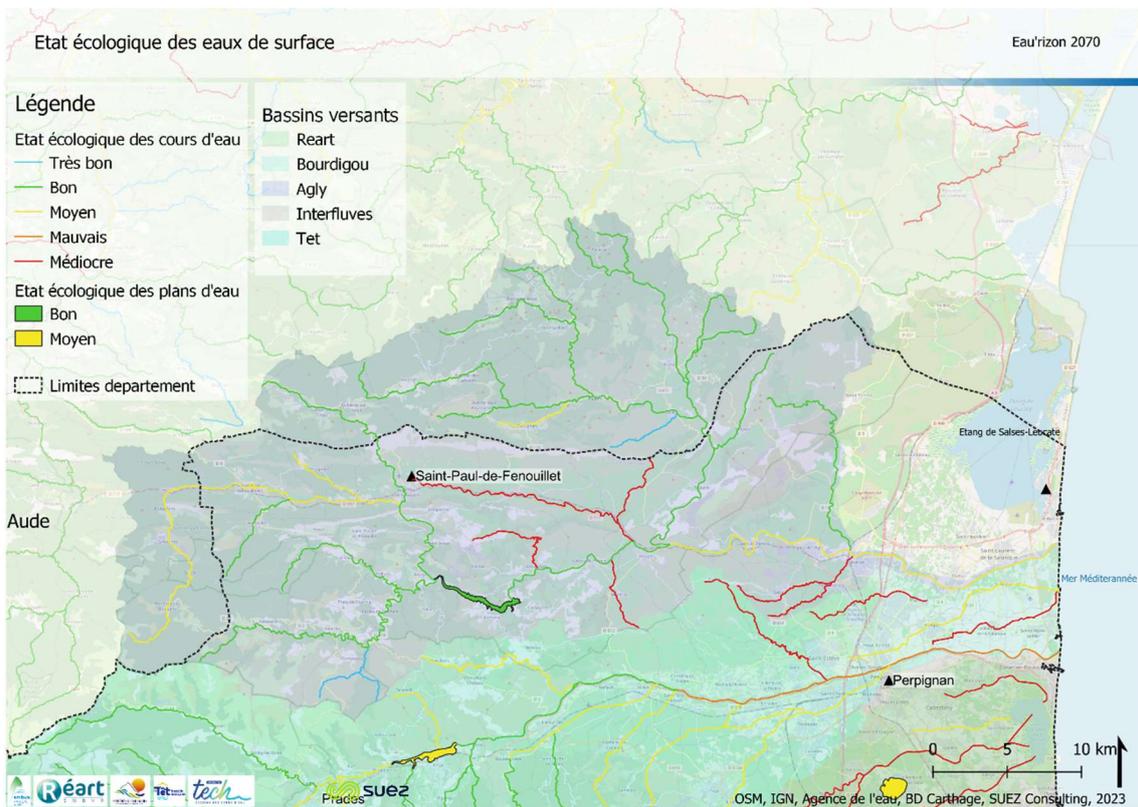


Figure 19 : Cartographie de l'état écologique des eaux sur le bassin de l'Agly (Suez Consulting, 2023)

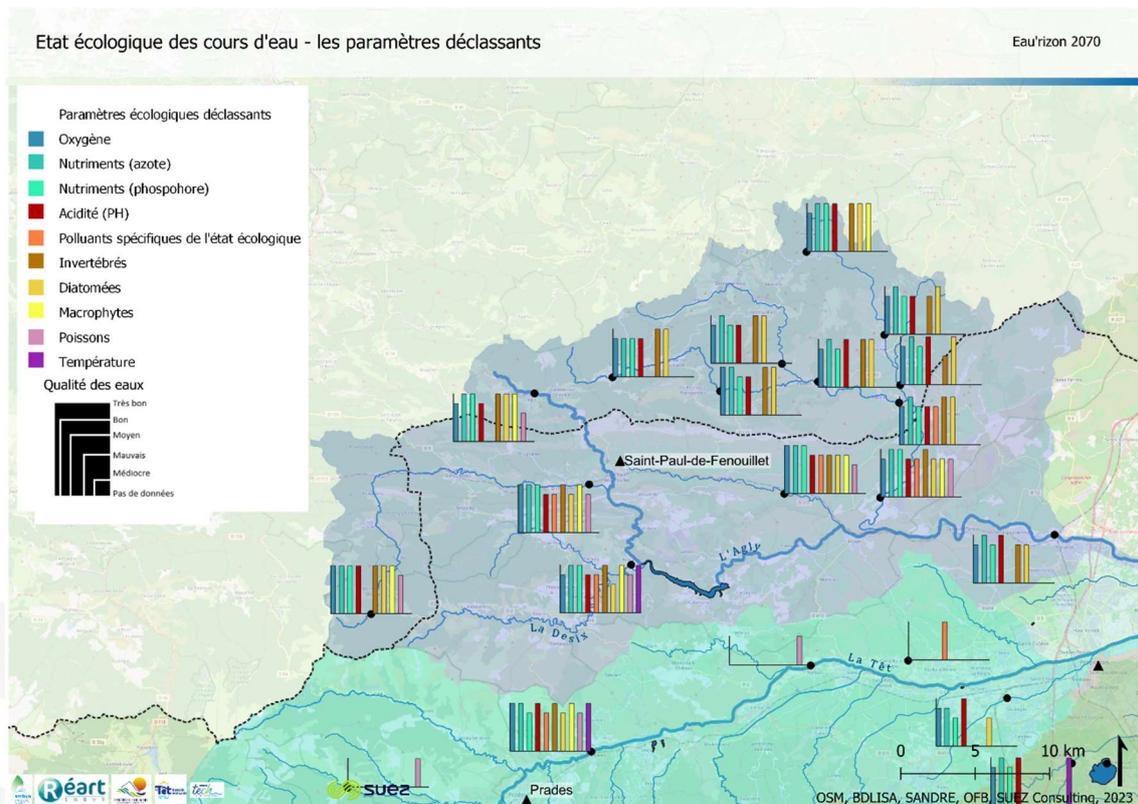


Figure 20 : Cartographie des paramètres déclassant la qualité écologique des eaux sur le bassin de l'Agly (Suez Consulting, 2023)

L'analyse de ces résultats et des autres données collectées, permet de tirer les enseignements suivants :

- L'un des facteurs majeurs est la prévalence d'étiages sévères (notamment sur l'Agly aval, le Verdoube et le Maury), en lien avec la faiblesse des apports estivaux, les prélèvements pratiqués (ceux-ci étant importants ramenés au débit d'étiage), et les infiltrations en milieu karstique. On note par exemple des pertes karstiques de l'ordre du m³/s en amont du passage à gué d'Estagel. Il y en a aussi sur le Verdoube aval. Certains tronçons peuvent même se retrouver à sec sur plusieurs km en été (comme en 2017), la faune survivant alors dans des trous d'eau (bénéficiant parfois de résurgences salvatrices) ;
- Les débits minimums biologiques (DMB) définis sur les différents tronçons de l'Agly (globalement entre 290 et 360 l/s pendant les 4 mois estivaux, à l'exception de la zone d'infiltration d'Estagel à St Laurent de la Salanque) et sur certains de ses affluents ne sont que partiellement respectés. C'est notamment le cas sur le Desix, l'Agly amont, la Boulzane, le Verdoube. Cette insuffisance de débit a de nombreuses conséquences défavorables sur les écosystèmes aquatiques ;
- Des carpes communes et carrassins ont été trouvées à la station de Camps sur Agly en amont du bassin. Ces espèces acclimatées caractérisent un milieu lentique et chaud, donc traduisent une conséquence indirecte des étiages estivaux sévères ;
- Certains tronçons de cours d'eau ont des lits aménagés. Il y a ainsi par exemple un recalibrage et endiguement du lit moyen et majeur de l'Agly aval avec édification d'une double digue sur 13km. Cela impacte négativement la biodiversité sur ces tronçons artificialisés ;
- Par ailleurs, l'Agly et ses principaux affluents sont caractérisés par de nombreux obstacles aux écoulements. C'est notamment le cas sur l'Agly aval (le passage à gué de Rivesaltes étant un obstacle sévère de 2.8m de hauteur à l'étiage, nuisant au déplacement de poissons migrateurs comme l'aloise feinte et dans une moindre mesure de l'anguille). On peut également donner l'exemple de la Boulzane avec une dizaine d'obstacles de plus de 2m de hauteur. Lorsque ces obstacles créent des stockages d'eau (même limités) et lorsqu'il y a des plans d'eau d'agrément (par exemple sur le bassin de la Desix) cela induit un réchauffement tendanciel des eaux en été, un stockage du flux sédimentaire, et il en résulte une aggravation des dysfonctionnements, dont ceux liés à la chaîne trophique ;
- Si la classification de la qualité des eaux ne montre pas de signes inquiétant majeurs, il convient cependant de rester très prudent. En effet, la dérive tendancielle des températures estivales, associée à la faiblesse des débits d'étiage, et à la multiplication des obstacles et aménagements des lits et berges fragilisent de façon importante cette qualité, et les écosystèmes aquatiques, et peuvent induire des bascules estivales critiques. Par ailleurs on retrouve l'impact des activités agricoles (nutriments et pesticides) potentiellement nuisibles dans un tel contexte ;
- Il y a des espèces exotiques envahissantes, notamment le vison d'Amérique potentiellement impactant sur la truite et le barbeau méridional, les amphibiens et les pontes des oiseaux limicoles. Il est rencontré à la fois en amont et en aval du bassin versant.

En 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 DMB est un problème.

5.2 Bassin versant du Tech

Le Tech-Albères est long de 85km et draine environ 730km² de bassin versant. Comme le montre la figure suivante, si les chevelus de petits cours d'eau et le bassin amont sont bien protégés par des sous bassins faiblement urbanisés (avec notamment présence de prairies, maquis, et de forêts de chênes en fonction de l'altitude), il y a de nombreuses activités anthropiques autour du tronçon médian et aval du cours d'eau (avec notamment des infrastructures touristiques sur l'aval, et des aménagements plus ou moins lourds dans les secteurs urbains et à l'embouchure).

Par ailleurs le cours d'eau comporte un nombre important d'obstacles aux écoulements.

Ce fleuve côtier est profondément encaissé sur son parcours amont et subit des crues violentes (voir partie afférente du présent rapport).

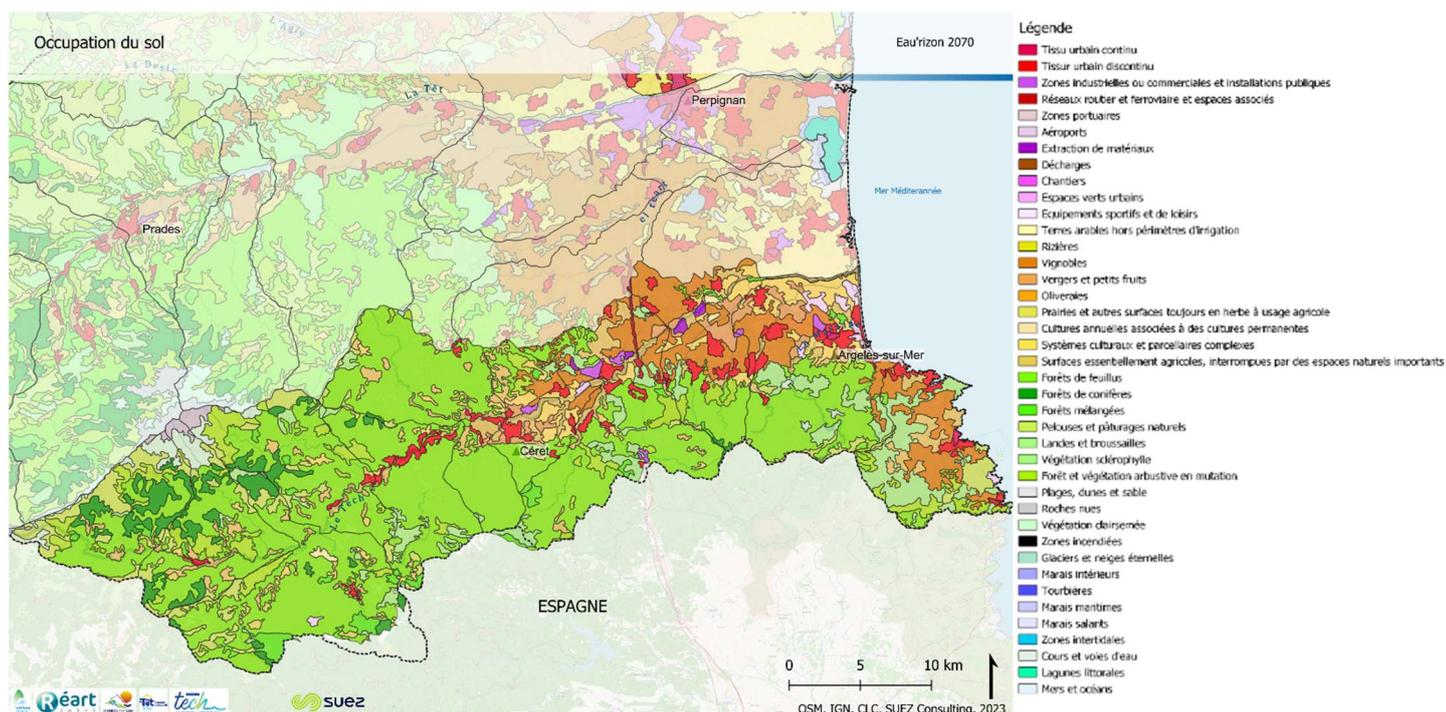
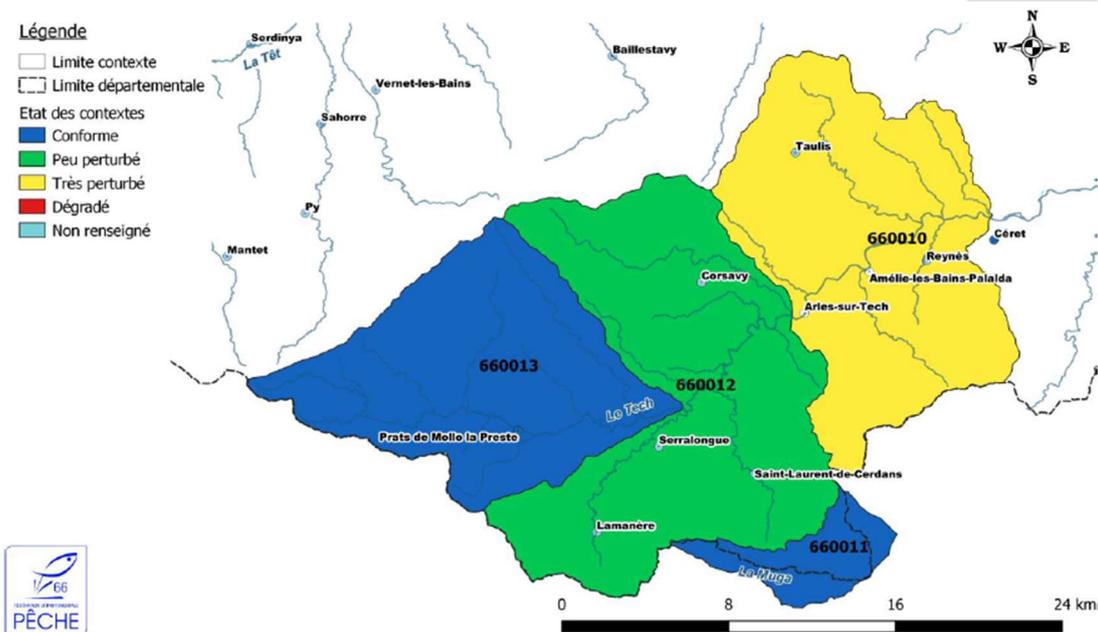


Figure 21 : Cartographie de l'occupation des sols sur le bassin du Tech (Corine Land Cover, Suez Consulting, 2023)

Les petits fleuves côtiers fonctionnent comme des cours d'eau intermittents avec des petites mares non connectées entre elles en période sèche. Cela impacte négativement la biodiversité présente, de même que les aménagements du lit des cours d'eau.

Etat des contextes



Etat des contextes

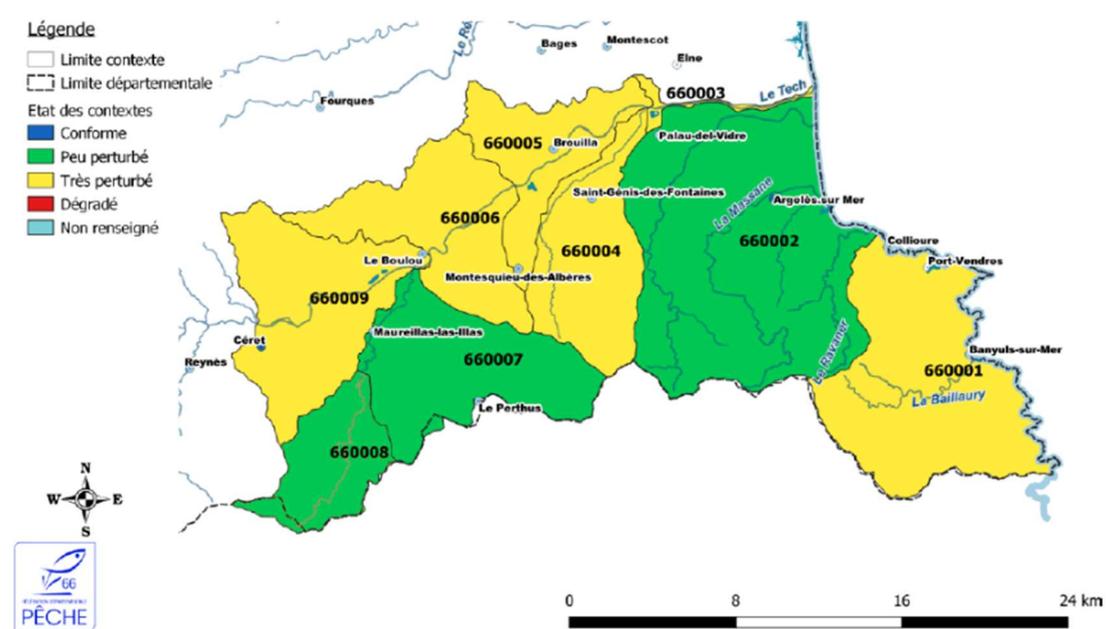


Figure 22 : Cartographie de l'état des contextes piscicoles des stations FDPMA66 des cours d'eau du bassin versant du Tech et des fleuves côtiers des Albères (Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles 2019-2024, source fédération départementale de la pêche des Pyrénées orientales)

A contrario, le cours d'eau principal du Tech et ses affluents amont sont pérennes. La ripisylve de l'axe principal et des affluents est en général en bon état. On notera tout de même que le milieu rivulaire tend par endroit à se fermer, avec notamment l'implantation grandissante du Buddleia, ce qui posera inévitablement des problèmes dans la durée.

Cette configuration reste favorable au maintien d'une rivière à salmonidés sur sa moitié amont, notamment sur le Vallespir. On note également sur cette partie amont la présence d'espèces patrimoniales comme par exemple l'Emyde lépreuse qui est une espèce rare de tortue. Dans cette partie amont, on trouve donc logiquement des contextes piscicoles conformes, ce qui confirme que le potentiel de l'écosystème aquatique n'est pas bridé.

Il en va autrement au fur et à mesure que l'on avance vers l'aval. Le cours médian est peu perturbé, puis très perturbé à l'aval d'Arles sur Tech.

Pour comprendre les raisons de cette dégradation, il faut analyser les données disponibles. Les cartes suivantes montrent la qualité des eaux des cours d'eau, les obstacles aux écoulements, l'état écologique global, et les paramètres déclassant cette qualité.

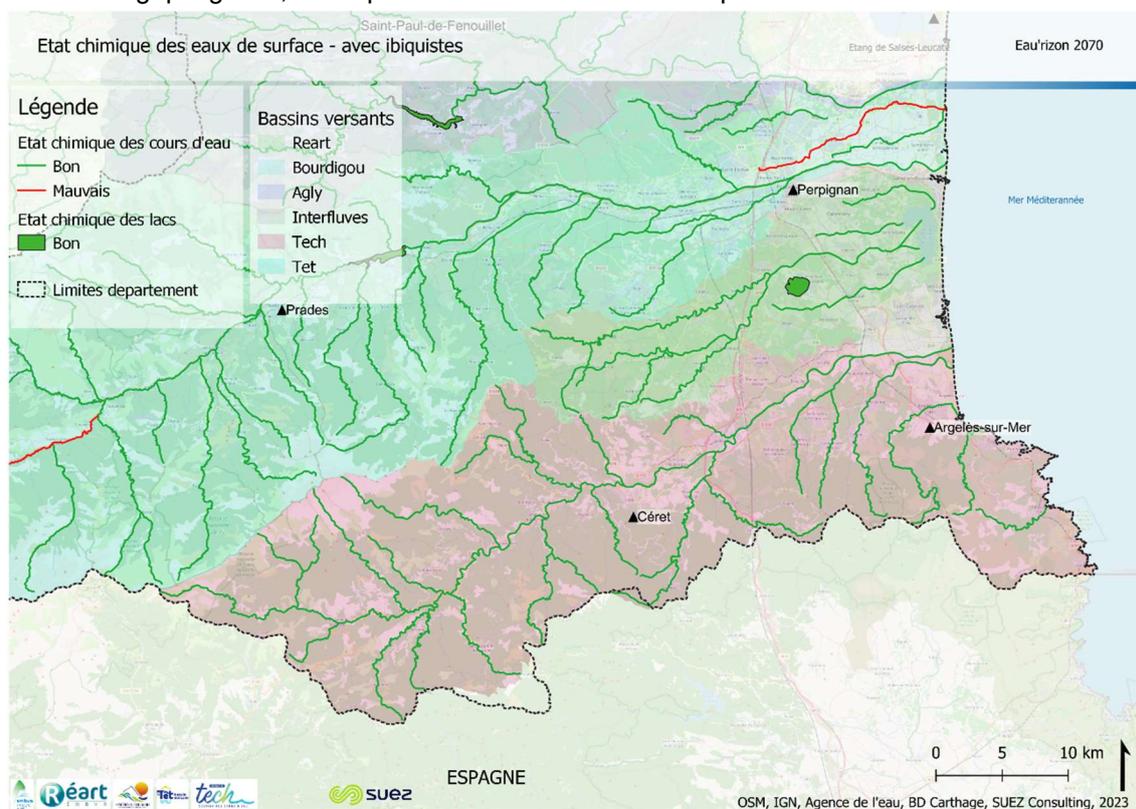


Figure 23 : Cartographie de la qualité chimique des eaux sur le bassin du Tech (Suez Consulting, 2023) - AERMC

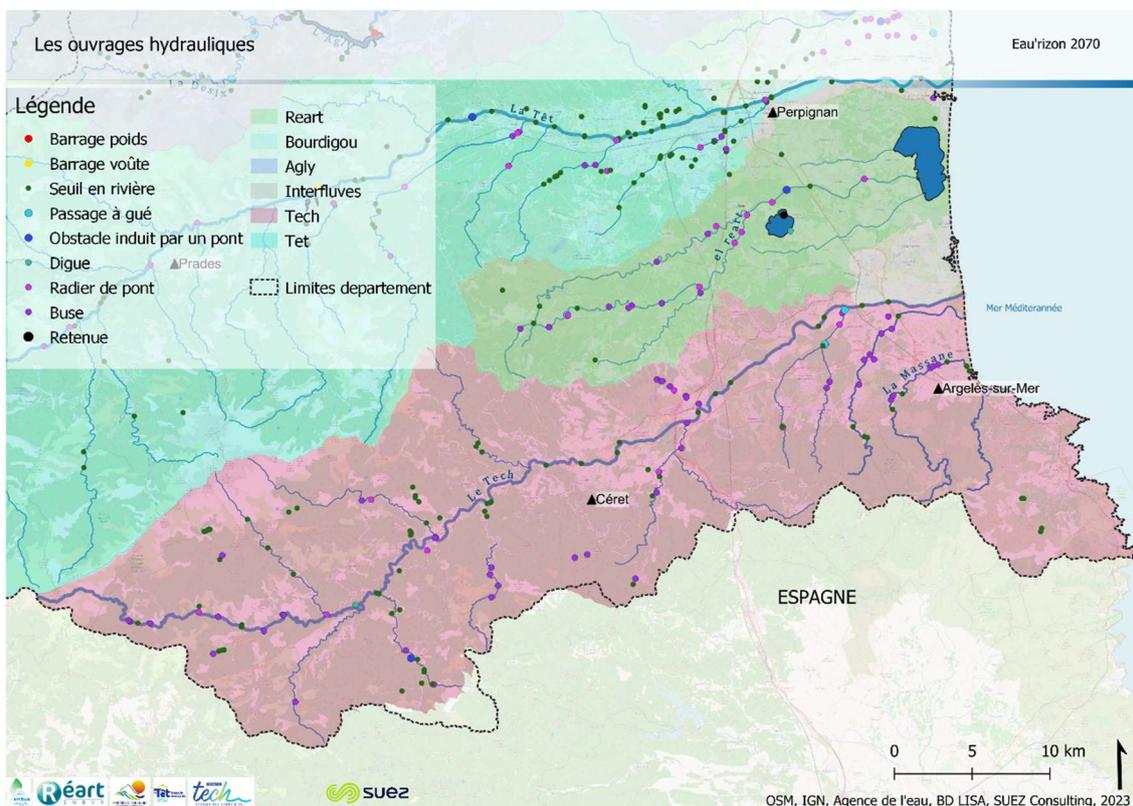


Figure 24 : Cartographie des obstacles aux écoulements sur le bassin du Tech (Suez Consulting, 2023) - ROE

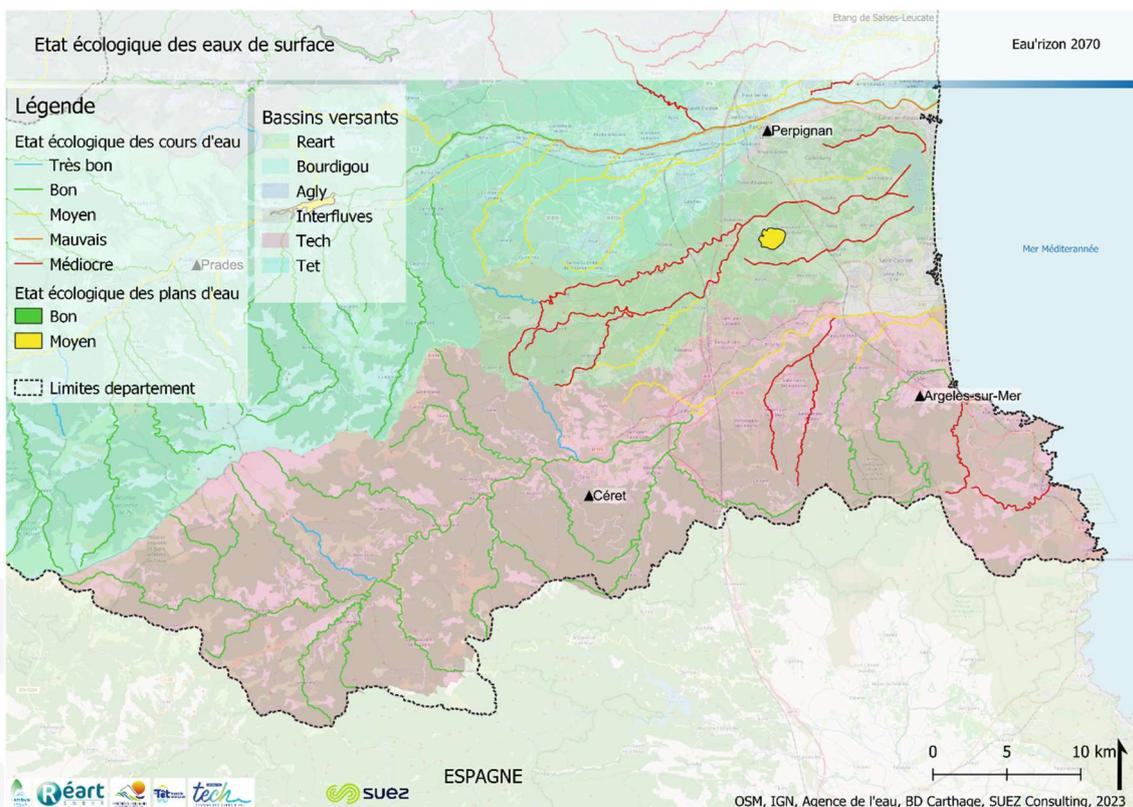


Figure 25 : Cartographie de l'état écologique des eaux sur le bassin du Tech (Suez Consulting, 2023)

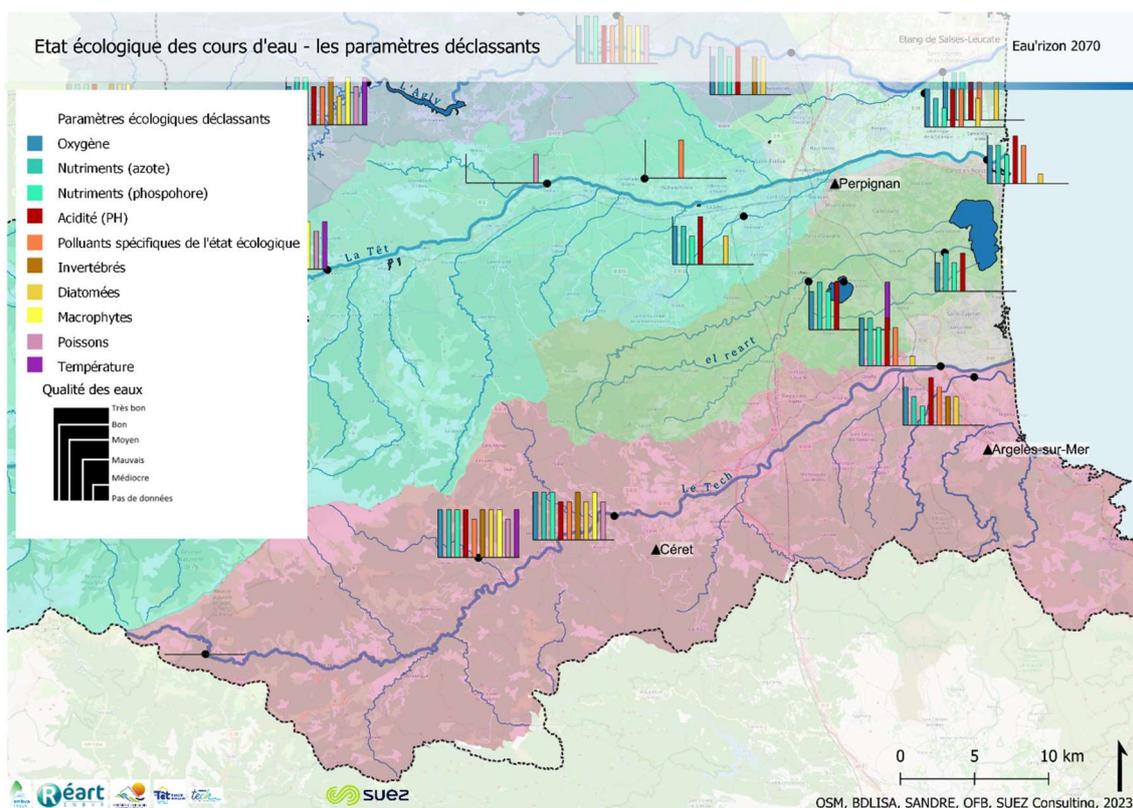


Figure 26 : Cartographie des paramètres déclassant la qualité écologique des eaux sur le bassin du Tech (Suez Consulting, 2023)

L'analyse de ces résultats et des autres données collectées, permet de tirer les enseignements suivants :

- Sur la partie amont du bassin versant du Tech et les affluents amont, il n'y a pas de problèmes notables ;
- On commence à voir apparaître quelques pollutions aux métaux lourds (Hg, Pb ...) sur le cours médian, en partie liées à l'ancienne décharge de Prats de Mollo. La qualité des eaux se dégrade progressivement du fait d'apports en nutriments qui induisent une eutrophisation tendancielle sur le cours aval du Tech. Par ailleurs, l'exploitation des châtaigneraies produit des flux de matières en suspension vers le cours d'eau, et des ensablements ;
- Les obstacles aux écoulements et la gestion des ouvrages ont également des impacts plus ou moins importants, notamment en aval du Tech et sur les petits bassins côtiers. La gestion des centrales hydroélectriques induit notamment un marnage journalier au niveau de la station hydrologique d'Arles sur Tech.
- Les prélèvements d'eau représentent une proportion notable des débits (jusqu'à 80% en période estivale). Il y a donc un déséquilibre entre les besoins (incluant les besoins écologiques) et les ressources. Or il n'y a aucun soutien d'étiage pratiqué sur ce fleuve, ce qui a par exemple conduit à une rivière à sec en aval du pont d'Elne en 2008. Rappelons que le débit minimum biologique défini est de 840 l/s au pont d'Elne. Par ailleurs sur son parcours aval, les débits sont fortement liés aux rejets des stations d'épuration, ce qui a un impact majeur sur la qualité des eaux, par manque de dilution des pollutions rejetées. ;
- Cela conduit en retour une dégradation partielle de la qualité écologique des eaux d'amont en aval du cours d'eau. Les obstacles aux écoulements et la gestion hydrologique,

concourent aussi à limiter la continuité écologique (notamment avec la mer), et accentuent les étiages et leurs impacts environnementaux ;

- Concernant les espèces invasives, on note plus particulièrement que la présence du Buddléia en forte expansion et l'insuffisance d'entretien des berges par les propriétaires riverains (le syndicat intervient en substitution en cas de défaillance des propriétaires), s'accompagnent d'une fermeture des ripisylves et d'un appauvrissement de la biodiversité associée. On note également la présence du vison d'Amérique (partie médiane et aval du cours d'eau) et de la moule asiatique (sur la partie aval du cours d'eau), qui sont des espèces exotiques envahissantes.

Au global, l'état écologique est surtout dégradé sur la partie aval du Tech et les petits fleuves côtiers. Il est intéressant de mettre cette analyse en parallèle de la carte des zones humides prioritaires sur le bassin versant du Tech. Celle-ci est présentée ci-après.



Figure 27 : Cartographie des zones humides prioritaires du bassin versant du Tech-Albères (SMIGATA, 2022)

Comme on peut le voir, de nombreuses zones humides prioritaires sont localisées directement sur le cours d'eau du Tech. Une partie notable se trouve soit sur les cours médian et aval du fleuve sur des tronçons potentiellement perturbés, soit sur les petits fleuves côtiers, eux aussi fortement perturbés. Cela traduit en soit le besoin de prendre en compte la protection et la réhabilitation de ces zones humides dans les futurs plans d'aménagement. Par ailleurs, les affluents du Tech comportent nombre de zones humides potentielles qui ont fait l'objet d'une hiérarchisation dans le cadre du PGSZH.

En conclusion, les zones humides présentes sur le cours d'eau médian ou aval sont menacées par l'influence forte des prélèvements d'eau, rejets, et obstacles aux écoulements. Elles sont donc sujettes à des pressions anthropiques notables.

5.3 Bassin versant de la Têt

Le bassin de la Têt est la plus grande unité hydrologique des Pyrénées Orientales, avec 1500 km² de surface de bassin versant, et une altitude de 2900m en tête de bassin (pic Péric). Il comporte plusieurs barrages, dont le barrage des Bouillouses sur son amont, et le barrage de Vinça sur son cours médian. On notera également le barrage de Villeneuve de la Raho qui n'est pas sur le bassin versant, mais qui est alimenté par prélèvement dans la Têt via le canal de Perpignan. La présence du barrage de Vinça étant très impactant sur l'hydrologie du cours d'eau, et donc sur son écologie, on peut considérer qu'il sépare le cours du fleuve en deux (amont et aval du barrage).

On note que les activités humaines se concentrent sur le cours médian et aval, mais commencent assez en amont. Sur la partie médiane et aval, l'irrigation est impactante. Il y a des digues

Eau'rizon 2070

Rapport de phase 1 – état des lieux du territoire

(notamment en rive droite pour protéger la RN116) et de nombreux seuils visant à permettre l'irrigation gravitaire par prise d'eau latérale en canal, et pour stabiliser les digues et ponts. On trouve ainsi de nombreux canaux latéraux visant à transférer les eaux vers des usages majoritairement agricoles.

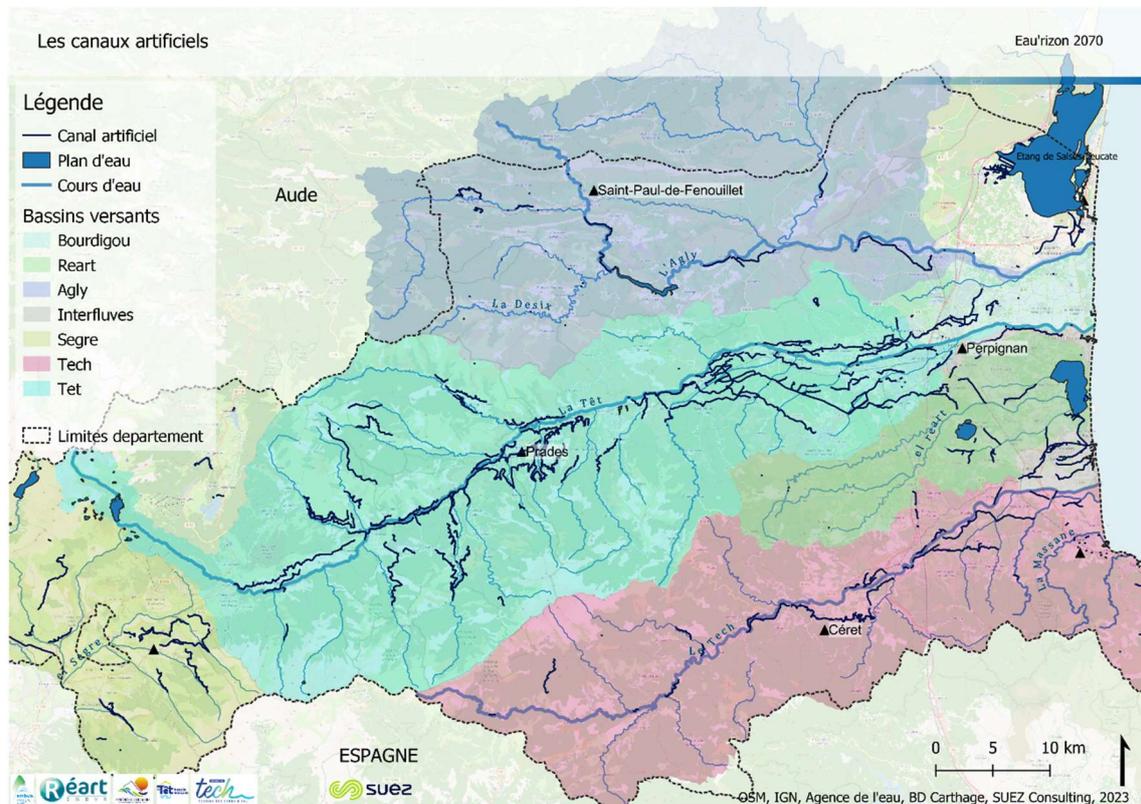


Figure 28 : Cartographie des canaux sur le bassin du Têt (Suez Consulting, 2023)

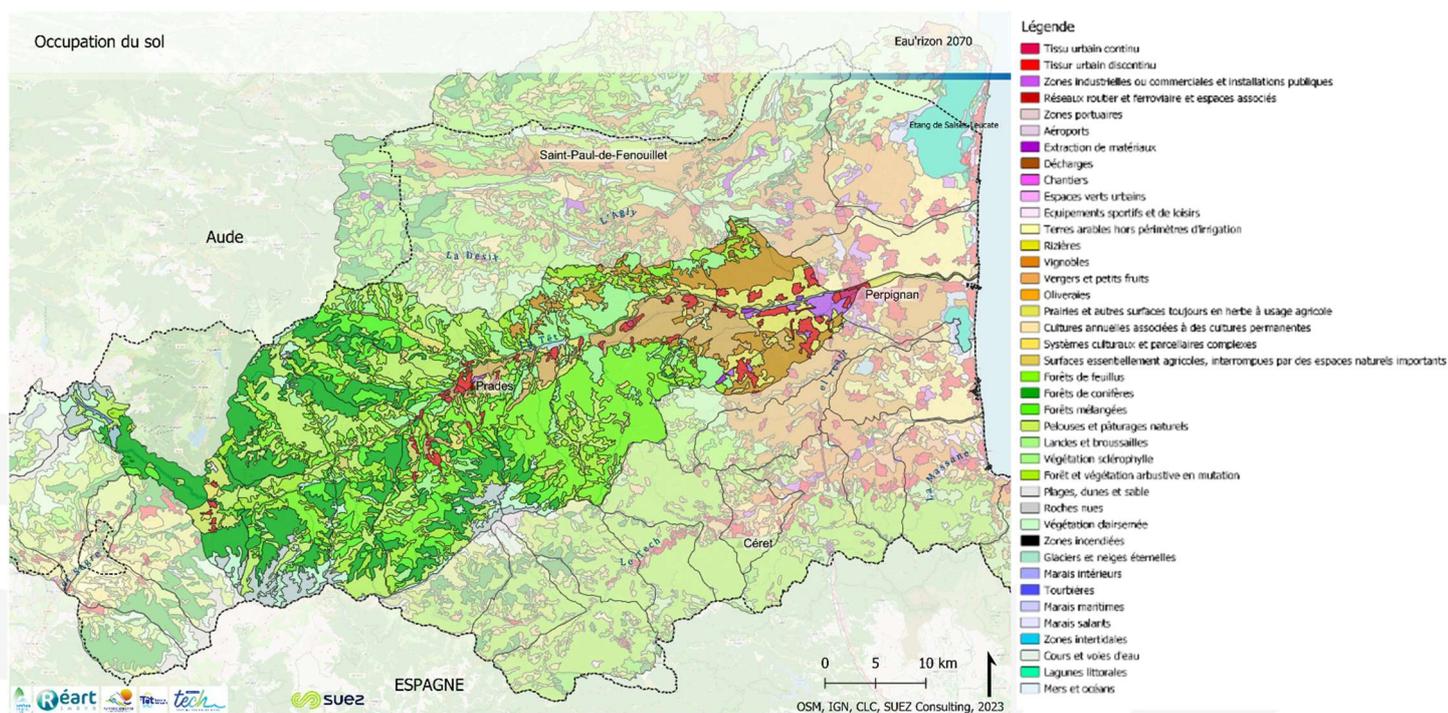
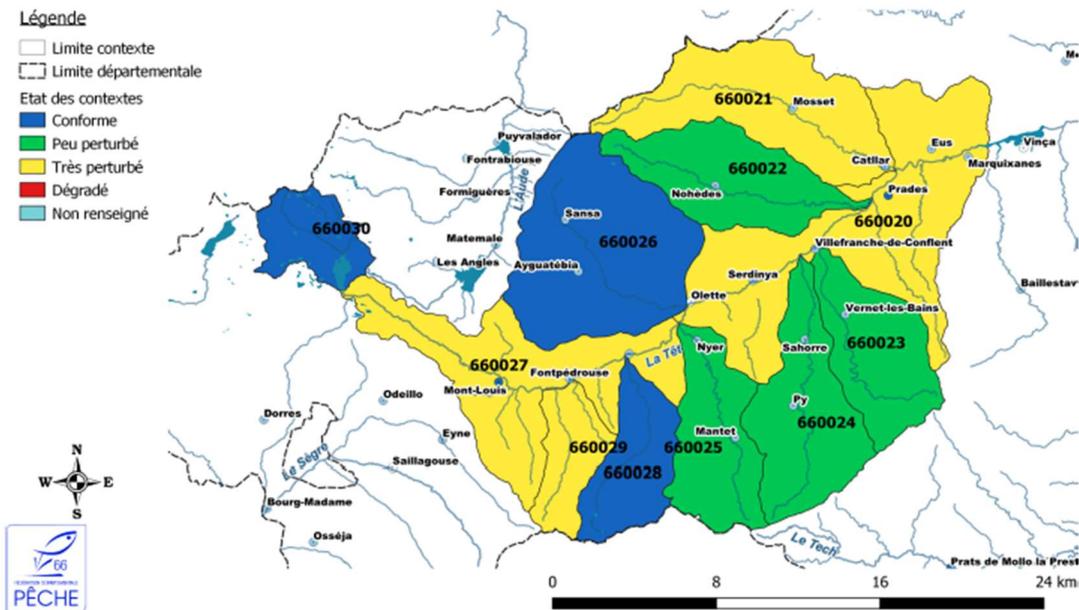


Figure 29 : Cartographie de l'occupation des sols sur le bassin du Têt (Corine Land Cover, Suez Consulting, 2023)

Globalement, à l'exception de l'amont du lac des Bouillouses, le cours principal de la Têt apparaît très perturbé sur la majeure partie de son cours du point de vue de la fonctionnalité piscicole. Cela traduit un dysfonctionnement par rapport aux potentialités intrinsèques du cours d'eau. Les affluents ont des situations variables. Ils sont majoritairement dans des contextes conformes ou peu perturbés, à l'exception de la Castellane et de la Riberole (très perturbés).

Etat des contextes



Etat des contextes

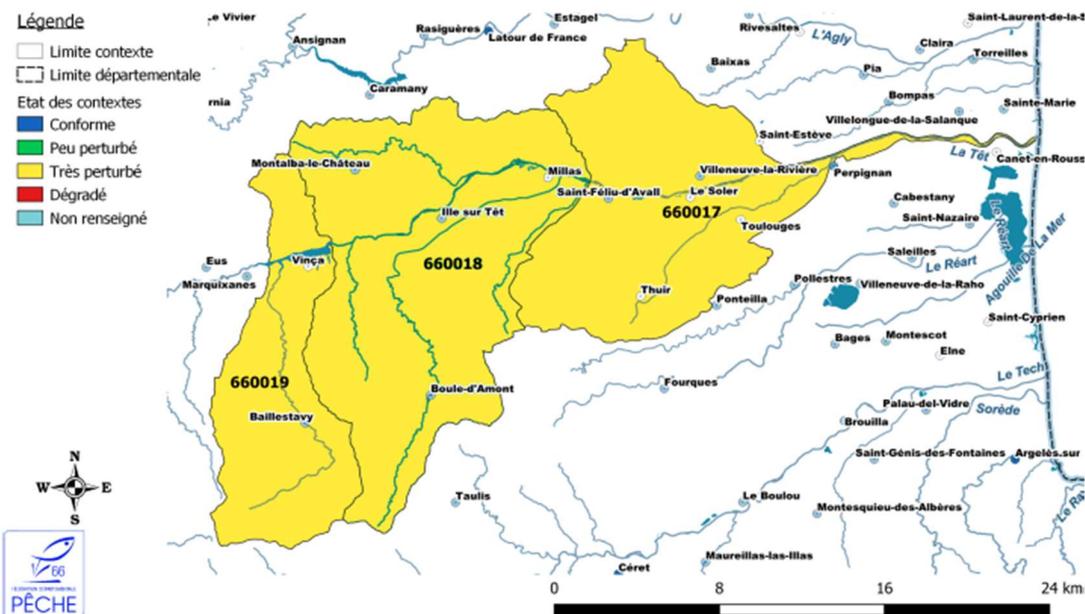


Figure 30 : Cartographie de l'état des contextes piscicoles des stations FDPPMA66 des cours d'eau du bassin du Têt (Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles 2019-2024, source fédération départementale de la pêche des Pyrénées orientales)

Pour comprendre les raisons de cette dégradation, il faut analyser les données disponibles. Les cartes suivantes montrent la qualité des eaux des cours d'eau, les obstacles aux écoulements, l'état écologique global, et les paramètres déclassant cette qualité.

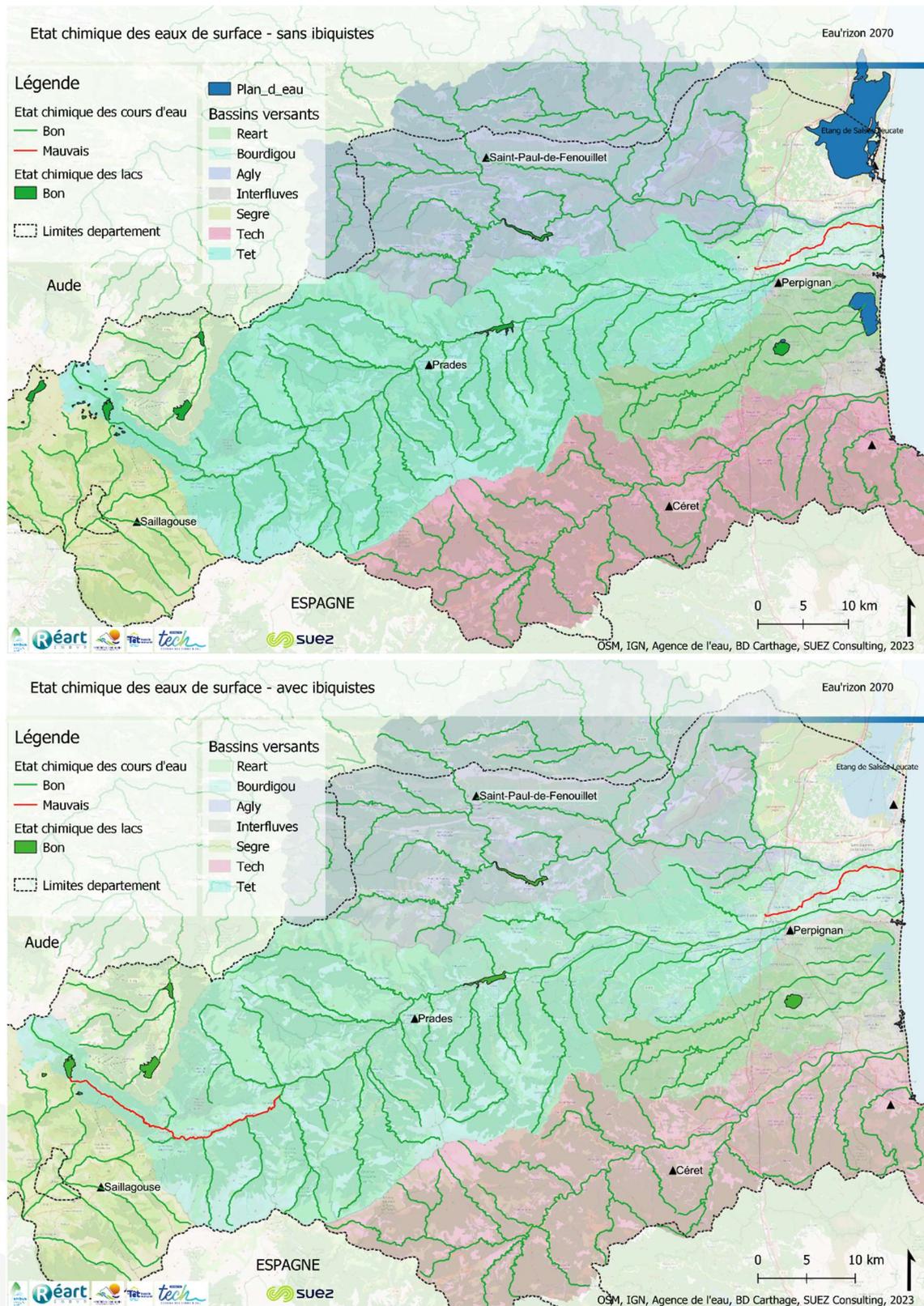


Figure 31 : Cartographie de la qualité chimique des eaux sur le bassin du Têt (Suez Consulting, 2023)

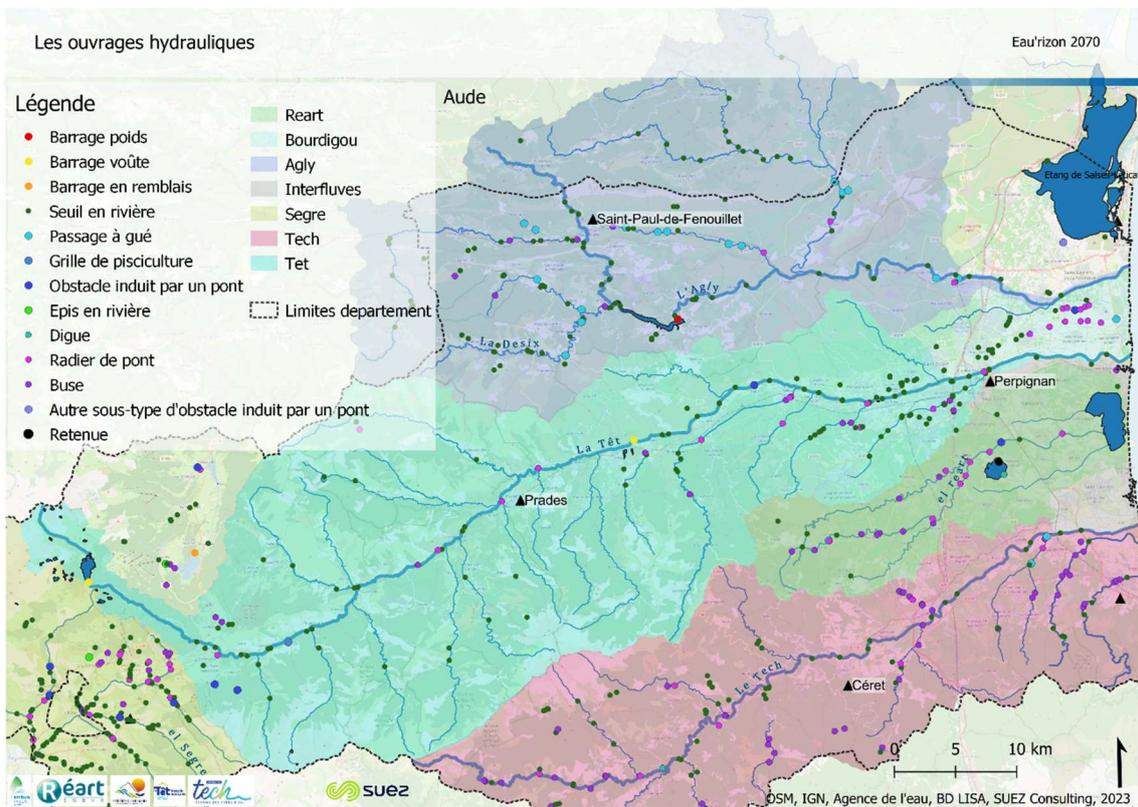


Figure 32 : Cartographie des obstacles aux écoulements sur le bassin du Têt (Suez Consulting, 2023)

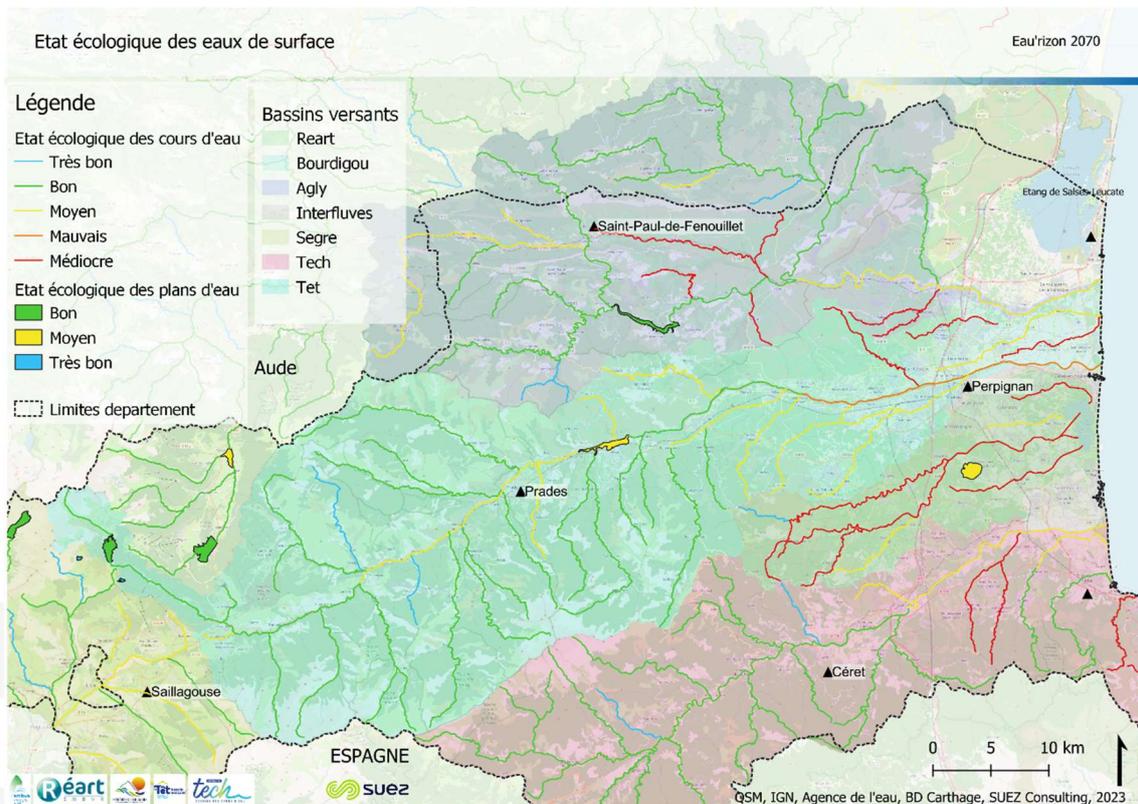


Figure 33 : Cartographie de l'état écologique des eaux sur le bassin du Têt (Suez Consulting, 2023)

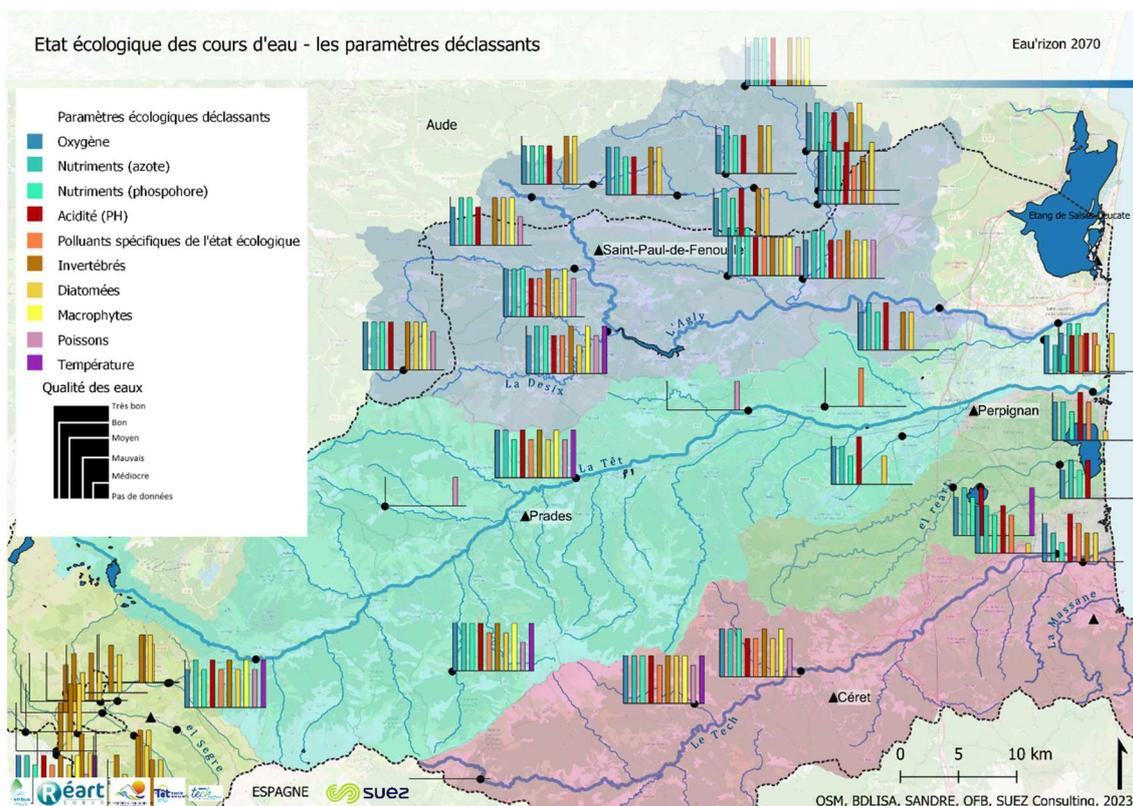


Figure 34 : Cartographie des paramètres déclassant la qualité écologique des eaux sur le bassin du Têt (Suez Consulting, 2023)

L'analyse de ces résultats et des autres données collectées, permet de tirer les enseignements suivants :

- Du point de vue hydrologique, les prélèvements et la gestion des eaux via les barrages et canaux de dérivation sont très impactants (incluant les tronçons court-circuités en lien avec l'hydroélectricité et les canaux d'irrigation). Le fait d'avoir des débits envoyés dans les canaux d'irrigation, même si une partie de ces débits revient vers le cours d'eau plus en aval, a des effets quantitatifs majeurs. Le débit minimum biologique (DMB) est fixé pour le mois de septembre à $2\text{m}^3/\text{s}$ en sortie du barrage de Vinça et le PGRE a de son côté fixé un Débit Objectif d'Étiage de $3.7\text{m}^3/\text{s}$ sur ce même site pour le même mois (voir tableau afférent). Si une amélioration de l'équilibre quantitatif a été notée entre 2012 et 2018, potentiellement liée à un ajustement de la gestion des lâchés du barrage de Vinça plus des travaux d'économie d'eau sur les canaux, cette amélioration est insuffisante, et le durcissement des sécheresses de ses dernières années n'augure pas d'une amélioration durable et suffisante. Par ailleurs, l'hydrologie reste impactée par les stockages/déstockages et prélèvements, ce qui nuit au bon fonctionnement écologique du cours d'eau. La simple dérivation des eaux dans un canal avant son retour au cours d'eau tend à ralentir l'écoulement, accroître le niveau trophique des eaux, et réduire potentiellement la mise en eau des habitats ;
- Il y a des sources d'érosion sur le bassin amont, en partie lié aux randonneurs et au paillage du bétail. Cela induit des flux de MES vers les cours d'eau et les étangs d'altitude. A contrario, le barrage de Vinça a un effet majeur inverse sur le transport solide, en stockant les MES qui parviennent du bassin amont de la Têt. De fait, le flux sédimentaire est insuffisant en aval du plan d'eau, ce qui induit une érosion régressive impactant le lit et les berges, mais surtout la zone littorale. C'est d'autant plus critique que le lit du cours d'eau a subi des extractions

massives de matériaux entre les années 1970 et 1990. Cela a des effets destructurants sur les communautés benthiques, mais aussi rivulaires ;

- Il y a de nombreux obstacles aux écoulements le long du cours d'eau (notamment des seuils à l'instar du seuil du Soler), qui contribuent à impacter l'écosystème et à réduire les capacités de migration des espèces aquatiques. Le barrage de Vinça est notamment un obstacle à la migration des truites et anguilles ;
- Sur la partie amont du bassin versant de la Têt, le cours d'eau principal a sa qualité des eaux déclassée, probablement en lien avec les rejets de la station d'épuration de la Cabanasse et surtout de celle de Sauto (on retrouve du cuivre d'origine inconnue). Ce déclassement disparaît plus en aval, sans doute par la présence d'une dilution et d'un abattement partiel potentiel par piégeage dans les sédiments et autoépuration avec la végétation. En aval de la Têt on retrouve des apports de pesticides d'origine agricole, mais la qualité est également dégradée par les rejets des stations d'épuration, et autres apports potentiels véhiculés par les eaux de ruissellement. Ces apports induisent également une hausse de l'eutrophisation des eaux sur le tronçon aval du fleuve ;
- La ripisylve de la Têt est principalement composée de saules, d'aulnes et de peupliers. Son état n'est pas du tout homogène sur le cours du fleuve. Elle est plutôt en bon état en amont du barrage de Vinça. Cela étant, un manque d'entretien tendait à fermer les milieux ce qui est source de problème, et le SMTBV a mis en place un plan pluriannuel de gestion débuté en 2021 qui devrait améliorer progressivement la situation. Il est à noter l'apparition et l'installation du *Buddleia* qui colonise et densifie les berges, y réduisant la biodiversité. Plus embêtant est la présence abondante d'espèces invasives sur l'aval du cours d'eau et dans les secteurs anthropisés, avec principalement la canne de Provence, le *Buddleia*, le robinier, ou la *Jussie*. On note également la présence d'ailantes sur certains affluents.
- On trouve aussi le vison d'Amérique qui s'installe et peut nuire aux espèces locales.

La carte suivante priorise les zones humides du bassin de la Têt.

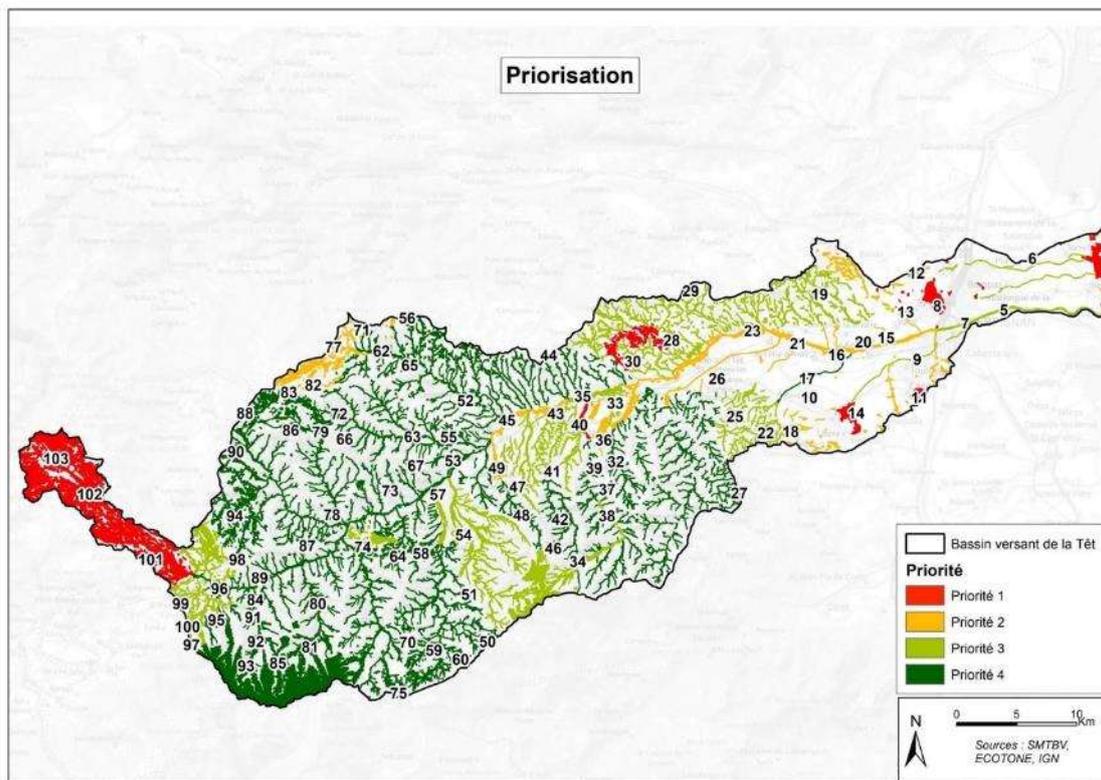


Figure 35 : Cartographie de priorisation des zones humides sur le bassin de la Têt (SMTV-ECOTONE-IGN)

Les zones humides de priorité 1 sont en tête du bassin de la Têt, et sur des affluents. Une concerne un secteur aval. Mis à part cette dernière, les impacts y sont probablement plus faciles à maîtriser car il n'y a pas d'effets cumulatifs, car leur bassin amont est de superficie modérée ou peu anthropisés. En revanche, on note que presque tout le cours médian de la Têt est constitué de sites de priorité 2, ce qui nécessite d'intégrer ici une vision d'ensemble et globale à l'échelle du bassin du Têt pour protéger ces zones humides. Dans cette approche, le barrage de Vinça tient un rôle essentiel, qu'il conviendra d'intégrer.

En conclusion, 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. Par contre la plupart des zones humides de priorité 1 sont dans des secteurs moins impactés, notamment en amont du cours d'eau ou sur certains de ses affluents.

5.4 Bassin versant du Réart et des petits bassins littoraux limitrophes

Le Réart est un petit bassin côtier de 270 km² de 40 km de longueur et qui se jette dans l'étang de Canet. Les autres petits bassins côtiers présentent des surfaces encore plus réduites et ne sont donc pas étudiés séparément.

L'ensemble du périmètre est fortement anthropisé (urbanisme important, agriculture et notamment viticulture), comme le montrent les cartes d'occupation des sols ci-après.

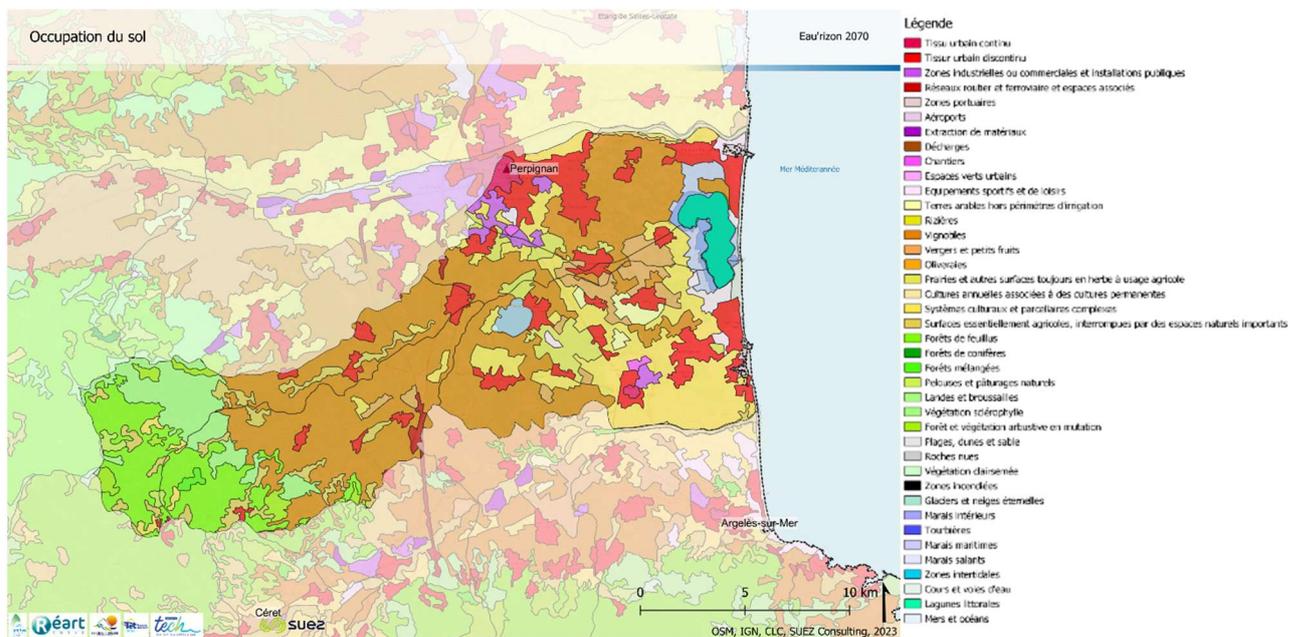


Figure 36 : Cartographie de l'occupation des sols sur le bassin du Réart (Corine Land Cover, Suez Consulting, 2023)

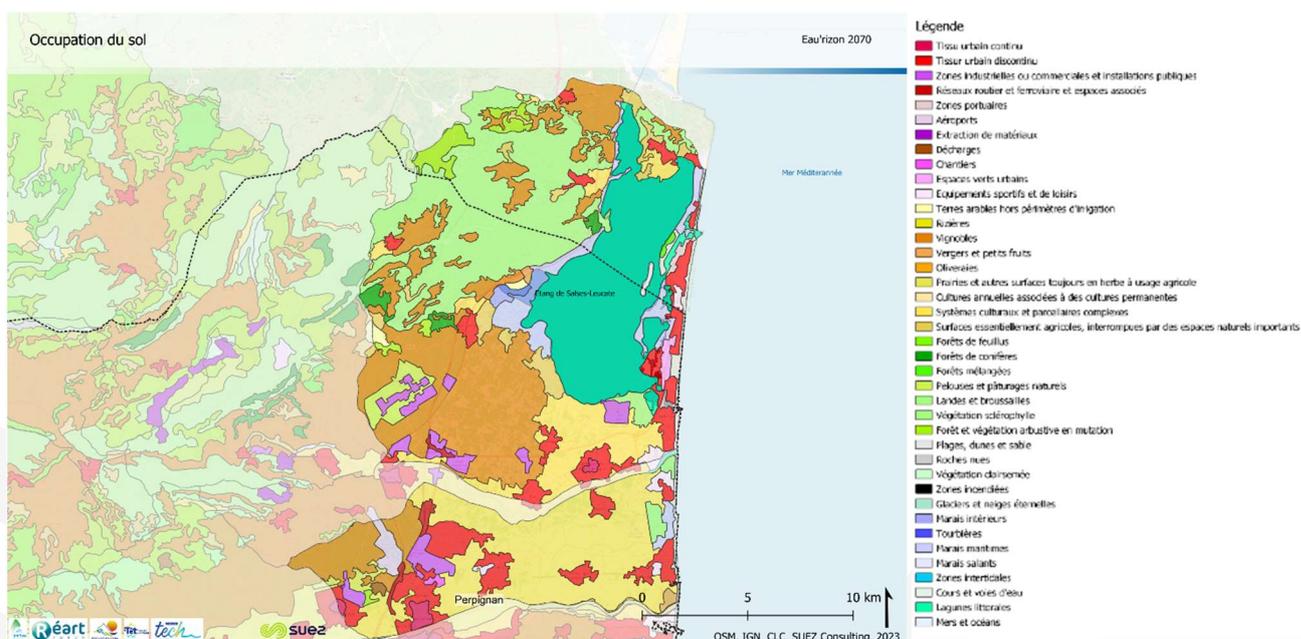


Figure 37 : Cartographie de l'occupation des sols sur les petits bassins côtiers (Corine Land Cover, Suez Consulting, 2023)

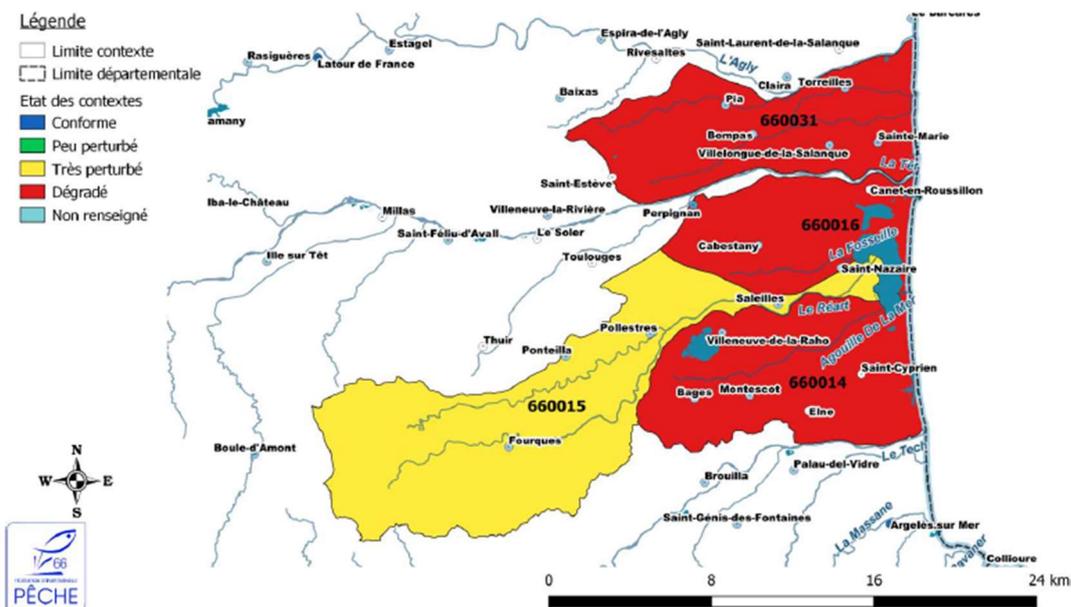


Figure 38 : Cartographie de l'état des contextes piscicoles des stations FPPMA66 des cours d'eau du bassin du Réart et côtiers limitrophes (Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles 2019-2024, source fédération départementale de la pêche des Pyrénées orientales)

Globalement le Réart est très perturbé pour les peuplements piscicoles par rapport aux potentialités du cours d'eau. Pour les fleuves côtiers la situation est pire car ils sont dégradés. Pour comprendre les raisons de cette dégradation, il faut analyser les données disponibles. Les cartes suivantes montrent la qualité des eaux des cours d'eau, les obstacles aux écoulements, l'état écologique global, et les paramètres déclassant cette qualité.

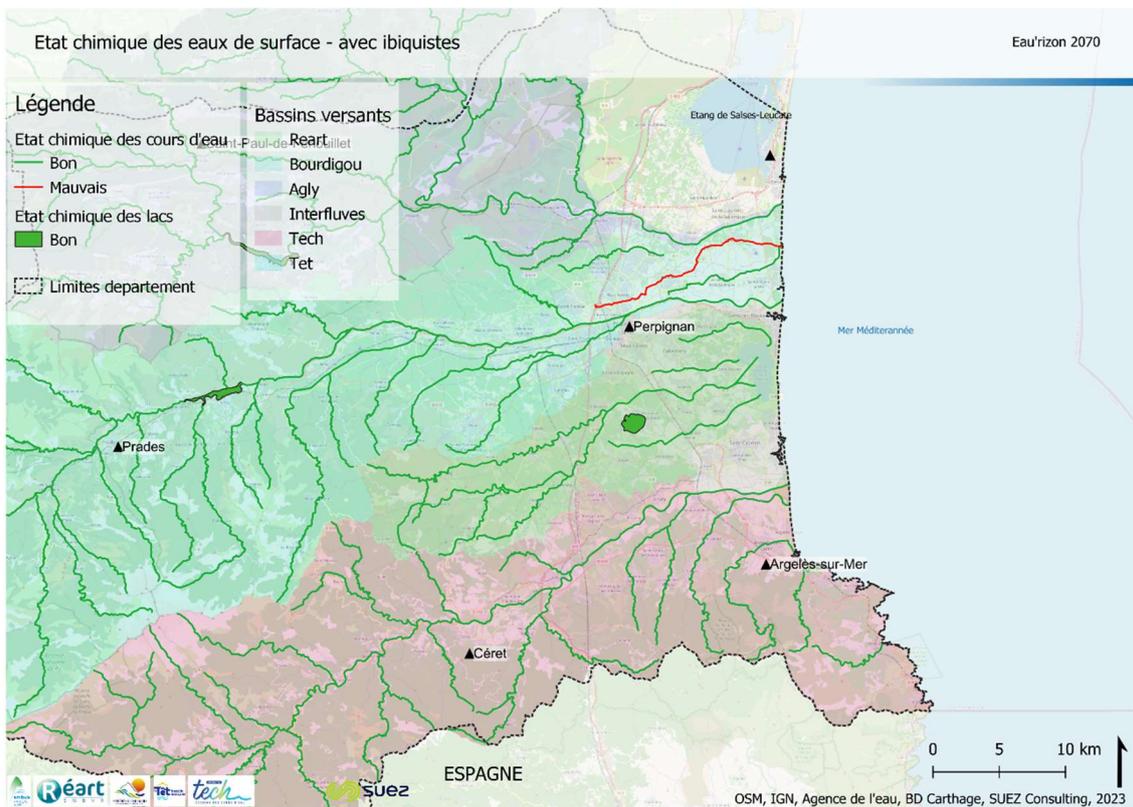


Figure 39 : Cartographie de la qualité chimique des eaux sur le bassin du Réart (Suez Consulting, 2023)

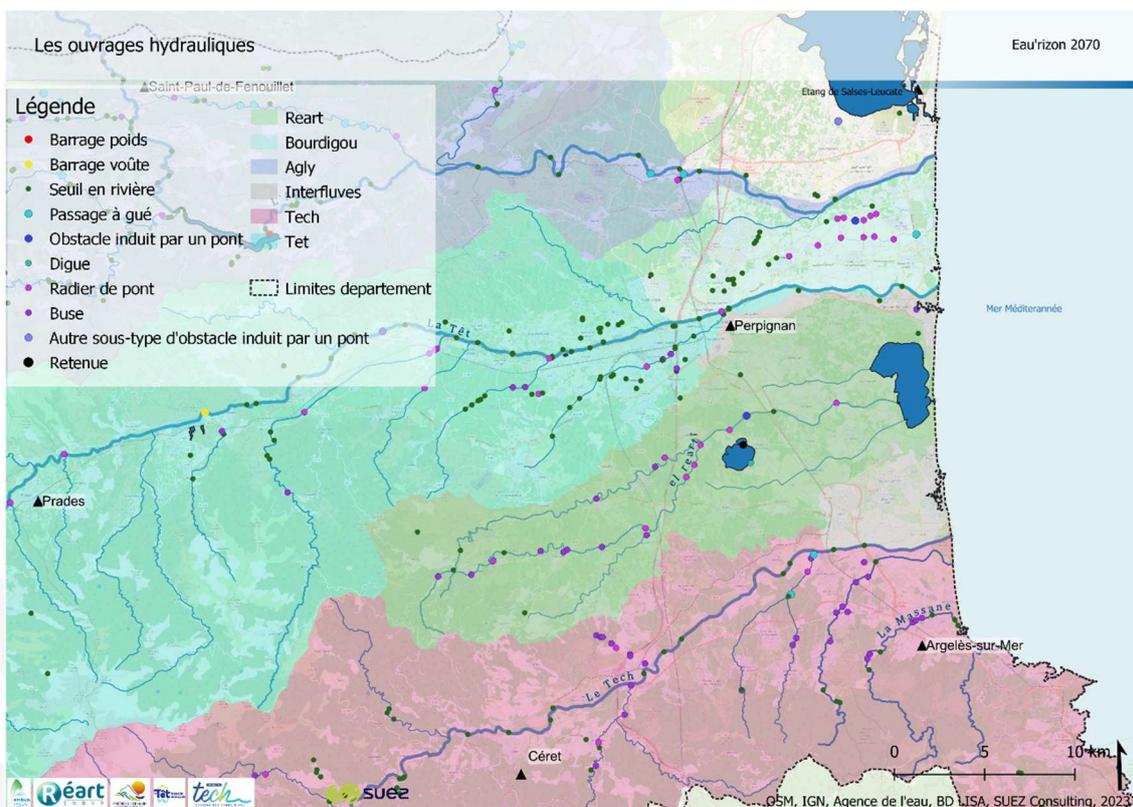


Figure 40 : Cartographie des obstacles aux écoulements sur le bassin du Réart (Suez Consulting, 2023)

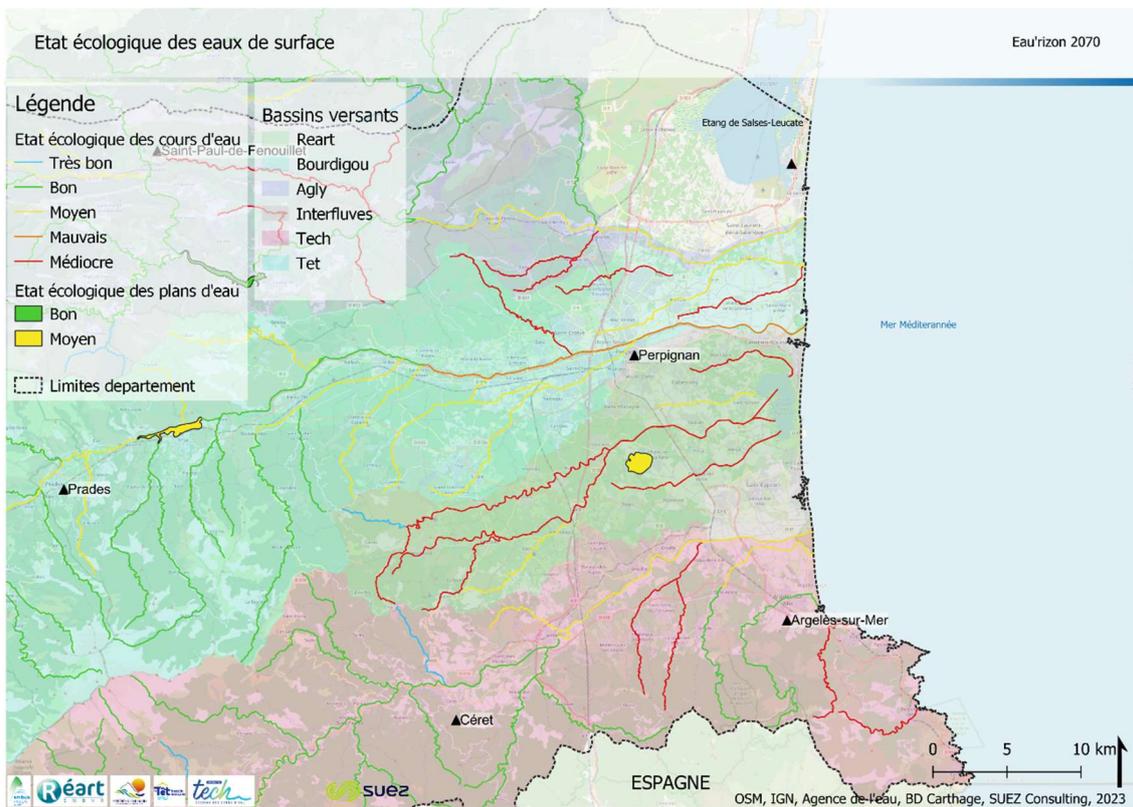


Figure 41 : Cartographie de l'état écologique des eaux sur le bassin du Réart (Suez Consulting, 2023)

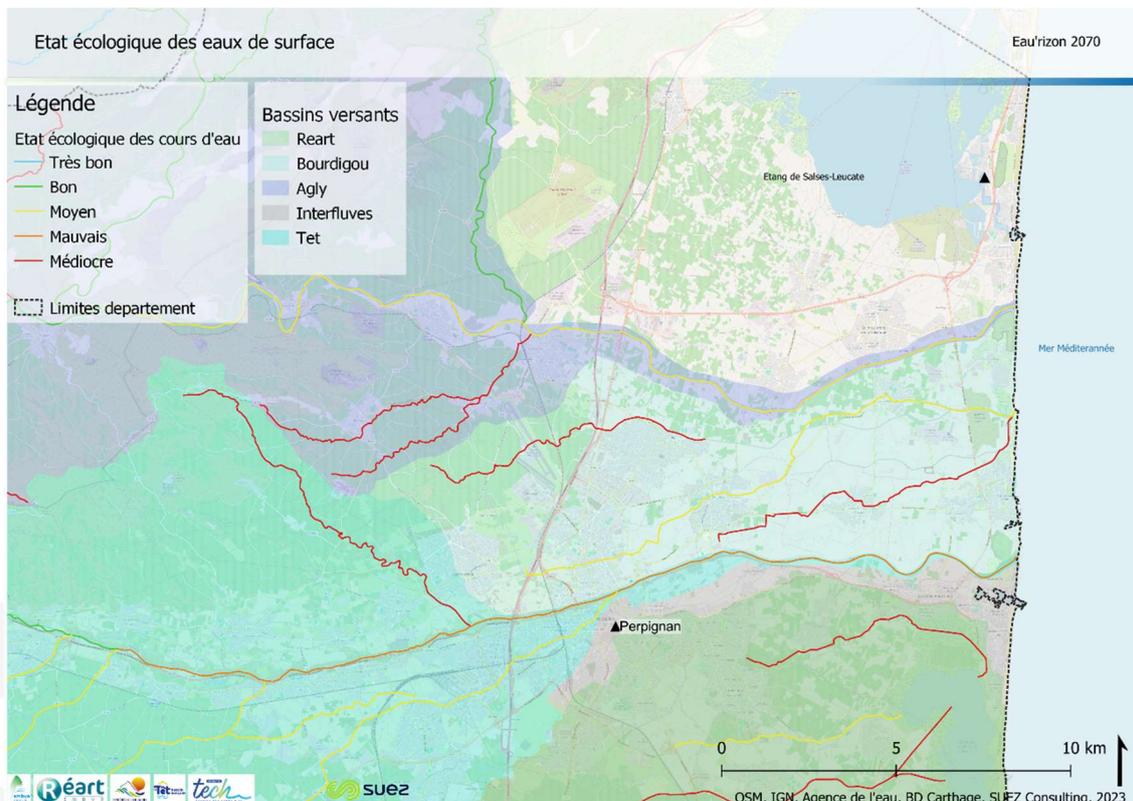


Figure 42 : Cartographie de l'état écologique des eaux sur les petits bassins côtier (Suez Consulting, 2023)

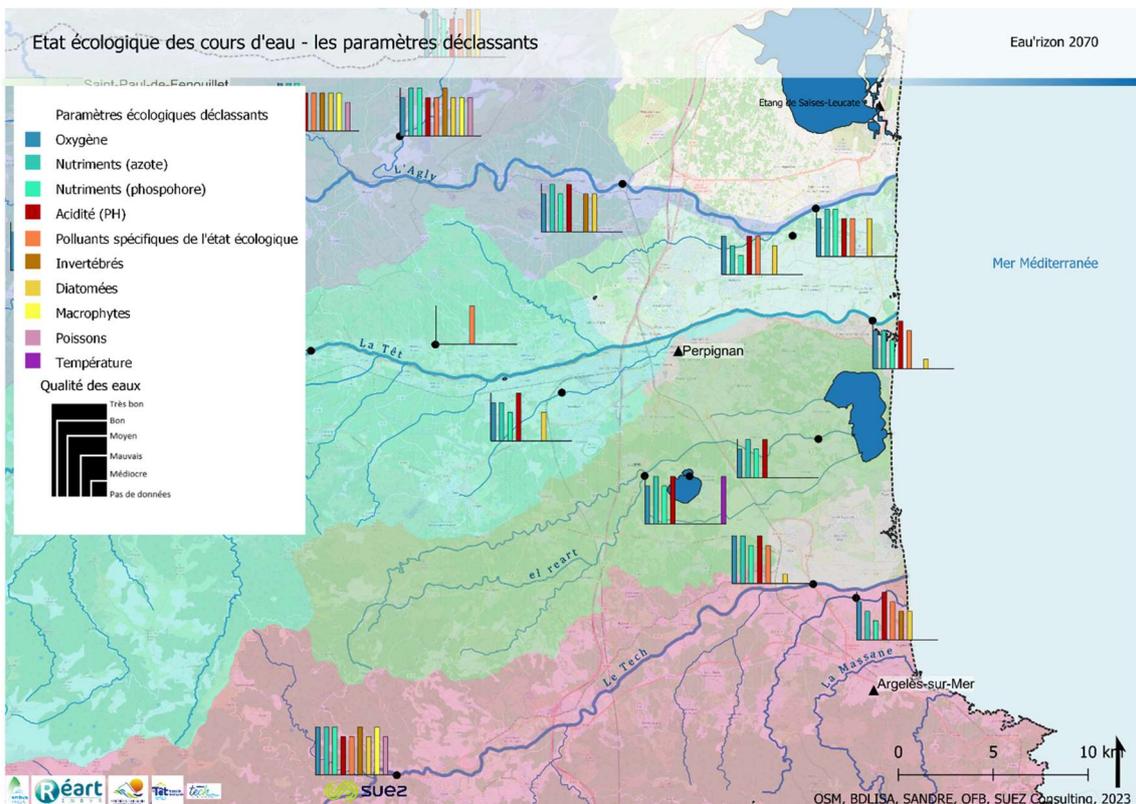


Figure 43 : Cartographie des paramètres déclassant la qualité écologique des eaux sur le bassin du Réart (Suez Consulting, 2023)

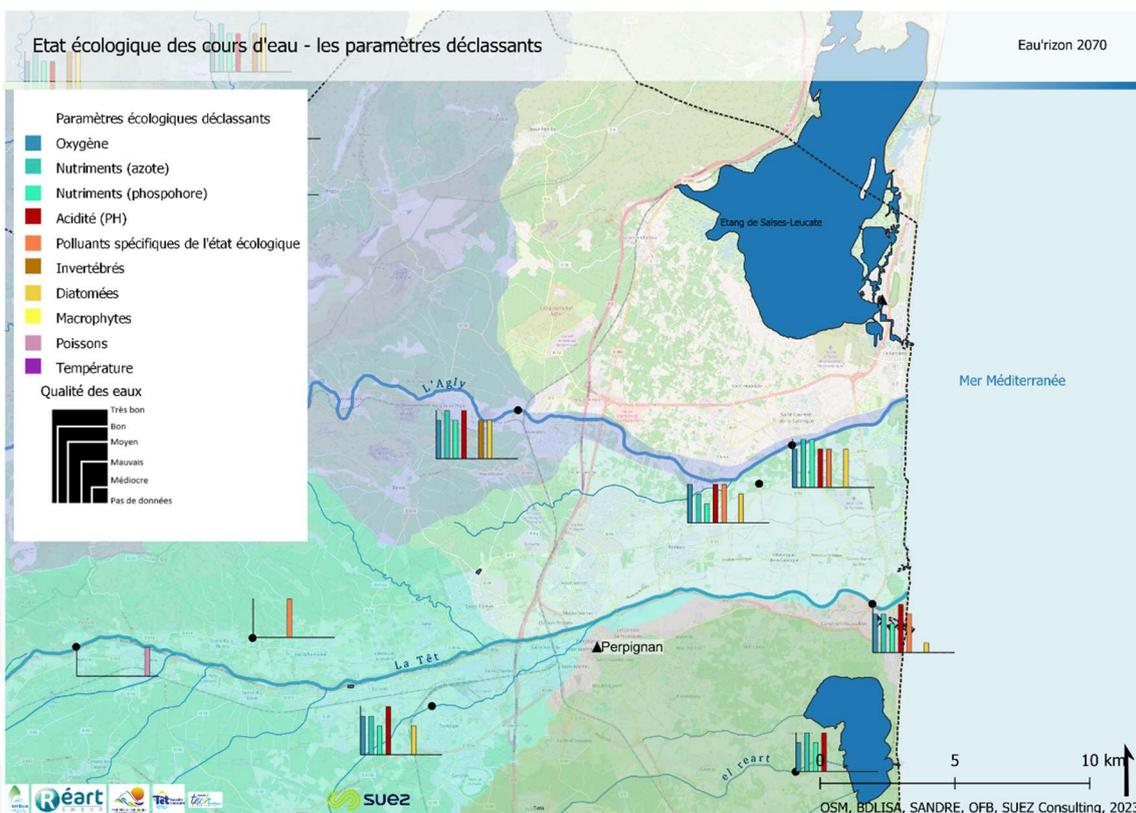


Figure 44 : Cartographie des paramètres déclassant la qualité écologique des eaux sur les petits bassins côtiers (Suez Consulting, 2023)

L'analyse de ces résultats et des autres données collectées, permet de tirer les enseignements suivants :

- Le Réart est un cours d'eau qui a fait l'objet d'un recalibrage important. Cela conduit entre autres à l'exportation des MES drainés par le cours d'eau vers l'étang du Canet, ce qui en dégradant le fonctionnement, notamment par accroissement des dépôts. Ce problème de recalibrage et semi-artificialisation concerne tout autant les autres petits cours d'eau côtiers. L'objectif était ici de pouvoir évacuer les crues, mais cela a des effets négatifs sur l'environnement ;
- Le Réart et son affluent principal la Canterrane sont marqués par de forts étiages estivaux pouvant se traduire par des assecs estivaux sur leurs parties médianes et aval ;
- Du fait de la forte densité urbaine, et des activités agricoles, le Réart et les principaux petits fleuves côtiers limitrophes reçoivent des flux notables de rejets polluants (notable par rapport à leur capacité de dilution). Le temps de séjour limité des eaux fait que cela ne se traduit pas forcément directement par une eutrophisation forte, mais cet effet potentiel se déporte sur les plans d'eau littoraux, notamment le plan d'eau du Canet qui est l'exutoire du Réart. On note aussi une baisse tendancielle de la teneur en oxygène dissous d'amont en aval du Réart qui confirme la présence de matières organiques et impacte la capacité de survie des espèces aquatiques présentes. On note également la présence de pesticides en quantité variable suivant le fleuve concerné et la saisonnalité (qu'il convient de surveiller dans la durée) ;
- Il y a peu ou pas de ripisylve du fait de l'artificialisation des cours d'eau (dont le Réart) ;
- Les conditions (notamment de faibles débits estivaux) ne sont pas propices à la présence d'une population importante et variée de poissons sur le Réart et les petits fleuves côtiers. La présence du barbeau méridional y est confirmée (FDPPMA66) ;
- On observe la présence d'une espèce invasive, la Canne de Provence, sur certains linéaires des petits fleuves côtiers.

Au global, le Réart et les petits fleuves côtiers limitrophes apparaissent artificialisés, avec de très faibles débits estivaux, et sont menacés par les apports polluants urbains et agricoles. Cela conduit logiquement à une faible biodiversité.

5.5 Bassin versant du Sègre

Le bassin du Sègre est un bassin montagnard, qui intègre une plaine d'altitude. Celle-ci est un vase bocage de pâturages peu boisés, mis à part la ripisylve d'aulnes et de frênes au bord des principaux cours d'eau. Cet enchâssement dans les montagnes induit une pluviométrie limitée (600 à 900mm par an).

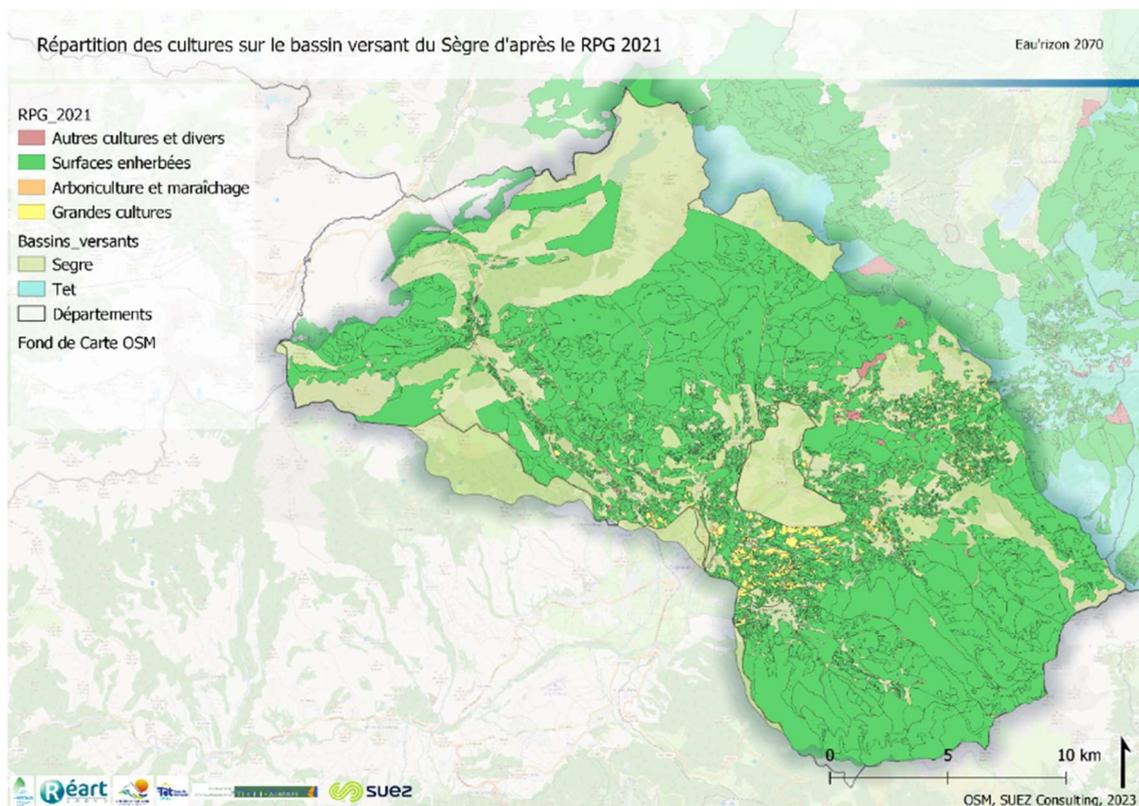


Figure 45 : Cartographie des surfaces en prairies sur le bassin du Sègre (Corine Land Cover, Suez Consulting, 2023)

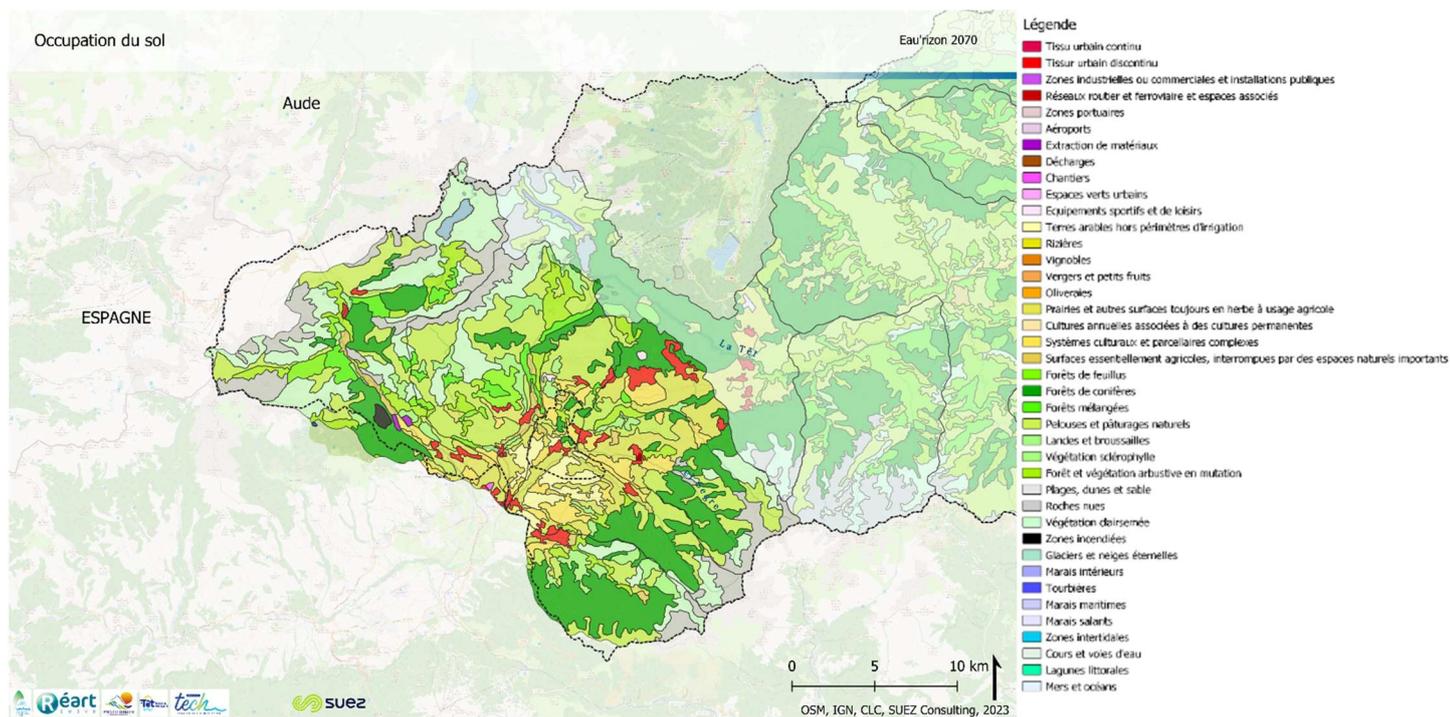


Figure 46 : Cartographie de l'occupation des sols sur le bassin du Sègre (Corine Land Cover, Suez Consulting, 2023)

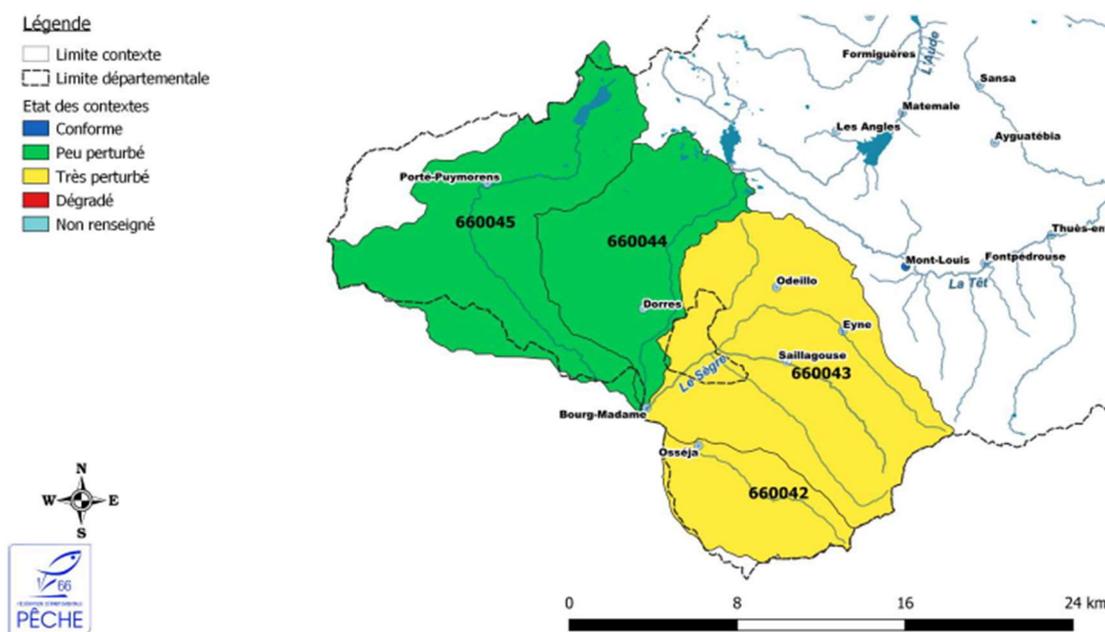


Figure 47 : Cartographie de l'état des contextes piscicoles des stations FDPMA66 des cours d'eau du bassin versant du Sègre (Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles 2019-2024, source fédération départementale de la pêche des Pyrénées orientales)

D'un point de vue piscicole, les contextes apparaissent peu perturbés (pour le Carol et l'Angoustrine) et très perturbés (pour le Sègre et la Vanéra). Pour comprendre les raisons de cette dégradation partielle, il faut analyser les données disponibles. Les cartes suivantes

montrent la qualité des eaux des cours d'eau, les obstacles aux écoulements, l'état écologique global, et les paramètres déclassant cette qualité.

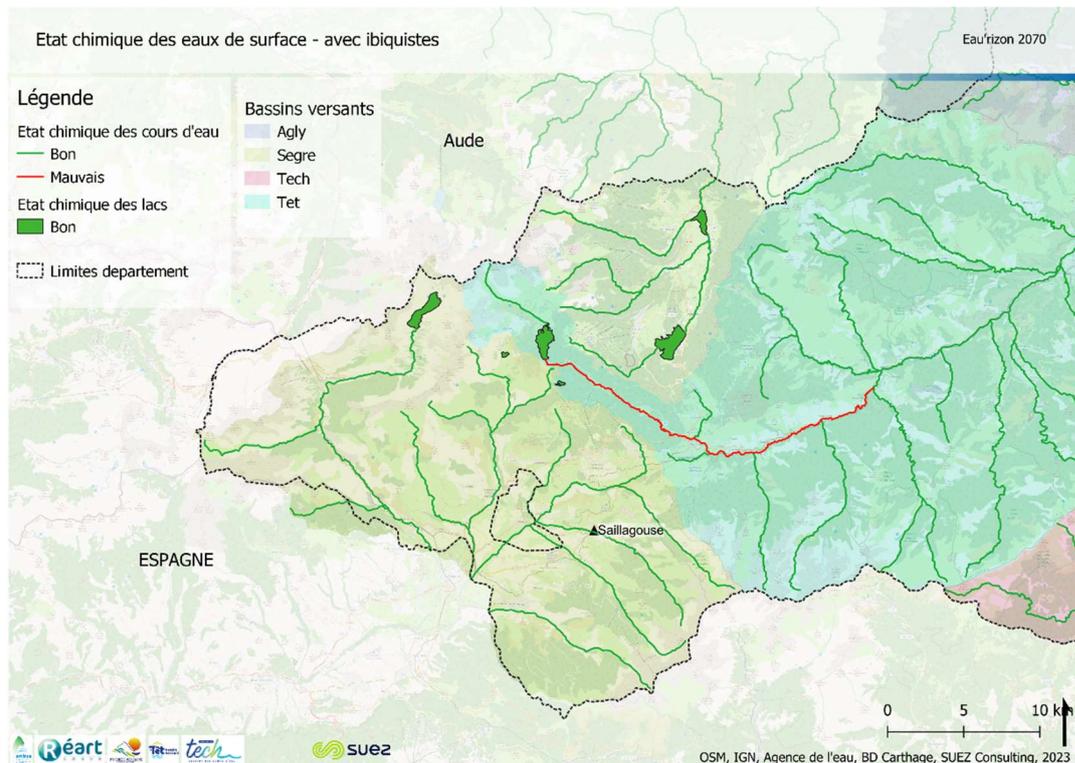


Figure 48 : Cartographie de la qualité chimique des eaux sur le bassin du Sègre (Suez Consulting, 2023)

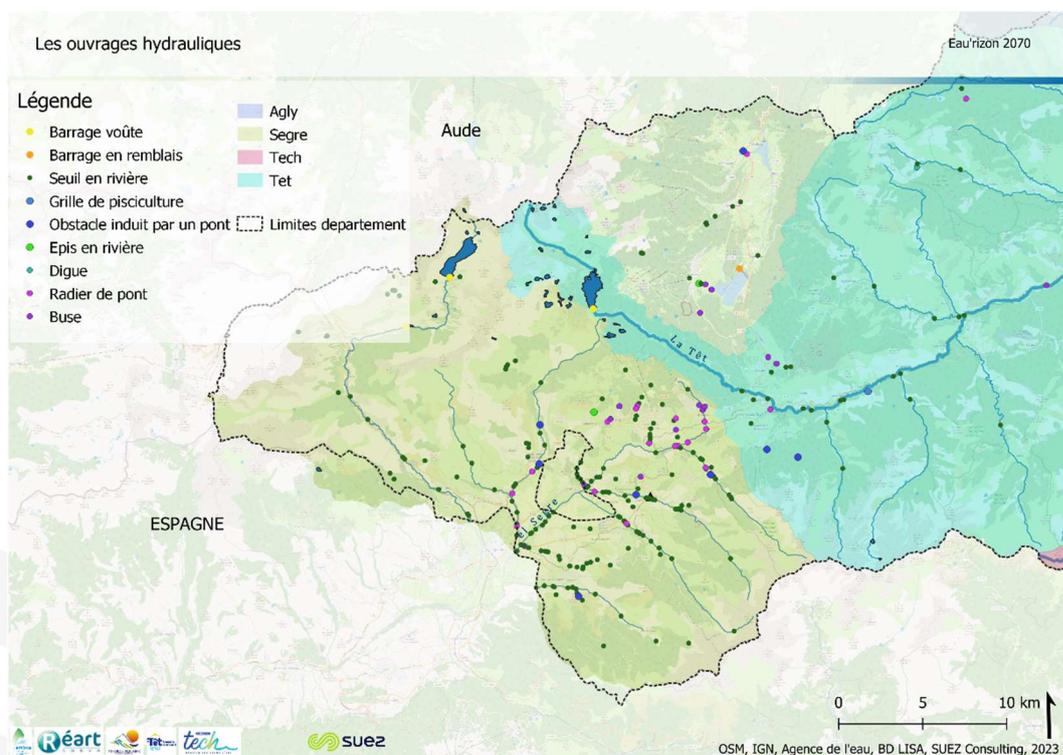


Figure 49 : Cartographie des obstacles aux écoulements sur le bassin du Sègre (Suez Consulting, 2023)

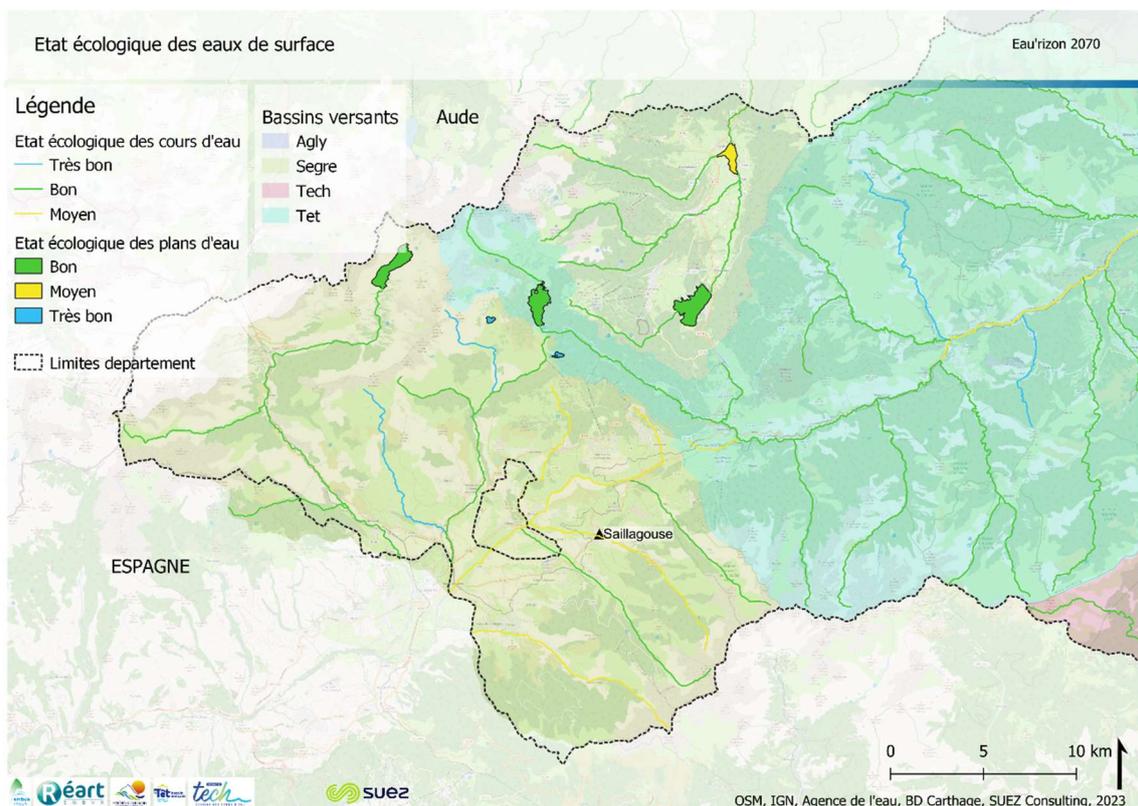


Figure 50 : Cartographie de l'état écologique des eaux sur le bassin du Sègre (Suez Consulting, 2023)

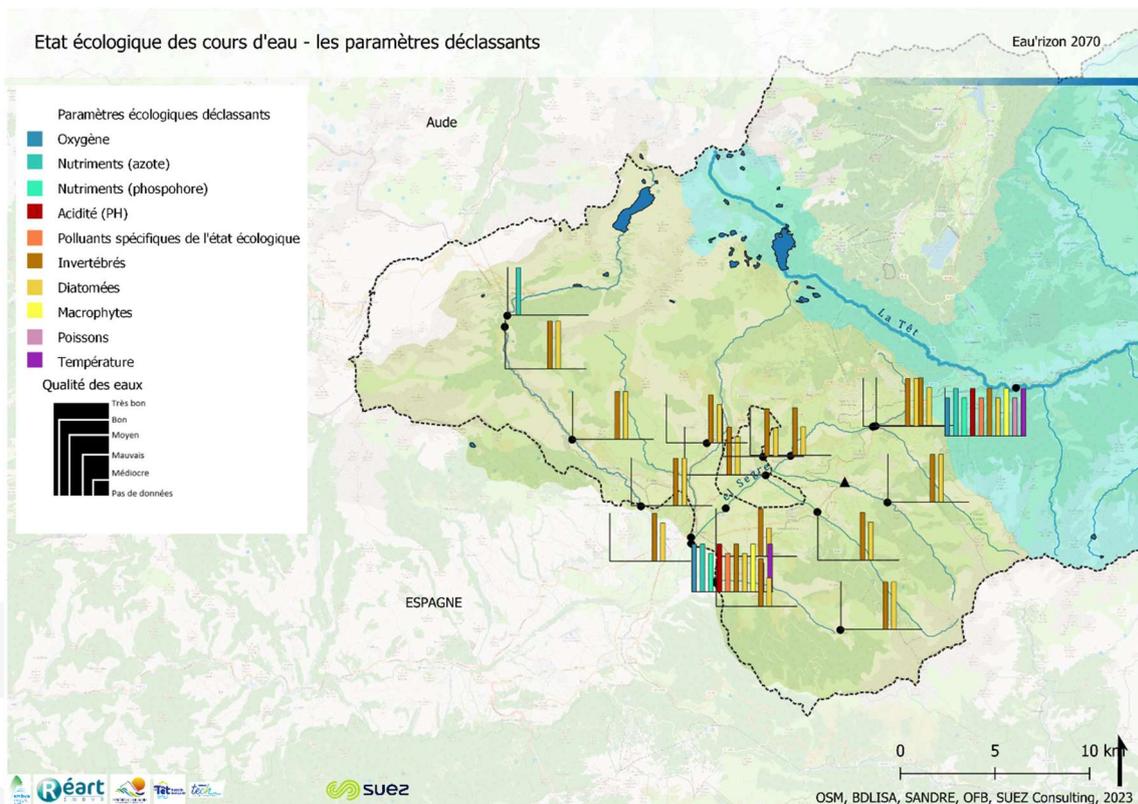


Figure 51 : Cartographie des paramètres déclassant la qualité écologique des eaux sur le bassin du Sègre (Suez Consulting, 2023)

L'analyse de ces résultats et des autres données collectées permet de tirer les enseignements suivants :

- Il y a de nombreux obstacles à l'écoulement liés principalement aux prises d'eau. Celles-ci servent à l'irrigation ou aux usages hydroélectriques, ainsi qu'à l'eau potable. Ces prélèvements sont notamment impactants sur la Vanéra, le Narago, le Riu qui ont des tronçons qui se retrouvent à sec ;
- Les obstacles disposés sur le Sègre (jusqu'à 45 seuils) ont un effet cumulatif limitant la montaison des truites. Ils impactent également le transport solide. On retrouve le même problème sur des affluents comme la Vanéra ou l'Angoustrine ;
- Le barrage de Lanoux-Hospitalet envoie ses eaux pour turbinage à l'Hospitalet. Mais les eaux de l'Ariège sont ensuite restituées au Carol par le canal de Verdié. Il y a donc un tronçon court circuité qui est en grande partie alimenté par le débit réservé du barrage de Lanoux (1/20^{ème} du module). Or les eaux rejetées sont des eaux fraîches à environ 4°C ce qui freine le développement des espèces aquatiques sur le Carol ;
- Il y a également quelques rejets, dont notamment ceux de la source thermale de Dorres, qui décline l'Angoustrine en ce qui concerne les matières organiques et la bactériologie ;
- On retrouve ici aussi une tendance à l'implantation du vison d'Amérique, qui est rappelez le, une espèce nuisible.

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.

6. EVALUATION DES ECOSYSTEMES AQUATIQUES DES PRINCIPAUX PLANS D'EAU

Il existe plusieurs barrages particulièrement importants ou impactant sur les cours d'eau du périmètre d'étude. Ces plans d'eau ont des fonctions multiples, des fonctionnements parfois très différents les uns des autres, et leur implantation en plaine ou en montagne apporte leurs effets sur leur fonctionnement écologique.

La carte suivante résume notamment l'implantation des barrages étudiés ci-après. Est également présentée la carte de classification des contextes vis-à-vis du peuplement piscicole, réalisée dans le cadre du Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles 2019-2024.

Ces barrages étant dissociés les uns des autres, leur analyse est présentée séparément.



Figure 52 : Cartographie des principaux barrages et plans d'eau du périmètre d'étude (Suez Consulting, 2023)

6.1 Barrage de Lanoux

Le plan d'eau de Lanoux est un lac naturel transformé en plan d'eau artificiel par rehausse via l'ajout d'un barrage. Il est situé à une altitude de 2200m. Il a un volume total de 67.9 millions m³, une surface maximale de 167 ha et une profondeur maximale de 75m au pied du barrage. Le temps de séjour moyen est de 1220 jours. Il est implanté sur l'amont du bassin versant du Sègre. 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. Il sert à la production hydroélectrique. Il est géré par EDF.

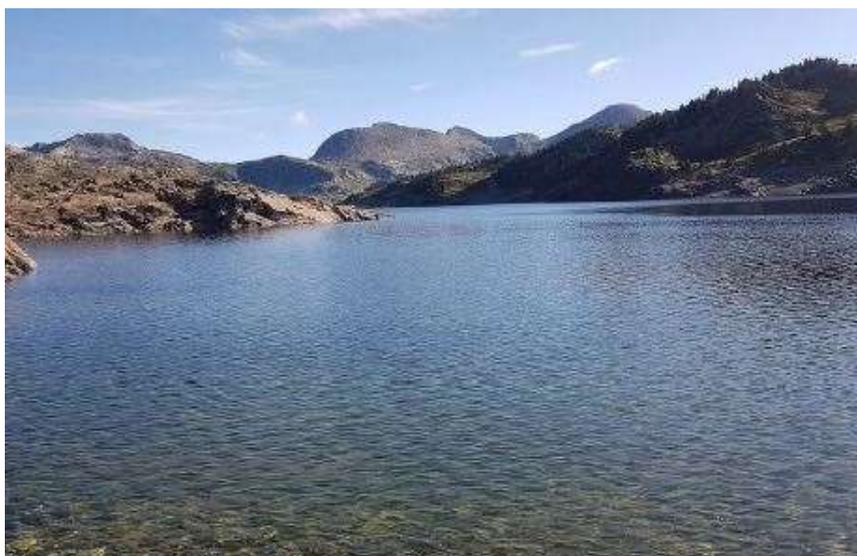


Figure 53 : Photographie du plan d'eau de Lanoux (Suez Consulting, 2023)

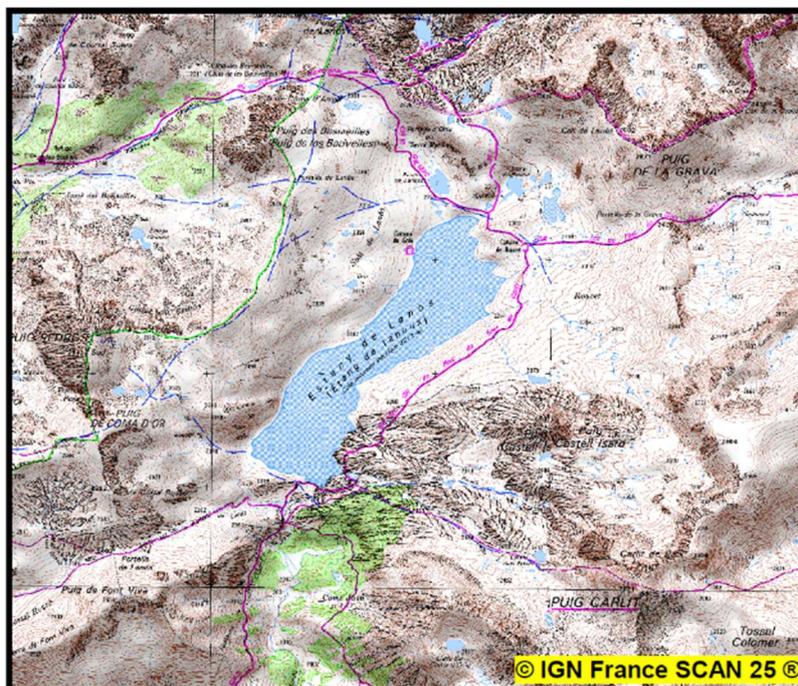


Figure 54 : Plan d'implantation du plan d'eau de Lanoux (ONEMA, 2015)

Ce lac est dimictique (donc avec deux phases de stratification thermique) ce qui est classique pour un lac d'altitude.

Sur la base des suivis réalisés en 2007, 2013, 2016 et 2019 on peut dresser le bilan suivant :

- Il y a installation d'une stratification estivale maximale en aout (typiquement de 10°C d'amplitude), avec une température de surface des eaux d'environ 15°C à 17°C et une thermocline autour de 5 à 15m de profondeur. Le mélange du lac se fait durant le mois de septembre en fonction de la météorologie ;
- Les eaux sont assez proches de la saturation en oxygène dissous en surface. Il y en suite un pic de sursaturation occasionnel vers 10 à 15m de profondeur en lien potentiel avec la stratification thermique et qui traduit que les conditions de production primaire y sont parfois optimales. Il y a en dessous de la thermocline une décroissance progressive (liée à la

consommation de l'oxygène par la minéralisation de la matière organique) les teneurs en oxygène restant cependant fortes (puisque les valeurs ne descendent pas sous les 75% de saturation), à l'exception des eaux proches des sédiments (avec une teneur inférieure à 20% qui traduit la minéralisation de la matière organique à l'interface eau sédiment) ;

- La conductivité est très faible (entre 15 et 20 μ S/cm) ce qui découle de la nature des apports ;
- Le pH est basique en juillet/août, à priori comme conséquence d'une production primaire (même modérée, elle a facilement un impact sur le pH du fait du faible pouvoir tampon de l'eau), et légèrement acide en dehors de la période estivale. Compte tenu de l'évolution des teneurs en oxygène dissous et de la faible température, il y a peu de décomposition de matières organiques dans le plan d'eau ;
- La teneur en matières organiques dans l'eau reste modérée (autour de 1mg C/l) ;
- La profondeur de disparition du disque de Secchi était voisine de 10m en 2007 et 2013. La transparence mesurée en 2016 était particulière, l'eau étant un peu plus turbide qu'auparavant en début d'été sous l'effet du remplissage de la retenue suite à la vidange totale en hiver. Dans le courant de l'été elle était retournée à des valeurs de 7 à 8m plus proches de celles des autres années ;
- Il y a en 2013, en 2016 et en 2019 de l'ordre de 2 à 3mg SiO₂/l, avec une légère décroissance au cours de l'été. Mais la silice n'apparaît pas limitante pour la production primaire ;
- La teneur en azote minéral (NO₃, NO₂, NH₄) était très faible et inférieure à 0.15 mg N/l en 2007 inférieure à 0.26 mgN/l en 2013, et de 0.15 à 2 mg N/l en 2019. Ces valeurs sont globalement faibles ;
- La teneur en Phosphore total était faible et inférieure à 20 μ gP/l en 2007, inférieure à 10 μ gP/l en 2013 et 2019, entre 6 et 18 μ gP/l en 2016. La teneur en orthophosphates était de seulement 3 μ gP/l en 2013, et inférieures ou égales à 10 μ gP/l en 2016 et entre 3 et 6 μ gP/l en 2019. Ces valeurs sont globalement modérées et expliquent les faibles valeurs de chlorophylle a retrouvées et peuplement phytoplanctonique ;
- Le pic de teneur en chlorophylle était de 1 μ g/l en 2007, la somme chlorophylle a et phéopigments comprise entre 0.7 et 2 μ g/l en 2013, entre 1 et 2 μ g/l en 2016, et il était de 0.5 à 2 μ g/l en 2019. Le phytoplancton est présent en faible quantité (dénombrement et biovolume). Les espèces sont caractéristiques d'écosystèmes oligotrophe à mésotrophe d'eau froide. On retrouvait principalement en 2013 des Cryptophycées (*Plagioselmis nannoplanctica*) suivies avant la fin d'été par des Chrysophycées (dont *Dinobryon*) et la petite cyanobactéries *Pannus*. En 2016, année atypique suite à la vidange et remplissage du lac, le peuplement était caractérisé par des diatomées (*Fragilaria tenera*) typique de milieu oligo-mésotrophe et par des cryptophycées suivi en fin d'été par des Chlorophycées. Enfin en 2019, on retrouve des diatomées (*Fragilaria*) et des Chrysophytes (*Dinobryon*). La seconde partie de l'été s'accompagne de l'apparition de Chlorophycées (*Coenocystis planctonica*) et d'une cyanobactérie coloniale (*Aphanocapsa clathrata*). Au global, la typologie d'espèces trouvées, leur abondance et biovolume, et les teneurs en pigments chlorophylliens laissent à penser que le plan d'eau est oligotrophe à oligo-mésotrophe suivant les années ;
- Aucun macrophyte n'a été trouvé en 2007, ce qui résulte potentiellement du fort marnage du lac en lien avec sa gestion ;
- Aucun micropolluant n'est retrouvé dans les eaux du lac en 2007. Il y a peu de contamination aux micropolluants organiques retrouvée en 2013, On note cependant la présence de zinc

en quantité ponctuellement élevée en 2013 (mais bien plus faible en 2019) et de DEHP. On ne retrouve pas de contaminants organiques marquant en 2019 ;

- Les sédiments sont principalement des limons. On retrouve des traces de métaux (As, Cu, Ni, Pb) dans les sédiments du lac en 2007 et en 2013, à des valeurs proches du bruit de fond des lacs d'altitude similaires. Il y a aussi de l'aluminium et un peu de fer retrouvés en 2019. Les sédiments incluent une proportion importante de matière organique mais variable dans le temps (13% MS de perte au feu en 2013 mais seulement 6% en 2019 sont moitié moindre, peut être en lien avec la vidange du barrage en 2016 et la minéralisation partielle des sédiments ?). On trouve du phosphore en quantité notable (1.5 gP/kg MS en 2013 et 1.3 gP/kg MS en 2019) et de l'azote en quantité modérée mais variable (1.5 gN/kg MS de NTK en 2013 mais 2.6 gN/kg MS en 2019). On retrouve en 2013 quelques micropolluants (un organostaneux et un alkyphenol dont la présence dans un plan d'eau d'altitude interpelle, mais dont la concentration n'est pas préoccupante). Des HAP sont trouvés en 2013 (notamment du fluoranthène) et en 2019, mais en concentrations modérées, sans doute lié aux dépôts atmosphériques. Du point de vue macrofaune benthique, les sédiments profonds apparaissent de bonne qualité.

On peut en déduire que le plan d'eau est plutôt oligotrophe, ce qui était prévisible vu son altimétrie et son bassin versant.

Le barrage de Lanoux est qualifié de peu perturbé du point de vue du contexte piscicole. Cela veut dire que l'état des peuplements piscicoles reste correct (bien que modérément altéré) par rapport à la potentialité du site.

6.2 Barrage des Bouillouses

Le barrage des Bouillouses est un plan d'eau artificiel d'altitude (2000m). Il a un volume total de 17.3 millions m³, une surface maximale de 148 ha et une profondeur maximale de 16 à 17m (cette profondeur varie d'une année sur l'autre en fonction des conditions hydrologiques sur son bassin versant). Il est implanté sur l'امت du bassin versant de la Têt. Sa surface est 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. Il sert à la production hydroélectrique, et de soutien d'étiage en été (avant tout pour l'irrigation). Il sert ponctuellement aussi à l'alimentation en eau potable et à la production de neige artificielle. Il est géré par la SHEM.

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 55 : Photographie du lac des Bouillouses (Suez Consulting, 2023)



Figure 56 : Plan d'implantation du lac des Bouillouses (ONEMA, 2014)

Ce lac est dimictique (donc avec deux phases de stratification thermique) ce qui est classique pour un lac d'altitude.

Sur la base des suivis réalisés en 2005 à 2007, 2015 et 2018 on peut dresser le bilan suivant :

- Il y a installation d'une stratification estivale maximale en juillet (typiquement de 5 à 8°C d'amplitude), avec une température de surface des eaux d'environ 18°C et une thermocline autour de 8m de profondeur. Le retournement du lac se fait entre les mois d'août et de septembre en fonction de la météorologie, et de la profondeur du lac en fin d'été ;
- Les eaux sont assez proches de la saturation en oxygène dissous sauf en fond de plan d'eau où une légère à modérée sous saturation est observée. Elle est sans doute liée aux échanges à l'interface eau-sédiments ;
- La conductivité est très faible (entre 15 et 20µS/cm) ce qui découle de la nature des apports ;
- Le pH est légèrement basique en surface à légèrement acide au fond. Du fait d'une eau faiblement tamponnée, et compte tenu de l'évolution des teneurs en oxygène dissous, il y a peu de décomposition de matières organiques dans le plan d'eau (COT autour de 1mg C/l). On note tout de même en 2018 un pic de pH à 8.5 dans les eaux de surface fin mai, sans cependant d'identification claire avec un pic de production primaire ;
- La profondeur de disparition du disque de Secchi variait entre 4 et 10m entre 2005 et 2007. Elle était de 6 à 11m en 2015. Les eaux sont très transparentes, ce qui cadre bien avec les teneurs en MES et en phytoplancton ;
- Il y a en 2018 de l'ordre de 3mg SiO₂/l, sans variation nette d'un échantillon à l'autre. La silice n'apparaît pas limitante pour la production primaire ;
- La teneur en azote minéral (NO₃, NO₂, NH₄) était de 0.2 à 0.3mg N/l entre 2005 et 2007, non quantifiable en 2015, et de 0.1 à 0.2 mg NO₃-N/l en 2018. Ces valeurs sont globalement faibles ;
- La teneur en Phosphore total était comprise entre 20 et 60 µgP/l entre 2005 et 2007 et il n'était que de 6µgP/l en 2015 et sensiblement la même valeur en 2018. La teneur en orthophosphates sont faibles avec un pic à 6µgP/l en 2018. Les valeurs récentes sont donc

basses et explique les faibles valeurs de chlorophylle a retrouvées et peuplement phytoplanctonique ;

- Le pic de teneur en chlorophylle a et phéopigments est passée de 2 à 5 µg/l entre 2005 et 2007, et il était de 6 µg/l en 2015 et de 1 à 2 µg/l en 2018. Le phytoplancton est présent en faible quantité (dénombrement et biovolume). Les espèces sont caractéristiques d'écosystèmes oligotrophe d'eau froide. On retrouve principalement des Chrysophyceae (dont *Ochromonas*) et diatomées (*Fragilaria*) en début d'été, auquel succèdent la petite cyanobactéries *Aphanothece* ;
- Aucun métal n'est retrouvé en des concentrations problématiques. On retrouve par contre quelques micropolluants organiques (des pharmaceutiques notamment du diclofénac, et des phtalates et bisphénol A). Ces contaminations sont ponctuelles et non rémanentes ;
- Les sédiments sont principalement des limons. Ils incluent une proportion très importante de matière organique (113 gC/kg MS) du phosphore en quantité notable (1.35 gP/kg MS) et de l'azote (7.7 gN/kg MS de NTK). Les équilibres stœchiométriques traduisent une faible minéralisation liée aux basses températures. Ces éléments nutritifs sont donc plutôt faiblement biodisponibles. On retrouve quelques HAP potentiellement liés aux apports atmosphériques à défaut de venir des véhicules sur le bassin versant, puisque le trafic routier est très réglementé. Du point de vue macrofaune benthique, les sédiments profonds apparaissent de mauvaise qualité.

On peut en déduire que le plan d'eau est oligotrophe, ce qui était prévisible vu son altimétrie et son bassin versant.

Le barrage des Bouillouses est qualifié de très perturbé du point de vue du contexte piscicole. Cela veut dire que l'état des peuplements piscicoles est loin d'atteindre la potentialité du site. C'est le résultat d'un marnage très fort, surtout lorsqu'il intervient après la ponte des truites arc en ciel, et impacte alors la reproduction des truites. Par ailleurs, le fond est plutôt plat, ce qui limite les possibilités de caches pour les poissons qui s'y trouvent. Enfin, comme indiqué ci avant, les sédiments ne sont pas très favorables à un macro-benthos développé.

6.3 Barrage de l'Agly

Le barrage de l'Agly est un plan d'eau artificiel de plaine construit sur le cours de l'Agly. Il a un volume total de 25.8 millions m³, une surface maximale de 172 ha et une profondeur maximale d'environ 31m. Comme le barrage fait 60m de hauteur, cela conduit à supposer qu'il y a 20m d'envasement sur l'aval du plan d'eau. Il est alimenté par les eaux de l'Agly et de la Desix. Le temps de séjour moyen est de 60 jours. Ce temps est plus important en étiage. Le niveau d'eau peut varier entre 154 et 180m NGF, ce qui traduit un marnage conséquent. Il sert pour l'écrêtement des crues et le soutien d'étiage (y compris pour soutenir l'irrigation et l'alimentation en eau potable). Il sert en second lieu pour produire de l'énergie et de base de loisir. Il est réputé pour la pêche des poissons carnassiers et fait l'objet d'un projet de base de loisirs à Caramany.



Figure 57 : Photographie du lac de L'Agly (Suez Consulting, 2023)



Figure 58 : Plan d'implantation du plan d'eau de L'Agly (STE, 2010)

Ce lac est monomictique avec une stratification estivale.

Sur la base des suivis réalisés en 2009 et 2012 on peut dresser le bilan suivant :

- Il y a installation d'une stratification estivale avec de fortes amplitudes (typiquement de 11 à 12°C d'amplitude maximale), avec une température de surface des eaux d'environ 23 à 25°C suivant les années. La thermocline est située entre 5 et 15m de profondeur. Cet étagement important traduit sans doute un impact du vent sur la profondeur de l'épilimnion ;
- La conductivité varie de 400 à 600µS/cm avec des valeurs plus fortes en été, traduisant une moindre dilution des apports ;
- Il y a parfois des sursaturations en oxygène dissous au sein de l'épilimnion en été (140% en 2009, mais 105% en 2012). Il y a surtout une baisse notable des teneurs en oxygène dissous en dessous de la thermocline (à partir de 7m à 10m de profondeur), avec parfois atteinte d'une anoxie complète en partie inférieure de l'hypolimnion (dés 16m en septembre 2009), et systématiquement une hypoxie forte (10 à 20% de saturation en oxygène dissous en 2012). Cela suggère une stratification thermique importante et durable l'été, et une consommation notable d'oxygène sous la thermocline en lien avec l'activité bactérienne de minéralisation des matières organiques ;

- Le pH est basique avec des valeurs de 7.5 à 8.7 suivant les années ;
- La profondeur de disparition du disque de Secchi est comprise entre 3 et 6m. Par ailleurs la turbidité est modérée, (entre 0.8 et 2 NTU) dans la colonne d'eau et ponctuellement un peu plus forte près du fond. Cela qui cadre bien avec les teneurs en MES et en phytoplancton ;
- Les teneurs en COT sont assez stables entre 2.5 et 3.5 mg C/l ;
- Les teneurs en silice dissoute varient entre proche de 5 et 12mg SiO₂/l. La silice n'apparaît pas limitante pour la production primaire ;
- Les teneurs en azote minéral (NO₃, NO₂, NH₄) sont en partie en dessous du seuil de détection à cause d'un seuil de détection trop élevé sur les nitrates. Cela étant, ces valeurs sont globalement faibles, entre 0.25 et 0.5 mg N/l. On note une hausse des teneurs en ammonium au fond du plan d'eau en fin d'été, qui est certainement la conséquence de la désorption d'ammonium depuis les sédiments anoxiques ;
- La teneur en Phosphore total dans la colonne d'eau varie généralement entre 12 et 26 µgP/l. Les valeurs au fond du plan d'eau peuvent approcher ou atteindre les 150 µgP/l (2009 et 2012) et traduisent des relargages importants d'orthophosphates depuis les sédiments. La teneur en orthophosphates est faible dans la colonne d'eau avec des valeurs souvent inférieures au seuil de détection de 5 µgPO₄-P/l (maximum 8µgPO₄-P/l). A contrario elle monte à 125µg PO₄-P/l au fond du plan d'eau et traduit le relargage depuis les sédiments anoxiques ;
- Les teneurs en chlorophylle a et phéopigments varient de 1 à 11µg/l avec des valeurs souvent faibles. Le phytoplancton est présent en quantité très variable d'une année à l'autre (dénombrement et biovolume) avec un maximum de 12000cellules/ml en 2009, de presque 700 000 cellules/ml en 2012. On retrouve en 2009 une succession classique avec des diatomées (*Cyclotella costei*...) et Cryptophycées (*Rhodomonas minuta*) en hiver, au printemps des diatomées (*Fragilaria*) et en été des chlorophycées (*Sphaerocystis schroeteri*, *Chlorella vulgaris*, *Pediastrum simplex*), et quelques cyanobactéries (*Aphanocapsa holsatica*). En 2012, année lors de laquelle la biomasse phytoplanctonique se révèle nettement plus importante, on trouve logiquement des diatomées (*Asterionella formosa*) et Cryptophycées (*cryptomonas sp*, et *Plagioselmis nannoplanctica*) et des Dinoflagellés et Chrysophycées en début de printemps, puis en fin de printemps on assiste à une phase d'eau claire. En été, on trouve des diatomées (*Ulnaria ulna*) et des cyanobactéries (*Aphanothece minutissima*) avant que ne leur succède une chlorophycée (*Botryococcus braunii*2). Les espèces sont caractéristiques d'écosystèmes mésotrophe ;
- On retrouve un peu de fer et d'aluminium, mais surtout du manganèse dans les eaux de fond en fin d'été, ce qui est lié à la dissolution du manganèse des sédiments en milieu anoxique. On note aussi qu'il y a un peu d'arsenic et de cuivre. Il y a ponctuellement de quelques micropolluants organiques (HAP, BTEX, formaldéhyde, plusieurs pesticides et métabolites de pesticides, du DEHP (plastifiant), organo-stanneux ...) en faibles concentrations ;
- Les sédiments sont principalement des limons. La teneur en matière organique est moyenne (avec environ 6 à 9% MS de perte au feu et un COT de 32 à 38 gC/kg MS), du phosphore en quantité moyenne (0.8 à 0.9 gP/kgMS) et de l'azote en concentration également moyennes (2.5 à 3.5 gN/kg MS). Les équilibres stœchiométriques traduisent une matière organique plutôt d'origine végétale. La qualité des eaux interstitielles est plutôt caractéristique d'une bonne capacité de relargage (phosphore et ammonium) des sédiments vers l'eau surnageante. Les sédiments contiennent des teneurs notables en fer, aluminium et manganèse, ce qui favorise la désorption des nutriments en conditions anoxiques. On

retrouve également du titane et du baryum, et des métaux lourds (Cr, Cu, Ni) en concentrations assez élevées. On retrouve systématiquement des HAP en quantité plutôt modérées, ainsi que des traces de pesticides (sous-produit de dégradation du DDT interdit depuis 50 ans). Les sédiments ont un potentiel métabolique moyen avec une faible abondance des espèces d'oligochètes sensibles aux pollutions, ce qui traduit une mauvaise qualité des sédiments profonds, mais pas de réelle impasse trophique.

On peut en déduire que le plan d'eau est mésotrophe avec une variabilité interannuelle. La stratification thermique verticale tend naturellement à induire une hypoxie partielle (parfois totale) d'une partie de l'hypolimnion, induisant des relargages de nutriments et métaux depuis les sédiments anoxiques. Cela étant, le niveau trophique reste intermédiaire. Il conviendra de surveiller l'évolution récente de ce plan d'eau, car les données collectées datent d'une dizaine d'années.

Le barrage de L'Agly est qualifié de peu perturbé du point de vue du contexte piscicole. Cela veut dire que l'état des peuplements piscicoles reste correct (bien que modérément altéré) par rapport à la potentialité du site. Cela confirme l'état mésotrophe du plan d'eau.

6.4 Barrage de Vinça

Le plan d'eau de Vinça est une retenue artificielle située à 244m d'altitude sur le cours médian de la Têt. Il a une hauteur totale de 55m. Il a un volume total de 24.6 millions m³, une surface maximale de 155 ha et une profondeur maximale de 45m. Son temps de séjour théorique moyen est de 32 jours (bien évidemment ce temps de séjour s'allonge en été). Ce barrage est géré par BRL et il a une double fonction : l'irrigation et l'écrêtement des crues. Aucune activité nautique n'est pratiquée mais la pêche y est autorisée. Il subit un marnage notable, puisque la cote du plan d'eau varie entre 218 et 244m NGF en fonction des apports et des prélèvements aval.



Figure 59 : Photographie du plan d'eau de Vinça (Suez Consulting, 2023)

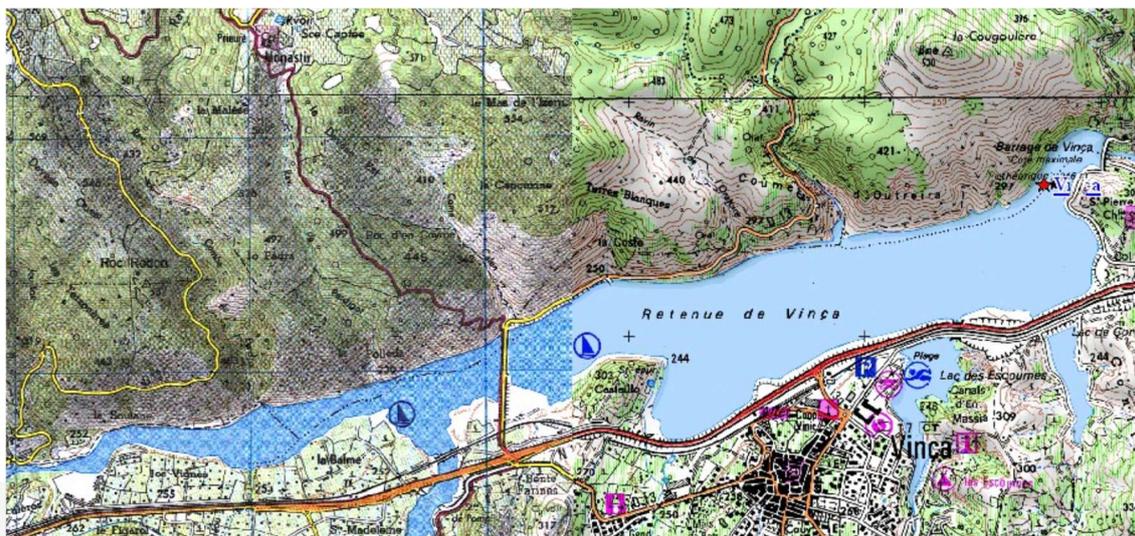


Figure 60 : Plan d'implantation du plan d'eau de Vinça (STE, 2010)

Ce lac est monimictique (donc avec une seule phase de stratification thermique) ce qui est classique pour un lac de plaine.

Sur la base des suivis réalisés en 2009, 2012, 2015 et 2018 on peut dresser le bilan suivant :

- Il y a installation d'une stratification estivale maximale en fin d'été (typiquement de 3 à 7°C d'amplitude avec une moyenne autour de 5°C), avec une température de surface des eaux d'environ 23 à 25°C et une thermocline autour de 3 à 4m de profondeur. Le retournement du lac se fait durant le début d'automne (sans doute plutôt en octobre) en fonction de la météorologie ;
- Les eaux sont assez proches de la saturation en oxygène dissous au printemps. En été il y a un pic de sursaturation dans l'épilimnion (jusqu'à 170% en 2009, 150% en 2012, 130% en 2015 et 2018) et une sous saturation au sein de l'hypolimnion (jusqu'à 40% en fond de plan d'eau en 2009 et 2918, 30% en 2012, 15% en 2015). C'est classique d'un lac eutrophe. Mais la consommation d'oxygène dissous dans la colonne d'eau était estimée à 42mgO₂/m³/j en 2009, ce qui reste modéré et explique que l'on n'atteigne pas l'anoxie complète au sein de l'hypolimnion. 2015 est atypique dans le sens où le minimum est trouvé début août dans la partie supérieure de l'hypolimnion, ce qui traduit que l'on a sans doute eu un pic de biomasse phytoplanctonique fin juillet qui a commencé à décanter et se dégrader à la base de la thermocline. On capte ici un épisode transitoire ;
- Le pH traduit la production primaire estivale, avec des valeurs fortes (jusqu'à 9.5 en 2009, 2012, 2018, et 8.7 en 2015 au sein de l'épilimnion) ;
- La teneur en matières organiques dans l'eau est notable sans être très fortes (entre 1.5 et 3 mg C/l) ;
- La profondeur de disparition du disque de Secchi était moyenne de 2.1m en 2009, de 2.9m en 2012, elle varie de 1.5 à 3.1m en 2015 et de 1.2 à 4.4m en 2018. La turbidité est plutôt modérée en 2012 avec cependant une hausse dans le fond de la retenue, classique des échanges eau sédiment. On retrouve cette tendance en 2015 et 2018 avec cependant des pics de turbidité dans toute la colonne d'eau en juillet 2015 et en août 2018, ce qui traduit l'impact de la biomasse phytoplanctonique ;
- Il y a en 2012, de l'ordre de 4 à 8 mg SiO₂/l en fin d'hiver et au printemps. La silice tombe ensuite à 0.4 mg SiO₂/l dans la colonne d'eau, ce qui traduit la consommation par les diatomées, jusqu'à devenir limitant pour leur croissance. On retrouve des valeurs non impactées par cette consommation en fond de plan d'eau, ce qui est classique et montre l'impact de la stratification thermique et l'absence de brassage pendant l'été. On retrouve cette tendance en 2015 et 2018 avec 9 à 10mgSiO₂/l en hiver, la silice disparaît des eaux superficielles en été et reste présente dans les eaux de fond mais en décroissance avec le temps ;
- La teneur en azote minéral (NO₃, NO₂, NH₄) était faible en 2009 entre 0.3 et 1.3 mg N/l, elles sont en dessous du seuil de détection en 2012 (le seuil est malheureusement trop fort pour les nitrates pour conclure). Les teneurs varient de 0.5 à 1.3 mg N/l en 2015 et en 2018. Ces valeurs sont globalement faibles au sein de l'épilimnion ce qui est un soucis potentiel. On note une hausse de l'ammonium en fond de plan d'eau en fin d'été, traduisant des relargages possibles depuis les sédiments en lien avec la faible teneur en oxygène à l'interface eau sédiment ;
- La teneur en Phosphore total était modérée d'environ 36 µgP/l en 2009. En 2012 elle tend à augmenter au cours des saisons entre 8 et 87µgP/l, avec des valeurs particulièrement fortes en fond de plan d'eau. En 2015, on retrouve la même tendance à la croissance au cours du

temps avec 19µgP/l en hiver, jusqu'à 86µgP/l en septembre. Les teneurs en orthophosphates varient en 2015 de 15 µgPO₄-P/l à 3 µg/l en fin d'été dans la colonne d'eau. Elles augmentent en fond de plan d'eau jusqu'à 40µgPO₄-P/l, certainement du fait de relargages depuis les sédiments anoxiques. En 2018, si la teneur en P total tend à rester stable au cours du temps (entre 13 et 18 µgP/l), on retrouve la même tendance qu'en 2015 pour la fraction minérale avec une quasi-disparition en fin d'été au sein de la zone photique. Ces valeurs sont globalement moyennes et typiques d'un écosystème à tendance eutrophe ;

- La teneur moyenne en chlorophylle a plus phéopigments était de 26 µg/l en 2009, de 12 à 13µg/l en 2012. Elle varie de 2 à 32µg/l en 2015, et de 4 à 41µg/l en 2018. Le phytoplancton est présent en quantité notable (jusqu'à 700 000 cellules/ml en 2009, 100000 en 2012, 70000 en 2015, 18000 en 2018). La succession saisonnière de 2009 est classique d'une retenue eutrophe, avec des diatomées (*Cyclotella choctawhatcheeana* dominante) en fin d'hiver, qui se mélangent avec des Cryptophycées (*Cryptomonas*) au printemps. En été on voit essentiellement des Chlorophycées et les Cyanobactéries (*Aphanizomenon*, *Microcystis*, *Pseudoanabaena*, *Voronichinii*), ces dernières finissant par dominer. On retrouve une tendance assez proche en 2012, avec des diatomées en fin d'hiver (*Stephanodiscus parvus*) des cyanobactéries (*Aphanizomenon flos-aquae* et *Dolichospermum flos aquae*) et diatomées (*Fragilaria crotonensis*) entre le printemps et l'été (avec des espèces caractéristiques de plans d'eau eutrophes). En 2015 on suit sensiblement le même schéma global, avec des diatomées en hiver et au printemps (*Aulacoseira granulata*, *Fragilaria crotonensis* qui se maintient en été), puis s'ajoute des cyanobactéries en été (dont *Microcystis aeruginosa*). La moindre biomasse retrouvée en 2015 est probable liée à ce que l'on n'a pas échantillonné un gros pic de biomasse phytoplanctonique en juillet qui a épuisé les eaux de surface de leurs nutriments, induisant ensuite une baisse de cette biomasse. En 2018 on retrouve typiquement des diatomées en fin d'hiver (*Stephanodiscus tenuis*), puis au printemps on assiste à une phase d'eaux claires liée au broutage par le zooplancton qui explique la domination par la cyanobactérie *Aphanizomenon klebahnii*. En été on retrouve une domination par les cyanobactéries (*Dolichospermum flos-aquae*) accompagnée par la diatomée *Fragilaria crotonensis*. La présence dominante et récurrente des cyanobactéries pose un vrai problème, certaines de ces espèces sont potentiellement toxiques, et il y a des blooms qui se forment en surface et viennent se déposer sur les berges. Au global, la typologie d'espèces trouvées, leur abondance et biovolume, et les teneurs en pigments chlorophylliens laissent à penser que le plan d'eau est eutrophe ;
- Aucune hydrophyte n'a été trouvée en 2009, ce qui résulte potentiellement du fort marnage du lac en lien avec sa gestion. Il y a quelques héliophytes (*Iris pseudacorus*, *Carex hirta*, *Phalaris arundinacea*...). On note la présence de quelques espèces invasives sur les berges (*Cyperus eragrostis*, *Paspalum dilatatum*, *Paspalum distichum*). Au global, le plan d'eau présente une variété d'habitats limitée en raison du manque de diversité des berges et de l'absence de grèves ;
- Les micropolluants retrouvés dans les eaux du lac en 2009 ne sont présents qu'en faible concentration. En 2012, on note des relargages de fer et de manganèse depuis les sédiments anoxiques en fin d'été, ce qui conforte le diagnostic réalisé ci avant. On retrouve également l'AMPA qui est un métabolite de dégradation du glyphosate (0.2µg/l) et un fongicide (formaldéhyde). On retrouve de l'arsenic dans les eaux en 2015 et 2018 (entre 1 et 3µg/l en lien avec le fond géochimique). On retrouve notamment des traces d'herbicides, des médicaments, du DEHP et du Naphtalène, du formaldéhyde et des HAP. Les valeurs restent modérées ;

- Les sédiments sont principalement des limons. Ils incluent une proportion importante de matière organique mais variable d'une année sur l'autre (10% MS de perte au feu et 76 gC/kg MS en 2012, respectivement 3% MS et 8.3 gC/kg MS en 2015, 11% MS et 61 gC/kg MS en 2015). On trouve du phosphore en quantité notable mais également variable (1.2 gP/kg MS en 2009 1.6 en 2012, 0.8 gP/kgMS en 2015, 1.4 gP/kgMS en 2018) et de l'azote en quantité modérée à moyenne (4 gN/kg MS de NTK en 2012, 4.8gN/kgMS en 2015, et 6.6gN/kg MS en 2018). Les eaux interstitielles sont plutôt chargées en nutriments (phosphore selon les années et surtout en ammonium) ce qui traduit une capacité de relargage notable depuis les sédiments en environnement anoxique et est susceptible d'entretenir au moins partiellement l'eutrophisation du plan d'eau. Les sédiments sont chargés en fer, Mn et Al, qui relarguent pour les deux premiers dans l'eau surnageante en condition anoxique depuis le fond du plan d'eau en été. On retrouve la présence de métaux lourds (Cu, Cr, Pb, Zn) en quantité importante dans les sédiments du lac en 2009. On les retrouve en 2012 (avec l'arsenic en plus), en 2015 (Cr, Ni, Zn, Ti), et en 2018 (As, Cr, Cu, Pb, Zn). On note également en 2009 et en 2012 la présence d'autres métaux (Ba, Al, Fe, Ti, U) dans leur cas en lien avec le fond géochimique attendu. On retrouve également des HAP en 2009 et 2012 (1mg/kg MS) ainsi qu'en 2018 (1.2 mg/kg MS) relevant d'une contamination (sans doute liée au trafic routier en amont et le long du plan d'eau). Les valeurs trouvées en 2015 sont plus faibles, mais l'atypicité de l'échantillon de 2015 laisse à penser qu'il n'est pas représentatif des sédiments du plan d'eau. On retrouve enfin en 2009 et 2018 du DEHP et un sous-produit de dégradation du DDT (pesticide organochloré pourtant interdit à la vente depuis 1972). Du point de vue macrofaune benthique, les sédiments profonds apparaissent de mauvaise qualité.

On peut en déduire que le plan d'eau est à tendance méso-eutrophe.

Le barrage de Vinça est qualifié de peu perturbé du point de vue du contexte piscicole. Cela veut dire que l'état des peuplements piscicoles reste correct (bien que modérément altéré) par rapport à la potentialité du site. Cela ne signifie pas que le site est propice à une forte biodiversité. D'ailleurs on retrouve des espèces typiques de milieu eutrophe, lenticue (gardon, perche, grémille...). Et il est à noter que le plan d'eau est infranchissable par la faune aquatique.

6.5 Barrage de Villeneuve de la Raho

Le barrage de Villeneuve de la Raho est un plan d'eau artificiel de plaine (22m d'altitude) constitué en réalité de trois plans d'eau. Il a un volume total de 17.5 millions m³, une surface maximale de 200 Ha et une profondeur maximale d'environ 15m. Il est alimenté par le canal de Perpignan qui dérive une partie des eaux de la Têt. Il sert de stockage d'eau pour l'irrigation du sud de la plaine du Roussillon. Il sert alternativement de base de loisir et de réserve pour la lutte contre les feux de forêts. Il est géré par le département des Pyrénées Orientales. Il héberge des parcours de pêche à la carpe.



Figure 61 : Photographie du lac de Villeneuve de la Raho (Suez Consulting, 2023)



Figure 62 : Plan d'implantation du lac de Villeneuve de la Raho (STE, 2018)

Ce lac est localisé dans une zone fortement ventée, ce qui induit une tendance à un brassage régulier de la colonne d'eau, celle-ci étant du coup assez homogène sur les plans physico-chimiques et biologiques.

Sur la base des suivis réalisés en 2012, 2017, 2015 et 2020 on peut dresser le bilan suivant :

- Il y a installation d'une stratification estivale partielle et intermittente avec des amplitudes faible (typiquement de 2 à 3°C d'amplitude maximale), avec une température de surface des eaux d'environ 24 à 26°C suivant les années. Il n'y a pas de vraie thermocline marquée ;
- La conductivité est stable autour de 250µS/cm ;
- Hors été, les eaux sont en général assez proches de la saturation en oxygène dissous sur toute la profondeur. En été, les eaux de surface sont soit à l'équilibre (2012) soit en

sursaturation (180% en 2017). La saturation décroît progressivement avec la profondeur pour atteindre 25% au fond en 2012, 20 à 40% en 2017, 10% en 2020. Cela traduit que malgré le contexte favorable d'une stratification thermique limitée, il y a une consommation notable d'oxygène, ce qui suggère une forte activité de dégradation de la matière organique ;

- Le pH est légèrement à fortement basique avec des valeurs de 7.5 à 9.2 suivant les années. La tranche supérieure à fort pH fait environ 4m d'épaisseur, ce qui suggère que c'est la zone photique où se produit la production primaire ;
- La profondeur de disparition du disque de Secchi est comprise entre 0.8m et 3.6m. Par ailleurs sur la base des mesures de turbidités, on peut dire que les eaux sont toujours un peu turbides, (entre 3 et 12 NTU en 2012, 3 à 15 NTU en 2017, 2 à 6 NTU en 2020 dans la colonne d'eau). Cela qui cadre bien avec les teneurs en MES et en phytoplancton ;
- Les teneurs en COT sont assez stables entre 3 et 4 mg C/l ;
- Les teneurs en silice dissoute varient entre proche de 0 et 7mg SiO₂/l. Elles sont minimales à l'automne 2012, en hiver 2017 et en hiver 2020. La silice n'apparaît généralement pas limitante pour la production primaire au printemps et en été ;
- Les teneurs en azote minéral (NO₃, NO₂, NH₄) sont en dessous du seuil de détection la plupart du temps à cause d'un seul de détection trop élevé sur les nitrates. Cela étant, ces valeurs sont globalement faibles ;
- La teneur en Phosphore total dans la colonne d'eau varie généralement entre 12 et 60 µgP/l avec un pic à 87µgP/l en octobre 2012. Les valeurs au fond du plan d'eau peuvent approcher ou atteindre les 100µgP/l (2017 et 2020) et traduit des relargages depuis les sédiments. La teneur en orthophosphates varie d'une année à l'autre. En 2017 elle est passée de 20 à 3 µgPO₄-P/l dans la colonne d'eau avec une baisse au fil des saisons. Dans le même temps la teneur était forte dans le fond du plan d'eau (jusqu'à 80µgPO₄-P/l). En 2020 elle a varié entre 3 et 60 µgP/l avec un maximum au cœur de l'été. Ces valeurs sont modérées à notable et traduisent que le phosphore est essentiellement sous forme organique dans le plan d'eau, mais qu'il peut y avoir des apports ponctuels importants de phosphore, soit à partir des sédiments soit d'origine exogène ;
- Les teneurs en chlorophylle a et phéopigments varient d'une année à l'autre. Elles étaient comprises entre 1 et 4 µg/l en 2012. Le phytoplancton est présent en quantité très variable d'une année à l'autre (dénombrement et biovolume) avec un maximum de 11000cellules/ml en 2012, de presque 500 000 cellules/ml en 2017, de 3000 en 2020. On retrouve en 2012 et 2017 une succession classique avec des diatomées (*Cyclostephanos dubius*, *Asterionella formosa* ...) et Cryptophycées (*Plagioselmis nannoplanctica*) en hiver, au printemps par des diatomées plus de petites cyanobactéries (*Merismopedia tenuissima*) et/ou des chlorophycées (*Chlorella minutissima*), et par la domination des cyanobactéries en été (*Merismopedia tenuissima*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Dolichospermum flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa*). Les plus grosses efflorescences se font en 2017 avec *Aphanizomenon flos-aquae*. En 2020 on assiste à une efflorescence de cyanobactéries en début d'année (*Aphanizomenon*) suivi au printemps d'une diatomée (*Aulacoseira granulata*) qui domine avec les cyanobactéries (*Aphanizomenon*, *Aphanocapsa*, *Dolichospermum planctonicum*). La fin d'été voit la domination de Chlorophycées. Les espèces sont caractéristiques d'écosystèmes méso-eutrophe en plan d'eau de faible profondeur et brassé ;
- On retrouve de l'arsenic et du cuivre en quantité notable (de 4 à 27µgAs/l et 1 à 2.5 µgCu/l). Il y a ponctuellement de l'aluminium, du fer et du manganèse, cependant sans atteindre des teneurs très élevées. On retrouve quelques micropolluants organiques (BTEX, formaldéhyde,

plusieurs pesticides et métabolites de pesticides, du DEHP (plastifiant) et du bisphénol A). Ces contaminations sont ponctuelles et non critiques ;

- Les sédiments ont une composition différente suivant les années, ce qui laisse à penser qu'ils sont hétérogènes spatialement. En 2012 il s'agissait essentiellement d'un mélange de limon et de sable, en 2017 de sables, en 2020 de limons. Fatalement cela impacte leur composition. Ils incluent une proportion variable et plutôt moyenne de matière organique (perte au feu de 2.6% MS en 2017, 7.5% en 2012 à 12% MS en 2020) du phosphore en quantité modérée (0.45 gP/kgMS en 2017, 0.75 gP/kg MS en 2012 et 2020) et de l'azote en proportion plus importante (1.6 gN/kg MS de NTK en 2017, 4.4 gN/kg MS en 2012 et 5.4 gN/kg MS en 2020). Les équilibres stœchiométriques traduisent une nette proportion de matière organique d'origine algale. La qualité des eaux interstitielles est plutôt caractéristique d'une bonne capacité de relargage des sédiments vers l'eau surnageante. Les sédiments contiennent des teneurs notables en fer, aluminium et manganèse, ce qui favorise la désorption des nutriments en conditions anoxiques. On retrouve également des métaux lourds dans les sédiments (As, Cr, Cu, Zn) en concentrations assez élevées. Il y a systématiquement des HAP en quantité plus ou moins fortes en fonction des années, plus ponctuellement du toluène (également lié au trafic routier), ainsi que des traces de pesticides (sous-produit de dégradation du DDT interdit depuis 50 ans).

On peut en déduire que le plan d'eau est méso-eutrophe avec une variabilité interannuelle. Les teneurs en nutriments rencontrées tendent à favoriser les cyanobactéries, ce qui porte en soit un problème.

Le barrage de Villeneuve de la Raho est qualifié de dégradé du point de vue du contexte piscicole. Cela veut dire que l'état des peuplements piscicoles est mauvais par rapport aux potentialités du site. Il manque quelques éléments pour conclure sur les raisons de cette situation, notamment concernant la macrofaune benthique. En revanche il semble acquis que l'on puisse avoir ponctuellement des hypoxies dans le plan d'eau, ce qui peut nuire aux poissons. Par ailleurs la nourriture phytoplanctonique est hétérogène est de mauvaise qualité, ce qui réduit potentiellement le compartiment zooplanctonique, et par voie de conséquence peut dégrader la chaîne trophique jusqu'aux poissons.