

# **Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) des Bassins Versants des Pyrénées Ariégeoises (BVPA)**

## **Phase 2 : Tendances – scénarii – stratégie**

Rapport complet - Avril 2025

Evaluation du potentiel hydroélectrique

Caractérisation de l'état actuel et des tendances  
futures : usages de l'eau, climat et hydrologie

Scénarii d'évolution des usages

Stratégie d'adaptation des usages de l'eau au  
changement climatique du bassin versant des  
Pyrénées ariégeoises

N° version	Date	Objet
1	28/02/2025	Version complète du rapport d'étude avec compilation des différents chapitres de la phase 2 : Tendances – Scénarii - Stratégie
2	04/04/2025	Intégration des corrections des membres de la CLE (chapitre scénarii – stratégie) après un temps de relecture avant le passage en CLE le 15/04/2025



## TABLE DES MATIERES

<b>GLOSSAIRE .....</b>	<b>13</b>
<b>1. PREAMBULE.....</b>	<b>16</b>
<b>2. LE TERRITOIRE : DELIMITATION DU PERIMETRE D’ETUDE .....</b>	<b>18</b>
<b>3. RAPPELS SUR L’ETAT DES MASSES D’EAU.....</b>	<b>19</b>
<b>4. EVALUATION DU POTENTIEL HYDROELECTRIQUE .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1 EVALUATION DU POTENTIEL BRUT.....</b>	<b>27</b>
4.1.1 <i>Méthodologie .....</i>	27
4.1.1.1 Estimation de la dénivelée des tronçons de cours d’eau .....	27
4.1.1.2 Attribution des modules interannuels naturels par cours d’eau et tronçons.....	28
4.1.2 <i>Enjeux liés à la réglementation environnementale .....</i>	29
4.1.2.1 Zones d’enjeux environnementaux très forts.....	30
4.1.2.2 Zones d’enjeux environnementaux forts.....	30
4.1.2.3 Zones d’enjeux environnementaux modérés .....	31
4.1.2.4 Zones d’enjeux environnementaux faibles.....	31
4.1.3 <i>Parc hydroélectrique existant.....</i>	33
4.1.3.1 Base de données .....	33
4.1.3.2 Méthodologie d’analyse du parc existant .....	33
4.1.3.3 Caractérisation des nouveaux aménagements potentiels identifiés.....	34
<b>4.2 ANALYSE DES POTENTIELS BRUT &amp; DU PARC EXISTANT .....</b>	<b>35</b>
4.2.1 <i>A l’échelle du territoire du SAGE.....</i>	35
4.2.2 <i>Commission géographique Salat Volp.....</i>	37
4.2.3 <i>Commission géographique de l’Arize .....</i>	39
4.2.4 <i>Commission géographique de la Lèze .....</i>	41
4.2.5 <i>Commission géographique de l’Ariège.....</i>	43
4.2.6 <i>Commission géographique de l’Hers-vif.....</i>	48
<b>4.3 OPTIMISATION DU PARC EXISTANT.....</b>	<b>50</b>
4.3.1 <i>Localisation des centrales existantes .....</i>	50
4.3.2 <i>Centrales de basse chute.....</i>	51
4.3.3 <i>Centrales de haute chute.....</i>	55
<b>4.4 SEUILS A POTENTIEL IDENTIFIES .....</b>	<b>57</b>
<b>4.5 POTENTIEL THEORIQUE RESIDUEL &amp; STEP .....</b>	<b>58</b>
4.5.1 <i>Potentiel théorique résiduel .....</i>	58
4.5.2 <i>STEP.....</i>	62
<b>4.6 SYNTHESE ET LIMITES DE L’ETUDE .....</b>	<b>64</b>
<b>5. CLIMAT ET HYDROLOGIE A L’HORIZON 2050 .....</b>	<b>66</b>
<b>5.1 PRESENTATION DES DONNEES DISPONIBLES ET METHODOLOGIE .....</b>	<b>66</b>
5.1.1 <i>Description générale des données accessibles relatives au climat.....</i>	66
5.1.2 <i>Incertitudes et recommandations d’utilisation des données climatiques .....</i>	68
5.1.3 <i>Méthodologie : choix des deux projections climatiques contrastées .....</i>	70
5.1.4 <i>Description générale des données accessibles relatives à la ressource en eau.....</i>	72
5.1.5 <i>Choix de représentation spatiale et temporelle dans la suite de l’étude .....</i>	73
<b>5.2 IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE CLIMAT .....</b>	<b>76</b>
5.2.1 <i>Davantage de jours plus chauds, moins de jours pluvieux.....</i>	76
5.2.2 <i>Zoom sur la température.....</i>	79
5.2.2.1 Moyennes annuelles .....	79
5.2.2.2 Moyennes mensuelles.....	80

5.2.3	<i>Zoom sur l'évapotranspiration potentielle</i>	84
5.2.3.1	Cumul annuel	84
5.2.3.2	Cumul mensuel	85
5.2.3.3	Variabilité saisonnière	87
5.2.4	<i>Zoom sur la pluviométrie</i>	88
5.2.4.1	Cumul annuel	88
5.2.4.2	Cumul mensuel	90
5.2.4.3	Variabilité saisonnière	91
5.3	<b>IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA RESSOURCE EN EAU</b>	92
5.3.1	<i>Le manteau neigeux</i>	92
5.3.2	<i>Les débits NON-INFLUENCES futurs</i>	95
5.3.2.1	Généralités	95
5.3.2.2	Module interannuel	97
5.3.2.3	QMNA5 et VCN10	99
5.4	<b>SYNTHESE</b>	102
6.	<b>CARACTERISATION DE L'ETAT ACTUEL ET TENDANCES FUTURES SUR LES USAGES DE L'EAU</b>	104
6.1	<b>PRELEVEMENTS D'EAU</b>	104
6.1.1	<i>Prélèvements 2003-2021</i>	104
6.1.1.1	Prélèvements par ressource	104
6.1.1.2	Prélèvements par usage	105
6.1.2	<i>Tendances aux horizons 2030-2050</i>	106
6.1.2.1	Hypothèses de travail	106
6.1.2.2	Résultats	107
6.2	<b>L'USAGE AEP</b>	109
6.2.1	<i>Démographie</i>	109
6.2.1.1	Population 2006-2021	109
6.2.1.2	Tendances aux horizons 2030-2050	110
6.2.2	<i>Estimation de la demande en eau</i>	111
6.2.2.1	Abonnés des services d'eau potable et consommations actuelles	111
6.2.2.2	Performance des réseaux d'eau potable	112
6.2.2.3	Prix moyen de l'AEP	113
6.2.3	<i>Projection de la demande en eau aux horizons 2030 et 2050</i>	114
6.3	<b>LES USAGES INDUSTRIELS</b>	115
6.3.1	<i>Rappels sur la notion d'usage industriel et sur la qualité de l'eau</i>	115
6.3.2	<i>Etat des lieux des usages industriels</i>	116
6.4	<b>L'AGRICULTURE</b>	118
6.4.1	<i>L'agriculture sur les BVPA</i>	118
6.4.1.1	Exploitations agricoles	118
6.4.1.2	Productions agricoles	124
6.4.1.3	Prélèvements pour l'agriculture	128
6.5	<b>LES USAGES TOURISTIQUES ET RECREATIFS</b>	129
6.6	<b>LE TOURISME EN ARIEGE</b>	129
6.7	<b>ACTIVITES DIRECTEMENT LIEES A LA RESSOURCE EN EAU</b>	130
6.7.1	<i>Activités estivales liées à l'eau</i>	131
6.7.2	<i>Activités hivernales liées à l'eau</i>	132
6.8	<b>PRODUCTION DE GRANULATS</b>	133
6.8.1	<i>Etat des lieux</i>	133
6.8.2	<i>Prospective sur le besoin en granulats</i>	136
7.	<b>SCENARII D'EVOLUTION</b>	137
7.1	<b>PREAMBULE A LA CONSTRUCTION DES SCENARIOS</b>	137

<b>7.2</b>	<b>CONSTRUCTION DES SCENARI D'ADAPTATION .....</b>	<b>138</b>
<b>7.3</b>	<b>PROCESSUS DE CONCERTATION.....</b>	<b>139</b>
7.3.1	1ERE SERIE D'ATELIERS MULTI-ACTEURS.....	139
7.3.2	LE ROLE DU COTECH, DU BUREAU DE LA CLE ET DE LA CLE DANS LA CONSTRUCTION DES SCENARIOS 140	
<b>7.4</b>	<b>METHODOLOGIE D'ELABORATION DES SCENARIOS .....</b>	<b>142</b>
<b>7.5</b>	<b>LE SCENARIO TENDANCIEL .....</b>	<b>145</b>
7.5.1	DEFINITION.....	145
7.5.2	USAGES.....	145
7.5.3	L'ENVIRONNEMENT .....	148
7.5.4	LE DEVELOPPEMENT DU TERRITOIRE .....	148
7.5.5	LES IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES.....	148
7.5.6	SYNTHESE DU SCENARIO TENDANCIEL.....	149
<b>7.6</b>	<b>LE SCENARIO ALTERNATIF « ENVIRONNEMENT » .....</b>	<b>150</b>
7.6.1	DEFINITION.....	150
7.6.2	USAGES.....	150
7.6.3	L'ENVIRONNEMENT .....	151
7.6.4	LE DEVELOPPEMENT DU TERRITOIRE .....	151
7.6.5	LES IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES.....	152
7.6.6	SYNTHESE DU SCENARIO « ENVIRONNEMENT » .....	152
<b>7.7</b>	<b>LE SCENARIO ALTERNATIF « USAGES ».....</b>	<b>153</b>
7.7.1	DEFINITION.....	153
7.7.2	USAGES.....	153
7.7.3	L'ENVIRONNEMENT .....	154
7.7.4	LE DEVELOPPEMENT DU TERRITOIRE .....	154
7.7.5	LES IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES.....	154
7.7.6	SYNTHESE DU SCENARIO « USAGES ».....	155
<b>7.8</b>	<b>SYNTHESE DES AVANTAGES ET INCONVENIENT DES SCENARIOS ALTERNATIFS « ENVIRONNEMENT » ET « TOUT POUR LES USAGES » .....</b>	<b>156</b>
<b>7.9</b>	<b>LE SCENARIO INTERMEDIAIRE « REALISTE ET COHERENT ».....</b>	<b>157</b>
<b>8.</b>	<b>STRATEGIE D'ADAPTATION DES USAGES DE L'EAU AU CHANGEMENT CLIMATIQUE DU BASSIN VERSANT DES PYRENEES ARIEGEOISES.....</b>	<b>160</b>
8.1	PREAMBULE.....	160
8.2	LA PHILOSOPHIE D'ENSEMBLE DU SAGE.....	162
8.3	AXE STRATEGIQUE N° 1 : METTRE EN ŒUVRE UNE STRATEGIE AMBITIEUSE DE PARTAGE ET DE SOBRIETE DES USAGES .....	163
8.4	AXE STRATEGIQUE N° 2 : PRESERVER ET RESTAURER LA QUALITE DE L'EAU, DES MILIEUX NATURELS ET DE LEURS FONCTIONNALITES : CONFORTER LA RESILIENCE FACE AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	167
8.5	AXE STRATEGIQUE N° 3 : PRESERVER LA RESSOURCE DISPONIBLE POUR LES USAGES DANS UN CONTEXTE DE RAREFACTION DE LA RESSOURCE .....	171
8.6	AXE STRATEGIQUE N° 4 - GOUVERNANCE, SENSIBILISATION ET MUTUALISATION DES CONNAISSANCES .....	174
<b>9.</b>	<b>ANNEXES.....</b>	<b>176</b>
9.1	LISTE DES MASSES D'EAU .....	176
9.1.1	Masses d'eau superficielles.....	176
9.1.2	Masses d'eau souterraines.....	182
9.2	PRELEVEMENTS INDUSTRIELS PAR COMMISSION GEOGRAPHIQUE EN 2021 .....	183
9.3	DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES EXTRAITE DES RGA 2000-2010-2020 PAR COMMISSION GEOGRAPHIQUE.....	185
9.4	COMPTE RENDU DES ATELIERS MULTI-ACTEURS DU 28, 29 FEVRIER ET 1ER MARS 2024 .....	186



## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : DELIMITATION DU PERIMETRE DU SAGE BVPA .....	18
FIGURE 2 : METHODE DE DEFINITION DE L'ETAT DES MASSES D'EAU – SOURCE : EAUFRANCE.FR.....	19
FIGURE 3 : ETAT DES MASSES D'EAU SUPERFICIELLES D'APRES L'ETAT DES LIEUX 2019.....	21
FIGURE 4 : ETAT DES MASSES D'EAU SOUTERRAINES D'APRES L'ETAT DES LIEUX 2019 .....	23
FIGURE 5 : OBJECTIFS AU REGARD DE L'ETAT ECOLOGIQUE DES MASSES D'EAU SUPERFICIELLES.....	25
FIGURE 6 : OBJECTIFS AU REGARD DE L'ETAT CHIMIQUE DES MASSES D'EAU SUPERFICIELLES .....	25
FIGURE 7 : OBJECTIFS AU REGARD DE L'ETAT QUANTITATIF DES MASSES D'EAU SOUTERRAINES .....	26
FIGURE 8 : OBJECTIFS AU REGARD DE L'ETAT CHIMIQUE DES MASSES D'EAU SOUTERRAINES.....	26
FIGURE 9 : COMPARAISON DES LINEAIRES DE COURS D'EAU « ONEMA-IRSTEA-AEAG » ET « SAGE » .....	28
FIGURE 10 : TRANSPOSITION DES MODULES AUX COURS D'EAU DE CLASSE 4 ET 5.....	29
FIGURE 11 : CARTOGRAPHIE DU CLASSEMENT EN FONCTION DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX .....	32
FIGURE 14 : SCHEMA DE PRINCIPE D'AFFECTATION DU PMB PAR TRONÇON.....	35
FIGURE 15 : GRAPHIQUE REPRESENTANT LE POTENTIEL BRUT PAR CLASSE D'ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX .....	36
FIGURE 16 : GRAPHIQUE REPRESENTANT LE POTENTIEL BRUT PAR CLASSE D'ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX .....	37
FIGURE 17 : CARTOGRAPHIE DE LA PUISSANCE POTENTIELLE PAR TRONÇON EN FONCTION DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX SUR LES BASSINS SALAT ET VOLP.....	38
FIGURE 18 : GRAPHIQUE REPRESENTANT LE POTENTIEL BRUT PAR CLASSE D'ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX .....	39
FIGURE 19 : CARTOGRAPHIE DE LA PUISSANCE POTENTIELLE ET DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX SUR LE BASSIN VERSANT DE L'ARIZE.....	40
FIGURE 20 : GRAPHIQUE REPRESENTANT LE POTENTIEL BRUT PAR CLASSE D'ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX .....	41
FIGURE 21 : CARTOGRAPHIE DE LA PUISSANCE POTENTIELLE ET DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX SUR LE BASSIN VERSANT DE LA LEZE.....	42
FIGURE 22 : GRAPHIQUE REPRESENTANT LE POTENTIEL BRUT PAR CLASSE D'ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX .....	44
FIGURE 23 : CARTOGRAPHIE DE LA PUISSANCE POTENTIELLE ET DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX SUR LA PARTIE NORD DU BASSIN VERSANT DE L'ARIEGE .....	45
FIGURE 24 : GRAPHIQUE REPRESENTANT LE POTENTIEL BRUT PAR CLASSE D'ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX .....	46
FIGURE 25 : CARTOGRAPHIE DE LA PUISSANCE POTENTIELLE ET DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX SUR LA PARTIE SUD DU BASSIN VERSANT DE L'ARIEGE .....	47
FIGURE 26 : GRAPHIQUE REPRESENTANT LE POTENTIEL BRUT PAR CLASSE D'ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX .....	48
FIGURE 27 : CARTOGRAPHIE DE LA PUISSANCE POTENTIELLE ET DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX SUR LE BASSIN VERSANT DE L'HERS- VIF.....	49
FIGURE 26 : LOCALISATION DES CENTRALES DE BASSE CHUTE ET HAUTE CHUTE .....	50
FIGURE 28 : GRAPHIQUE REPRESENTANT LES CENTRALES HYDROELECTRIQUES DE BASSE CHUTE EN FONCTION DU NOMBRE D'HEURES EQUIVALENT A LA PUISSANCE MAXIMALE ET DU RATIO DEBIT D'EQUIPEMENT / MODULE .....	53
FIGURE 29 : GRAPHIQUE REPRESENTANT LES CENTRALES HYDROELECTRIQUES DE HAUTE CHUTE EN FONCTION DU NOMBRE D'HEURES EQUIVALENT A LA PUISSANCE MAXIMALE ET DU RATIO DEBIT D'EQUIPEMENT / MODULE .....	56
FIGURE 30. SCHEMA DES ETAPES DE LA DESCENTE D'ECHELLE DE LA MODELISATION GLOBALE (GCM), A LA REGIONALE (RCM) JUSQU'A L'ECHELLE PLUS LOCALE .....	67
FIGURE 31. INCERTITUDES TOTALES MOYENNE SUR LE 21EME SIECLE, LIEES AUX DONNEES DE PROJECTIONS DE PRECIPITATIONS (A GAUCHE) ET DE TEMPERATURE (A DROITE). CETTE INCERTITUDE EST DECOMPOSEE EN TROIS COMPOSANTES : VARIABILITE INTERNE (ORANGE), INCERTITUDE LIEE AUX MODELES CLIMATIQUES UTILISEES (BLEU) ET INCERTITUDES LIEES AUX SCENARIOS RCP (VERT) (HAWKINS AND SUTTON, 2011).....	68
FIGURE 32. REPARTITION DES ECARTS DE TEMPERATURES ( $\Delta T$ ) PAR RAPPORT AUX ECARTS DE PRECIPITATIONS ( $\Delta P$ ) ENTRE LA PERIODE DE REFERENCE (1951-2005) PAR RAPPORT A L'HORIZON MOYEN TERME H2 (2041-2070) A L'ECHELLE DE LA ZONE D'ETUDE (130 TUILES) POUR LES SCENARIOS RCP 8.5 SUR L'ANNEE (LES SCENARIOS CHOISIS SONT ENTOURES) .....	70
FIGURE 33. REPARTITION DES ECARTS DE TEMPERATURES ( $\Delta T$ ) PAR RAPPORT AUX ECARTS DE PRECIPITATIONS ( $\Delta P$ ) ENTRE LA PERIODE DE REFERENCE (1951-2005) PAR RAPPORT A L'HORIZON MOYEN TERME H2 (2041-2070) A L'ECHELLE DE LA ZONE D'ETUDE (130 TUILES) POUR LES SCENARIOS RCP 8.5 SUR LA SAISON HIVERNALE ET ESTIVALE (LES SCENARIOS CHOISIS SONT ENTOURES) .....	71
FIGURE 34. CARTOGRAPHIE DES TUILES SAFRAN UTILISEES DANS L'ETUDE DRIAS .....	73

FIGURE 35 : STATIONS HYDROLOGIQUES DISPONIBLES POUR LA SIMULATION DE DIFFERENTS INDICATEURS HYDROLOGIQUES POUR PLUSIEURS MODELES HYDROLOGIQUES .....	75
FIGURE 36. CARTOGRAPHIE DU NOMBRE DE JOURS SUPPLEMENTAIRES DE SECHERESSE METEOROLOGIQUE .....	78
FIGURE 37. CHRONIQUES DE TEMPERATURE SUR 1950-2100 POUR LES 2 TUILES : PLAINE ET MONTAGNE .....	79
FIGURE 38. COMPARAISON DES TEMPERATURES MOYENNES MENSUELLES ENTRE LA PERIODE HISTORIQUE (1993-2022) ET FUTUR (2036-2065) POUR LES 2 TUILES : PLAINE ET MONTAGNE .....	81
FIGURE 39 : CARTOGRAPHIES DES ECARTS DE TEMPERATURE MAXIMALE JOURNALIERE ENTRE L'HORIZON FUTUR ET LA PERIODE DE REFERENCE .....	82
FIGURE 40 : CARTOGRAPHIES DES ECARTS DE TEMPERATURE MINIMALE JOURNALIERE ENTRE L'HORIZON FUTUR ET LA PERIODE DE REFERENCE .....	83
FIGURE 41. CHRONIQUES D'EVAPOTRANSPIRATION ANNUEL SUR LA PERIODE 1950-2100 POUR LES 2 TUILES : PLAINE ET MONTAGNE .....	84
FIGURE 42. COMPARAISON DE L'ETP CUMULEE MENSUELLEMENT ENTRE LA PERIODE HISTORIQUE (1993-2022) ET LA PERIODE FUTUR (2036-2065) POUR LES 2 TUILES : PLAINE ET MONTAGNE .....	86
FIGURE 43. ECART DE L'ETP CUMULE ENTRE LA PERIODE DE REFERENCE (1993-2022) ET LA PERIODE HISTORIQUE (2036-2065) POUR LES 2 TUILES : PLAINE ET MONTAGNE .....	87
FIGURE 44. CHRONIQUES DE CUMUL PLUVIOMETRIQUE ANNUEL SUR LA PERIODE 1950-2100 POUR LES 2 TUILES : PLAINE ET MONTAGNE .....	88
FIGURE 45: COMPARAISON DE LA PLUVIOMETRIE MENSUELLE MOYENNE ENTRE LA PERIODE HISTORIQUE (1993-2022) ET LA PERIODE FUTUR (2036-2065) POUR LES 2 TUILES : PLAINE ET MONTAGNE .....	90
FIGURE 46. ECART DE CUMUL PLUVIOMETRIQUE ENTRE LA PERIODE HISTORIQUE (1993-2022) ET LA PERIODE FUTURE (2036-2065) POUR LES 2 TUILES : PLAINE ET MONTAGNE .....	91
FIGURE 47. EVOLUTION DE L'EPaisseur MAXIMUM ANNUEL DU MANTEAU NEIGEUX DE 2005 A 2100 POUR DIFFERENTES ALTITUDES (HIRHAM5 EN HAUT ET CCLM4-8-17 EN BAS) .....	94
FIGURE 48. REPARTITION DES ECARTS DE MODULE PAR RAPPORT AUX ECARTS DE QMNA5 ENTRE LA PERIODE DE REFERENCE (1993-2022) ET LA PERIODE FUTURE (2036-2065) .....	95
FIGURE 49. REPARTITION DES CHRONIQUES DE DEBITS JOURNALIERS SUR UNE PERIODE HISTORIQUE ET FUTURE POUR LES DEUX MODELES CLIMATIQUES ET LES QUATRE MODELES HYDROLOGIQUES A LA STATION DE L'ARIEGE A SAVERDUN .....	96
FIGURE 50. CARTOGRAPHIE DES ECARTS MIN ET MAX SUR LES MODULES INTERANNUELS POUR L'HORIZON 2036-2065 PAR STATION TOUS MODELES CONFONDUS. ....	98
FIGURE 51. CARTOGRAPHIE DES ECARTS MIN ET MAX SUR LES QMNA5 ENTRE LA PERIODE FUTURE 2036-2065 ET LA PERIODE HISTORIQUE (1993-2022). ....	100
FIGURE 52. CARTOGRAPHIE DES ECARTS MIN ET MAX SUR LES VCN10 ENTRE LA PERIODE FUTURE 2036-2065 ET LA PERIODE HISTORIQUE (1993-2022). ....	101
FIGURE 51 : EVOLUTION DES PRELEVEMENTS – PAR RESSOURCE (SOURCE : SIE ADOUR-GARONNE) .....	104
FIGURE 52 : REPARTITION DES PRELEVEMENTS PAR COMMISSION GEOGRAPHIQUE EN 2020 (SOURCE : SIE ADOUR-GARONNE) ....	105
FIGURE 53 : EVOLUTION DES PRELEVEMENTS AEP SUR LA PERIODE 2006-2021 (SOURCE SIE : ADOUR-GARONNE) .....	105
FIGURE 54 : EVOLUTION DES PRELEVEMENTS IND SUR LA PERIODE 2006-2021 (SOURCE SIE : ADOUR-GARONNE) .....	106
FIGURE 55 : EVOLUTION DES PRELEVEMENTS IRR SUR LA PERIODE 2006-2021 (SOURCE SIE : ADOUR-GARONNE) .....	106
FIGURE 56 : EVOLUTION DES PRELEVEMENTS A L'HORIZON 2050 .....	108
FIGURE 57 : EVOLUTION DE LA POPULATION SUR LA PERIODE 2006-2020 .....	109
FIGURE 58 : REPARTITION DE LA POPULATION PAR COMMISSION GEOGRAPHIQUE EN 2020 .....	110
FIGURE 59 : PROJECTION DE LA POPULATION SUR LA PERIODE 2021-2050 .....	111
FIGURE 60 : REPARTITION DE LA DEMANDE EN EAU PAR COMMISSION GEOGRAPHIQUE EN 2020 .....	112
FIGURE 61 : EVOLUTION DU PRIX DE L'EAU POTABLE SUR LA PERIODE 2015-2021 – (PRIX TTC DU SERVICE AU M3 POUR 120M3) .....	114
FIGURE 62 : PROJECTION DE LA DEMANDE EN EAU ET DES CONSOMMATIONS ANNUELLES A HORIZON 2050 .....	114
FIGURE 63 : UTILISATIONS SPECIFIQUES DES EAUX ET NIVEAUX D'EXIGENCE MAXIMUM DE QUALITE DES EAUX. ....	116
FIGURE 64 : REPARTITION DES PRELEVEMENTS EN 2021 PAR SECTEURS D'ACTIVITES .....	117
FIGURE 65 : REPARTITION DES PRELEVEMENTS EN 2021 PAR SECTEURS D'ACTIVITES .....	117
FIGURE 66 : EVOLUTION DES PRELEVEMENTS INDUSTRIELS SUR LA PERIODE 2003-2021 – SOURCE : AEAG .....	118

FIGURE 67 : REPARTITION DES EXPLOITATIONS AGRICOLES SELON LES OTEX .....	121
FIGURE 68 : OTEX DES EXPLOITATIONS AGRICOLES EN 2020 ET EVOLUTION PAR RAPPORT A 2010.....	121
FIGURE 69 : ORIENTATION TECHNICO-ECONOMIQUE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES PAR COMMUNE – SOURCE : RGA 2020.....	123
FIGURE 70 : MODELE NUMERIQUE DE TERRAIN – SOURCE : ETAT DES LIEUX DU SAGE BVPA, EAUCEA (2021) .....	124
FIGURE 71 : TYPE DE CULTURES – SOURCE : REGISTRE PARCELLAIRE GRAPHIQUE 2022.....	125
FIGURE 66 : EVOLUTION DES PRELEVEMENTS AGRICOLES SUR LA PERIODE 2003-2021 – SOURCE : AEAG.....	128
FIGURE 72 : LOCALISATION DES PRINCIPAUX SITES D’ACTIVITES SPORTIVES ET TOURISTIQUES EN LIEN AVEC L’EAU.....	130
FIGURE 73 : LOCALISATION DES SITES D’EXTRACTION DE GRANULATS – SOURCE : BRGM .....	134
FIGURE 76 : PROCESSUS DE CONCERTATION DE L’ETAPE 1 .....	139
FIGURE 77 : SYNOPTIQUE DES SCENARII D’EVOLUTION DES USAGES .....	142
FIGURE 78 : SYNOPTIQUE DU SCENARIO TENDANCIEL.....	149
FIGURE 79 : SYNOPTIQUE DU SCENARIO « ENVIRONNEMENT » .....	152
FIGURE 80 : SYNOPTIQUE DU SCENARIO « USAGES » .....	155
FIGURE 81 : ÉLÉMENTS DE COMPARAISON DES SCENARIOS ALTERNATIFS « ENVIRONNEMENT » ET « USAGES ».....	156
FIGURE 82 : DECLINAISON DE LA STRATEGIE D’ADAPTATION DES USAGES DE L’EAU AU CHANGEMENT CLIMATIQUE DU SAGE BVPA	159
FIGURE 83 : DECLINAISON DE L’AXE STRATEGIQUE SOBRIETE DES USAGES DE L’EAU EN OBJECTIFS OPERATIONNELS .....	163
FIGURE 84 : DECLINAISON DE L’AXE STRATEGIQUE PRESERVATION DE LA QUALITE DES MILIEUX NATURELS ET DE LEURS FONCTIONNALITES EN OBJECTIFS OPERATIONNELS .....	167
FIGURE 85 : DECLINAISON DE L’AXE STRATEGIQUE PRESERVATION DE LA RESSOURCE DISPONIBLE EN OBJECTIFS OPERATIONNELS .....	171
FIGURE 86 : DECLINAISON DE L’AXE STRATEGIQUE GOUVERNANCE, SENSIBILISATION ET MUTUALISATION DES CONNAISSANCES EN OBJECTIFS OPERATIONNELS.....	174

## LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : REPARTITION DU NOMBRE DE COMMUNES DU TERRITOIRE D'ETUDE .....	18
TABLEAU 2 : SYNTHESE DE L'ETAT DES MASSES D'EAU SUPERFICIELLES.....	20
TABLEAU 3 : SYNTHESE DE L'ETAT DES MASSES D'EAU SOUTERRAINES .....	20
TABLEAU 4 : POTENTIEL BRUT ET EQUIPEMENT ACTUEL PAR CLASSE D'ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX SUR LE TERRITOIRE DU SAGE ....	36
TABLEAU 5 : POTENTIEL BRUT ET EQUIPEMENT ACTUEL PAR CLASSE D'ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX SUR LES BASSINS VERSANT SALAT-VOLP .....	37
TABLEAU 6 : POTENTIEL BRUT ET EQUIPEMENT ACTUEL PAR CLASSE D'ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX SUR LE BASSIN VERSANT DE L'ARIZE .....	39
TABLEAU 7 : POTENTIEL BRUT ET EQUIPEMENT ACTUEL PAR CLASSE D'ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX SUR LE BASSIN VERSANT DE LA LEZE .....	41
TABLEAU 8 : POTENTIEL BRUT ET EQUIPEMENT ACTUEL PAR CLASSE D'ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX SUR LA PARTIE DU BASSIN VERSANT ARIEGE NORD .....	43
TABLEAU 9 : POTENTIEL BRUT ET EQUIPEMENT ACTUEL PAR CLASSE D'ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX SUR LA PARTIE SUD DU BASSIN VERSANT DE L'ARIEGE .....	46
TABLEAU 10 : POTENTIEL BRUT ET EQUIPEMENT ACTUEL PAR CLASSE D'ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX SUR LE BASSIN VERSANT DE L'HERS-VIF .....	48
TABLEAU 11 : DONNEES FOURNIES ET CALCULEES POUR L'ANALYSE .....	52
TABLEAU 12 : GAIN DE PRODUCTIBLE PAR CENTRALE CALCULE EN RAMENANT LE NOMBRE D'HEURES DE FONCTIONNEMENT A LA MEDIANE .....	54
TABLEAU 13 : LISTE DES SEUILS A POTENTIEL IDENTIFIE FOURNIE PAR LE COTECH DE L'ETUDE.....	57
TABLEAU 14 : LISTE DES POTENTIELS RESIDUELS INTERESSANTS D'UN POINT DE VUE HYDROELECTRIQUE .....	58
TABLEAU 15. LES « REPRESENTATIVE CONCENTRATION PATHWAYS » OU SCENARIO DE CHANGEMENT CLIMATIQUE » A L'HORIZON 2100 .....	67
TABLEAU 16 : INDICATEURS DE CHALEUR, SECHERESSE, FROID ET PLUIE, EXPRIMES EN NOMBRE D'ECART DE JOURS ENTRE LA PERIODE DE REFERENCE DRIAS (1976-2005) ET LA PERIODE MENTIONNEE DANS LA LIGNE GRISEE : H1 (2021-2050), H2 (2041-2070) OU H3 (2071-2100) .....	77
TABLEAU 19. INDICATEURS SUR LE MANTEAU NEIGEUX SELON DIFFERENTES ALTITUDES SUR LE MASSIF HAUTES ARIEGE .....	93
TABLEAU 20.. ECARTS EN % SUR LE MODULE ANNUEL ENTRE LA PERIODE HISTORIQUE (1993-2022) ET LA PERIODE FUTURE (2036-2065) POUR LES TROIS MODELES HYDROLOGIQUES ET LES STATIONS CONFONDUS. ....	97
TABLEAU 21.. ECARTS EN % POUR LES QMNA ET LES VCN10 ENTRE LA PERIODE HISTORIQUE (1993-2022) ET LA PERIODE FUTURE (2036-2065) POUR TOUTS LES MODELES HYDROLOGIQUES ET LES STATIONS CONFONDUS. ....	99
TABLEAU 22 : SYNTHESE DES TENDANCES DE PRELEVEMENTS PAR USAGE.....	105
TABLEAU 23 : HYPOTHESES SUR L'EVOLUTION DES PRELEVEMENTS EN EAU .....	107
TABLEAU 24 : EVOLUTION DES PRELEVEMENTS AUX HORIZONS 2030 ET 2050 .....	108
TABLEAU 25 : DENSITE DE POPULATION PAR COMMISSION GEOGRAPHIQUE EN 2020 .....	110
TABLEAU 26 : HYPOTHESES DE CONSOMMATIONS ANNUELLES MOYENNES PAR HABITANT ET PAR DEPARTEMENT - SOURCE : RAPPORT ANNUEL SISPEA 2020 .....	112
TABLEAU 27 : RENDEMENT MOYEN DES RESEAUX D'EAU POTABLE PAR DEPARTEMENT - SOURCE : RAPPORT ANNUEL SISPEA 2020.....	113
TABLEAU 28 : CARACTERISATION DES EXPLOITATIONS AGRICOLES – SOURCE RGA 2020 .....	118
TABLEAU 29 : TENDANCES D'EVOLUTION DU NOMBRE D'EXPLOITATIONS AGRICOLES.....	119
TABLEAU 30 : TENDANCES D'EVOLUTION DE LA SURFACE AGRICOLE UTILE (SAU) .....	119
TABLEAU 31 : TENDANCES D'EVOLUTION DE LA TAILLE MOYENNE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES.....	119
TABLEAU 32 : TENDANCES D'EVOLUTION DU NOMBRE D'EQUIVALENT TEMPS PLEIN DANS LE SECTEUR DE L'AGRICULTURE .....	120
TABLEAU 33 : TENDANCES D'EVOLUTION DE LA PRODUCTION BRUTE STANDARD (PBS) .....	120
TABLEAU 34 : SURFACE OCCUPEE PAR LES DIFFERENTS TYPES DE CULTURE – SOURCE : RPG 2022 .....	126
TABLEAU 35 : NOMBRE D'EXPLOITATION ET EVOLUTION DU NOMBRE D'EA ET DU CHEPTEL (RA ARIEGE) .....	127



<i>TABLEAU 36 : ESTIMATION DU BESOIN EN EAU POUR L'ELEVAGE – SOURCE CONSOMMATION UNITAIRE : CACG 2023, ETUDES HMUC CRA PAYS DE LA LOIRE .....</i>	<i>128</i>
<i>TABLEAU 37 : CARACTERISTIQUES DES ACTIVITES ESTIVALES EN LIEN DIRECT AVEC L'EAU – SOURCE : ARIEGE PYRENEES TOURISME 2022 .....</i>	<i>131</i>
<i>TABLEAU 38 : CARACTERISTIQUES DES ACTIVITES HIVERNALES EN LIEN DIRECT AVEC L'EAU – SOURCE : ARIEGE PYRENEES TOURISME 2022 .....</i>	<i>132</i>
<i>TABLEAU 38 : NOMBRE DE CARRIERES ACTIVES DANS LE DEPARTEMENT DE L'ARIEGE, PAR SUBSTANCE – SOURCE : SRC 2024 .....</i>	<i>134</i>
<i>TABLEAU 38 : NOMBRE DE CARRIERES ACTIVES ET FERMEES PAR CG – SOURCE : BRGM .....</i>	<i>134</i>
<i>TABLEAU 39 : FLUX DE GRANULATS DANS LE DEPARTEMENT DE L'ARIEGE EN 2009 EN MILLIERS DE TONNES (SOURCE : SDC09) ....</i>	<i>135</i>
<i>TABLEAU 39 : PRODUCTION DE GRANULATS DANS LE DEPARTEMENT DE L'ARIEGE EN 2017 EN MILLIERS DE TONNES (SOURCE : SRC OCCITANIE).....</i>	<i>135</i>
<i>TABLEAU 40 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION DE GRANULATS ENTRE 1994 ET 2009 (SOURCE : SDC09) .....</i>	<i>135</i>
<i>TABLEAU 41 : ESTIMATION DE L'EVOLUTION DE LA CONSOMMATION DE GRANULATS PAR COMMISSION GEOGRAPHIQUE (SOURCE : IREEDD) .....</i>	<i>136</i>

## LISTE DES ACRONYMES

**AUP** : Autorisation Unique Pluriannuelle ;  
**CD** : Conseil Départemental ;  
**CLE** : Commission Locale de l'Eau ;  
**DCE** : Directive Cadre Européenne sur l'Eau (Directive 2000/60/CE) ;  
**DOE** : Débit d'Objectif d'Etiage ;  
**DCR** : Débit de Crise ;  
**DOC** : Débit d'Objectif Complémentaire ;  
**DOO** : Document d'Orientations et d'Objectifs du SCoT ;  
**EPCI** : Etablissements Publics de Coopération Intercommunale  
**PAGD** : Plan d'Aménagement et de Gestion Durable ;  
**PAT** : Projet Alimentaire Territorial ;  
**PAPI** : Programme d'Action et de Prévention des Inondations ;  
**PCAET** : Plan Climat Aire Energie Territorial ;  
**PETR** : Pôle d'Équilibre Territorial de l'Ariège ;  
**PGE** : Plan de Gestion d'Etiage ;  
**PLU** : Plan Local d'Urbanisme ;  
**PNR** : Parc Naturel Régional ;  
**PPE** : Programmation pluriannuelle de l'énergie  
**PPE** : Programmes pluriannuels de l'énergie ;  
**PPG** : Plan Pluriannuel de Gestion ;  
**PPRi ou PPRNi** : **Plan de Prévention des Risques Naturels d'inondation**  
**PTGE** : Projet de Territoire pour la Gestion de l'Eau ;  
**REUSE** : Réutilisation des Eaux Usées ;  
**REUT** : Réutilisation des Eaux Usées Traitées ;  
**RPQS** : Rapport sur le Prix et la Qualité du Service ;  
**SAGE** : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux ;  
**SBGH** : Syndicat du Bassin du Grand Hers ;  
**SCoT** : Schéma de Cohérence Territoriale  
**SDAEP** : Schéma Départemental d'Alimentation en Eau Potable ;  
**SDAGE** : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux ;  
**SFN** : Solutions Fondées sur la Nature ;  
**SMBVA** : Syndicat Mixte du Bassin Versant de l'Arize ;  
**SRADDET** : Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires ;  
**SRC** : Schéma Régional des Carrières de l'Ariège ;  
**STEP** : Station d'Épuration ;  
**STEP** : Station de Transfert de l'Énergie par Pompage ;  
**SYMAVA** : Syndicat Mixte d'Aménagement des Rivières Val d'Ariège ;

## GLOSSAIRE

**Sécheresse météorologique** : La sécheresse météorologique correspond à un déficit prononcé et prolongé de précipitations.

**Sécheresse édaphique** (ou sécheresse agricole). L'absence de précipitations se répercute sur les sols et altère le développement de la végétation : les racines des plantes ne sont plus capables d'extraire le peu d'eau qu'il reste dans le sol.

**Sécheresse hydrologique** : Le déficit pluviométrique peut aussi se répercuter sur le niveau d'eau dans les milieux : c'est la sécheresse hydrologique

### Généralités liées à la modélisation climatique

**Horizon** : Moyenne d'une période considérée, pour laquelle une projection climatique est calculée (Exemples : 2021-2050, 2031-2070 ou 2071-2100). Dans DRIAS, les horizons sont calculés sur une période moyenne de 30 ans.

**Méthode de correction des biais et de descente d'échelle (BCSD)** : Méthode permettant, à partir de simulations climatiques de grande échelle (de l'ordre de 300 à 50 km), de descendre à des échelles fines de l'ordre de la dizaine de kilomètre, et/ou de corriger les résultats des simulations en les calibrant aux observations.

**Modèle climatique global (GCM)** : C'est un modèle numérique de l'atmosphère en fonction du temps. Les équations qui le régissent sont les lois de conservation de la physique exprimées sous forme de différence finie, de forme spectrale ou d'éléments finis. L'évolution de la circulation du modèle est calculée par intégration temporelle de ces équations à partir d'une condition initiale. Le GCM peut être utilisé pour les prévisions météorologiques ou pour les études climatiques.

**Modèle climatique régionale (RCM)** est un modèle de prévision climatique numérique forcé par des conditions latérales et océaniques spécifiées à partir d'un modèle de circulation générale (GCM)

Période de référence : Période par rapport à laquelle les évolutions sont calculées.

**Scénarios RCP (Representation Concentration Pathway)** : Ce sont des projections climatiques dépendant de la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et de l'usage des sols. L'effet de la perturbation du climat est rapporté à un équivalent de forçage radiatif qui modifie le bilan énergétique de la Terre. Le chiffre du scénario correspond à ce forçage radiatif équivalent en  $W/m^2$  pour l'année 2100 par rapport à 1750.

### Indicateurs de températures

**Extrême chaud de la température maximale quotidienne** [°C] : 90ème centile des températures maximales journalières

**Extrême froid de la température minimale quotidienne** [°C] : 10ème centile des températures minimales journalières

**Nombre de jours anormalement chauds** [jours] : Nombre de jours pour lesquels la température quotidienne est supérieure à la température maximale quotidienne de référence de ce jour (calculée sur la période de référence) + 5°C.

**Nombre de jours anormalement froids** [jours] : Nombre de jours pour lesquels la température quotidienne est inférieure à la température minimale quotidienne de référence de ce jour (calculée sur la période de référence) - 5°C.

**Nombre de nuits anormalement chaudes** [jours] : Nombre de jours pour lesquels la température minimale quotidienne est supérieure à la température minimale quotidienne de référence de ce jour (calculée sur la période de référence) + 5°C.

**Nombre de jours d'une vague de chaleur** [jours] : Nombre de jours pour lesquels la température maximale est supérieure à la température maximale quotidienne de référence de ce même jour (calculée sur la période de référence) + 5°C dans une séquence de plus de 5 jours consécutifs

**Nombre de jours d'une vague de froid [jours]** : Nombre de jours pour lesquels la température minimale est inférieure à la température minimale quotidienne de référence de ce même jour (calculée sur la période de référence) - 5°C dans une séquence de plus de 5 jours consécutifs.

**Nombre de jours de gel [jours]** : Nombre de jours pour lesquels la température minimale quotidienne est inférieure à 0°C.

**Nombre de jours sans dégel [jours]** : Nombre de jours pour lesquels la température maximale quotidienne est inférieure à 0°C.

**Nombre de journées estivales [jours]** : Nombre de jours pour lesquels la température maximale quotidienne est supérieure à 25°C

**Nombre de jours de forte chaleur [jours]** : Nombre de jours pour lesquels TXi > 35°C

**Nombre de nuits tropicales [jours]** : Nombre de jours pour lesquels la température minimale quotidienne est supérieure à 20°C

### **Indicateurs de précipitations**

**Cumul de précipitations [mm]** : Cumul sur la période des précipitations

**Nombre de jours de pluie [jours]** : Nombre de jours pour lesquels la pluie est supérieure à 1mm

**Nombre de jours de fortes précipitations [jours]** : Nombre de jours pour lesquels la pluie est supérieure à 20 mm

**Période de sécheresse [jours]** : Maximum du nombre de jours consécutifs pour lesquels la pluie est inférieure à 1 mm.

**Nombre maximum de jours pluvieux consécutifs [jours]** : Maximum du nombre de jours consécutifs pour lesquels la pluie est supérieure à 1mm.

**Précipitation quotidienne intense [mm]** : 90e centile des précipitations totales annuelles

**Précipitation quotidienne extrême [mm]** : 99e centile des précipitations totales annuelles

**Nombre de jours de précipitations extrêmes [jours]** : Nombre de jour où les précipitations quotidiennes dépassent le 99e centile des précipitation totales de la période considérée.

### **Indicateurs d'évapotranspiration potentielle**

**L'évapotranspiration potentielle (ETP) [mm]** se définit comme la somme de la transpiration du couvert végétal et de l'évaporation du sol qui pourrait se produire en cas d'approvisionnement en eau suffisant (disponibilité en eau non limitative). Elle est calculée dans le jeu de données DRIAS à partir des variables météorologiques disponibles, à partir de la formule FAO avec rayonnement estimé par la formule de Hargreaves.

**L'évapotranspiration potentielle cumulée (ETP) [mm]** : Cumul sur la période des évapotranspirations potentielle quotidiennes de la période.

### **Indicateurs hydrologiques**

NB : les indicateurs hydrologiques proviennent des sorties du modèle SIM utilisé avec le forçage climatique de DRIAS

**Evapotranspiration réelle (ETR) [mm]** est la quantité totale d'eau qui s'évapore du sol et des plantes présentes dans une zone lorsque le sol est à son taux d'humidité naturel. Elle est ici issue de la modélisation (modèle SIM2).

**Evapotranspiration réelle cumulée [mm]** : Cumul des évapotranspirations réelle quotidiennes de la période.

**Pluie efficace [mm]** : différence entre les précipitations totales quotidiennes et l'évapotranspiration réelle quotidiennes.

**Pluie efficace cumulée [mm]** : Cumul des pluies efficaces quotidiennes de la période. On calcule au pas de temps quotidien la différence entre les précipitations totales et l'évapotranspiration.

**Indicateur moyen d'humidité des sols SWI [-]** : Cet indice permet de caractériser la quantité d'eau présente dans le sol superficiel (couche racinaire), et disponible pour la végétation. Le SWI dépend donc de l'humidité du sol mais aussi de la nature des sols. Ainsi un SWI de 0.4 nous dit que la réserve utile pour les plantes est remplie à 40%, un SWI négatif indique qu'il n'y a plus d'eau disponible pour les plantes. L'indicateur moyen est la moyenne des SWI quotidiens de la période.

**Nombre de jours avec un sol sec [Nb]** : Nombre de jours où  $SWI < 0.4$  de la période

**Equivalent en eau du manteau neigeux moyen (SWE) [mm]** : Il représente la masse totale de neige par unité de surface, et représente donc le stock d'eau potentiellement disponible au moment de la fonte.

**Stock nival [mm]** : Valeur moyenne du SWE au 1er mai de la période.

**Drainage [mm]** : C'est la quantité d'eau qui s'écoule à la base du sol superficiel vers une couche non-saturée, c'est une source d'alimentation des nappes aquifères.

**Drainage cumulée** : Cumul des drainages quotidiens pendant la période de recharge c'est-à-dire la quantité d'eau qui s'est infiltrée dans le sol au 31 mars depuis le 1er septembre de l'année qui la précède.

### **Indicateurs sur les débits**

**Le débit** est le volume d'eau qui traverse un point donné du cours d'eau dans un laps de temps déterminé, exprimé en m<sup>3</sup>/s. Ces données sont issues du modèle hydrologique MODCOU (une composante de la chaîne de modélisation SIM2) et sont fournies à des stations hydrométriques de la banque hydro identifiées par un code station.

**Q10** : C'est le 10ème centile des débits quotidiens. C'est un indicateur d'évolution des débits de basses eaux ou étiage. En moyenne 10% du temps, le débit de la rivière est inférieur à Q10.

**Q90** : L'évolution des débits de hautes eaux ou crues ordinaires est considérée à partir du percentile Q90. C'est le débit non dépassé 90% du temps.

**QMNA5** : C'est le débit moyen mensuel minimal annuel de fréquence quinquennale sèche, soit 4 années sur 5 le débit moyen mensuel minimal est supérieur au QMNA5.

**VCNx** : C'est la valeur minimale du débit moyen journalier calculé sur une période de x jours consécutifs, ici 10 jours.

**VCN10 quinquennal sec** : se définit par 4 années sur 5 le débit moyen minimal de 10 jours consécutifs est supérieur au VCN10 quinquennal sec.

**Module** : débit moyen pluriannuel

# 1. Préambule

## Contexte

Cette étude s'inscrit dans la continuité de la phase de l'état des lieux du Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) des Bassins Versants des Pyrénées Ariégeoises (BVPA), et a vocation, en plus des résultats techniques, à créer une dynamique autour d'**un projet de territoire**. C'est la raison pour laquelle notre proposition s'appuie sur une large mobilisation des acteurs de terrain, dans le cadre d'**ateliers de concertation** pédagogiques et participatifs.

## L'approche méthodologique

L'approche méthodologique que nous proposons mêle les fondamentaux de l'évaluation prospective et l'analyse des vulnérabilités territoriales au regard des effets du changement climatique et des activités anthropiques sur la ressource en eau et les milieux. Ce croisement permet d'adopter une vision globale et faire ainsi émerger une stratégie territoriale de gestion de l'eau cohérente aux enjeux émergents.

### La plus-value de la méthodologie TACCT et le diagnostic des vulnérabilités des ressources en eau

La méthodologie développée par l'Ademe est une méthodologie pertinente pour évaluer l'impact du changement climatique sur un territoire. Elle offre un cadre conceptuel intéressant. Toutefois, bien que l'approche se veut pragmatique, elle **reste généraliste** et un travail supplémentaire est nécessaire pour **l'adapter à la gestion des ressources en eau** sur un bassin versant.

C'est le travail qu'entreprend actuellement les équipes de l'IREEDD sur 2 terrains d'application, celui de la **Vallée de la Garonne** en collaboration avec le Syndicat Mixte d'Etudes et d'Aménagement de la Garonne (SMEAG), dans le cadre du **programme Life Eau&Climat** ; et celui du territoire de la Martinique pour le compte de l'Office de l'eau Martinique (équivalent de l'agence de l'eau dans les DOM). Plus généralement, les équipes de l'IREEDD sont rompus à l'exercice de diagnostic des vulnérabilités des ressources en eau au changement climatique (Arménie, Seychelles, Maurice, etc.) selon les méthodologies du GIEC.

La **méthodologie présentée ci-dessous correspond donc à la méthode TACCT (Trajectoire d'Adaptation au Changement Climatique des Territoires)**, adaptée à la problématique de la gestion des ressources en eau sur un bassin versant. Celle-ci est cohérente avec les méthodologies adoptées par les agences de l'eau RMC et Adour-Garonne pour élaborer les projections des usages de l'eau à l'horizon 2030/2050.

### **La co-construction d'un projet de territoire : démocratie participative et démocratie représentative**

Les ateliers sont les outils impératifs pour la construction collaborative d'un projet de territoire, et les supports de notre approche méthodologique. Ils viennent compléter les **comités techniques** en instance plénière de la Commission Locale de l'Eau (CLE), instance décisionnaire, dont la vocation est de discuter et valider les hypothèses techniques de travail, et les **comités de pilotage**, au cours desquels sont décidés les derniers arbitrages technico-économiques et politiques.

**2 séquences d'ateliers** seront mobilisées et déclinées sur les 5 commissions géographiques du périmètre du SAGE, et le choix définitif du type d'atelier retenu sera présenté et discuté avec le comité technique, en fonction du nombre de participants, de leur niveau de connaissance des sujets et de la nature des sujets traités.

- Les ateliers sous la forme de « **world café** » : ils invitent les participants à partager des observations de terrain. A titre d'illustration, organisés à l'échelle des commissions de bassin versant, ils permettent de **faire révéler l'observation localisée et spatialisée des constats des vulnérabilités** des territoires aux impacts du changement climatique ;
- Les ateliers sous la forme de « **Focus-group** » : ils permettent d'approfondir un sujet, les sujets traités pouvant être un peu technique ; A titre d'illustration, organisés à l'échelle des commissions de bassin versant, ils permettent de discuter les **actions localisées d'adaptation** aux impacts du changement climatique sur la ressource en eau ;
- Les ateliers sous la « **forme de plénière** » : ils permettent de partager des diagnostics localisés et faire réfléchir sur la **nécessité des arbitrages** à une échelle de territoire plus globale. Les actions d'adaptation à l'échelle locale peuvent en effet s'avérer contradictoires avec d'autres actions à l'échelle globale.

### Objectifs et enjeux de l'étude

La formulation des tendances et scénarios constitue la troisième étape de l'élaboration d'un SAGE. Suite à l'établissement de l'état des lieux, puis des diagnostics qui en découlent, il s'agit de se projeter dans le futur, en tenant compte :

- des tendances d'évolution des usages,
- des répercussions prévisibles sur les milieux,
- des mesures correctrices en cours ou programmées.

La mission prévoit la construction de 3 scénarios distincts : un scénario tendanciel et deux scénarios alternatifs.

Les réflexions à conduire durant cette phase doivent déboucher sur la formulation, par la CLE, d'une stratégie d'action pour la durée du SAGE. Cette stratégie comporte à la fois des objectifs, et une planification des moyens (techniques, financiers et organisationnels) nécessaires à leur atteinte. La présente étude a vocation à construire un projet de territoire pour répondre aux cinq enjeux en identifiés lors de l'état des lieux du SAGE BVPA. Les résultats de ce travail sont importants pour plusieurs raisons.

- **Stratégique** dans un premier temps, car il conduirait à engager des investissements d'avenir dont une grande partie sont constitués d'investissement qui vont structurer le territoire, et qui, une fois engagés, constitueraient ce que l'on appelle en économie des coûts échoués (sunk costs),
- **Economique** dans un second temps, car la stratégie doit permettre de répondre aux enjeux pour les secteurs de l'hydroélectricité et de l'agriculture, mais aussi pour toutes les autres activités économiques liées à l'eau, tels que celui du tourisme,
- **Environnemental et social** dans un troisième temps, car la réduction des débits aurait des impacts significatifs sur la dégradation des services écosystémiques qui sont les supports de la qualité de vie et garant de la durabilité du développement des bassins versants des Pyrénées Ariégeoises.

### CE RAPPORT : EVALUATION DU POTENTIEL HYDROELECTRIQUE, ETAT ACTUEL ET TENDANCES FUTURES DU CLIMAT ET DES USAGES DE L'EAU

Ce rapport présente les résultats des deux premiers volets de l'étape 1 de l'étude :

- Evaluation du potentiel hydroélectrique, conformément au guide national d'élaboration des SAGE ;
- Etat actuel et tendances futures du climat et des usages de l'eau.

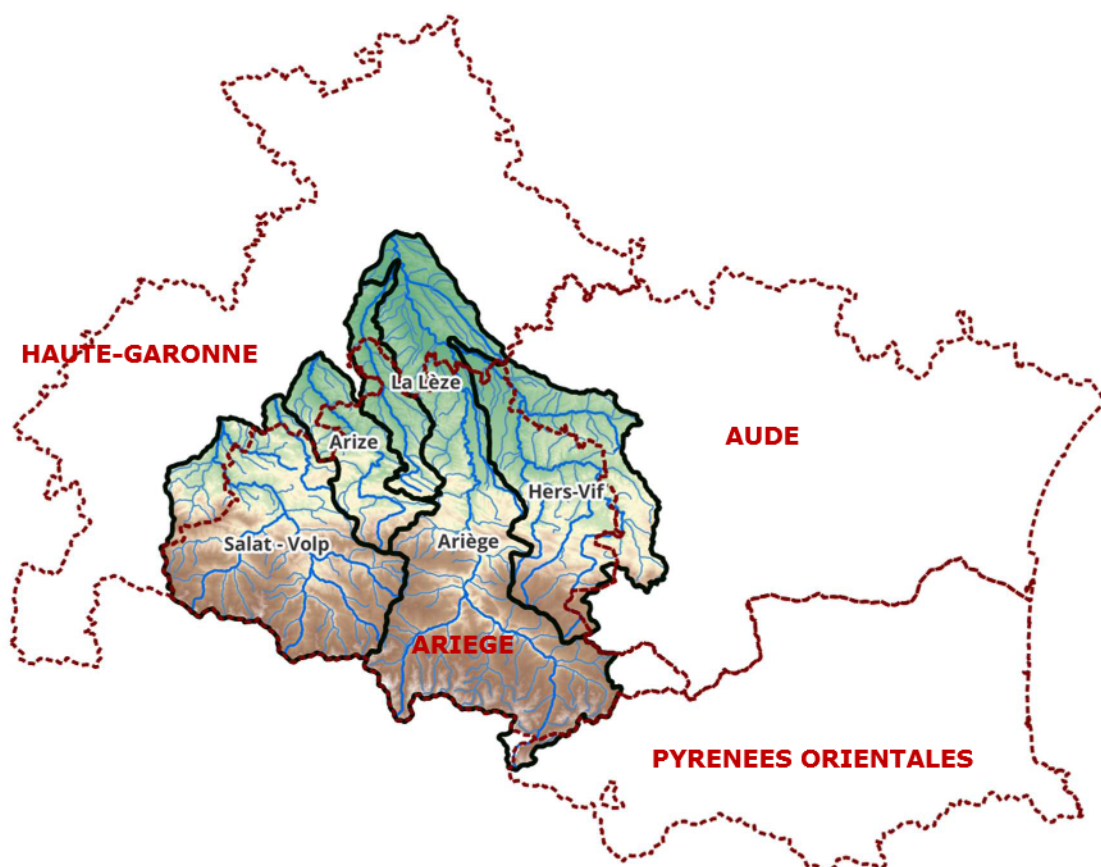
Ce dernier point est un préalable à la réalisation du diagnostic de la vulnérabilité du territoire puisque les résultats serviront de données d'entrée pour la détermination des indicateurs, d'exposition (facteurs climatiques) d'une part, de sensibilité (facteurs non climatiques) d'autre part, nécessaires au diagnostic.



## 2. Le territoire : délimitation du périmètre d'étude

Le périmètre d'étude du SAGE des Bassins Versants des Pyrénées Ariégeoises (BVPA) comprend 5 bassins versants pyrénéens alimentant directement ou indirectement la Garonne en rive droite : l'Ariège et son affluent en rive droite Hers-Vif, l'Arize, la Lèze et le Salat-Volp. Il recouvre la quasi-intégralité du département de l'Ariège, une partie de la Haute-Garonne parallèlement à la vallée de la Garonne, les départements de l'Aude à l'est et marginalement les Pyrénées orientales au sud de ce périmètre. Le département de l'Ariège représente 75% de la surface du SAGE BVPA.

Figure 1 : Délimitation du périmètre du SAGE BVPA



Le périmètre du SAGE BVPA intersecte le territoire de 495 communes :

Tableau 1 : répartition du nombre de communes du territoire d'étude

Bassin versant	Nombre de communes	Superficie	
		km2	%
Ariège	224	2 394	37%
Arize	61	528	8%
Hers-Vif	161	1 377	22%
Lèze	54	361	6%
Salat-Volp	134	1 712	27%
<b>Ensemble</b>	<b>495</b>	<b>6 372</b>	<b>100%</b>



### 3. Rappels sur l'état des masses d'eau

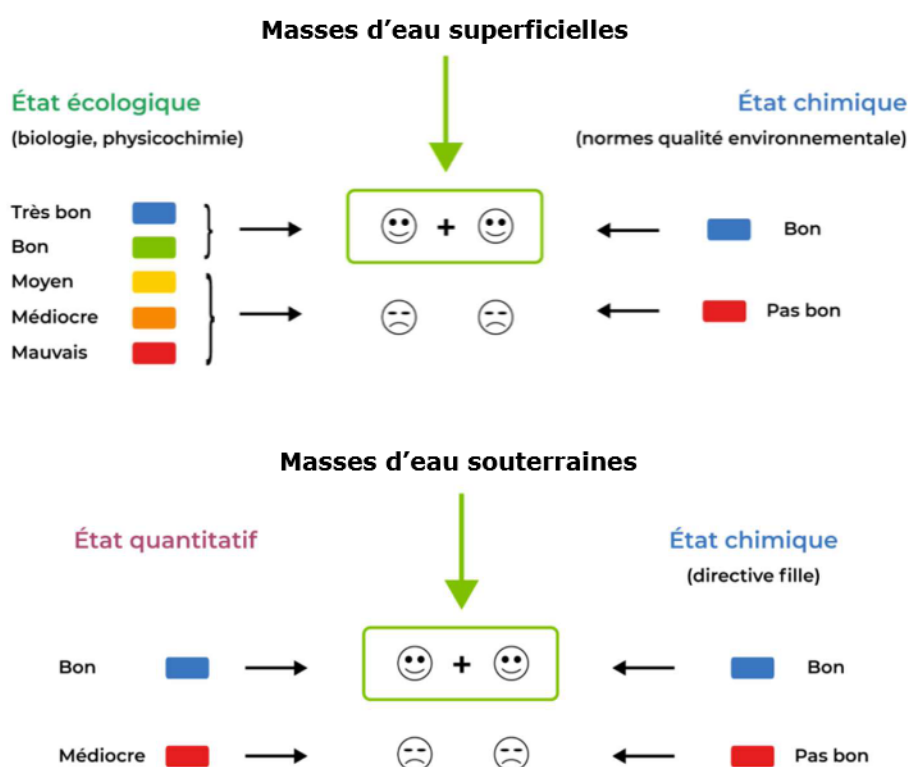
Source : Etat des lieux 2019 dans le cadre du SDAGE Adour-Garonne

#### Rappels sur la définition de l'état des masses d'eau

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) définit les critères d'état des masses d'eau et les objectifs à atteindre.

- Pour les masses d'eau superficielles, la notion de bon état est évaluée à partir :
  - De son état écologique, divisé en 5 classes, basé sur des critères biologiques, physico-chimiques et hydromorphologiques ;
  - De son état chimique, divisé en 2 classes, basé sur une analyse chimique de l'eau selon les 41 substances prioritaires et dangereuses ;
- Pour les masses d'eau souterraines, la notion de bon état est évaluée à partir :
  - De son état quantitatif, divisé en 2 classes, qui caractérise la capacité de renouvellement de la ressource disponible ;
  - De son état chimique, divisé en 2 classes, qui s'appuie sur les concentrations en polluants dues aux activités humaines et sur les normes et seuils à ne pas dépasser, et sur la présence ou non d'eau salée induite par les activités humaines.

Figure 2 : Méthode de définition de l'état des masses d'eau – Source : eaufrance.fr



Selon le contexte de chaque masse d'eau, la DCE fixe une échéance d'atteinte des objectifs à 2015, 2021, 2027 ou 2033 voire 2039. Pour certaines masses d'eau (souterraines ou superficielles), pour lesquelles les conditions naturelles ou l'impact de l'activité humaine rendent l'atteinte de l'objectif impossible, il est défini un « objectif moins strict ». Il ne s'agit pas ici de remettre en cause l'objectif de bon état, mais d'un rééchelonnement dans le temps. En tout état de cause, aucune dégradation d'état n'est admise.

L'état des lieux 2019 du bassin Adour-Garonne fournit l'état des masses d'eau des bassins versants des Pyrénées Ariégeoises. On dénombre sur ce périmètre, 203 masses d'eau superficielles (rivières et lacs) et 7 masses d'eau souterraines.

Tableau 2 : Synthèse de l'état des masses d'eau superficielles

Objectif		Etat écologique		Etat chimique	
Bon	21	Très bon	3	Bon	36
		Bon	138		
Non atteint	182	Moyen	50	Mauvais	8
		Médiocre	5	Non classé	159
		Mauvais	1		

Tableau 3 : Synthèse de l'état des masses d'eau souterraines

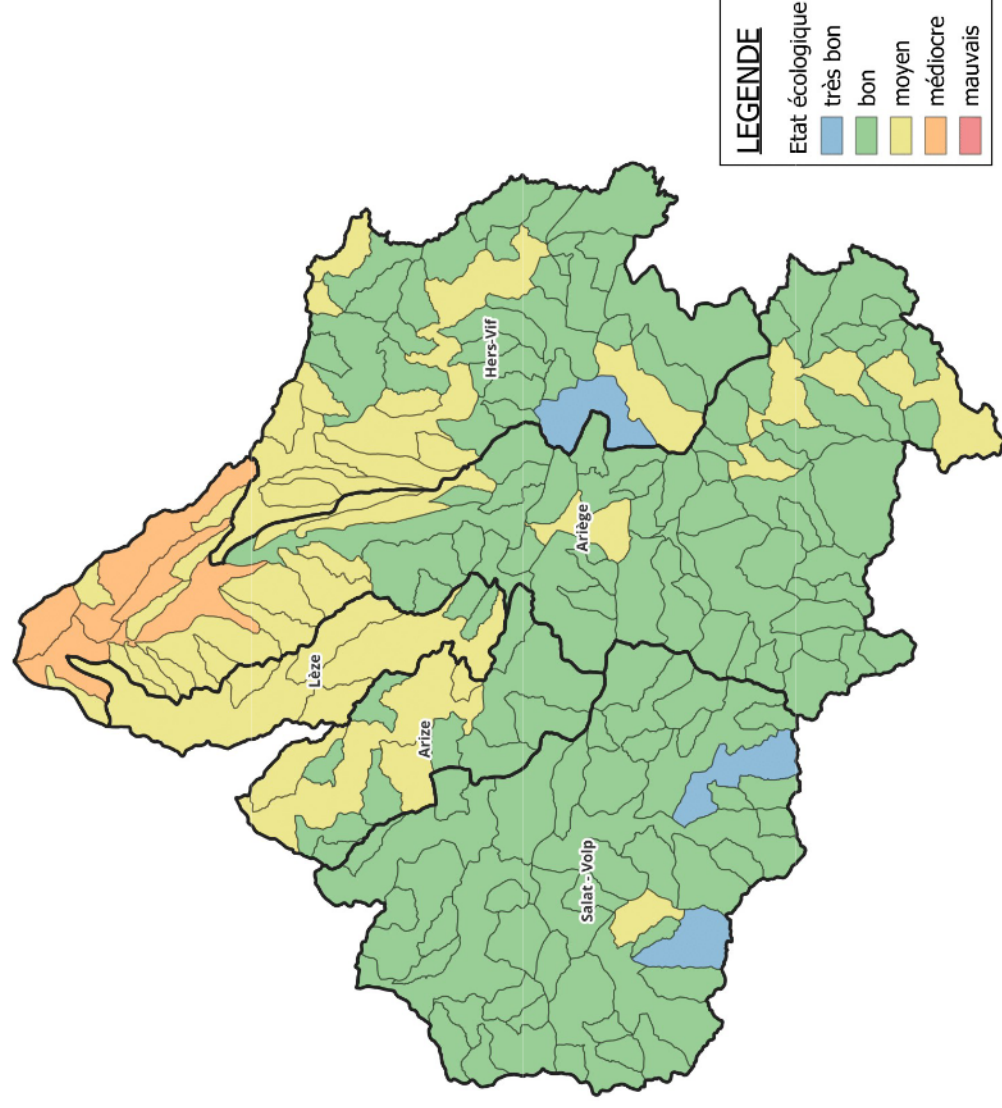
Code ME	Nom	Etat quantitatif	Etat chimique	Objectif
FRFG019	Alluvions de l'Ariège et de l'Hers Vif	bon	mauvais	non atteint
FRFG020A	Alluvions de la Garonne moyenne à l'amont de Muret	bon	mauvais	non atteint
FRFG043A	Molasses du bassin de la Garonne - Terrefort de l'Ariège	bon	bon	bon
FRFG048	Terrains plissés du bassin versant de l'Ariège	bon	bon	bon
FRFG049A	Terrains plissés du bassin versant de la Garonne - partie Est	bon	bon	bon
FRFG053	Calcaires du pays de Sault dans le bassin versant de l'Ariège	bon	bon	bon
FRFG086	Alluvions de la Garonne amont, de la Neste et du Salat	bon	mauvais	non atteint

- Sur le périmètre, les masses d'eau superficielles présentent généralement un état écologique très bon ou bon (141/203 soit 69%). La plupart des autres masses d'eau sont dans un état moyen, elles sont situées en partie amont de la vallée de l'Ariège et en partie aval des BVPA.
- De nombreuses masses d'eau superficielles présentent un état chimique non déterminé. Ceci s'explique par le fait que la méthodologie employée jusqu'à présent (modélisation) est jugée peu fiable. Ce constat, valable pour l'ensemble du bassin Adour-Garonne, nécessite d'améliorer la connaissance sur l'état chimique des masses d'eau via des campagnes de terrain (analyses d'eau).

L'ensemble des masses d'eau superficielles et souterraines présentes sur le territoire du SAGE BVPA, est présenté en annexe du présent rapport.

Figure 3 : Etat des masses d'eau superficielles d'après l'état des lieux 2019

**Etat écologique**



### Etat chimique

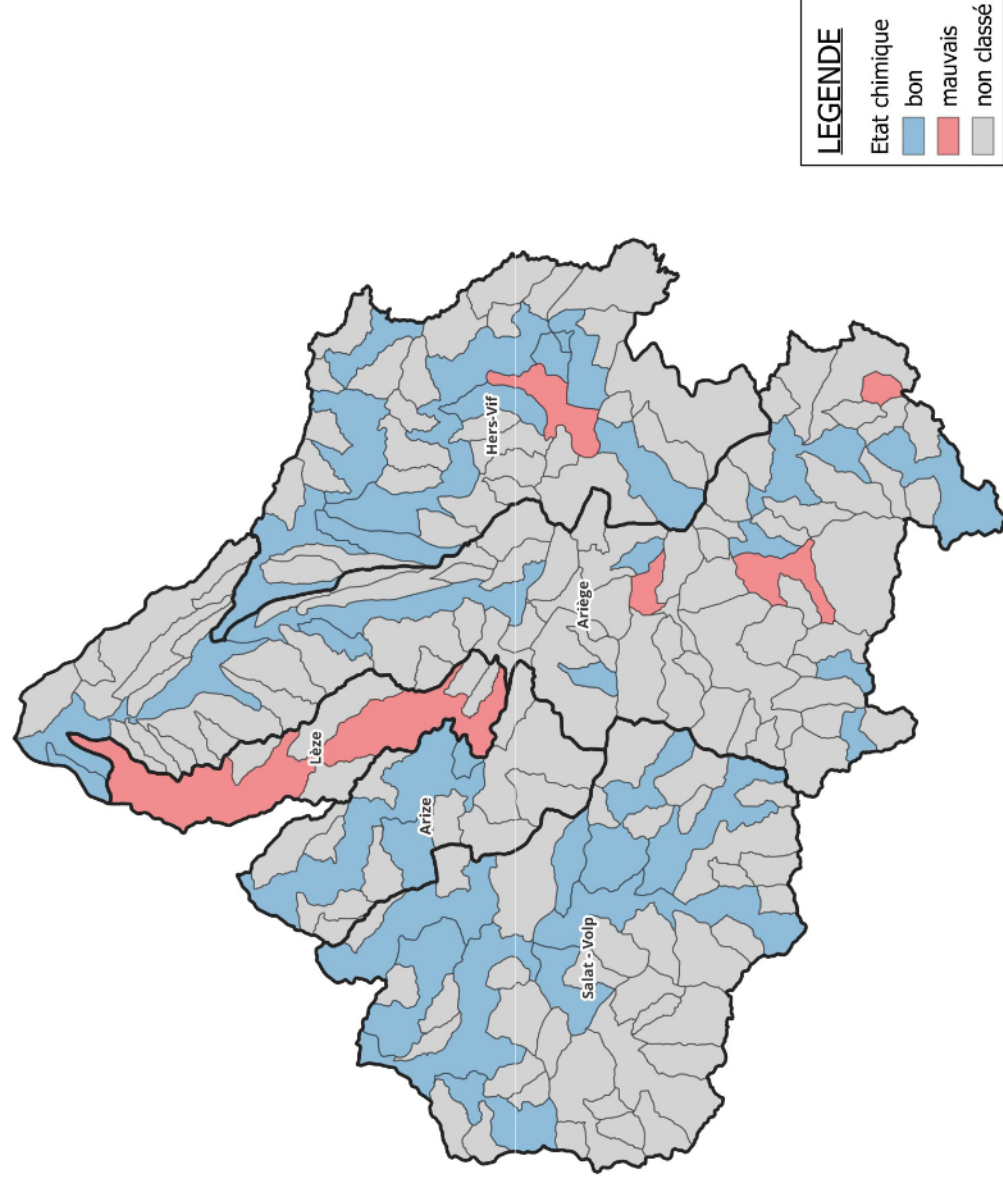
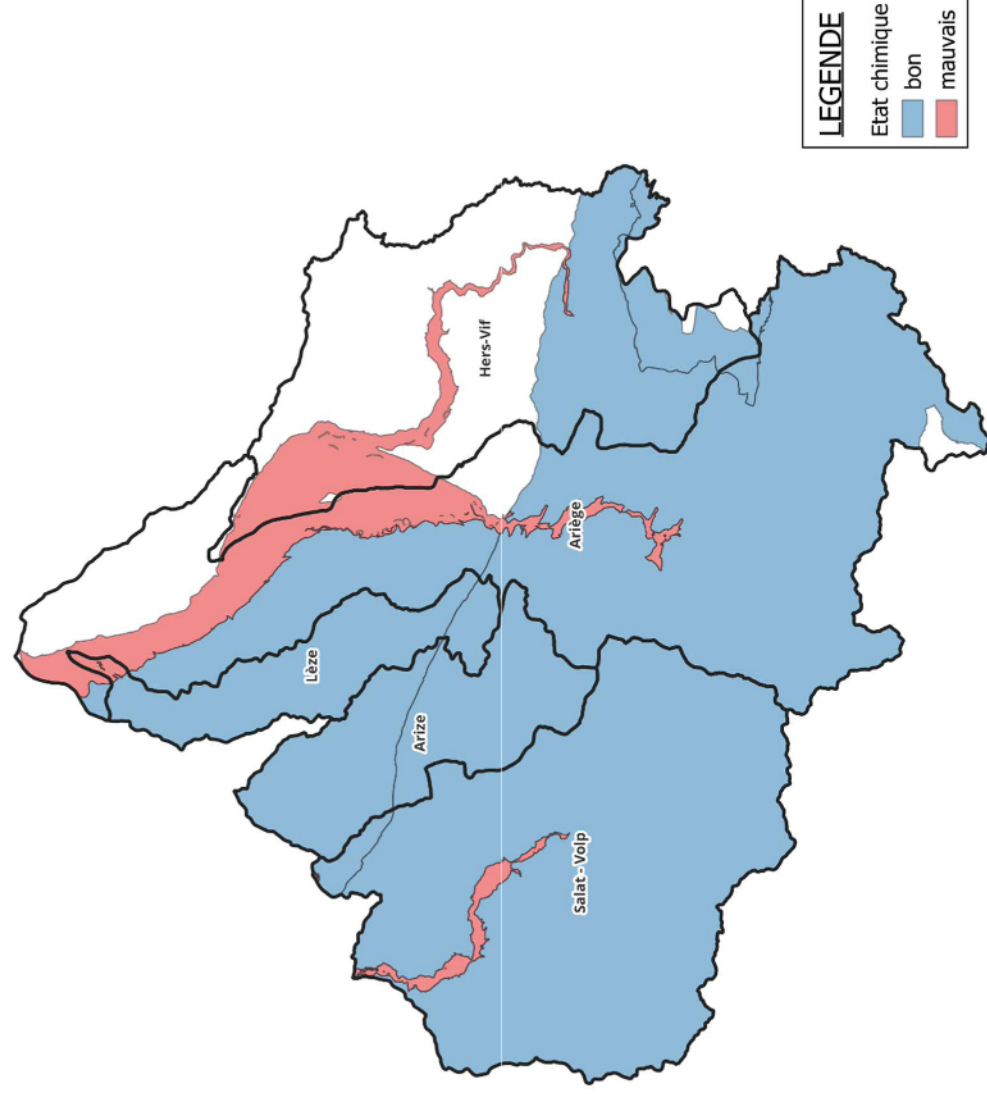


Figure 4 : Etat des masses d'eau souterraines d'après l'état des lieux 2019

**Etat chimique**



### Etat quantitatif

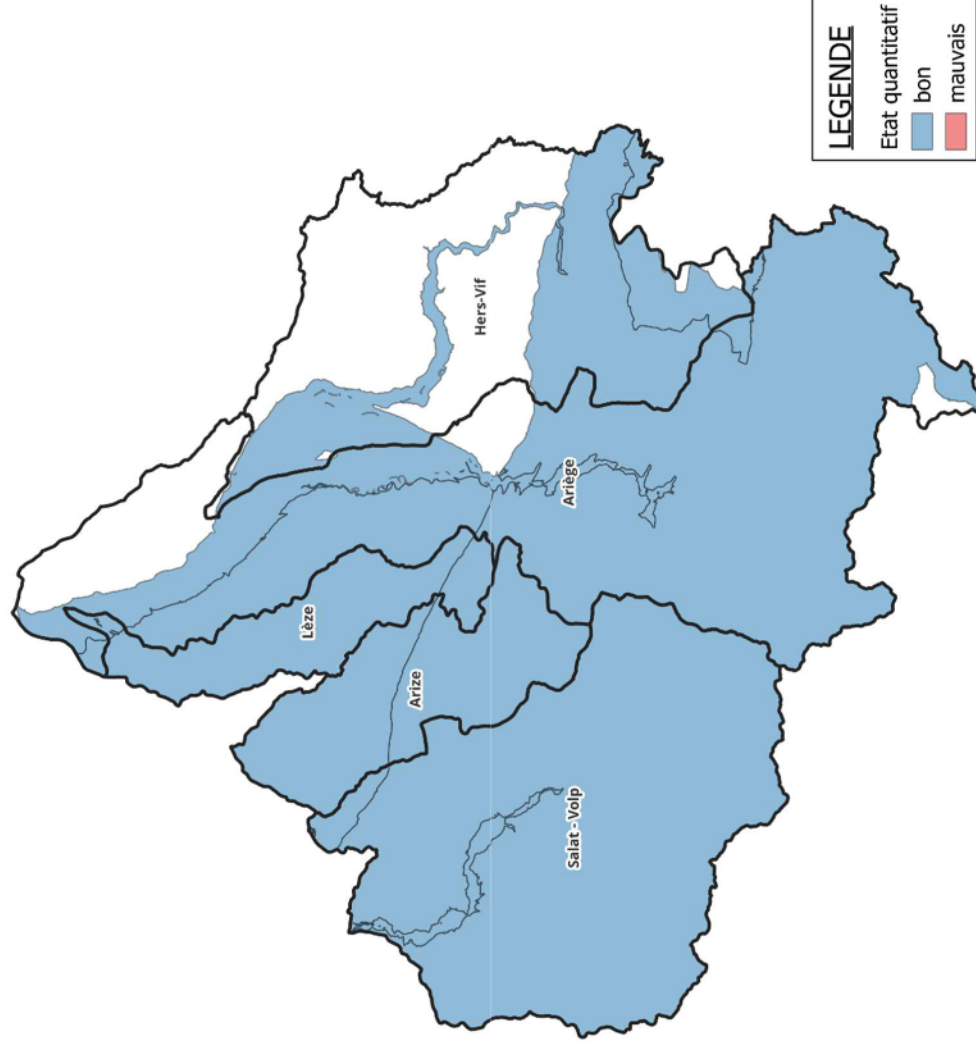




Figure 5 : Objectifs au regard de l'état écologique des masses d'eau superficielles

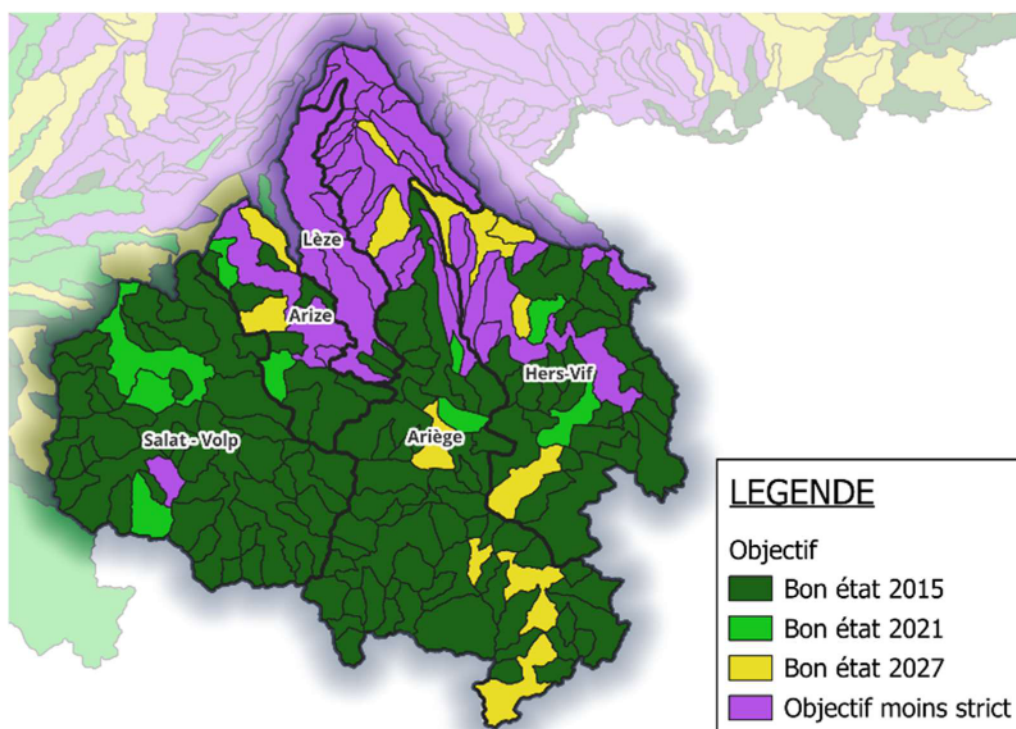


Figure 6 : Objectifs au regard de l'état chimique des masses d'eau superficielles

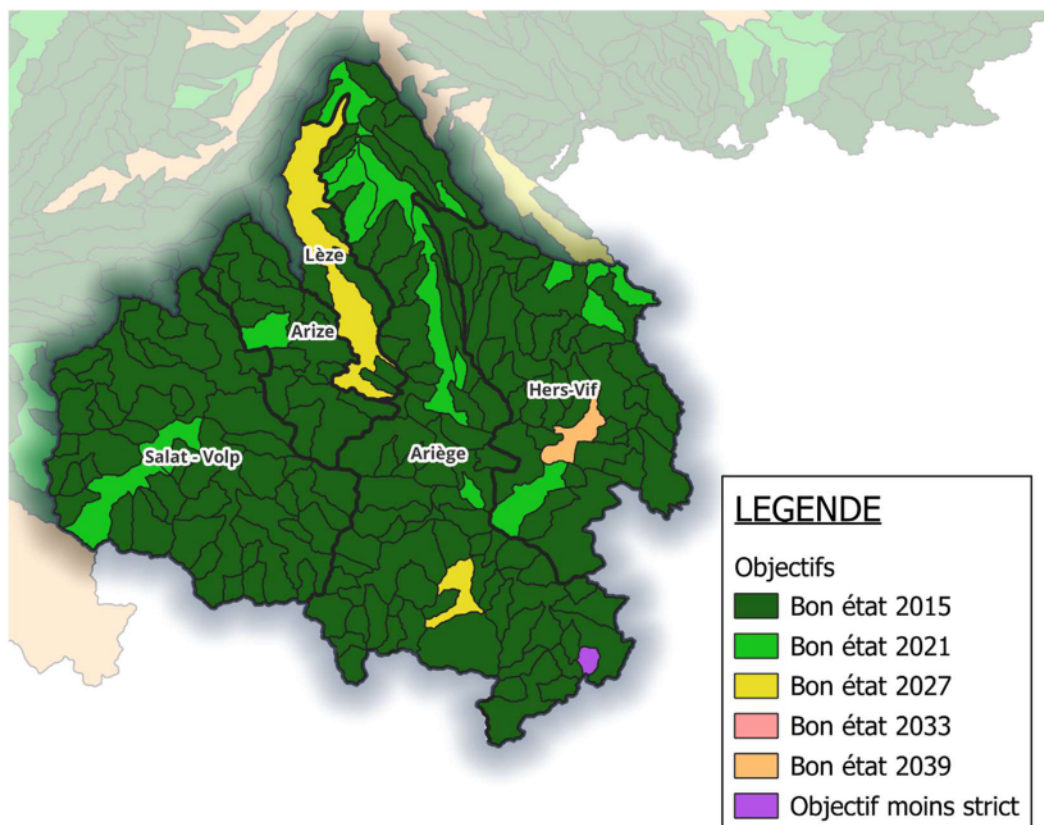


Figure 7 : Objectifs au regard de l'état quantitatif des masses d'eau souterraines

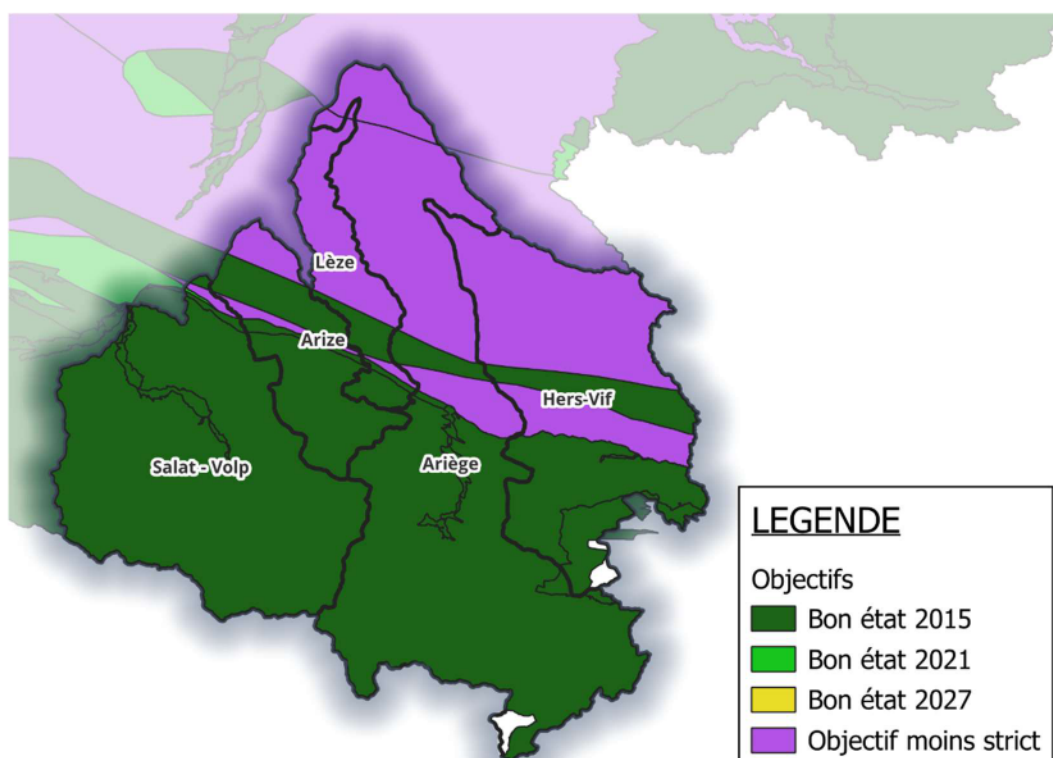
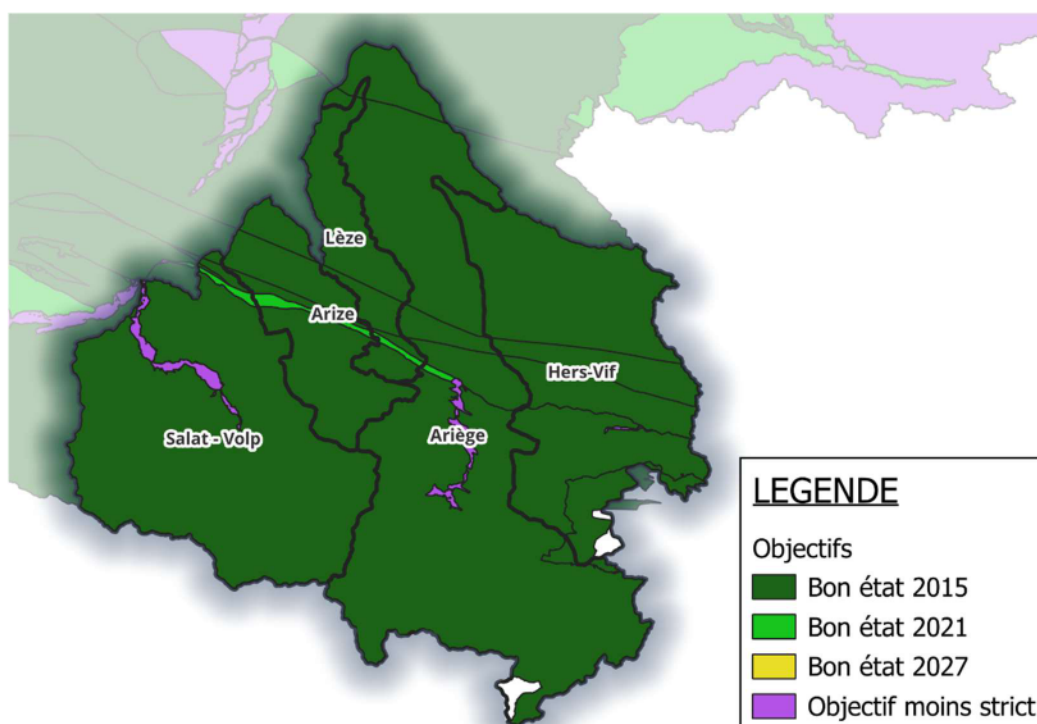


Figure 8 : Objectifs au regard de l'état chimique des masses d'eau souterraines





## 4. Evaluation du potentiel hydroélectrique

### Préambule

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) doit prendre en compte l'évaluation par zone géographique, du potentiel hydroélectrique établi en application du I de l'article 6 de la loi du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité (Code Envir., art. L. 212-5).

Cette évaluation doit être intégrée dans l'état des lieux du SAGE (Code Environnement., art. R. 212-36) à l'échelle disponible la mieux adaptée. Une évaluation du potentiel hydroélectrique technique brut est à croiser avec les différentes catégories de réglementations en vigueur au moment de l'élaboration du SAGE conformément au guide méthodologique national d'élaboration des SAGE.

### 4.1 EVALUATION DU POTENTIEL BRUT

#### 4.1.1 METHODOLOGIE

Le potentiel hydroélectrique est estimé chaque tronçon de cours d'eau de 1 km par la formule exprimant la puissance maximale à partir du débit et de la dénivelée du tronçon de cours d'eau :

$$P_{\max} = \rho \times g \times Q \times H$$

Avec

$\rho$  : masse volumique de l'eau (kg/m<sup>3</sup>)

$g$  : accélération de la gravité = 9,81 m/s<sup>2</sup>

$H$  : dénivelée du tronçon de cours d'eau en m (cf 2.1.1.1)

$Q$  : module interannuel désinfluencé en m<sup>3</sup>/s (cf 2.1.1.2)

Un travail préalable permettant d'estimer le module interannuel et la dénivelée par cours d'eau est réalisé sur la base de données Geopackage.

A noter qu'il a été décidé de prendre en compte tous les cours d'eau classés de 1 à 5 selon le classement des cours d'eau du SAGE. Ces cours d'eau classés 6 et 7 présentant des débits particulièrement faibles, et leur nombre particulièrement conséquent (environ 2750), leur analyse individuelle ne semblant pas pertinente à l'échelle de l'étude. Cette hypothèse engendre une incertitude notable sur l'estimation du potentiel brut.

##### 4.1.1.1 *Estimation de la dénivelée des tronçons de cours d'eau*

Grâce à l'utilisation du Modèle Numérique de Terrain du RGE Alti (IGN), chaque tronçon de cours d'eau s'est vu affecter une altitude maximum et une altitude minimum. La dénivelée est ensuite renseignée par soustraction.

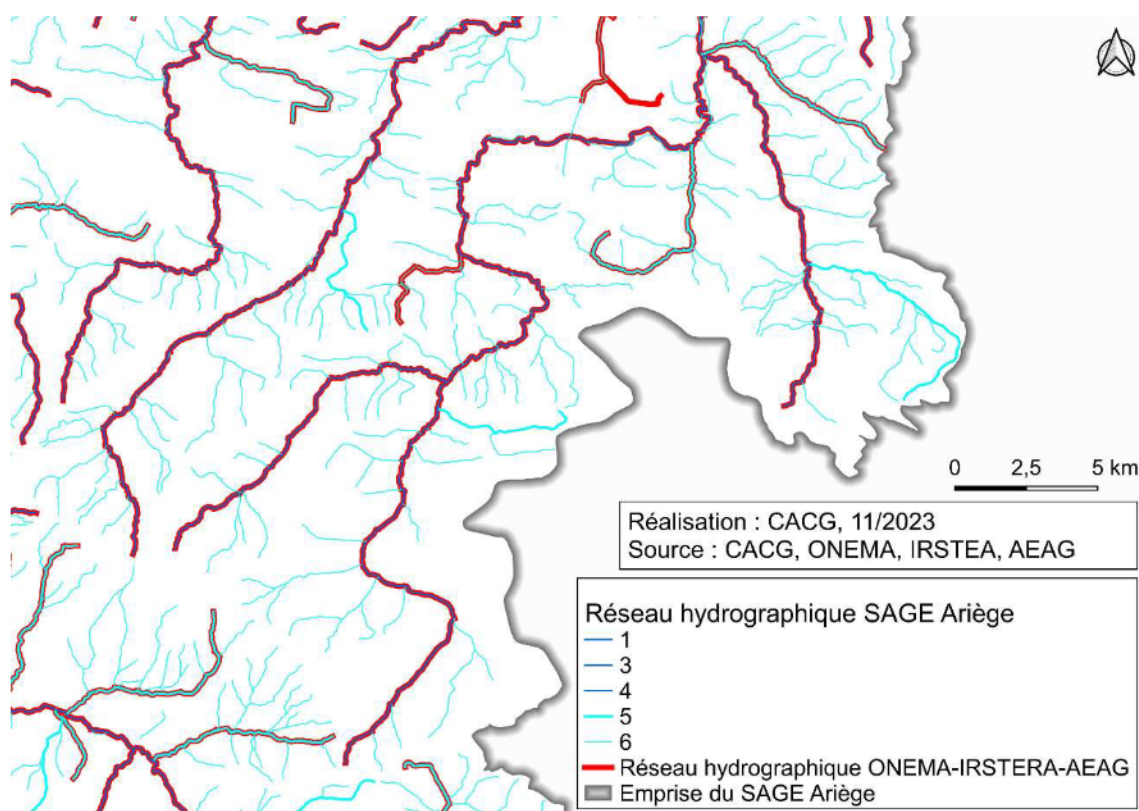
#### 4.1.1.2 Attribution des modules interannuels naturels par cours d'eau et tronçons

Afin d'évaluer le potentiel hydroélectrique brut, il est nécessaire d'estimer le module interannuel naturel par tronçon. Les stations hydrométriques ne permettent pas de connaître le débit naturel mais seulement le débit influencé par les usages.

Pour réaliser cela, la 2<sup>ème</sup> version des débits de consensus des débits d'étiages et module réalisé par les organismes ONEMA et IRSTEA en 2008-2012 et amendé par l'AEAG fin 2014 est utilisée. A noter que l'incertitude a été estimée, selon les tronçons de cours d'eau utilisés, entre 0 et 100%, et en moyenne de l'ordre de 30%.

En observant la classification des cours d'eau selon la couche des cours d'eau du SAGE Ariège, il a pu être constaté que les modules interannuels sont quasiment tous déterminés pour les cours d'eau de classe 1 à 4. La figure suivante illustre cela, avec la superposition de la couche « ONEMA-IRSTEA-AEAG » (réseau hydrographique « Carthage » intégrant les modules interannuels calculés) et la couche du SAGE BVPA.

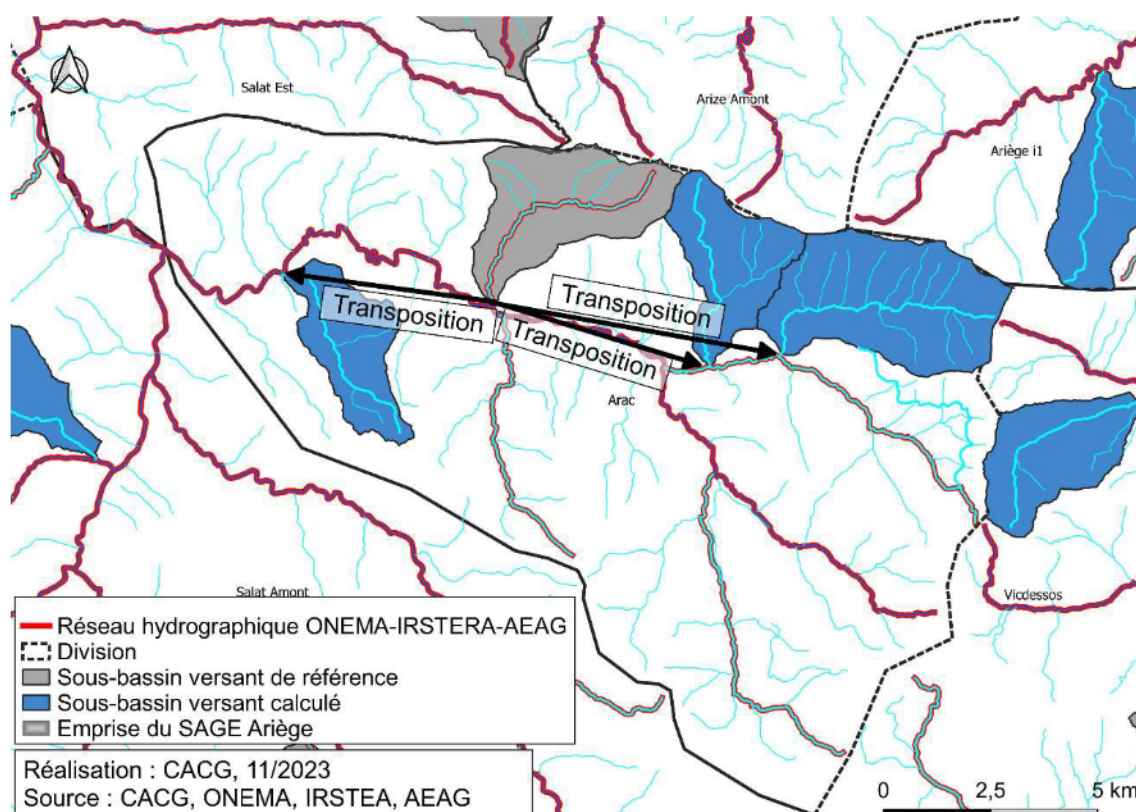
Figure 9 : Comparaison des linéaires de cours d'eau « ONEMA-IRSTEA-AEAG » et « SAGE »



Toutefois, pour les quelques cours d'eau de classe 4 non-concernés par la couche « ONEMA-IRSTEA-AEAG » et pour ceux de classe 5, les modules interannuels ne sont pas connus. Une transposition des débits de manière proportionnelle à la surface des bassins versants a été réalisée pour les déterminer.

Pour cela, le bassin versant de l'étude est divisé en zone géographique de plus petite taille, la surface de son bassin versant est calculée, et la transposition du module connu aux quelques cours d'eau de classe 4 et classe 5 voisins est effectuée. Pour effectuer cela, la superficie des bassins versant de ces cours d'eau de classe 4 et 5 ont dû également calculés grâce au module « Grass » intégré au logiciel QGIS. Ce module permet de tracer de manière semi-automatique les emprises de bassins versants, à partir d'un MNT et des exutoires de bassins versants renseignés.

Figure 10 : Transposition des modules aux cours d'eau de classe 4 et 5



#### 4.1.2 ENJEUX LIES A LA REGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE

De nombreuses réglementations protègent les enjeux écologiques et patrimoniaux et de ce fait compliquent la faisabilité d'un projet d'hydroélectricité. Elles peuvent empêcher ou retarder un projet et entraîner des surcoûts plus ou moins importants. Elles ont été réparties en 3 niveaux afin de hiérarchiser les risques qu'elles représentent pour la faisabilité de projets d'hydroélectricité :

- enjeux environnementaux très forts ;
- enjeux environnementaux forts ;
- enjeux environnementaux modérés ;

Les zones non couvertes par des zones réglementaires étant considérées à enjeux environnementaux faibles.

#### 4.1.2.1 Zones d'enjeux environnementaux très forts

Cette catégorie correspond aux cours d'eau classés en liste 1 de l'article L214.17 du code de l'environnement.

*1° Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux parmi ceux qui sont en très bon état écologique ou identifiés par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée est nécessaire, **sur lesquels aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.***

*Le renouvellement de la concession ou de l'autorisation des ouvrages existants, régulièrement installés sur ces cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux, est subordonné à des prescriptions permettant de maintenir le très bon état écologique des eaux, de maintenir ou d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou d'assurer la protection des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée.*

Il s'agit essentiellement de têtes de bassin versants de montagne. Plus de la moitié des cours d'eau du territoire est concerné comme le montre la carte suivante.

#### 4.1.2.2 Zones d'enjeux environnementaux forts

Les zones de contraintes environnementales considérées comme forte sont de plusieurs types :

- Cours d'eau « réservoir biologique » : Concept entériné par (article du Code de l'Environnement, CE). Il convient d'ajouter que ce concept réglementaire est invoqué dans les dispositions de l'article du CE dont l'objet principal concerne le classement des cours d'eau, et, en conséquence, est intimement lié à la notion d'obstacle à la continuité (tant physique que biologique) précisée par l'article du CE. Les réservoirs biologiques sont choisis et définis géographiquement de façon à « irriguer » biologiquement un ensemble plus vaste du réseau hydrographique. Ils sont sources de dispersion des juvéniles de différentes espèces pour ce réseau. Enfin, ils sont considérés comme un des leviers de la politique de préservation ou de restauration des milieux aquatiques, notamment pour garantir le bon état écologique des masses d'eau. Cette définition réglementaire concerne une fonction majeure de la qualité des hydroécosystèmes.
- Les cours d'eau en liste 2 au titre de l'article L214.17 du code de l'environnement :

*2° Une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs. Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant, sans que puisse être remis en cause son usage actuel ou potentiel, en particulier aux fins de production d'énergie. S'agissant plus particulièrement des moulins à eau, l'entretien, la gestion et l'équipement des ouvrages de retenue sont les seules modalités prévues pour l'accomplissement des obligations relatives au franchissement par les poissons migrateurs et au transport suffisant des sédiments, à l'exclusion de toute autre, notamment de celles portant sur la destruction de ces ouvrages.*

- Les zones noires de répartition du Desman des Pyrénées qui sont des zones de présence avérée de cette espèce endémique en danger de disparition ;

- Les réserves biologiques intégrales qui contiennent des interdictions d'activités et qui peuvent être susceptibles de contenir des espèces protégées ;
- Les zones faisant l'objet d'arrêtés préfectoraux de protection de biotope, qui contiennent souvent des interdictions d'activités et peuvent être susceptibles de contenir des espèces protégées ;

Pour ces zones, la probabilité de trouver, lors des inventaires préalables, une espèce protégée avec un statut de conservation menacée est importante. Dans ce cas le projet aura une forte probabilité de devoir comporter un dossier de demande de dérogation pour espèces protégées auprès du CRPN ou du CNPN, ce qui peut retarder le projet et le contraindre financièrement de manière importante. A ces zones sont également ajoutées celles qui se situent dans un rayon de 500 m d'un monument historique dans un site patrimonial remarquable :

- Les abords des monuments historiques (rayon de 500 m autour de sites classés ou inscrits) et les sites patrimoniaux remarquables du département, issus de l'atlas des patrimoines.

En effet ces zones doivent faire l'objet d'une validation du ministère de la culture et les demandes des architectes du bâtiment de France peuvent être fortement impactantes.

#### **4.1.2.3 Zones d'enjeux environnementaux modérés**

Les zones de contrainte environnementale modérée regroupent les zones à enjeux écologiques importants mais ne faisant pas l'objet d'interdiction. Il s'agit :

- Des axes grand migrateurs du SDAGE Adour Garonne : l'Ariège, l'Hers, l'Arize, le Volp et le Salat ;
- Des réserves naturelles régionales (massif du Saint-Barthélemy et confluence Garonne Ariège) ;
- Des zones grises de présence du Desman des Pyrénées (présence possible mais non avérée : investigations spécifiques à mener) ;
- Les zones concernées par le plan national d'action de la Loutre d'Europe ;
- Le parc naturel régional des Pyrénées ariégeoises ;
- Les zones Natura 2000 (directive oiseaux et habitat).

Leur intérêt écologique peut rendre la procédure d'autorisation ou de concession plus contraignante que sur une zone ne présentant pas d'enjeu écologique identifié.

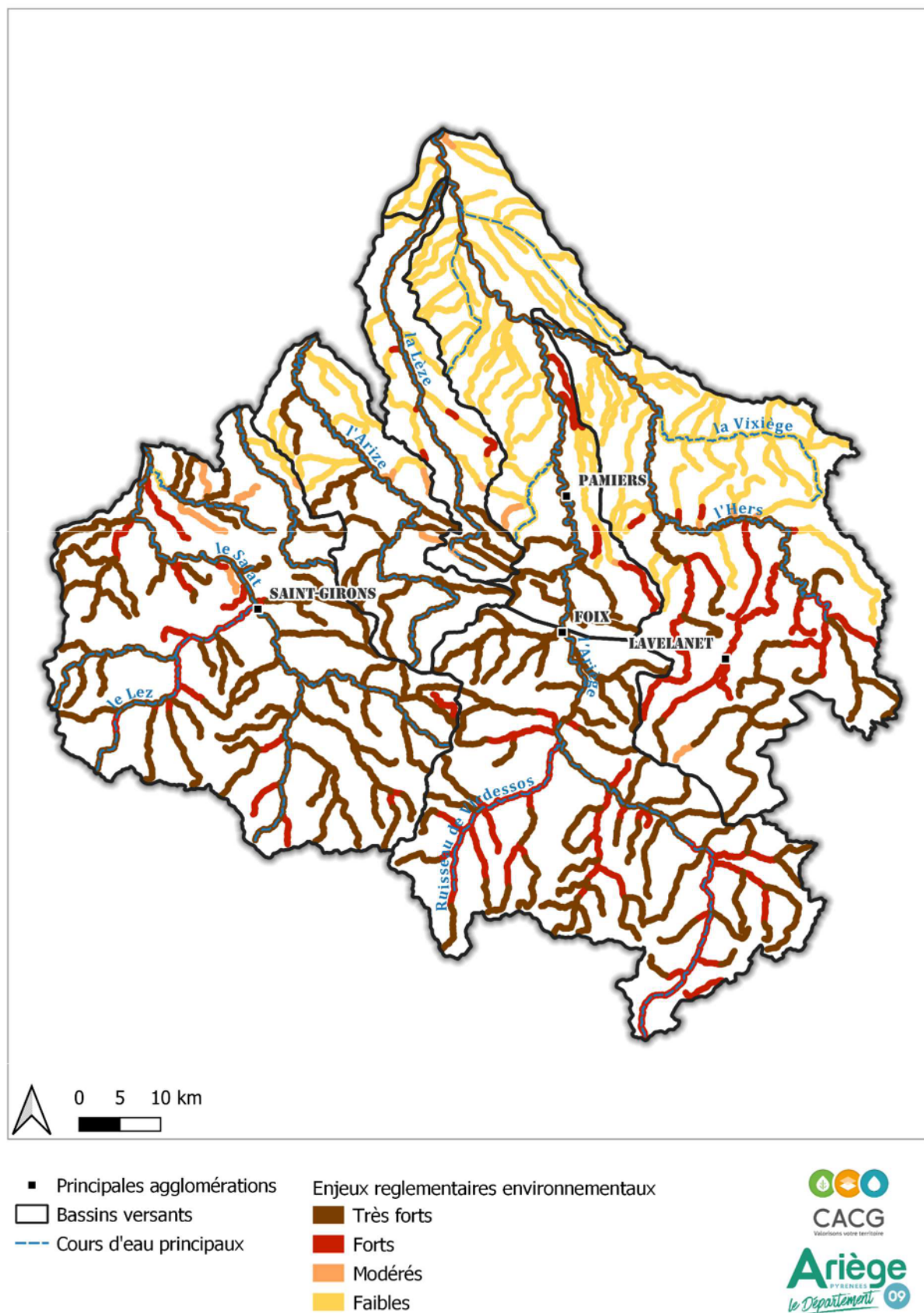
#### **4.1.2.4 Zones d'enjeux environnementaux faibles**

Les zones d'enjeux environnementaux considérés faibles correspondent à ceux qui ne sont pas identifiés préalablement à enjeu très fort, fort ou modéré.

La cartographie suivante (figure 11) représente ces 4 niveaux d'enjeux. A noter que l'état des masses d'eau n'est pas pris en compte en tant que tel car même en bon état les cours d'eau ont un objectif de non-dégradation.



Figure 11 : cartographie du classement en fonction des enjeux environnementaux



### 4.1.3 PARC HYDROELECTRIQUE EXISTANT

En plus du potentiel brut, le SAGE se doit de réaliser une évaluation du potentiel hydroélectrique des aménagements existants et des secteurs non équipés : potentiel en termes de puissance (exprimée en kW), et en termes de productible (quantité d'énergie susceptible d'être produite, exprimée en kWh).

#### 4.1.3.1 *Base de données*

Sur la base de l'ensemble des données transmises par le département, il a été réalisé un travail de concaténation des données (assemblage des différents tableaux/SIG, suppression des doublons, recoupage des données) pour créer une base de données unique et exploitable. Cette base de données établit le périmètre d'étude des centrales existantes et contient les éléments suivants :

- Un numéro de référence ce numéro sert à l'attribution des prises d'eau) ;
- Le libellé de la centrale ;
- La commune d'implantation de la centrale ;
- Les coordonnées X Y Z (en Lambert 93) ;
- La puissance installée en kW (quand la donnée n'est pas disponible cette valeur a été supposée être la puissance autorisée) ;
- La puissance autorisée en kW ;
- La PMB en kW (valeur calculée sur la hauteur de chute et le débit autorisés) ;
- La hauteur de chute en m ;
- Le débit maximum autorisé en m<sup>3</sup>/s ;
- Le débit réservé en m<sup>3</sup>/s ;
- Le productible en kWh.

#### 4.1.3.2 *Méthodologie d'analyse du parc existant*

Les centrales répertoriées sont ensuite analysées afin d'identifier de potentielles optimisations. Pour cela la méthode suivante est appliquée :

1. Analyse du débit équipé (Q<sub>eqt</sub>) : le débit équipé de la centrale (ou le débit autorisé si la donnée n'est pas disponible) est comparé au module du cours d'eau du tronçon de la rivière par ratio pour connaître la proportion du débit équipé sur le débit disponible.

A noter que les prises d'eau sur les cours d'eau de classe 6 et 7 ne possèdent pas de valeurs de module dans notre base de données. Ceci engendre des anomalies dans notre modèle car certaines centrales se voient affecter un ratio Q<sub>eqt</sub>/module très important car la donnée du module est manquante (ou incomplète dans le cas de prise d'eau multiple).

2. Analyse du productible, le productible est divisé par la puissance installée pour connaître un nombre d'heure équivalent de fonctionnement de la centrale à puissance maximale par an.

3. Classement des centrales par caractéristiques de chute :

- Basse chute (BC) : hauteur de chute autorisée **inférieure à 30 m**,
- Haute chute (HC) : hauteur de chute autorisée **supérieure à 30 m**.

4. Création de graphiques représentant le nombre d'heure équivalent de fonctionnement à puissance maximum en fonction du ratio  $Q_{\text{équipement}}/module$  pour identifier les centrales sous équipées et les centrales avec des problématiques de production.

Cette analyse préliminaire nous permet, compte tenu des données disponibles, d'identifier les sites ayant le plus grand potentiel d'optimisation. Lorsque des écarts importants sont observés les centrales existantes sont listées et des pistes d'optimisations sont proposées.

Néanmoins, les résultats de cette préanalyse à grande échelle devront être couplées à des études plus précises au cas par cas pour définir des pistes d'optimisation plus précises.

#### 4.1.3.3 *Caractérisation des nouveaux aménagements potentiels identifiés*

Une liste de seuils identifiés à potentiel a été fournie et fera l'objet d'une caractérisation par enjeux environnementaux et un potentiel de puissance et de productible sera établi (cf. paragraphe 4.4).

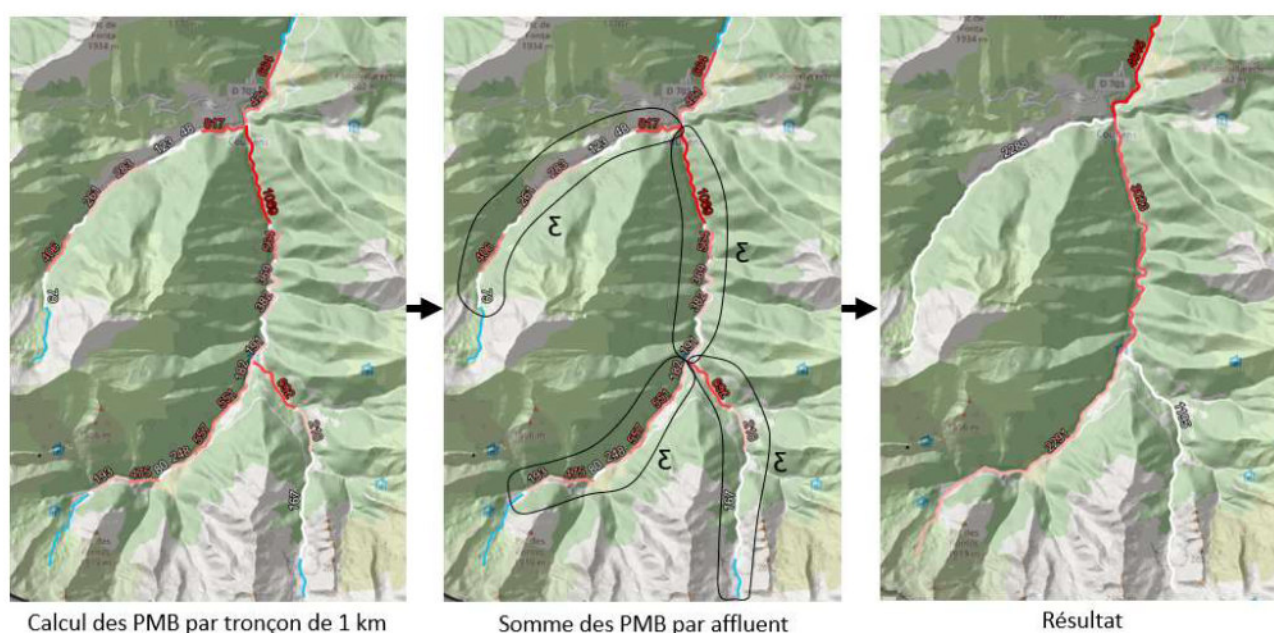


## 4.2 ANALYSE DES POTENTIELS BRUT & DU PARC EXISTANT

Note : En vue de clarifier le potentiel hydroélectrique du département, les potentiels bruts calculés sur les tronçons de 1 km ont été sommés par tronçons plus longs. Les tronçons ont été délimités par les confluences.

Le schéma ci-dessous synthétise les étapes réalisées afin d'obtenir le PMB par tronçon :

Figure 12 : schéma de principe d'affectation du PMB par tronçon



Cette approche permet une étude à grande échelle mais n'a pas vocation à étudier des sites précis de nouveaux projets.

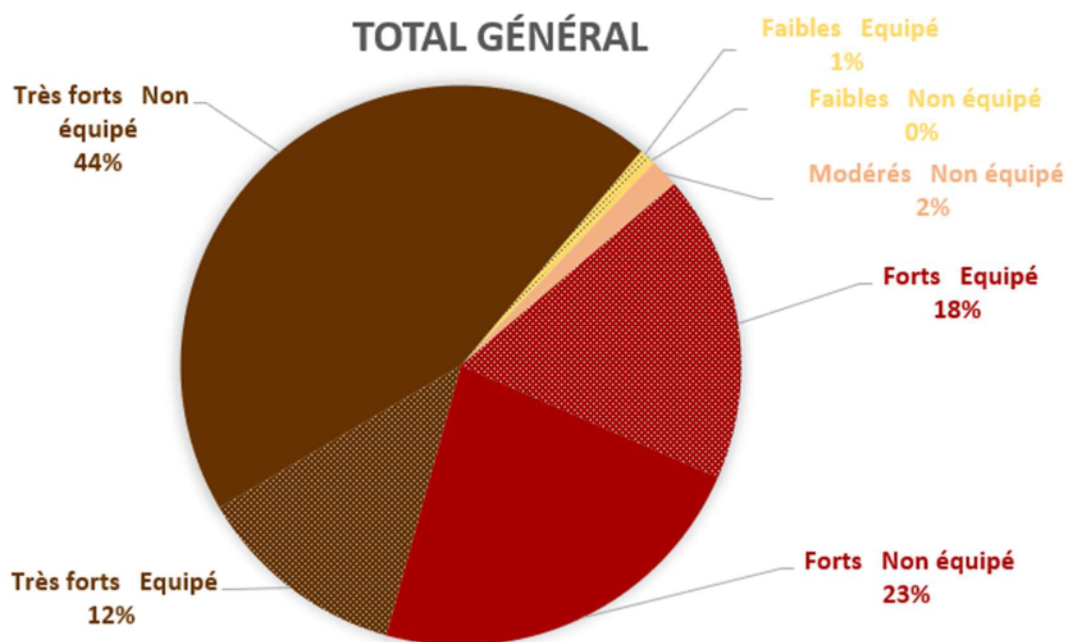
### 4.2.1 A L'ECHELLE DU TERRITOIRE DU SAGE

Le tableau et le graphique suivants indiquent la répartition du potentiel brut (exprimé en puissance en kW) par classe d'enjeux environnementaux. La grande majorité du potentiel brut du territoire est située dans des zones à très fort enjeux environnementaux.

**Tableau 4 : potentiel brut et équipement actuel par classe d'enjeux environnementaux sur le territoire du SAGE**

BV	Potentiel brut (kW) par enjeux environnementaux										Puissance installée (kW)	Nombre de centrales
	Faibles		Modérés		Forts		Très forts		Total général			
	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé		
Total général	6 936	3 671		17 382	187 197	239 626	128 697	469 689	322 890	730 367	733 010	127

**Figure 13 : graphique représentant le potentiel brut par classe d'enjeux environnementaux**



Le tableau permet aussi de comparer avec la puissance installée sur l'ensemble du territoire. A cette échelle, la puissance installée est très importante au regard du potentiel brut. Ceci s'explique car le potentiel brut est estimé grâce au module du cours et les centrales hydroélectriques sont souvent équipés au-delà du module.

### 4.2.2 COMMISSION GEOGRAPHIQUE SALAT VOLP

La majorité du potentiel brut du bassin versant du Salat-Volp est soumis à des enjeux réglementaires et environnementaux très forts et forts. Le bassin versant du Salat-Volp est actuellement équipé de 49 centrales hydroélectriques pour une puissance brute installée de 89 960 kW. Cela représente environ 12,3 % de la puissance totale installée sur le périmètre de l'étude.

Tableau 5 : potentiel brut et équipement actuel par classe d'enjeux environnementaux sur les bassins versant Salat-Volp

BV	Potentiel brut (kW) par enjeux environnementaux										Puissance installée (kW)	Nombre de centrales
	Faibles		Modérés		Forts		Très forts		Total général			
	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé		
Salat - Volp	1 761	270		155	27 294	41 053	50 256	181 830	79 311	223 309	89 960	49
Total général	6 996	3 671		17 382	187 197	239 626	128 697	469 689	322 890	730 367	733 010	127

Figure 14 : graphique représentant le potentiel brut par classe d'enjeux environnementaux

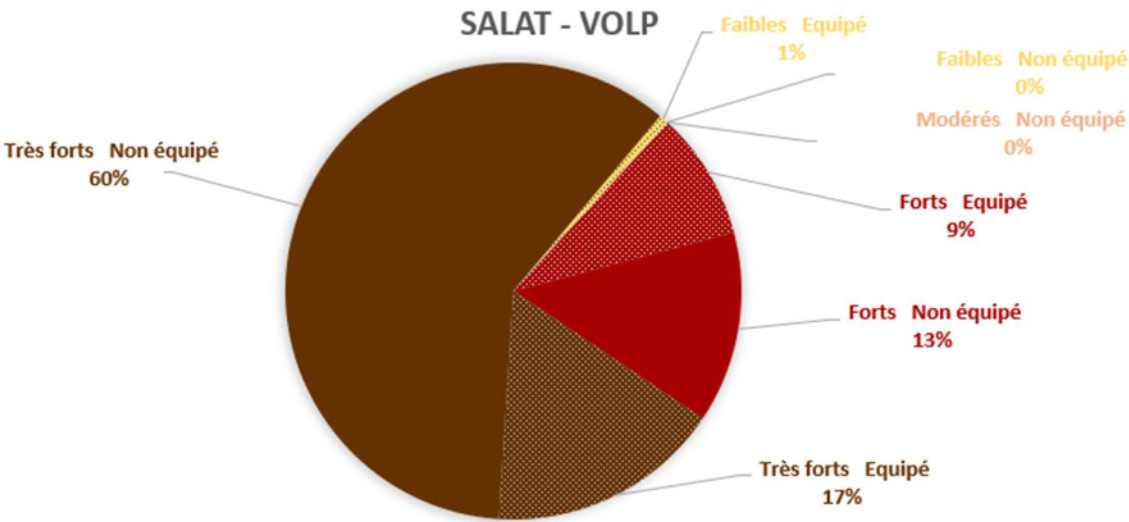
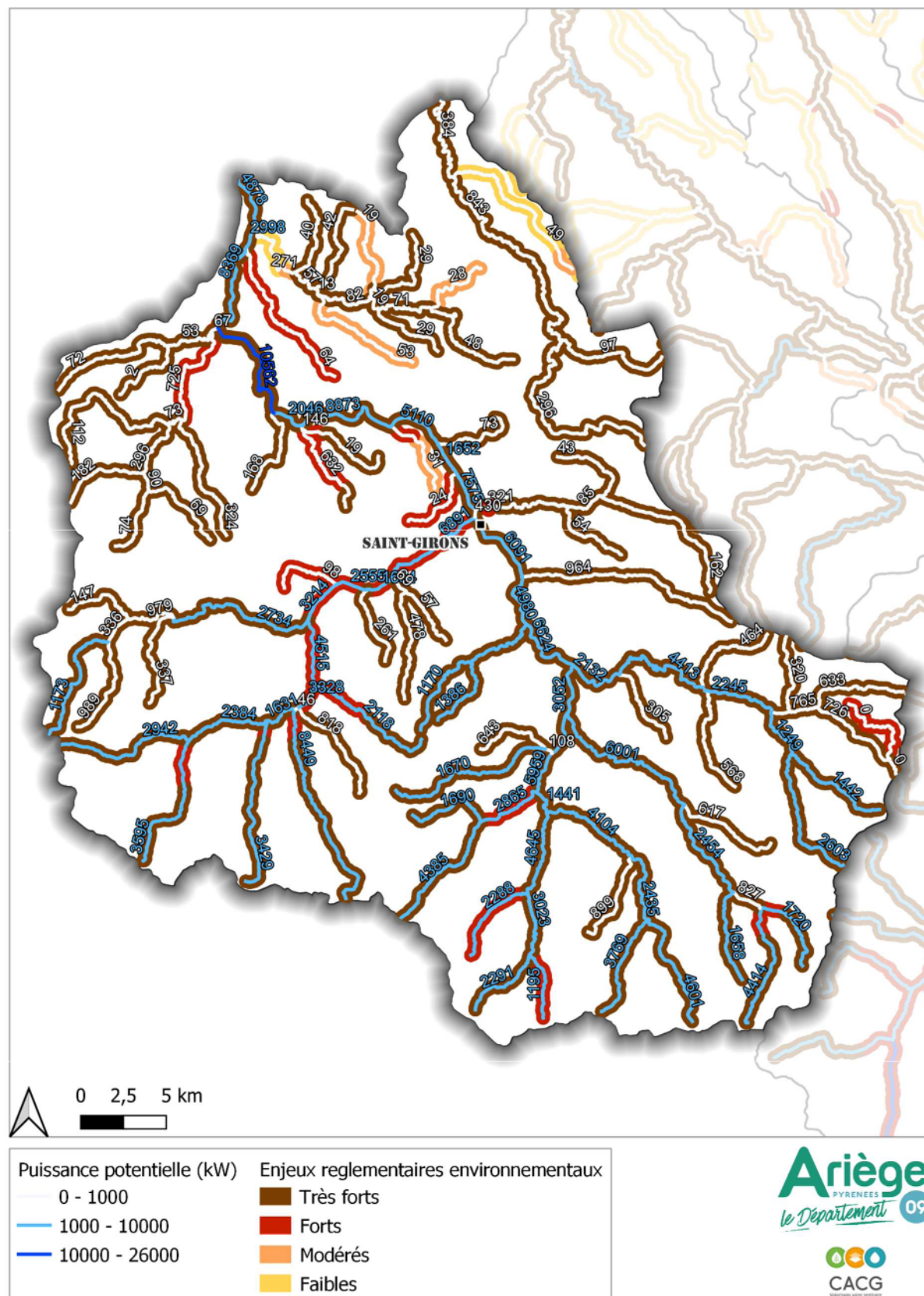




Figure 15 : cartographie de la puissance potentielle par tronçon en fonction des enjeux environnementaux sur les bassins Salat et Volp



### 4.2.3 COMMISSION GEOGRAPHIQUE DE L'ARIZE

L'ensemble du potentiel brut limité du bassin versant de l'Arize est soumis à des enjeux réglementaires et environnementaux très forts.

Le bassin versant de l'Arize est actuellement équipé de 2 centrales hydroélectriques pour une puissance brute installée de 983 kW. Cela représente environ 0,1 % de la puissance totale installée sur le périmètre de l'étude.

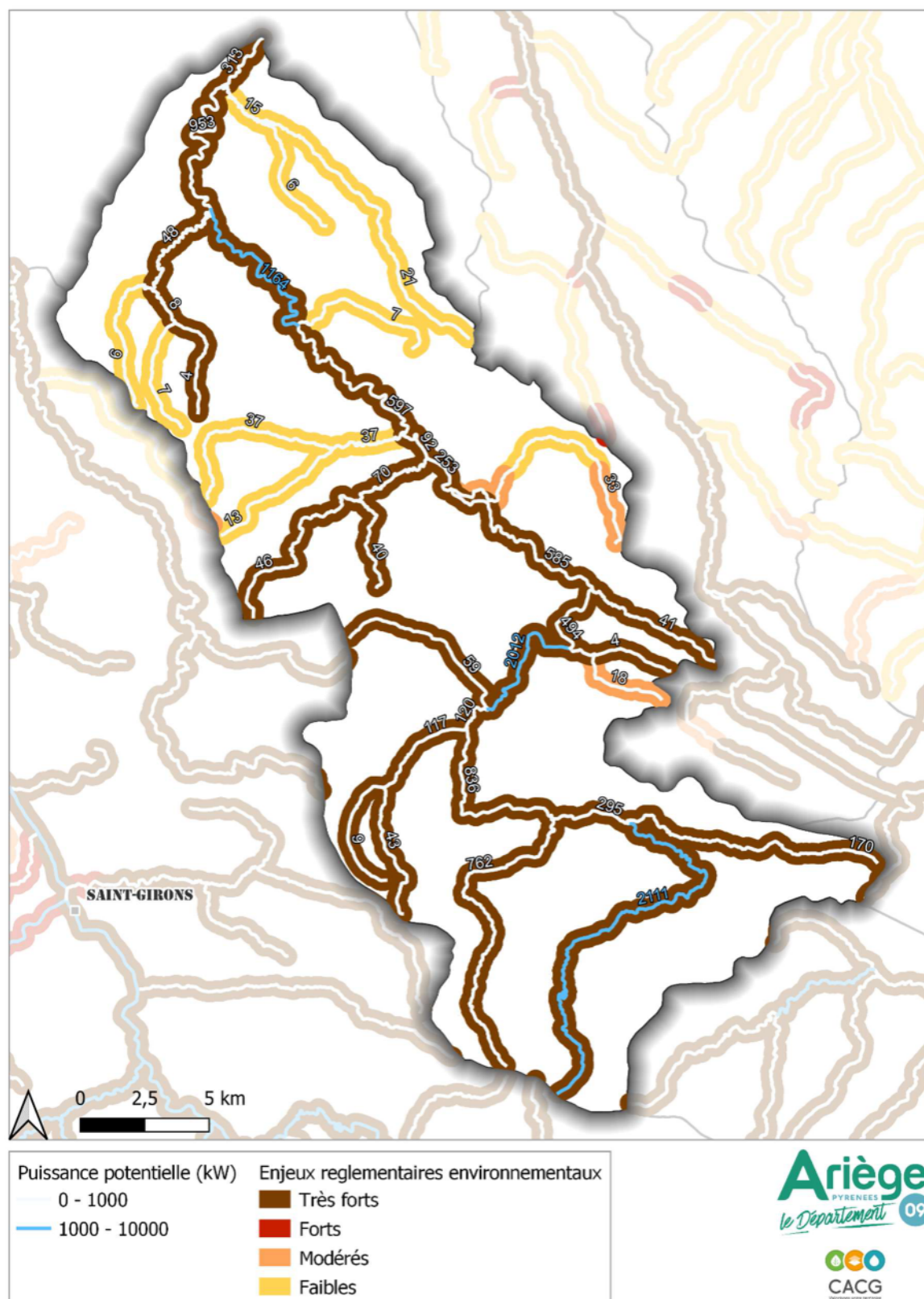
Tableau 6 : potentiel brut et équipement actuel par classe d'enjeux environnementaux sur le bassin versant de l'Arize

BV	Potentiel brut (kW) par enjeux environnementaux										Puissance installée (kW)	Nombre de centrales
	Faibles		Modérés		Forts		Très forts		Total général			
	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé		
Arize		166		35			136	11 247	136	11 447	983	2
Total général	6 996	3 671		17 382	187 197	239 626	128 697	469 689	322 890	730 367	733 010	127

Figure 16 : graphique représentant le potentiel brut par classe d'enjeux environnementaux



Figure 17 : cartographie de la puissance potentielle et des enjeux environnementaux sur le bassin versant de l'Arize



4.2.4 COMMISSION GEOGRAPHIQUE DE LA LEZE

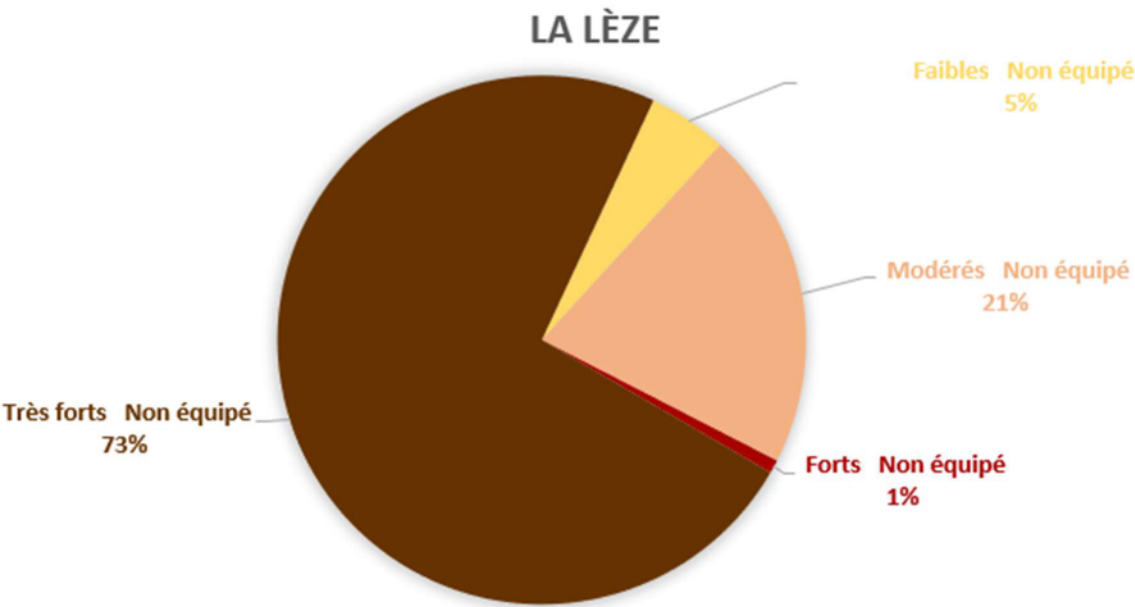
Le bassin versant de la Lèze est actuellement équipé de 1 centrale hydroélectrique pour une puissance brute installée inconnue.

La majorité du potentiel brut très faible du bassin versant de la Lèze est soumis à des contraintes environnementales très fortes.

Tableau 7 : potentiel brut et équipement actuel par classe d'enjeux environnementaux sur le bassin versant de la Lèze

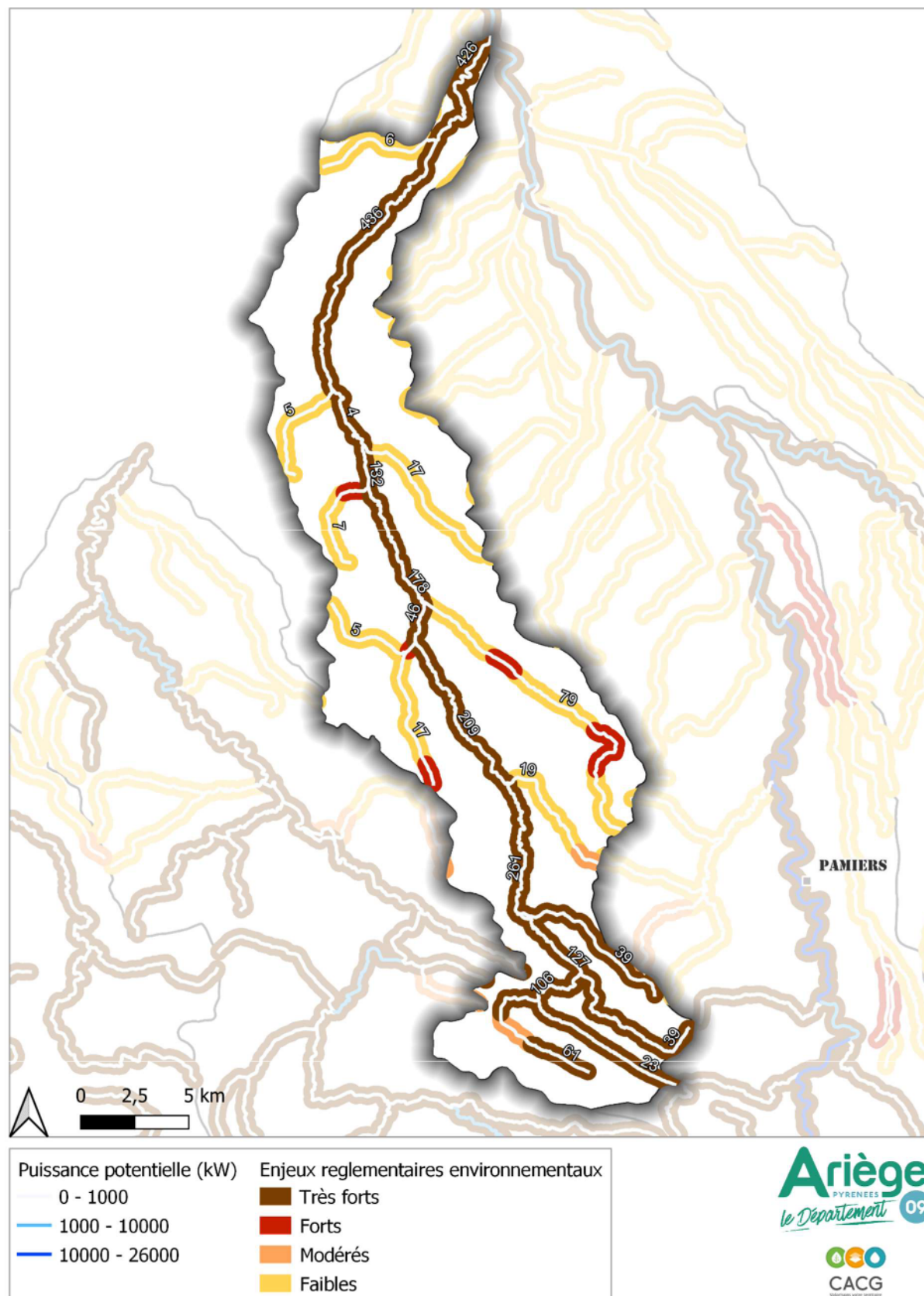
BV	Potentiel brut (kW) par enjeux environnementaux										Puissance installée (kW)	Nombre de centrales
	Faibles		Modérés		Forts		Très forts		Total général			
	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé		
La Lèze		133		568		22		2 014		2 737	-	1
Total général	6 996	3 671		17 382	187 197	239 626	128 697	469 689	322 890	730 367	733 010	127

Figure 18 : graphique représentant le potentiel brut par classe d'enjeux environnementaux





*Figure 19 : cartographie de la puissance potentielle et des enjeux environnementaux sur le bassin versant de la Lèze*





#### 4.2.5 COMMISSION GEOGRAPHIQUE DE L'ARIEGE

Compte tenu de l'importante taille de ce bassin versant, il a été divisé en deux parties : Nord et Sud pour une meilleure visibilité.

L'ensemble du potentiel brut du bassin versant de l'Ariège est soumis à des enjeux réglementaires et environnementaux :

- forts et très forts sur la partie Sud ;
- très forts et modérés sur la partie Nord.

Le bassin versant de **l'Ariège Nord** est actuellement équipé de 12 centrales hydroélectriques pour une puissance brute installée de 30 818 kW. Cela représente environ 4,2 % de la puissance totale installée sur le périmètre de l'étude.

*Tableau 8 : potentiel brut et équipement actuel par classe d'enjeux environnementaux sur la partie du bassin versant Ariège Nord*

BV	Potentiel brut (kW) par enjeux environnementaux										Puissance installée (kW)	Nombre de centrales
	Faibles		Modérés		Forts		Très forts		Total général			
	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé		
Ariège Nord	5 235	1 564		16 487		383	36 951	98 780	42 186	117 213	30 818	12
Total général	6 996	3 671		17 382	187 197	239 626	128 697	469 689	322 890	730 367	733 010	127

Figure 20 : graphique représentant le potentiel brut par classe d'enjeux environnementaux

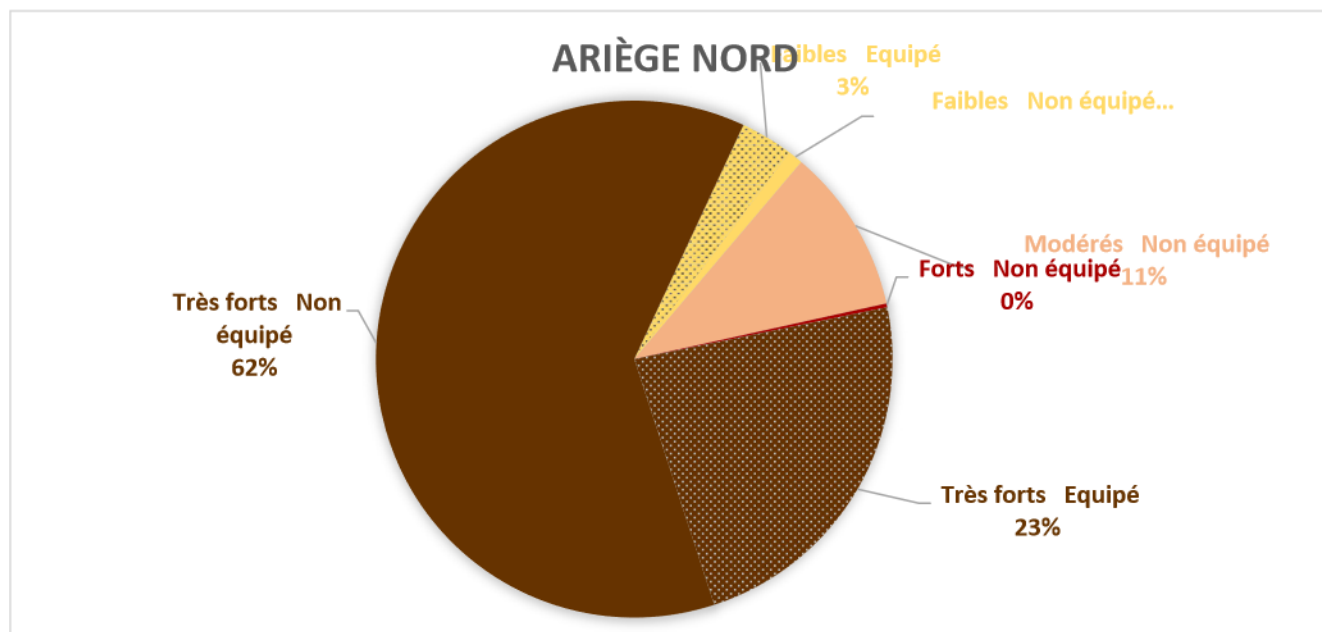
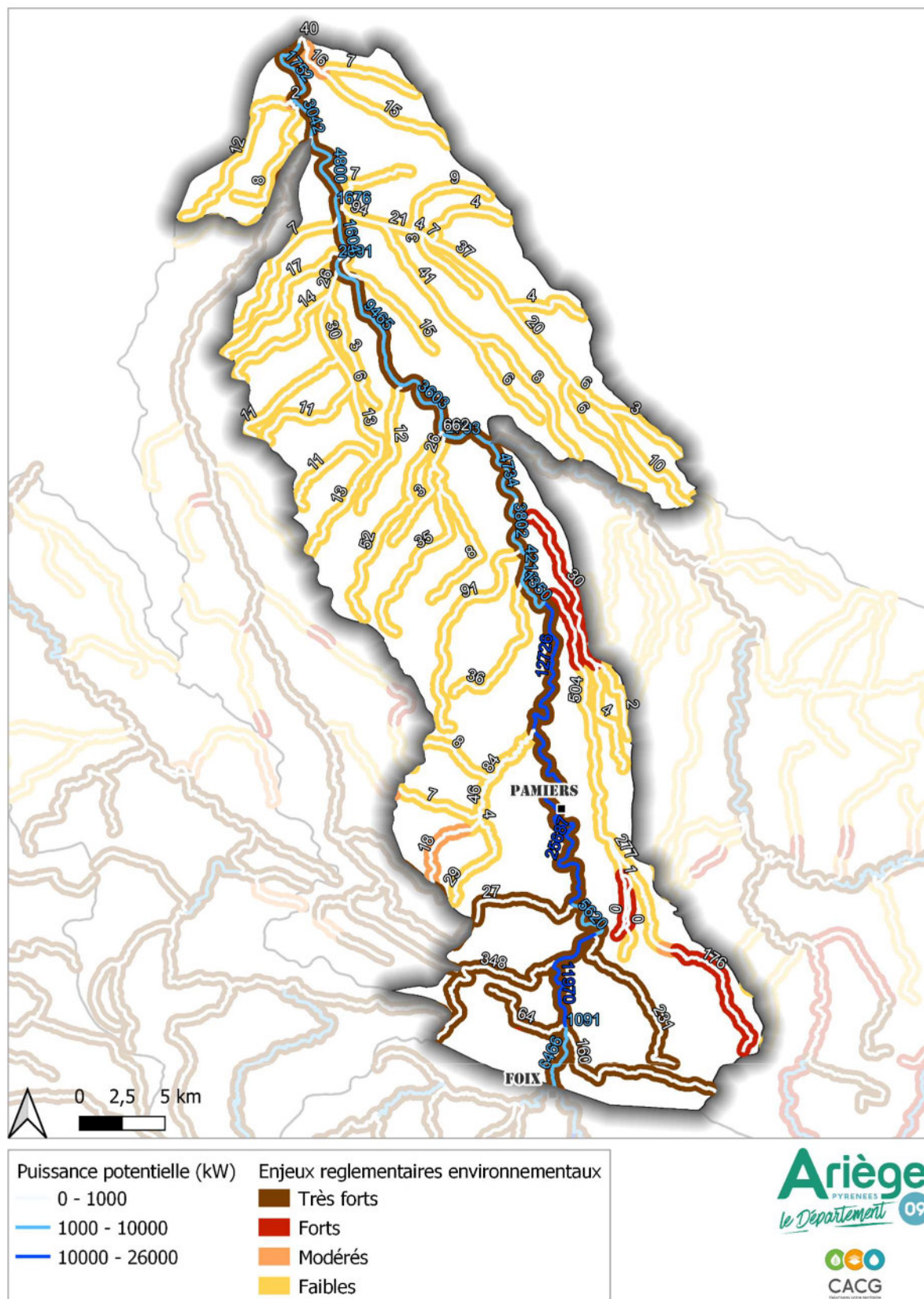


Figure 21 : cartographie de la puissance potentielle et des enjeux environnementaux sur la partie nord du bassin versant de l'Ariège



L’ensemble du potentiel brut du bassin versant de **l’Ariège Sud** est soumis à des contraintes environnementales fortes et très fortes.

Le bassin versant de l’Ariège Sud est actuellement équipé de 45 centrale hydroélectrique pour une puissance brute installée de 607 717 kW. Cela représente environ 82,9 % de la puissance totale installée sur le périmètre de l’étude.

Tableau 9 : potentiel brut et équipement actuel par classe d’enjeux environnementaux sur la partie sud du bassin versant de l’Ariège

BV	Potentiel brut (kW) par enjeux environnementaux										Puissance installée (kW)	Nombre de centrales
	Faibles		Modérés		Forts		Très forts		Total général			
	Équipé	Non équipé	Équipé	Non équipé	Équipé	Non équipé	Équipé	Non équipé	Équipé	Non équipé		
Ariège Sud					157 800	181 751	38 998	138 629	196 798	320 380	607 717	45
Total général	6 996	3 671		17 382	187 197	239 626	128 697	469 689	322 890	730 367	733 010	127

Figure 22 : graphique représentant le potentiel brut par classe d’enjeux environnementaux

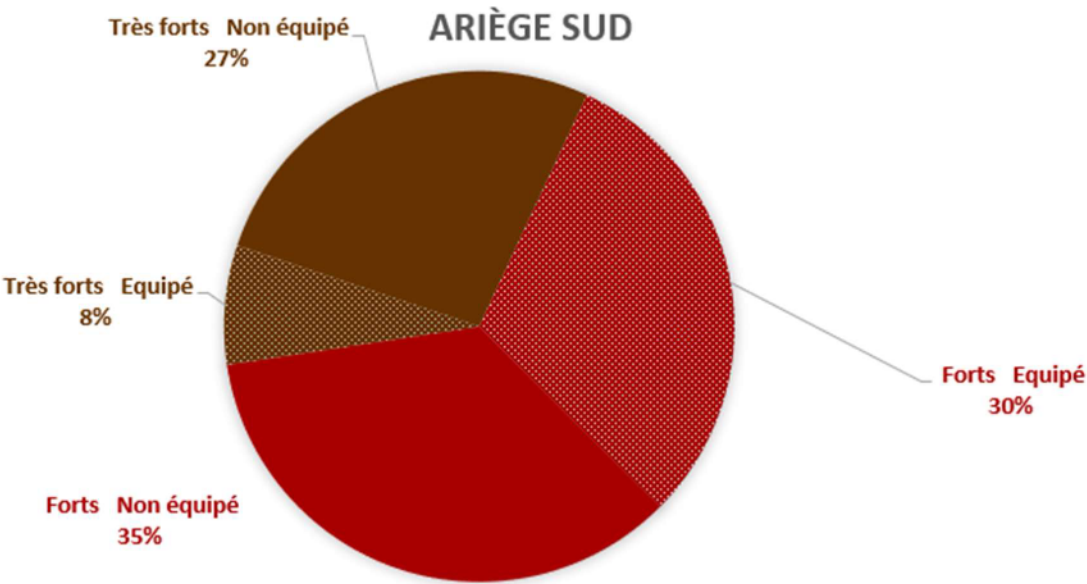
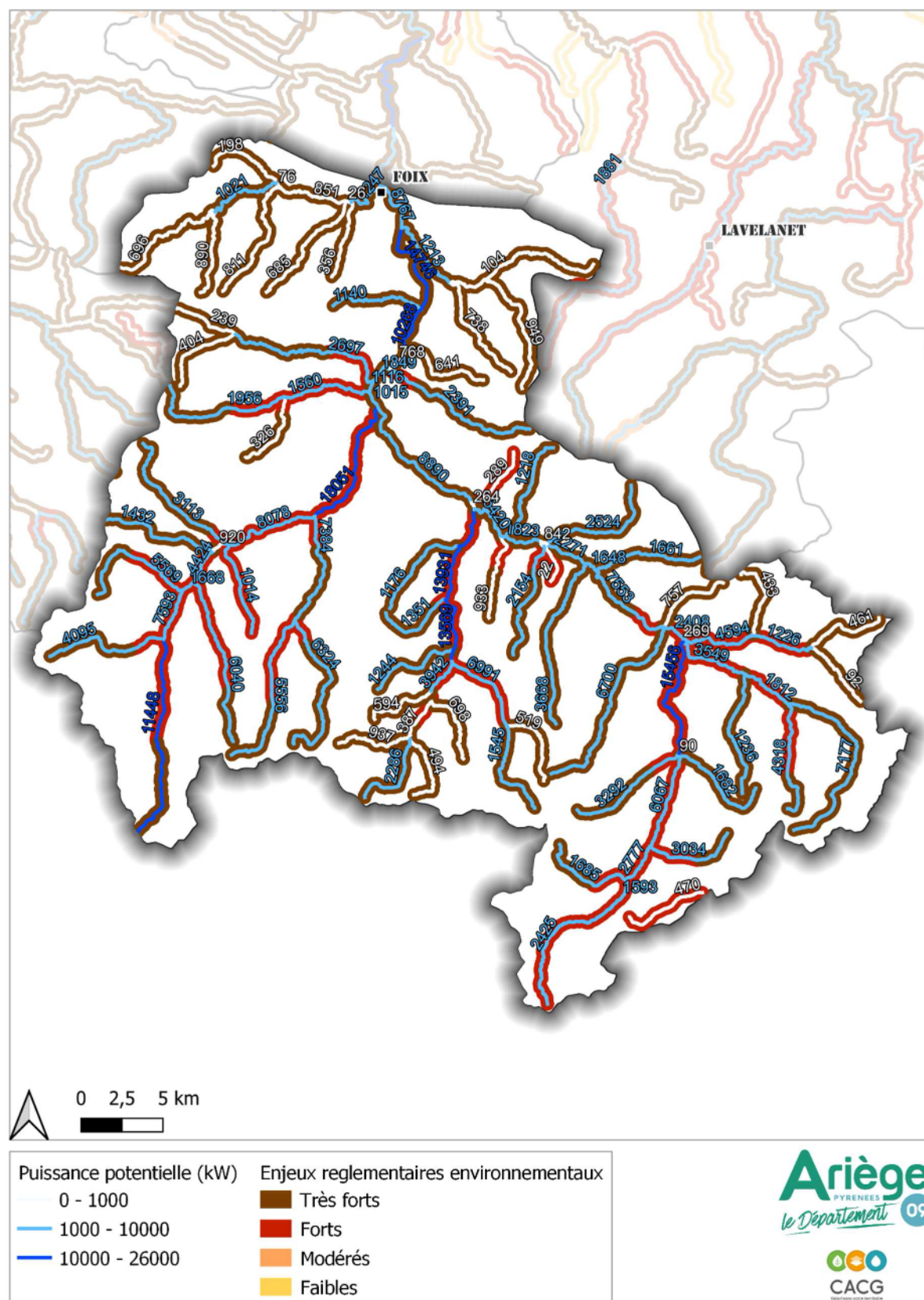




Figure 23 : cartographie de la puissance potentielle et des enjeux environnementaux sur la partie sud du bassin versant de l'Ariège



4.2.6 COMMISSION GEOGRAPHIQUE DE L’HERS-VIF

La majorité du potentiel brut du bassin versant de l’Hers-vif est soumis à des contraintes environnementales fortes et très fortes.

Le bassin versant de l’Hers-vif est actuellement équipé de 18 centrales hydroélectriques pour une puissance brute installée de 3 532 kW. Cela représente environ 0,5 % de la puissance totale installée sur le périmètre de l’étude.

Tableau 10 : potentiel brut et équipement actuel par classe d’enjeux environnementaux sur le bassin versant de l’Hers-vif

BV	Potentiel brut (kW) par enjeux environnementaux										Puissance installée (kW)	Nombre de centrales
	Faibles		Modérés		Forts		Très forts		Total général			
	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé	Equipé	Non équipé		
Hers-Vif		1 537		138	2 104	16 417	2 356	37 190	4 459	55 282	3 532	18
Total général	6 996	3 671		17 382	187 197	239 626	128 697	469 689	322 890	730 367	733 010	127

Figure 24 : graphique représentant le potentiel brut par classe d’enjeux environnementaux

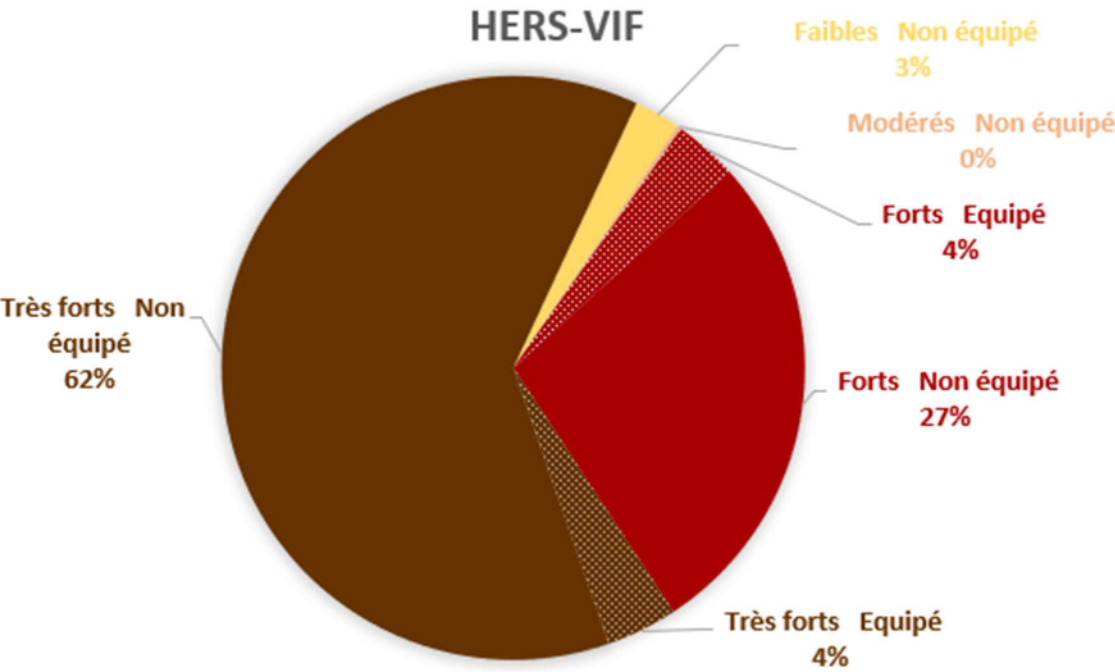
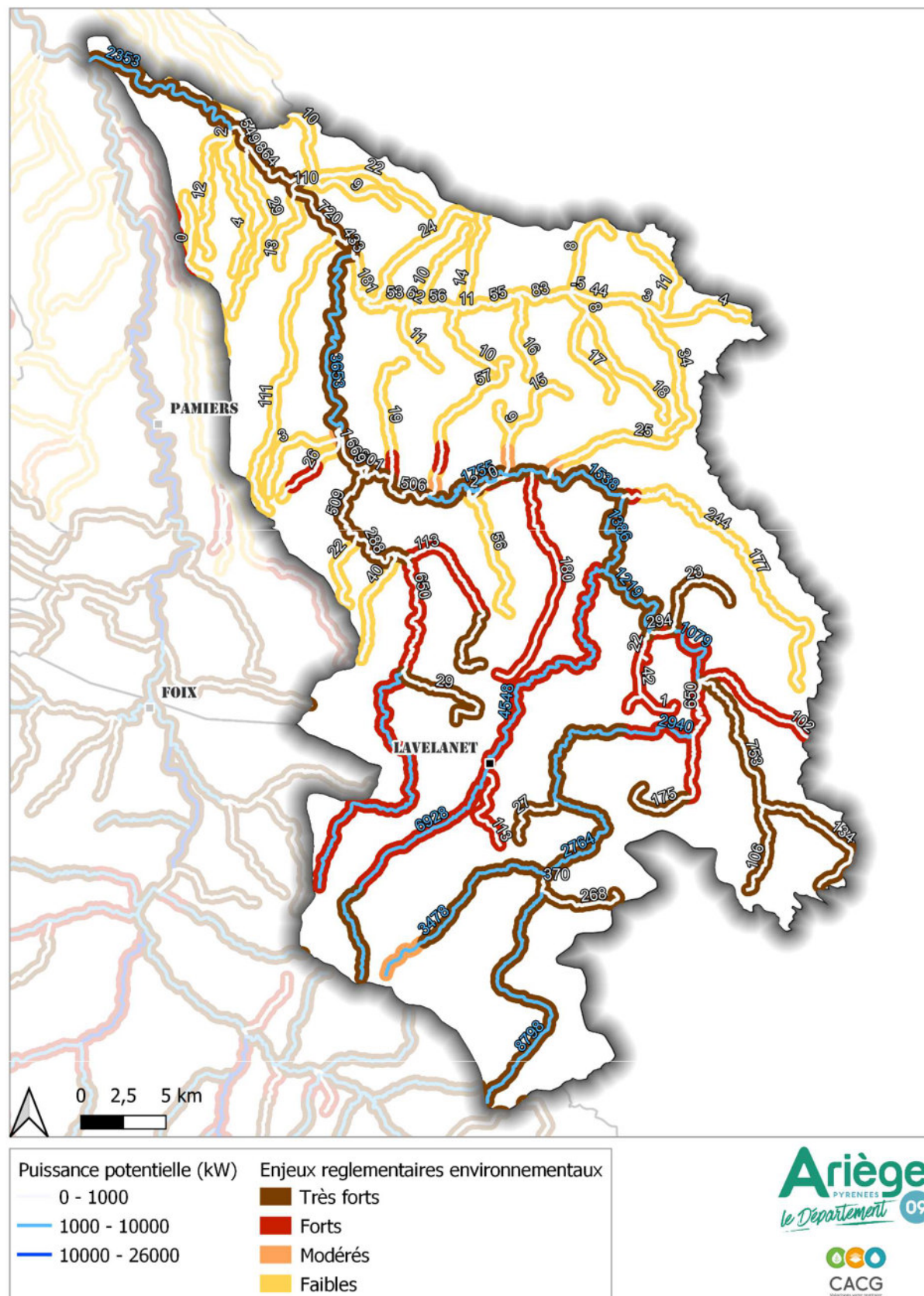




Figure 25 : cartographie de la puissance potentielle et des enjeux environnementaux sur le bassin versant de l'Hers-Vif

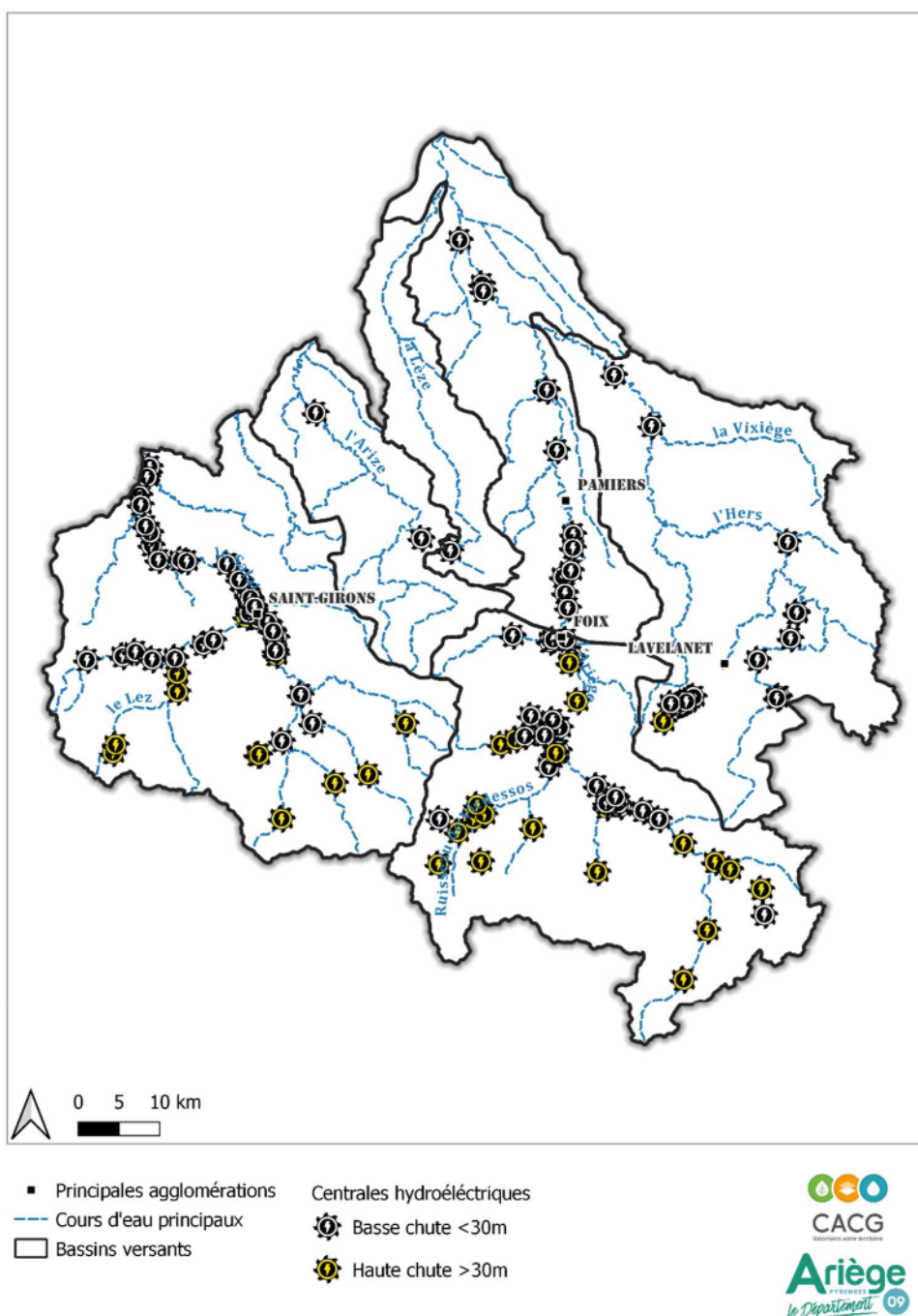


## 4.3 OPTIMISATION DU PARC EXISTANT

### 4.3.1 LOCALISATION DES CENTRALES EXISTANTES

Les centrales de haute chute sont situées en zone de montagne sur les bassins du Salat, de l'Ariège et de l'Hers Vif. Les centrales de basse chute sont plus densément réparties dans les fonds de vallée sur les principaux cours d'eau, comme l'indique la carte suivante.

Figure 26 : localisation des centrales de basse chute et haute chute



### 4.3.2 CENTRALES DE BASSE CHUTE

Comme énoncé dans la méthodologie, après caractérisation & analyse des centrales de basse chute (<30m), les centrales ayant un rapport de débit d'équipement (Qeqt)/module supérieur à 2 ont été exclues de l'analyse (données du module de la prise d'eau manquantes, cf 2.1.3.2). A noter que les centrales restantes sont toutes de petites centrales hydroélectriques (<10 MW).

En théorie, plus le débit équipé est faible vis-à-vis du module, plus la centrale devrait pouvoir produire régulièrement. En moyenne une petite centrale hydroélectrique fonctionne entre 3 500 h et 4 000 h d'équivalent à puissance maximum par an (source : *France hydro électricité, syndicat de la petite hydroélectricité*), à savoir que 3 500h est équivalent à environ 146 jours.

Afin d'identifier les centrales avec le plus grand potentiel d'optimisation, il a été tracé sur le graphe ci-dessous les courbes de régression linéaire suivantes :

- Entre 0 et 1 de ratio Qeqt/module : régression linéaire entre 3 000 et 2 000 h de fonctionnement équivalent à Pmax ;
- Entre 1 et 2 de ratio Qeqt/module : régression linéaire entre 2 000 et 1 500 h de fonctionnement équivalent à Pmax ;

Toutes les centrales situées sous ces courbes présentent de très faibles productions vis-à-vis de leur puissance équipée et pourraient faire l'objet d'une étude approfondie pour chercher la cause de ce manque à produire et trouver des pistes d'optimisations pertinentes (par exemple de rénovation des équipements de production). Le deuxième tableau ci-dessous présente les gains de productible des centrales si le nombre d'heure de fonctionnement équivalent à Pmax de la centrale est ramené à la valeur médiane symbolisée sur le graphe.

Également, on peut noter que les centrales qui ont un ratio Qeqt/module inférieur à 0.60 pourraient être sous-équipées après analyse au cas par cas de la situation réglementaire (environnementale et technique).

**En l'absence de données sur les débits réservés équipés ou non, l'ensemble des centrales pourrait faire l'objet de cette optimisation (sous réserve de faisabilité technique et économique).**

Tableau 11 : données fournies et calculées pour l'analyse

LIBELLE	Puissance Installée (kW)	Hauteur Chute (m)	Débit (m3/s)	Productible (kWh)	Nbre Pmx (h)	Module (m3/s)	PE	Qeqt/Mo dule
Centrale d'Albies	1888	10,69	18,000	3127132	1656	14,608		1,23
BELOT	188	5,5						
Centrale de Pourlande	1769	7,84	23,000	1109938	627	40,851		0,56
Centrale D'Urs	580	5,19	11,500	731538	1261	13,835		0,83
Centrale La Forge	1532	9,95	15,695	1639489	1070	12,138		1,29
Centrale Municipale de Mazeres Village	413	3,5	12,300	870759	2108	15,186		0,81
CHUTE DE CAMP REDON	370	7,5	4,100	317617	858	3,99		1,03
FOUNT SICRE	95	4,86	2,000	164224	1729	1,33		1,50
Greplac	2511	4	64,000	3704133	1475	64,517		0,99
LA FORGE	110	10,47	3,000	221270	2012	3,399		0,88
Moulin de Foix	1236	4,5	28,000	2130000	1723	41,133		0,68
Moulin de Roques	130	4,7	2,800	228122	1755	2,805		1,00
Usine de Montbel amont	600	9	6,000	524641	874	4,113		1,46

**Figure 27 : graphique représentant les centrales hydroélectriques de basse chute en fonction du nombre d'heures équivalent à la Puissance maximale et du ratio débit d'équipement / module**

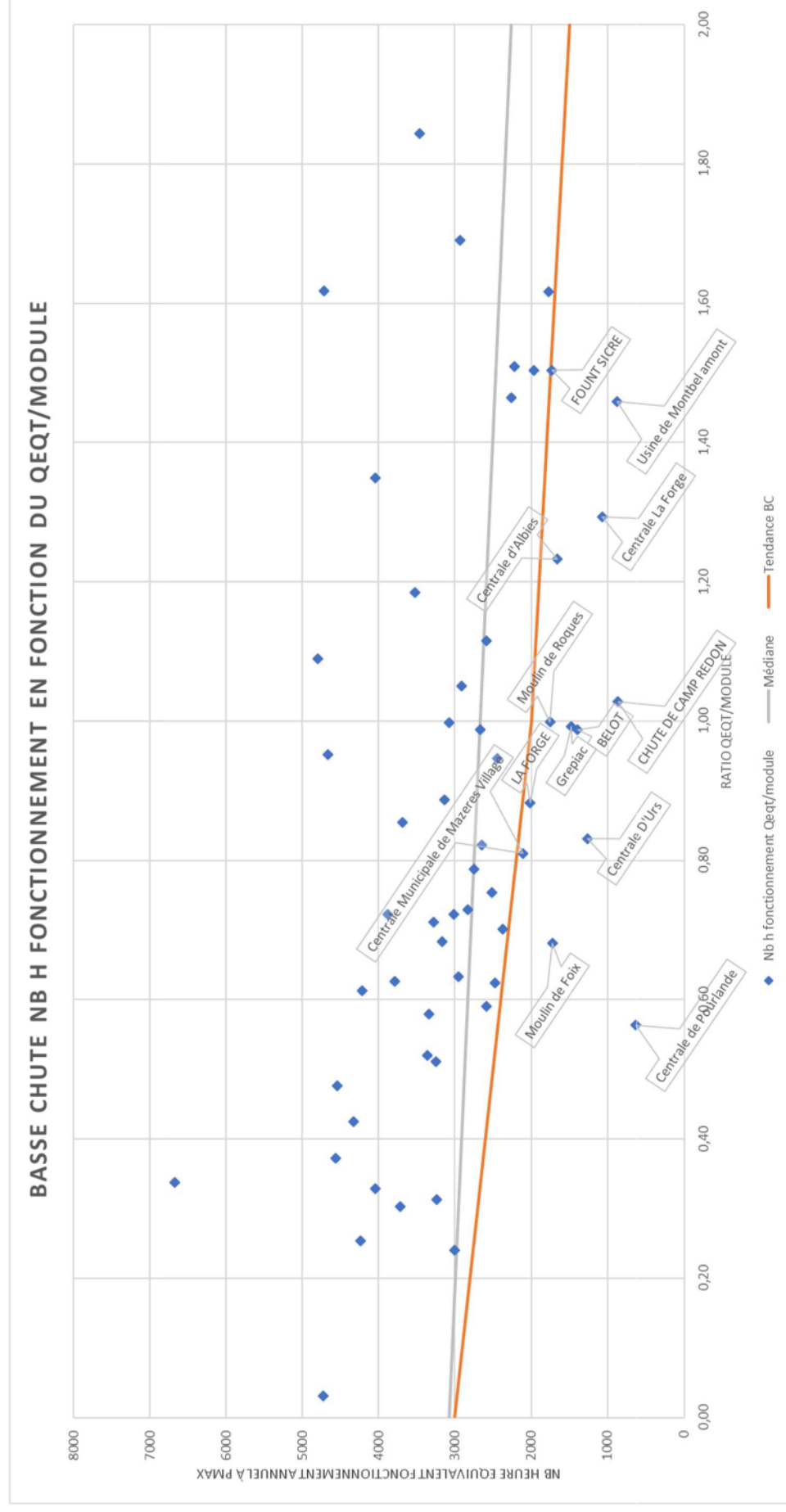




Tableau 12 : gain de productible par centrale calculé en ramenant le nombre d'heures de fonctionnement à la médiane

LIBELLE	Puissance Installée (kW)	Productible (kWh)	Nbre H eq Pmx (h)	Nbre H eq Pmx ramené médiane (h)	Productible ramené à la médiane (kWh)	Gain productible (kWh)	de
Centrale d'Albies	1 888	3 127 132	1 656	2 572	4 855 886	1 728 754	
BELOT	188	261 373	1 390	2 673	502 472	241 099	
Centrale de Pourlande	1 769	1 109 938	627	2 847	5 036 923	3 926 985	
Centrale D'Urs	580	73 1538	1 261	2 737	1 587 441	855 903	
Centrale La Forge	1 532	1 639 489	1 070	2 547	3 901 898	2 262 409	
Centrale Municipale de Mazeres Village	413	870 759	2 108	2 746	1 133 982	263 223	
CHUTE DE CAMP REDON	370	317 617	858	2 656	982 785	665 168	
FOUNT SICRE	95	164 224	1 729	2 460	233 722	69 498	
Greplac	2 511	3 704 133	1 475	2 671	6 706 422	3 002 289	
LA FORGE	110	221 270	2 012	2 716	298 740	77 470	
Moulin de Foix	1 236	2 130 000	1 723	2 799	3 459 438	1 329 438	
Moulin de Roques	130	228 122	1 755	2 668	346 873	118 751	
Usine de Montbel amont	600	524 641	874	2 479	1 487 242	962 601	



### 4.3.3 CENTRALES DE HAUTE CHUTE

Comme énoncé dans la méthodologie, après caractérisation et analyse des centrales de haute chute (>30m), les centrales ayant un rapport Qeqt/module supérieur à 5 ont été exclues de l'analyse (données du module de la prise d'eau manquantes, cf 2.1.3.2). Les centrales de Ferrieres (EDF) et de Sabaneich ont notamment des prises d'eau sur des cours d'eau de classe 6 ou 7 et n'ont pas pu faire l'objet d'analyse Qeqt/module.

Afin d'identifier les centrales avec le plus grand potentiel d'optimisation, il a été tracé sur le graphe ci-dessous les courbes de régression linéaire suivantes :

- Entre 0 et 1 de ratio Qeqt/module, régression linéaire entre 3 000 et 2 000 h de fonctionnement équivalent à Pmax ;
- Entre 1 et 2 de ratio Qeqt/module, régression linéaire entre 2 000 et 1 500 h de fonctionnement équivalent à Pmax ;
- Entre 2 et 5 de ratio Qeqt/module, une droite linéaire à 1 500 h de fonctionnement équivalent à Pmax ;

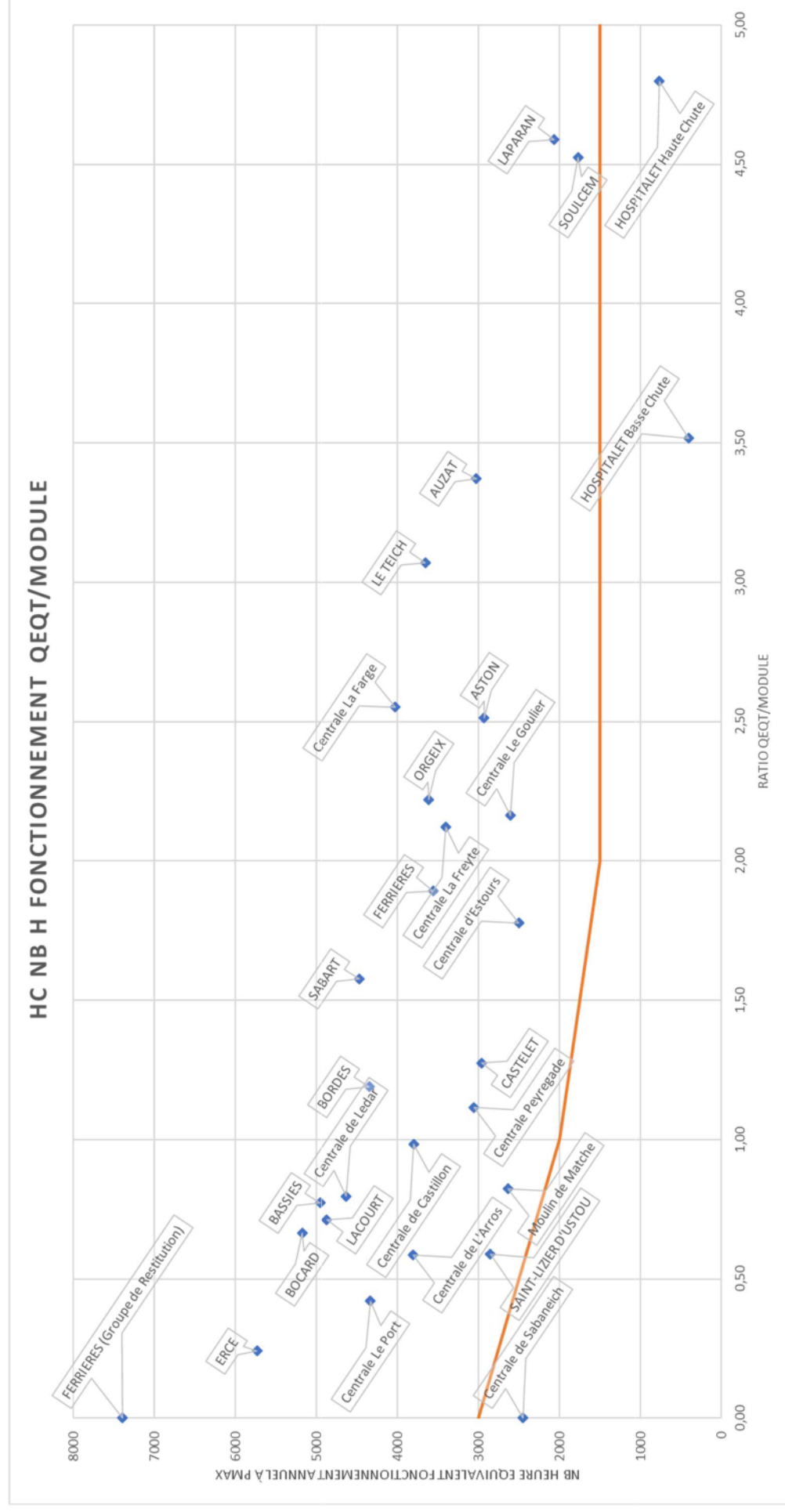
A noter que les centrales EDF avec un fonctionnement de production d'électricité en heures de pointe (comme l'Hospitalet, Soulcem ou Laparan) présentent un nombre d'heures équivalent à Pmax assez faible, ce qui est normal au vu de leur fonction.

Il n'y a pas de centrale identifiée par l'analyse préliminaire à grande échelle, un affinage des critères de l'étude donnerait probablement des pistes d'optimisations sur des centrales hors de nos critères de sous performance.

Également, on peut noter que les centrales qui ont un ratio débit d'équipement/module inférieur à 1 pourraient faire l'objet d'un sous-équipement après analyse au cas par cas de la situation réglementaire (environnementale et technique).

**En l'absence de données sur les débits réservés équipés ou non, l'ensemble des centrales pourrait faire l'objet de cette optimisation (sous réserve de faisabilité technique et économique).**

**Figure 28 : graphique représentant les centrales hydroélectriques de haute chute en fonction du nombre d'heures équivalent à la Puissance maximale et du ratio débit d'équipement / module**



#### 4.4 SEUILS A POTENTIEL IDENTIFIES

La liste suivante des seuils à potentiel a été fournie par le COTECH de l'étude :

Tableau 13 : Liste des seuils à potentiel identifié fournie par le COTECH de l'étude

Nom du seuil	Hauteur de chute (m)	Département	Commune	Nom du cours d'eau	Classement cours d'eau Liste 1	Classement cours d'eau Liste 2	Projet connu?	X	Y
Seuil de Balagué	1,98	9	Saint-Girons	Lez	Non	Non	Oui		
Moulin du Mas d’Azil	3,3	9	Mas d’Azil	Arize	Oui	Non	Oui		
Moulin de Campère	5,2	9	Sabarat	Arize	Oui	Non	Oui		
Barrage du Foulon	14,09	9	Pamiers	Ariège	Oui	Oui	Non		
Canal des Moulins de Mirepoix	3,5	9	Mirepoix	l'Hers	Oui	Oui	Non		

Les données fournies ne permettent pas d'analyser le potentiel de productible des seuils ci-dessus (module et/ou débit équipé projeté) ni de localiser précisément les sites pour estimer le module disponible grâce à notre modèle. L'analyse produite ne prend en compte que les enjeux environnementaux :

- Bassin versant Salat Volp : seuil de Balagué (Lez à Saint-Girons = enjeux modéré, masse d'eau en bon état avec un objectif d'atteinte du bon état en 2015 (pas de dégradation possible)
- Bassin versant de l'Arize :
  - moulin du Mas d'Azil : enjeux environnementaux très forts
  - moulin de Campère (Sabarat) : enjeux environnementaux très forts
- Bassin versant de l'Ariège :
  - Barrage du Foulon (Pamiers) : enjeux environnementaux très forts
- Bassin versant de l'Hers :
  - Canal des moulins de Mirepoix : enjeux environnementaux très forts

## 4.5 POTENTIEL THEORIQUE RESIDUEL & STEP

### 4.5.1 POTENTIEL THEORIQUE RESIDUEL

Le potentiel théorique résiduel correspond à l'évaluation du potentiel d'énergie hydraulique situé sur des sections de cours d'eau où aucun ouvrage susceptible d'être équipé n'existe. Cette évaluation théorique recense les puissances brutes disponibles sur une longueur de tronçon avec les enjeux environnementaux associés.

Voici la liste des potentiels résiduels apparaissant comme intéressants d'un point de vue hydroélectrique avec leur classification au regard des enjeux environnementaux :

A noter que ces éléments ne préjugent en rien de la faisabilité technique et économique des projets.

Tableau 14 : Liste des potentiels résiduels intéressants d'un point de vue hydroélectrique

Nom du tronçon	Nom du cours d'eau	Enjeux environnementaux	Longueur du tronçon (m)	Potentiel brut du tronçon (kW)
L'Ariège du Vernet jusqu'à la confluence	Ariège	Modérés	12344	9594

Nom du tronçon	Nom du cours d'eau	Enjeux environnementaux	Longueur du tronçon (m)	Potentiel brut du tronçon (kW)
L'Ariège de l'aval de Saverdun à l'amont d'Auterive	Ariège	Très fortes	15953	14932
L'Ariège à l'amont de Saverdun	Ariège	Très forts	2209	1350
L'Arget à l'amont de sa confluence avec le ruisseau de la Balaussière	Arget	Très forts	5427	1021
Le Scios de St-Paul de Jarrat à Ferrières-sur-Ariège	Scios	Très forts	5226	1213
Le ruisseau du pas du Teil	Le ruisseau du pas du Teil	Très forts	6290	1140
Le ruisseau d'Anave	Le ruisseau d'Anave	Très forts	10928	2391
Le ruisseau de Caychax et Senconac	Le ruisseau de Caychax et Senconac	Très forts	7304	1218
Le ruisseau de Marmare	Le ruisseau de Marmare	Très forts	7122	1661
L'Ariège de l'Hospitalet jusqu'au ruisseau de Bésines	Ariège	Très forts	2774	2777

Nom du tronçon	Nom du cours d'eau	Enjeux environnementaux	Longueur du tronçon (m)	Potentiel brut du tronçon (kW)
Le ruisseau des Ubals	Le ruisseau des Ubals	Très forts	6779	1176
Le ruisseau de la Coume de Seignac jusqu'à la cabane de Quioulès	Le ruisseau de la Coume de Seignac	Forts	5838	2286
Le Vicdessos de Vicdessos à Laramade	Le Vicdessos	Très forts	6425	8078
Le ruisseau de Saleix	Le ruisseau de Saleix	Très forts	7672	1432
L'Arize de Rieubach au Mas d'Azil	L'Arize	Très forts	5887	2012
L'Arize de sa source à la confluence avec le ruisseau d'Aujolle	L'Arize	Très forts	19577	2111
Le grand Hers de Moulin neuf à Rieucros	Le Grand Hers	Très forts	17083	3293
Le grand Hers de Chalabre à la confluence avec le Touyre	Le Grand Hers	Très forts	14021	2592



Nom du tronçon	Nom du cours d'eau	Enjeux environnementaux	Longueur du tronçon (m)	Potentiel brut du tronçon (kW)
Le Touyre de Lavelanet à la confluence avec le Grand Hers	Le Touyre	Forts	21417	4548
Le Grand Hers de sa source jusqu'à L'Espine	Le Grand Hers	Très forts	17918	8798
Le ruisseau de Saint Nicolas de sa source à Barrineuf	Le ruisseau de Saint Nicolas	Très forts	13642	3478
Le Douctouyre de sa source à Lieurac	Le Douctouyre	Forts	21573	1881
Le ruisseau d'Artiguenard	Le ruisseau d'Artiguenard	Très forts	6148	1170
Le ruisseau d'Esbints jusqu'à Seix	Le ruisseau d'Esbints	Très forts	11022	1670
Le ruisseau d'Angouls	Le ruisseau d'Angouls	Forts	5822	2288
Le Salat de Salau jusqu'au moulin Lauga	Le Salat	Très forts	11695	9109

Nom du tronçon	Nom du cours d'eau	Enjeux environnementaux	Longueur du tronçon (m)	Potentiel brut du tronçon (kW)
L'Alet du Trein d'Ustou jusqu'à la confluence avec le Salat	L'Alet	Très forts	6842	4104
L'Arac depuis le Port jusqu'à la confluence avec le Salat	L'Arac	Très forts	16096	7907
Le Garbet, l'Ars et le ruisseau du Fouillet jusqu'à Aulus-les-bains	Le Garbet, l'Ars et le ruisseau du Fouillet	Très forts	21610	8619

#### 4.5.2 STEP

Les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) sont un type particulier d'installations hydroélectriques. Composées de deux bassins ou réservoirs situés à des altitudes différentes, elles permettent de stocker de l'énergie en pompant l'eau du bassin inférieur vers le bassin supérieur lorsque la demande électrique est faible (et le prix de l'électricité peu élevé). Lorsque la demande électrique augmente (tout comme le prix de l'électricité), elles restituent de l'électricité sur le réseau en turbinant l'eau du bassin supérieur.

Grâce à leur fonction de stockage, ces installations contribuent à maintenir l'équilibre entre production et consommation sur le réseau électrique, tout en limitant les coûts de production lors des pics de consommation. A l'heure actuelle, le transfert d'énergie par pompage hydraulique est la technique la plus mature de stockage stationnaire de l'énergie.

Les sites potentiels de STEP ont été identifiés sur la base des données existantes, notamment l'utilisation de conduites forcées déjà existantes. Comme précédemment cette identification ne préjuge en rien de la faisabilité technique et économique des projets.

Nom du projet (commune)	Réservoir Amont (Volume en m <sup>3</sup> si connu)	Réservoir aval (Volume en m <sup>3</sup> si connu)	Distance estimée (m)	Chute estimée (m)	Autres informations
Carrière de talc de Trimouns (Lordat)	Etang de Tort	Ruisseau de Font Albe	1730	510	Site anthropisé/carrière, conduite existante ?
Etang du diable et des Truites (Montségur)	Etang du Diable	Etang des Truites	400	130	Site vierge, site proche carrière, Conduite non existante
Naguille (Orlu)	Etang d'en Beys	Etang de Naguille	3400	95	Site EDF, Conduite existante
Soulcem (Auzat)	Etang de Riufret	Etang de Soulcem	2100	785	Site EDF, Conduite non existante
Soulcem 2 (Auzat)	Etang du Picot	Etang de Soulcem	2000	700	Site EDF, Conduite non existante
Izourt Fourcat (Auzat)	Etang du Fourcat	Etang d'Izourt	2500	760	Site EDF, Conduite existante ?
Etangs de Bassiès (Auzat)	Etang de Bassiès sup	Etang de Bassiès inf	1300	40	Site EDF, Conduite existante ?
Gnioure (Auzat/ Siguer)	Etang de Peyregrand	Etang de Gnioure	2850	68	Site EDF, Conduite existante
Merens (Mérens-les- Vals)	Etang de Pedorrés	Etang de Couart	1350	60	Conduite existante

## 4.6 SYNTHÈSE ET LIMITES DE L'ÉTUDE

Les bassins versants des Pyrénées Ariégeoises disposent actuellement d'une puissance équipée d'environ 733 MW ce qui représente près de 13,5% de la puissance totale installée dans la région d'Occitanie (5 411 MW en 2020, source DREAL Occitanie). Le département est donc un contributeur important dans la production hydroélectrique et possède un parc important au regard du potentiel énergétique brut.

D'après les données fournies par le maître d'ouvrage, les Directions Départementales des Territoires de l'Ariège de la Haute-Garonne et de l'Aude, l'analyse macroscopique du territoire a montré que **le potentiel résiduel est essentiellement situé en zone à enjeux environnementaux forts (environ 32% du potentiel non-équipé) et très forts (environ 64% du potentiel non-équipé)**. Cependant des pistes d'optimisations existent sur les centrales existantes avec des analyses de sous équipement et de rénovation des équipements pour optimiser le rendement. L'absence de données sur l'équipement des débits réservés ne permet pas de faire l'analyse des optimisations possibles de type turbinage de débit réservé.

Cette approche à l'échelle de l'ensemble du territoire du SAGE BVPA comprend un certain nombre de limites et incertitudes liées :

- Aux données de débit naturel utilisées issues de modélisation, d'une incertitude variable et égale en moyenne à 30%, moins fiables que des valeurs de débits mesurées (elles même ayant déjà une incertitude de l'ordre de 10%), mais présentant l'avantage d'être disponibles sur l'ensemble des cours d'eau du territoire étudié ;
- Le choix des enjeux environnementaux a été fait en priorisant les réglementations environnementales existantes, et les cartographies disponibles, mais d'autres enjeux environnementaux comme la présence du Calotriton ou de la Loutre seraient à prendre en compte pour aller plus loin,
- Les pressions existantes de l'hydroélectricité sur les cours d'eau ne sont pas prises en compte mais sont d'après le comité technique d'ores et déjà très importantes en particulier sur des cours d'eau comme la Courbière, le Lez ou la Lèze.

Cette étude a pour vocation d'apporter des éléments complémentaires concernant le potentiel hydroélectrique de l'ensemble du territoire mais ne peut pas en aucun cas se substituer à une étude de faisabilité. Si cela s'avère nécessaire pour l'établissement du Plan d'Aménagement et de Gestion Durable, des études complémentaires peuvent être menées à l'échelle de commissions géographiques afin d'identifier de manière plus précise les secteurs concernés par un potentiel hydroélectrique. Ces études pourront comporter :

- Des données plus complètes concernant les centrales hydroélectriques existantes et les seuils existants, et l'équipement des débits réservés. En effet le recensement des centrales a été mis à jour très récemment par les services de l'état mais trop tard pour être pris en compte dans la présente étude ;
- Une approche basée sur une hydrologie plus précise et intégrant les données mesurées et récentes, en effet les données disponibles sur l'ensemble des cours d'eau sont issues de modélisation et peuvent comporter des incertitudes importantes ;
- Une approche plus précise des enjeux environnementaux, grâce à la mobilisation des connaissances des acteurs locaux des milieux aquatiques ou d'autres études spécifiques, si possible des données sur la pression actuelle de l'hydroélectricité sur les cours d'eau

Enfin l'identification de secteurs à potentiel élevé ne préjuge en rien de la faisabilité des projets. En effet tout projet doit comporter une approche environnementale beaucoup plus fine, impossible à faire à l'échelle de la présente étude, en particulier comprenant des inventaires faunistiques et floristiques afin de déterminer la présence d'espèces protégées, des analyses patrimoniales et paysagères beaucoup plus précises.

La piste des STEP reste également une option crédible d'optimisation car permettant d'augmenter la capacité de production en heure de pointe et d'optimiser des aménagements de type lac ou réservoir existants.



## 5. Climat et hydrologie à l'horizon 2050

Afin d'apporter les éléments de connaissance et de compréhension nécessaires à la co-construction de cette stratégie d'adaptation au changement climatique, les tendances actuelles et futures du climat et de l'hydrologie sont à caractériser.

Dans un contexte de changement climatique, les démarches d'adaptation aux effets du changement climatique des collectivités et des acteurs économiques ont besoin de s'appuyer sur des données climatiques les plus récentes représentées par le nouveau jeu de projections climatiques DRIAS 2020.

Cette caractérisation se fait donc sur la base des éléments scientifiques disponibles sur les deux portails nationaux DRIAS récemment créés, les futurs du climat<sup>1</sup>, et DRIAS les futurs de l'eau<sup>2</sup>, dont ce dernier est issu des dernières simulations Explore 2 (2023).

### 5.1 PRESENTATION DES DONNEES DISPONIBLES ET METHODOLOGIE

#### 5.1.1 DESCRIPTION GENERALE DES DONNEES ACCESSIBLES RELATIVES AU CLIMAT

Les implications du changement climatique pour l'environnement et la société dépendront non seulement de la réponse naturelle du système Terre à ces changements, mais également de la façon dont les changements socio-économiques (économie, technologie, mode de vie, politiques publiques) évolueront. Afin d'analyser l'évolution future du climat, le Groupe intergouvernemental d'experts sur le climat (GIEC) a donc vite éprouvé le besoin de s'appuyer sur des scénarios socio-économiques d'émission de gaz à effet de serre. Plusieurs scénarios d'évolutions climatiques de référence ont donc été décrits dans les rapports du GIEC et servent comme données d'entrée aux modèles climatiques pour élaborer des projections climatiques. **Ces scénarios, appelés RCP** pour « Representative Concentration Pathway » sont des projections climatiques dépendant de la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et de l'usage des sols<sup>3</sup>.

Au sein du jeu de données DRIAS disponible, seuls les RCP 2.6, 4.5 et 8.5 sont disponibles.

---

<sup>1</sup> <https://www.drias-climat.fr/>

<sup>2</sup> <https://www.drias-eau.fr/>

<sup>3</sup> L'effet de la perturbation du climat est rapporté à un équivalent de forçage radiatif qui modifie le bilan énergétique de la Terre. Le chiffre du scénario correspond à ce forçage radiatif équivalent en W/m<sup>2</sup> pour l'année 2100 par rapport à 1750.

**Tableau 15. Les « Representative Concentration Pathways » ou scénario de changement climatique » à l'horizon 2100**

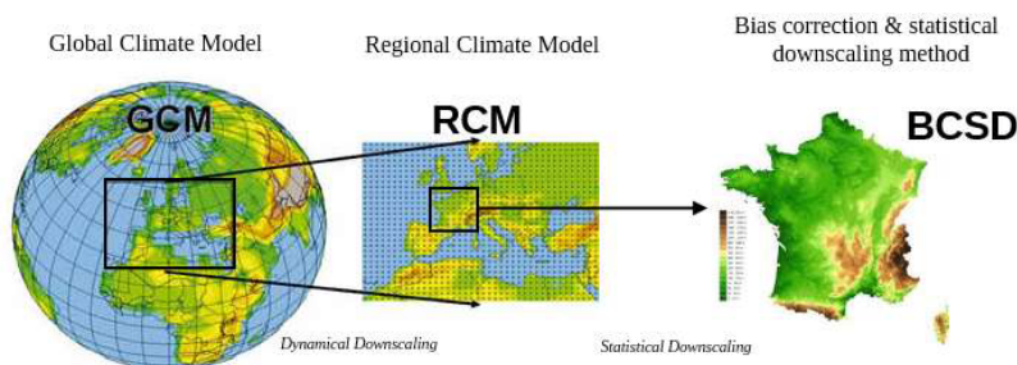
	Forçage radiatif	Concentration de GES (en CO <sub>2</sub> eq)	Augmentation de la température globale	Evolution des concentrations en GES*
RCP 8.5	8,5 W.m-2	1350 ppm	~ 4,3°C (3,2 – 5,4°C)	Augmentation continue et soutenue jusqu'en 2100
RCP 6	6 W.m-2	850 ppm	~ 2,8°C (2,0 – 3,7°C)	Augmentation puis stabilisation à la fin du siècle
RCP 4.5	4,5 W.m-2	650 ppm	~ 2,4°C (1,7 à 3,2°C)	Légère augmentation puis diminution à l'horizon 2050 et stabilisation à la fin du siècle
RCP 2.6	2,6 W.m-2	450 ppm	~ 2°C (0,9 à 2,3°C)	Pic à l'horizon 2020 puis diminution constante
RCP 1.9	1,9 W.m-2	< 450 ppm	~ 1,5°C	Diminution rapide et soutenue jusqu'à la fin du siècle

Source : IACE, 2019, d'après Vuuren et al. (2011) et GIEC (2018)

\* Evolution variant selon l'ampleur du recours aux émissions négatives.

**Le jeu de données DRIAS 2020<sup>4</sup>** a été élaboré dans le cadre de la convention services climatiques soutenue par le ministère de la Transition écologique, avec l'appui scientifique du CNRM<sup>5</sup> (CNRM), du CERFACS<sup>6</sup> et de l'IPSL<sup>7</sup>. Ces données concernent des projections climatiques régionalisées pour pouvoir mieux appréhender les effets du changement climatique pris en compte dans les études. Les simulations sont réalisées à partir de modèles de climat régionaux (RCM pour Regional Climate Model) mis en œuvre à la résolution de 0,11° (environ 12 km) sur un même domaine couvrant l'Europe. Elles sont contrôlées à leurs bords par des modèles de climat globaux (GCM, pour General Climate Model). Finalement, les données sont projetées sur une grille de 8 km de résolution (sur la même grille que SAFRAN), et corrigées de leur biais par la méthode étendue sur la France (mise en œuvre par Météo-France) à partir de l'analyse de données d'observation (version > 2016).

**Figure 29. Schéma des étapes de la descente d'échelle de la modélisation globale (GCM), à la régionale (RCM) jusqu'à l'échelle plus locale**



Source : <http://www.drias-climat.fr/accompagnement/sections/240>

<sup>4</sup> <http://www.drias-climat.fr/> : « Drias, données Météo-France, CERFACS, IPSL, mise à jour en 2020 »

<sup>5</sup> Centre National de Recherche Météorologique

<sup>6</sup> Centre Européen de Recherche et de Formation Avancé en Calcul Scientifique

<sup>7</sup> L'Institut Pierre Simon Laplace Sciences du Climat

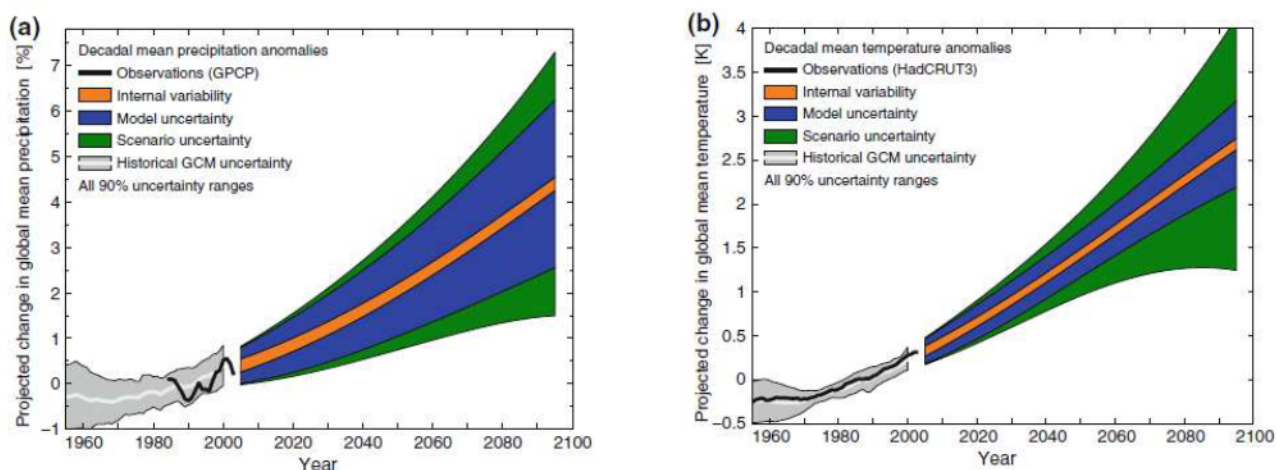
## 5.1.2 INCERTITUDES ET RECOMMANDATIONS D'UTILISATION DES DONNEES CLIMATIQUES

**Comme toutes projections climatiques ou hydrologiques, ces données sont entachées d'incertitudes.** Il existe différentes sources d'incertitudes :

- L'incertitude « modèle » liée à la représentation des processus physiques
- L'incertitude associée aux scénarios d'émission des gaz à effet de serre.
- L'incertitude intrinsèque liée à la variabilité interne du climat
- L'incertitude dépend aussi fortement de l'horizon temporel futur considéré
- L'incertitude spécifique liée au problème de descente d'échelle.

Les incertitudes liées aux modèles climatiques et aux scénarios d'émission peuvent être analysées en utilisant les produits de distribution issus d'un ensemble de modèles et de plusieurs scénarios d'évolutions climatiques décrits dans les rapports du GIEC. On peut voir, sur la figure ci-dessous représentant la répartition des différents types d'incertitudes sur le 21<sup>ème</sup> siècle qu'à l'horizon 50 ans, l'incertitude modèle est plus importante que l'incertitude liée aux scénarios RCP utilisés, en particulier pour les données de pluie (à gauche).

*Figure 30. Incertitudes totales moyenne sur le 21<sup>ème</sup> siècle, liées aux données de projections de précipitations (à gauche) et de température (à droite). Cette incertitude est décomposée en trois composantes : variabilité interne (orange), incertitude liée aux modèles climatiques utilisées (bleu) et incertitudes liées aux scénario RCP (vert) (Hawkins and Sutton, 2011)*



Il est important de retenir que les simulations de référence sont des simulations numériques et non des observations. De plus, chaque chaîne de modélisation dispose d'une simulation de référence. Il ne faut donc pas considérer les données DRIAS brutes mais plutôt des écarts entre la période passée et la période future ; ces écarts peuvent être ensuite appliqués aux données locales mesurées afin de se rapprocher au mieux des conditions historiques naturelles.

**Les données modélisées ne représentent pas jour pour jour le temps qu'il fera dans 30 ou 50 ans** mais plutôt les **tendances générales d'évolution du climat et de l'hydrologie des rivières**.

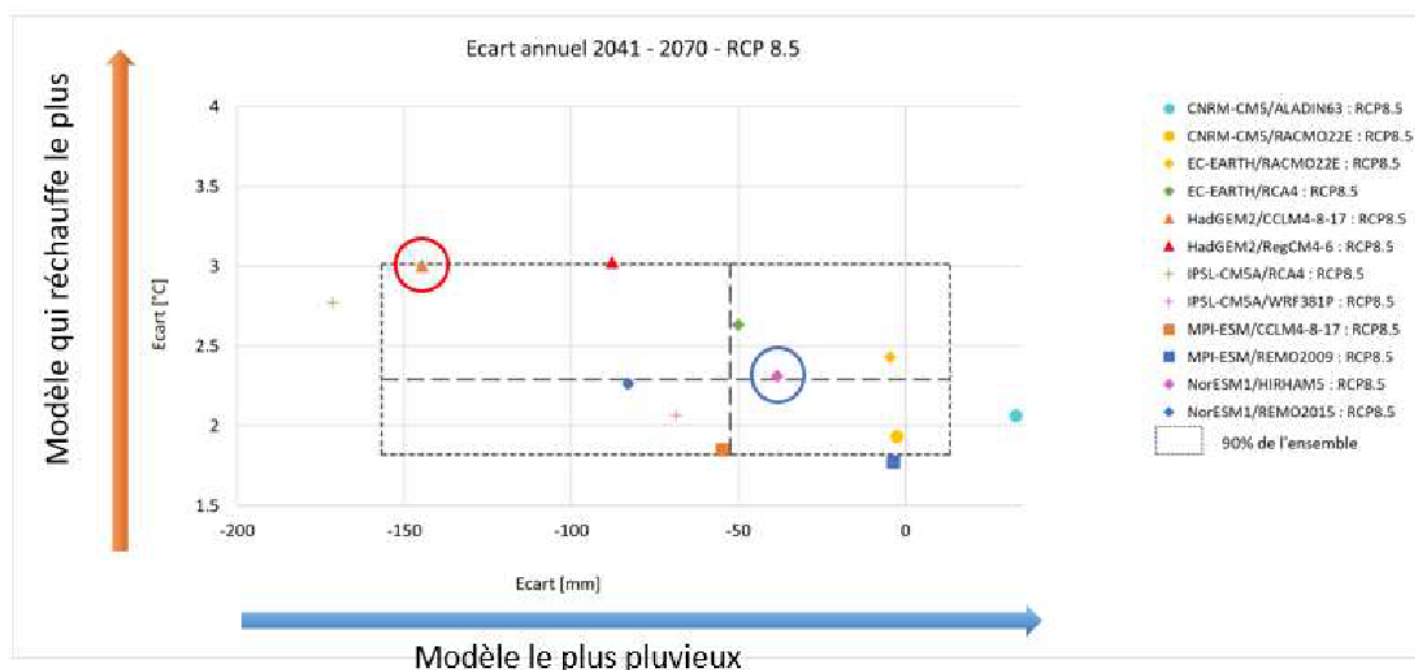
Quand on compare plusieurs projections climatiques, **il est donc préférable de le faire sur des valeurs statistiques calculées sur une série d'années (30 ans) plutôt que de comparer les chronologies temporelles des modèles qui sont toutes indépendantes**. Ainsi, comparer une année spécifique comme 2050 à partir de deux modèles différents n'est pas pertinent.

### 5.1.3 METHODOLOGIE : CHOIX DES DEUX PROJECTIONS CLIMATIQUES CONTRASTEES

Tous les modèles climatiques disponibles ainsi que les 3 scénarios de changement climatique RCP ont d'abord été étudiés afin d'avoir un ensemble de possibles représentatif de la dispersion des résultats et de la variabilité. L'analyse se base sur un ensemble de données de pluie, de température ou d'évapotranspiration potentielle (ETP) de DRIAS-2020 constitué de 30 simulations climatiques. Au sein de cet ensemble de projections climatiques, **suite avec des échanges avec le SAGE des bassins versants des Pyrénées Ariégeoises et conformément au CCTP**, il a été validé de travailler sur **deux projections climatiques contrastées. Conformément aux recommandations de l'Agence de l'Eau Adour Garonne, il a été retenu de sélectionner ces deux projections climatiques avec un RCP de 8.5, pour lequel l'hypothèse d'une émission de GES continue et soutenue jusqu'en 2100 a été prise.**

La chaîne de modélisation **NorESM1\_Hirham5** (appelé dans la suite de cette étude Hirham5) avec le scénario RCP 8.5 (représenté dans le graphique suivant par le losange rose) est assez proche des résultats médians annuels mais avec une répartition saisonnière des écarts très hétérogènes. Il apparaît comme un des scénarios le plus sec en hiver. La chaîne de modélisation **HadGEM2\_CCLM4-8-17** (appelé dans la suite de cette étude CCLM4) avec le scénario RCP 8.5 (représenté dans le graphique suivant par le triangle orange) apparaît comme le scénario présentant les tendances les plus sèches et chaudes sur l'année et en particulier sur la période estivale et automnale. Ces deux projections climatiques ont donc été retenus pour la suite de cette étude. Les données climatiques de ces deux projections seront détaillées dans le chapitre suivant.

Figure 31. Répartition des écarts de températures ( $\Delta T$ ) par rapport aux écarts de précipitations ( $\Delta P$ ) entre la période de référence (1951-2005) par rapport à l'horizon moyen terme H2 (2041-2070) à l'échelle de la zone d'étude (130 tuiles) pour les scénarios RCP 8.5 sur l'année (les scénarios choisis sont entourés)





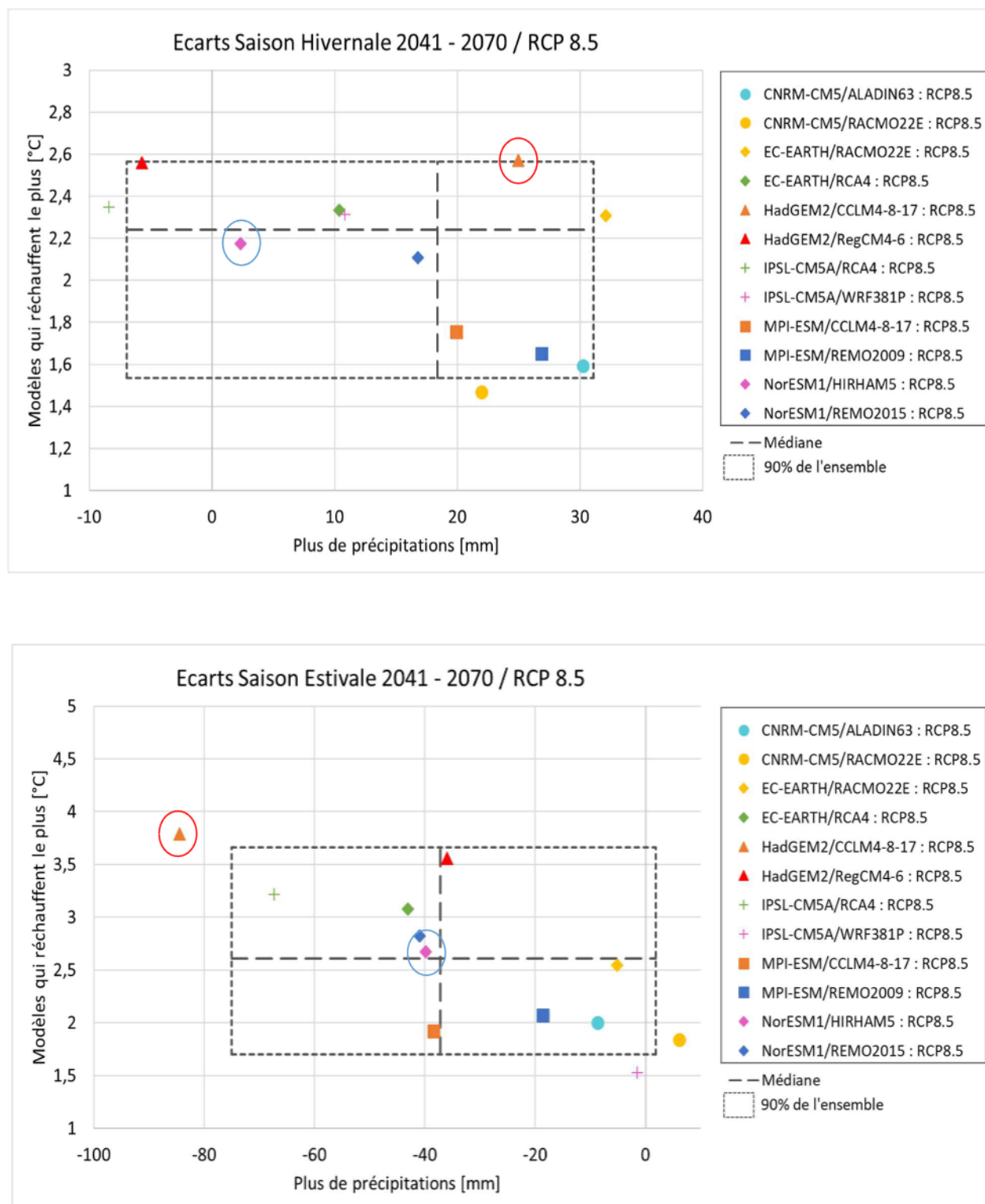


Figure 32. Répartition des écarts de températures ( $\Delta T$ ) par rapport aux écarts de précipitations ( $\Delta P$ ) entre la période de référence (1951-2005) par rapport à l'horizon moyen terme H2 (2041-2070) à l'échelle de la zone d'étude (130 tuiles) pour les scénarios RCP 8.5 sur la saison hivernale et estivale (les scénarios choisis sont entourés)

#### 5.1.4 DESCRIPTION GENERALE DES DONNEES ACCESSIBLES RELATIVES A LA RESSOURCE EN EAU

L'impact des deux projections climatiques sélectionnées sur la ressource en eau de surface, et en particulier sur les débits naturels va maintenant être analysé.

**Le projet Explore2<sup>8</sup>**, porté par INRAE et l'Office International de l'eau (OiEau), s'inscrit dans la suite de l'étude Explore 2070 (2010-2012). Il a été financé par le Ministère de la transition écologique (MTE) et l'Office français de la biodiversité (OFB) et a pour objectif d'établir des premiers scénarios prospectifs de disponibilités des ressources en eau à l'échelle de la France. Dans le cadre de ce projet, les données de débits naturels projetés jusqu'en 2100 sur plus de 4000 stations en France ont été mises à dispositions pour 6<sup>9</sup> modèles hydrologiques (CTRIP, GRSD, J2000, MORDOR-SD, ORCHIDEE, SIM2 et SMASH). Ces données sont accessibles sur un portail appelé « Drias, les futurs de l'eau »<sup>10</sup>.

Les données ont été mises en ligne récemment (Septembre 2023).

Sur la zone d'étude, 4 modèles hydrologiques sont disponibles sur de nombreuses stations de la zone d'étude : C-TRIP, GR, SMASH et ORCHIDEE. Leurs résultats sous forme de delta de débits entre période historique et période future seront donc présentés dans la suite de cette étude.

- Le modèle **C-TRIP** est un modèle à base physique permettant de représenter les écoulements en rivière développé au CNRM. Il ne bénéficie pas d'une étape de calibration. Les processus de surface liés à la végétation (dont évapotranspiration réelle) et au manteau neigeux (dont sublimation et fonte) sont pris en compte.
- Le modèle **GRSD** est un modèle conceptuel pluie-débit journalier développé à INRAE (Ici GR4J en version semi distribué) couplé à un modèle d'accumulation et de fonte de neige journalier. Le modèle a été calé à des stations de référence (611 sur la France métropolitaine)
- Le modèle **ORCHIDEE** est un modèle à base physique développé à l'IPSL. Il décrit de nombreux processus hydrologiques : bilans d'eau liquide et solide dans les bassins versants, écoulement en rivière et dans les nappes, dynamique du manteau neigeux. Il n'y a pas eu de calibration à proprement parler du modèle, mais une démarche essai-erreur pour réduire les biais aux stations de référence.
- Le modèle **SMASH** est un modèle conceptuel, développé à INRAE. Il est composé d'un module neige. Le modèle a été calé à des stations de référence.

NB : Les modèles ont également leur mode de répartition entre précipitations liquides et neigeuses ; ce qui conduit à des fractions neigeuses différentes d'un modèle à l'autre<sup>11</sup>.

---

<sup>8</sup> <https://professionnels.ofb.fr/fr/node/1244>

<sup>9</sup> 3 autres modèles hydrologiques ont été mis en place dans le cadre du projet pour la Bretagne, la Loire et le Rhone et ne sont donc pas listées ici

<sup>10</sup> <https://www.drias-eau.fr/>

<sup>11</sup> Diagnostic des modèles hydrologiques : des données aux résultats (Décembre 2023)

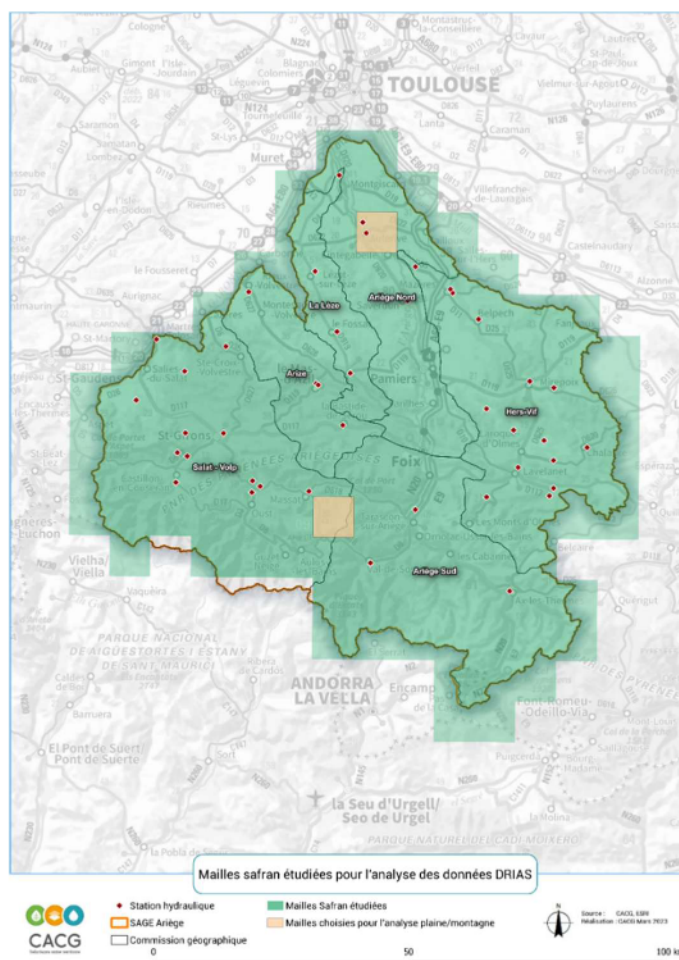
### 5.1.5 CHOIX DE REPRESENTATION SPATIALE ET TEMPORELLE DANS LA SUITE DE L'ETUDE

Deux méthodes différentes vont être utilisées pour décrire les variabilités spatiales du climat sur le territoire d'étude :

- Une complètement distribuée sous forme de résultat cartographique où le résultat de chaque maille est représenté
- L'autre sous forme de tableau indicateur où 2 mailles ont été sélectionnées sur le territoire d'étude pour analyser les différences entre la plaine et la montagne (voir figure ci-dessous) :

  - o Une en amont, pour avoir une représentativité d'un territoire montagneux, proche de Massat
  - o Une en aval, afin de représenter un territoire plus de type plaine, proche d'Auterive

Figure 33. Cartographie des tuiles SAFRAN utilisées dans l'étude DRIAS



**Pour l'échelle temporelle**, des indicateurs annuels, saisonniers ou pour la période évaluée sont présentés. Les trois horizons décrits sur le portail DRIAS sont analysés à partir de la période de référence 1950-2005 :

- H1 : 2021-2050 (horizon proche)
- H2 : 2041-2070 (horizon moyen)
- et H3 : 2071-2100 (horizon lointain)

**Les indicateurs météorologiques** suivants sont disponibles en extraction directe sur le site du DRIAS et sont analysés dans la suite de cette étude :

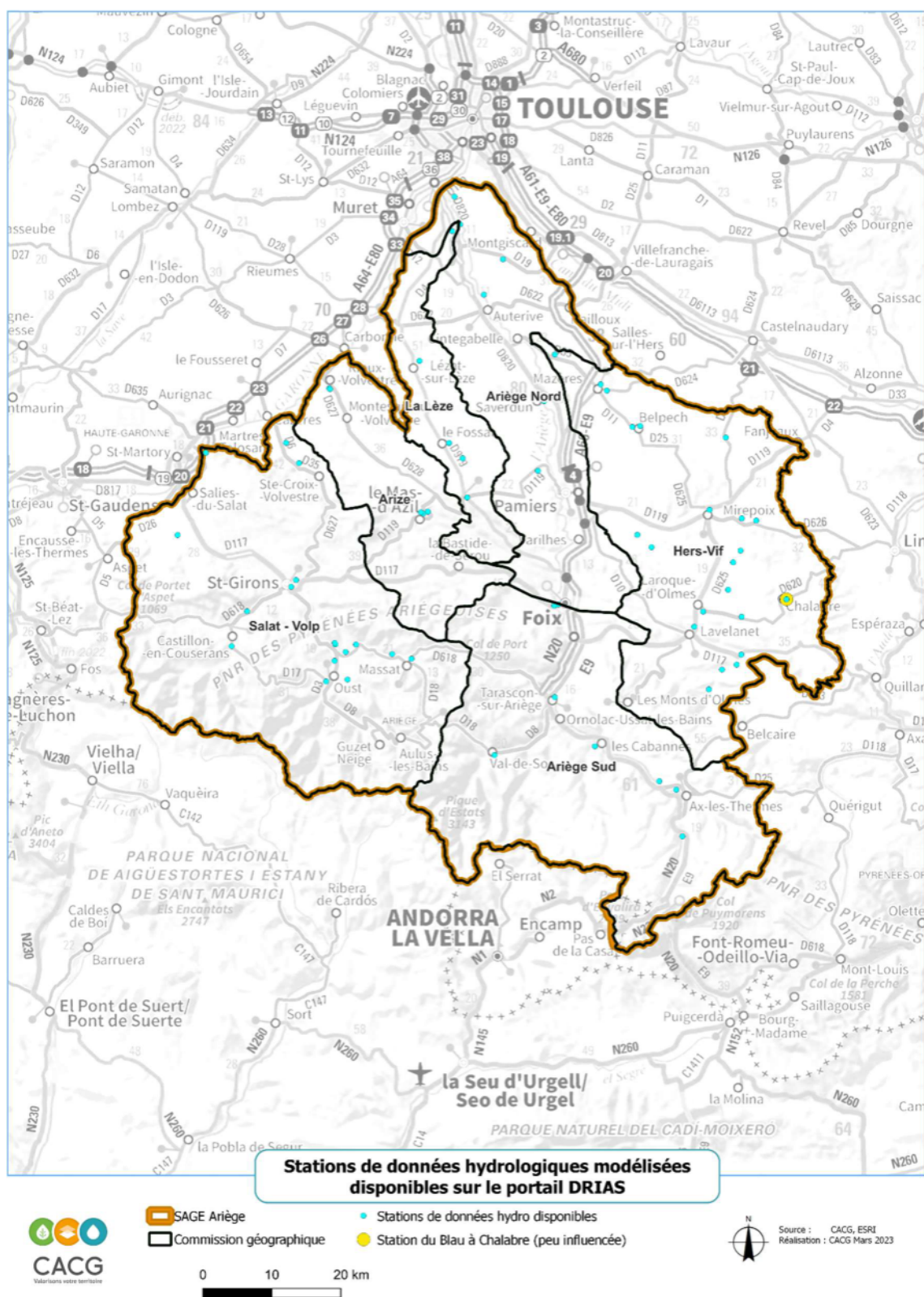
- Température moyenne, min, max
- Jours anormalement chauds, jours anormalement froids, jours de gels, jours de vague de froid, jours de vague de chaleur, jours de forte chaleur, nuits anormalement chaudes, jours sans dégel, nuits tropicales
  - Précipitations quotidiennes, cumul de précipitations, précipitations moyennes, nombre de jours pluvieux, nombre de jours de fortes précipitations, maximum de jours pluvieux consécutifs, pourcentage des précipitations intenses, période de sécheresse
  - Evapotranspiration potentielle (ETP)

Le choix a été fait ensuite de présenter les données climatiques spécifiques à pas de temps plus fin (comme mensuel) et sur une période historique plus récente de 30 ans (1992-2022), par rapport à l'horizon 2050 soit une période de 30 ans centrée sur 2050 : 2036-2065.

**Pour les indicateurs hydrologiques**, ils seront fournis aux stations hydrologiques disponibles de Explore 2 (voir Figure ci-dessous). Les résultats seront fournis sous forme d'écart sur le module annuel, le QMNA5 et le VCN10 entre la période historique (1992-2022) et la période future (2036-2065) pour les différents modèles hydrologiques.



Figure 34 : Stations hydrologiques disponibles pour la simulation de différents indicateurs hydrologiques pour plusieurs modèles hydrologiques





## 5.2 IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE CLIMAT

### 5.2.1 DAVANTAGE DE JOURS PLUS CHAUDS, MOINS DE JOURS PLUVIEUX

Le tableau suivant permet d'évaluer les écarts en nombre de jours entre la période de référence de DRIAS (1950-2005) et les 3 horizons disponibles dans DRIAS : **H1 (2021-2050), H2 (2041-2070) ou H3 (2071-2100)**.

Le dégradé coloré du tableau suivant permet de voir facilement que pour les deux modèles : Hirham5 et CCLM4 **les indicateurs de chaleur et de sécheresse météorologique<sup>12</sup> sont tous en augmentation progressive par rapport au temps et inversement les indicateurs de froid et de pluie sont en diminution.**

On peut remarquer que les indicateurs montrent de plus en plus de jours chauds, pour la zone de plaine et de montagne (entre +116 et 166 jours anormalement chauds pour H3), de moins en moins de jours de gel (entre -19 pour Hirham5 en plaine et -62 jours de gel pour CCLM4 en montagne). Les indicateurs d'écarts de nombre de jours liés à la pluie sont moins explicites avec une tendance à la baisse au nombre de jours de pluie mais sans différence significative entre plaine et montagne.

Les écarts de nombre de jours de sécheresse ont été cartographiés (cf. ci-dessous) pour observer ce résultat de manière spatialisée sur le territoire d'étude. On remarque que **les périodes de sécheresses vont augmenter** entre la période de référence (1950-2005) et l'horizon futur (2041-2070) entre 1 à 30 jours pour le modèle CCLM4 et entre 1 à 15 jours pour le modèle Hirham5. Les deux modèles montrent que c'est sur la partie piémont/plaine que le territoire des BVPA va être le plus impacté par les périodes de sécheresse qui dureront de plus en plus longtemps.

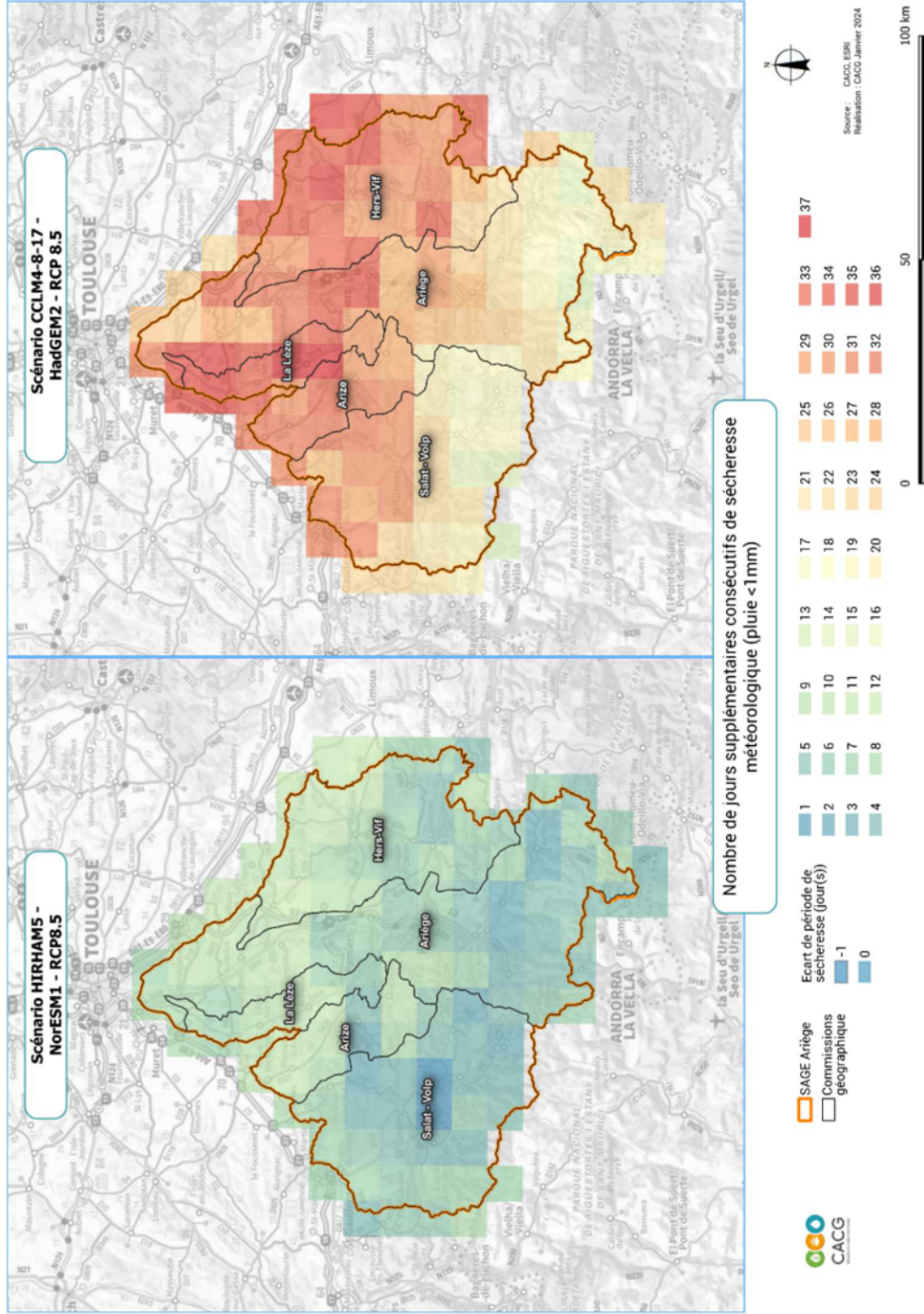
---

<sup>12</sup> La **sécheresse météorologique** correspond à un déficit prononcé et prolongé de précipitations (source : [www.eaufrance.fr](http://www.eaufrance.fr)).

Tableau 16 : Indicateurs de chaleur, sécheresse, froid et pluie, exprimés en nombre d'écart de jours entre la période de référence DRIAS (1976-2005) et la période mentionnée dans la ligne grisée : H1 (2021-2050), H2 (2041-2070) ou H3 (2071-2100)

	MODELE Hirham5-NORES1	Plaine		Montagne		Plaine		Montagne		Plaine		Montagne	
		H1		H2		H3		H3		H3		H3	
Indicateur de chaleur	ATX35 : Ecart de nombre de jours de fortes chaleur ( tx>35°c ) (jour(s))	4,63	0	8,6	0	24,6	1,57						
	ATXND : Ecart de nombre de jours anormalement chauds (jour(s))	43	43	61	63	122	116						
	ATNHT : Ecart de nombre de nuits anormalement chaudes (jour(s))	45	32	71	51	149	98						
	ATR : Ecart de nombre de nuits tropicales (jour(s))	22	1	34	3	71	10						
	ATXHWD : Ecart de nombre de jours d'une vague de chaleur (jour(s))	19	22	33	37	85	81						
Indicateur de sécheresse	APXCDD : Ecart de période de sécheresse (jour(s))	3	1	2	3	10	3						
Indicateur de froid	ATNFD : Ecart de nombre de jours de gel (jour(s))	-10	-24	-14	-35	-19	-52						
	ATNND : Ecart de nombre de jours anormalement froids (jour(s))	-12	-12	-17	-16	-21	-20						
	ATXFD : Ecart de nombre de jours sans dégel (jour(s))	-2	-6	-2	-8	-2	-11						
	ATNCWD : Ecart de nombre de jours d'une vague de froid (jour(s))	-2	-2	-3	-2	-4	-4						
	ARR1MM : Ecart de nombre de jours de pluie (jour(s))	-8,03	-9,23	-8	-5,8	-20,17	-25,7						
Indicateur de pluie	APN20MM : Ecart de nombre de jours de fortes précipitations (jour(s))	0	0	0	0	-1	-3						
	APXCWD : Ecart de nombre maximum de jours pluvieux consécutifs (jour(s))	0	0	-1	0	-1	-3						
	ARR99 : Ecart de nombre de jours de précipitations intenses (nombre de jours où on dépasse le q99) (jour(s))	-0,37	0,66	-0,33	0,56	-0,87	-0,2						
	MODELE CCLIM4	H1		H2		H3		H3		H3		H3	
Indicateur de chaleur	ATX35 : Ecart de nombre de jours de fortes chaleur ( tx>35°c ) (jour(s))	9,24	0,33	17,7	0,77	43,93	4,66						
	ATXND : Ecart de nombre de jours anormalement chauds (jour(s))	59	53	96	87	166	151						
	ATNHT : Ecart de nombre de nuits anormalement chaudes (jour(s))	53	45	91	76	184	150						
	ATR : Ecart de nombre de nuits tropicales (jour(s))	31	3	51	7	93	27						
	ATXHWD : Ecart de nombre de jours d'une vague de chaleur (jour(s))	35	30	65	58	140	127						
Indicateur de sécheresse	APXCDD : Ecart de période de sécheresse (jour(s))	10	5	22	13	28	18						
Indicateur de froid	ATNFD : Ecart de nombre de jours de gel (jour(s))	-14	-28	-20	-41	-25	-62						
	ATNND : Ecart de nombre de jours anormalement froids (jour(s))	-13	-14	-17	-17	-19	-19						
	ATXFD : Ecart de nombre de jours sans dégel (jour(s))	-1	-9	-2	-11	-2	-16						
	ATNCWD : Ecart de nombre de jours d'une vague de froid (jour(s))	-4	-3	-5	-3	-5	-3						
	ARR1MM : Ecart de nombre de jours de pluie (jour(s))	-9,26	-13,84	-17,6	-29,3	-32,73	-50,34						
Indicateur de pluie	APN20MM : Ecart de nombre de jours de fortes précipitations (jour(s))	0	-1	0	-3	-1	-5						
	APXCWD : Ecart de nombre maximum de jours pluvieux consécutifs (jour(s))	0	-1	-1	-4	-2	-5						
	ARR99 : Ecart de nombre de jours de précipitations intenses (nombre de jours où on dépasse le q99) (jour(s))	0,23	0,26	0,03	0,33	-0,77	-0,5						

Figure 35. Cartographie du nombre de jours supplémentaires de sécheresse météorologique

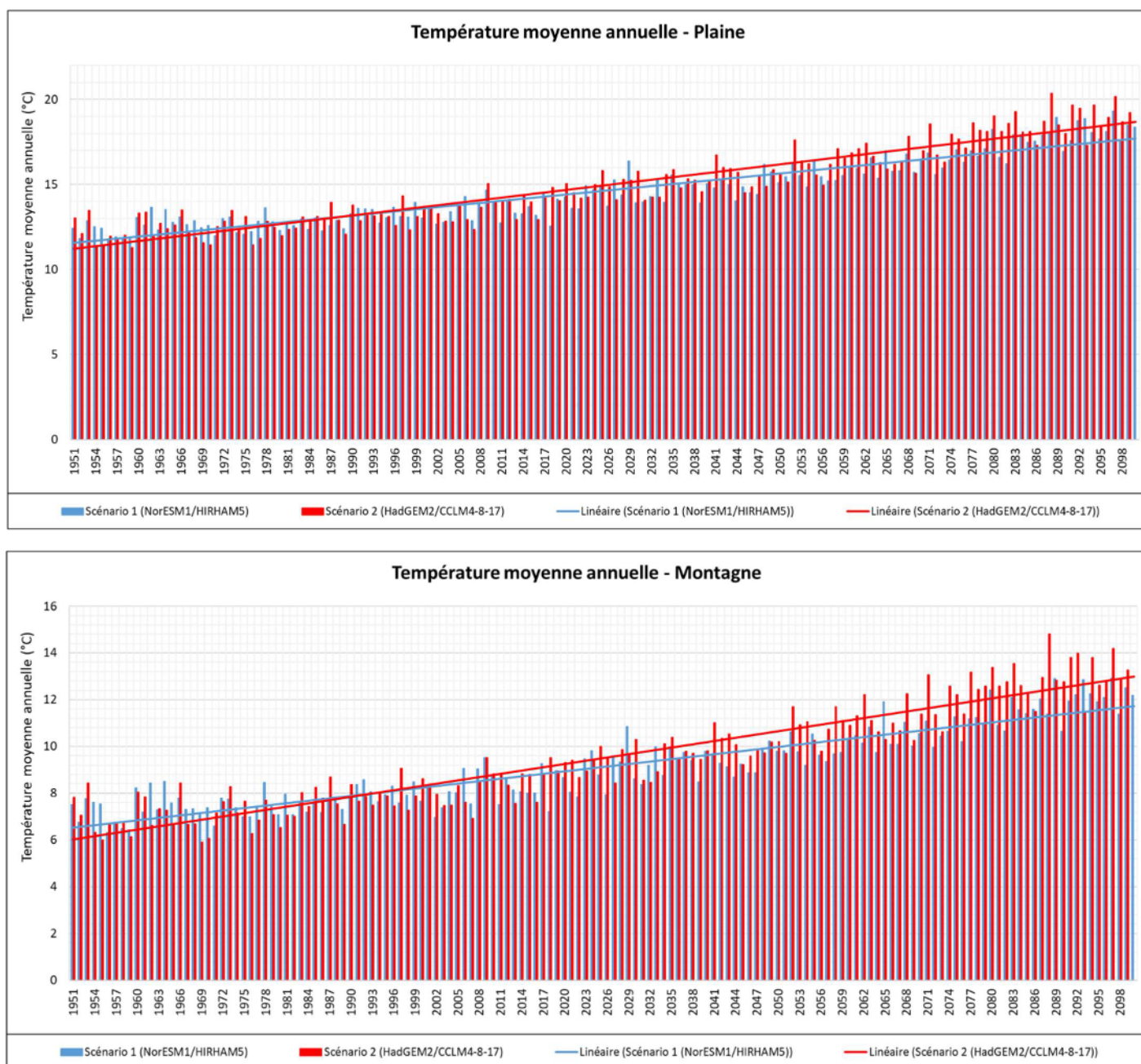


## 5.2.2 ZOOM SUR LA TEMPERATURE

### 5.2.2.1 Moyennes annuelles

Pour chacune des deux tuiles a été tracée la température moyenne annuelle sur la période 1950-2100 (ci-dessous). La température est à la hausse quelle que soit la tuile (Plaine/Montagne) et quelle que soit la projection climatique avec une pente plus définie pour la projection CCLM4.

Figure 36. Chroniques de température sur 1950-2100 pour les 2 tuiles : Plaine et Montagne



On s'aperçoit que l'évolution des températures est marquée ponctuellement par des années à forte température qui deviennent de plus en plus fréquentes notamment pour la projection CCLM4.

Pour une période de 150 ans (1951-2099), les scénarios Hirham5 et CCLM4 prévoient respectivement une augmentation de +6,1 et +7,4 °C, en plaine, et +5,2 et +6,9 °C, en montagne (utilisation de la courbe de tendance).

En comparaison entre période historique (1993-2022) et futur (2036-2065), centré sur 2050 : on obtient un écart de l'ordre **de +1,6°C à +1,8°C (scénario Hirham5) et +2,1°C à +2,3°C (scénario CCLM4)** à l'horizon 2036-2065 par rapport à la période de référence (1993-2022).

#### 5.2.2.2 *Moyennes mensuelles*

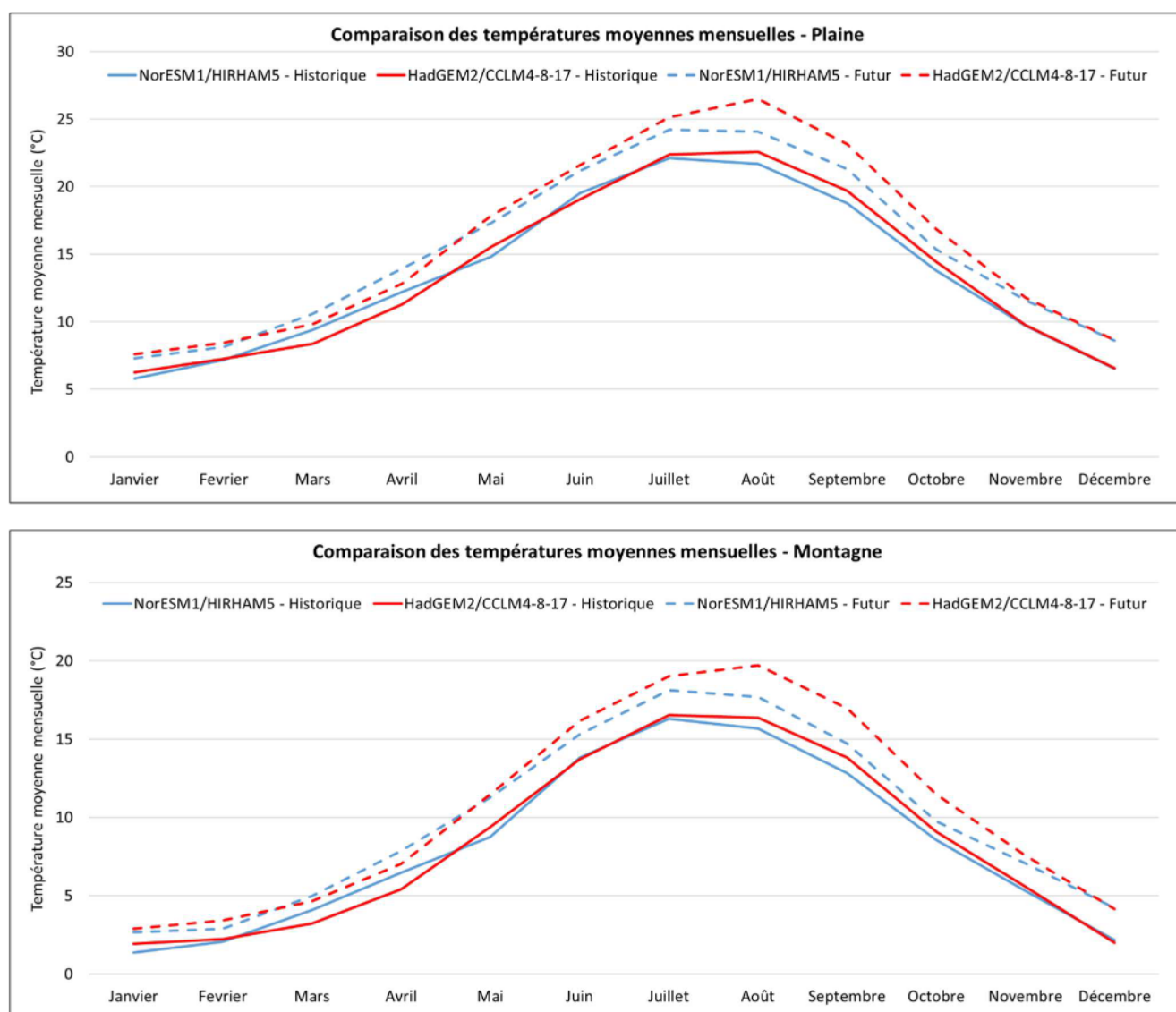
**Les températures mensuelles, minimales et maximales sont toutes impactées dans le même sens soulignant un réchauffement global sur la zone étudiée (cf. Figure 37).**

On peut souligner que :

- Les écarts de températures entre les périodes historiques et futures, sont plus marqués pendant la période estivale et début automnale que sur le reste de l'année.
- Pour la tuile plaine ou montagne, la projection Hirham5 présente un réchauffement moins important entre sa période historique et future, de l'ordre de +0.8 à +2.5 °C selon les périodes dans l'année, pour +1 à +3.9 °C pour la projection CCLM4.



Figure 37. Comparaison des températures moyennes mensuelles entre la période historique (1993-2022) et futur (2036-2065) pour les 2 tuiles : Plaine et Montagne



Les écarts en °C sur les températures maximales ont été cartographiés sur le territoire. On observe que les deux projections sont spatialement assez homogènes avec en moyenne entre +2,5°C (pour Hirham5) et +4°C (pour CCLM4) sur les températures maximales sur la totalité du territoire pour l'horizon H2 (2041-2070).

La même cartographie a été réalisée pour les températures minimales, les deux projections présentent des données spatialement plus contrastées sur le territoire que pour les écarts sur les températures maximales. Les deux projections s'accordent pour présenter des écarts plus forts dans la partie aval de la zone d'étude ainsi qu'en haute montagne de l'ordre de +3°C (projection Hirham5) et +4°C (projection CCLM4), tandis que la zone intermédiaire présente des écarts un peu moins importants : +2,5°C (projection Hirham5) et 3,5°C (projection CCLM4).

Au final, les projections indiquent une tendance à la hausse des températures pour le territoire BVPA.

Figure 38 : cartographies des écarts de température maximale journalière entre l'horizon futur et la période de référence

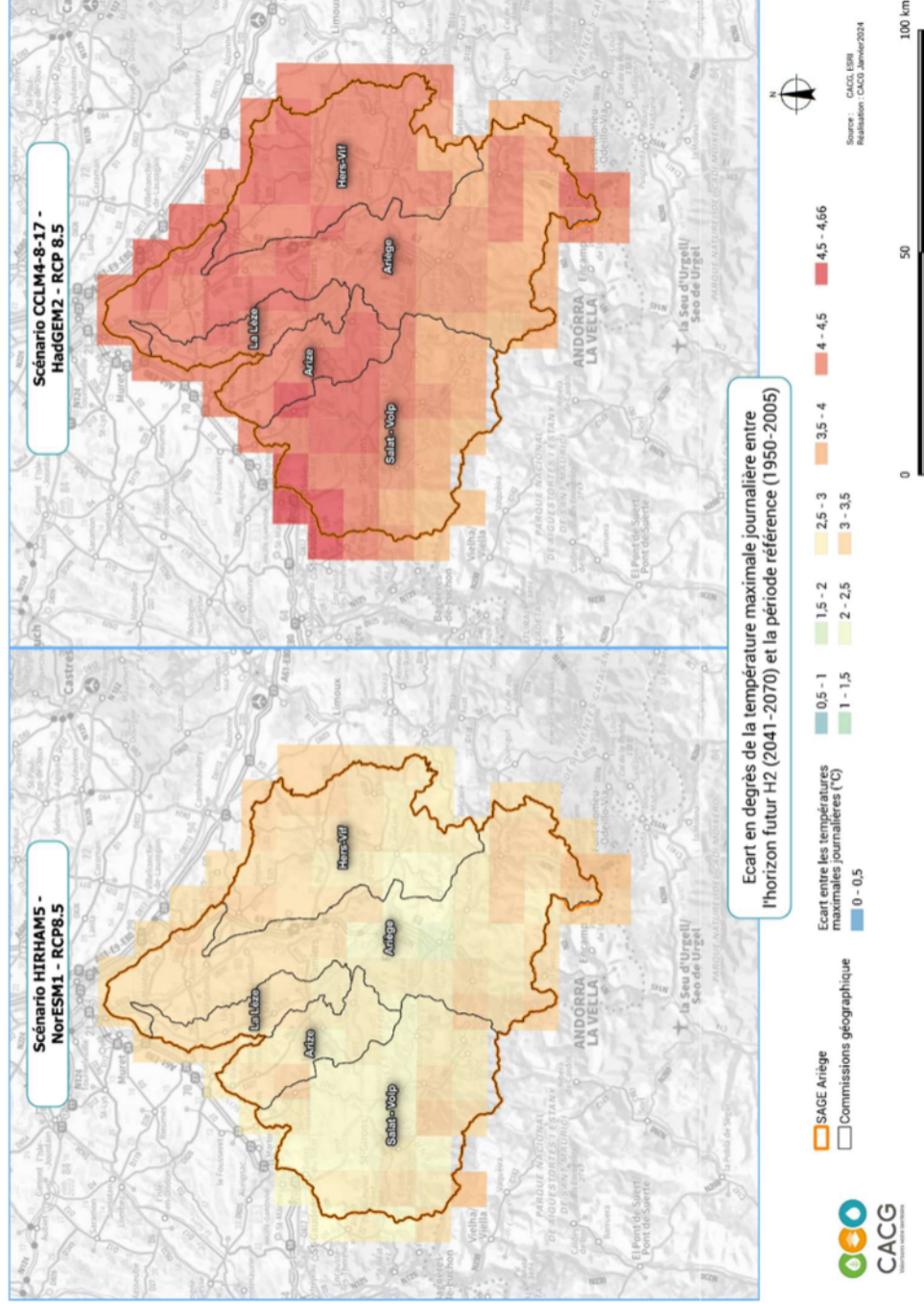
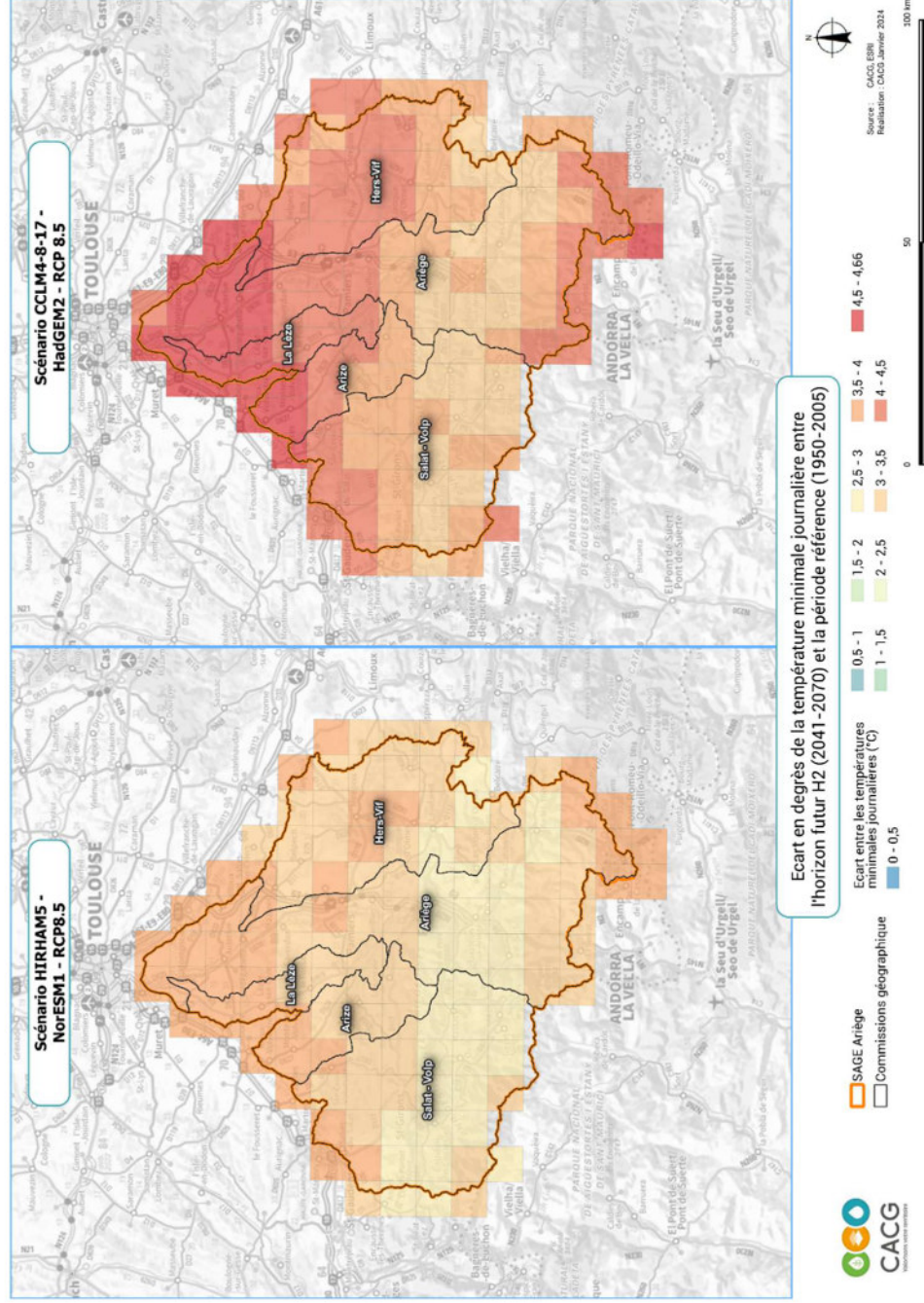


Figure 39 : cartographies des écarts de température minimale journalière entre l'horizon futur et la période de référence





## 5.2.3 ZOOM SUR L'ÉVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE

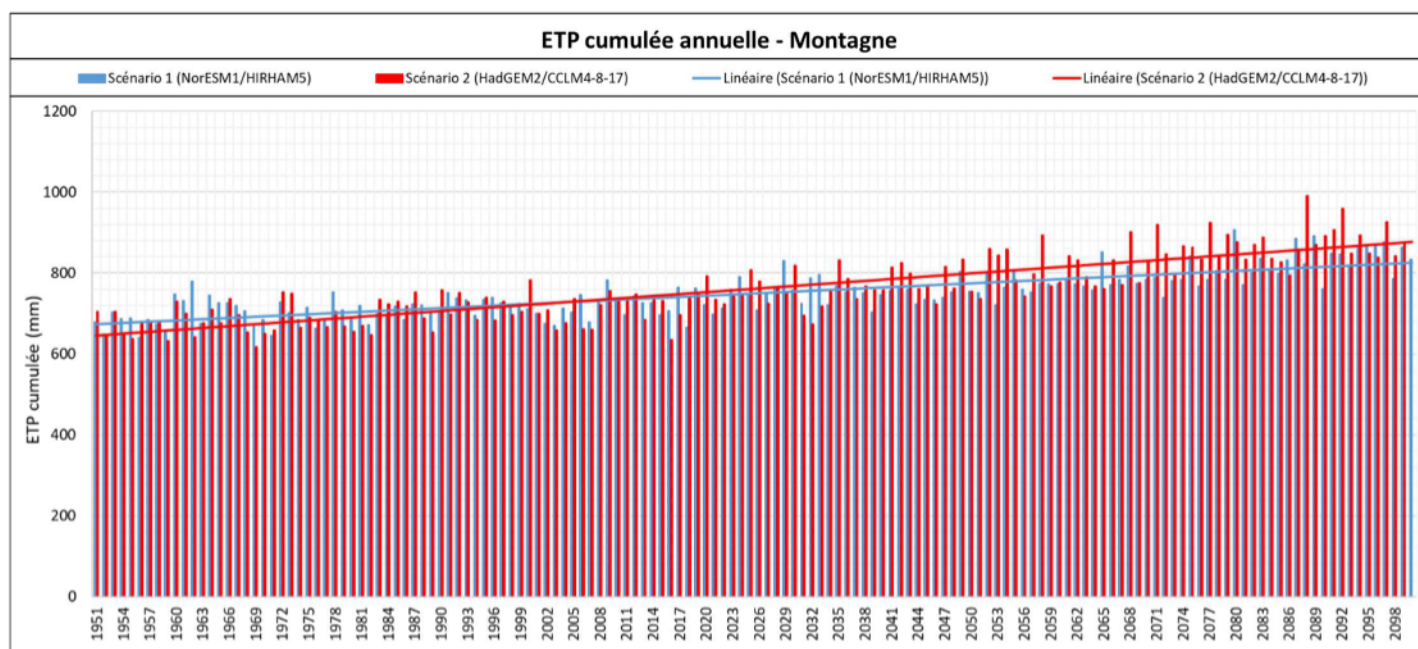
### 5.2.3.1 *Cumul annuel*

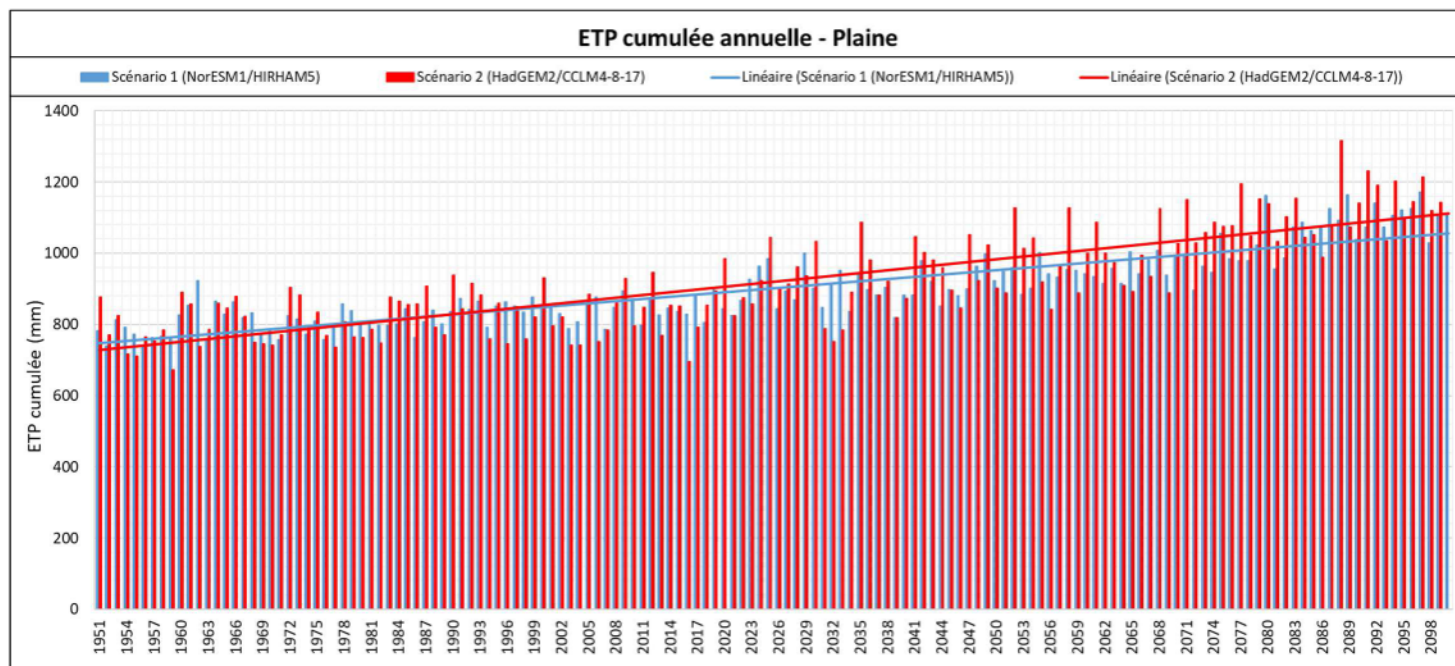
Pour chacune des deux tuiles, a été tracée l'évapotranspiration cumulée annuelle sur la période 1950-2100. Intrinsèquement lié à la température, l'évapotranspiration est aussi à la hausse quelle que soit la tuile et quel que soit le scénario. Comme pour la température, la pente est plus forte pour le scénario : CCLM4.

Pour une période de 150 ans (1951-2099), les différents scénarios prévoient des augmentations de l'ordre de +310 mm (+42%) selon HIRHAM et +383 mm (+53%) selon CCLM4 en plaine, de +151 mm (+23%) selon HIRHAM et + 229 mm (+35%) selon CCLM4, en montagne (utilisation de la courbe de tendance).

Sur le territoire montagneux, les deux projections : CCLM4 et Hirham5 présentent globalement une augmentation interannuelle homogène de l'évapotranspiration, avec des années à forte évapotranspiration légèrement plus fréquentes sur la période (2050-2099). Tandis que pour la plaine, ces périodes de forte évapotranspiration se montrent assez fréquentes dès les années 2000, pour les deux scénarios. Les amplitudes entre les périodes de forte évapotranspiration, souvent suivies de période à phénomène inverse (faible évapotranspiration) sont plus marquées pour la projection CCLM4.

Figure 40. *Chroniques d'évapotranspiration annuel sur la période 1950-2100 pour les 2 tuiles : Plaine et Montagne*



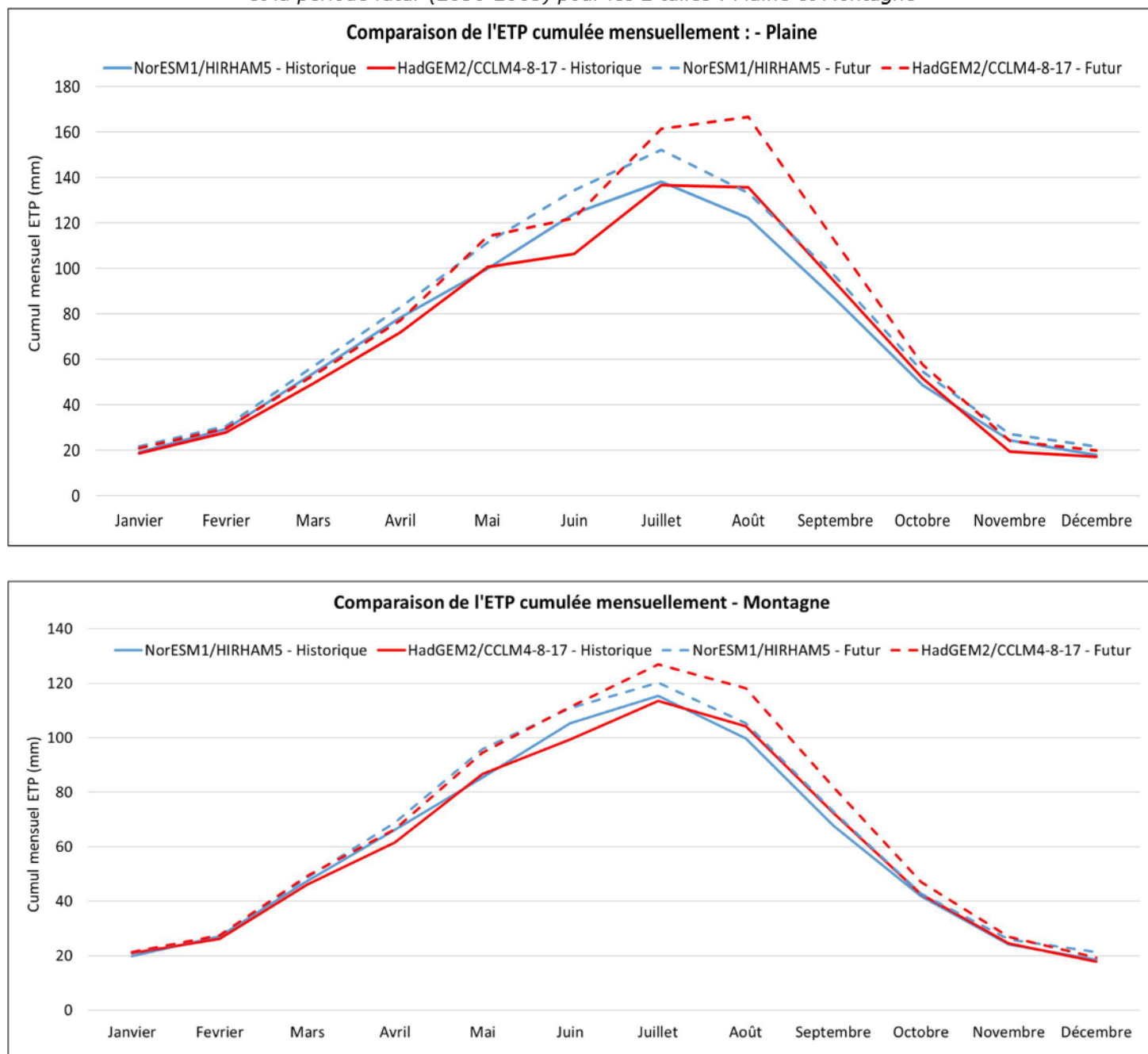


### 5.2.3.2 Cumul mensuel

A l'instar des évolutions de températures prévues, l'évapotranspiration cumulée sur les différents mois montre une augmentation de l'évapotranspiration potentielle pour les deux tuiles (plaine et montagne) et pour les deux projections climatiques. On peut souligner aussi que :

- La projection CCLM4 présente l'augmentation la plus forte, par rapport à Hirham5
- Les deux projections climatiques présentent une augmentation de l'évapotranspiration potentielle un peu plus marquée pour la tuile plaine, cela est encore plus accentuée pour la projection CCLM4 sur les mois de la période estivale et le début de l'automne (par exemple +31 mm d'augmentation pour le mois d'Aout, soit +22,8 % par rapport à la période historique : 1993-2022).
- Sur la période Octobre-avril, l'évapotranspiration potentielle augmente faiblement de manière homogène quelle que soit la tuile (plaine ou montagne)

Figure 41. Comparaison de l'ETP cumulée mensuellement entre la période Historique (1993-2022) et la période futur (2036-2065) pour les 2 tuiles : Plaine et Montagne





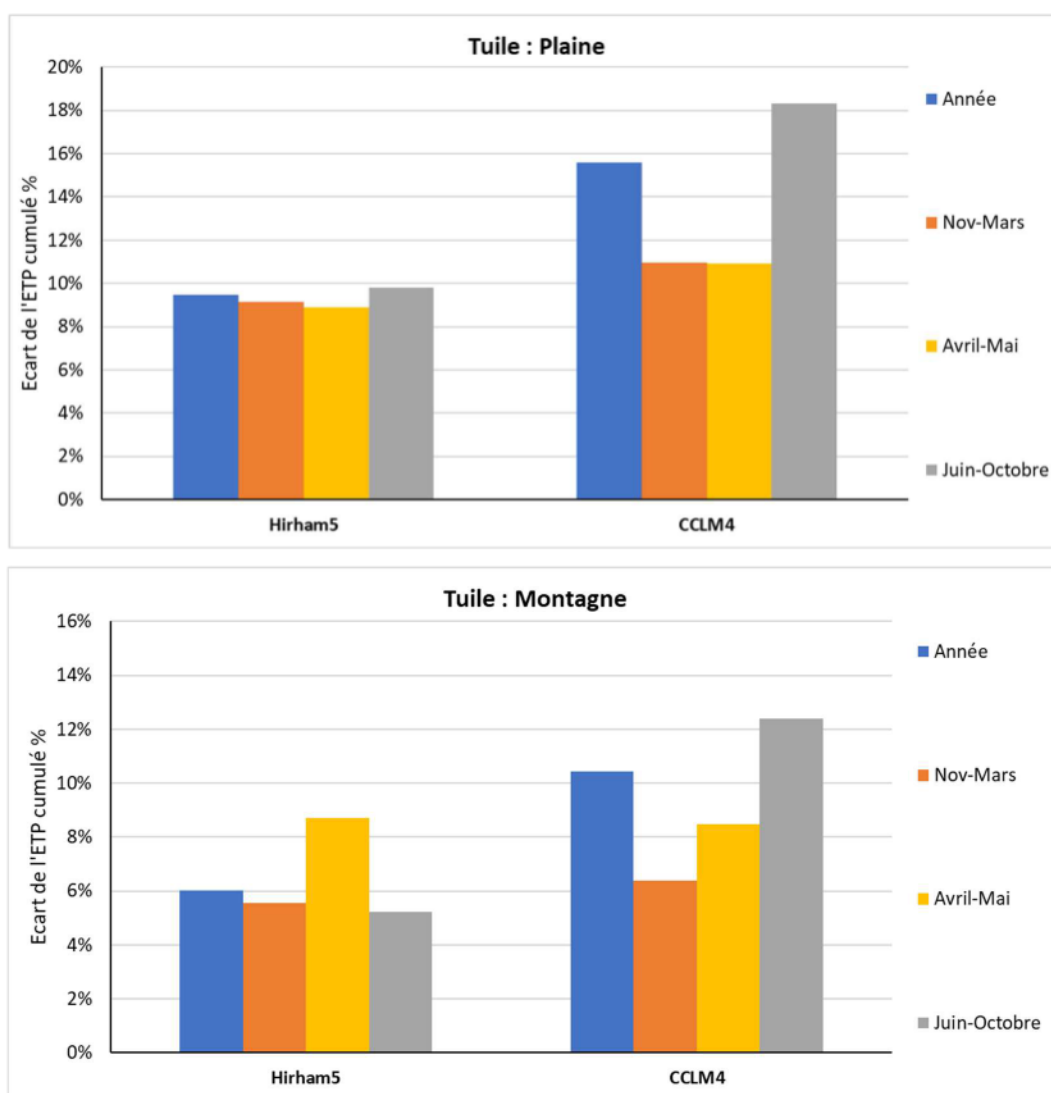
### 5.2.3.3 Variabilité saisonnière

Les deux projections présentent une **augmentation de l'évapotranspiration potentielle quelles que soient la saison et la tuile** (cf. Figure 42). La tuile située en plaine montre pour Hirham5, des écarts similaires entre les saisons : +9% environ. CCLM4 présente également des écarts similaires entre les périodes novembre-mars et avril-mai (+11%) mais se différencie par un écart de +18% d'ETP cumulé sur la période juin -octobre.

La tuile représentant le territoire montagneux présente des augmentations saisonnières moins importantes, en comparaison avec la tuile en plaine. Cette fois ci pour les deux scénarios, les écarts présentent plus de différence intersaisons :

- Un écart plus marqué sur la période avril mai : +8% pour les deux scénarios
- Un écart toujours très important sur la période juin-octobre pour le scénario CCLM4 (+12%)

Figure 42. Ecart de l'ETP cumulé entre la période de référence (1993-2022) et la période historique (2036-2065) pour les 2 tuiles : Plaine et Montagne



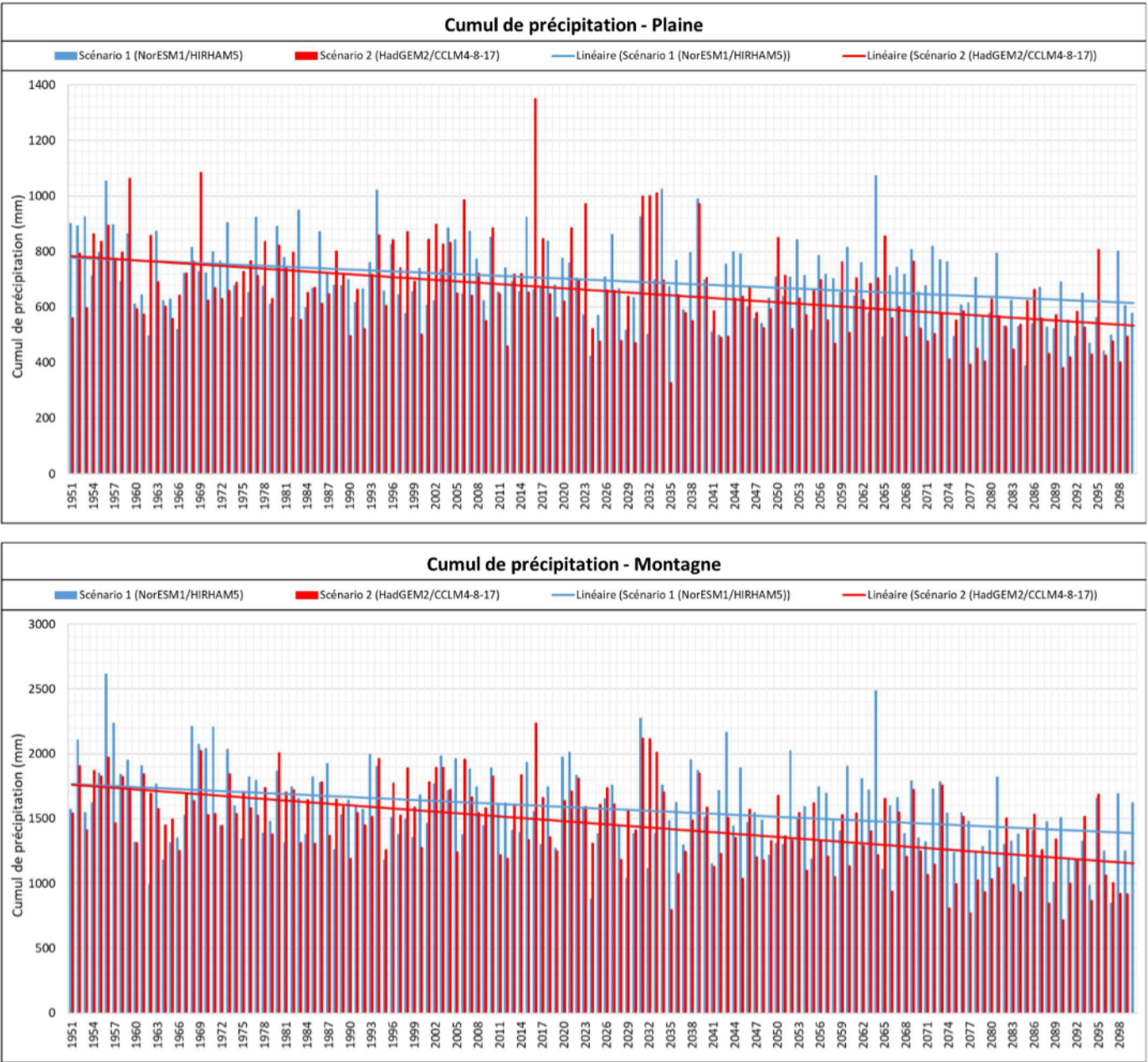
## 5.2.4 ZOOM SUR LA PLUVIOMETRIE

### 5.2.4.1 Cumul annuel

NB : les données de pluviométrie sont fournies comme la somme des précipitations solides et liquides.

Sur les chroniques (1950-2100) de pluviométrie cumulée annuelle (ci-dessous), on observe **une tendance nette à la baisse pour l'ensemble des scénarios et toutes malgré une variabilité interannuelle élevée.**

Figure 43. Chroniques de cumul pluviométrique annuel sur la période 1950-2100 pour les 2 tuiles : Plaine et Montagne



Le cumul de pluviométrie annuel est marqué par des alternances entre des années très sèches et très pluvieuses pour les deux scénarios : vers une évolution des périodes sèches de plus en plus prononcées et longues pour la projection CCLM4, notamment sur le territoire montagneux.

Pour une période de 150 ans (1951-2099), les scénarios Hirham5 et CCLM4 prévoient respectivement des diminutions de l'ordre de -163 et -249 mm, en plaine, et -376 et -603 mm, en montagne (utilisation de la courbe de tendance).

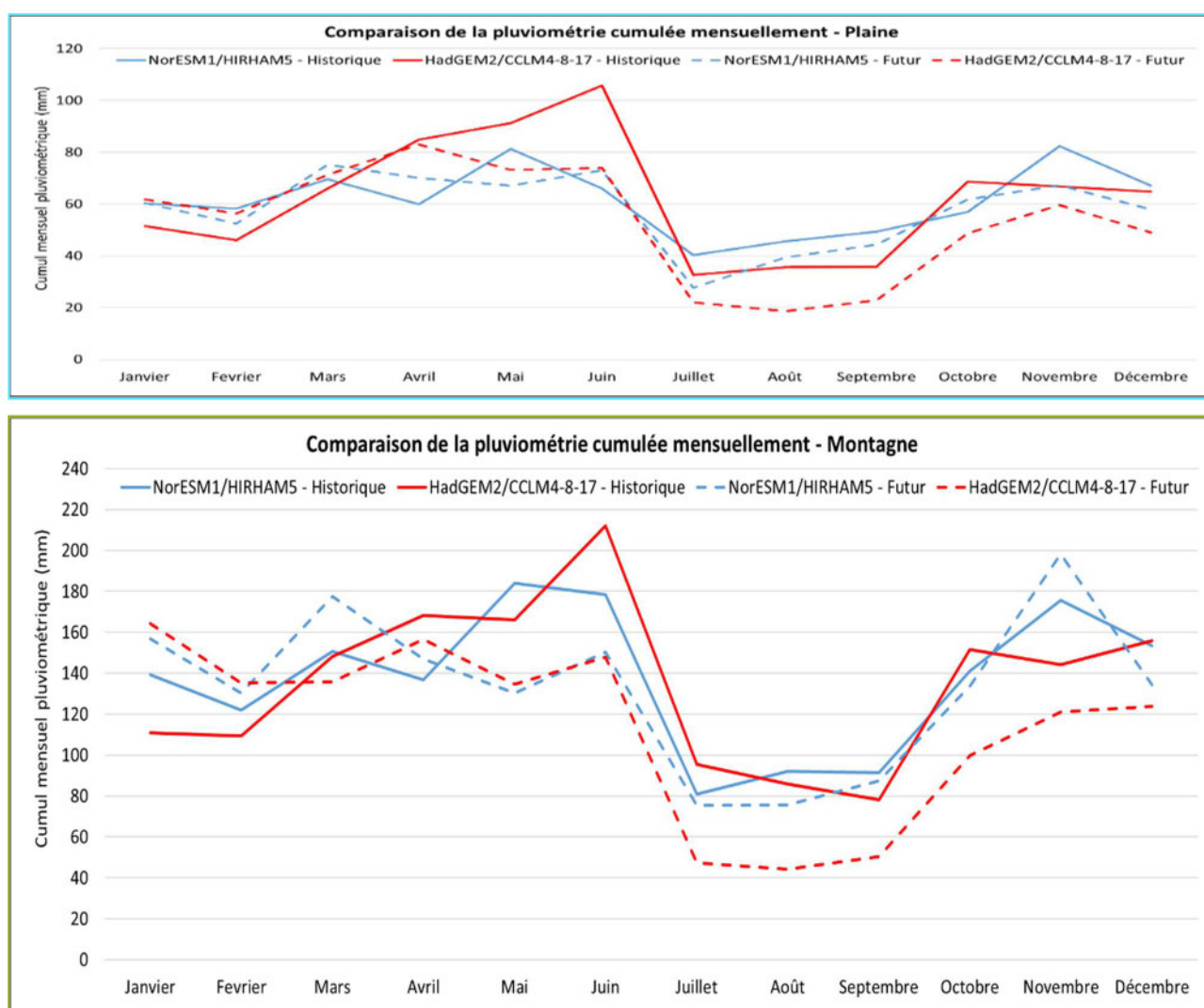
**En comparaison entre période historique (1993-2022) et futur (2036-2065), centré sur 2050 : en moyennant les résultats des tuiles, on a -4,2 % de diminution de cumul de précipitations annuelles pour le scénario Hirham5 et -15,4 % de réduction pour le scénario CCLM4.**

Ces résultats annuels peuvent masquer potentiellement des contrastes saisonniers importants ainsi que l'occurrence d'évènements pluvieux plus extrêmes.

### 5.2.4.2 Cumul mensuel

Quels que soient le scénario et la tuile, les cumuls de pluie mensuels présentent des données très contrastées sur l'année (figure ci-dessous). De manière générale, on observe des contrastes saisonniers importants avec une baisse importante de la pluviométrie en période d'étiage, compensée par des cumuls pluviométriques plus importants lors de la période de recharge.

Figure 44: Comparaison de la pluviométrie mensuelle moyenne entre la période Historique (1993-2022) et la période futur (2036-2065) pour les 2 tuiles : Plaine et Montagne



On peut observer plus précisément que :

- Les deux projections climatiques prévoient une baisse de la pluviométrie de juillet à septembre, avec entre -14 et -41% pour Hirham5 et CCLM4 respectivement pour les deux tuiles confondues.

- Cette période de baisse de pluie s'étend pour CCLM4 de mai à décembre alors que pour Hirham5 le changement à la hausse ou à la baisse sur le cumul pluviométrique entre octobre et juin est moins clair. Pour la tuile montagnaise, Hirham5 présente une augmentation de la pluie sur la période novembre mars.

### 5.2.4.3 Variabilité saisonnière

Les diagrammes de variabilité saisonnière présentés en figure ci-dessous montrent des baisses de précipitations à toutes les saisons, excepté de novembre à mars en montagne suivant les deux modèles et ainsi qu'en plaine pour le modèle HIRHAM. On observe peu de différence entre la plaine et la montagne avec le modèle CCLM4 alors qu'HIRHAM montre des écarts plus marqués à la hausse comme à la baisse en montagne qu'en plaine.

Figure 45. Ecart de cumul pluviométrique entre la période historique (1993-2022) et la période future (2036-2065) pour les 2 tuiles : Plaine et Montagne



## 5.3 IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA RESSOURCE EN EAU

Les données de pluviométrie dans DRIAS2020 sont fournies comme la somme des précipitations solides et liquides. Les modèles hydrologiques ont chacun leur mode de répartition entre précipitations liquides et neigeuses ; ce qui conduit à des fractions neigeuses différentes d'un modèle à l'autre<sup>13</sup>. Par contre, une modélisation spécifique du manteau neigeux a été réalisée par le CNRM. Ce jeu de données, appelé Adamont 2020, est disponible dans les indicateurs d'enneigement sur le portail DRIAS, les futurs du climat et va être présenté ici.

### 5.3.1 LE MANTEAU NEIGEUX

Le jeu de données Adamont 2020 est associé à la chaîne de modélisation SURFEX Crocus-Resort, qui permet la modélisation du manteau neigeux en prenant en compte les processus de gestion de la neige (damage, enneigement...) et permet ainsi de simuler l'évolution du manteau neigeux pour chaque massif tous les 300m d'altitude (de 0 à 3300 m). On s'intéresse ici au massif « Haute Ariège ».

L'enneigement est directement lié aux données de températures et de précipitations. Ainsi avec le réchauffement climatique, on observe **que l'épaisseur de neige au sol, l'étendue des surfaces enneigées et la durée d'enneigement diminuent**. Toutes les projections climatiques du jeu de données DRIAS-2020 à l'échelle de la France métropolitaine prévoient une réduction de l'enneigement (épaisseur, étendue, durée), plus forte sur les altitudes et régions qui sont déjà les moins bien enneigées : en moyenne montagne avec des précipitations sous forme de pluie plus fréquentes en hiver et une fonte plus rapide du manteau neigeux au printemps<sup>14</sup>. La fourchette d'incertitude est large même sur la période 2020-2050 en raison notamment de la variabilité naturelle et chaotique du climat : l'enneigement moyen en moyenne montagne devrait diminuer de 10 à 60% en France. Dans une étude récente (décembre 2022), les modèles Adamont 2017 prévoient sur le massif Orlu Saint Barthélémy en Ariège une diminution significative de l'enneigement, avec d'après la médiane des modèles, -38% sur l'épaisseur moyenne de neige (sur les mois de novembre à avril) à l'horizon 2055<sup>15</sup> par rapport à la période 1976-2005 (période de référence plus ancienne que pour cette étude).

Pour l'Ariège, en ce qui concerne les deux projections climatiques étudiées ici (qui n'ont pas été choisi comme spécialement contrastées pour la neige), on peut observer que pour toutes les latitudes, l'épaisseur du manteau neigeux diminue. Les deux projections présentaient des résultats similaires et ont donc été moyennées ici pour plus de clarté. L'altitude 900 m est la plus fortement impactée (cf. Tableau ci-dessous). Ces graphiques montrent bien la tendance à la baisse du manteau neigeux pour les deux projections climatiques étudiées.

---

<sup>13</sup> Diagnostic des modèles hydrologiques : des données aux résultats (Décembre 2023)

<sup>14</sup> <http://www.drias-climat.fr/accompagnement/sections/243>

<sup>15</sup> Analyse de projections climatiques pour le sous bassin versant de l'Hers Vif (Décembre 2022)

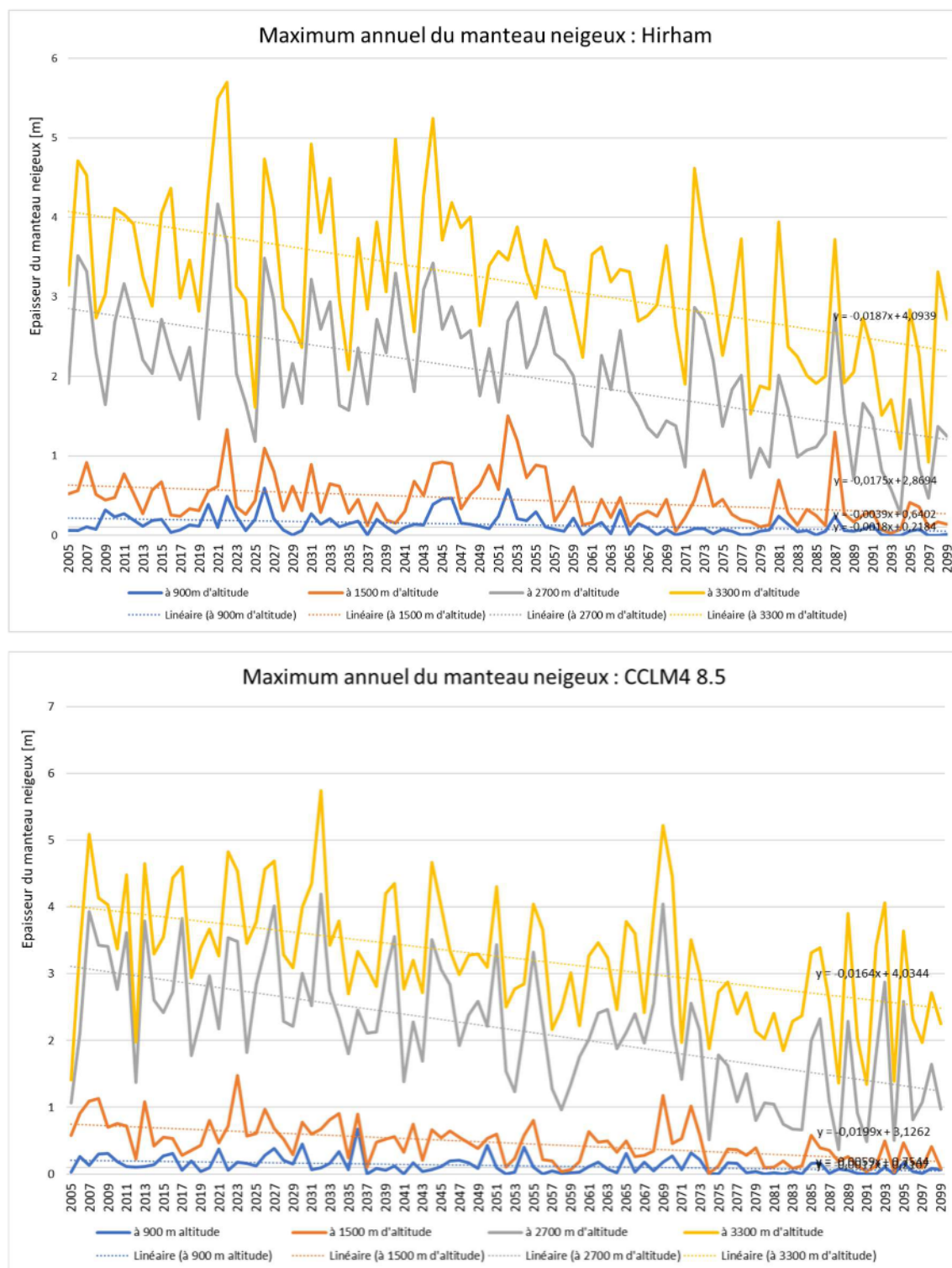


*Tableau 17. Indicateurs sur le manteau neigeux selon différentes altitudes sur le massif Hautes Ariège*

Moyenne Equivalent en eau du manteau neigeux [kg.m-2]  
(WSN)

	900	1500	2700	3300
Moyenne 1993-2022 [kg.m-2]	37.5	149.9	942.9	1464.3
Moyenne 2036-2065 [kg.m-2]	33.2	125.5	760.0	1244.3
Ecart en %	-11	-16	-19	-15

Figure 46. Evolution de l'épaisseur maximum annuel du manteau neigeux de 2005 à 2100 pour différentes altitudes (Hirham5 en haut et CCLM4-8-17 en bas)



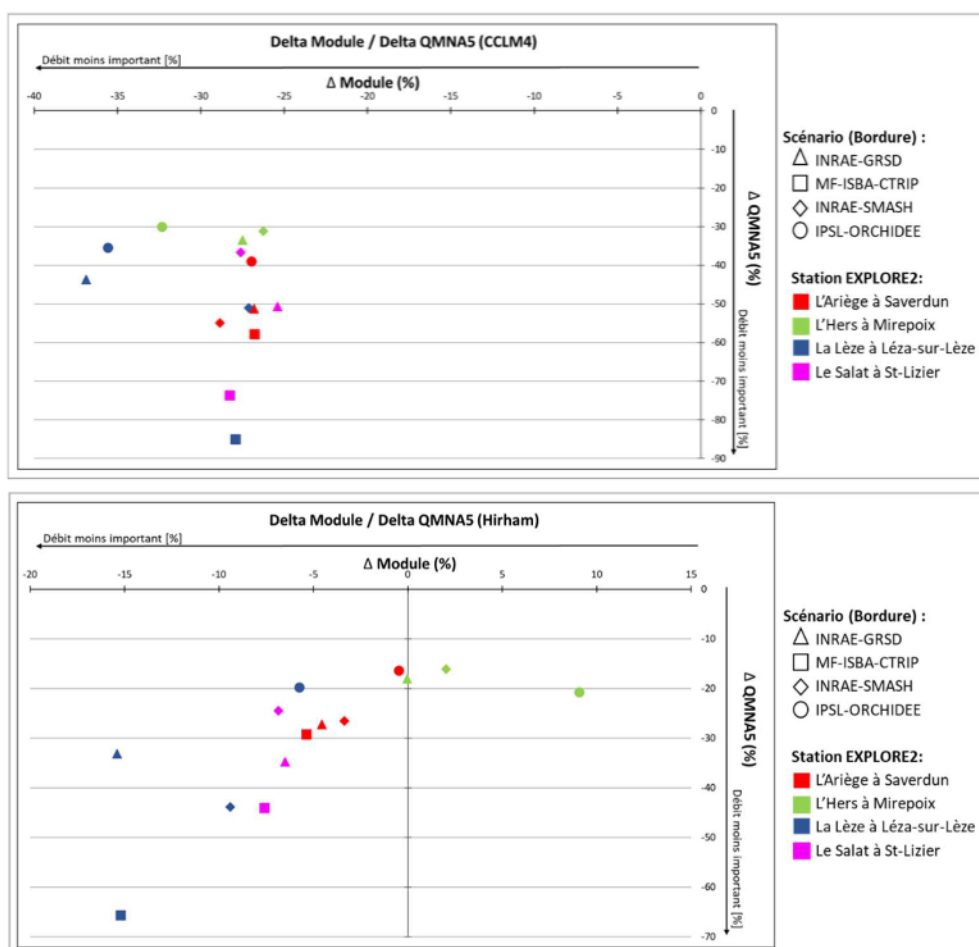
## 5.3.2 LES DEBITS NON-INFLUENCES FUTURS

### 5.3.2.1 Généralités

Les analyses se sont portées sur 40 stations hydrométriques disponibles sur le portail explore 2 (cf carte au chapitre 2.2.5) et sur 3 indicateurs hydrologiques : le module interannuel, le QMNA5 et le VCN10.

Pour des soucis de lisibilité, il a été choisi 4 stations hydrologiques importantes de la zone d'étude (l'Ariège à Saverdun, l'Hers à Mirepoix, la Lèze à Lèze-sur-Lèze et le Salat à Saint-Lizier) afin de présenter les résultats sous forme de diagramme delta module/delta QMNA entre la période de référence et la période future pour pouvoir analyser la variabilité entre les modèles hydrologiques pour un même forçage climatique (Figure ci-dessous).

Figure 47. Répartition des écarts de Module par rapport aux écarts de QMNA5 entre la période de référence (1993-2022) et la période future (2036-2065)



Il a aussi été adopté une illustration sous forme de boîte à moustache pour représenter l’amplitude des débits journaliers des chroniques selon les forçages climatiques et les modèles hydrologiques pour la station de l’Ariège à Saverdun comme exemple.

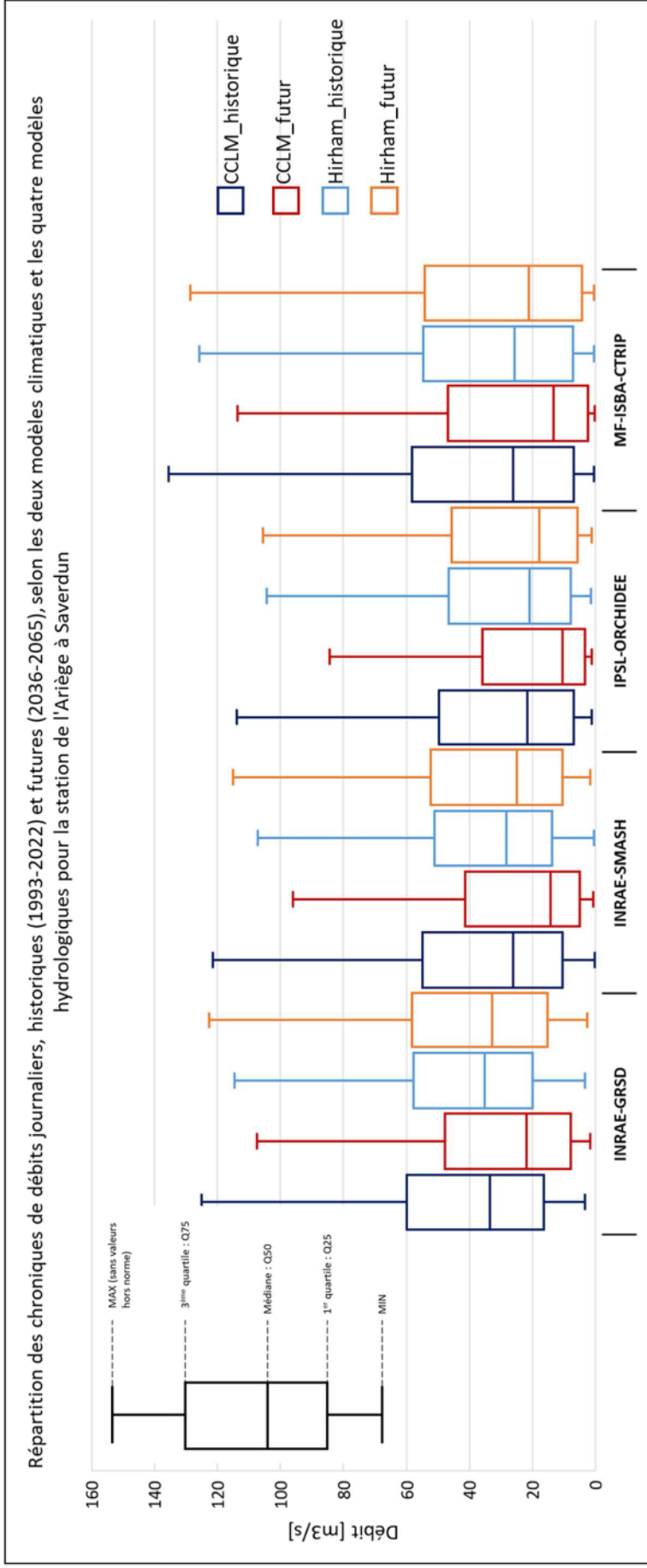


Figure 48. Répartition des chroniques de débits journaliers sur une période historique et future pour les deux modèles climatiques et les quatre modèles hydrologiques à la station de l'Ariège à Saverdun

Sur la base des deux graphiques précédents, on peut observer que :

- Le modèle C-TRIP est beaucoup plus pessimiste sur les QMNA5 et VCN10 que SMASH, GRSD, ORCHIDEE (Figure 47). D'après le rapport sur le diagnostic des modèles hydrologiques<sup>16</sup>, le modèle C-TRIP est confronté à des difficultés en particulier dans les zones montagneuses. Il a donc été décidé de l'écarter pour la suite de cette étude.
- Le second constat qui a pu être fait est que quel que soit le modèle hydrologique, les projections hydrologiques qui avaient comme forçage climatique CCLM4 sont les plus asséchantes pour le module interannuel des cours d'eau, ce qui peut s'expliquer par le fait que cette projection climatique était la plus sèche et chaude. Ceci est illustré Figure 47 avec les points pour le forçage climatique qui se situent plutôt autour de -30% sur le module alors qu'avec le forçage Hirham, il s'agit plutôt de -10%. On peut l'observer aussi Figure 48 avec l'abaissement des boîtes à moustaches entre historique et futur pour CCLM4 alors que cette différence est moins nette pour Hirham.

### 5.3.2.2 Module interannuel

Pour le module interannuel, on observe que les projections hydrologiques qui avaient comme forçage climatique CCLM4 sont les plus asséchantes avec des écarts entre -40 et -20% entre la période historique (1993-2022) et la période future (2036-2065) (avec en moyenne -29%) alors que les projections hydrologiques réalisées avec le forçage climatique Hirham5 présentent des baisses moins prononcées (en moyenne -4.2% et entre -24% et +26%).

*Tableau 18.. Ecart en % sur le module annuel entre la période historique (1993-2022) et la période future (2036-2065) pour les trois modèles hydrologiques et les stations confondus.*

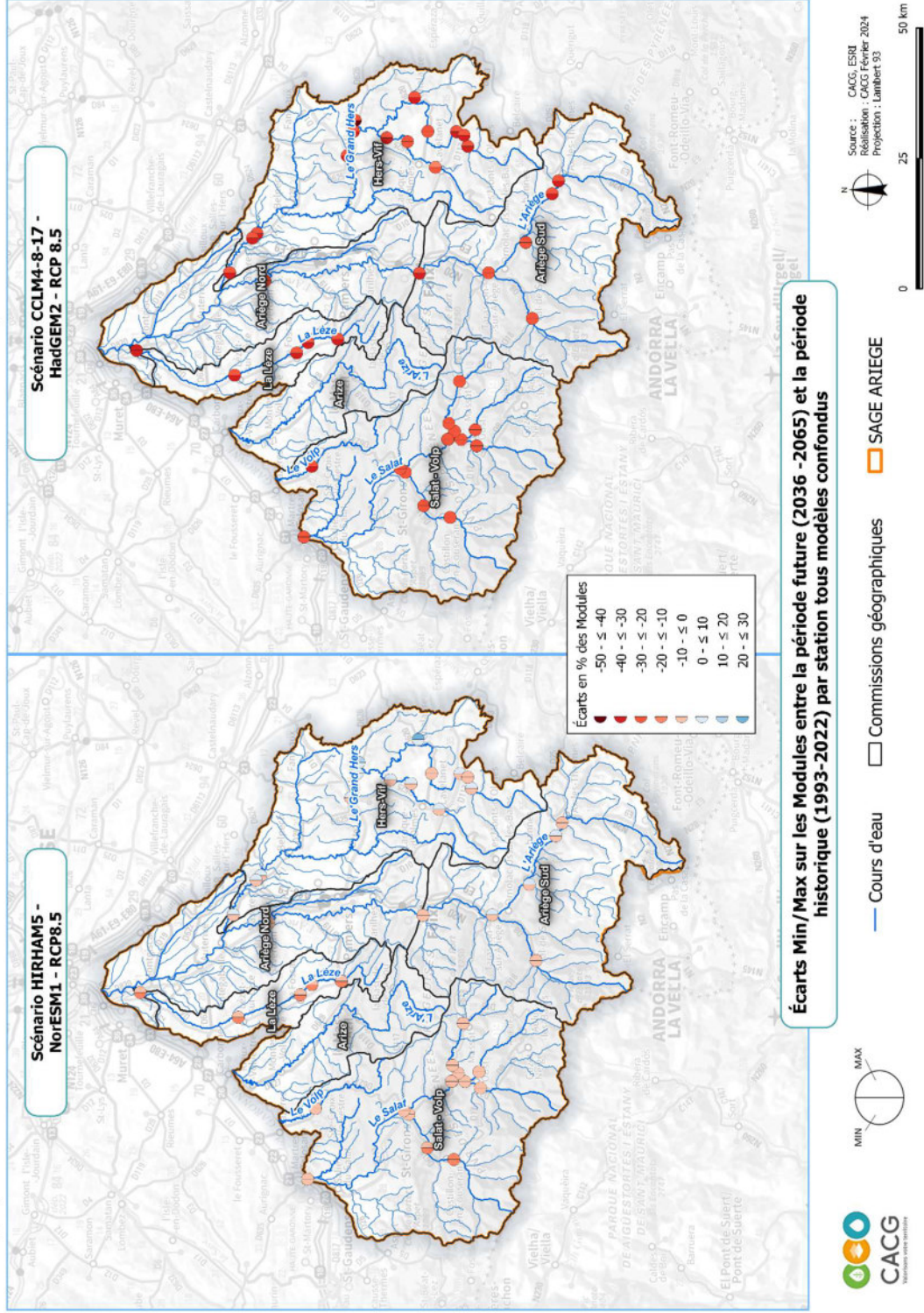
	Hirham5	CCLM4
Min	-16.7	-40.2
Max	26.2	-19.7
Moyenne ± écart type	-3.2 ± 6.4	-28.4 ± 3.6

Les projections hydrologiques montrent aussi des écarts répartis de manière différente sur le territoire. Les minimums et les maximums des écarts ont donc été affichés sur la carte suivante pour toutes les stations tous modèles confondus.

<sup>16</sup> Diagnostic des modèles hydrologiques : des données aux résultats de décembre 2023 (livrable de Explore 2)



Figure 49. Cartographie des écarts min et max sur les modules interannuels pour l'horizon 2036-2065 par station tous modèles confondus.



5.3.2.3 QMNA5 et VCN10

Pour les deux indicateurs d'étiage QMNA5 et VCN10, les constats sont similaires avec la projection climatique CCLM4 plus asséchante que Hirham5. Les QMNA5 et VCN10 présentent des diminutions entre les deux périodes en moyenne entre -20 et -40%.

Tableau 19.. Ecart en % pour les QMNA et les VCN10 entre la période historique (1993-2022) et la période future (2036-2065) pour tous les modèles hydrologiques et les stations confondus.

		Hirham5	CCLM4
QMNA5	Moyenne ± écart type	-24.5 ± 9.1	-40.6 ± 10
VCN10	Moyenne ± écart type	-20.5 ± 15.2	-32.1 ± 11.8

La cartographie en page suivante représente sur chaque station les écarts minimaux (demi-disque de gauche sur la carte) et maximaux (demi-disque de droite) sur le QMNA5 entre la période historique et la période future. De la même façon, la figure 52 suivante représente les écarts sur le VCN10.

Les écarts entre la période historique et future les plus marqués pour le QMNA5 comme pour le VCN10 s'observent dans les bassins versants de la Lèze, du Salat et de l'Ariège.



Figure 50. Cartographie des écarts min et max sur les QMNA5 entre la période future 2036-2065 et la période historique (1993-2022).

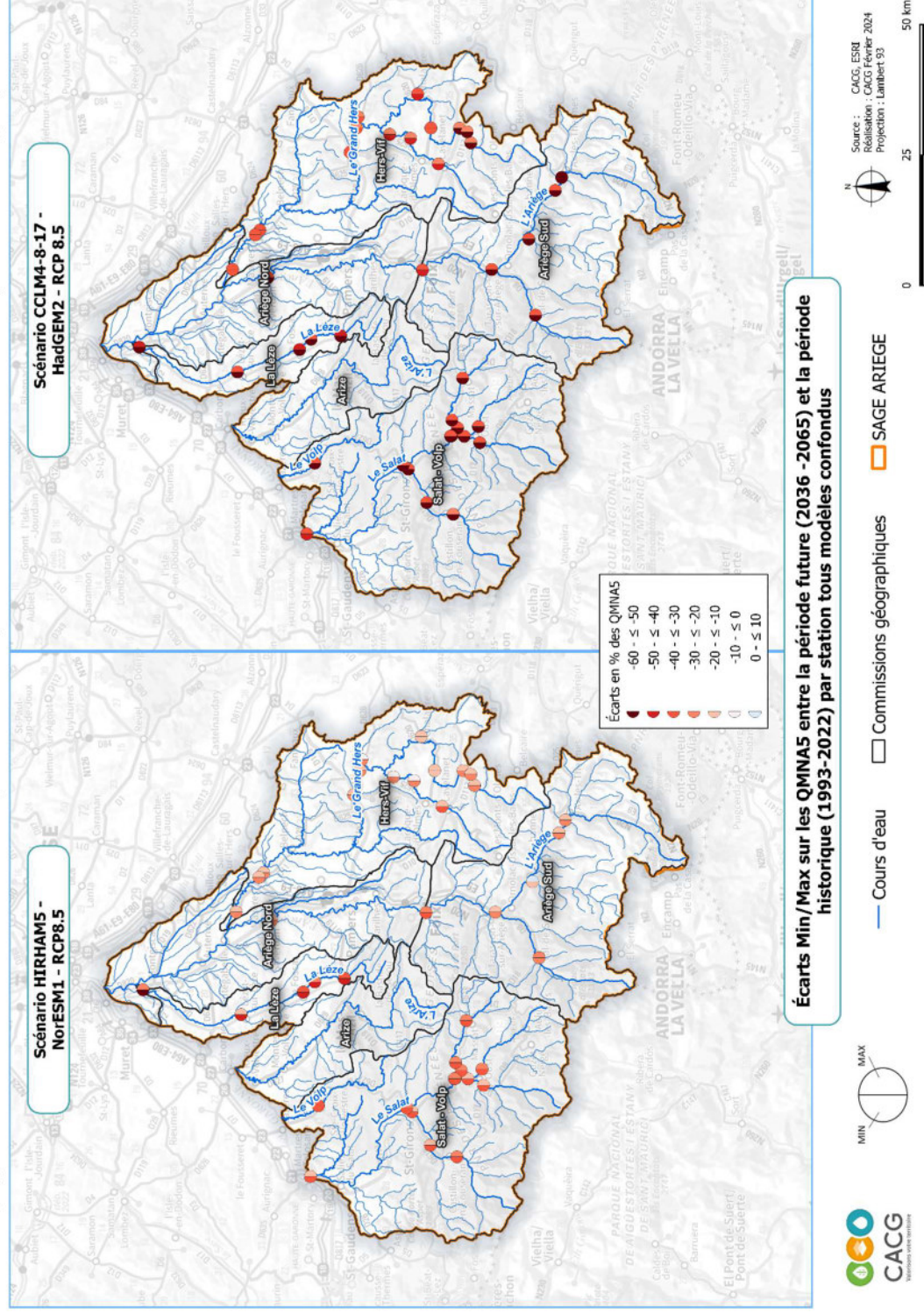
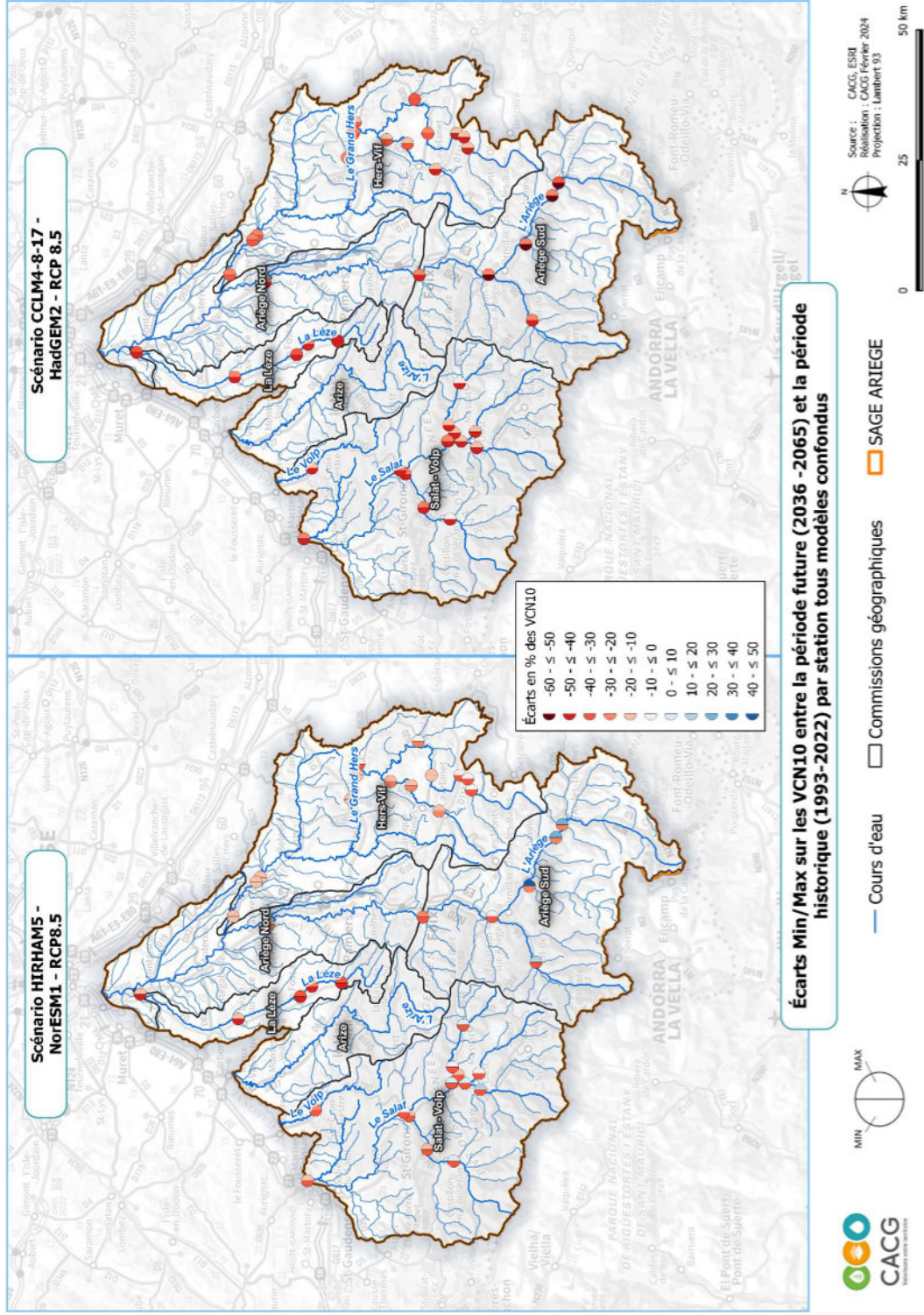




Figure 51. Cartographie des écarts min et max sur les VCN10 entre la période future 2036-2065 et la période historique (1993-2022).



## 5.4 SYNTHÈSE

Afin d'élaborer la stratégie du SAGE des bassins versants des Pyrénées Ariégeoises, il est nécessaire de réaliser le diagnostic des vulnérabilités de ce territoire face au changement climatique. L'objectif de ce projet est d'aider les acteurs de la gestion locale des ressources en eau, en particulier dans le cadre des SAGE, à évaluer les effets du changement climatique, à les prendre en compte dans leur planification et à mettre en œuvre des mesures d'adaptation. En 2020, le jeu de données « DRIAS les futurs du climat » a été mis à disposition publiquement. Il donne les résultats de différentes modélisations du changement climatique régionales à travers une grille spatialisée de 8 km<sup>2</sup>. Parmi les 3 scénarios d'évolution d'émissions de gaz à effets de serre, et conformément à la trajectoire de référence de réchauffement climatique (TRACC) lancée par l'Etat, il a été retenu de sélectionner pour les projections climatiques le scénario de forçage radiatif « RCP » de 8.5 W/m<sup>2</sup> (émission de GES continue et soutenue jusqu'à 2100). Parmi tous les modèles climatiques disponibles, 2 modèles ont été retenus : un illustrant un scénario chaud et sec (NorESM1/Hirham5) et un illustrant un scénario très chaud et très sec (Hadgem2/CCLM4-8-17). Sur la base de ces deux projections climatiques, les données très récentes du portail Drias, les futurs de l'eau (disponible depuis septembre 2023), ont aussi été analysées pour une quarantaine de stations hydrométriques de la zone d'étude et pour 4 modèles hydrologiques présentant le plus de données sur le bassin versant.

Les résultats sont analysés au travers des indicateurs de changement climatique, les futurs du climat et de l'eau pour le territoire :

- Température moyenne, min, max
- Jours anormalement chauds, jours anormalement froids, jours de gels, jours de vague de froid, jours de vague de chaleur, jours de forte chaleur, nuits anormalement chaudes, jours sans dégel, nuits tropicales
- Précipitations quotidiennes, cumul de précipitations, précipitations moyennes, nombre de jours pluvieux, nombre de jours de fortes précipitations, maximum de jours pluvieux consécutifs, pourcentage des précipitations intenses, période de sécheresse
- Débits

Il en résulte :

- **Une hausse des températures généralisée de manière spatiale sur le territoire**, sur tous les indicateurs de température (Tmin, Tmx, moyenne, nombre de jours, etc...) progressive dans le temps selon les différents horizons et de l'ordre de **+1,6°C à +1,8°C (scénario Hirham5) et +2,1°C à +2,3°C (scénario CCLM4)** à l'horizon 2036-2065 par rapport à la période de référence (1993-2022).
- **Une diminution des précipitations plus ou moins marquée selon la saison et les territoires** (piémont ou montagne) avec en moyenne -4,2% de diminution de pluie annuel pour le scénario Hirham5 et -15,4% de réduction pour le scénario CCLM4. Les deux scénarios présentent **un été, un printemps, et un automne plus sec** par rapport à une tendance sur novembre-mars moins marquée mais parfois plus pluvieuse.
- **Une diminution de l'enneigement annuel**, particulièrement marqué en moyenne montagne (900 m) avec des précipitations sous forme de pluie plus fréquentes en hiver et une fonte plus rapide du manteau neigeux au printemps (entre -10 et -20% pour l'horizon 2050 par rapport à la période 1993-2022).



- Les écarts sur les modules, QMNA5 et VCN10 ont été présentés sous forme cartographique pour montrer la variabilité spatiale. On a observé **-29% en moyenne sur les modules interannuels**, avec le forçage climatique CCLM4 le plus asséchant. Pour les indicateurs d'étiage, là aussi, on observe des diminutions pour la plupart des stations entre **-20 à -40% sur les QMNA5 et les VCN10**.

## 6. Caractérisation de l'état actuel et tendances futures sur les usages de l'eau

### 6.1 PRELEVEMENTS D'EAU

Source : Système d'information sur l'eau Adour-Garonne

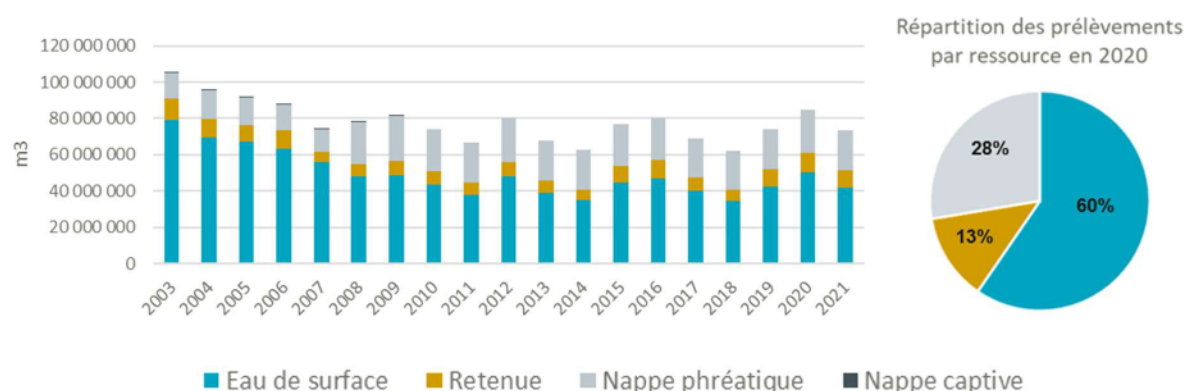
L'Agence de l'Eau Adour-Garonne fournit pour la période 2003-2021, les données de prélèvements annuels pour chaque point de prélèvement répertoriés sur le bassin. À chaque point de prélèvement sont associés : le type de ressource sollicitée (Eau de surface, retenue, nappe phréatique, nappe profonde), l'usage destinataire du prélèvement (Eau potable, industrie, agriculture) et sa localisation géographique.

#### 6.1.1 PRELEVEMENTS 2003-2021

##### 6.1.1.1 Prélèvements par ressource

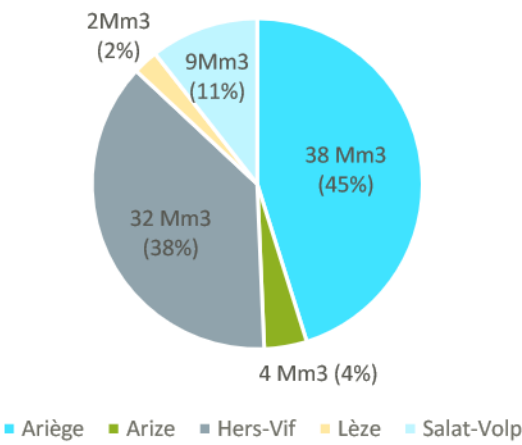
Les données extraites du SIEAG font état d'une tendance à la baisse des prélèvements sur les deux dernières décennies : les prélèvements moyens annuels étaient de 88 Mm<sup>3</sup> sur la période 2003-2009, et de 73 Mm<sup>3</sup> sur la période 2010-2021. En 2020, les prélèvements s'élevaient à 84Mm<sup>3</sup>. La ressource la plus sollicitée est l'eau superficielle (prélèvements dans les cours d'eau), 60%, suivie par la nappe phréatique (28%), puis les retenues (13%). Les nappes captives font l'objet de prélèvements marginaux.

Figure 52 : Evolution des prélèvements – par ressource (source : SIE Adour-Garonne)



Les prélèvements ont principalement lieu sur la commission géographique de l'Ariège, puis celle de l'Hers-Vif, comme l'illustre la figure ci-dessous.

Figure 53 : Répartition des prélèvements par commission géographique en 2020 (source : SIE Adour-Garonne)



6.1.1.2 Prélèvements par usage

Le tableau suivant synthétise les principales informations à retenir en ce qui concerne les prélèvements par usage :

Tableau 20 : Synthèse des tendances de prélèvements par usage







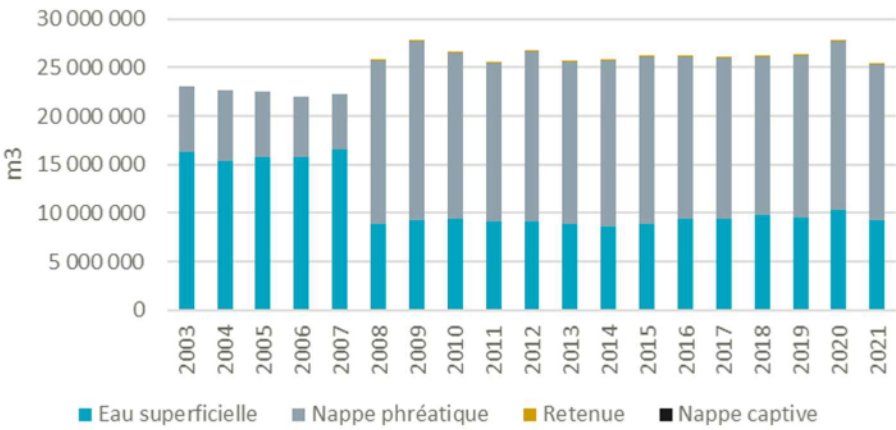
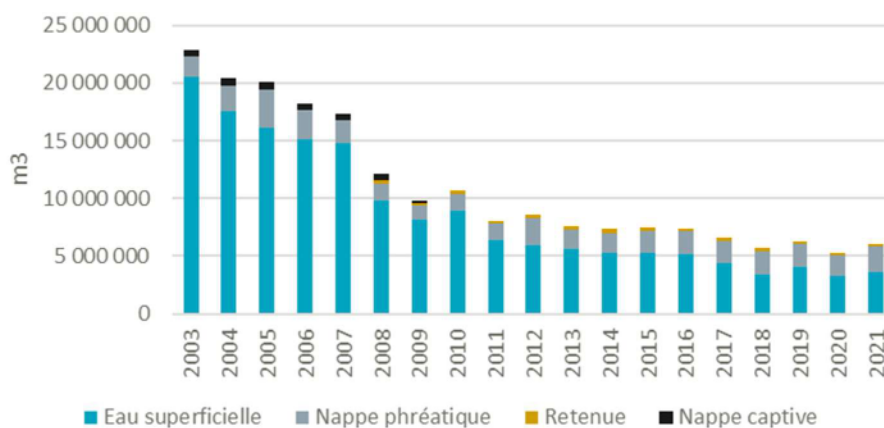
Usage	Eau potable (AEP)	Industrie (IND)	Agriculture (IRR)
Tendance 2003-2010	 +15%	 -53%	 -39%
Tendance 2010-2021	 	 -43%	 
Volume prélevé en 2021	27.7 Mm3	5.3 Mm3	51.5 Mm3
Ressource principale	Nappe phréatique	Eau superficielle	Eau superficielle
Ressource secondaire	Eau superficielle	Nappe phréatique	Retenue

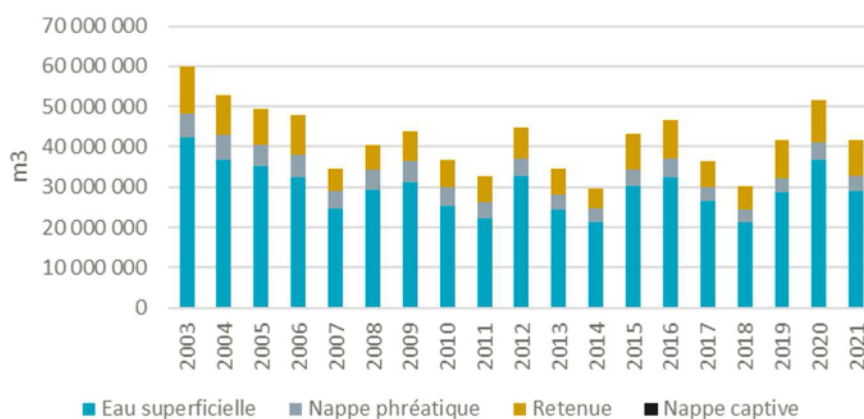
Figure 54 : Evolution des prélèvements AEP sur la période 2006-2021 (source SIE : Adour-Garonne)



**Figure 55 : Evolution des prélèvements IND sur la période 2006-2021 (source SIE : Adour-Garonne)**



**Figure 56 : Evolution des prélèvements IRR sur la période 2006-2021 (source SIE : Adour-Garonne)**



## 6.1.2 TENDANCES AUX HORIZONS 2030-2050

### 6.1.2.1 Hypothèses de travail

À ce stade de l'étude, nous proposons la réalisation d'un travail prospectif qui s'appuie sur les hypothèses suivantes :

Tableau 21 : Hypothèses sur l'évolution des prélèvements en eau

Source	Hypothèse de travail	Commentaire
Séance du 02/12/19 du comité de bassin Adour-Garonne – Entente pour l'eau	<b>Eau potable : baisse de 20-25%</b> du prélèvement unitaire d'ici 2050 (augmentation des rendements de réseaux + baisse de la consommation moyenne par habitant)	Sur les BVPA, les travaux de l'IREEDD tendent à démontrer une stabilisation récente des prélèvements unitaires à contre-courant des tendances en Adour-Garonne. Par conséquent, nous retiendrons l'hypothèse d'un <b>prélèvement unitaire stable à l'horizon 2050</b> et égal au prélèvement actuel. La tendance d'évolution des prélèvements pour l'usage AEP serait ainsi calquée sur l'évolution de la démographie du SAGE BVPA.
	<b>Industrie : baisse de 5%</b> d'ici 2050 avec la poursuite des efforts de sobriété dans ce secteur	
	<b>Agriculture : baisse de 20-25%</b> d'ici 2050 en lien avec la mise en place progressive de pratiques agricoles moins gourmandes en eau	<p>Pour rappel, les prélèvements agricoles sur les bassins versants Ariège et Hers-Vif, une compensation totale des volumes est effectuée par la retenue de Montbel</p> <p>Cette hypothèse s'appuie sur un scénario dans lequel on observerait une diminution de près de 30% des surfaces irriguées ainsi que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'augmentation des volumes dédiés au maïs, du fait de l'augmentation de l'ETP,</li> <li>• Le maintien des volumes dédiés aux cultures à forte valeur ajoutée, l'efficacité des techniques d'irrigation compensant l'augmentation de l'ETP,</li> <li>• L'utilisation des retenues à un volume équivalent au volume actuel.</li> </ul>
Séance du 07/07/23 du comité de bassin Adour-Garonne – Déclinaison du plan eau en Adour-Garonne	<b>Réduction des volumes prélevés de 10%</b> au global d'ici 2030	

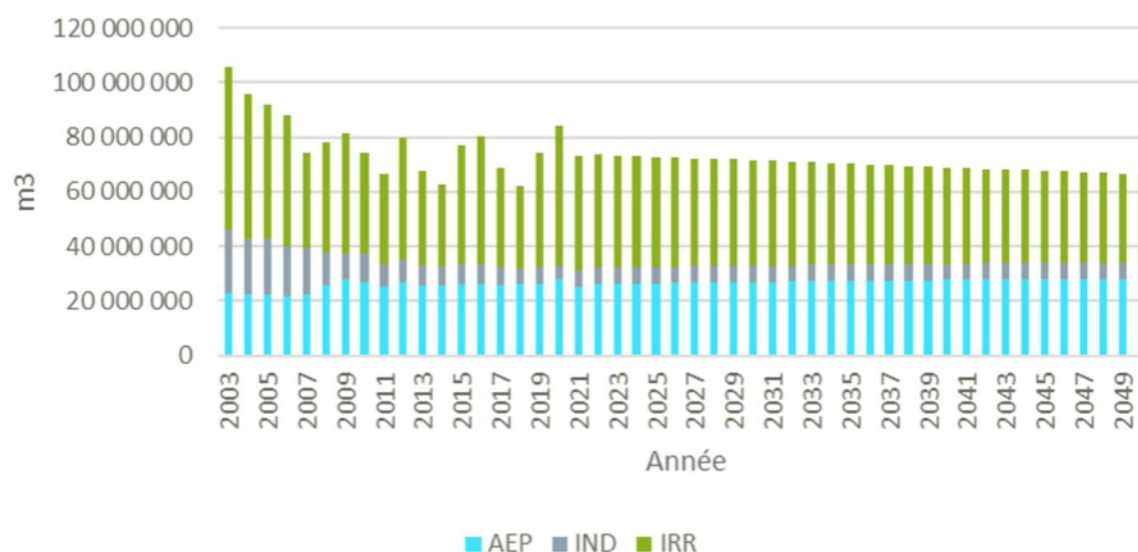
Ce travail est exploratoire dans le sens où il ne préfigure pas de l'évolution effective des prélèvements mais vise à donner un aperçu des tendances probables au regard des politiques mises en place en matière de gestion quantitative de l'eau.

### 6.1.2.2 Résultats

Les données de prélèvements issue du SIEAG et les données démographiques fournies par l'INSEE ont été exploitées afin de déterminer les volumes prélevés à l'horizon 2050 en faisant les hypothèses présentées ci-avant. La figure ci-dessous fournit les résultats de ce travail :



Figure 57 : Evolution des prélèvements à l'horizon 2050



Le tableau ci-dessous fournit des ordres de grandeur d'évolution des prélèvements aux horizons 2030 et 2050 :

Tableau 22 : Evolution des prélèvements aux horizons 2030 et 2050

	Evolution des prélèvements entre la période 2003-2020 et 2050					
	Ariège	Arize	Hers-Vif	La Lèze	Salat-Volp	BV total
Volume moyen prélevé en 2003-2020 (Mm3)	37,2	3,2	27,0	1,6	9,5	78,6
Volume moyen prélevé en 2030 (Mm3)	34,9	3,1	23,7	1,4	8,3	71,6
Evolution des prélèvements entre la période 2003-2020 et 2030	-6%	-3%	-12%	-12%	-12%	-9%
Volume moyen prélevé en 2050 (Mm3)	32,6	3,0	20,8	1,2	8,4	66,4
Evolution des prélèvements entre la période 2003-2020 et 2050	0%	-6%	-23%	-24%	-12%	-16%

Ainsi, les hypothèses formulées aboutissent aux résultats suivants par le calcul :

- La réduction au global des volumes prélevés serait de l'ordre de 9% à l'horizon 2030, soit proche de l'objectif de 10% affiché par le plan eau décliné en Adour-Garonne ;
- La réduction des volumes prélevés serait de l'ordre de 16% à l'horizon 2050.

## 6.2 L'USAGE AEP

### 6.2.1 DEMOGRAPHIE

Source : INSEE

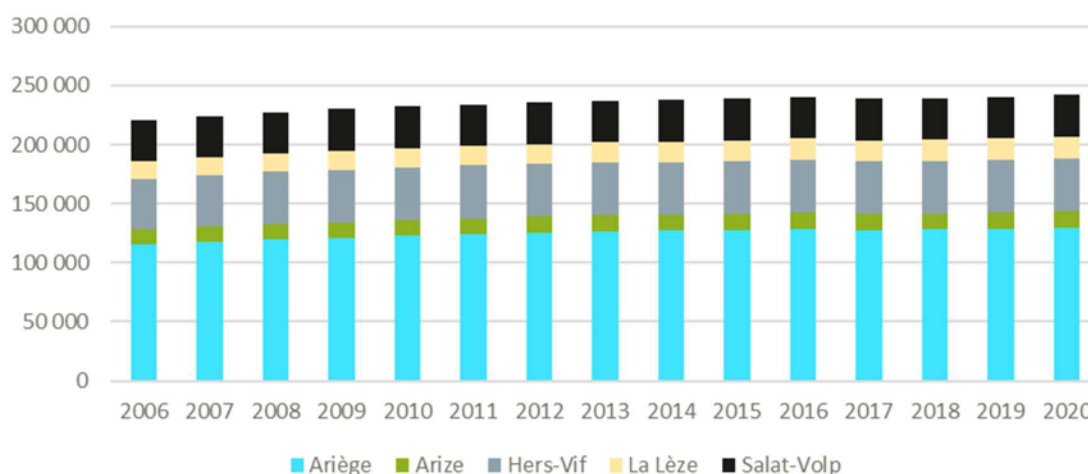
Les tendances passées et futures d'évolution de la population ont été déterminées à partir des données fournies par l'INSEE :

- Les données de population sur la période 2006-2021 sont disponibles à l'échelle communale et ont servi de base pour le calcul de la population totale sur le périmètre d'étude et sur chaque commission géographique ;
- Le modèle Omphale (outil méthodologique de projection d'habitants, de logements et d'élèves) fournit une estimation de l'évolution de la population à l'horizon 2070 et à l'échelle départementale. Parmi les 11 scénarios proposés par l'INSEE (espérance de vie haute/basse, fécondité haute/basse, migration haute/basse), population âgée/jaune, population haute/basse, scénario central), c'est le scénario central qui a été retenu.

#### 6.2.1.1 Population 2006-2021

La population des bassins versants des Pyrénées Ariégeoises est en augmentation depuis 2006 (+9.5% sur la période 2006-2020). Celle-ci s'élève à 241 864 habitants en 2020.

Figure 58 : Evolution de la population sur la période 2006-2020



La population est inégalement répartie sur le territoire comme le montrent le diagramme suivant ainsi que la densité de population par commission géographique :

Figure 59 : Répartition de la population par commission géographique en 2020

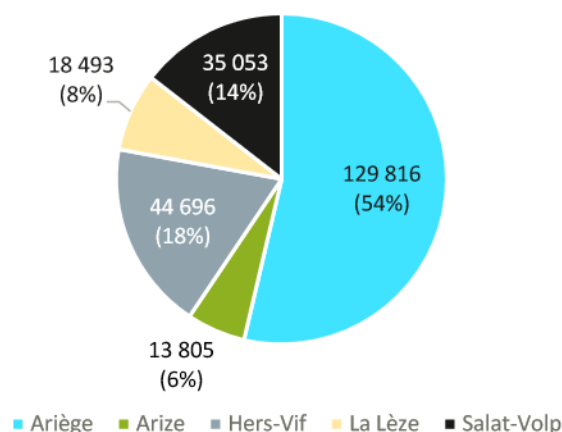


Tableau 23 : Densité de population par commission géographique en 2020

Commission géographique	Densité (hab/km2)
Ariège	54
Arize	26
Hers-Vif	32
Lèze	51
Salat-Volp	20
<b>BVPA</b>	<b>38</b>

Plusieurs remarques peuvent ainsi être faites :

- La commission géographique Ariège concentre plus de la moitié de la population du territoire du SAGE BVPA ;
- Les valeurs de densité de population sont faibles comparée à la moyenne nationale (119 hab/km2) et régionale (81 hab/km2 en Occitanie)<sup>17</sup>, cela s'explique par le caractère montagneux du périmètre du SAGE et l'absence de grande métropole.

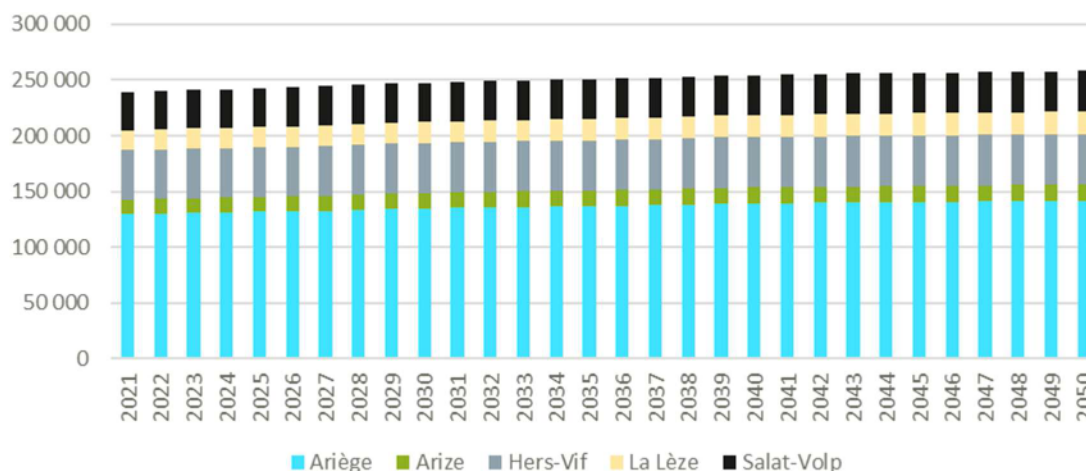
#### 6.2.1.2 Tendances aux horizons 2030-2050

D'après les modélisations de l'INSEE, la population du SAGE BVPA augmentera de manière significative, elle passera ainsi de 241 864 habitants à :

- 247 428 en 2030 (+2.3%) ;
- 258 004 en 2050 (+6.7%).

<sup>17</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4277596?sommaire=4318291>

Figure 60 : Projection de la population sur la période 2021-2050



## 6.2.2 ESTIMATION DE LA DEMANDE EN EAU

Source : Données SISPEA 2015-2021

### 6.2.2.1 Abonnés des services d'eau potable et consommations actuelles

L'estimation du nombre d'abonnés des services d'eau potable a pour objectif d'estimer les besoins AEP actuels et de projeter l'évolution de la demande en eau domestique à l'horizon 2050.

En 2020, le périmètre des BVPA recense 242 000 habitants répartis sur 495 communes. Les ménages sont composés d'environ 1,5 habitant. 158 000 abonnés sont desservis par les services d'eau potable.

L'estimation des consommations domestiques impliquent d'accéder aux volumes consommés, en isolant les seules consommations des ménages. Deux entrées méthodologiques sont possibles :

1. Recenser les volumes effectivement consommés sur le strict périmètre d'étude
2. Estimer des volumes consommés par le produit du nombre d'habitants et des consommations moyenne par tête.

L'option 2 a été retenue, pour les raisons suivantes :

- La structuration des services d'eau potable est morcelée sur le territoire et l'information est éparse. La nature et le niveau de détail des données varient entre les Rapports Annuels des Délégués (RAD) dans le cas de contrats d'exploitation de droit privé ; et les RPQS pour les services exploitant les services en régie publique. L'ensemble des documents n'étant pas systématiquement disponibles en ligne, la collecte de ces données s'avère fastidieuse et le caractère exploitable de ces dernières est incertain.
- Par ailleurs, dans l'hypothèse où ces documents seraient tous disponibles, les données fournies par les rapports d'activités ne distinguent pas systématiquement les volumes consommés par les abonnés domestiques des volumes consommés par les gros consommateurs raccordés au réseau. Sans cette distinction, l'estimation des consommations moyennes pour les seuls abonnés domestiques peut être surestimée.

L'estimation des volumes consommés a mobilisé la base de données SISPEA de 2020, permettant d'estimer les consommations moyennes par habitant (rapport entre les volumes consommés totaux et le nombre d'habitants desservis).

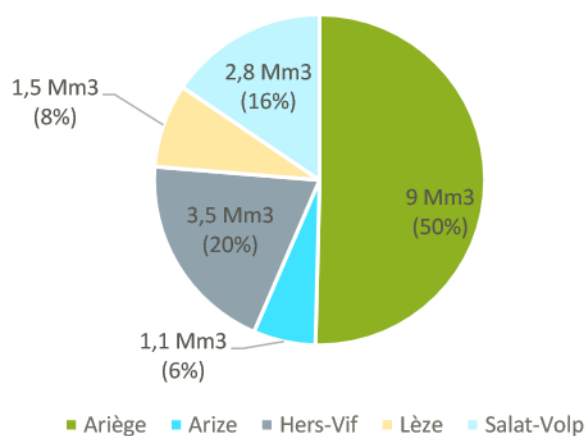
Pour affiner l'analyse, les moyennes départementales ont été extraites du rapport annuel de SISPEA et ont servi de base au calcul de la consommation annuelle par habitant sur le périmètre des BVPA (pondération de chaque valeur départementale par le nombre d'habitants). Le tableau ci-après détaille les consommations annuelles par habitant retenues, par département :

Tableau 24 : Hypothèses de consommations annuelles moyennes par habitant et par département - Source : Rapport annuel SISPEA 2020

Consommation d'eau		m3/hab./an
09	Ariège	49
11	Aude	66
31	Haute-Garonne	57
66	Pyrénées Orientales	48
<b>BVPA</b>		<b>52</b>

Les consommations annuelles moyennes sont relativement homogènes entre les départements, variant entre 48 et 66 m<sup>3</sup>/hab./an. Sur la base de ces consommations et du nombre d'abonnés sur le périmètre d'étude, on estime que **17.8 Mm<sup>3</sup>** ont été consommés en 2020. La répartition de cette demande en eau, entre les commissions géographiques, est illustrée ci-dessous :

Figure 61 : Répartition de la demande en eau par commission géographique en 2020



### 6.2.2.2 Performance des réseaux d'eau potable

#### Rendement des réseaux

SISPEA ne fournit pas les données concernant les linéaires de réseaux permettant de déterminer une valeur de rendement de réseau à l'échelle du périmètre BVPA, par conséquent, sont rappelés à titre indicatif les valeurs moyennes de rendement de réseau par département :



Tableau 25 : Rendement moyen des réseaux d'eau potable par département - Source : Rapport annuel SISPEA 2020

Rendement des réseaux d'eau potable		%
09	Ariège	65.8
11	Aude	75.4
31	Haute-Garonne	83.4
66	Pyrénées Orientales	74.1
Moyenne nationale		80.0

Les valeurs des départements de l'Aude, de la Haute-Garonne et des Pyrénées Orientales sont peu pertinentes au regard du périmètre de l'étude puisqu'elles prennent en compte de nombreuses infrastructures qui ne se situent pas dans ce périmètre (dans le cas de la Haute-Garonne, les valeurs prennent en compte l'agglomération toulousaine dont le réseau d'eau potable n'est pas représentatif de celui des BVPA).

La valeur de rendement du département de l'Ariège est plus représentative des BVPA puisque son emprise est inscrite en quasi-totalité dans celle des BVPA. Cette valeur (65.8% en 2020) est relativement basse comparée à la moyenne nationale qui est de l'ordre de 80%<sup>18</sup>, elle s'explique par le caractère rural et montagneux du département de l'Ariège qui induit un linéaire moyen de réseau et donc un risque de fuite, plus élevés par point de livraison, comparé à des territoires comprenant davantage de secteurs très urbanisés (une habitation isolée nécessite davantage de linéaire de réseau qu'une habitation située en zone urbaine).

### Indice linéaire des pertes en réseau

Pour rappel, l'indice linéaire de pertes en réseau évalue, en les rapportant à la longueur des canalisations (hors branchements), les pertes par fuites sur le réseau de distribution.

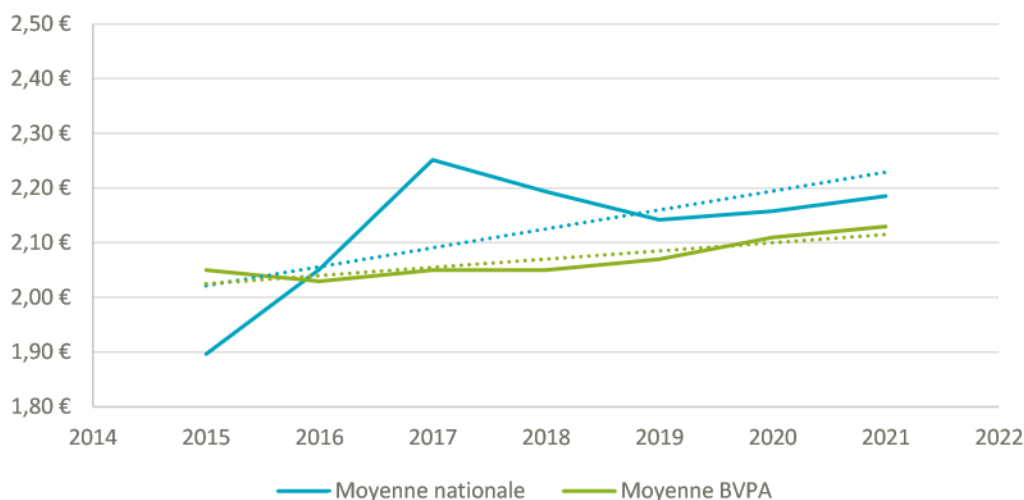
Les données mises à disposition par SISPEA pour l'année 2020 permettent d'obtenir une valeur moyenne sur le périmètre des BVPA de cet indice égal à **3.35 m<sup>3</sup>/km/j**. Cette valeur est supérieure à la moyenne nationale qui se situait à 2.7 m<sup>3</sup>/km/j en 2020, toujours selon SISPEA.

#### 6.2.2.3 Prix moyen de l'AEP

Le prix moyen TTC du mètre cube d'eau potable (pour 120 m<sup>3</sup>) est en moyenne de 2,16 € en 2020 sur le territoire du SAGE BVPA. Ce prix intègre toutes les composantes du service rendu (production, transport, distribution) ainsi que les redevances préservation des ressources et pollution de l'agence de l'eau et, le cas échéant, celle des Voies Navigables de France (prélèvement en rivière), ainsi que la TVA. Ce prix ne tient compte que du coût de production et de distribution de l'eau potable, il ne tient donc pas compte des coûts de l'assainissement collectif. Sur la période 2015 à 2021, le prix du mètre cube a connu une tendance à la hausse relativement similaire à celle observée en moyenne en France.

<sup>18</sup><https://www.eaufrance.fr/repere-rendement-des-reseaux-deau-potable#:~:text=Le%20rendement%20moyen%20des%20r%C3%A9seaux,un%20milliard%20de%20m3.>

Figure 62 : Evolution du prix de l'eau potable sur la période 2015-2021 – (prix TTC du service au m<sup>3</sup> pour 120m<sup>3</sup>)



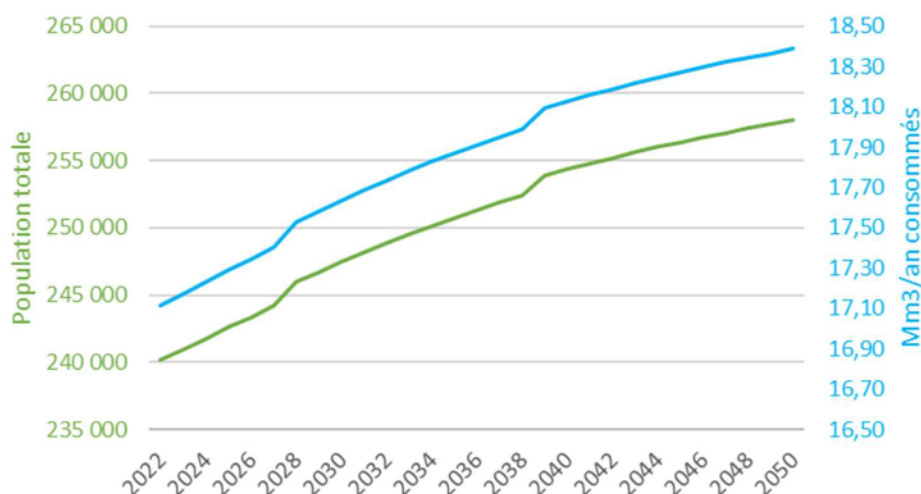
### 6.2.3 PROJECTION DE LA DEMANDE EN EAU AUX HORIZONS 2030 ET 2050

La projection de la demande en eau cherche à estimer les besoins futurs en matière d'AEP. Pour cela, les données de projection de population à l'horizon 2050 issues de l'INSEE, ont été mobilisées.

Pour rappel, sur le strict périmètre de BVPA, la population avoisinerait les 258 000 habitants en 2050, soit une augmentation de 7% par rapport à 2020.

Le graphique suivant détaille l'évolution de la population totale (en hab.) et des volumes consommés (en Mm<sup>3</sup>/an).

Figure 63 : Projection de la demande en eau et des consommations annuelles à horizon 2050



En considérant que les consommations sont stables sur la période, la demande AEP permettant de satisfaire 100% des usages domestiques avoisinerait les 18.4 Mm<sup>3</sup>, soit une augmentation de 3% par rapport à 2020.

## 6.3 LES USAGES INDUSTRIELS

### 6.3.1 RAPPELS SUR LA NOTION D'USAGE INDUSTRIEL ET SUR LA QUALITE DE L'EAU

Selon l'INSEE : « *relèvent de l'industrie les activités économiques qui combinent des facteurs de production (installations, approvisionnements, travail, savoir) pour produire des biens matériels destinés au marché. Une distinction est généralement établie entre l'industrie manufacturière et les industries d'extraction mais le contour précis de l'industrie dans chaque opération statistique est donné par la liste des items retenus de la nomenclature économique à laquelle cette opération se réfère (NAF, NES, NA, etc.)* ».

Par abus de langage, et pour simplifier le propos, nous utiliserons les termes « *usages industriels* » pour qualifier toutes les entreprises qui prélèvent directement dans le milieu naturel pour leur activité économique.

L'eau entre dans les processus de production de nombreuses activités industrielles, la qualité requise dépendant des procédés et de la nature de la production. Plus l'eau sera en contact avec un produit sensible, plus l'exigence de qualité sera élevée.

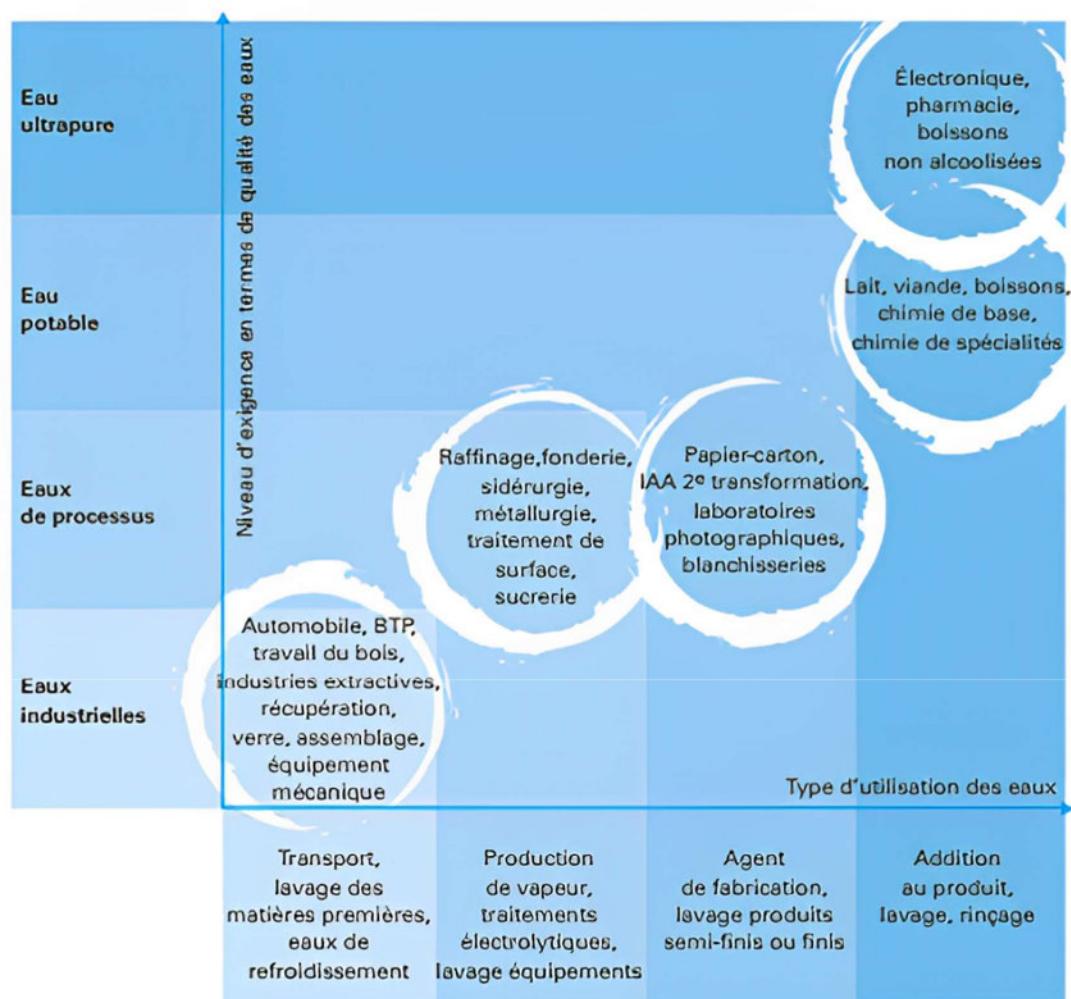
#### **Qualité des eaux dans l'usage industriel**

On distingue quatre types d'utilisation de l'eau qui correspondent à **quatre niveaux d'exigence de qualité** :

- **Les eaux industrielles** : utilisées pour le transport, lavage des matières premières, le refroidissement, par exemple dans le secteur de l'automobile, du BTP, des industries extractives... Ces usages sont peu exigeants en termes de qualité d'eau.
- **Les eaux de process** : utilisées pour la production de vapeur, le lavage d'équipements et de produits semi finis ou finis, comme agent de fabrication (secteur du papier/carton). Les cinq activités les plus consommatrices d'eau de process mobilisent les trois quarts des ressources : papier/carton, chimie de base, énergie, raffinage de pétrole et chimie de spécialité.
- **L'eau potable** : utilisée principalement dans l'industrie chimique et pour l'agro-alimentaire, comme composante du produit final ou comme agent de rinçage.
- **L'eau ultrapure** : principalement employée dans l'industrie électronique et l'industrie pharmaceutique.

La qualité de l'eau est un enjeu majeur de l'étude puisque directement impactée par la baisse des volumes d'eau disponibles. En effet, à activité économique constante, **la réduction des débits d'étiage augmente la concentration des polluants dans l'eau, ce qui dégrade la qualité des cours d'eau**. En plus de l'aspect environnemental, cet impact se fait ressentir financièrement par **un coût de traitement de l'eau plus élevé**.

Figure 64 : Utilisations spécifiques des eaux et niveaux d'exigence maximum de qualité des eaux.  
Source : Eaux industrielles, p.17, Techniques de l'ingénieur, d'après BIPE



Ainsi, la qualité de l'eau est un enjeu majeur pour l'industrie puisque l'eau un intrant direct du processus de production.

### 6.3.2 ETAT DES LIEUX DES USAGES INDUSTRIELS

Source : Banque Nationale des Prélèvements en Eau (BNPE) - Données 2008-2021

Sur le périmètre des BVPA, on dénombre 58 entreprises préleveuses. Les prélèvements sont généralement répartis ainsi (sur la base des données 2021) :

- Les 20 plus grands préleveurs représentent 99% des prélèvements ;
- Les activités les plus consommatrices sur le périmètre d'étude sont les suivantes : papeterie, exploitation de minerais, métallurgie. De plus, les activités récréatives (thermalisme, sports d'hiver, golf) représentent une part importante des prélèvements :
  - 1 golf (Ecogolf Ariège Pyrénées) situé sur la commission géographique de l'Arize : 28 000 m<sup>3</sup> prélevés en 2021 ;
  - Production de neige artificielle : 230 000 m<sup>3</sup> ;
  - Thermalisme (Société thermal d'Aix-les-Thermes) : 278 000 m<sup>3</sup>.

Figure 65 : Répartition des prélèvements en 2021 par secteurs d'activités

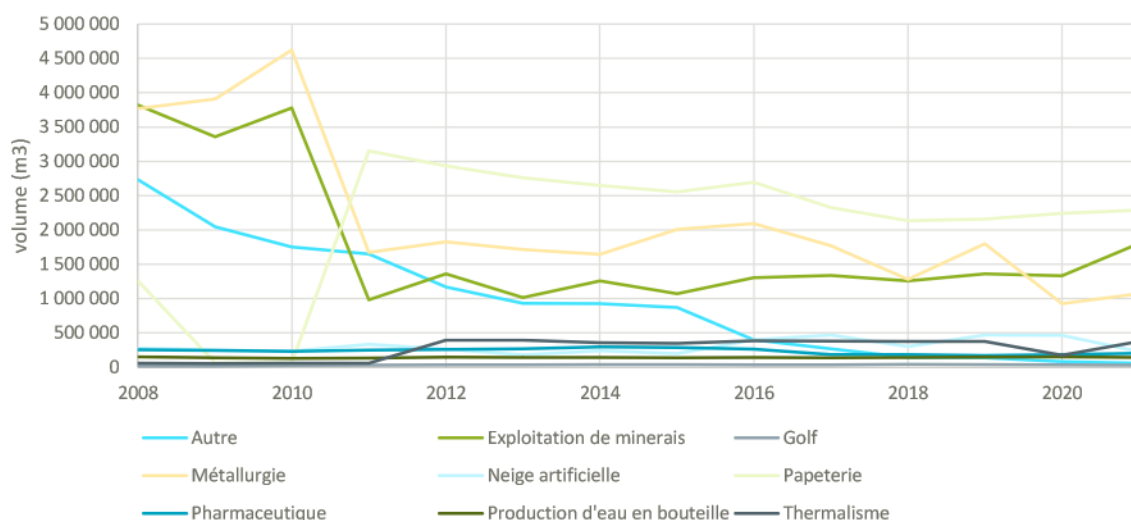
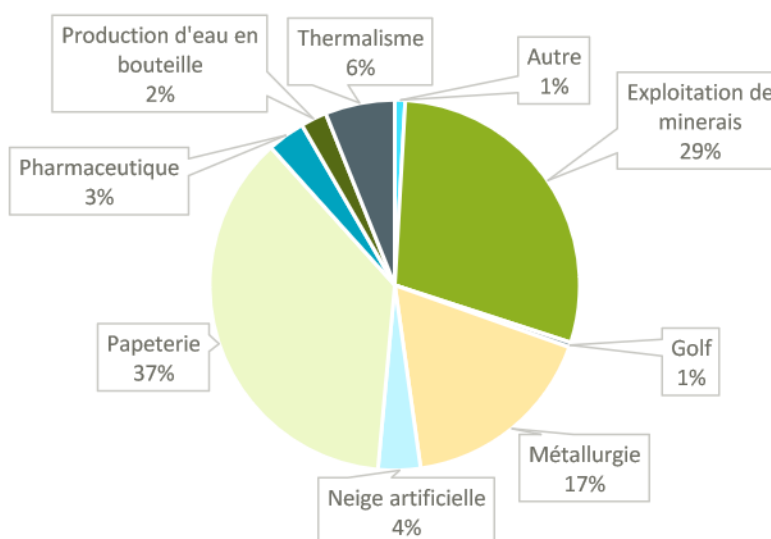


Figure 66 : Répartition des prélèvements en 2021 par secteurs d'activités



Depuis 2003, on constate une baisse importante des prélèvements pour l'industrie : de 23 Mm<sup>3</sup> à 6 Mm<sup>3</sup>, soit une diminution de 73% sur la période. Cette tendance s'explique en partie par une baisse constante des prélèvements entre 2003 et 2010 et une baisse plus marquée à partir de 2010 en raison de la crise économique. À titre d'illustration, la société Aubert&Duval, basée à Pamiers (CG Ariège), est la principale préleveuse pour le secteur de la métallurgie et a connu une forte baisse d'activités : ses prélèvements sont passés de 4.2 Mm<sup>3</sup> en 2010 à 1.3 Mm<sup>3</sup> en 2011.

De manière générale, cette baisse prolonge la tendance observée depuis les années 1980-1990, due à la désindustrialisation du territoire BVPA.

Par ailleurs, au cours des dernières années, les prélèvements provenaient principalement des commissions géographique Ariège et Salat-Volp :

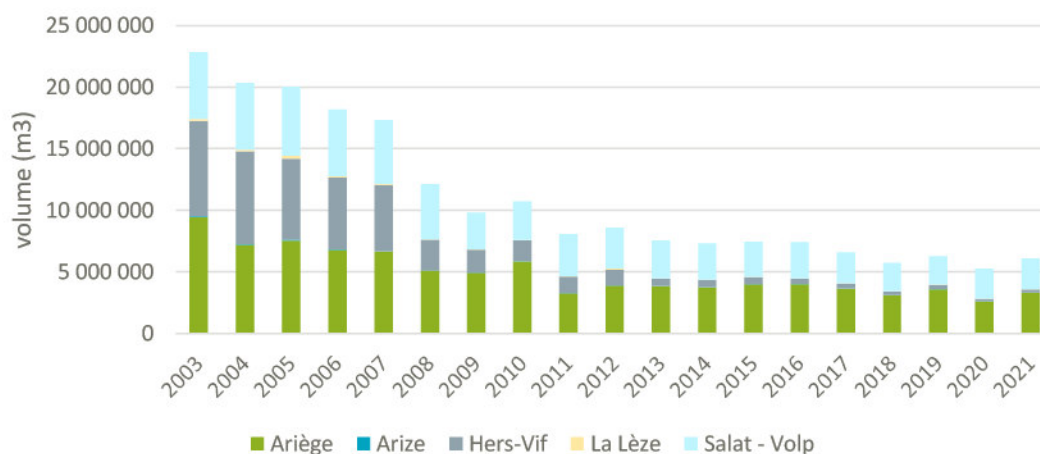
- L'Ariège concentre près de la moitié des entreprises préleveuses, dont la plupart dans le domaine de la métallurgie et l'extraction de minerais ;



- Le Salat-Volp possède une papeterie responsable de près de 90% de ses prélèvements.

La figure ci-dessous illustre l'évolution des prélèvements industriels sur la période 2003-2021.

Figure 67 : Evolution des prélèvements industriels sur la période 2003-2021 – Source : AEAG



Les prélèvements détaillés, par secteurs d'activités, pour chaque commission géographique, sont présentés en annexe du présent rapport.

## 6.4 L'AGRICULTURE

### 6.4.1 L'AGRICULTURE SUR LES BVPA

#### 6.4.1.1 Exploitations agricoles

##### ➤ Caractéristiques générales

Le tableau ci-dessous présente des données issues du recensement général agricole 2020 (RGA 2020) : caractéristiques des exploitations, surface agricole, cheptel et production brute standard. Pour rappel, la production brute standard caractérise le potentiel de production des exploitations à partir des surfaces agricoles et des cheptels.

Tableau 26 : Caractérisation des exploitations agricoles – source RGA 2020

	Nombre d'exploitations	Superficie agricole utilisée totale (SAU) (ha)	Part de la surface irriguée (ha)	Taille moyenne exploitation (ha)	Nombre total d'animaux en équivalent Unités Gros Bétail (UGB)	Équivalent Temps Plein (ETP)	Production brute standard (PBS) en millier d'euros
Ariège	976	68 161	2 930 (4,3%)	70	25 187	1 096	61 864
Arize	725	40 325	1 935 (4,8%)	56	25 894	861	38 854
Hers-Vif	1 190	93 275	15 297 (16,4%)	78	36 610	1 626	91 936
La Lèze	115	8 727	375 (4,3%)	76	1 827	174	8 313
Salat - Volp	858	39 516	829 (2,1%)	46	37 533	947	42 653
<b>Total général</b>	<b>3 864</b>	<b>250 004</b>	<b>21 366 (8,5%)</b>	<b>65</b>	<b>127 051</b>	<b>4 703</b>	<b>243 619</b>

**Remarque :** L'INSEE définit la production brute standard (PBS) ainsi :

La production brute standard décrit un potentiel de production des exploitations et permet de classer les exploitations selon leur dimension économique en « moyennes et grandes exploitations » ou « grandes exploitations ». La PBS2007 s'est effectuée à partir de coefficients issus de valeurs moyennes calculées sur la période 2005 à 2009. La contribution de chaque surface agricole ou cheptel à la PBS permet également de classer les exploitations selon leur spécialisation. La notion de PBS, élaborée en phase avec le recensement agricole 2010, n'apparaît que dans les publications utilisant les résultats du recensement agricole 2010. Les coefficients de PBS ne constituent pas des résultats économiques observés. Ils doivent être considérés comme des ordres de grandeur définissant un potentiel de production de l'exploitation. La variation annuelle de la PBS d'une exploitation ne traduit donc que l'évolution de ses structures de production (par exemple agrandissement ou choix de production à plus fort potentiel) et non une variation de son chiffre d'affaires. Pour la facilité de l'interprétation la PBS est exprimée en euros, mais il s'agit surtout d'une unité commune qui permet de hiérarchiser les productions entre elles.

La comparaison des données RGA 2000, 2010 et 2020, met en évidence des tendances d'évolutions des exploitations d'un point de vue structurel :

- **Baisse forte du nombre d'exploitations :** -29% sur les deux dernières décennies

Tableau 27 : Tendances d'évolution du nombre d'exploitations agricoles

Evolution nb exploitations	2000-2010	2010-2020	2000-2020
Ariège	-18%	-16%	-31%
Arize	-10%	-7%	-17%
Hers-Vif	-18%	-9%	-25%
La Lèze	-28%	-9%	-35%
Salat - Volp	-22%	-21%	-38%
<b>Total</b>	-18%	-14%	-29%

- **Diminution de la surface agricole utile,** bien que moins marquée sur la décennie 2010-2020

Tableau 28 : Tendances d'évolution de la surface agricole utile (SAU)

Evolution SAU	2000-2010	2010-2020	2000-2020
Ariège	-2%	-5%	-7%
Arize	-4%	3%	-1%
Hers-Vif	-3%	4%	1%
La Lèze	3%	-1%	2%
Salat - Volp	-4%	-4%	-7%
<b>Total</b>	-3%	0%	-3%

- **Augmentation forte de la taille moyenne des exploitations :** +37% entre 2000 et 2020

Tableau 29 : Tendances d'évolution de la taille moyenne des exploitations agricoles

Evolution taille exploitation	2000-2010	2010-2020	2000-2020
Ariège	19%	13%	34%
Arize	7%	11%	19%
Hers-Vif	18%	15%	35%
La Lèze	42%	9%	56%

Salat - Volp	23%	23%	50%
<b>Total</b>	18%	16%	37%

- **Diminution forte du nombre d'ETP : -27% en 20 ans**

Tableau 30 : Tendances d'évolution du nombre d'équivalent temps plein dans le secteur de l'agriculture

Evolution nb ETP	2000-2010	2010-2020	2000-2020
Ariège	-20%	-11%	-29%
Arize	-15%	-7%	-21%
Hers-Vif	-23%	-1%	-24%
La Lèze	-21%	5%	-17%
Salat - Volp	-14%	-24%	-34%
<b>Total</b>	-19%	-10%	-27%

- **Augmentation de la production brute standard au cours de la dernière décennie (+18%)**

Tableau 31 : Tendances d'évolution de la production brute standard (PBS)

Evolution PBS	2000-2010	2010-2020	2000-2020
Ariège	-9%	13%	3%
Arize	-10%	28%	15%
Hers-Vif	-17%	21%	0%
La Lèze	25%	-13%	9%
Salat - Volp	-13%	18%	3%
<b>Total</b>	-12%	18%	4%

La filière tend ainsi à se structurer sous la forme de grandes exploitations nécessitant moins de moyen humain (mécanisation des processus). Les surfaces exploitées pour l'agriculture, ainsi que le potentiel de production, sont en augmentation.

Les données détaillées issues du RGA, sont fournies en annexe du présent rapport.

- **Classes d'orientation technico-économique (OTEX)**

Les caractéristiques du système de production sont représentées dans le RGA par l'indicateur Orientation Technique Economique de l'Exploitation (OTEX) qui correspond à un système de classification européen des exploitations agricoles. Chaque activité de production végétale (culture) et de production animales (élevage) est affecté d'une valeur normative de Produit Brut Standard (PBS). Les coefficients de PBS actuels correspondent à l'année de référence 2017, ils sont définis à l'échelle régionale (*ancien découpage antérieur à 2016*).

Le diagramme ci-dessous présente la répartition des exploitations par classe d'OTEX. En considérant le seuil de 5%<sup>19</sup> de l'effectif d'exploitation soit environ 180 EA au RGA 2020, on constate la prédominance de 5 classes d'OTEX :

- Grandes cultures (34%)
- Elevage ovins et/ou caprins, et/ou autres herbivores (22%)
- Elevage bovins – orientation élevage et viande (19%)

<sup>19</sup> Le seuil de 5 % est pris en compte dans les analyses statistiques comme taux minimal de valeur significative

- Polyculture et/ou polyélevage et exploitations non classée (11%)

Figure 68 : Répartition des exploitations agricoles selon les OTEX

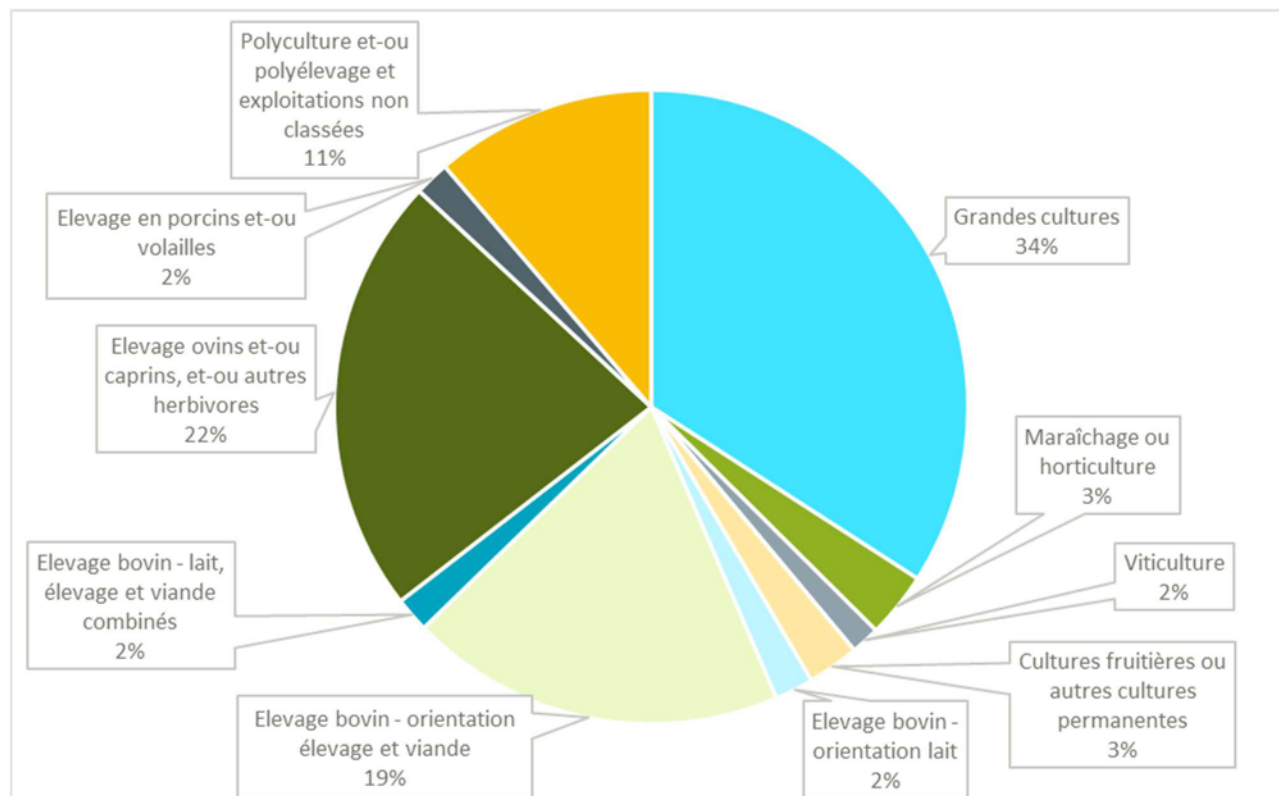
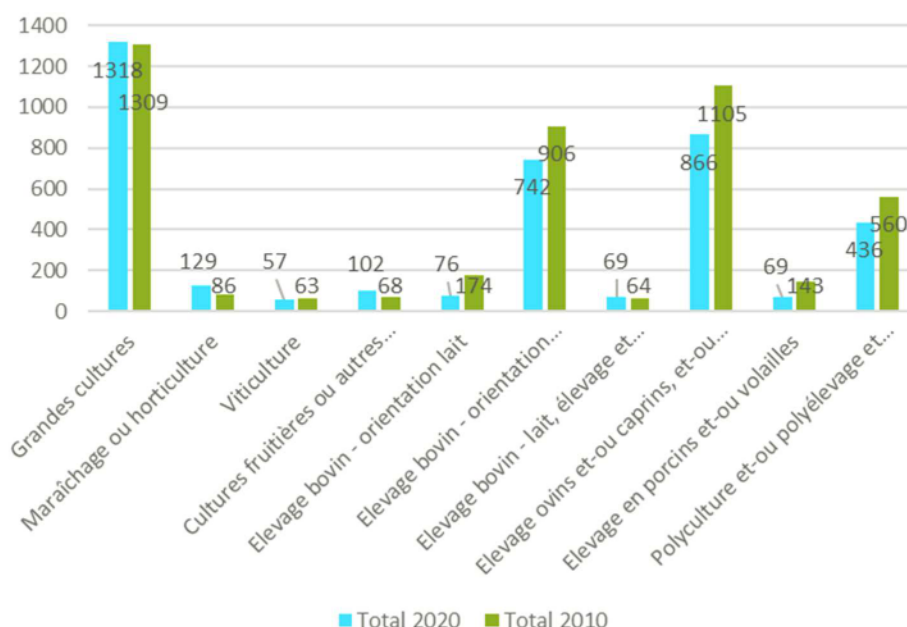


Figure 69 : OTEX des exploitations agricoles en 2020 et évolution par rapport à 2010



Pour les groupes d'OTEX dominants, on constate par rapport au RGA 2010 une augmentation importante des effectifs des OTEX « Elevage ovins et/ou caprins, et/ou autres herbivores », « Elevage bovins – orientation élevage et viande » et « Polyculture et/ou polyélevage et exploitations non classée ». En ce qui concerne l'OTEX « Grandes cultures », le nombre d'exploitation agricoles est stable.

De manière générale, les filières de productions animales d'élevage de ruminants (herbivores) semblent être soumises à une trajectoire de restructuration significative : réduction des volumes de production, concentration des exploitations....

Les exploitations en horticulture, maraîchage sont en diminution.

La cartographie ci-après montre une répartition selon un axe Nord-Sud des types d'exploitation :

- La partie Sud du bassin versant, montagneuse, est dominée par des exploitations orientées vers l'élevage ;
- La partie médiane du bassin versant (piémont), comprends aussi bien des exploitations orientées vers l'élevage que vers les cultures diverses ;
- La partie Nord du bassin versant (zone de plaine), contient principalement des exploitations agricoles dédiées aux grandes cultures.

Ce découpage est cohérent avec la topographie du territoire (un territoire montagneux -massif pyrénéen – en tête de bassin versant au Nord, une zone de transition – piémont pyrénéen, et enfin une zone de plaine en partie aval du bassin versant au Sud) et avec l'occupation du sol (cf. cartographie présentée au paragraphe 6.4.1.2).



## Répartition de la SAU par type de culture

Figure 70 : Orientation technico-économique des exploitations agricoles par commune – Source : RGA 2020

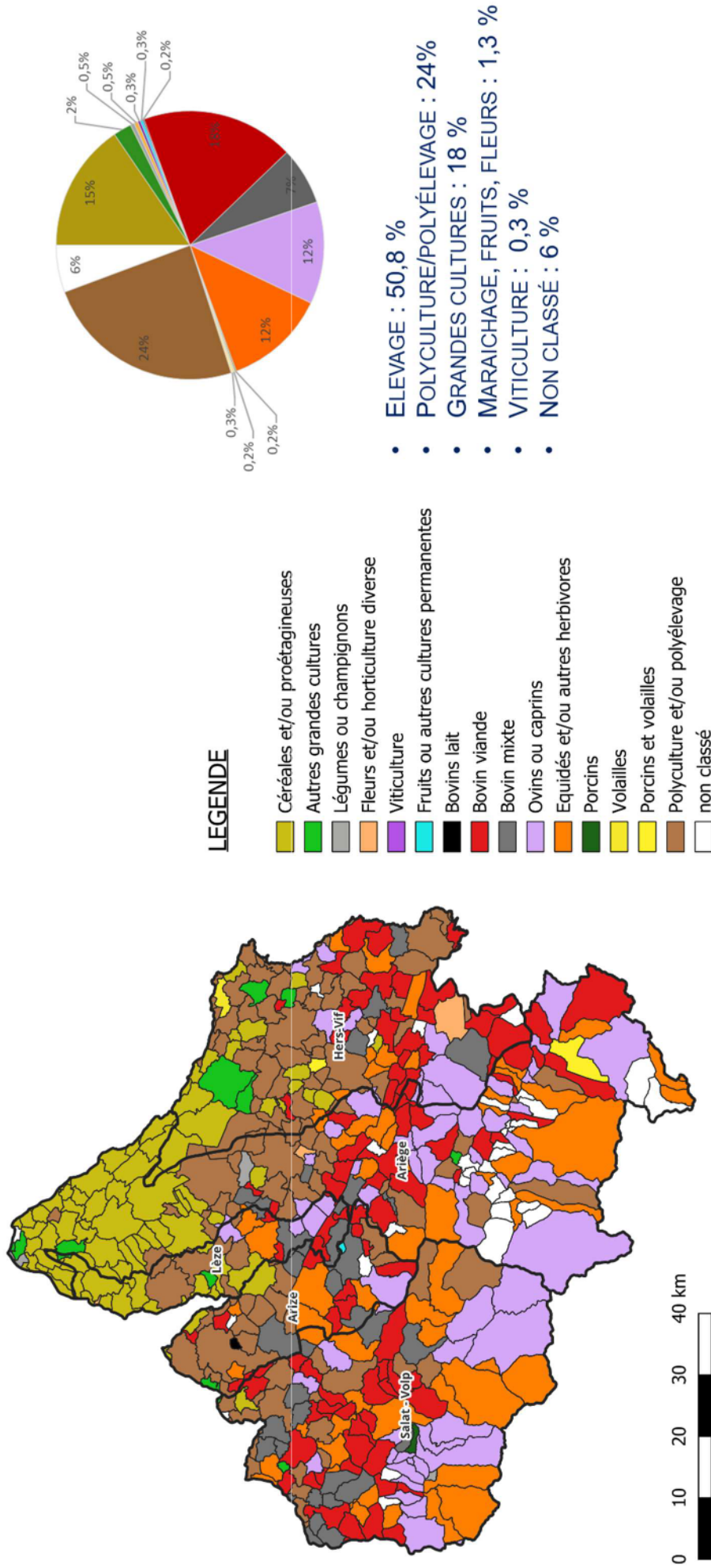
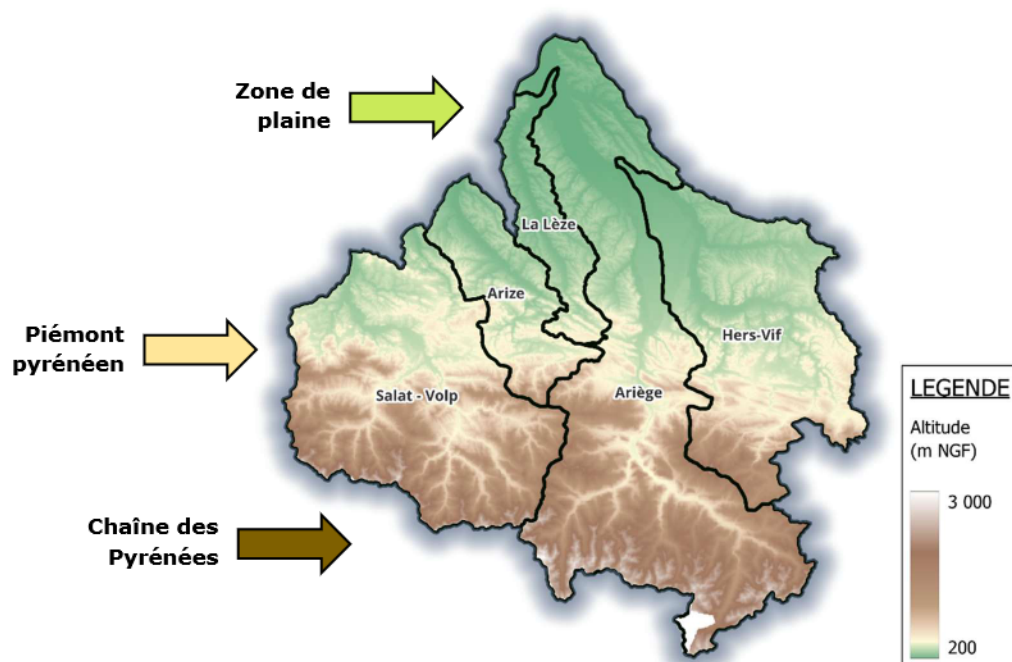


Figure 71 : Modèle numérique de terrain – Source : Etat des lieux du SAGE BVPA, Eaucéa (2021)

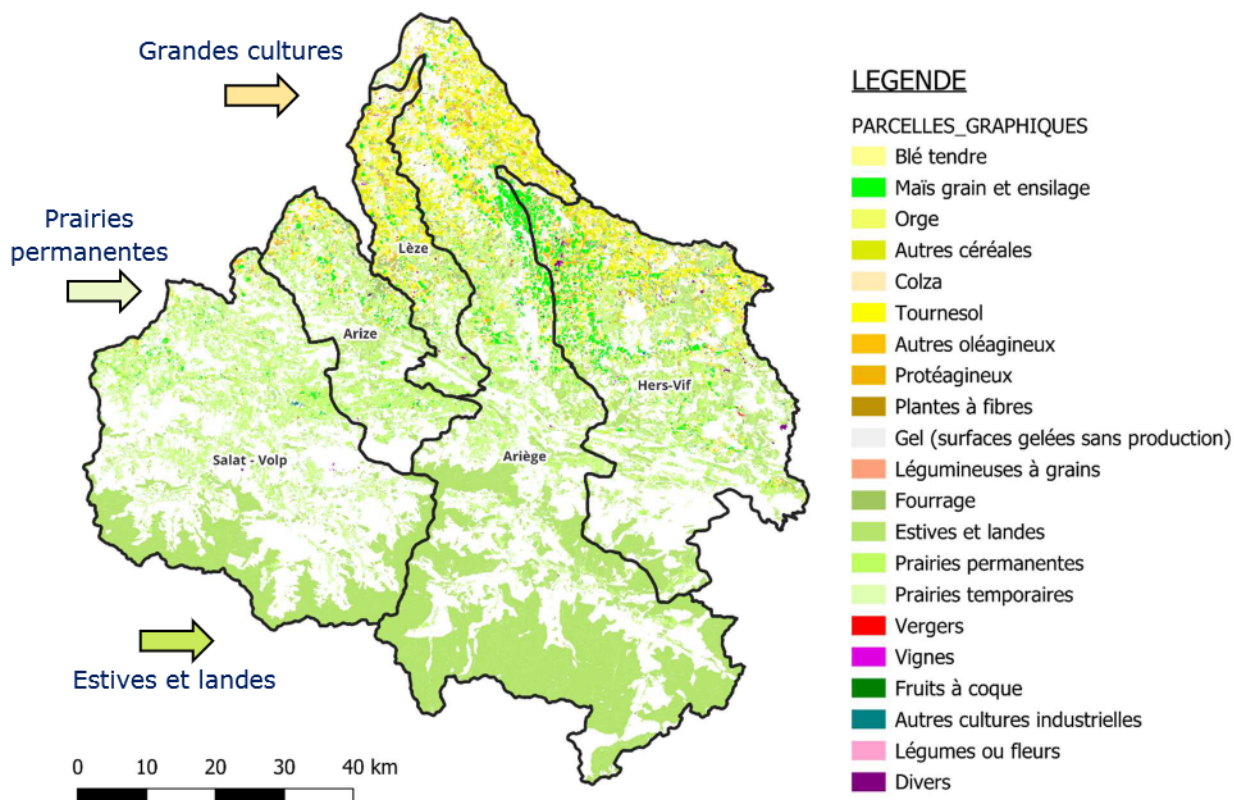


#### 6.4.1.2 Productions agricoles

La production agricole est décrite ici à partir des déclarations de superficies à la PAC agrégées à l'échelle du périmètre SAGE BVPA (registre parcellaire graphique, RPG 2022).

Les superficies de cultures déclarées à la PAC au RPG 2022 représentent une superficie cumulée de 363 419 ha, la superficie agricole utile (SAU) des exploitations agricoles est quant à elle de 250 004 ha (RGA 2020).

Figure 72 : Type de cultures – Source : Registre parcellaire graphique 2022



La surface agricole est occupée à 74% par des fourrages et des surfaces toujours en herbe et à 14% par des céréales. Viennent ensuite les oléagineux (7%). Les protéagineux occupent 1% de la surface agricole déclarée.

La commission géographique de l'Ariège concentre près de la moitié (42%) de la surface agricole déclarée, viennent ensuite le Salat-Volp (22%) et l'Hers-Vif (21%). L'Arize et la Lèze présentent des surfaces agricoles moindres (respectivement 8% et 7%).

Tableau 32 : Surface occupée par les différents types de culture – Source : RPG 2022

Groupe culture	Surface (ha)						% Total
	Ariège	Arize	Hers-Vif	La Lèze	Salat - Volp	Total	
Blé tendre	5 597	1 537	4 025	3 333	405	14 897	4%
Maïs grain et ensilage	5 745	1 322	6 704	1 053	1 097	15 922	4%
Orge	1 936	320	2 019	794	140	5 209	1%
Autres céréales	7 996	793	5 658	2 672	363	17 482	5%
Colza	2 351	158	1 549	485	179	4 721	1%
Tournesol	8 204	1 137	5 187	4 090	233	18 852	5%
Autres oléagineux	1 073	376	852	504	174	2 978	1%
Protéagineux	796	194	570	452	49	2 060	1%
Plantes à fibres	8	0	0	9	0	17	0%
Gel (surfaces gelées sans production)	2 290	347	1 284	625	44	4 591	1%
Légumineuses à grains	326	24	140	111	0	601	0%
Fourrage	3 901	2 157	5 827	2 317	684	14 885	4%
Estives et landes	91 916	4 389	20 198	1 961	46 384	164 848	45%
Prairies permanentes	18 342	14 097	18 257	6 256	27 649	84 601	23%
Prairies temporaires	2 356	1 529	2 398	856	1 200	8 338	2%
Autres cultures industrielles	43	24	135	23	48	273	0%
Divers	559	207	1 136	304	116	2 322	1%
Fruits à coque	20	0	16	0	0	36	0%
Légumes ou fleurs	120	38	178	56	36	429	0%
Oliviers	0	0	2	0	0	2	0%
Vergers	51	19	106	23	20	219	0%
Vignes	12	3	35	81	1	132	0%
<b>Total</b>	<b>153 643</b>	<b>28 673</b>	<b>76 275</b>	<b>26 005</b>	<b>78 823</b>	<b>363 419</b>	
<b>% Total</b>	<b>42%</b>	<b>8%</b>	<b>21%</b>	<b>7%</b>	<b>22%</b>		

## Production animale

Le RGA 2020 fournit une base de données non exhaustive car secretisée en ce qui concerne les cheptels. Afin de caractériser cette activité, une présentation des chiffres du recensement agricole du département de l'Ariège (RA2020) fourni par la DRAAF Occitanie, est proposée. Pour rappel, le département de l'Ariège représente 75% de la surface du SAGE BVPA.

Le tableau ci-dessous présente le nombre d'exploitations pratiquant l'élevage et les évolutions récentes en termes de nombre d'exploitation et de cheptel.

Tableau 33 : Nombre d'exploitation et évolution du nombre d'EA et du cheptel (RA Ariège)

	Nombre d'exploitations	Evolution entre 2010 et 2020 (%)	Cheptel (têtes)	Evolution cheptel entre 2010 et 2020
vaches laitières	161	-25%	4 017	-44%
vaches allaitantes	839	-19%	32 567	0%
caprins	154	-17%	7 412	+11%
porcins	93	-40%	3 144	+26%
ovins	576	-21%	103942	+15%
équins	467	-39%	5 120	-15%
volailles	217	-76%	68 577	-34%
lapins	66	-86%	274	-86%
apiculture	111	-22%	15 259 (ruches)	-58%

A l'échelle du département de l'Ariège, une baisse globale du nombre d'exploitations agricoles en productions animales est observée. Le recul de l'élevage est également visible à l'échelle de la région Occitanie.

Le cheptel n'est cependant pas en diminution dans toutes les catégories d'élevage. Par exemple, en élevage caprins, porcins et ovins, on observe une augmentation de la taille des troupeaux par exploitation.

Au-delà du besoin d'irrigation, il faut être attentif au besoin d'abreuvement du cheptel notamment dans les secteurs où l'élevage est très développé. Pour les calculs de consommations en eau du cheptel, les consommations unitaires d'eau par catégories d'animaux seront utilisées.



Tableau 34 : Estimation du besoin en eau pour l'élevage – Source consommation unitaire : CACG 2023, études HMUC CRA Pays de la Loire

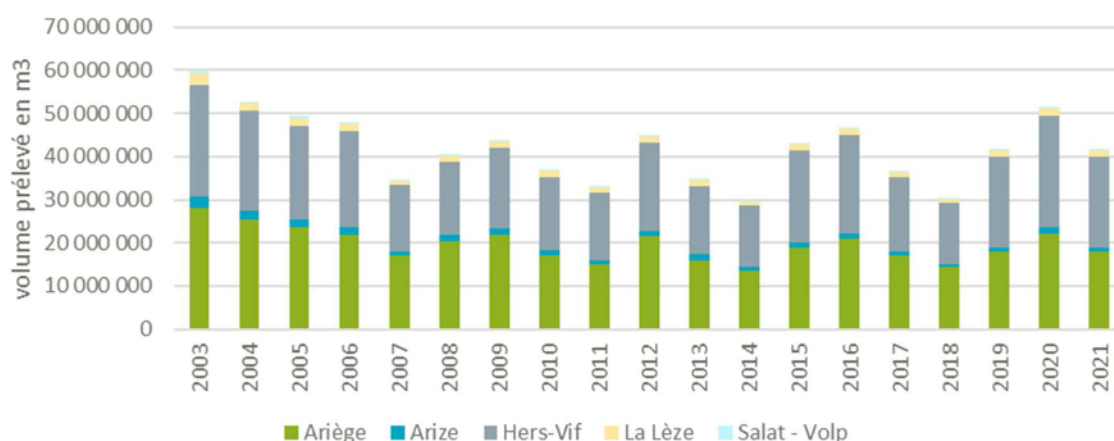
Catégories d'animaux	Consommations unitaires (L/jour)	Effectif	Besoin (m3)
Vaches laitières	118	4 017	474 006
Vaches allaitantes	65	32 567	2 116 855
Veaux génisses laitières, veaux de boucherie, taureaux	40		0
Brebis mères laitières	10	1887	18 870
Brebis mères allaitantes	5,5	63 366	348 513
Agneaux, béliers	3		0
Chèvres	12	5 183	62 196
Chevreaux, boucs	3		0
Juments selle	35	1 396	48 860
Juments lourdes	55	924	50 820
Poulains, mâles	20		0
Truies	23,8	288	6 854
Porcelets, porcs vérats	5,05		0
Poules pondeuses	0,25	10 698	2 675
Poulets de chair et coqs	0,17	41159	6 997
Autres volailles (canards, dindes, ...)	0,3		0
Lapines + lapereaux	0,8	274	219
Total du besoin estimé			3 136 865

En première approche, consolidée par une représentation plus précise des catégories d'effectifs en animaux, le besoin en fourniture d'eau pour les activités « élevage » du département de l'Ariège est estimé à environ 3,1 Mm<sup>3</sup>.

#### 6.4.1.3 Prélèvements pour l'agriculture

La figure ci-dessous illustre l'évolution des prélèvements agricoles sur la période 2003-2021.

Figure 73 : Evolution des prélèvements agricoles sur la période 2003-2021 – Source : AEAG



On constate entre 2003 et 2007, une baisse importante des volumes prélevés par le secteur agricole. Sur la période 2008-2021, les prélèvements oscillent entre 30 et 50 Mm<sup>3</sup>.

Les bassins versants Ariège et Hers-Vif cumulent entre 90 et 95% des prélèvements totaux du SAGE BVPA. Ce constat s'explique par le fait que la plaine de l'Ariège, majoritairement situé sur ces deux bassins versants, concentre une grande partie des cultures végétales, le reste du périmètre SAGE BVPA étant principalement consacré à l'élevage, moins consommatrice en eau.

## 6.5 LES USAGES TOURISTIQUES ET RECREATIFS

L'enjeu de cette partie de l'étude est d'établir le poids socio-économique des usages récréatifs de l'eau. Les usages récréatifs ont la particularité d'être non-extractifs : la jouissance de ces usages ne repose pas sur un prélèvement (hors Golf). De ce fait, l'accès à des données permettant d'objectiver et caractériser ces usages s'en trouve plus complexe.

Afin de composer avec cette difficulté, l'analyse se basera donc sur les données du secteur du tourisme et la valorisation des bénéfices que procurent les usages récréatifs pour l'économie touristique du territoire. A noter que ces dernières, lorsqu'elles sont disponibles, couvrent souvent l'ensemble du département de l'Ariège et non la totalité du périmètre de l'étude. Des données quantitatives ont été recueillies (nombre de licenciés, nombre d'emplois, dépenses par licencié, volumes prélevés, etc.) lorsque cela a été possible, complétées de données qualitatives.

## 6.6 LE TOURISME EN ARIEGE

*Source : Les chiffres clés du tourisme en Ariège-Pyrénées – Pyrénées Ariège Tourisme (2022)*

En 2021, le département de l'Ariège a enregistré près de 6.2 millions de nuitées touristiques. La fréquentation est concentrée en août et lors des vacances d'hiver. D'après les données de l'INSEE, la capacité d'accueil est de près de 162 000 lits touristiques ainsi que 128 000 lits touristiques en résidences secondaires soit un total de 290 000 lits. L'offre d'accueil est diversifiée et est portée par ordre d'importance par l'hôtellerie de plein air (51%), la location de logements meublés (19%), les résidences de tourisme et villages vacances (17%).

Note : sur cette offre de lits touristiques, 57% se situe sur le périmètre de la commission géographique Ariège du SAGE BVPA.

Sur le département, on dénombre 2 448 emplois liés au tourisme, cela représente 6% de l'emploi salarié total.

Le département de l'Ariège est situé dans un triangle entre Toulouse, Carcassonne et l'Andorre, cette situation, son ancrage dans les Pyrénées et sa proximité avec l'Espagne ont façonné son histoire. Il met ainsi en avant les atouts suivants d'un point de vue touristiques :

- Une gastronomie estampillée Sud-Ouest ;
- Une offre diversifiée d'activités tournée vers la nature, qu'elles soient estivales (parapente, rafting, canyoning, kayak, escalade, via ferrata, etc.) ou hivernales (ski raquette, thermalisme) ;
- Le Parc Naturel Régional des Pyrénées Ariégeoises, qui représente 40% de la superficie du département, et qui abrite une faune et une flore très riche ;
- De nombreux sites naturels et historiques, on citera à titre d'exemple, les grottes de Niaux, du Mas d'Azil, les châteaux de Montségur, de Foix.

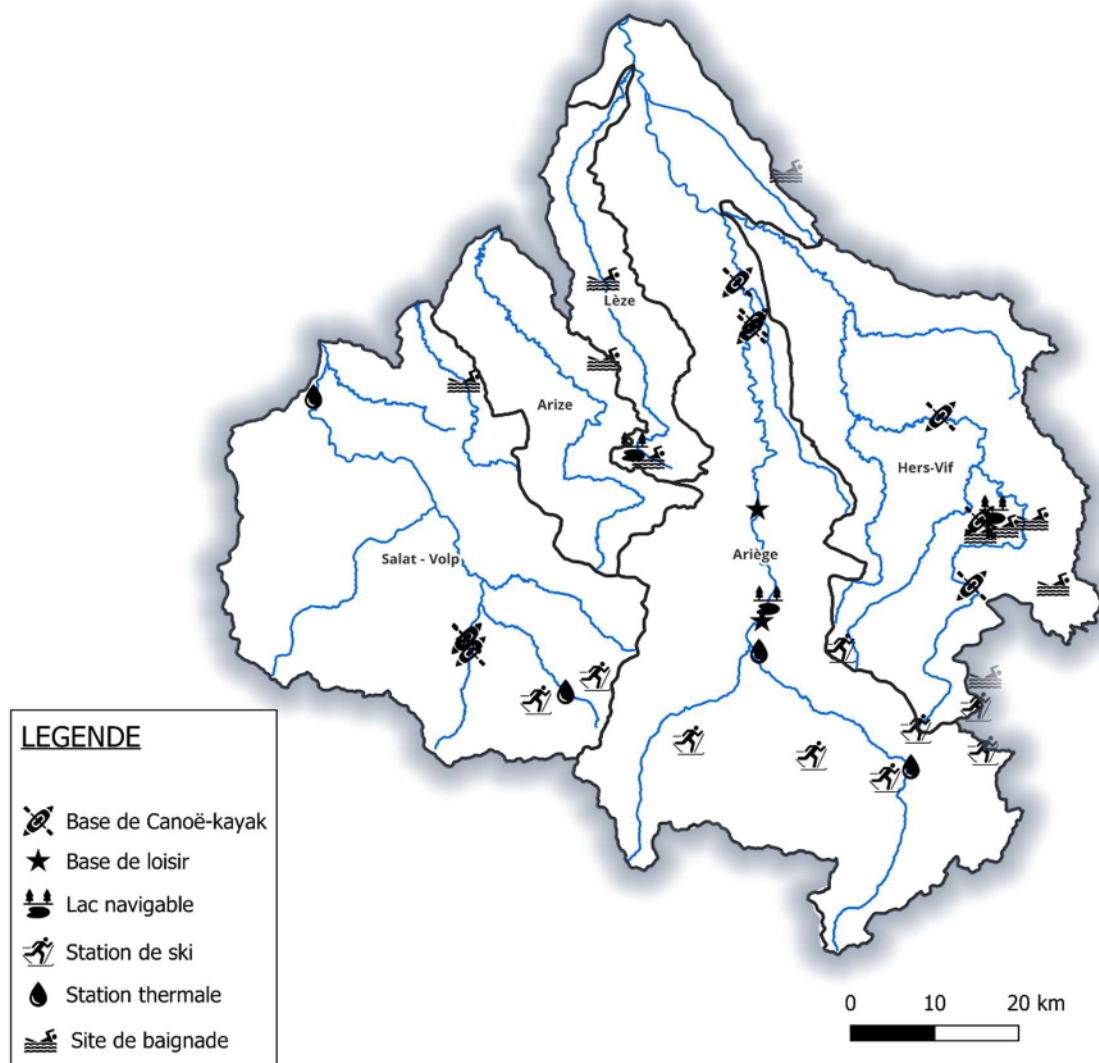
## 6.7 ACTIVITES DIRECTEMENT LIEES A LA RESSOURCE EN EAU

Les principales activités en lien direct sont présentées dans ce paragraphe, elles sont listées ci-dessous :

- Activités estivales directement liées à l'eau
- Golf
- Thermalisme
- Activités liées à l'enneigement : ski ; ski nordique, raquettes, etc.

Le présent paragraphe propose une revue bibliographique des données concernant ces activités récréatives.

Figure 74 : Localisation des principaux sites d'activités sportives et touristiques en lien avec l'eau  
Source : Etat des lieux – diagnostic SAGE BVA, Eaucea (2021)



### 6.7.1 ACTIVITES ESTIVALES LIEES A L'EAU

Les principales activités estivales présentes sur le département de l'Ariège peuvent être distinguées en 4 catégories :

- Les sports en eau vive : près de 40 structures sont dénombrées sur le seul département de l'Ariège, et en dehors des cours d'eau qui peuvent servir de support à ces pratiques, 4 bases de loisirs dont la plupart se situent le long du fleuve Ariège ;
- Un club de golf qui, au-delà de représenter une activité socio-économique significative, est listée comme entreprise effectuant des prélèvements d'eau par la BNPE ;
- La baignade ;
- La pêche de loisirs.

Tableau 35 : Caractéristiques des activités estivales en lien direct avec l'eau – Source : Ariège Pyrénées Tourisme 2022

Type d'activités	Caractéristiques
Sports en eau vive	12 structures de sports d'eau vive (canoë-kayak, rafting) 18 structures de canyoning 4 sites dédiés aux sports d'eau vive : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases nautiques de Mercus et de Saverdun, lac de Labarre sur l'Ariège</li> <li>• Lac de Montbel (CG Hers-Vif)</li> </ul>
Golf	1 Golf : Ecogolf Pyrénées Ariège <ul style="list-style-type: none"> <li>• 9000 visiteurs annuels</li> <li>• 27 000 m3 prélevés en 2021 d'après la BNPE</li> </ul>
Baignade	8 sites de baignade en eau douce sur le périmètre du SAGE répartis entre l'Hers-Vif (4), la Lèze (3) et le Salat-Volp (1)
Pêche	15 000 cartes de pêches vendues en 2021

La majorité des sites de pratiques sont ainsi localisées sur les commissions géographiques de l'Ariège (base nautiques et golf) et de l'Hers-Vif (4 sites de baignade).

## 6.7.2 ACTIVITES HIVERNALES LIEES A L'EAU

Les principales activités hivernales représentées sur le périmètre du SAGE BVPA concernent :

- Le ski (alpin et nordique) : 9 stations sont listées, dont la plupart dans la commission géographique Ariège (5), puis celles de l'Hers-Vif et du Salat-Volp (2 chacun). Cette activité fait l'objet de prélèvements d'eau dédiés à la production de neige artificielle et suivis par la BNPE, ils s'élevaient en 2021 à 230 000 m3.
- Le thermalisme : 5 sites dans les CG Ariège et Salat-Volp. Les prélèvements d'eau dédiés à cette activité étaient de 380 000 m3 en 2021.

Tableau 36 : Caractéristiques des activités hivernales en lien direct avec l'eau – Source : Ariège Pyrénées Tourisme 2022

Type d'activités	Caractéristiques
Ski alpin et ski nordique	<p>6 stations de ski (3 en Ariège, 2 en Hers-Vif, 1 en Salat-Volp) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• +43% de fréquentation sur les 5 dernières années hors Covid-19</li> <li>• 230 000 m3 prélevés en 2021 pour la production de neige artificielle (BNPE)</li> </ul> <p>3 espaces nordiques (2 en Ariège, 1 en Salat-Volp) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• +26% de fréquentation sur les 5 dernières années hors Covid-19</li> </ul> <p>Lors de la saison 2022-2023 dans le département Ariège :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 11 M€ de chiffres d'affaires sur l'ensemble des domaines skiables</li> <li>• 46 emplois permanents <ul style="list-style-type: none"> <li>• 335 emplois saisonniers</li> </ul> </li> </ul>
Thermalisme	<p>4 stations thermales : Ax-les-Thermes et Ussat-les-Bains (CG Ariège), Aulus-les-Bains et Salies du Salat (CG Salat-Volp)</p> <p>1 espace thermoludique à Ax-les-Thermes (CG Ariège)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 500 curistes en 2022 (-15% sur les 5 dernières années hors Covid-19) dans le département Ariège</li> <li>• 120 000 entrées en 2022 (tendance stable sur les 5 dernières années hors Covid-19) dans le département Ariège</li> <li>• 380 000 m3 prélevés en 2021 pour le thermalisme sur le périmètre SAGE (BNPE)</li> </ul>

L'ensemble des sites de pratique des activités hivernales concernant le massif des Pyrénées et se situent logiquement en partie amont des commissions géographiques Ariège et Salat-Volp et dans une moindre mesure, Hers-Vif.



## 6.8 PRODUCTION DE GRANULATS

Source : Schéma Départemental des Carrières de l'Ariège – 2014 (SDC09)  
Schéma Régional des Carrières d'Occitanie - 2024 (SRC Occitanie)

### 6.8.1 ETAT DES LIEUX

L'extraction et la production de minerais est la seconde activité industrielle prélevant le plus d'eau sur le périmètre du SAGE (30% des prélèvements industriels en 2021). Au-delà de la pression qu'elle exerce d'un point de vue quantitatif sur la ressource en eau, ses impacts environnementaux sont multiples :

- Impact sur la qualité de l'eau (par exemple, liée à l'utilisation de produits chimiques dans les process de production),
- Impact sur les milieux : destruction d'habitats, dérangement de la faune, etc.
- Impact hydrologique (modification des niveaux de nappes) et hydromorphologique en cas d'extraction en plaine alluviale,
- Impact paysager et patrimonial.

Une présentation du poids socio-économique de cette activité, à l'échelle du département de l'Ariège, est proposée dans ce paragraphe.

Le département de l'Ariège s'est doté en 2014 d'un schéma départemental des carrières. Ce document « *définit les conditions générales d'implantation des carrières dans le département. Il prend en compte l'intérêt économique national, les ressources et les besoins en matériaux du département et des départements voisins, la protection des paysages, des sites et des milieux naturels sensibles, la nécessité d'une gestion équilibrée de l'espace, tout en favorisant une utilisation économe des matières premières. Il fixe les objectifs à atteindre en matière de remise en état et de réaménagement des sites.* »

Le schéma régional des carrières est un document règlementaire de planification, il est défini par l'article L.515-3 du Code de l'Environnement. Il a pour fonction de définir les conditions générales d'implantation des carrières, les orientations relatives à la logistique et les mesures permettant d'éviter, réduire ou compenser les impacts de l'activité. Le SRC de la région Occitanie a été approuvé par arrêté préfectoral le 16 février 2024. Ce document contient notamment un état des lieux dont les principales conclusions sont les suivantes :

- La région Occitanie dispose d'une capacité de production permettant de répondre aux besoins locaux. La répartition des sites d'extraction sur le territoire permet de limiter les coûts économiques et environnementaux liés au transport ;
- La stratégie régionale de développement de l'activité doit prendre en compte un patrimoine riche en matière de biodiversité : les milieux, la qualité des eaux et la faune et la flore sont susceptibles d'être fortement dégradés par les projets de carrière.

D’après le SRC Occitanie 2024, le département de l’Ariège compte en 2024, 17 sites d’extraction de granulats, répartis par substance selon le tableau ci-dessous.

Tableau 37 : Nombre de carrières actives dans le département de l’Ariège, par substance – Source : SRC 2024

Substance	Nombre de carrières
Argile	2
Roches alluvionnaires ou d’altération	7
Roches métamorphiques	3
Roches sédimentaires (hors alluvionnaires ou d’altération)	4
Talc	1
Total	17

Le SAGE BVPA compte quant à lui 23 carrières en activité, d’après la base de données « Carrières et Matériaux » du BRGM :

Tableau 38 : Nombre de carrières actives et fermées par CG – Source : BRGM

CG	Ariège	Arize	Hers-Vif	Lèze	Salat-Volp	TOTAL
Nb de carrières actives	13	1	4	0	5	23
Nb de carrières fermées	6	1	6	0	2	15

Figure 75 : Localisation des sites d’extraction de granulats – Source : BRGM



Le tableau ci-dessous détaille le tonnage de granulats produits dans le département en Ariège ainsi que leurs destinations en 2009, celui-ci s'élevait à 1 540 000 t, dont plus de 80% étaient destinés à une utilisation au sein du département.

Tableau 39 : Flux de granulats dans le département de l'Ariège en 2009 en milliers de tonnes (source : SDC09)

Type de matériaux	Production en Ariège	Utilisation hors département	Importations	Consommation en Ariège
Origine alluvionnaire	1 180	440	100	840
Origine calcaire	330	40	80	370
Origine éruptive	0	0	10	10
Origine recyclée	30	0	0	30
<b>Total</b>	<b>1 540</b>	<b>480</b>	<b>190</b>	<b>1 250</b>

Le SRC Occitanie fournit quant à lui une estimation de la production de granulat sur le département de l'Ariège en 2017. On observe ainsi une augmentation de 17% de la production de granulat entre 2009 et 2017.

Tableau 40 : Production de granulats dans le département de l'Ariège en 2017 en milliers de tonnes (source : SRC Occitanie)

Type de matériaux	Production en Ariège
Origine alluvionnaire	1 622
Origine calcaire	180
Origine éruptive	0
Origine recyclée	0
<b>Total</b>	<b>1 802</b>

S'agissant de la consommation en granulats dans le département, le schéma départemental de l'Ariège produit un comparatif des années 1994 et 2009, on constate ainsi une augmentation significative depuis 1994, de 1 070 000 à 1 250 000 t, soit une augmentation de 17% :

Tableau 41 : Evolution de la consommation de granulats entre 1994 et 2009 (source : SDC09)

Type de matériaux	1994		2009	
	Consommation (milliers de tonnes)	Part du total	Consommation (milliers de tonnes)	Part du total
Origine alluvionnaire	780	73%	840	67%
Origine calcaire	280	26%	370	30%
Origine éruptive	10	1%	10	1%
Origine recyclée	0	0	30	2%
<b>Total</b>	<b>1 070</b>		<b>1 250</b>	

## 6.8.2 PROSPECTIVE SUR LE BESOIN EN GRANULATS

Une estimation de la consommation de granulats à l'échelle des commissions géographiques peut être réalisée en prenant en compte la consommation unitaire (par habitants) et les perspectives d'évolution démographique. À ce titre, le schéma régional des carrières a établi 3 scénarios d'évolution du besoin en granulat à l'horizon 2031 :

- Un scénario tendanciel : la consommation unitaire est constante, seule la démographie influence le besoin total. En 2017, l'UNICEM estimait la consommation unitaire à 6.6 t/hab hors chantiers exceptionnels en région Occitanie ;
- Deux scénarios contrastés :
  - Hypothèse réduite : les politiques de maîtrise de la consommation de la ressource et de l'espace, ainsi que les politiques de diminution des constructions neuves en faveur de la rénovation, permettent de réduire de 10% la consommation unitaire ;
  - Hypothèse haute : la consommation unitaire augmente sur la base de la tendance des 17 dernières années d'observation (2000-2016).

Le tableau ci-dessous présente une estimation de l'évolution de la consommation de granulats à plusieurs horizons :

- Par souci de cohérence, la consommation actuelle a été calculée pour l'année 2023 (au lieu de 2017). Pour cela, la consommation unitaire estimée en 2017 a été appliquée à la population calculée pour l'année 2023 ;
- S'agissant de l'année 2050, les ratios retenus pour l'année 2030 ont été appliqués.

Tableau 42 : Estimation de l'évolution de la consommation de granulats par commission géographique (source : IREDD)

	Consommation de granulat en milliers de tonnes						
	2023	Scénario tendanciel	Hypothèse réduite 2031	Hypothèse haute 2031	Scénario tendanciel	Hypothèse réduite 2050	Hypothèse haute 2050
<b>Ariège</b>	863	893	812	988	935	850	1 034
<b>Arize</b>	89	93	84	102	97	88	107
<b>Hers-Vif</b>	291	294	267	325	298	271	329
<b>La Lèze</b>	119	125	114	138	133	121	147
<b>Salat - Volp</b>	228	233	212	258	240	218	265
<b>Total SAGE BVPA</b>	1 590	1 638	1 489	1 812	1 703	1 548	1 883

Ainsi, la consommation de granulats à l'échelle peut être estimée à 1.59 Mt en 2023 et oscillerait entre 1.48 Mt et 1.81 Mt en 2031, entre 1.55 Mt et 1.88 Mt en 2050, selon le scénario considéré.

## 7. Scénarii d'évolution

### 7.1 PREAMBULE A LA CONSTRUCTION DES SCENARIOS

La formulation des **tendances et scénarii d'évolution des usages de l'eau** et la définition de la **stratégie d'adaptation** sur le territoire, constituent la troisième étape de l'élaboration du SAGE Ariège. Elle fait suite à l'établissement **de l'état des lieux** des usages et de la gestion de l'eau sur le bassin versant des Pyrénées Ariégeoises.

L'état des lieux des usages et de la gestion de l'eau, préalable à la rédaction des documents du SAGE (PAGD, règlement, rapport environnemental), a été réalisé. Il comprend :

- Un **état initial et un diagnostic des usages et de la gestion de l'eau**. Au cours de cette étape, **l'évaluation du potentiel hydroélectrique**, qui constitue un enjeu fort du territoire, a été réalisé, ainsi qu'un **diagnostic de la vulnérabilité** qui caractérise pour chaque commission géographique, le niveau d'exposition des usages aux variations futures du climat et l'importance de ces usages les uns par rapport aux autres (sensibilité des usages) ;
- La définition **des tendances d'évolution des usages de l'eau à l'horizon 2050** ;
- La construction de **scénarii visant à se projeter dans des futurs** possibles et contrastés.

Cet état des lieux est suivi d'une phase de **formalisation du scénario à l'horizon 2050** qui constitue le point d'arrivée visé, nécessaire à la construction **de la stratégie qui doit guider la rédaction du PAGD et donc l'élaboration du SAGE BVPA**.

L'objectif de cette étape est de dresser des tendances d'évolution des usages, des répercussions prévisibles sur les milieux, des mesures correctrices en cours ou programmées, en se projetant à un horizon 2050, selon différents scénarii d'évolution.

4 scénarii distincts d'évolution du territoire sont proposés. Le scénario tendanciel et 3 scénarii alternatifs : un scénario « minimaliste », un scénario « ambitieux » et un scénario intermédiaire. Les divergences entre scénarii permettront de statuer sur le bien-fondé des actions proposées en évaluant par la suite leurs impacts sur le territoire et la ressource en eau.

Les réflexions à conduire durant cette phase doivent déboucher sur la formulation, par la CLE, d'une **stratégie d'action** pour la durée du SAGE. Cette stratégie comporte à la fois des objectifs, et une planification des moyens (techniques, financiers et organisationnels) nécessaires à leur atteinte. La présente étude a vocation à construire un projet de territoire pour répondre aux cinq enjeux identifiés lors de l'état des lieux du SAGE BVPA. Cette stratégie d'action servira de « guide » à la rédaction du document de planification pour la structuration de la gestion de l'eau du bassin qui est le SAGE. Elle contribuera à :

- Répondre à l'enjeu environnemental et social : la réduction des débits aurait des impacts significatifs sur la dégradation des services écosystémiques qui sont les supports de la qualité de vie et garant de la durabilité du développement des bassins versants des Pyrénées Ariégeoises.
- Planifier et prioriser les investissements d'avenir à engager, dont une grande partie sont constitués d'investissement qui vont structurer le territoire, et qui, une fois engagés, constitueraient ce que l'on appelle en économie des coûts échoués (sunk costs),
- Répondre aux enjeux économiques en lien avec les usages de l'eau pour les secteurs de l'hydroélectricité et de l'agriculture, mais aussi pour toutes les autres activités économiques liées à l'eau, tels que celui du tourisme,



Les chapitres qui suivent ont pour objet de détailler la démarche **de construction des scénarios d'évolution des usages à l'horizon 2050 et de la stratégie d'adaptation** dans le cadre de l'étude « Tendance – scénarii – stratégie » en amont de l'élaboration du SAGE des bassins versants des Pyrénées Ariégeoises (BVPA).

Ils présentent, **dans un premier temps les résultats de la phase de construction de l'ensemble des scénarios qui a abouti à un scénario dit « intermédiaire<sup>20</sup> »**, et viennent clôturer l'étape 1 de l'étude.

Ces résultats ont fait l'objet de présentations successives aux membres :

- du COTECH n°3, le 6 juin 2024 ;
- du bureau de la CLE , le 13 juin 2024 ;
- de la CLE, le 11 juillet 2024 en ce qui concerne le scénario intermédiaire finalisé.

La partie stratégie d'adaptation sera présentée **dans un second temps, à l'issue du processus complet de concertation et d'étude**. La 2<sup>ème</sup> série d'ateliers pour le partage et la validation des objectifs stratégiques et définitions des action structurantes est prévue les 5, 6 et 7 novembre 2024. La stratégie fera l'objet d'un rapport d'étape 2.

## 7.2 CONSTRUCTION DES SCENARII D'ADAPTATION

Dans la lignée de la démarche de concertation qui est menée en parallèle pour l'élaboration du SAGE BVPA, le Conseil Départemental de l'Ariège a souhaité que la construction des scénarii d'évolution des usages et la définition de la stratégie d'adaptation soient réalisés de manière concertée avec les acteurs du territoire.

Les différents scénarii ont donc été **co-construits** avec les acteurs du territoire, qui sont les premiers concernés par les projets et leurs conséquences. Cette co-construction a été réalisée dans le cadre de **1 séries d'ateliers de concertation** et de lien avec **le comité technique et la commission locale de l'eau**.

Le processus de concertation s'appuie sur une démarche itérative, ponctuée par l'apport des connaissances dégagées lors de l'étape précédente qui est l'état initial et le diagnostic des usages et de la gestion de l'eau, qui résulte d'un travail d'analyse du groupement.

L'objectif est de co-construire 4 scénarios distincts d'évolution du territoire. Le scénario tendanciel et 3 scénarii alternatifs : deux scénarios contrastés et un scénario intermédiaire. Les divergences entre scénarios permettront de statuer sur le bien-fondé des actions proposées en évaluant par la suite leurs impacts sur le territoire et la ressource en eau.

**Le scénario tendanciel** : les éléments de l'état des lieux des usages de l'eau sont constitutifs de la situation de référence. Relativement par rapport à cette situation de référence, un premier scénario « tendanciel » ou « sans projet » amène le territoire à se projeter en 2050, en ne considérant que les actions incluses dans les politiques territoriales en place et tenant compte a minima des évolutions réglementaires programmées sur la gestion de l'eau. Ce scénario du « laisser-faire » décrit ce que deviendrait le territoire à l'avenir en l'absence d'actions en matière de gestion de l'eau ; il constitue le scénario de référence pour comparer les différents scénarios, dits alternatifs ;

---

<sup>20</sup> Intermédiaire au sens où il désigne un scénario construit entre deux scénarios contrastés extrêmes qui délimitent le champ du possible. L'intitulé de ce scénario intermédiaire sera amené à évoluer vers un scénario d'adaptation du territoire aux impacts du changement climatique.

**Les scénarios alternatifs** viennent encadrer le champ des possibles selon **deux orientations très différentes, dites contrastées**, l'une axée sur une priorisation des enjeux environnementaux face aux enjeux économiques et l'autre, inversement axée sur une priorisation des enjeux économiques au dépend des enjeux environnementaux. Les scénarios contrastés visent à décrire le spectre des possibles, et des extrêmes, en matière d'évolution du territoire au réchauffement climatique. Ils ne correspondent donc pas forcément à des futurs souhaitables. Leurs intérêts est de de permettre d'investiguer un large panel de leviers et d'actions en matière d'adaptation.

Enfin, **le scénario « mixte »** est composé d'orientations tirées des deux scénarios contrastés et de la recherche d'un équilibre entre les deux. La composition de ce scénario est proposée en cohérence avec les stratégies existantes en vigueur de gestion de l'eau.

## 7.3 PROCESSUS DE CONCERTATION

La démarche de concertation pour construire les scénarii alternatifs et définir la stratégie d'adaptation du territoire s'est articulée entre des temps de concertation en comités plus restreints et localisés que représentent les commissions géographiques et des temps d'échange en séances plénières que constituent les comités techniques et la commission locale de l'eau.

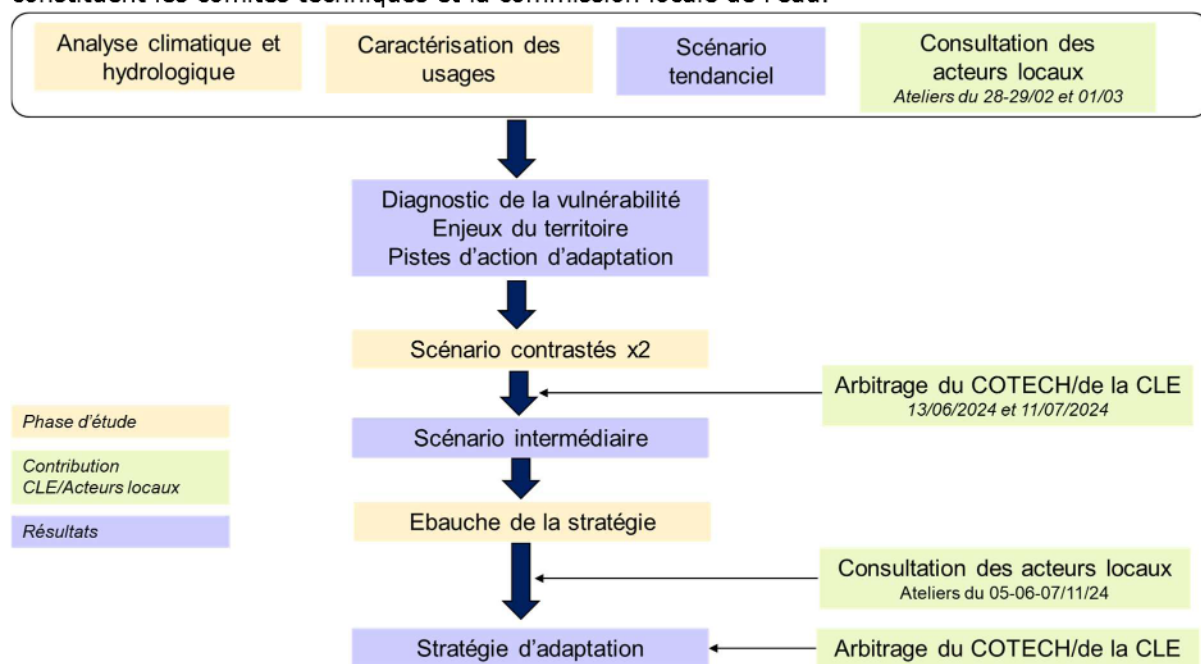


Figure 76 : Processus de concertation de l'étape 1

### 7.3.1 1ERE SERIE D'ATELIERS MULTI-ACTEURS

La 1<sup>ère</sup> série d'ateliers- multi acteurs a eu lieu les 28-29 février et le 1<sup>er</sup> mars 2024, 3 ateliers multi-acteurs, par commission géographique, dont les objectifs étaient de :

- Partager, compléter et consolider l'état des lieux et le diagnostic de la vulnérabilité du territoire ;
- Discuter des actions d'adaptation au changement climatique à mettre en œuvre dans le cadre du SAGE BVPA.

Lors de ces temps d'échanges, **deux pôles de la future stratégie d'adaptation** ont émergé :

- La priorité de la stratégie d'adaptation doit être de protéger et restaurer les milieux naturels ;

- Les usages anthropiques doivent également être pris en considération : ceux-ci doivent être préservés, des modèles économiques robustes (existants ou nouveaux) doivent être étudiés et une forme d'équité dans le partage des coûts et des bénéfices de l'adaptation doit être recherchée.

De plus, il est ressorti de ces ateliers, une **liste des actions d'adaptation** jugées importantes par les acteurs du territoire. À ce stade, cette liste n'avait pas vocation à être exhaustive, mais plutôt à identifier les priorités du point de vue des acteurs locaux, en réponse aux enjeux de gestion de l'eau identifiés par ces derniers.

La synthèse de cette première série d'ateliers est présentée en Annexe à ce rapport (Annexe 9.4).

### 7.3.2 LE RÔLE DU COTECH, DU BUREAU DE LA CLE ET DE LA CLE DANS LA CONSTRUCTION DES SCÉNARIOS

Dans l'élaboration des scénarii, le comité technique (COTECH) est l'instance où la méthodologie d'élaboration des scénarios et les propositions de scénarios ont pu être discutées et modifiées. Le COTECH a proposé des modifications et des améliorations des résultats obtenus et des analyses du groupement. Ces travaux sont réalisés en amont de l'intervention des instances qui réalisent la validation des scénarios qui sont le Comité de pilotage (COPIL) et la Commission Locale de l'Eau (CLE). Le COTECH s'est réuni le 6 juin 2024 sur l'élaboration des scénarii.

Dans le cadre du projet, le bureau de la CLE est l'instance qui joue le rôle de Comité de pilotage (COPIL). Le COPIL a eu pour rôle de cadrer et pré-valider les résultats en amont de la CLE. La Commission Locale de l'Eau a pour mission de valider formellement les propositions de scénarios et les résultats de l'étude. Le bureau de la CLE s'est réuni le 13 juin 2024 et la CLE le 11 juillet 2024.

Ces différentes instances de concertation ont eu également comme rôle, de faire le relai entre la concertation préalable à l'élaboration du PAGD et du règlement du futur SAGE BVPA qui a été menée en parallèle sur 3 mois, et le travail de construction des scénarios d'adaptation menée dans le cadre de la présente étude. Certaines remarques émises lors de la phase de concertation préalable ont donc été intégrées dans la structuration des scénarios. La structuration du scénario intermédiaire prend également compte les enjeux partagés<sup>21</sup> par les acteurs du territoire et qui ont émergés lors de cette phase de concertation préalable :

- Le partage de l'eau
- La qualité de l'eau
- La protection de la biodiversité
- La prévention des risques
- Le maintien des activités économiques liées à l'eau

---

<sup>21</sup> <https://ariege.fr/nos-actions/environnement/sagebvpa/les-concertations-du-sage-bvpa/les-concertations/>

### **L'intérêt de la concertation au-delà du cadre de l'étude**

Nous tenons à préciser qu'au-delà de l'objectif d'élaborer des scénarios d'évolution de l'usage de l'eau sur le territoire, la conduite de la concertation constitue un objectif en soi : il s'agit d'instaurer un espace de dialogue territorial sur la gestion de l'eau et le partage de l'eau entre les différents usages. Dans le cas présent, la concertation inclut des acteurs de l'eau représentant des usages de l'eau variés et assumant des sensibilités contrastées sur le sujet du partage de l'eau. Le maintien de ce cadre d'échange tout au long du processus est également un enjeu, notamment dans la perspective de l'élaboration du SAGE, document de planification sur le territoire.

Au cours de la démarche, la mobilisation des acteurs locaux et des membres de la CLE a donc tenu une place essentielle. Elle aura permis de :

- recueillir les connaissances, les enjeux du territoire, les objectifs à faire émerger,
- identifier les souhaits et ambitions pour l'évolution du territoire mais aussi les craintes et percer à jour les sujets « qui fâchent »,
- sensibiliser et impliquer les acteurs dans la démarche d'adaptation au changement climatique, recueillir leurs attentes et ainsi initier une dynamique vertueuse.

## 7.4 METHODOLOGIE D'ELABORATION DES SCENARIOS

**A l'issu du processus de concertation, 3 scénarios** ont été élaborés, un scénario tendanciel, un scénario orienté vers un objectif de respect stricte de l'environnement et un dernier pour lequel la priorité est la satisfaction de tous les usages :

- **Le scénario tendanciel** : il s'agit du scénario du « laisser faire » ou scénario sans projet, dans lequel les tendances actuelles des usages sont prolongées à l'horizon 2050 et aucune mesure d'adaptation autre que celles déjà mises en œuvre, n'est engagée ;
- Deux scénarios contrastés (scénarios avec projet), identifiés à partir des retours des acteurs locaux lors des ateliers de travail :
  - **Un scénario « tout pour l'environnement »** qui priorise la préservation des enjeux environnementaux au détriment des usages anthropiques ;
  - **Un scénario « tout pour les usages »** qui sanctuarise les usages économiques de l'eau et relègue les enjeux environnementaux au second plan.

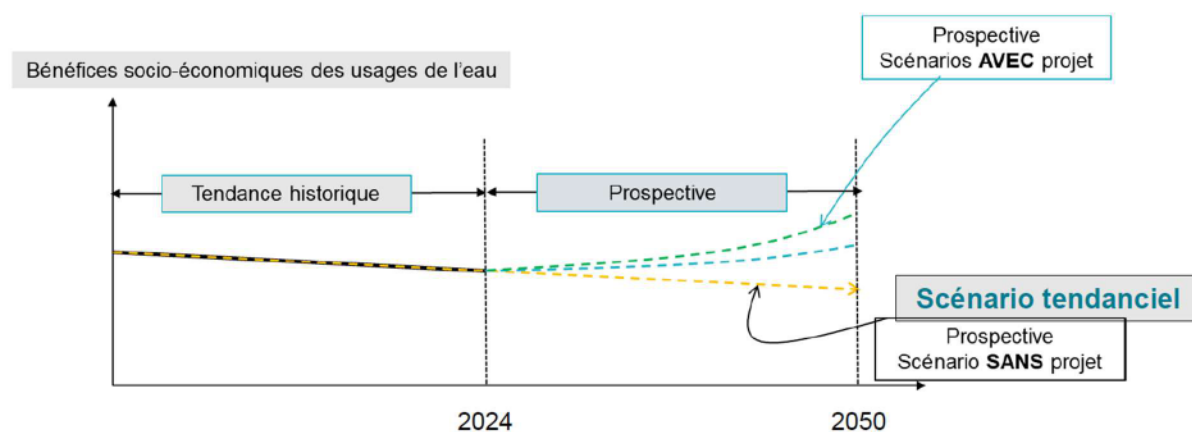


Figure 77 : synoptique des scénarii d'évolution des usages

Les scénarios « environnement » et « usages » ont été construits pour pousser à l'extrême la logique des orientations qui ont émergées lors des ateliers. Dans la mesure où la préservation des milieux et la satisfaction des usages anthropiques constituent les deux enjeux principaux de la future stratégie d'adaptation selon les acteurs locaux, l'exercice qui est proposé est de se projeter dans deux futurs opposés, voire extrêmes, dans lesquels, l'un de ces deux enjeux prend totalement le pas sur l'autre. Il est évident qu'aucun de ces deux futurs ne permet de concilier les acteurs autour d'un projet d'avenir commun, néanmoins, cette projection donne un aperçu du champ des possibles en termes de stratégie à adapter pour préserver les milieux naturels ET les usages.

Afin d'illustrer ce champ des possibles, les actions d'adaptation recueillies auprès des acteurs locaux sont affectées à l'un de ces deux scénarios. Une action peut tout à fait être mise en œuvre dans les deux scénarios, dans ce cas on parlera d'action « sans regret », dont les bénéfices sont certains et attendus à court terme. Ainsi, les deux scénarios contrastés sont accompagnés d'une liste d'actions d'adaptation à mettre en œuvre.

Dans un second temps, un **quatrième scénario, dit « intermédiaire »** est construit. Il s'agit d'un équilibre entre les scénarios « environnement » et « usages ». Ce scénario est plus cohérent et réaliste, et cherche à concilier deux enjeux polarisants. Ce scénario doit correspondre au futur souhaité par les acteurs locaux et les membres de la CLE et orientera par la suite la stratégie d'adaptation adoptée dans le cadre du SAGE BVPA.



### **Limite de l'exercice**

Ce travail est exploratoire dans le sens où il ne préfigure pas de l'évolution effective du territoire dans la gestion des ressources en eau, il vise à donner un aperçu des tendances probables, au regard des politiques de gestion de l'eau, qui pourraient être mises en place pour suivre les trajectoires fixées par les différents scénarios. L'objectif étant d'éclairer les acteurs avec panel du « choix des possibles » pour les appuyer dans la construction de la stratégie d'adaptation du territoire au changement climatique.

**Ces scénarios constituent des outils d'aide à la réflexion sur les éléments souhaitables et non souhaitables de la future stratégie.**

Pour chaque scénario, sont décrits : la philosophie générale de la stratégie d'adaptation, les impacts économiques, les pressions qui s'exercent sur les usages anthropiques et sur l'environnement.

**Nous rappelons ici que l'ensemble de ces scénarii ont été élaborés dans un contexte d'évolution du climat à l'horizon 2050 qui est le suivant, sous le scénario RCP 8.5<sup>22</sup> et à partir des modélisations Hadgem2/CCLM 4-8-17 et NorESM1/HIRHAM5<sup>23</sup> (Cf. chapitre 5.1.3) :**

**Les enseignements du diagnostic d'évolution du climat et de la ressource en eau à l'horizon 2050 :**

- **Une hausse des températures généralisée de manière spatiale sur le territoire**, sur tous les indicateurs de température (Tmin, Tmx, moyenne, nombre de jours, etc...) progressive dans le temps selon les différents horizons et de l'ordre de **+1,6°C à +1,8°C (scénario Hirham5) et +2,1°C à +2,3°C (scénario CCLM4)** à l'horizon 2036-2065 par rapport à la période de référence (1993-2022).
- **Une diminution des précipitations plus ou moins marquée selon la saison et les territoires** (piémont ou montagne) avec en moyenne -4,2% de diminution de pluie annuel pour le scénario Hirham5 et -15,4% de réduction pour le scénario CCLM4. Les deux scénarios présentent **un été, un printemps, et un automne plus sec** par rapport à une tendance sur novembre-mars moins marquée mais parfois plus pluvieuse.
- **Une diminution de l'enneigement annuel**, particulièrement marqué en moyenne montagne (900 m) avec des précipitations sous forme de pluie plus fréquentes en hiver et une fonte plus rapide du manteau neigeux au printemps (entre -10 et -20% pour l'horizon 2050 par rapport à la période 1993-2022).
- Les écarts sur les modules, QMNA5 et VCN10 ont été présentés sous forme cartographique pour montrer la variabilité spatiale. On a observé **-29% en moyenne sur les modules interannuels**, avec le forçage climatique CCLM4 le plus asséchant. Pour les indicateurs d'étiage, là aussi, on observe des diminutions pour la plupart des stations entre **-20 à -40% sur les QMNA5 et les VCN10**

<sup>22</sup> Tous les modèles climatiques disponibles ainsi que les 3 scénarios de changement climatique RCP ont d'abord été étudiés afin d'avoir un ensemble de possibles représentatif de la dispersion des résultats et de la variabilité. L'analyse se base sur un ensemble de données de pluie, de température ou d'évapotranspiration potentielle (ETP) de DRIAS-2020 constitué de 30 simulations climatiques. Au sein de cet ensemble de projections climatiques, suite avec des échanges avec le SAGE des bassins versants des Pyrénées Ariégeoises et conformément au CCTP, il a été validé de travailler sur deux projections climatiques contrastées. Conformément aux recommandations de l'Agence de l'Eau Adour Garonne, il a été retenu de sélectionner ces deux projections climatiques avec un RCP de 8.5, pour lequel l'hypothèse d'une émission de GES continue et soutenue jusqu'en 2100 a été prise.

<sup>23</sup> La chaîne de modélisation NorESM1\_Hirham5 (Hirham5) avec le scénario RCP 8.5 est assez proche des résultats médians annuels mais avec une répartition saisonnière des écarts très hétérogènes. Il apparaît comme un des scénarios le plus sec en hiver. La chaîne de modélisation HadGEM2\_CCLM4-8-17 (CCLM4) avec le scénario RCP 8.5 apparaît comme le scénario présentant les tendances les plus sèches et chaudes sur l'année et en particulier sur la période estivale et automnale. Ces deux projections climatiques ont donc été retenues pour la suite de cette étude.

## 7.5 LE SCENARIO TENDANCIEL

### 7.5.1 DEFINITION

**Le scénario tendanciel** : les éléments de l'état des lieux des usages de l'eau sont constitutifs de la situation de référence. Relativement par rapport à cette situation de référence, un premier scénario « tendanciel » ou « sans projet » amène le territoire à se projeter en 2050, en ne considérant que les actions incluses dans les politiques territoriales en place et tenant compte a minima des évolutions réglementaires programmées sur la gestion de l'eau. Ce scénario du « laisser-faire » décrit ce que deviendrait le territoire à l'avenir en l'absence d'actions en matière de gestion de l'eau ; il constitue le scénario de référence pour comparer les différents scénarios, dits alternatifs ;

C'est le scénario qui décrit une poursuite des tendances actuelles des usages de l'eau par catégorie d'usage et de l'évolution de l'état des milieux. Le territoire poursuit son évolution avec des mesures d'adaptation a minima qui sont celles déjà engagées.

Le scénario tendanciel est alimenté et illustré par les données issues de la caractérisation de l'état actuel et des tendances futures sur les usages de l'eau de la présente étude (Cf. Chapitre 6).

### 7.5.2 USAGES

Dans le scénario tendanciel, l'évolution des usages de l'eau se caractérise par la poursuite des tendances observées dans le diagnostic sur la tendance des prélèvements, soit :

- ✓ **Une augmentation des prélèvements pour le secteur domestique en lien avec l'augmentation de la démographie :**

Aujourd'hui, l'usage AEP est encadré notamment par les textes suivants :

- Article L211-1 du Code de l'environnement, selon lequel « la gestion équilibrée doit permettre en priorité de satisfaire les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population » ;
- Décret n° 2022-1720 du 29 décembre 2022 relatif à la sécurité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine, en application de la Directive (UE) 2020/2184 sur l'eau potable et s'appuyant sur les limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine détaillées dans l'arrêté du 30 décembre 2022 modifiant l'arrêté du 11 janvier 2007 ;
- Décret n° 2022-1721 du 29 décembre 2022 relatif à l'amélioration des conditions d'accès de tous à l'eau destinée à la consommation humaine, en application de la Directive (UE) 2020/2184 sur l'eau potable, et selon lequel « la quantité suffisante d'eau destinée à la consommation humaine (...) est comprise (...) entre cinquante et cent litres d'eau par personne et par jour ».

Pour le scénario tendanciel l'hypothèse retenue est qu'il n'y aura pas d'évolution majeure des textes.

Les facteurs et les indicateurs qui permettent de qualifier et quantifier cette évolution sont les suivants :

- Évolution de la démographie : les projections de l'INSEE indiquent que la population du SAGE BVPA augmentera de manière significative, elle passera ainsi de 241 864 habitants à :
  - 247 428 en 2030 (+2.3%) ;
  - 258 004 en 2050 (+6.7%).
- Amélioration de l'efficacité des réseaux : les structures à compétence eau potable vont poursuivre les actions de lutte contre les fuites et d'optimisation des rendements des réseaux au même rythme que par le passé. L'atteinte durable d'un rendement élevé n'est jamais acquise, toutefois la valeur moyenne de **65,8%** de rendement moyen sur le département de l'Ariège sera à minima maintenue ;
- L'indice linéaire de perte des réseaux : la valeur moyenne sur le périmètre des BVPA de l'indice linéaire de perte des réseaux est égal à **3.35 m<sup>3</sup>/km/j**. Cette valeur est supérieure à la moyenne nationale qui se situait à 2.7 m<sup>3</sup>/km/j en 2020 (données SISPEA 2020) ;
- Baisse de la consommation d'eau par abonné : la consommation annuelle moyenne annuelle par habitants est de l'ordre de 49 m<sup>3</sup>/hab./an<sup>24</sup> sur le département. Une hypothèse est émise qu'une baisse lente mais régulière des consommations par abonné sera observée sur le territoire, en lien avec l'augmentation du prix de l'eau (voir ci-dessous) et avec une sobriété des usages des consommateurs. Ce niveau de consommation d'eau par abonné, atteindra un plancher en-deçà duquel il ne sera pas possible de descendre.
- Prix de l'eau : un facteur invariant de la prospective est celui de la qualité des eaux potables qui devra rester identique, dans les exigences réglementaires actuellement en vigueur. Cependant en lien avec la baisse générale des débits moyens mensuels et en particulier des débits d'étiage, la concentration des polluants s'en trouvera augmentée, dégradant davantage la qualité de l'eau prélevée pour la consommation humaine, induisant des coûts de traitement plus élevés. D'autre part, la baisse des volumes d'eau prélevés conjuguée à la diminution de la ressource provoqueront une augmentation de la fréquence d'entretien des captages (de un tous les cinq ans à un tous les deux ans). Enfin, l'inflation des prix de l'énergie et du prix des réactifs, l'émergence de nouveaux polluants pas ou peu traités aujourd'hui et les coûts associés à la lutte contre les fuites sont autant de facteurs induisant une tendance à la hausse du prix de l'eau. Cette hausse pourrait être de 50% à l'horizon 2030 (source : FEP, FNCCR), par rapport à la situation actuelle. Pour le scénario tendanciel, l'hypothèse est la suivante : l'augmentation du coût de l'eau déjà observée sur le territoire, entre 2015 et 2021, va se poursuivre, voire augmenter.

L'hypothèse est prise que les économies d'eau générées par les mesures de sobriété des habitants et l'amélioration de l'efficacité des réseaux ne compenseront pas les besoins en eau pour satisfaire les besoins en eau des usages domestiques en 2050. **La demande AEP permettant de satisfaire 100% des usages domestiques en 2050 avoisinerait les 18,4 Mm<sup>3</sup>, soit une augmentation de 3% par rapport à 2020.**

- ✓ **Une augmentation des prélèvements pour l'usage agricole qui se justifie par une hypothèse de conservation des assolements et des contraintes climatiques qui accentuent les besoins en eau pour l'agriculture (augmentation des températures, augmentation de l'ETP, diminution des précipitations) ;**

L'usage agricole concerne les besoins en irrigation des cultures, majoritairement satisfaits par les prélèvements dans les cours d'eau et les besoins pour l'abreuvement du bétail.

---

<sup>24</sup> Rapport annuel SISPEA 2020



Les facteurs d'évolution de la demande en eau pour l'irrigation sont les suivants :

- **Les besoins en eau des plantes**, liés à l'évolution du climat (accroissement des températures et de l'ETP, baisse des précipitations printanière et estivale). En conséquence, l'augmentation du besoin en eau des plantes va progresser fortement (jusqu'à doubler dans certains cas) ;
- Accroissement du besoin en eau pour l'**abreuvement du bétail** : ce facteur n'est pas considéré ici, étant entendu que la poursuite de la baisse de l'orientation « polyculture élevage » induira une baisse de la demande en eau ;
- **Le maintien de la SAU et de la SAU irriguée** cumulée à une conservation des assolements contribueront, dans un contexte d'augmentation des températures, d'augmentation de l'ETP et de diminution des précipitations, à une augmentation des besoins en irrigation ;

L'hypothèse est prise qu'il y aura à minima un maintien des besoins en eau agricole voire une augmentation. Les prélèvements en eau agricole se situent entre 30 et 50 Mm<sup>3</sup>/an sur la période 2008-2021 dans l'état des lieux. Les bassins versants Ariège et Hers-Vif cumulent entre 90 et 95% des prélèvements totaux du SAGE BVPA ;

- ✓ **Un maintien des niveaux de prélèvements liés à l'industrie, des usages récréatifs, une poursuite du développement de l'hydroélectricité en accord avec les stratégies régionales.**

Les usages industriels sont encadrés par les autorisations de prélèvements délivrées par les services de l'Etat. A terme ils seront encadrés par le règlement du futur SAGE BVPA qui détaillera règles de partage de l'eau entre usages. Pour l'usage industriel, les facteurs d'évolution des besoins en eau sont :

- la croissance de l'activité : l'état des lieux met en avant une baisse des prélèvements sur le secteur de l'industrie de 73% entre 2003 et 2021. La baisse des prélèvements s'est principalement opérée entre 2003 et 2010 en lien avec la fermeture de certains sites et les diminutions d'activités. Les prélèvements sont plus stables sur les récentes dernières années, autour de 5 Mm<sup>3</sup>. Les prélèvements pour le secteur industriel sont principalement réalisés sur les commissions géographique Ariège et Salat-Volp.

L'extraction et la production de minerais est la seconde activité industrielle prélevant le plus d'eau sur le périmètre du SAGE (30% des prélèvements industriels en 2021). Le schéma régional des carrières a établi 3 scénarios d'évolution du besoin en granulat par habitant à l'horizon 2031 : un scénario tendanciel où la consommation unitaire est constante (poursuite de la tendance actuelle), un scénario où la consommation unitaire est réduite (politique de maîtrise des consommations de matière première en privilégiant les matériaux de recyclage) et un scénario où la consommation unitaire augmente (sur la base de la tendance des 17 dernières années d'observation (2000-2016)) ;

- l'amélioration des process pour réduire la consommation d'eau : les usages de l'eau sont déjà optimisés et que malgré l'effort aucune réduction sensible des prélèvements est à prévoir ;
- l'accueil sur le territoire de nouvelles activités industrielles : la contrainte d'accès à la ressource en eau à moyen terme ne permettra pas d'accueillir de nouvelles industries consommatrices d'eau.



La poursuite du développement de l'hydroélectricité s'opérerait dans les zones à enjeux environnementaux forts et très forts, là où a été estimée le potentiel résiduel, sous couvert de la réalisation des études d'impacts nécessaires à l'alimentation des dossiers d'autorisation réglementaire et leur instruction<sup>25</sup>.

### 7.5.3 L'ENVIRONNEMENT

La poursuite de la tendance d'évolution des usages telle que décrite ci-dessus entrainera un maintien voire une augmentation de la pression des prélèvements sur la ressource en eau et les milieux naturels. Les conséquences observées pour l'environnement seront une tendance à la dégradation des milieux aquatiques.

La dégradation des milieux aquatiques se formalisera par une diminution des fonctionnalités des milieux naturels et notamment une baisse des ressources en eau. Le développement du territoire, tels que décrit ci-dessous contribuera également à la dégradation des milieux aquatiques. Ces dernières seront « moins disponibles » ou sur des pas de temps différents, des risques de non-satisfaction des usages pourront donc être observés et impacteront donc le scénario d'évolution des usages envisagés par les acteurs.

### 7.5.4 LE DEVELOPPEMENT DU TERRITOIRE

En termes d'aménagement du territoire le scénario tendanciel du laisser-faire prévoit la poursuite de l'étalement urbain. Cela signifie que les documents de planification en matière d'urbanisme ne limiteront pas le développement de l'aménagement du territoire. Néanmoins, le scénario prévoit de respecter la loi "Climat et résilience" du 22 août 2021 qui a défini un objectif de zéro artificialisation nette (ZAN) pour 2050.

### 7.5.5 LES IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES

Compte tenu du fait que les usages de l'eau risquent de ne pas être satisfaits à long terme du fait de la dégradation des milieux aquatiques et de la diminution de la ressource en eau, sans-projets, ce scénario risque à terme de générer une baisse tendancielle et inévitable des bénéfices-socio-économiques.

La dégradation de l'état des milieux entrainera une augmentation des restrictions d'utilisation d'eau par des arrêtés préfectoraux et sera susceptible de générer des conflits d'usage quand des choix d'usage à prioriser seront nécessaires et si des règles de partage entre les usages ne sont pas définies en amont.

Du fait des diminutions de production et de rendement, les revenus générés par l'agriculture, irriguée ou non irriguée, ne pourront pas être maintenus et les industries, dont l'activité est dépendante des ressources en eau risquent également d'enregistrer des baisses de production et donc des baisses de revenus. Les restrictions d'irrigation toucheront particulièrement les exploitations d'élevage qui utilisent l'eau d'irrigation pour garantir la production de fourrage et garantir leur autonomie d'approvisionnement pour réduire leurs coûts d'exploitation. L'interdiction à l'eau d'irrigation pourra conduire dans certains cas à l'arrêt de l'activité d'élevage et entrainer une déprise pastorale sur le territoire.

---

<sup>25</sup> Cf. chapitre 4. Evaluation du potentiel hydroélectrique du présent rapport

La dégradation des milieux aquatiques entrainera une diminution de l'attractivité du territoire et à terme un risque de limitation de l'implantation de nouveaux habitants ou l'attractivité touristique. Cela impactera les revenus fonciers et les revenus en lien avec l'activité touristique. Les usages récréatifs directement liés à l'état et au niveau de la ressource en eau, tels que le golf, le thermalisme, les activités liées à l'enneigement (ski ; ski nordique, raquettes, etc.), les sports d'eau vive (canoë-kayak, rafting), la baignade et la pêche de loisirs, seront directement impactées.

La dégradation des débits des cours d'eau entrainera également une diminution du potentiel hydroélectrique et impactera le développement de cet usage. Des adaptations devront être étudiées notamment dans le cadre des différents documents de planification territoriale (PCAET, SRCAE, SRADDET, etc.).

### 7.5.6 SYNTHÈSE DU SCÉNARIO TENDANCIEL

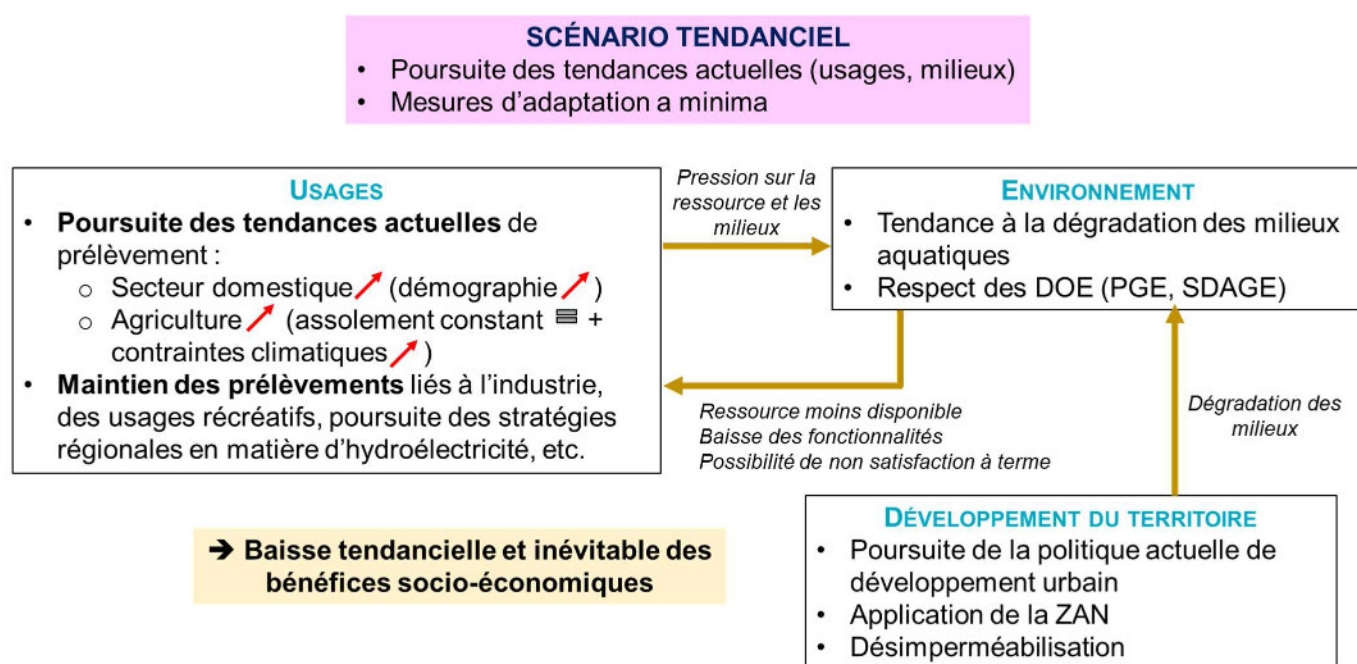


Figure 78 : synoptique du scénario tendanciel

## 7.6 LE SCENARIO ALTERNATIF « ENVIRONNEMENT »

### 7.6.1 DEFINITION

Les scénarios alternatifs viennent encadrer le champ des possibles selon deux orientations très différentes, dites contrastées. Cette première version de scénario alternatif est axée sur **une priorisation des enjeux environnementaux au dépend des enjeux économiques**. Il vise à décrire le spectre des possibles, et des extrêmes, en matière d'évolution du territoire au réchauffement climatique si les acteurs décident de prioriser les enjeux environnementaux au détriment des usages et du développement économique. Il vise une réduction forte des pressions des usagers sur la ressource en eau et donc de la dépendance des usages à l'eau.

C'est le scénario qui vise l'atteinte du bon état des masses d'eau, par une réduction forte des pressions des usages sur la ressource en eau, soit une réduction des prélèvements, et avec une priorisation de l'accès à l'eau pour certains usages. Ce scénario ne prend pas en compte les enjeux économiques associés à la réduction des prélèvements pour certains usages.

Il a été convenu que les 2 scénarii alternatifs soient décrits de manière qualitative pour permettre de borner le périmètre de ce qu'il est possible. Ils ne feront pas l'objet d'une analyse économique et d'une quantification, notamment en l'absence d'étude prospective sur les volumes d'eau disponibles à l'horizon 2050.

### 7.6.2 USAGES

Dans le scénario « tout pour l'environnement », l'objectif est de réduire la pression sur les ressources en eau en réduisant les prélèvements dans le milieu, ainsi :

- **Pour le secteur domestique**, la réduction des prélèvements est envisagée par la réduction des consommations d'eau des ménages qui s'opère notamment par un changement des comportements ou la mise en place d'une tarification incitative de l'eau et une optimisation des infrastructures d'adduction d'eau potable existantes (optimisation des rendements des réseaux, etc.). Contrairement au scénario tendanciel il est considéré ici que **les économies d'eau générées par les mesures de sobriété des habitants et l'amélioration de l'efficacité des réseaux compenseront l'augmentation des besoins en eau en lien avec l'augmentation de la population à l'horizon 2050.** ;
- **Pour l'usage agricole**, la réduction des prélèvements est envisagée par une **adaptation des pratiques et des assolements à la réduction des volumes d'eau disponibles dans les milieux**. En outre, le **déploiement volontariste de pratiques agroécologiques** induira une réduction des besoins en eau pour l'ensemble des cultures irriguées et non irriguées ;
- **Pour l'usage industriel**, la réduction des prélèvements est envisagée par une **optimisation des process de fabrication et une stabilisation des niveaux de production**.

Dans la production de granulats, les pouvoirs publics ont décidé de s'orienter sur le scénario minimaliste du Schéma régional des carrières ;

- **L'hydroélectricité** : dans l'optique de répondre aux objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE3) sur la période (2024 -2035), le bassin poursuit le développement de l'hydroélectricité tout en sanctuarisant les cours d'eau avec notamment la définition de débit réservé, permettant a minima de garantir des conditions nécessaires au développement de la vie dans le tronçon court-circuité par l'installation et en restaurant les continuités écologiques ou des modes de gestion pour les espèces (poissons migrateurs) et pour les sédiments, par exemple par l'installation de passes à poissons pour leur permettre la montaison et la dévalaison des cours d'eau ;

L'objectif de ce scénario prévoit une amélioration des milieux aquatiques et de l'environnement en général, ce qui en fait un territoire attractif par la qualité de vie qu'il propose. Ce territoire propose des activités d'écotourisme et développe ainsi une autre forme d'attractivité touristique.

### 7.6.3 L'ENVIRONNEMENT

La réduction de la pression des prélèvements sur la ressource en eau et les milieux aquatiques, combinées à des actions de restauration et de renaturation entraîneront une amélioration de l'état des milieux aquatiques et un respect des objectifs environnementaux que le territoire se sera fixé, notamment les respects des DOE.

Cette amélioration de l'état des milieux se matérialisera par un maintien des fonctionnalités des milieux naturels, notamment dans leur rôle d'approvisionnement en eau les différents usages et usagers de l'eau. Le développement du territoire, tels que décrit ci-dessous contribuera également à préserver les bassins d'alimentation des nappes en limitant l'artificialisation des sols.

Cependant si la priorité du scénario est la préservation de l'environnement et le respect des objectifs environnementaux qui auront été fixés, notamment les DOE, sur les années présentant des conditions climatiques extrêmes, avec des baisses de précipitation<sup>26</sup> et des étiages sévères<sup>27</sup> (Cf. chapitre 5), l'ensemble des usages ne pourront être satisfaits et une priorité d'attribution d'eau par usage devra être formalisée.

### 7.6.4 LE DEVELOPPEMENT DU TERRITOIRE

En termes d'aménagement du territoire le scénario « environnement » prévoit la limitation de l'étalement urbain. Cela signifie que les élus du territoire en charge de l'aménagement du territoire privilégieront une politique de la désimperméabilisation des sols et une application de la loi "Climat et résilience" du 22 août 2021 qui a défini un objectif de zéro artificialisation nette (ZAN) pour 2050. Les documents de planification en matière d'urbanisme devront intégrer cette stratégie.

---

<sup>26</sup> en moyenne -4,2% de diminution de pluie annuel pour le scénario Hirham5 et -15,4% de réduction pour le scénario CCLM4.  
Les deux scénarios présentent un été, un printemps, et un automne plus sec par rapport à une tendance sur novembre-mars moins marquée mais parfois plus pluvieuse (Cf chapitre 5) ;

<sup>27</sup> diminutions pour la plupart des stations entre -20 à -40% sur les QMNA5 et les VCN10 (cf. chapitre 5).



## 7.6.5 LES IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES

L'atteinte du bon état des milieux aquatiques aura comme effet un maintien des fonctionnalités des milieux aquatiques et notamment dans leur rôle d'approvisionner en eau les différents usages et usagers de l'eau. Cependant cette atteinte du bon état passe par une réduction des prélèvements par usage en amont et donc une répercussion sur les niveaux de production de référence de certaines activités. En revanche la garantie de l'accès à l'eau permet une pérennisation des différentes productions en lien avec l'accès à l'eau, sous conditions d'adaptation des pratiques actuels de prélèvements. Cela signifie que pour les usages économiques dépendant de l'accès à l'eau, comme l'agriculture par exemple, les pratiques agricoles devront être adaptées pour viser des garanties de production avec des cultures moins gourmandes en eau et adapter un modèle agricole moins axé sur la garantie de l'accès à l'eau.

L'amélioration des milieux aquatiques et de l'environnement en général améliorera la qualité de vie et rendra le territoire plus attractif aux activités touristiques notamment. De nouvelles formes d'activités touristiques telles que l'écotourisme seront développées et généreront une nouvelle forme d'économie sur le territoire.

## 7.6.6 SYNTHÈSE DU SCÉNARIO « ENVIRONNEMENT »

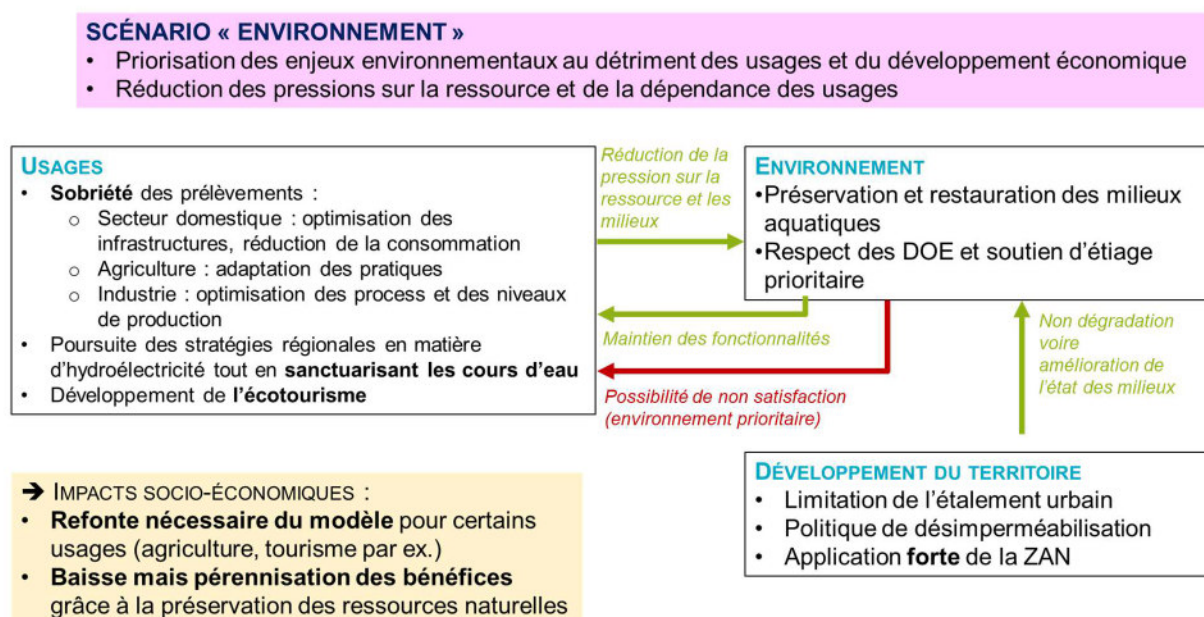


Figure 79 : synoptique du scénario « environnement »



## 7.7 LE SCENARIO ALTERNATIF « USAGES »

### 7.7.1 DEFINITION

Les scénarios alternatifs viennent encadrer le champ des possibles selon deux orientations très différentes, dites contrastées. Cette deuxième version de scénario alternatif est axée sur **une priorisation des enjeux économiques aux détriments des enjeux environnementaux**. Il vise à décrire le spectre des possibles, et des extrêmes, en matière d'évolution du territoire au changement climatique si les acteurs décident de prioriser la satisfaction des usages de l'eau et le développement économique au détriment de l'environnement.

Il vise une optimisation de la ressource en eau afin de satisfaire les usages et le développement économique.

Il a été convenu que les 2 scénarii alternatifs soient décrits de manière qualitative pour permettre de borner le périmètre de ce qu'il est possible. Ils ne feront pas l'objet d'une analyse économique et d'une quantification, notamment en l'absence d'étude prospective sur les volumes d'eau disponibles à l'horizon 2050.

### 7.7.2 USAGES

Dans le scénario « tout pour les usages », l'objectif est d'atteindre une exploitation maximale de la ressource en eau pour satisfaire les usages économiques voire les développer, ainsi :

- Pour le secteur domestique, la tendance envisagée est l'augmentation des besoins en eau et des prélèvements malgré une optimisation des infrastructures d'adduction d'eau potable existantes (optimisation des rendements des réseaux avec un objectif de résorption des fuites, etc.). Comme pour le scénario tendanciel, les économies d'eau générées par les mesures de sobriété de certains habitants et l'amélioration de l'efficacité des réseaux ne compenseront pas les besoins en eau pour satisfaire les besoins en eau des usages domestiques en 2050. Le territoire assiste de plus à un comportement des ménages qui contribue à l'augmentation des besoins en eau par habitant pour s'adapter à l'évolution du climat (multiplication du nombre de douches/jour, multiplication des lessives, construction de piscine, arrosage des potagers et des pelouses et non-respect des périodes de destruction d'eau). **Cette tendance est décuplée par la non-application d'une tarification incitative de l'eau ;**
- Pour l'usage agricole, les contraintes de prélèvements rencontrées par les irrigants en période d'étiage seront compensées par la mise en place de réserve de substitution de stockage d'eau pour l'irrigation. Elles sont dimensionnées sur la base d'étude prospective agronomique qui montrent que les besoins en eau pour l'agriculture vont augmenter et qu'une partie de ces besoins sera satisfait par du stockage d'eau ;
- Pour l'usage industriel, le plan national de relance économique France 2030, incite les industries à réaliser des investissements pour accroître leur production. Les besoins en eau pour le secteur de l'industrie sont accrus en lien avec l'augmentation des productions ; Dans la production de granulats, les pouvoirs publics ont décidé de s'orienter sur le scénario maximaliste du Schéma Régional des Carrières (SRC).

- **Pour l'hydroélectricité** : Dans l'optique de répondre aux objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE3) sur la période (2024 -2035) le bassin poursuit le développement de l'hydroélectricité tout en sanctuarisant les cours d'eau avec notamment la définition de débit réservé, permettant a minima de garantir des conditions nécessaires au développement de la vie dans le tronçon court-circuité par l'installation et restaurant les continuités écologiques ou des modes de gestion pour les espèces (poissons migrateurs) et pour les sédiments, par exemple par l'installation de passes à poissons pour leur permettre la montaison et la dévalaison des cours d'eau ;

### 7.7.3 L'ENVIRONNEMENT

La poursuite, voir l'accentuation de la tendance d'évolution des usages telle que décrite ci-dessus entraîne une augmentation de la pression des prélèvements sur la ressource en eau et les milieux naturels. Les conséquences observées pour l'environnement seront une dégradation des milieux aquatiques. Cette tendance sera accentuée par une « application minimaliste » de la politique publique de la gestion de l'eau par les services de l'Etat et l'application de principes de dérogation aux mesures de restriction d'eau.

La dégradation des milieux aquatiques se formalisera à long terme par une diminution, voir des pertes des fonctionnalités des milieux naturels. Incontestablement, les ressources en eau diminueront et les milieux ne pourront plus assurer une part de leur fonctionnalité qui est la satisfaction des usages de l'eau. Le développement du territoire, tels que décrit ci-dessous contribuera également à la dégradation des milieux aquatiques. Ces dernières seront « moins disponibles » ou sur des pas de temps différents, des risques de non-satisfaction des usages pourront donc être observés et impacteront donc le scénario d'évolution des usages envisagés par les acteurs.

### 7.7.4 LE DEVELOPPEMENT DU TERRITOIRE

En termes d'aménagement du territoire le scénario « tout pour les usages » prévoit la poursuite de l'étalement urbain. Cela signifie que les documents de planification en matière d'urbanisme ne limiteront pas le développement de l'aménagement du territoire. Néanmoins, le scénario prévoit de respecter la loi "Climat et résilience" du 22 août 2021 qui a défini un objectif de zéro artificialisation nette (ZAN) pour 2050 à minima.

### 7.7.5 LES IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES

A court terme les usages économiques de l'eau seront maintenus et/ou développés. Les bénéfices économiques générées seront à minima maintenus ou augmentés.

Cependant à plus long terme, les usages ne seront pas satisfaits. Du fait de la dégradation des milieux aquatiques et de la diminution de la ressource en eau, ce scénario générera, une baisse tendancielle et inévitable des bénéfices-socio-économiques. Du fait des diminutions de production et de rendement, les revenus générés par l'agriculture, irriguée ou non irriguée, ne pourront pas être maintenus et les industries, dont l'activité est dépendante des ressources en eau risquent également d'enregistrer des baisses de production et donc des baisses de revenus. Le modèle économique qui aura été maintenu sur le court-terme s'effondrera. La dégradation des milieux aquatiques et la disparition des fonctionnalités des milieux entraînera une diminution de l'attractivité du territoire et à terme un risque de limitation de l'implantation de nouveaux habitants ou l'attractivité touristique. Cela impactera les revenus fonciers et les revenus en lien avec l'activité touristique.

## 7.7.6 SYNTHÈSE DU SCÉNARIO « USAGES »

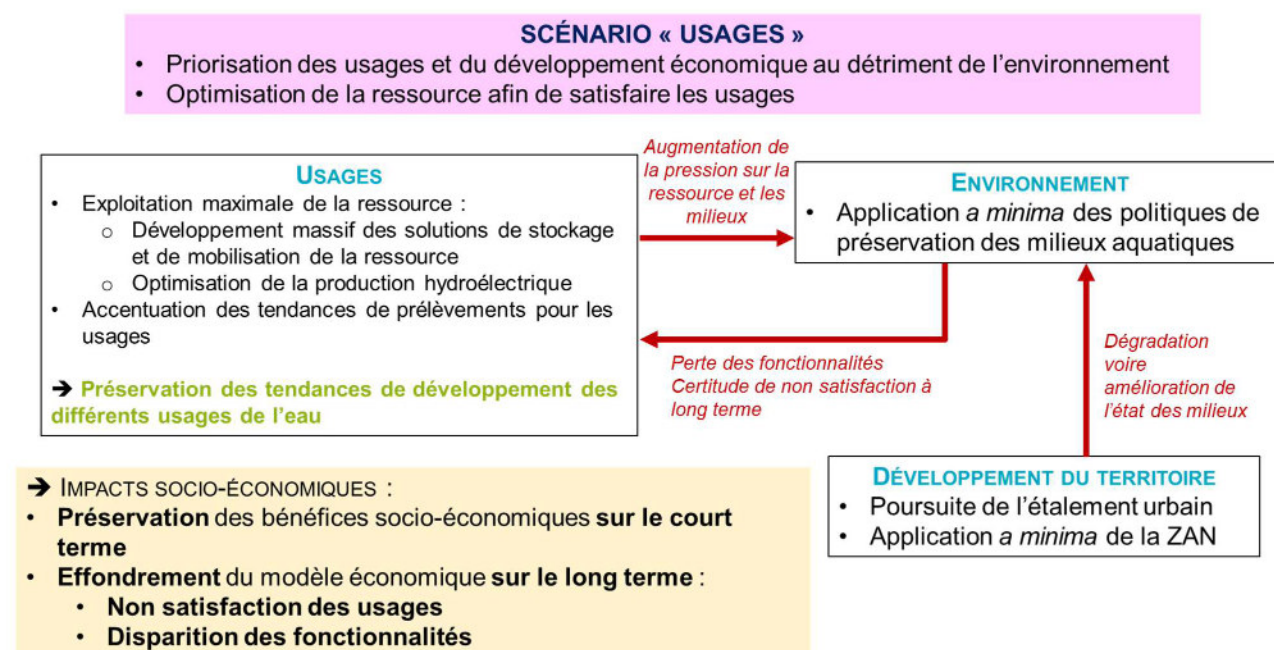


Figure 80 : synoptique du scénario « usages »

7.8 SYNTHÈSE DES AVANTAGES ET INCONVÉNIENT DES SCÉNARIOS ALTERNATIFS « ENVIRONNEMENT » ET « TOUT POUR LES USAGES »

	Scénario « tout pour l'environnement »	Scénario « tout pour les usages »
Avantages	<ul style="list-style-type: none"><li>• Respect des DOE, atteinte des objectifs DCE</li><li>• <b>Préservation des milieux naturels</b> avec effet « boule de neige » :<ul style="list-style-type: none"><li>➔ Préservation des milieux en tant que support des activités récréatives</li><li>➔ Augmentation et <b> pérennisation des fonctionnalités des milieux naturels</b> : stockage naturel, stabilisation des sols (#érosion), zone d'expansion de crues, capacité d'autoépuration des cours d'eau, stockage carbone, etc.</li><li>➔ Pérennisation des milieux aquatiques en tant que <b>ressource pour les usages</b></li></ul></li><li>• Développement d'un <b>nouveau modèle économique viable</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Préservation du modèle existant de <b>développement économique</b></li><li>• <b>Exploitation de la ressource disponible</b> à destination des usages anthropiques en priorité</li></ul>
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"><li>• Effort pour <b>réorienter certaines filières économiques</b> avec des investissements importants : agriculture, industrie, usages récréatifs</li><li>• <b>Risque de non-satisfaction</b> de la totalité des usages anthropiques dans l'optique de préserver les DOE</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investissements importants pour sécuriser la ressource <b>sans garantie de pérennité à long terme</b> dans un contexte de diminution des volumes disponibles</li><li>• <b>Dégradation plus importante de la qualité des milieux</b> avec effet « boule de neige »<ul style="list-style-type: none"><li>➔ Diminution accrue des volumes disponibles</li><li>➔ Perte de fonctionnalité des milieux et diminution des services rendus</li><li>➔ Assurance de non-satisfaction des usages à long terme</li></ul></li></ul>

Figure 81 : Éléments de comparaison des scénarios alternatifs « environnement » et « usages »



## 7.9 LE SCENARIO INTERMEDIAIRE « REALISTE ET COHERENT »

Le scénario intermédiaire est le résultat d'un processus de synthèse, coconstruit avec les acteurs du territoire, il a fait l'objet de présentations successives en COTECH et en CLE :

- COTECH n°3 (6 juin 2024) ;
- bureau de la CLE (13 juin 2024) ;
- séance plénière de la CLE (11 juillet 2024) en ce qui concerne le scénario intermédiaire finalisé.

**Le scénario intermédiaire réaliste et cohérent a été validé lors de la CLE du 11 juillet 2024.**

Parmi plusieurs scénarii distincts, la CLE a fait le choix de suivre **un scénario réaliste et cohérent** qui vise à concilier l'atteinte des objectifs environnementaux tout en conciliant les usages économiques. Il vise à répondre aux enjeux identifiés par les acteurs lors des ateliers de concertation qui sont :

- la préservation de la qualité de l'eau : *en lien avec les rejets domestiques notamment,*
- la préservation et la restauration des milieux aquatiques : *qualité des milieux à l'amont à préserver, milieux dégradés à l'aval à restaurer,*
- la gestion du risque inondation : *au droit des zones urbaines notamment,*
- la nécessité de mettre en place une stratégie d'adaptation : *tout en préservant des enjeux socio-économiques et le principe d'équité entre les usagers,*
- l'amélioration de la connaissance : *sur la ressource disponible et sur la gestion de celle-ci,*
- la communication et sensibilisation : *auprès du grand public et des élus*

La composition de ce scénario est proposée en cohérence avec les stratégies existantes en vigueur de gestion de l'eau (les stratégies nationales, de bassin, les documents stratégiques en vigueur : feuille de route opérationnelle GQ Adour-Garonne, déclinaison opérationnelle de grands projets de sécurisation de la ressource en eau en Adour-Garonne, note d'analyse des prélèvements France Stratégie, schéma régional des carrières Occitanie, objectifs DCE, etc.).

Les actions qui ont été identifiées dans ce scénario sont issues :

- Des propositions des acteurs locaux lors des ateliers en commission géographique ;
- Des propositions émises lors du processus de la concertation continue ;
- Des actions complémentaires proposées par le bureau d'études.

Ce scénario consolidé sert de socle à la définition de la **stratégie du SAGE BVPA** qui est présentée dans le chapitre suivant (chapitre 8), il a donc été structuré de manière à répondre à cet objectif, il comprend :

- **4 axes stratégiques** en matière de politique de l'eau, puis **17 objectifs opérationnels** :
  - Deux axes stratégiques prioritaires qui concilient les usages et l'environnement :
    - Axe stratégique n°1 : Mettre en œuvre une stratégie ambitieuse de partage et de sobriété des usages ;
    - Axe stratégique n°2 : Préserver la qualité des milieux aquatiques ;
  - Deux axes stratégiques en « appui » mais néanmoins nécessaires :
    - Axe stratégique n°3 : Préserver la ressource disponible pour les usages dans un contexte de raréfaction de la ressource ;
    - Axe stratégique n°4 : Gouvernance, sensibilisation et mutualisation
- L'élaboration de la stratégie à proprement parler : les **leviers d'actions et actions** à mettre en œuvre pour répondre aux objectifs, les moyens à déployer en termes de **gouvernance et les outils pour la déclinaison opérationnelle** de la stratégie du SAGE.

Les réflexions conduites durant ces différentes étapes, et le choix du scénario intermédiaire réaliste et cohérent, ont permis de constituer en cela **la stratégie d'adaptation des usages de l'eau au changement climatique qui servira de guide à la rédaction des dispositions du PAGD et donc de l'élaboration du SAGE BVPA.**



Cette stratégie repose sur **4 axes stratégiques** et une **philosophie d'intervention**, définis lors de la concertation territoriale, qui visent à conduire pour les années à venir les actions d'adaptation des usages de l'eau pour satisfaire l'ensemble des usages et préserver des écosystèmes. Ces 4 axes sont déclinés en **17 objectifs opérationnels** qui visent à structurer les actions à mettre en œuvre pour répondre aux enjeux du SAGE BVPA (

Axes stratégiques	N°	Objectifs opérationnels
Sobriété des usages de l'eau	1	Développer une <b>stratégie de bassin tournée vers les économies et la gestion coordonnée</b>
	2	Poursuivre les <b>économies d'eau dans les secteurs domestiques</b>
	3	Promouvoir les économies d'eau dans les activités touristiques et les u
	4	Promouvoir une <b>agriculture plus durable</b> et préserver les <b>pratiques</b>
	5	Améliorer les <b>process industriels</b>
Préservation de la <b>qualité de l'eau, des milieux naturels</b> et de leurs <b>fonctionnalités : la résilience</b>	6	Préserver et améliorer la <b>qualité des ressources en eau</b>
	7	Préserver et restaurer les <b>milieux aquatiques et les zones humide</b>
	8	Prendre en compte l'eau et les milieux aquatiques et humides dans les <b>territoire</b>
	9	Concilier les objectifs de <b>production d'énergie bas carbone</b> aux ob <b>jectifs</b> <b>aquatiques</b>
	10	Améliorer la <b>gestion des risques naturels</b>
Pérennisation de la <b>ressource</b>	11	Améliorer <b>l'efficience des stockages disponibles</b>
	12	Interroger <b>l'opportunité de nouveaux stockages</b>
	13	Mobiliser de <b>des ressources alternatives</b> (nouvelles techniques & e
	14	Mobiliser de <b>nouvelles connaissances sur les ressources en eau</b>
<b>Gouvernance, sensibilisation et mutualisation</b> des connaissances	15	<b>Communiquer et sensibiliser</b> les élus et le grand public
	16	Mettre en place une <b>gouvernance adaptée</b> pour la mise en œuvre d
	17	Construire un <b>observatoire de l'eau</b>

Figure 82).

Le tableau ci-après présente la structuration de la stratégie d'adaptation

Axes stratégiques	N°	Objectifs opérationnels
Sobriété des usages de l'eau	1	Développer une <b>stratégie de bassin</b> tournée vers les économies d'eau, la connaissance et une <b>gestion coordonnée</b>
	2	Poursuivre les <b>économies d'eau</b> dans les <b>secteurs domestiques</b>
	3	Promouvoir les économies d'eau dans les activités touristiques et les usages récréatifs
	4	Promouvoir une <b>agriculture plus durable</b> et préserver les <b>pratiques vertueuses existantes</b>
	5	Améliorer les <b>process industriels</b>
Préservation de la <b>qualité de l'eau, des milieux naturels</b> et de leurs <b>fonctionnalités : la résilience</b>	6	Préserver et améliorer la <b>qualité des ressources en eau</b>
	7	Préserver et restaurer les <b>milieux aquatiques et les zones humides</b>
	8	Prendre en compte l'eau et les milieux aquatiques et humides dans les <b>politiques d'aménagement du territoire</b>
	9	Concilier les objectifs de <b>production d'énergie bas carbone</b> aux objectifs de <b>bon état des milieux aquatiques</b>
	10	Améliorer la <b>gestion des risques naturels</b>
Pérennisation de la <b>ressource</b>	11	Améliorer <b>l'efficacité des stockages disponibles</b>
	12	Interroger <b>l'opportunité de nouveaux stockages</b>
	13	Mobiliser de <b>des ressources alternatives</b> (nouvelles techniques & eaux non conventionnelles)
	14	Mobiliser de <b>nouvelles connaissances sur les ressources en eau</b>
<b>Gouvernance, sensibilisation et mutualisation des connaissances</b>	15	<b>Communiquer et sensibiliser</b> les élus et le grand public
	16	Mettre en place une <b>gouvernance adaptée</b> pour la mise en œuvre de la stratégie
	17	Construire un <b>observatoire de l'eau</b>

Figure 82 : déclinaison de la stratégie d'adaptation des usages de l'eau au changement climatique du SAGE BVPA

## 8. Stratégie d'adaptation des usages de l'eau au changement climatique du bassin versant des Pyrénées ariégeoises

### 8.1 PREAMBULE

La présente proposition de **stratégie d'adaptation des usages de l'eau au changement climatique** constitue la fin de la troisième étape de l'élaboration du SAGE BVPA (Tendances, scénarii et stratégie du SAGE BVPA).



Elle fait suite à l'établissement **de l'état des lieux** des usages et de la gestion de l'eau sur le bassin versant des Pyrénées Ariégeoises qui est un document préalable à la rédaction des documents du SAGE (PAGD, règlement, rapport environnemental). Il comprend :

- Un **état initial et un diagnostic des usages et de la gestion de l'eau**. Au cours de cette étape, **l'évaluation du potentiel hydroélectrique**, qui constitue un enjeu fort du territoire, a été réalisé, ainsi qu'un **diagnostic de la vulnérabilité** qui caractérise pour chaque commission géographique, le niveau d'exposition des usages aux variations futures du climat et l'importance de ces usages les uns par rapport aux autres (sensibilité des usages) ;
- La définition **des tendances d'évolution des usages de l'eau à l'horizon 2050** ;
- Une phase de **formalisation de scénarios d'évolution des usages de l'eau visant à se projeter dans des futurs** possibles et contrastés **à l'horizon 2050**. L'objectif était de dresser des tendances d'évolution des usages, des répercussions prévisibles sur les milieux, des mesures correctrices en cours ou programmées, en se projetant à un horizon 2050, selon différents scénarii d'évolution.

Le présent chapitre a donc pour objectif de :

- Restituer le travail collectif mené et les productions du processus d'élaboration du SAGE BVPA sur la stratégie d'adaptation au changement climatique à 2050 : **« ce que nous avons produit »** ;
- Poser les principes clés de la philosophie d'intervention des acteurs du territoire : **« la manière de faire »** ;
- Fixer les **objectifs stratégiques** pour conduire la stratégie d'adaptation des usages de l'eau au changement climatique et leurs déclinaisons en **objectifs opérationnels** pour sa mise en œuvre : **« les défis à relever »** ;
- Guider les suites du **travail entre acteurs du territoire** : ce qu'il reste à approfondir et les engagements à valider par les différentes parties prenantes : **« le projet collectif »** ;
- Constituer en cela les bases de la **stratégie d'adaptation des usages de l'eau au changement climatique du bassin versant des Pyrénées ariégeoises** : **« notre projet collectif d'adaptation »**

Cette stratégie repose sur les **4 axes stratégiques** et une **philosophie d'intervention**, définis lors de la concertation territoriale, qui visent à conduire pour les années à venir les actions d'adaptation des usages de l'eau pour satisfaire l'ensemble des usages et préserver des écosystèmes. Ces 4 axes sont déclinés en **17 objectifs opérationnels** qui visent à structurer les actions à mettre en œuvre pour répondre aux enjeux du SAGE BVPA (

Axes stratégiques	N°	Objectifs opérationnels
<b>Sobriété</b> des usages de l'eau	1	Développer une <b>stratégie de bassin tournée vers les économies et la gestion coordonnée</b>
	2	Poursuivre les <b>économies d'eau dans les secteurs domestiques</b>
	3	Promouvoir les économies d'eau dans les activités touristiques et les usages
	4	Promouvoir une <b>agriculture plus durable</b> et préserver les <b>pratiques</b>
	5	Améliorer les <b>process industriels</b>
Préservation de la <b>qualité de l'eau, des milieux naturels</b> et de leurs <b>fonctionnalités : la résilience</b>	6	Préserver et améliorer la <b>qualité des ressources en eau</b>
	7	Préserver et restaurer les <b>milieux aquatiques et les zones humides</b>
	8	Prendre en compte l'eau et les milieux aquatiques et humides dans les <b>territoires</b>
	9	Concilier les objectifs de <b>production d'énergie bas carbone</b> aux <b>objectifs aquatiques</b>
	10	Améliorer la <b>gestion des risques naturels</b>
Pérennisation de la <b>ressource</b>	11	Améliorer <b>l'efficacité des stockages disponibles</b>
	12	Interroger <b>l'opportunité de nouveaux stockages</b>
	13	Mobiliser de <b>des ressources alternatives</b> (nouvelles techniques & eau
	14	Mobiliser de <b>nouvelles connaissances sur les ressources en eau</b>
<b>Gouvernance, sensibilisation et mutualisation</b> des connaissances	15	<b>Communiquer et sensibiliser</b> les élus et le grand public
	16	Mettre en place une <b>gouvernance adaptée</b> pour la mise en œuvre d
	17	Construire un <b>observatoire de l'eau</b>

Figure 82).

## 8.2 LA PHILOSOPHIE D'ENSEMBLE DU SAGE

Les acteurs du territoire se sont accordés pour conduire la stratégie d'adaptation des usages de l'eau au **changement climatique** de la manière suivante :

- ✓ **Poursuivre l'acquisition des connaissances** sur le territoire pour mieux accompagner les actions et le changement ;
- ✓ **Mutualiser, partager et communiquer** pour rendre les connaissances accessibles à tous et **sensibiliser** ;
- ✓ **Appliquer le principe de solidarité entre usages et entre territoires :**
  - **Partager les efforts à fournir** entre tous les usages et tous les acteurs pour **mettre en œuvre collectivement les mesures d'adaptation au changement climatique (économie d'eau, préservation de la qualité de l'eau) ;**
  - **Veiller à la solidarité amont-aval entre territoires et entre districts ;**
- ✓ **Expérimenter, innover, s'inspirer** des retours d'expérience des autres territoires (veille technologique) ;
- ✓ **Prioriser : cibler, territorialiser, adapter**, quand cela sera possible, en définissant des zones cibles d'intervention pour répondre plus précisément aux enjeux environnementaux et en mesurant le rapport coût/bénéfices environnementaux et bénéfices pour les usages des actions ;
- ✓ **Maintenir le dialogue** instauré dans le cadre de l'élaboration de ce SAGE, l'écoute des uns et des autres **et la conciliation** pour garantir la bonne conduite du projet collectif d'adaptation au changement climatique ;
- ✓ **Privilégier**, dans la mesure du possible, les actions d'adaptation sur le principe des **Solutions Fondées sur la Nature** ;
- ✓ **Adopter le principe de la résilience au changement climatique pour anticiper, adapter et transformer** les usages de l'eau aux impacts du changement climatique ;
- ✓ **S'organiser, planifier, suivre et évaluer** (nécessitera la mise en place d'indicateurs), les actions et leurs impacts sur les milieux et les usages dans le temps ;





### 8.3 AXE STRATEGIQUE N° 1 : METTRE EN ŒUVRE UNE STRATEGIE AMBITIEUSE DE PARTAGE ET DE SOBRIETE DES USAGES

**L’axe stratégique n°1, mettre en œuvre une stratégie ambitieuse de partage et de sobriété des usages** vise à réduire les prélèvements en eau des usages et atténuer la dépendance à l’eau des usages. Il répond à l’enjeu du partage de l’eau du SAGE BVPA et s’inscrit dans l’effort de sobriété du **PLAN EAU national** et dans la stratégie adoptée par le comité de bassin à l’échelle du bassin Adour-Garonne « **Stratégie à la hauteur de l’enjeu d’adaptation au changement climatique dans les territoires** ». L’objectif du plan eau est de **réduire les prélèvements de 10 % d’ici 2030**. En complément, il est attendu de la Commission Locale de l’Eau qu’elle puisse travailler sur des trajectoires de prélèvements par usage pour les inscrire ensuite dans le SAGE lors de l’élaboration du PAGD (*Décret n° 2024-1098 du 2 décembre 2024 relatif aux schémas d’aménagement et de gestion des eaux*) et dans le cadre de la stratégie commune de réduction des volumes définie à l’échelle de la commission territoriale de la Garonne.

**CINQ OBJECTIFS OPERATIONNELS POUR REpondre A CET AXE STRATEGIQUE :**

Axe stratégique	N°	Objectifs opérationnels
N°1 Sobriété des usages de l'eau		Développer une <b>stratégie de bassin tournée vers les économies d’eau, la connaissance et une gestion coordonnée</b>
	1	<u>L’objectif</u> est de poursuivre la caractérisation du contexte dans lequel s’opère l’utilisation de l’eau (état de la ressource, contexte hydrique, caractérisation de la demande des usagers et des besoins des milieux) et à déployer les moyens nécessaires pour pouvoir définir une stratégie de sobriété et de solidarité dans le partage de l’eau.
		Poursuivre les <b>économies d’eau dans les secteurs domestiques</b>
	2	<u>Deux leviers</u> vont permettre d’améliorer la sobriété des usages domestiques : la rénovation des infrastructures d’AEP et la réduction de la consommation des ménages dans les résidences principales et secondaires (dont la tarification)
		Promouvoir les <b>économies d’eau dans les activités touristiques et les usages récréatifs</b>
	3	<u>L’objectif</u> est d’accompagner les professionnels du tourisme dans la sobriété des usages de l’eau, à la fois auprès des hébergements touristiques et des établissements de loisirs et activités récréatives (parcs aquatiques, golfs et terrains de sports, activités nautiques, thermalisme, ski, etc.)
		Promouvoir et développer une <b>agriculture plus durable</b> et préserver les <b>pratiques vertueuses existantes</b>
	4	<u>L’objectif</u> est d’accompagner la filière agricole vers une agriculture de transition, via le conseil collectif, la communication et la sensibilisation, l’amélioration des connaissances, la mobilisation d’outils réglementaires adaptés
	5	Améliorer les <b>process industriels</b>

	<p><u>L'action</u> consiste à sensibiliser les acteurs de la filière industrielle aux enjeux et aux nouvelles techniques éventuelles et les accompagner dans l'amélioration de leur process</p>
--	---

Figure 83 : déclinaison de l'axe stratégique sobriété des usages de l'eau en objectifs opérationnels

## LES ENGAGEMENTS ACQUIS A LA SUITE DE LA CONCERTATION DES ACTEURS EN COMMISSION EN COMMISSION GEOGRAPHIQUE :

- La sobriété des usages est de la responsabilité de tous les acteurs sur le territoire. La compréhension des enjeux de préservation de la ressource en eau doit faire partie intégrante de la stratégie d'adaptation, pour en garantir le succès. La formation, l'éducation et la communication font partie intégrante de l'opérationnalité de la sobriété ;
- Les objectifs d'économie d'eau, pour faire face au manque de disponibilité des ressources en eau, pour l'état actuel et futur des ressources en eau, doivent être fixés par la CLE et répartis entre tous les usages et de manière territorialisée pour s'adapter aux enjeux du bassin : préciser les objectifs chiffrés et les coûts que cela représente ;
- Les élus, les services de l'Etat et les collectivités territoriales doivent promouvoir et soutenir ces mesures de sobriété ;
- Accélérer le déploiement de solutions techniques et incitatives pour réduire la consommation d'eau domestique, industrielle et d'usages récréatifs ;
- Le territoire doit poursuivre l'acquisition de connaissances sur le fonctionnement et le suivi des milieux (renforcer son réseau de suivi des ressources en eau) pour mesurer l'effort de sobriété de chacun des usages et en mesurer les impacts sur les ressources en eau et les milieux aquatiques ;
- S'inscrire dans le plan stratégique du SDAGE 2022-2027 de retour à l'équilibre pour la gestion quantitative de la ressource en eau (adopté par le Comité de bassin Adour-Garonne en 2021), et les suivants, afin d'assurer l'équilibre entre ressource en eau disponible, fonctionnalité des milieux aquatiques et usages anthropiques ;
- Partager et intégrer les enjeux de la disponibilité de la ressource en eau dans tous les projets et processus de décisions : documents de gestion de l'eau (SAGE, PGE Garonne-Ariège, PPG syndicat Rivières Salat-Volp, PPG SMBVA, PPG SYMARVA, PPG SBGH, SDAEP, RPQS, AUP Ariège-Portet 2015-2030, AUP Garonne-Amont 2024-2028), projets de territoire (PTGE Garonne Amont, PAT, PETR Ariège, PCAET, SRADDET, PPE), plans de préservation des milieux (Plan de gestion stratégique des zones humides), document de planification territoriale (SCoT Sud Toulousain, SCoT Vallée de l'Ariège, PLU(i) Haute Ariège, PLU(i) Pays Mirepoix, PLU(i) Pays d'Olmes, PLU (s)), charte du PNR(PA), SRC);
- Veiller à la préservation des usages économiques en lien avec les ressources en eau (tourisme (Le Schéma Départemental du Développement Touristique de l'Ariège), agriculture, industrie, hydro-électricité) en mesurant les impacts socio-économiques des mesures de sobriété d'usage de l'eau ;
- Veiller au principe de la solidarité amont/aval et du fonctionnement inter-bassins pour un partage équitable des efforts d'économie d'eau entre les territoires et préserver une équité sociale entre territoires urbains et ruraux ;

- La tarification incitative de l'eau est un grand levier d'action pour réaliser des économies d'eau et encourager une consommation responsable : les impacts socio-économiques de la mise en œuvre d'une tarification incitative de l'eau pour les usages domestiques seront étudiés en intégrant les spécificités territoriales (le retour d'expérience de la métropole toulousaine sur la mise en place récente de tarification saisonnière pourra être étudié, en complément d'autres exemples d'application niveau national avec plus d'ancienneté) . La mise en place d'une tarification incitative pour les usages industriels et récréatifs pourra également être explorée.

## LES PROPOSITIONS D' ACTIONS A DEVELOPPER POUR Y PARVENIR :

- **Afférentes à l'usage domestique**
  - Améliorer les rendements de réseau (*fixer des objectifs adaptés au territoire et prioriser sur les zones en tension, milieu rural*),
  - Améliorer le renouvellement des réseaux existants (avec également des objectifs de résorption des fuites) ;
  - Etudier l'opportunité de développer une tarification incitative de l'eau (*Tarification incitative et/ou saisonnière*),
  - Développer les dispositifs hydro-économes : Récupérateurs d'eau de pluie, écomousseurs, etc. (*Anticiper leur mise en place dès les phases « projet » des habitations et bâtiments publics/privés – lien avec les documents d'urbanisme*).
- **Afférentes à l'usage industriel**
  - Sensibiliser les industriels à l'optimisation des process et à la réduction des rejets (*sensibiliser, veille technologique et scientifique, travailler par grand secteur d'activité. Proposer ces optimisations dès la construction des bâtiments industriels (dès l'élaboration des plans de constructions lien avec la réglementation ICPE)* ;
  - Accompagner les industriels dans l'amélioration de leur(s) process et dans la réduction des rejets ;  
Etudier l'impact cumulé des carrières existantes et projetées sur le fonctionnement hydrologique des nappes et l'impact sur la qualité des nappes ;
- **Afférentes à l'usage agricole**
  - Développer des pratiques plus vertueuses : agroécologie, agriculture biologique, semis sous couvert végétaux, etc. ;
  - Accompagner le secteur agricole dans l'amélioration des pratiques et l'adaptation des assolements ;
  - Préserver le pastoralisme en amont des bassins versants et faciliter les installations ;
  - Orienter les citoyens vers de nouveaux modes de consommation ;
  - Efficience de l'eau à usage agricole (irrigation et élevage) et constructions (bâtiments) adaptées ;
  - Développer les filières économes en intrants et demande en eau ;
- **Afférentes à l'usage touristique**
  - Promouvoir l'écotourisme dont les économies d'eau auprès des professionnels du tourisme (*neige de culture, thermalisme, hôtellerie, camping, etc.*) ;
- **Afférentes à la connaissance et aux suivis des milieux (actions transversales)**
  - Améliorer les connaissances sur les prélèvements : *inventaire des prélèvements non déclarés (tous usages confondus)* ;
  - Améliorer la connaissance des débits biologiques & morphologiques ;

- Améliorer la connaissance du fonctionnement des ressources souterraines et des nappes alluviales et de l'impact des prélèvements (quantité et qualité sur les cours d'eau à fort enjeu) ;
  - Améliorer la connaissance sur l'hydrologie des cours d'eau ;
  - Renforcer et améliorer les outils de suivi et la métrologie ;
  - Sensibilisation (*en priorité les scolaires, élus, puis grand public*) ;
- **Afférentes à la gestion de la ressource en eau et la stratégie d'adaptation au changement climatique**
- Réévaluation de la ressource disponible en corrélation avec les débits de référence fixés par le SDAGE ;
  - Définition des volumes prélevables en phase avec les projections d'évolution des ressources disponibles ;
  - Gestion coordonnée à l'échelle du bassin (anticipation et communication) ;

## 8.4 AXE STRATEGIQUE N°2 : PRESERVER ET RESTAURER LA QUALITE DE L'EAU, DES MILIEUX NATURELS ET DE LEURS FONCTIONNALITES : CONFORTER LA RESILIENCE FACE AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

**L'axe stratégique n°2, préserver et restaurer la qualité de l'eau, des milieux naturels et de leurs fonctionnalités** vise à préserver la valeur patrimoniale de la biodiversité et les réservoirs écosystémiques pour :

- Maintenir une richesse écologique du territoire qui procure des aménités et améliore le cadre de vie ;
- Préserver les services vitaux rendus par les écosystèmes qui contribuent à l'amélioration du bien-être des habitants des territoires (qualité de vie) et garantir les usages ;
- Améliorer et préserver la qualité de l'eau et des milieux aquatiques ;
- Protéger/lutter/réguler naturellement contre les inondations, le ruissellement, l'érosion, les îlots de chaleur, etc.

L'axe stratégique n°2, répond aux enjeux de préservation de la qualité de l'eau, de la protection de l'environnement et de la prévention des risques du SAGE BVPA.

### CINQ OBJECTIFS OPERATIONNELS POUR REpondre A CET AXE STRATEGIQUE :

Axe stratégique	N°	Objectifs opérationnels
<b>N°2 Préservation la qualité des milieux naturels et de leurs fonctionnalités</b>	6	Préserver et améliorer la <b>qualité des ressources en eau</b>  L'objectif est de préserver et d'améliorer la qualité des ressources en eau en luttant contre les pressions de pollution d'origine anthropique : en privilégiant une agriculture plus durable et en préservant les pratiques vertueuses existantes, en améliorant les dispositifs d'assainissement et en limitant les pollutions d'origine industrielle
	7	Préserver et restaurer <b>les milieux aquatiques et les zones humides</b>  L'objectif est de préserver et restaurer les milieux aquatiques et les zones humides, qu'elles soient ou non rivières de cours d'eau, en améliorant la connaissance sur les pressions et les obstacles à l'écoulement, en rétablissant la continuité écologique et en prévenant la prolifération des espèces envahissantes.
	8	Prendre en compte <b>l'eau et les milieux aquatiques et humides dans les politiques d'aménagement du territoire</b>  L'objectif est de préserver les écosystèmes aquatiques et humides et les bassins d'alimentation des nappes et d'intégrer la préservation des ressources en eau dans les documents de planification d'urbanisme (SCoT, PLU(i), PLU), et les documents de planification territoriale (SRADDET, trames vertes et bleues), notamment les enjeux de ruissellement et d'infiltration.
	9	Concilier les objectifs de production d' <b>énergie bas carbone aux objectifs de bon état des milieux aquatiques</b>



		L'objectif est de conduire les réflexions, systématiquement, sur les aménagements pour la production d'énergie d'origine hydroélectrique de manière conjointe aux documents de gestion de l'eau en prenant en compte les exigences écologiques, en particulier d'habitats, des espèces remarquables des milieux aquatiques ou humides classées menacées et quasi-menacées de disparition dont les prescriptions édictées dans les plans nationaux d'actions et leurs déclinaisons régionales en faveur des espèces menacées lorsqu'ils existent. Les réflexions devront également prendre en compte les enjeux énergétiques en lien avec la transition énergétique et la lutte contre le changement climatique.
	10	<p>Améliorer la gestion des risques naturels</p> <p>L'objectif est de préserver la population des risques de ruissellement et d'inondation</p>

Figure 84 : déclinaison de l'axe stratégique préservation de la qualité des milieux naturels et de leurs fonctionnalités en objectifs opérationnels

#### LES ENGAGEMENTS ACQUIS A LA SUITE DE LA CONCERTATION DES ACTEURS EN COMMISSION GEOGRAPHIQUE :

- L'ensemble des acteurs et des usages du territoire bénéficie des fonctionnalités de la biodiversité et des milieux aquatiques. Ces services rendus sont reconnus de tous et une volonté est affichée de se doter de Solutions Fondées sur la Nature (SFN) pour favoriser la résilience du territoire aux impacts du changement climatique ;
- Améliorer la qualité des captages d'eau potable notamment prioritaires et sensibles inscrits au SDAGE et des masses d'eau dégradées (Adapter les actions aux enjeux de pollutions et au périmètre à mobiliser : périmètres de protection (rapprochés, immédiats), définition des aires d'alimentation de captage) ;
- Prévenir la prolifération des espèces exotiques envahissantes (notamment l'Ambrosie) sur le bassin, en relation avec les bassins frontaliers et en mobilisant les opérateurs adaptés (ARS, FREDON, etc.) ;
- Développer des actions de désimperméabilisation en milieu urbain (Renaturation, verdissement, aménagement de sols perméables, gestion des eaux pluviales, etc.) et promouvoir les aménagements qui favorisent l'infiltration de l'eau dans les sols et la non-artificialisation auprès de tous les acteurs du territoire (Collectivités, secteur public, secteurs privés, particuliers) ;
- Renforcer la bonne application du cadre réglementaire : dont l'application vertueuse et adaptée de la séquence ERC (éviter-réduire-compenser) au travers de la Loi sur l'Eau et autre, la Loi Climat Résilience [LCR] (dont loi zéro artificialisation nette [ZAN]) et application des documents d'urbanisme, et sensibiliser aux bonnes pratiques par des actions de communication et de sensibilisation ;
- Mobiliser, encourager et accompagner le secteur agricole dans l'amélioration des pratiques et l'adaptation des assolements pour à la fois maîtriser les sources de pollution diffuses et les risques de ruissellement. Promouvoir le recours aux Solutions Fondées sur la Nature (SFN) (développement des haies, de l'agroforesterie, des couverts végétaux et des techniques de travail du sol) et engager une réflexion collective sur les leviers financiers pour accompagner aux changements de pratiques ; promouvoir la reconversion de terres de cultures en prairies permanentes en favorisant le maintien de l'élevage extensif ;

- Envisager collectivement le changement de culture vers des variétés moins consommatrices en eau et nécessitant peu d'intrants et la structuration de filières viables qui permettront une valorisation des produits agricoles et une rémunération juste et pérenne ; Renforcer la communication sur les efforts d'adaptation mis en œuvre par la profession agricole auprès des citoyens.
- Expérimenter les nouvelles techniques et pratiques agricoles sur des zones spécifiques et mutualiser les retours d'expérience ;
- Remonter le taux de conformité des dispositifs d'assainissement collectifs et non collectifs, en priorité dans les secteurs sensibles et les zones de rejets directs dans les milieux. Proposer de nouveaux dispositifs de soutien financier, notamment auprès des particuliers pour y parvenir ; Anticiper le dimensionnement des besoins en assainissement en lien avec l'évolution démographique et l'évolution du débit des cours d'eau ; Rechercher des financements publics pour supporter les coûts d'investissement des réseaux et de leur renouvellement ;
- Poursuivre les programmes de restauration et de renaturation des cours d'eau en priorité dans les zones qui jouent un rôle clé dans la régulation des écoulements et la préservation de la biodiversité (ripisylves, zones humides, zones sensibles à l'érosion) ; favoriser les opérations de restauration/réhabilitation des zones humides dégradées riveraines et non riveraines dont la restauration hydrologique ;
- Concilier les conditions de fonctionnement des ouvrages hydroélectriques, au regard des enjeux environnementaux et aux objectifs de production d'énergie bas carbone (programmes nationaux de transition énergétique, Programmation pluriannuelle de l'énergie), au cas par cas, au regard des nouvelles technologies ;
- Mener une réflexion sur l'opportunité de proposer des tronçons de cours d'eau fonctionnels en très bon état à préserver ;
- Encourager et soutenir les propriétaires gestionnaires de forêt dans une gestion adaptée pour infiltrer de l'eau dans les sols et éviter les ruissellements ;
- Intégrer la gestion des nouveaux risques d'inondation par ruissellement dans une vision d'aménagement de bassin versant dans son ensemble, aménagement du territoire et pratiques agricoles, et sortir du « raisonnement tuyau » ;

#### **LES PROPOSITIONS D' ACTIONS A DEVELOPPER POUR Y PARVENIR :**

- **Afférentes à l'urbanisme**
  - Maîtriser l'urbanisation en conditionnant son expansion aux capacités suffisantes des ressources en eau actuelles et futures dans un contexte de réchauffement climatique & développer de nouveaux modèles d'urbanisme plus économes en eau ;
  - Mettre en cohérence les schémas directeurs d'alimentation en eau potable, assainissement et gestion des eaux pluviales sur le territoire avec les documents de planification territoriale et leurs mises en œuvre ;
  - Créer une base de données communes, avec les Etablissements Publics porteurs de SCoT ainsi que les EPCI compétents en matière de PLUi, permettant de mobiliser les différents programmes et données à mettre en cohérence entre le SAGE et les documents de planification territoriale ;
  - Revégétaliser les zones urbaines et désimperméabiliser ;

- **Afférentes à l'usage hydroélectrique**
  - Concilier les conditions de fonctionnement des ouvrages hydroélectriques au regard des enjeux environnementaux et des nouvelles technologies et aux objectifs de production d'énergie bas carbone ;
  - Mettre en cohérence les documents stratégiques de planification de la production de l'énergie Programme Territorial des Energies Renouvelables et au Plan Climat Air Energie Territorial de l'Ariège au regard des objectifs environnementaux ;
- **Afférentes à la restauration des milieux et à la continuité écologique**
  - Protéger/restaurer les haies (action transversale) ;
  - Préserver et restaurer l'hydromorphologie des cours d'eau (action transversale) ;
  - Maintenir et restaurer la fonctionnalité des sols via l'amélioration des pratiques agricoles (action transversale) ;
  - Restaurer et préserver des zones humides et la continuité écologique des milieux aquatiques (action transversale) ;
  - Préserver/restaurer les matelas alluviaux en aval (Salat et Ariège) – Associer les exploitants de gravière aux discussions ;
- **Afférentes à la préservation de la qualité de l'eau**
  - Mise aux normes des captages d'eau potable ;
  - Limiter les pollutions liées à l'exploitation minière ;
  - Réduire les pollutions d'origine agricole ;
  - Réduire les pollutions d'origine Assainissement Non Collectif (ANC) (*en priorité sur les captages d'eau potable et sur les rejets directs dans les milieux*) ;
  - Optimiser les infrastructures de Station d'épuration (assainissement collectif) ;
  - Réduire les pollutions d'origine industrielle ;
  - Etat des lieux des filières de valorisation des déblais en lien avec les granulats ;
- **Afférentes à la gestion de l'eau et à la réglementation**
  - Améliorer la qualité des captages d'eau potable et des masses d'eau dégradées,
  - Protéger les espaces de bon fonctionnement des cours d'eau ;
  - Préserver les zones humides dont celles d'une surface inférieure à 1000 m<sup>2</sup> en mobilisant les outils de la planification territoriale (prescription n°6 du DOO du SCoT Trame Verte et Bleu du SCoT Vallée de L'Ariège) ;
  - Encadrer la gestion forestière en amont des bassins versants ;
  - Encourager la gestion durable des zones humides au travers notamment des outils MAEC, PSE, CATZH, plan de gestion, etc. ;
  - Réaliser des schémas pluviaux ;
  - Mobiliser les documents d'urbanisme (*Doctrine Eau et Planification*) ;
  - Expérimenter la "gestion des pleins débits" (Action Transversale) ;
- **Afférentes à la gestion des risques naturels**
  - Réviser les Plans de prévention des Risques inondations (PPRi) et intégrer les nouvelles règles d'aménagement dans le SAGE ;
  - Gestion des eaux pluviales urbaines, hors cadre GEMAPI ;
  - Mettre en œuvre les PPG, PEP, PAPI pour chaque bassin versant ;
  - Mobiliser les compétences en matière de planification territoriale lors de la révision des PPRN ;
- **Afférentes à la connaissance**
  - Poursuivre l'inventaire des zones humides ;
  - Indicateurs de suivi de l'état des masses d'eau à compléter (*Indicateurs DCE*) ;
  - Communication sur les pratiques agricoles actuelles et futures ;

## 8.5 AXE STRATEGIQUE N° 3 : PRESERVER LA RESSOURCE DISPONIBLE POUR LES USAGES DANS UN CONTEXTE DE RAREFACTION DE LA RESSOURCE

**L'axe stratégique n°3, préservation de la ressource disponible pour les usages et les milieux** vise à optimiser les stockages existants (naturels et artificiels), interroger l'opportunité de créer de nouveaux stockages, développer et renforcer les solutions de stockage naturel (SFN) et explorer les nouvelles solutions technologiques.

Il répond à l'enjeu du maintien des activités économiques en lien avec les usages de l'eau du SAGE BVPA tout en préservant les débits minimums biologiques et en maintenant des débits d'étiage suffisants (DOE, DOC, etc.). **Une méthodologie de révision des débits de référence (DOE, DOC et DCR) sera élaborée par le secrétariat technique de bassin à l'échelle du bassin Adour-Garonne. Par la suite, une étude hydrologique en vue de la révision des DOE sera portée par SAGE BVPA.**

### QUATRE OBJECTIFS OPERATIONNELS POUR REpondre A CET AXE STRATEGIQUE :

Axe stratégique	N°	Objectifs opérationnels
<b>N°3 pérennisation de la ressource disponible</b>		<b>Améliorer l'efficacité des stockages disponibles (surfaciques comme souterrains)</b>
	11	L'objectif est de préserver et optimiser la ressource en eau disponible dans les stockages existants : dans les stockages artificiels : améliorer la gestion des ouvrages existants ; et dans les stockages naturels : favoriser le stockage naturel de l'eau dans les sols notamment au niveau des zones humides
	12	Interroger l'opportunité de <b>nouveaux stockages</b>  L'objectif est d'étudier l'opportunité de créer de nouveaux stockages dans un souci de résorption d'un déficit (actuel ou à venir). Si de telles réflexions doivent être menées elles devront l'être de manière concertée dans le cadre d'un PTGE.
	13	Développer et expérimenter la mobilisation de <b>ressources alternatives</b>  L'objectif est de concerter l'exploitation de nouvelles ressources, non conventionnelles (réutilisation des eaux usées traitées, réutilisation des eaux grises) sur la base de la mobilisation de nouvelles connaissances (recherche et développement et retours d'expérience) et de mobilisation de nouvelles méthodes et technologies pour diminuer la pression des prélèvements sur les ressources conventionnelles
		<b>Mobiliser de nouvelles connaissances sur les ressources en eau</b>
	14	L'objectif est de conduire des études prospectives de connaissance sur le fonctionnement des ressources en eau (relation nappe rivière, fonctionnement des étiages, etc.) sous influence du climat et d'évaluation des besoins en eau par usages

Figure 85 : déclinaison de l'axe stratégique préservation de la ressource disponible en objectifs opérationnels

## **LES ENGAGEMENTS ACQUIS A LA SUITE DE LA CONCERTATION DES ACTEURS EN COMMISSION GEOGRAPHIQUE :**

- Privilégier le recours aux solutions fondées sur la nature (SFN) et les stockages naturels pour améliorer le stockage de l'eau dans les sols (Techniques de conservation des sols agricoles, restauration des écosystèmes, gestion intégrée des bassins versants, zones humides, prairies permanentes, forêts, etc.) ;
- Appréhender et développer le concept d'hydrologie régénérative sur le territoire (principes pour le cycle de l'eau : ralentir, infiltrer, stocker dans le paysage et évapotranspirer) ;
- Optimiser et réévaluer le remplissage des ouvrages existants : réinterroger les besoins par usage, étudier les possibilités d'interconnexion inter-ouvrage, connaître leur fonctionnement (mode de remplissage, dispositif de déconnexion des retenues en étiage, modalités de soutien d'étiage (température). Travailler à l'échelle interbassins Garonne-Ariège et interdistricts ;
- Adapter la gestion conjoncturelle de ces ouvrages à une vision pluriannuelle qui permet d'anticiper les besoins en soutien des débits d'étiage sur des années climatiques extrêmes pour satisfaire les usages La création de nouveaux stockages peut représenter une solution d'adaptation pour accompagner les usages économiques de l'eau dans les transitions et les mesures d'adaptation des prélèvements (faciliter l'implantation de nouvelles filières en garantissant les productions pour l'agriculture, sécuriser l'alimentation en eau potable, production d'énergie). Cependant, il incombe aux décideurs de conditionner la mise en place de nouvelles retenues. La faisabilité du multi-usage doit être systématiquement interrogée. Dans tous les cas, la question de l'opportunité de créer de nouveaux stockages d'eau sera conditionnée à l'élaboration d'un Projet de Territoire pour la Gestion de l'Eau (PTGE) ;
- Améliorer et développer les connaissances sur l'utilisation de nouvelles ressources : eaux usées traitées, eaux grises par la recherche et le développement et favoriser leurs usages ;
- Conduire une étude prospective sur les besoins et les ressources en eau 2050-2070 à l'échelle du bassin ;

## **LES PROPOSITIONS D' ACTIONS A DEVELOPPER POUR Y PARVENIR :**

- **Afférentes au stockage de l'eau**
  - Optimiser le remplissage des retenues existantes ;
  - Mener une réflexion sur l'usage des volumes stockés en adéquation avec les enjeux environnementaux et les usages ;
  - Interroger l'opportunité de nouveaux stockages (*en adéquation avec les spécificités du territoire*) ;
  - Préserver et optimiser les stockages naturels (*maintenir et restaurer la fonctionnalité des sols notamment via le maintien de l'élevage et des pratiques associées (maintien des prairies de fauche et du pâturage)*) ;
- **Afférentes au développement de nouvelles ressources (nouvelles techniques & eaux non conventionnelles)**
  - Promouvoir la mise en place de couverts végétaux pour la rétention d'eau ;
  - Développer les Stations de Transfert d'Energie par Pompage (STEP) ;
  - Explorer et développer les solutions fondées sur la nature (SFN) ;
  - Explorer et développer la réutilisation des eaux usées traitées (REUSE ou REUT) ;
  - Développer l'exploitation des eaux grises ou des eaux non conventionnelles ;
  - Ajuster le cahier des charges de mise en exploitation et de suivi des carrières aux spécificités du territoire ;



➤ **Afférentes à la connaissance**

- Etude des conditions de réalimentation du Salat et des potentialités de soutien des débits d'été ;
- Etude prospective sur les besoins et les ressources en eau à l'échelle du bassin 2050 ;
- Étude de connaissance sur l'exploration des ressources en eau dans les aquifères fluvio-glaciaires des Pyrénées (en partenariat avec le BRGM et le CD31).

## 8.6 AXE STRATEGIQUE N° 4 - GOUVERNANCE, SENSIBILISATION ET MUTUALISATION DES CONNAISSANCES

**L'axe stratégique n°4, gouvernance, sensibilisation et mutualisation des connaissances** vise à sensibiliser les pouvoirs publics et les citoyens aux enjeux de préservation de la ressource en eau et de mettre en place une gouvernance adaptée pour la mise en œuvre de la stratégie du SAGE BVPA. Il vise également à mutualiser les connaissances et les rendre plus accessibles.

### TROIS OBJECTIFS OPERATIONNELS POUR REpondre A CET AXE STRATEGIQUE :

Axe stratégique	N°	Objectifs opérationnels
<b>N°4 Gouvernance, sensibilisation et mutualisation des connaissances</b>		<b>Communiquer, sensibiliser</b> et mutualiser la connaissance
	15	L'objectif est de communiquer afin de sensibiliser, le plus en amont possible, le grand public au sens large, de l'intérêt de préserver des milieux aquatiques pour la préservation de leurs fonctionnalités et des usages et les élus pour l'intérêt de mettre en œuvre les actions de préservation et de promouvoir leur mise en œuvre.
	16	Mettre en place une <b>gouvernance adaptée</b> pour la mise en œuvre opérationnelle de la stratégie  L'objectif est de construire et développer une gouvernance adaptée à la mise en œuvre des actions pour garantir leur efficacité.
	17	<b>Construire un observatoire de l'eau</b>  L'objectif est de mutualiser et centraliser l'ensemble des données de caractérisation des ressources en eau et des milieux aquatiques, pressions et usages et de les rendre accessibles à tous par la création d'un observatoire de l'eau.

Figure 86 : déclinaison de l'axe stratégique gouvernance, sensibilisation et mutualisation des connaissances en objectifs opérationnels

### LES ENGAGEMENTS ACQUIS A LA SUITE DE LA CONCERTATION DES ACTEURS EN COMMISSION GEOGRAPHIQUE :

- Faire connaître la stratégie d'adaptation au changement climatique sur le périmètre des Bassins Versants des Pyrénées Ariégeoises et à l'échelle inter- bassins afin de déclencher une prise de conscience collective concernant les impacts du changement climatique sur la ressource, les usages et l'environnement et d'impulser une dynamique de mise en œuvre des actions d'adaptation ;
- L'amélioration de la connaissance doit permettre d'aboutir à une stratégie d'adaptation des usages de l'eau juste et équitable : ajustée en fonction du type de ressource, du type d'ouvrage de prélèvements, des besoins des usages et de leur temporalité ;
- Mutualiser les connaissances, les compléter et les rendre facilement accessibles ;

- Mettre en cohérence une gouvernance en créant une synergie entre les différentes parties prenantes (exemple : les usages économiques, les représentants des collectivités, les représentants des services de l'état, les associations environnementales, les financeurs), et les acteurs en charge des compétences *grand cycle* et *petit cycle* de l'eau pour garantir le succès de la mise en œuvre de la stratégie d'adaptation au changement climatique sur le territoire.

#### LES PROPOSITIONS D' ACTIONS A DEVELOPPER POUR Y PARVENIR :

- **Afférentes à la communication**
  - Promouvoir les actions d'adaptation mises en place sur le territoire ;
  - Sensibiliser les citoyens aux bonnes pratiques ;
  - Sensibiliser les élus ;
  - Adapter la communication et la sensibilisation aux usages économiques au tant que de besoin ;
- **Afférentes à la stratégie d'adaptation au changement climatique**
  - Identifier une gouvernance apte à mener et à coordonner la stratégie d'adaptation au changement climatique (Syndicat Mixte, EPTB, etc.) ;
  - Mener une réflexion sur le ratio coût/efficacité de la stratégie, et la capacité de financement des actions ;
  - Mettre en place une stratégie de partage des efforts d'adaptation ;
  - Mise en place d'une priorisation des actions pour un cout/bénéfice tenable ;
- **Afférentes à la mutualisation de la connaissance**
  - Créer un observatoire de l'eau : collecter l'ensemble des données de caractérisation des usages, des pressions et des milieux (données de caractérisation de l'état qualitatif, quantitatif et écologique des milieux) sur le territoire et les rendre disponibles (gestion inter-bassins et travail en inter-SAGE (ex. observatoire du SAGE Garonne)) ;
  - Mutualiser les connaissances avec les territoires frontaliers ;
  - Développer des indicateurs de suivi des milieux dont certains communs avec les bassins frontaliers ;
  - Demeurer force de proposition dans des travaux de recherche et d'amélioration de la connaissance, de veille technologique et d'accompagnement des entreprises pour les techniques innovantes.

## 9. Annexes

### 9.1 LISTE DES MASSES D'EAU

#### 9.1.1 MASSES D'EAU SUPERFICIELLES

code ME	Nom	Etat écologique	Etat chimique
FRFR157A	L'Hers vif du confluent du Benaix au confluent du Blau	bon	bon
FRFR157B	L'Hers vif de sa source au confluent du Benaix (inclus)	bon	non classé
FRFR158	Le Touyre du confluent du Pelail (Lavelanet) à l'Hers vif	bon	mauvais
FRFR159	Le Douctouyre de sa source au confluent du Sautel	très bon	non classé
FRFR160	Le Douctouyre du confluent du Sautel (inclus) au confluent de l'Hers vif	bon	non classé
FRFR161	L'Hers vif du confluent du Blau au confluent de la Vixiège	moyen	bon
FRFR162	La Vixiège	bon	bon
FRFR163	L'Hers Mort de sa source au confluent du Marès	moyen	mauvais
FRFR164	L'Hers Mort du confluent du Marès au confluent de la Garonne	moyen	mauvais
FRFR165	L'Hers vif du confluent de la Vixiège au confluent de l'Ariège	moyen	bon
FRFR166	L'Ariège de sa source au confluent de l'Aston	moyen	bon
FRFR167	L'Aston du confluent du Quioulès au confluent de l'Ariège	bon	mauvais
FRFR168	La Courbière	bon	non classé
FRFR169	L'Arget	bon	non classé
FRFR170	L'Ariège du confluent du Vernajoul (Fajal) au confluent de l'Hers vif	bon	bon
FRFR171	L'Arac	bon	bon
FRFR172	Le Garbet	bon	bon
FRFR173	L'Alet	très bon	non classé
FRFR174	Le Salat de sa source au confluent du Lez	bon	bon
FRFR178	La Garonne du confluent du rieu argellé (inclus) au confluent de la Neste	bon	mauvais

code ME	Nom	Etat écologique	Etat chimique
FRFR179	Le Ger	moyen	bon
FRFR180	La Bouigane	bon	non classé
FRFR181	Le Lez de sa source au confluent de la Bouigane	bon	non classé
FRFR182	Le Lez du confluent de la Bouigane au confluent du Salat	bon	bon
FRFR183	Le Volp	bon	bon
FRFR184	Le Salat du confluent du Lez au confluent de la Garonne	bon	bon
FRFR185	L'Arize de sa source au confluent du Pujol	bon	non classé
FRFR186	L'Arize du confluent du Pujol au confluent de la Garonne	moyen	bon
FRFR187	La Lèze	moyen	mauvais
FRFR188	L'Ariège du confluent de l'Hers vif au confluent de la Garonne	médiocre	bon
FRFR251	La Garonne du confluent de la Neste au confluent du Salat	bon	bon
FRFR252A	La Garonne du confluent de l'Arize au confluent de l'Ariège	moyen	bon
FRFR252B	La Garonne du confluent du Salat au confluent de l'Arize	moyen	bon
FRFR296B	La Garonne du confluent de l'Ariège au confluent de l'Aussonnelle	moyen	bon
FRFR302A	Le Vicdessos du confluent du Soulcem au confluent de l'Ariège	bon	non classé
FRFR302B	Le Mounicou de l'étang de Soulcem au confluent de l'Artigue	bon	non classé
FRFR577	La Lauze	bon	non classé
FRFR578A	Le Siguer du confluent de l'Escales et du Siguer au confluent du Vicdessos	bon	non classé
FRFR578B	Le Gnioure de l'étang de Gnioure au confluent de l'Escales	bon	non classé
FRFR581	Le Sios	bon	non classé
FRFR582	Le Ribérot	très bon	non classé
FRFR583	La Gouarèze	bon	non classé
FRFR584	L'Arbas (Bouchot)	bon	bon
FRFR585	Le Lens	bon	bon
FRFR586	L'Azau (Lazaou)	bon	non classé
FRFR587	Le Pujol	bon	non classé
FRFR588	L'Estrique de saint-Victor	bon	non classé
FRFR589	Le Crieu du lieu-dit la Grapide au confluent de l'Ariège	moyen	non classé
FRFR591	L'Ambrone de la commune de Peyrefitte-du-Razès au confluent de l'Hers vif	bon	non classé



code ME	Nom	Etat écologique	Etat chimique
FRFR594	L'Aïse	médiocre	non classé
FRFR595	Le Tédèlou	médiocre	non classé
FRFR596	La Mouillonne	moyen	non classé
FRFR905A	L'Ariège du barrage de Garrabet au confluent du Vernajoul (Fajal, inclus)	moyen	non classé
FRFR905B	L'Ariège du confluent du Vicdessos (Soulcem) à la retenue de Garrabet	bon	non classé
FRFR905C	L'Ariège du confluent de l'Aston au confluent du Vicdessos (Soulcem)	bon	non classé
FRFR907	L'Oriège	bon	non classé
FRFR912	Canal de Saint-Martory	bon	bon
FRFRL40_0	L'Arnavé	bon	non classé
FRFRL88_1	Ruisseau de Vicdessos	bon	non classé
FRFRR157A_1	Le Riveillou	bon	non classé
FRFRR157B_4	Ruisseau de Saint-Nicolas	bon	non classé
FRFRR157B_6	Ruisseau de Benaix	bon	non classé
FRFRR158_1	Le Touyre de sa source à la confluence du Pelail (Lavelanet)	moyen	bon
FRFRR160_1	Ruisseau du Sautel	bon	non classé
FRFRR160_2	Ruisseau de Senesse	bon	non classé
FRFRR160_3	Ruisseau de Ternesse	bon	non classé
FRFRR161_1	Le Blau	bon	non classé
FRFRR161_10	Ruisseau de l'Egassier	moyen	non classé
FRFRR161_2	Ruisseau de Roubichoux	bon	non classé
FRFRR161_3	Le Chalabreil	bon	non classé
FRFRR161_4	Ruisseau de Malgoude	bon	non classé
FRFRR161_5	Le Countirou	bon	bon
FRFRR161_6	Ruisseau de Saint-Aulin	bon	non classé
FRFRR161_7	Ruisseau de Mazerolles	bon	non classé
FRFRR161_8	Ruisseau de Gorgues	moyen	non classé
FRFRR161_9	Ruisseau des Bessous	bon	non classé
FRFRR162_1	Ruisseau de la Bouissonnade	moyen	non classé
FRFRR162_3	Ruisseau de Pech d'Acou	bon	non classé
FRFRR162_5	Ruisseau du Py	bon	non classé
FRFRR162_6	Le Rifaudés	moyen	non classé
FRFRR162_7	Ruisseau de Charlet	moyen	non classé
FRFRR163_2	Le Jammass	moyen	non classé
FRFRR163_3	Ruisseau de Gardijol	mauvais	non classé
FRFRR164_3	La Tésauque	moyen	non classé
FRFRR164_5	Ruisseau des Mals	moyen	non classé

code ME	Nom	Etat écologique	Etat chimique
FRFRR164_8	Ruisseau des Rosiers	médiocre	non classé
FRFRR165_1	L'Estaut	moyen	bon
FRFRR165_2	Ruisseau de Mézerville	moyen	non classé
FRFRR165_3	Le Raunier	moyen	non classé
FRFRR165_4	Ruisseau du Cazeret	moyen	non classé
FRFRR166_10	Ruisseau de Caychax	bon	non classé
FRFRR166_11	Ruisseau de Fontargente	bon	non classé
FRFRR166_12	Ruisseau de Gérul	bon	non classé
FRFRR166_2	Ruisseau du Siscar	bon	non classé
FRFRR166_3	Ruisseau des Bésines	bon	non classé
FRFRR166_4	Ruisseau du Nabre	bon	non classé
FRFRR166_5	Ruisseau du Mourguillou	bon	non classé
FRFRR166_6	Ruisseau de Causou	bon	non classé
FRFRR166_7	Ruisseau de Lavail	bon	non classé
FRFRR166_8	Ruisseau du Najar	bon	non classé
FRFRR167_1	Ruisseau Aston	bon	non classé
FRFRR167_3	Ruisseau Sirbal	bon	non classé
FRFRR168_1	Ruisseau de l'Etang d'Artats	bon	non classé
FRFRR169_2	Ruisseau de Ganac	bon	non classé
FRFRR169_3	Ruisseau de Roques	bon	bon
FRFRR170_2	Ruisseau de Dalou	bon	non classé
FRFRR170_3	Ruisseau de Carol	bon	non classé
FRFRR170_4	Ruisseau d'Artix	bon	non classé
FRFRR170_5	Ruisseau de Lansonne	moyen	bon
FRFRR170_6	La Galage	moyen	non classé
FRFRR170_7	L'Aure	moyen	non classé
FRFRR171_1	Ruisseau de Courtignou	bon	non classé
FRFRR171_2	Ruisseau de Liers	bon	non classé
FRFRR171_3	Ruisseau d'Ornas	bon	non classé
FRFRR171_4	Ruisseau de Bagen	bon	non classé
FRFRR172_2	Ruisseau de l'Estagette	bon	non classé
FRFRR172_3	Rivière d'Ars	bon	non classé
FRFRR173_1	Ruisseau de Bielle	bon	non classé
FRFRR173_2	Ruisseau Ossèse	bon	non classé
FRFRR174_1	Ruisseau des Cougnets	bon	non classé
FRFRR174_2	Ruisseau d'Angouls	bon	non classé
FRFRR174_3	Ruisseau d'Estours	bon	non classé
FRFRR174_4	Ruisseau d'Esbints	bon	non classé
FRFRR174_5	Le Nert	bon	bon
FRFRR174_6	Rivière d'Alos	bon	non classé
FRFRR178_4	Ruisseau de Maudan	bon	non classé
FRFRR179_1	Le Rossignol	bon	non classé
FRFRR179_2	Ruisseau du Chevalier de Saint-Paul	bon	non classé

code ME	Nom	Etat écologique	Etat chimique
FRFRR180_1	Ruisseau de Ruech	bon	non classé
FRFRR180_2	Ruisseau de Nédé	bon	non classé
FRFRR180_3	Goutè de Sipet	bon	non classé
FRFRR181_2	L'Isard	bon	non classé
FRFRR181_4	L'Orle	bon	non classé
FRFRR181_5	Ruisseau de l'Etruc	bon	non classé
FRFRR181_6	Le Balamet	moyen	non classé
FRFRR182_2	Ruisseau de Sour	bon	non classé
FRFRR182_3	Ruisseau de Lachein	bon	non classé
FRFRR183_1	Le Baumet	bon	non classé
FRFRR183_2	Ruisseau de la Boussège	bon	non classé
FRFRR184_2	Le Baup	bon	non classé
FRFRR184_3	Le Marcazeau	bon	non classé
FRFRR184_5	Le Lavin	bon	non classé
FRFRR185_1	Ruisseau d'Aujole	bon	non classé
FRFRR185_2	L'Artillac	bon	non classé
FRFRR186_2	Ruisseau de Camarade	bon	non classé
FRFRR186_3	La Dourne	bon	non classé
FRFRR186_4	Ruisseau de l'Argain	bon	non classé
FRFRR186_5	Ruisseau de Montbrun	moyen	bon
FRFRR186_6	Ruisseau de Latour	bon	non classé
FRFRR186_7	Le Camedon	moyen	non classé
FRFRR187_1	Ruisseau d'Argentat	bon	non classé
FRFRR187_2	Ruisseau de Roziès	bon	non classé
FRFRR187_5	Ruisseau de Paulou	moyen	non classé
FRFRR187_6	Le Latou	moyen	non classé
FRFRR187_8	La Rijolle	moyen	non classé
FRFRR188_1	Ruisseau de Calers	moyen	non classé
FRFRR188_2	La Jade	moyen	non classé
FRFRR188_4	Le Rieutort	moyen	non classé
FRFRR188_5	Ruisseau du Massacre	moyen	non classé
FRFRR188_6	La Lantine	moyen	non classé
FRFRR188_7	Ruisseau du Haumont	moyen	bon
FRFRR188_8	Ruisseau de Cassignol	médiocre	non classé
FRFRR252A_1	L'Eaudonne	bon	non classé
FRFRR252A_2	L'Aunat	moyen	non classé
FRFRR252A_3	L'Ousse	moyen	non classé
FRFRR252B_1	Ruisseau de Tounis	bon	non classé
FRFRR302A_1	Ruisseau de l'Artigue	bon	non classé

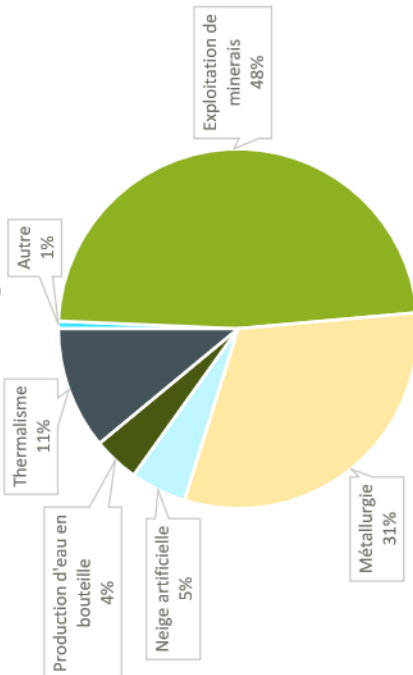
code ME	Nom	Etat écologique	Etat chimique
FRFRR302A_2	Ruisseau de Bassiès	bon	non classé
FRFRR302A_3	Ruisseau d'Artiès	bon	non classé
FRFRR302A_4	Ruisseau de Saleix	bon	non classé
FRFRR302A_5	Ruisseau de Suc	bon	non classé
FRFRR577_2	Ruisseau Riou Caud	bon	non classé
FRFRR578A_1	Ruisseau d'Escalles	bon	non classé
FRFRR581_2	Ruisseau de Labat	bon	bon
FRFRR581_3	Ruisseau de la Baure	bon	non classé
FRFRR584_2	Le Fougaron	bon	non classé
FRFRR584_3	Le Rucan	bon	non classé
FRFRR584_4	Le Rieuaris	bon	non classé
FRFRR584_5	Ruisseau de la Justale	bon	non classé
FRFRR585_2	Ruisseau de Bigot	bon	non classé
FRFRR585_5	Ruisseau de Belloc	bon	non classé
FRFRR586_1	Ruisseau de la Baraque	bon	non classé
FRFRR588_2	Ruisseau de l'Estrique de Madière	bon	non classé
FRFRR589_1	Le Criou	bon	non classé
FRFRR589_2	Ruisseau de la Galage	bon	non classé
FRFRR591_1	L'Ambrone	bon	non classé
FRFRR594_3	Ruisseau d'Orbail	moyen	non classé
FRFRR594_4	Ruisseau le Vié	moyen	non classé
FRFRR595_1	Ruisseau de Cornus	moyen	non classé
FRFRR596_4	Ruisseau de Mauressac	moyen	non classé
FRFRR596_5	L'Esquers	moyen	non classé
FRFRR905A_2	Ruisseau de Vernajoul	bon	non classé
FRFRR905A_3	L'Alses	bon	non classé
FRFRR905B_2	Le Saurat	bon	non classé
FRFRR905C_1	Ruisseau des Moulines	bon	non classé
FRFRR907_1	Ruisseau de la Vallée d'Orgeix	bon	non classé
FRFL39	Retenue du Filleit	moyen	bon
FRFL40	Retenue de Garrabet	sans objet (lac)	mauvais
FRFL43	Étang de Gnioure	sans objet (lac)	bon
FRFL68	Retenue de Montbel	sans objet (lac)	bon
FRFL69	Plan d'eau de Montbel amont	sans objet (lac)	bon
FRFL70	Étang de Naguilhes	sans objet (lac)	mauvais
FRFL88	Étang de Soulcem	sans objet (lac)	bon

### 9.1.2 MASSES D'EAU SOUTERRAINES

Code ME	Nom	Etat quantitatif	Etat chimique
FRFG019	Alluvions de l'Ariège et de l'Hers Vif	bon	mauvais
FRFG020A	Alluvions de la Garonne moyenne à l'amont de Muret	bon	mauvais
FRFG043A	Molasses du bassin de la Garonne - Terrefort de l'Ariège	bon	bon
FRFG048	Terrains plissés du bassin versant de l'Ariège	bon	bon
FRFG049A	Terrains plissés du bassin versant de la Garonne - partie Est	bon	bon
FRFG053	Calcaires du pays de Sault dans le bassin versant de l'Ariège	bon	bon
FRFG086	Alluvions de la Garonne amont, de la Neste et du Salat	bon	mauvais



## 9.2 PRELEVEMENTS INDUSTRIELS PAR COMMISSION GEOGRAPHIQUE EN 2021

Commission géographique	Répartition des prélèvements par secteurs d'activités	Remarque														
Ariège	<div><table><tr><th>Secteur</th><th>Pourcentage</th></tr><tr><td>Exploitation de minéraux</td><td>48%</td></tr><tr><td>Métallurgie</td><td>31%</td></tr><tr><td>Thermalisme</td><td>11%</td></tr><tr><td>Neige artificielle</td><td>5%</td></tr><tr><td>Production d'eau en bouteille</td><td>4%</td></tr><tr><td>Autre</td><td>1%</td></tr></table><p><b>Volume prélevé en 2021 : 3.4 Mm3 (55% du total)</b></p></div>	Secteur	Pourcentage	Exploitation de minéraux	48%	Métallurgie	31%	Thermalisme	11%	Neige artificielle	5%	Production d'eau en bouteille	4%	Autre	1%	La commission géographique Ariège abrite près de la moitié des entreprises préleveuses sur le périmètre d'étude (28/58) et des prélèvements totaux. Elle concentre la majorité des entreprises d'exploitation de minerais et de métallurgie. On note la présence d'établissements dont l'activité a trait au thermalisme et à la production d'eau en bouteille.
Secteur	Pourcentage															
Exploitation de minéraux	48%															
Métallurgie	31%															
Thermalisme	11%															
Neige artificielle	5%															
Production d'eau en bouteille	4%															
Autre	1%															
Arize	L'Ecogolf Ariège Pyrénées est le seul établissement prélevant de l'eau sur ce territoire. Les prélèvements sont de 28 000 m3, soit moins de 0.5% des prélèvements totaux.															

Hers-Vif	<p>Neige artificielle 6%</p> <p>Autre 13%</p> <p>Exploitation de minéraux 81%</p> <p><b>Volume prélevé en 2021 : 200 000 m3 (3% du total)</b></p>	Les prélèvements sur cette commission géographique, principalement dus à l'extraction de granulats (3 sociétés) et à la production de neige artificielle.
Lèze	Sur la commission géographique de la Lèze, aucune entreprise préleveuse n'est répertoriée par la BNPE en 2021	
Salat-Volp	<p>Neige artificielle 0,3%</p> <p>Pharmaceutique 8%</p> <p>Papeterie 90%</p> <p><b>Volume prélevé en 2021 : 2.5 Mm3 (41% du total)</b></p>	La majeure partie des prélèvements est due à la Papeterie de Saint-Girons : cet établissement a prélevé 2.2 Mm3 en 2021, sur 2.5 Mm3 sur l'ensemble de la commission géographique.

### 9.3 DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES EXTRAITE DES RGA 2000-2010-2020 PAR COMMISSION GEOGRAPHIQUE

	2020					
	Nombre d'exploitations	Superficie agricole utilisée totale (SAU) (hectare)	Taille moyenne exploitation	Nombre total d'animaux en équivalent Unités Gros Bétail (UGB)	Équivalent Temps Plein (ETP)	Production brute standard (PBS) en millier d'euros
<b>Ariège</b>	976	68 161	70	25 187	1 096	61 864
<b>Arize</b>	725	40 325	56	25 894	861	38 854
<b>Hers-Vif</b>	1 190	93 275	78	36 610	1 626	91 936
<b>La Lèze</b>	115	8 727	76	1 827	174	8 313
<b>Salat - Volp</b>	858	39 516	46	37 533	947	42 653
<b>Total général</b>	3 864	250 004	65	127 051	4 703	243 619

	2010					
	Nombre d'exploitations	Superficie agricole utilisée totale (SAU)	Taille moyenne exploitation	Nombre total d'animaux en équivalent Unités Gros Bétail (UGB)	Équivalent Temps Plein (ETP)	Production brute standard (PBS) en millier
<b>Ariège</b>	1 161	71 561	62	28 199	1 238	54 719
<b>Arize</b>	781	39 096	50	28 886	924	30 446
<b>Hers-Vif</b>	1 310	89 559	68	38 393	1 635	75 842
<b>La Lèze</b>	127	8 804	69	2 903	166	9 537
<b>Salat - Volp</b>	1 092	41 018	38	40 623	1 239	36 008
<b>Total général</b>	4 471	250 038	56	139 004	5 202	206 552

	2000				
	Nombre total d'exploitation	Superficie agricole utilisée	Taille moyenne exploitation	Nombre d'UTA	PBS totale
<b>Ariège</b>	1 408	73 221	52	1 543	60 022
<b>Arize</b>	872	40 672	47	1 086	33 782
<b>Hers-Vif</b>	1 593	92 333	58	2 134	91 759
<b>La Lèze</b>	176	8 567	49	209	7 632
<b>Salat - Volp</b>	1 395	42 711	31	1 439	41 467
<b>Total général</b>	5 444	257 504	47	6 411	234 662

## **9.4 COMPTE RENDU DES ATELIERS MULTI-ACTEURS DU 28, 29 FEVRIER ET 1ER MARS 2024**

## **Synthèse des ateliers sur le diagnostic de la vulnérabilité et les propositions d'action d'adaptation des usages de l'eau au changement climatique sur le SAGE BVPA**

**28-29 février & 1<sup>er</sup> mars 2024**

### **Déroulement des ateliers**

Les ateliers avaient pour objet de présenter et compléter les enjeux liés et le diagnostic de la vulnérabilité liés aux usages de l'eau sur le territoire du SAGE des bassins versants des Pyrénées Ariégeoises (BVPA) dans un premier temps, puis d'évoquer les pistes d'actions à mettre en œuvre dans une perspective d'adaptation au changement climatique.

Les trois jours de travail ont rassemblé respectivement 23 (Ariège et Hers-Vif), 16 (Lèze) et 25 (Arize et Salat-Volp) personnes respectivement. Ils ont permis de rassembler des représentants des structures ou usagers suivants :

- Les services de l'Etat : DDT09, DD31, OFB
- L'Agence de l'Eau Adour-Garonne
- Les fédérations de pêche de l'Ariège et de la Haute-Garonne
- Les chambres d'agriculture de l'Ariège et de la Haute-Garonne
- Des syndicats de rivière : SYMAR Val d'Ariège, syndicat du bassin du Grand Hers (SBGH), syndicat du Salat-Volp (SSV), syndicat mixte du bassin versant de l'Arize (SMBVA), syndicat mixte interdépartemental de la vallée de la Lèze (SMIVAL), SMAH vallée de la Lèze
- Le SCOT Vallée de l'Ariège
- Les comités départementaux de l'Ariège et de la Haute-Garonne
- Les associations environnementales suivantes : comité écologique Ariégeois, association de protection des rivières Ariégeoises (APRA) le Chabot, France Nature Environnement Occitanie Pyrénées (FNEOP)
- Des gestionnaires d'eau potable : syndicat mixte départemental de l'eau et de l'assainissement (SMDEA), syndicat mixte Réseau Solidarité 11
- Le Parc Naturel Régional des Pyrénées Ariégeoises
- Le Conservatoire d'Espaces Naturels Ariège (CEN 09)
- La communauté de communes du Couserans-Pyrénées
- EDF
- Le comité régional canoë-kayak d'Occitanie

De manière générale, les participants ont contribué à compléter les travaux menés dans le cadre de la mission grâce à leur vision en tant qu'expert sur les thématiques qui leur sont propres et leurs connaissances sur le territoire :

- L'état des lieux des usages, qui adoptait une approche quantitative avec l'analyse des données disponibles sur les usages de l'eau et le contexte socio-économique associé (prélèvements d'eau par usage, caractérisation des usages eau potable/industrie/agriculture/hydroélectricité/activités récréatives), a été complété par une vision précise des enjeux spécifiques à chaque commission géographique ;
- Les propositions d'actions, à l'échelle du territoire du SAGE BVPA, ont généralement été approuvées, mais également précisées à l'aide d'actions plus opérationnelles et plus ciblées selon le contexte de chaque commission géographique.

Le présent document propose pour chaque commission géographique, un résumé des enjeux et des actions qui ont émergé des échanges, puis une synthèse générale de la séquence d'ateliers.



## Commissions géographiques Ariège et Hers-Vif

### **Principaux enjeux :**

- Fort enjeu hydroélectricité sur l'Ariège
- Contraste Haute Ariège/Basse Ariège pour les usages agricoles
- Enjeu déficit sédimentaire sur l'Hers-Vif lié à l'historique du bassin (exploitation de carrières/gravières) et à la présence de barrages
- Barrage de Montbel sur l'Hers-Vif
- Soutien d'étiage, irrigation sur l'Hers-Vif
- Enjeux communs :
  - Préservation de l'hydromorphologie des cours d'eau
  - Risque inondation sur toute la partie aval (zone de plaine)
  - Enjeu eau potable (qualité et approvisionnement)

### **Précisions sur les actions proposées et nouvelles actions :**

- Améliorer les rendements de réseau
- Restaurer la continuité écologique
- Travailler de nouveaux modèles d'urbanisme afin de maîtriser l'imperméabilisation
- Maîtriser la pollution liée aux eaux usées domestiques en priorité
- En matière de nouvelles solutions, la réutilisation des eaux grises a été plébiscitée. A contrario, l'exploitation des gravières a recueilli un avis négatif, les participants craignant des effets néfastes sur la qualité de l'eau et des milieux. D'autres solutions ont été évoquées : la tarification incitative, mener une réflexion sur l'usage des granulats, développer les stations de transfert d'énergie par pompage
- Améliorer les connaissances sur l'hydrologie des cours d'eau
- Optimiser la gestion des retenues et des centrales hydroélectriques
- Communiquer auprès du grand public

## Commission géographique Lèze

### **Principaux enjeux :**

- Etat général des masses peu satisfaisantes au regard des objectifs DCE, en partie lié aux rejets de polluants des ICPE
- Enjeu fort de gestion de la retenue de Mondély pour la compensation des prélèvements pour l'irrigation
- Mauvaise qualité de l'eau potable et des rejets
- Pratiques agricoles sur les coteaux responsables de l'érosion des sols
- Hydromorphologie très dégradée des cours d'eau : obstacles aux écoulements, phénomène d'incision, problème de recharge sédimentaire, etc.
- Connaissance sur l'hydrologie du bassin versant

### **Précisions sur les actions proposées et nouvelles actions :**

- Sensibiliser la population et les élus
- Mettre en place des actions d'optimisation de l'usage eau potable (tarification, travaux de réfection de réseau pour l'amélioration des rendements)
- Travail sur les pratiques agricoles : couvert végétal, développement de nouvelles filières. De manière générale, l'évolution des pratiques agricoles doit bénéficier de l'appui des pouvoirs publics et une stratégie économique viable
- Protéger les milieux : améliorer la gestion des ouvrages en cours d'eau, préserver l'hydromorphologie des cours d'eau, optimiser la gestion forestière afin de réduire le ruissellement, réduire l'imperméabilisation des sols
- Préserver l'amont du bassin versant qui est en bon état
- Améliorer les connaissances sur l'état des ressources souterraines
- Maîtriser les pollutions d'origine agricole et liées à l'assainissement non collectif en priorité

## Commissions géographiques Arize et Salat-Volp

### Principaux enjeux :

- Enjeu lié aux ouvrages sur les cours d'eau sur le Salat-Volp : hydroélectricité, continuité écologique, hydromorphologie, transport sédimentaire
- Caractère naturel du bassin versant du Salat à préserver
- Contexte de déprise du pastoralisme et modification des pratiques agricoles vers les grandes cultures sur le Salat-Volp
- Nécessité de mieux maîtriser le contexte hydrologique sur le Salat-Volp : renforcer les suivis hydrologiques, mieux connaître l'état et le fonctionnement des ressources souterraines
- Enjeu de gestion du barrage de Filhet sur l'Arize
- Cas particulier de la décharge du mas d'Azil qui constitue un risque pour la qualité de l'eau
- Nombreux milieux aquatiques à fort enjeu sur l'Arize (mares, prairies humides)
- Etat des berges de cours d'eau sur l'Arize (piétinement, érosion notamment)
- Enjeux communs :
  - Préservation de l'hydromorphologie des cours d'eau
  - Risque inondation en partie aval des bassins versants
  - Enjeu eau potable (quantité et qualité)

### Précisions sur les actions proposées et nouvelles actions :

- Davantage promouvoir la sobriété des usages
- Préserver les pratiques agricoles vertueuses déjà en place sur le Salat-Volp. De manière générale, mener une réflexion sur les filières
- Améliorer les connaissances sur les étiages sur Salat : fonctionnement hydrologique, interactions avec les nappes
- Maîtriser les pollutions d'origine domestique en priorité
- Réduire l'imperméabilisation
- Maîtriser le développement de la filière hydroélectrique de manière pertinent au regard des enjeux environnementaux sur le Salat
- Sensibiliser le grand public et les élus
- Préserver la ripisylve aux moyens d'actions spécifiques : déportement des abreuvoirs, rétablissement des méandres, rétablir la continuité écologique

## Synthèse générale

### Enjeux

La configuration du SAGE BVPA permet de faire émerger des enjeux partagés sur l'ensemble des commissions géographiques. **L'amont du territoire, plus montagneux, présente une qualité élevée des milieux** (bon état général des masses d'eau, forte biodiversité). A contrario, **l'aval du territoire, davantage situé en plaine présente les contraintes suivantes** : état des masses d'eau plus dégradé, enjeu inondation plus important lié à un moindre dénivelé et de moindres possibilités de drainage.

**Les cours d'eau subissent de nombreuses pressions liées à l'historique d'aménagement du territoire** : nombreux obstacles aux écoulements, déficit sédimentaire lié à l'exploitation de granulats, qualité de l'eau dégradée par l'apport de polluants dû aux pratiques agricoles et aux activités minières passées.

**La qualité de l'eau à usage domestique, ainsi que les pollutions dues aux rejets**, ont été systématiquement cités comme enjeu important.

Enfin, le **déficit de connaissances fines sur le fonctionnement hydrologique et hydrogéologique des bassins versants**, ont souvent été mis en avant : manque de connaissance sur les étiages, sur l'état des nappes souterraines, enjeu de gestion des principaux barrages et retenues (Filhet, Mondély, Montbel, etc.).

### Actions

Les actions proposées aux participants ont généralement recueilli un avis positif. Ces derniers ont pu apporter de nombreuses précisions et proposer de actions complémentaires.

- En ce qui concerne l'agriculture, **les participants reconnaissent que les leviers sont nombreux en matière d'adaptation, néanmoins, elle doit être matérialisée par une réforme générale du secteur et ne pas seulement reposer sur les agriculteurs** : s'appuyer sur le soutien des élus et sur une stratégie économique viable, développer de nouvelles filières, etc.
- **Les participants ont mis en avant de nombreuses actions en faveur de la préservation des milieux aquatiques** : restaurer la continuité écologique, restaurer les berges de cours d'eau, préserver les zones humides, préserver l'amont des bassins versants, maîtriser la gestion des barrages, etc.
- **En ce qui concerne la maîtrise de l'imperméabilisation, de nombreux participants souhaitent voir se développer des actions plus ambitieuses** : réduire l'imperméabilisation, voire désimperméabiliser, mener une réflexion sur les stratégies d'urbanisation.
- Lors de chacune des journées de travail, la nécessité de **communiquer et sensibiliser les élus et la population**, a été mentionnée comme action indispensable.
- **Les actions d'amélioration des connaissances doivent être menées afin de mieux maîtriser le contexte hydrologique et hydrogéologique, ainsi que la gestion des différents plans d'eau.**