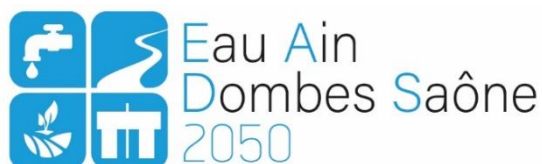




Eau Ain-Dombes-Saône 2050

Un projet du territoire pour la gestion de la ressource en eau

Rapport de Phase 2 – Diagnostic tendanciel 2050



Le climat change.
Et vous ?

Commanditaires



Prestataire



Avec le soutien financier de



Eau Ain-Dombes-Saône 2050

Rapport de Phase 2 – Diagnostic tendanciel 2050

REDACTION	Maëlle Drouillat, Stéphane Grange, Jeanne Schlotter
RELECTURE	Alexandre Hoez, Pierre Levisse
COMMANDITAIRE	Communauté de Communes de la Dombes 100 Av. Maréchal Foch, 01400 Châtillon-sur-Chalaronne
BUREAUX D'ETUDE	ACTeon 17 rue Diderot. 38000 Grenoble GINGER- Burgeap 2 Rue du Tour de l'Eau, 38400 Saint-Martin-d'Hères
CONTACTS	Maëlle Drouillat m.drouillat@acteon-environment.eu Stéphane Grange s.grange@groupeginger.com Alexandre Hoez a.hoez@ccdombes.fr
NOMBRE DE PAGES	55
VERSION DU	24/04/2024

Table des matières

1.	INTRODUCTION	7
2.	METHODOLOGIE	9
3.	LE CLIMAT EN DOMBES EN 2050 ET SON IMPACT SUR LA RESSOURCE	11
3.1	Données à disposition pour projeter le climat à 2050	11
3.2	Choix du scénario d'émission de gaz à effet de serre	13
3.3	Evolution projetée de la pluviométrie de la Dombes	15
3.4	Evolution de l'évapotranspiration potentielle	18
3.5	Conséquence sur la recharge de la nappe à l'horizon 2050 –bilan de l'infiltration	20
4.	USAGES ET BESOINS POTENTIELS EN EAU EN 2050	23
4.1	besoins domestiques et assimilés	23
4.2	besoins en eau pour le tourisme	25
4.3	besoins en eau pour le secteur industriel	27
4.4	besoins en eau pour l'agriculture	29
4.5	Schéma de synthèse	38
5.	MISE EN RELATION DU BILAN DE L'INFILTRATION ET DES BESOINS A 2050	39
6.	LES POTENTIELS ENJEUX DE LA GESTION DE L'EAU DE LA DOMBES EN 2050	41
6.1	Enjeux pour la suite de LA démarche "Eau Ain Dombes Saône 2050"	41
6.2	Enjeux territoriaux	44
7.	CONCLUSION ET ANALYSE AFOM	48

Table des illustrations

Figure 1 : Exemple de rendu du scénario DRIAS par maille de 8 km ²	13
Figure 2 : Scenarios d'émission de gaz à effet de serre du 5ème rapport du GIEC	14
Figure 3 : Rendu des modélisations DRIAS à l'échelle de la France pour les cumuls de pluie	16
Figure 4 : Rendu des modélisation DRIAS à l'échelle de la France pour les cumuls de pluie	16
Figure 5 : Evolution de l'ETP à Lyon Bron	19
Figure 6 : Bilan de l'infiltration projetée en 2050 avec marges d'incertitudes de +/- 30 %	22
Figure 7 : Comparaison du bilan de l'infiltration projetée en 2050 avec le bilan 2012-2021	22
Figure 8 : Evolution du nombre d'unité gros bovin entre 1988 et 2020	29
Figure 9 : Courbes de l'évolution du nombre d'exploitation agricoles et de la SAU	32
Figure 10 : Courbe de l'évolution de la SAU sur le périmètre d'étude entre 2010 et 2020	32
Figure 11 : Répartition de la SAU du territoire en 2020 (source : RPG 2020)	34
Figure 12 : Répartition de la SAU en 2050 (modélisation ACTeon)	34
Figure 13 : Répartition de la SAU en 2050, considérant la réorganisation de l'assole	34
Figure 14 : Matrice Force - Faiblesses - Opportunités - Menaces	54

Table des tableaux

Tableau 1 : Evolution des cumuls annuels de pluie issus des modélisations DRIAS	15
Tableau 2 : Evolution des cumuls de pluie annuels issus des modélisations DRIAS	17
Tableau 3 : Evolution des cumuls annuels d'évapotranspiration potentielle (DRIAS)	18
Tableau 4 : Comparaison entre les ETP annuelles et mensuelles observées	19
Tableau 5 : Approximation de la consommation en eau potable à 2050	24
Tableau 6 : Approximation des prélèvements en eau sur la nappe des cailloutis à 2050	25
Tableau 7 : Besoins en eau de l'agriculture estimés en 2050	36
Tableau 8 : Volumes potentiellement prélevés dans la nappe des cailloutis pour l'irrigation	36

Acronymes

AEP : Alimentation en Eau Potable

AERMC : Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse

CERFACS : Centre de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique

CNRM : Centre National de Recherche Météorologique

DRIAS : (projet) Donner accès aux scénarios climatiques Régionalisés français pour l'Impact et l'Adaptation de nos Sociétés et environnement

DOCOB : DOCUMENT d'OBJECTIFS

EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunal

ETP : Evapotranspiration Potentielle

ETR : Evapotranspiration Réelle

GIEC : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

ICPE : Installations Classées Protection de l'Environnement

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

IPSL : Institut Pierre-Simon Laplace

PAEC : Programme Agro Environnemental et Climatique

PAT : Projet Alimentaire Territorial

PGRE : Plan de Gestion de la Ressource en Eau

PSE : Paiements pour Services Environnementaux

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

RGA : Recensement Général Agricole

RPG : Registre Parcellaire Graphique

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau

SAU : Surface Agricole Utile

SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale

UGB : Unité Gros Bovin

ZPS : Zone de Protection Spéciale

1. INTRODUCTION

La nappe des cailloutis (masse d'eau souterraine FRDG177) s'étend sur une surface d'environ 1600 km² au sud-ouest du département de l'Ain. Elle constitue une ressource majeure pour le territoire de la Dombes et sa périphérie : eau potable pour les populations, irrigation pour les activités agricoles, eau de process pour les activités industrielles, alimentation de zones humides naturelles.

Le plateau dombiste est marqué par la présence d'un vaste réseau d'étangs peu profonds, dont la surface cumulée avoisine les 11.200 hectares (soit près de 110 km²). Ces étangs sont principalement d'origine anthropique. Ils ont été aménagés dès le Moyen-Âge par les moines pour mettre à profit le modelé naturel de ce terroir limono-argileux hydromorphe et exploiter les nombreuses dépressions naturelles, trop humides pour être cultivées, à des fins piscicoles, tradition ancestrale unique qui perdure aujourd'hui. Les étangs de la Dombes sont le siège d'une biodiversité aussi fragile que remarquable, qui fondent véritablement l'identité du territoire, raison pour laquelle ce territoire entretient un rapport très fort avec la gestion de l'eau en général.

Les sécheresses successives des dernières années ont mis en tension une ressource en eau qui jusque-là n'avait jamais montré de réels signes de fragilité. Outre l'impact direct sur les milieux aquatiques (baisse significative du niveau de remplissage des étangs et du débit des cours d'eau), les conditions climatiques de ces dernières années ont également impacté la nappe des cailloutis, réputée robuste : baisse de productivité de certains captages, baisse continue du niveau piézométrique en certains endroits de la nappe traduisant un déficit de recharge important. Cette situation préoccupante a amené l'ensemble des acteurs du territoire, dont les collectivités, à se mobiliser pour une gestion de l'eau à la fois coordonnée et concertée.

Ne disposant pas localement d'un document de gestion tel qu'un SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau), les acteurs du territoire se sont engagés dans une démarche « Projet de Territoire pour la Gestion de l'Eau ». La communauté de communes de la Dombes s'est portée volontaire pour animer cette démarche, lancée officiellement en juin 2022.

L'étude qui a été engagée pour accompagner l'élaboration du PTGE est découpée en 4 phases :

Phase 1 – cadrage et état des lieux

Phase 2 – diagnostic de vulnérabilité

Phase 3 – analyse prospective et stratégie d'adaptation

Phase 4 – plan d'adaptation

Dans chaque phase, un volet technique vise à collecter les données existantes, produire de la connaissance et objectiver les débats autour de la disponibilité présente et future de la ressource en eau ; un volet communication et concertation vise à mobiliser le plus grand nombre d'acteurs du territoire pour partager leurs expertises, leurs besoins et interrogations, et aboutir à un plan d'action co-construit.

Les questions pour lesquelles il est attendu des réponses précises à travers la réalisation du PTGE sont les suivantes :

- La disponibilité de la ressource en eau souterraine, c'est-à-dire la part qui se renouvelle chaque année par les pluies, son évolution face au changement climatique et la capacité de la ressource à répondre aux besoins ;
- La disponibilité des eaux de surface (rivières /étangs) qui revêtent une forte importance économique et écologique pour le territoire, ainsi que leurs interactions avec le compartiment souterrain ;
- Les modèles de développement économique à envisager dans le contexte d'évolution de la ressource en eau ;
- Les politiques d'action à mettre en œuvre pour atteindre à moyen et long termes un équilibre entre les besoins et les ressources, et l'organisation efficiente des acteurs du territoire.

[Le présent document constitue le rapport de diagnostic de la sensibilité du territoire au changement climatique du territoire de la Dombes au regard de l'évolution de la ressource en eau de la nappe des cailloutis de la Dombes à l'horizon 2050.](#)

Ce rapport propose une projection climatique à 2050 de laquelle découle une analyse l'évolution de la ressource en eau. En parallèle les différents usages de l'eau sont projetés à 2050 en faisant l'hypothèse qu'ils évoluent dans le même sens que par le passé. Ainsi nous construisons un scénario tendanciel à 2050 qui propose une vision du territoire à 2050. A partir de ce scénario tendanciel, est construit un diagnostic qui identifie les enjeux, sensibilités et vulnérabilités du bassin en termes de satisfaction des usages : alimentation en eau potable, agriculture, industrie, tourisme et conséquences pour les milieux aquatiques.

2. METHODOLOGIE

L'analyse proposée ici repose en premier lieu sur la projection climatique du territoire de la Dombes à l'horizon 2050. Cette projection est obtenue en croisant les données des projections climatiques de DRIAS¹ (5^{ème} rapport du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC).

Dans le cadre de notre analyse, ce sont principalement les paramètres pluviométrie et évapotranspiration potentielle (ETP) qui nous intéressent puisque ce sont eux qui influencent le plus les résultats du bilan hydrologique.

Des ajustements ont été opérés pour adapter la projection du GIEC au contexte local : sur la base du choix d'un scénario d'évolution climatique pour la Dombes, réajustement des données proposées pour la pluviométrie et l'évapotranspiration potentielle au regard des données historiques de stations météorologiques locales.

A partir de cette projection climatique à 2050, le bilan hydrique proposé dans le rapport 1B est ensuite réinterprété pour évaluer quel serait le niveau d'infiltration moyen vers la nappe des Cailloutis en 2050, volume qui pourra être comparé aux volumes appelés par les différents usages. Ce bilan est établi en reprenant les mêmes chroniques pluviométriques que sur la période 2012-2021.

Pour évaluer l'équilibre entre ressource et besoins à 2050, chaque usage de l'eau tel que décrit dans le rapport 1A fait à son tour l'objet d'une projection détaillée pour caractériser l'évolution des consommations d'eau à 2050.

Sur le volet « Eau Potable », le travail a été réalisé en lien étroit avec le Pôle Technique Intersyndical de l'Eau du Syndicat d'Eau Potable Bresse Dombes Saône (<https://www.ptie-eau.fr/syndicat-deau-potable-bresse-dombes-saone/>) ainsi que la Direction du Grand Cycle de l'Eau de Grand Bourg Agglomération. Chacune de ces structures s'est livrée à un travail minutieux sur l'évolution attendues des consommations en eau (augmentation au regard de l'évolution de la démographie et augmentation attendue pour l'eau à destination des gros consommateurs (artisanat, industrie). Nous avons ensuite repris ces chiffres et hypothèses en les adaptant au périmètre d'étude et en les répercutant sur les prélèvements réalisés sur la nappe des Cailloutis.

Concernant le volet « Usages Industriels », compte tenu de la prépondérance des prélèvements industriels réalisés par l'entreprise BRESSOR sur le périmètre d'étude,

¹ Projet DRIAS : Donner accès aux scénarios climatique Régionalisés français pour l'Impact et l'Adaptation de nos Sociétés et environnement

l'évaluation des besoins industriels à 2050 s'est effectuée en lien avec l'entreprise, qui mène actuellement des travaux en interne pour la réduction des prélèvements.

Pour le volet « Tourisme », la projection a été réalisée après échange avec l'office de tourisme des Dombes et entretiens avec les acteurs du tourisme menés en phase 1.

Sur le volet « Abreuvement », nous avons travaillé sur des projections du nombre d'animaux à 2050 en se basant sur les tendances d'évolution historiques depuis 1988 et en les poursuivant.

Pour le volet « Agricole », nous avons tout d'abord projeté l'évolution des besoins en eau des plantes à 2050 (celui-ci étant lié à l'ETP), puis regardé ce que cela impliquait en termes de volumes supplémentaires pour l'irrigation, à assolement constant et sans présager de la mise en place de contraintes réglementaires supplémentaires. Nous avons également estimé intéressant de proposer un scénario agricole tendanciel prenant en compte, outre l'augmentation des besoins en eau des plantes, la diminution globale de la surface agricole utile (poursuite des tendances), la modification de l'assolement (sur la base de tendances nettes pour le maïs, l'orge et les légumes), ainsi que l'augmentation du ratio d'irrigation du blé.

3. LE CLIMAT EN DOMBES EN 2050 ET SON IMPACT SUR LA RESSOURCE

3.1 DONNEES A DISPOSITION POUR PROJETER LE CLIMAT A 2050

Les données de projection climatique sont issues du site institutionnel « DRIAS – les futurs du climat » (www.drias-climat.fr). DRIAS a pour vocation de mettre à disposition des projections régionalisées, réalisées par des laboratoires français de modélisation climatique (IPSL, CERFACS, CNRM²). Les informations climatiques sont délivrées sous différentes formes graphiques ou numériques.

Note importante : l'ensemble des scénarios et modélisations s'appuient sur le 5^{ème} rapport du GIEC qui date de 2014. Les hypothèses d'évolution des gaz à effet de serre et d'évolution du climat du 6^{ème} et dernier rapport du GIEC, paru récemment, n'ont pas encore pu être intégrées dans les scénarios régionalisés proposés par DRIAS.

Le nouveau jeu de données DRIAS-2020, disponible sur le portail DRIAS, a été élaboré dans le cadre de la convention services climatiques soutenu par le ministère de la Transition écologique, avec l'appui scientifique du CNRM, du Cerfacs et de l'IPSL. Trente simulations régionalisées issues de l'ensemble Euro-Cordex couvrant les trois scénarios climatiques RCP2.6, RCP4.5, et RCP8.5 ont été sélectionnées pour constituer un ensemble plus facilement utilisable pour des études d'impact que l'ensemble complet qui comporte plusieurs centaines de simulations. Ce rapport a été élaboré pour constituer un guide scientifique et pratique à l'utilisation de ce jeu de données.

Les différentes étapes de son élaboration sont explicitées, en insistant sur les critères de sélection des simulations pour leur représentativité des évolutions climatiques attendues sur la France au XXI^e siècle, considérées par rapport à des ensembles plus larges. Une première valorisation de ce nouveau jeu de données est également proposée, avec des éléments de diagnostic climatique à partir d'indicateurs calculés sur les variables climatiques principales

² Institut Pierre-Simon Laplace – Sciences du climat,
Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique,
Centre National de Recherches Météorologiques

(température, précipitation, vent). Ces indicateurs sont représentatifs des évolutions moyennes mais aussi des extrêmes, ils sont déclinés pour différents horizons temporels (proche, milieu de siècle, fin de siècle) et trois scénarios climatiques (RCP2.6, RCP4.5 et RCP8.5). Des encarts, des synthèses et des fiches « En savoir plus » ont été intégrés dans l'ensemble du document pour permettre différents niveaux de lecture et répondre aux principales questions que le lecteur pourrait se poser avant de se lancer dans l'utilisation de ces données.

Les données sont projetées sur une grille de 8 km de résolution, et corrigées de leur biais par la méthode ADAMONT étendue sur la France (mise en œuvre par Météo-France) à partir de l'analyse de données d'observation SAFRAN (version > 2016).

La période de référence utilisée est 1976-2005. Il s'agit d'une période standard de 30 ans du passé récent qui correspond à la période de 30 ans la plus récente possible dans les simulations historiques Euro-Cordex ainsi qu'à la référence actuelle utilisée dans le portail DRIAS. Attention, certains jeux de données ou indicateurs accessibles sur le portail DRIAS ou d'autres applications peuvent utiliser d'autres références, plus anciennes (1961-1990) ou plus récentes (1981-2010).

Ainsi avec la référence 1976-2005, le réchauffement par rapport au début du XXe siècle en France (normale 1901-1930) est de +0,8 °C, mais la moyenne des températures observées sur la période récente 2011-2019 est supérieure de +1 °C à la référence 1976-2005.

Les simulations sont réalisées à l'échelon local pour une maille de 8 km de résolution, choisie au centre du plateau de la Dombes (Figure 1) et pour :

- > 4 périodes :
 - Période de référence (1976-2005)
 - Horizon moyen (2041-2070)
 - Horizon proche (2021-2040)
 - Horizon lointain (2071-2100)
- > 5 paramètres climatiques : température, ETP, précipitations, vent et humidité, (déclinaison en sous-paramètres, dont les maximas, moyenne, etc...)
- > les pas de mesure annuels, trimestriels ou mensuels

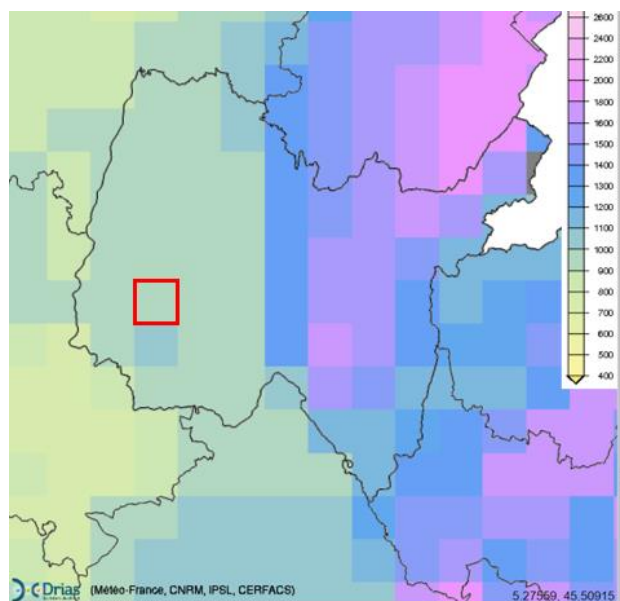


Figure 1 : Exemple de rendu du scénario DRIAS par maille de 8 km²

(en rouge, la maille retenue comme représentative du plateau de la Dombes), ici les cumuls moyens annuels de précipitations

3.2 CHOIX DU SCENARIO D'EMISSION DE GAZ A EFFET DE SERRE

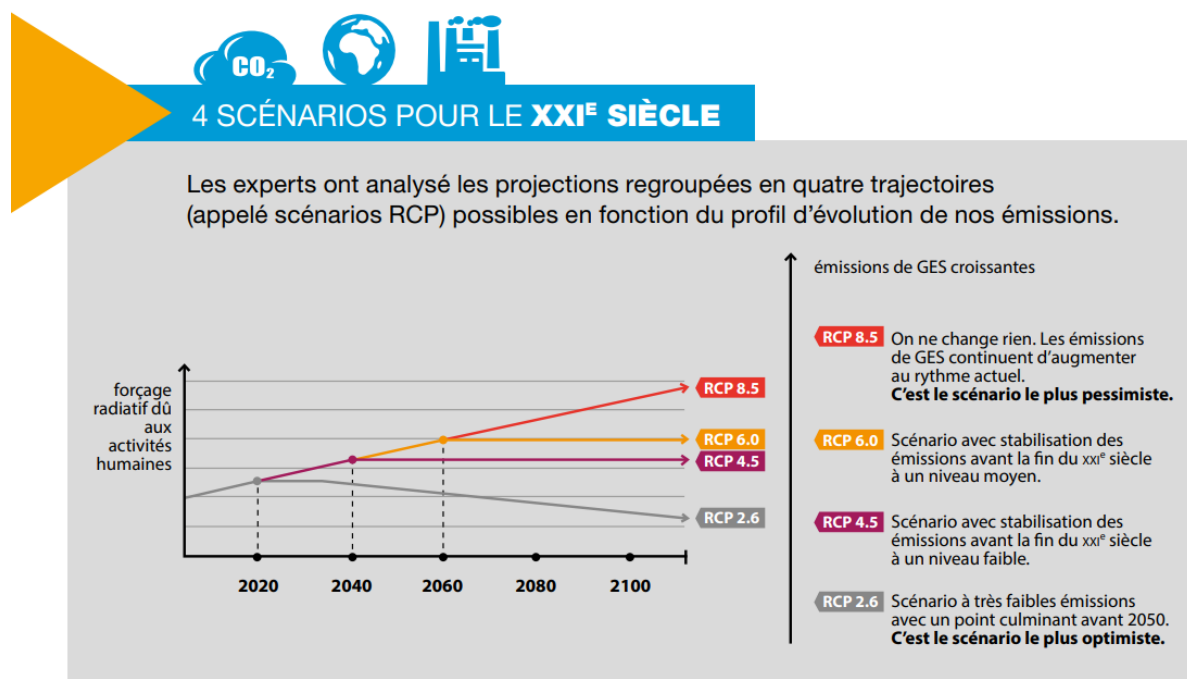
Les simulations climatiques issues de DRIAS sont faites pour 4 scénarios d'évolution d'émissions de gaz à effet de serre du GIEC :

- Emissions maîtrisées (RCP2.6), scénario à faible émission, avec un point culminant en 2050 (scénario le plus optimiste) ;
- Emissions modérées (RCP4.5), stabilisation des émissions avant la fin du 21^{ème} siècle avec un niveau moyen ;
- Emissions non maîtrisées (RCP6.5), stabilisation des émissions avant la fin du 21^{ème} siècle avec un niveau faible ;
- Emissions non réduites (RCP8.5), les émissions continuent d'augmenter au rythme actuel (scénario le plus pessimiste).

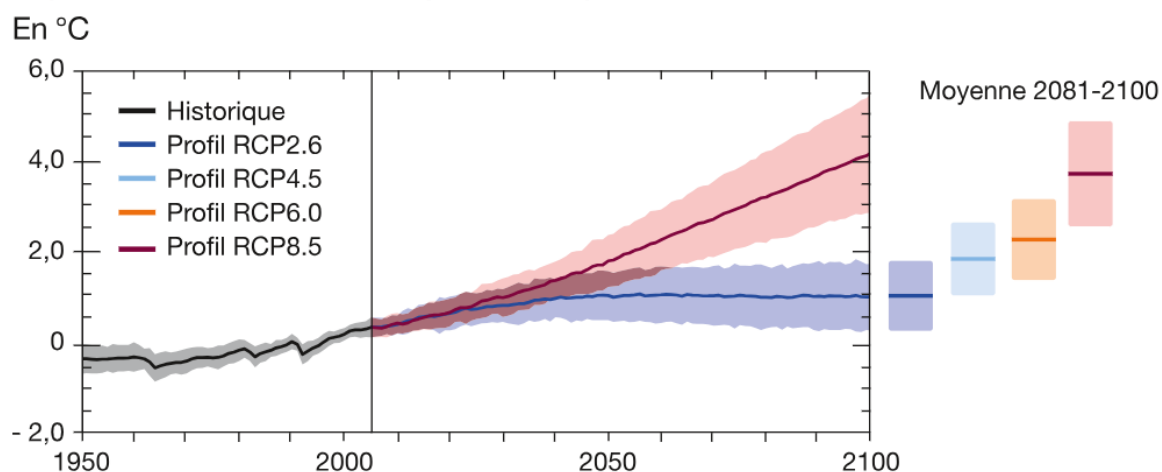
L'objectif pour nous est de trouver le scénario le plus réaliste correspondant aux objectifs de l'étude et à la perception des acteurs locaux

Le choix du scénario validé par le COSUI du 11/07/23 est celui du scénario d'émissions non réduites au niveau mondial (RCP 8,5 W/m²). Il a le mérite d'être le plus pessimiste et ainsi le plus sécuritaire concernant la gestion de la ressource en eau. Ce choix influence de toute manière assez peu les résultats dans la mesure où les modèles climatiques donnent des résultats assez proches à l'horizon 2050 selon les 4 scénarios (l'inertie du système est en effet

telle que la trajectoire à 2050 est plus ou moins jouée). La différence entre scénarios s'accroît en revanche considérablement sur la période 2050-2100.



Projection de la variation de température moyenne mondiale suivant différents scénarios



Note : variation de la température par rapport à la période 1986-2005.

Source : Giec, 1^{er} groupe de travail, 2013

Figure 2 : Scénarios d'émission de gaz à effet de serre du 5^{ème} rapport du GIEC (Extrait du site DRIAS)

3.3 EVOLUTION PROJETEE DE LA PLUVIOMETRIE DE LA DOMBES

3.3.1 Pluviométrie annuelle

La tableau 1 ci-après présente l'évolution de la pluviométrie pour les 3 scénarios de réduction des gaz à effet de serre issus de DRIAS et pour 4 périodes (période de référence 1976-2005, horizon proche 2021-2040, horizon moyen 2041-2070 et horizon lointain 2071-2100).

En valeur absolue, les cumuls annuels de pluie sont plus élevés sur la période de référence 1976-2005 (985 mm), que ceux observés à la station Marlieux sur le plateau de la Dombes (Moyenne 1972-2022 de 901 mm).

Tous les scénarios d'émissions de gaz à effet de serre montrent une évolution à la hausse du cumul des précipitations pour les horizons proches ou lointains, de manière plus ou moins marquée (en moyenne 7 à 9 % d'augmentation des cumuls), projection qui part du postulat qu'une atmosphère plus chaude est en capacité de transporter une quantité plus importante de vapeur d'eau, donc de pluies (relation linéaire entre température de l'air et teneur en eau de l'atmosphère). Mais cette hypothèse se heurte localement à d'autres phénomènes atmosphériques qui pourraient faire glisser le climat sur la moitié Sud de la France vers un climat plus sec (type méditerranéen) tandis que sur la moitié Nord, la pluviométrie pourrait effectivement augmenter. La Dombes étant située à l'interface entre ces deux 2 zones d'influence climatique, difficile de dire lequel de ces scénarios l'emportera.

Compte tenu de cette incertitude, et dans la mesure où les paramètres mesurés à la station de Marlieux sur les 30 dernières années ne reflètent aucune augmentation de la pluviométrie (on observe même une très légère diminution, diminution plus sensible légèrement au sud, sur la région lyonnaise) nous considérons dans la suite du raisonnement que la pluviométrie sera constante par rapport à la période de référence 2012-2021.

Tableau 1 : Evolution des cumuls annuels de pluie issus des modélisations DRIAS

Sans politique de réduction des gaz à effet de serre (Scénario RCP 8.4)			
Période de référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2040)	Horizon moyen (2041-2070)	Horizon lointain (2071-2100)
985	1057	1060	1052
Augmentation	7.3%	7.6%	6.8%
Réduction modérée des gaz à effet de serre (Scénario RCP 4.5)			
Période de référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2040)	Horizon moyen (2041-2070)	Horizon lointain (2071-2100)
985	1050	1045	1080
Augmentation	6.6%	5.7%	9.1%
Emissions maîtrisées des gaz à effet de serre (Scénario RCP 2.6)			
Période de référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2040)	Horizon moyen (2041-2070)	Horizon lointain (2071-2100)
985	1057	1079	1071
Augmentation	7.3%	9.5%	8.7%

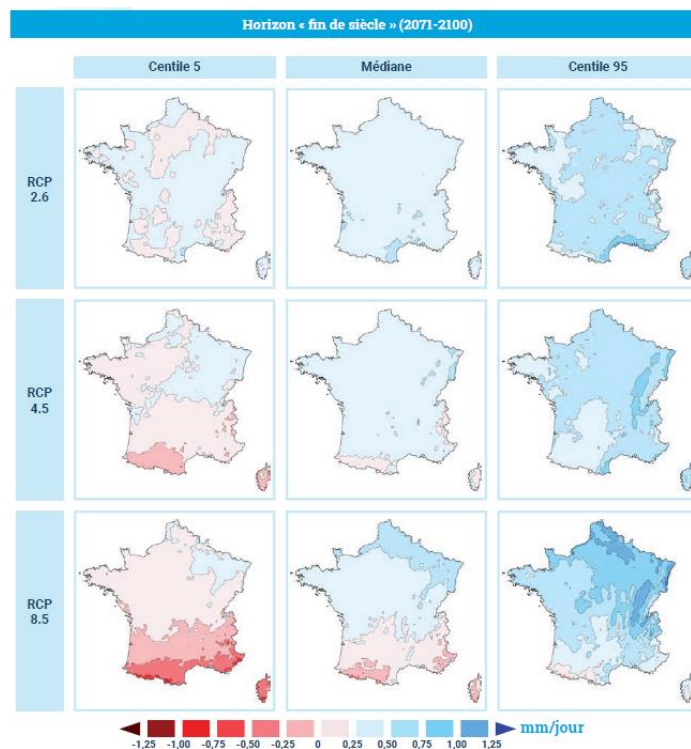


Figure 3 : Rendu des modélisations DRIAS à l'échelle de la France pour les cumuls de pluie selon les différents scénarios d'émissions de gaz à effet de serre

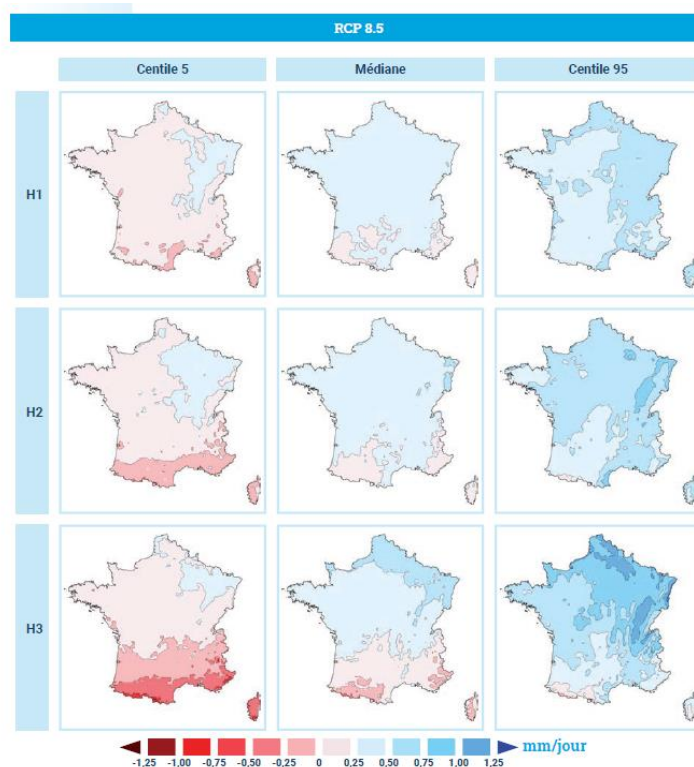


Figure 4 : Rendu des modélisation DRIAS à l'échelle de la France pour les cumuls de pluie selon différents horizons pour le scénario 8.5 (les émissions de gaz à effet de serre continuent d'augmenter au rythme actuel)

3.3.2 Evolution de la répartition de la pluie selon les mois de l'année

Le tableau ci-dessous présente la répartition mensuelle des pluies selon le scénario de référence DRIAS (période 1970-2005), et les simulations à l'horizon moyen terme (2040-2070) selon le scénario d'émission de gaz à effet de serre 8.5. Les valeurs sont comparées à la répartition des moyennes mensuelles des pluies observées à la station de Marlieux sur la période 1992-2022.

Les tendances moyennes actuelles (DRIAS, période de référence 1976-2005) montrent une répartition assez homogène de la pluie sur l'année, avec des pluies un peu excédentaires par rapport à la moyenne en mai, septembre et octobre, et un peu déficitaires par rapport à la moyenne en janvier, février, mars, et août. Ces chiffres sont assez proches, en répartition mensuelle, de ce qui est observé sur les 30 dernières années à la station météorologique de Marlieux.

Sur la projection à l'horizon moyen (2040-2070), les répartitions des pluies sont différentes, avec une augmentation de pluies durant l'hiver et le début du printemps et une baisse plus marquée à l'été. Si on regarde le chiffre projeté à pluie constante (dernière colonne du Tableau 2), on peut voir la répartition des pluies avec des augmentations de l'ordre de 1 à 2 % des cumuls mensuels en hiver et des baisses estivales du même ordre de grandeur.

Tableau 2 : Evolution des cumuls de pluie annuels issus des modélisations DRIAS

	Période de référence (1976-2005) DRIAS cumul mensuel (mm)	Clé répartition (en %)	Comparaison Marlieux (1992-2022) cumul mensuel (mm)	Clé répartition (en %)	Horizon moyen (2041-2070) DRIAS RCP8.4 cumul mensuel (mm)	Clé répartition (en %)	Variabilité des précipitations à l'horizon 2050 à pluie constante
Janvier	72	7.3%	63	7.0%	93	8.7%	1.4%
Février	64	6.5%	52	5.8%	87	8.2%	1.7%
Mars	72	7.3%	53	5.8%	85	8.0%	0.7%
Avril	82	8.3%	74	8.3%	93	8.7%	0.4%
Mai	103	10.5%	85	9.5%	103	9.7%	-0.8%
Juin	86	8.7%	76	8.4%	87	8.2%	-0.6%
Juillet	77	7.8%	81	9.0%	62	5.8%	-2.0%
Août	65	6.6%	71	7.9%	58	5.5%	-1.2%
Septembre	97	9.9%	79	8.8%	89	8.4%	-1.5%
Octobre	101	10.3%	103	11.4%	103	9.7%	-0.6%
Novembre	86	8.7%	94	10.4%	105	9.9%	1.1%
Décembre	79	8.0%	70	7.8%	99	9.3%	1.3%
Somme	984	100.0%	901	100.0%	1064	100.0%	0.0%

3.4 EVOLUTION DE L'EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE

3.4.1 Evolution de l'ETP en moyenne annuelle

Le tableau ci-après présente les valeurs des cumuls de l'évapotranspiration potentielle (ETP), toujours selon le modèle DRIAS.

Sur le scénario RCP8.4, il est attendu une augmentation de près de 9% de l'ETP à l'horizon moyen et 18 % à l'horizon lointain. Pour rappel, la valeur de l'ETP est liée principalement à l'augmentation des températures en surfaces, mais est également influencée par l'augmentation du vent. A titre de comparaison, la tendance actuelle observée de manière assez linéaire (voir Rapport de Phase 1B), est une augmentation de l'ordre de 40 mm d'ETP cumulée annuel tous les 10 ans (Station de Lyon Bron, Tableau 3).

Si on regarde le tendancier observé avec les données modélisées WEENAT sur la période 2012-2021 et que l'on prolonge la tendance à l'horizon 2050 (+ 30 ans), on observe une augmentation de l'ETP de 14%, un peu plus élevée que le scénario DRIAS (de l'ordre de 9 % sur l'horizon moyen pour le scénario 8.4).

Pour le cumul annuel en valeur absolue, la période de référence de DRIAS (1976-2005, ETP =733 mm) est sous-évaluée par rapport à l'ETP qu'observée ces 10 dernières années (2012-2021, ETP= 866 mm), soit un écart d'ETP de près de 10% entre les 2 périodes.

Tableau 3 : Evolution des cumuls annuels d'évapotranspiration potentielle issus des modélisations DRIAS

Sans politique de réduction des gaz à effet de serre (Scénario RCP 8.4)			
Période de référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2040)	Horizon moyen (2041-2070)	Horizon lointain (2071-2100)
729	763	793	861
Augmentation	4.7%	8.8%	18.1%
Réduction modérée des gaz à effet de serre (Scénario RCP 4.5)			
Période de référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2040)	Horizon moyen (2041-2070)	Horizon lointain (2071-2100)
729	768	786	787
Augmentation	5.3%	7.4%	7.4%
Emissions maîtrisées des gaz à effet de serre (Scénario RCP 2.6)			
Période de référence (1976-2005)	Horizon proche (2021-2040)	Horizon moyen (2041-2070)	Horizon lointain (2071-2100)
729	745	756	752
Augmentation	2.2%	3.7%	3.2%

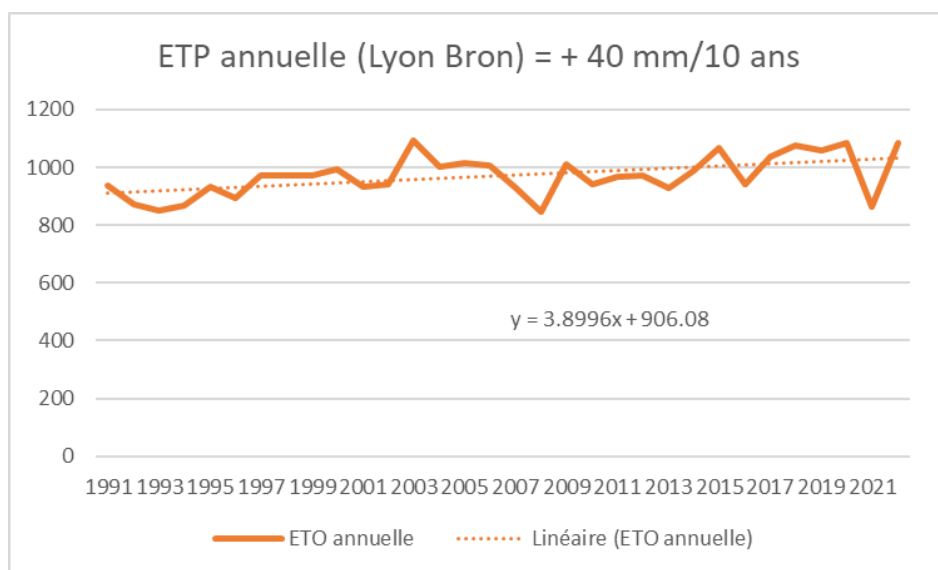


Figure 5 : Evolution de l'ETP à Lyon Bron

Tableau 4 : Comparaison entre les ETP annuelles et mensuelles observées et issues des scénarios DRIAS

	Moyenne cumul ETP mensuel (mm), données WEENAT, période 2012-2021	Répartition mensuelle observée	Cumul ETP moyen (mm), période de référence (1976-2005), site DRIAS, centre Dombes	Ecart période 2040-2070 / période de référence	% augmentation par rapport à la période de référence	Augmentation des cumuls d'ETP moyen selon scénario DRIAS (2040-2070, RCP 8.4) à partir données WEENAT, 2050	Prolongation tendance (+40 mm/10 ans); horizon 2050, répartition mensuelle de DRIAS (2040-2070, RCP 8.4)	Répartition mensuelle selon scénario DRIAS 2040-2070 (RCP 8.4)
Janvier	16.1	1.85%	12.5	1.48	12%	18.0	18.6	2.11%
Février	26.5	3.05%	20.3	2.99	15%	30.3	31.6	4.26%
Mars	54.3	6.26%	48.3	6.15	13%	61.2	64.8	8.76%
Avril	82.5	9.53%	70.9	7.39	10%	91.1	95.2	10.53%
Mai	109.5	12.64%	100.3	10.04	10%	120.5	126.7	14.31%
Juin	139.4	16.09%	112.3	9.06	8%	150.7	154.9	12.91%
Juillet	149.1	17.21%	123.6	13.91	11%	165.9	172.9	19.82%
Août	126.5	14.60%	114.1	3.97	3%	130.9	133.2	5.66%
Septembre	83.8	9.67%	69.3	8.1	12%	93.6	97.6	11.54%
Octobre	43.8	5.06%	35.5	4.46	13%	49.4	51.5	6.36%
Novembre	20.0	2.31%	15.0	1.7	11%	22.3	22.9	2.42%
Décembre	15.0	1.73%	10.6	0.92	9%	16.2	16.5	1.31%
Somme	866.4	100.00%	732.7	70.2	9.6%	949.9	986.4	100.00%

3.4.2 Evolution de l'évapotranspiration selon les mois de l'année

La dernière colonne du Tableau 4 montre la répartition de l'ETP sur chaque mois dans le scénario DRIAS (2040-2070, RCP 8.4). Elle est comparée à la répartition mensuelle observée à partir des données WEENAT sur la période 2012-2021.

L'évapotranspiration potentielle suit globalement la répartition des températures sur l'année, ces valeurs sont donc plus importantes en été, fin de printemps et début d'automne. Les valeurs d'ETP sont faibles à très faibles en hiver, raison pour laquelle cette période constitue la période de l'année la plus favorable pour la recharge de la nappe. On note une légère augmentation de l'ETP en répartition mensuelle, dans le scénario DRIAS (2040-2070, RCP 8.4) sur les mois de septembre, octobre, et sur la fin de l'hiver et début de printemps (février à mai).

3.5 CONSEQUENCE SUR LA RECHARGE DE LA NAPPE A L'HORIZON 2050 - BILAN DE L'INFILTRATION

Le calcul approché de la recharge de la nappe des cailloutis de la Dombes par bilan d'infiltration (cf. rapport de Phase 1B) a été repris avec les mêmes paramètres que ceux utilisés pour le bilan sur la période 2012-2021, avec :

- **Une pluviométrie considérée comme constante** à l'horizon 2050, contrairement à ce que prévoit les modèles, qui semblent mal adaptés aux tendances observées ces dernières années sur la Dombes. Un test de sensibilité a été réalisé en intégrant la répartition des pluies mensuelles données par les modèles DRIAS, mais à pluviométrie constante, à l'horizon 2050.
- **Une augmentation de l'évapotranspiration potentielle de 14 %** à l'horizon 2050 conforme au tendancier actuel, un peu plus élevé que le scénario DRIAS (mais qui n'est pas à jour du dernier rapport du GIEC, période de référence 1976-2005). Cette répartition est appliquée au pas journalier dans le bilan hydrologique avec une clé de répartition mensuelle conforme aux prévisions des scénarios DRIAS (globalement augmentation plus importante au printemps et début d'été).

Les calculs établissent qu'à l'horizon 2050, **sur la base des hypothèses présentées ci-avant**, la moyenne sur 10 ans d'infiltration vers la nappe se situerait autour de **27 Mm³/an (contre 55 Mm³/an en moyenne pour la période 2012-2021)** avec :

- Une fourchette haute de 38,5 Mm³/an à l'horizon 2050, équivalent aux années plus pluvieuses entre 2012 et 2016 (contre 74 Mm³/an en situation actuelle) ;
- Une fourchette basse de 15 Mm³/an à l'horizon 2050, équivalent aux années sèches entre 2017 et 2020 (contre 36 Mm³/an en situation actuelle).

Le test de sensibilité qui permet d'intégrer la répartition des pluies mensuelles données par les modèles DRIAS, mais à pluviométrie constante, à l'horizon 2050, montre en moyenne sur 10 ans une infiltration vers la nappe de **30 Mm³/an**, soit un gain de l'ordre de 10 % avec :

- Une fourchette haute de 43 Mm³/an à l'horizon 2050, équivalent aux années plus pluvieuses entre 2012 et 2016 (contre 74 Mm³/an en situation actuelle) ;
- Une fourchette basse de 17 Mm³/an à l'horizon 2050, équivalent aux années sèches entre 2017 et 2020 (contre 36 Mm³/an en situation actuelle).

On retiendra le chiffre de 30 Mm³/an pour la recharge moyenne de la nappe à l'horizon 2050, soit une baisse de près de 45 % de la recharge par comparaison à la moyenne actuelle 2012-2021.

En d'autres termes, la recharge de la nappe pourrait être considérablement affectée pour une simple augmentation de l'évapotranspiration de 70 mm/an.

Ces chiffres sont donnés avec une incertitude de 30 %. A l'issue des tests de sensibilités réalisés sur le bilan actuel de l'infiltration (Phase 1B), le paramètre « Réserve en eau des sols » influence fortement le bilan, et à plus forte raison lorsque les sols sont profondément dessaturés en période sèche.

La Figure 6 ci-dessous propose l'estimation des gammes possibles des volumes infiltrés annuellement vers la nappe (pour 2050, équivalent aux années 2012-2021) avec une moyenne centrée sur 30 Mm³/an. Les valeurs sont comparées aux valeurs obtenues sur le bilan de l'infiltration 2012-2021 issues du rapport de Phase 1B. Les valeurs moyennes projetées pour 2050 sont inférieures aux fourchettes basses d'incertitudes du bilan pour la période 2012-2021.

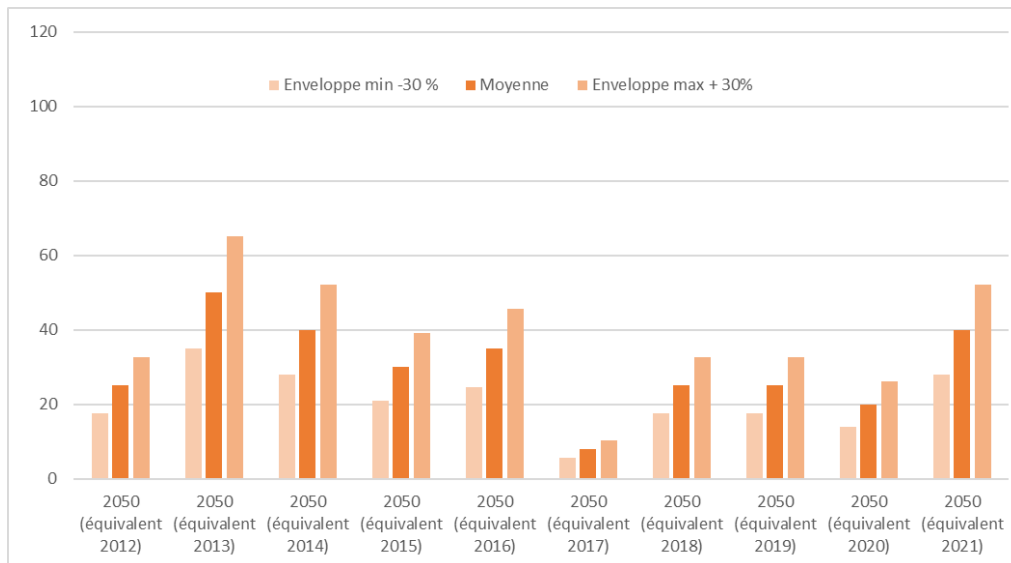


Figure 6 : Bilan de l'infiltration projetée en 2050 avec marges d'incertitudes de +/- 30 % (en Mm3/an)

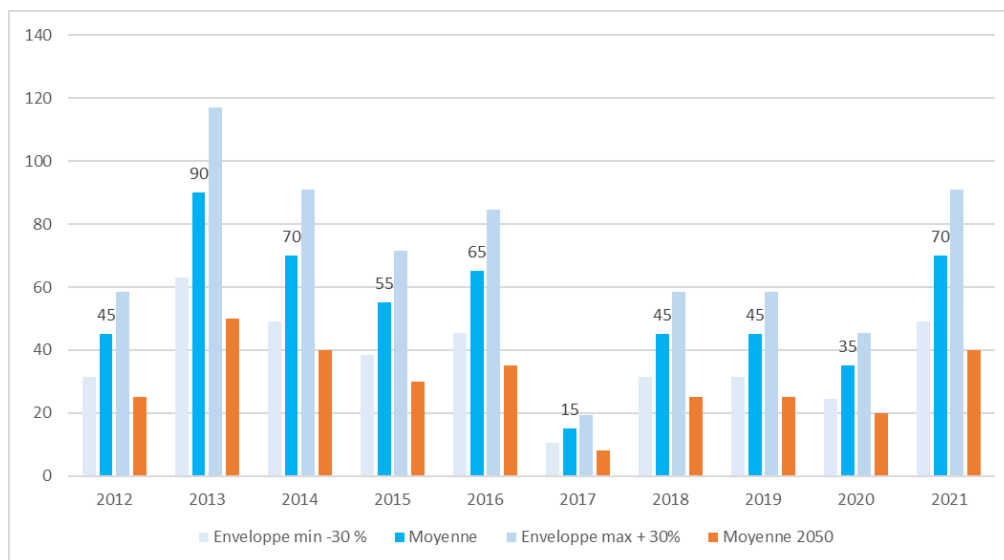


Figure 7 : Comparaison du bilan de l'infiltration projetée en 2050 avec le bilan 2012-2021 (en Mm3/an)

4. USAGES ET BESOINS POTENTIELS EN EAU EN 2050

4.1 BESOINS DOMESTIQUES ET ASSIMILES (FOYERS, STRUCTURES PUBLIQUES, PETITS COMMERCE)

Pour projeter les usages domestiques à 2050, nous considérons les 2 catégories de population suivantes (cf. rapport de phase 1A) :

- **Les usagers situés dans le périmètre d'étude et alimentés en eau par la nappe des cailloutis (63 000 habitants environs).**
 - Pour ceux situés sur la bordure sud du territoire (3CM³, CCMP⁴, SEP Dombes Saône⁵), représentant en 2020 environ 20 000 habitants, la démographie de ces secteurs sont soumis à une très forte croissance (Zone d'attraction de Lyon, mise en place de réseaux de transport en commun performants, volonté post covid des urbains de s'installer dans des zones péri-urbaines). A 2050, le taux de croissance démographique estimé pour ces secteurs serait de l'ordre de +1,9%/ an⁶.
 - Pour ceux situés sur le reste du territoire, le taux de croissance démographique est moindre, de l'ordre de 1%/an⁷
- **Les usagers qui ne sont pas situés dans le périmètre de l'étude mais qui sont alimentés par la nappe des cailloutis de la Dombes.** Il s'agit principalement du secteur de Grand Bourg Agglomération. Ils représentaient en 2020 environ 48 140 habitants. Le taux de croissance démographique attendu sur ce périmètre est de l'ordre de +1,1%/an⁸.

³ Balan, Dagneux, Montluel, La Boisse, Niévroz, Pizay, Bressolles, Béligneux, Sainte Croix

⁴ Beynost, Miribel, Neyron et Saint Maurice de Beynost, Tramoyes, Thil

⁵ Ambérieux-en-Dombes, Ars-sur-Formans, Chaleins, Civrieux, Lapeyrouse, Massieux, Mionnay, Misérieux, Monthieux, Parcieux, Rance, Reyrieux, Saint-André-de-Corcy, Saint-Didier-de-Formans, Saint-Jean-de-Thurigneux, Saint-Marcel, Saint-Trivier-sur-Moignans, Sainte Euphémie, Sainte-Olive, Savigneux, Toussieux, Trévoux, Villeneuve

⁶ Travaux de prospective menés par le Pôle Technique Intersyndical de l'Eau.

⁷ Travaux de prospective menés par le Pôle Technique Intersyndical de l'Eau.

⁸ Communications de Grand Bourg Agglomération, service approvisionnement Eau potable

Au regard de ces paramètres, l'évolution des besoins en eau potable pour les habitants à 2050 est présentée dans le tableau ci-dessous, en estimant que les ratios de consommation en eau journaliers sont équivalents à ceux de 2020.

Tableau 5 : Approximation de la consommation en eau potable des habitants prélevant sur la nappe des Cailloutis à 2050

Ratio / taux de croissance (%/an) Ratio de consommation (litre/jour/personne)	Eau potable / consommation domestique au robinet des foyers (+ mairies, écoles, petits commerces)					
	Population sur le périmètre (sud du territoire) alimenté par la nappe des cailloutis		Population sur le périmètre (hors sud du territoire) alimenté par la nappe des cailloutis		Population hors du périmètre alimentée par la nappe des cailloutis	
	1,9%		1,0%		1,1%	
	114,6		123		125,7	
Année	Population	Consommation d'eau (Mm³)	Population	Consommation d'eau (Mm³)	Population	Consommation d'eau (Mm³)
2020	20 000	0,84	43 000	1,93	48 140	2,21
2050	35 177	1,47	57 958	2,60	66 842	3,07

Pour situer avec précision le niveau de prélèvements bruts nécessaires pour satisfaire les besoins domestiques, il convient de prendre aussi en compte les fuites sur les réseaux ; pour ce faire, l'indicateur « rendement des réseaux » a été intégré dans l'analyse pour chacun des secteurs susmentionnés. D'autre part, les gestionnaires d'eau potable nous ont fournis l'évolution attendue de ces rendements de réseau à 2050 au regard des objectifs réglementaires à atteindre et des capacités à mener des travaux.

- Pour le sud du territoire de la Dombes, les rendements de réseaux passeraient de 71 à 82% ;
- Pour le reste du territoire de la Dombes, les rendements de réseaux passeraient seraient stables, de l'ordre de 85% ;
- Pour le territoire au nord du périmètre dépendant de Grand Bourg Agglomération, les rendements de réseaux passeraient de 80 à 83% ;

En appliquant ces rendements de réseaux, les prélèvements pour l'eau potable des habitants à 2050 sur la nappe des cailloutis sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 6 : Approximation des prélèvements en eau sur la nappe des cailloutis à 2050 pour les habitants

Territoire	Eau potable / consommation domestique au robinet des foyers (+ mairies, écoles, petits commerces)		
	Population sur le périmètre (sud du territoire) alimenté par la nappe des cailloutis	Population sur le périmètre (hors sud du territoire) alimenté par la nappe des cailloutis	Population hors du périmètre alimentée par la nappe des cailloutis
Année	Prélèvement d'eau (Mm3)	Prélèvement d'eau (Mm3)	Prélèvements d'eau (Mm3)
2020	1,19	2,30	2,79
2050	1,81	3,15	3,79

A noter que dans les consommations prises sur le réseau AEP, sont intégrées les consommations pour les piscines privées. Sur la base d'un calcul approché, on estime qu'en 2020, à l'échelle du périmètre d'étude, 60 000 m³ sont consommés chaque année pour les appoints d'eau des piscines (hors première mise en eau). Au regard du fort développement des piscines, ce volume pourrait atteindre 170 000 m³ en 2050.

A l'échelle de la nappe des cailloutis des Dombes, les prélèvements pour les habitants passeraient de 6,28 Mm³ en moyenne en 2020 à 8,75 Mm³ en faisant l'hypothèse de ratios de consommations journaliers du même ordre de grandeur qu'actuellement. Cette augmentation est uniquement liée à l'augmentation de population. Si le rendement de réseaux s'améliore, la réduction des fuites ne permet pas, en volume, de compenser cette forte augmentation de population.

4.2 BESOINS EN EAU POUR LE TOURISME

Certains acteurs du tourisme ont mentionné des projets qui peuvent amener à court-moyen terme à une augmentation des besoins en eau :

- un projet de développement d'un hôtel pour le Parc des Oiseaux en 2025, qui représenterait un équivalent 500 équivalents habitants en pleine saison. (100 unités de 3-4 personnes) ;

- un projet de développement d'un hôtel de 300 équivalents habitants sur le golf de Mionnay ;

La fréquentation touristique de la Dombes (périmètre de l'office de tourisme de la Dombes) a connu ces dernières années des fluctuations, notamment en lien avec les années marquées par le COVID. La tendance semble tout de même être à la baisse, avec en miroir l'augmentation de la fréquentation « à la journée ».

- 2017 : 900 000 nuitées
- 2019 : 760 000 nuitées
- 2020 : 628 000 nuitées
- 2021 : 585 000 nuitées
- 2022 : 626 000 nuitées

A 2050, il a été choisi, de conserver les chiffres de fréquentation équivalents à 2020, les projets hôteliers de certaines structures devraient limiter une possible baisse des nuitées.

En 2050, les consommations pour les touristes resteraient stables, à hauteur de 0,08 Mm³. En revanche avec l'amélioration des rendements de réseaux, les prélèvements sur la nappe des cailloutis passeraient de 0,12 Mm³ en 2020 à 0,10 Mm³ en 2050.

Les activités touristiques du territoire (golf, parc des oiseaux) prélèvent également de l'eau directement sur la nappe pour satisfaire certains besoins (cf. Rapport 1A). Les prélèvements directs en 2020 sont estimés à 0,27 Mm³.

N'ayant pas d'informations quant à d'éventuels projets touristiques nouveaux pouvant être fortement consommateurs d'eau (ni sur l'arrêt de certaines activités), nous avons pris le parti de maintenir ce niveau de consommation pour 2050. Pour les golfs, la part la plus importante des économies d'eau possible ont été réalisées ces 10 dernières années. A priori, la marge de manœuvre reste relativement faible pour générer de nouveaux gains dans les années à venir.

A l'échelle de la nappe des cailloutis des Dombes, les prélèvements en eau pour les activités de loisir en 2050 resteraient d'un ordre de grandeur similaire à ceux de 2020 c'est-à-dire 0,27 Mm³.

4.3 BESOINS EN EAU POUR LE SECTEUR INDUSTRIEL

4.3.1 Prélèvements sur le réseau d'eau potable

Nous considérons ici 2 types de préleveurs industriels :

- Les industries très fortement consommatrices d'eau ($> 5\,000\text{ m}^3/\text{an}$)
 - Celles situées sur le périmètre d'étude⁹ dont nous avons approché la consommation annuelle à $0,315\text{ Mm}^3/\text{an}$. En appliquant les rendements de réseau correspondant plutôt au territoire hors sud, c'est-à-dire 85%, les prélèvements pour ces entreprises sont en 2020 de l'ordre de $0,37\text{ Mm}^3$. A l'échéance 2050, nous n'avons appliqué aucun ratio d'augmentation de prélèvement lié à l'émergence de nouvelles industries très consommatrice en eau. En revanche nous avons appliqués une baisse des prélèvements de l'ordre de 10 % étant donné les travaux en cours sur les process (ratio déjà atteint par BRESSOR de Servas¹⁰, souhaitant même aller au-delà dans les années à venir). Les prélèvements en eau seraient de l'ordre de $0,33\text{ Mm}^3/\text{an}$ en 2050.
 - Celles situées hors du périmètre d'étude¹¹, pour une consommation annuelle comprise de l'ordre de $0,2\text{ Mm}^3/\text{an}$. En appliquant le rendement de réseau de 80%, le prélèvement de ces grosses industries est en 2020 de l'ordre de $0,25\text{ Mm}^3/\text{an}$. A l'échéance 2050, il est proposé une augmentation de 1%/an de ces consommations étant donné l'objectif de la politique publique de Grand Bourg Agglomération de densifier les zones d'activités dépendant de la nappe des Cailloutis¹². Cela impliquerait une consommation de $0,27\text{ Mm}^3/\text{an}$ et donc un prélèvement de $0,32\text{ Mm}^3/\text{an}$. Nous n'avons pas appliqué de ratio de diminution des consommations en eau en l'absence d'information sur ce point.

⁹ Bressor pour $150\,000\text{ m}^3/\text{an}$ (en complément de son forage, pour l'eau qui est en contact avec les produits alimentaires et les rinçages finaux des équipements en contact avec les produits alimentaires), La Bresse, Saint Gobain (en complément de son forage), Mylan, Charles River Laboratoire

¹⁰ En faisant l'hypothèse que les autres entreprises concernées fassent le même effort (La Bresse, Saint Gobain, Mylan, Charles River Laboratoire

¹¹ Sur le réseau d'eau potable de Grand Bourg Agglomération : Marie Frais, CIDEME groupe TERIU, Allones distribution frigorifique, Abattoirs Cret, Arcellor Mittal, compagnie d'abattage de Bourg, Giraudet, Renault, Triperie provinciale

¹² Communication de Grand Bourg Agglomération

- Les industries fortement consommatrices d'eau ($> 500 \text{ m}^3$ mais $< 5\,000 \text{ m}^3/\text{an}$).
 - Celles situées sur le périmètre d'étude, dont la consommation n'a pas pu être complètement analysée étant donné les bases de données hétérogènes des différents gestionnaires d'eau. Le prélèvement moyen (prenant en compte les rendements de réseaux) a pu être estimée à $0,8 \text{ Mm}^3/\text{an}$ sur la nappe des Cailloutis¹³. A 2050, il a été appliqué une augmentation de la consommation en eau de ces industries grosses consommatrices de l'ordre de $1,3\%/ \text{an}$, cela reflétant la projection du SCoT¹⁴. Ainsi en 2050, les prélèvements annuels seraient de l'ordre de $1,2 \text{ Mm}^3/\text{an}$.
 - Celles situées hors du périmètre d'étude, prélevant sur le réseau d'eau potable de Grand Bourg Agglomération. En 2020 les prélèvements s'élèvent à $0,63 \text{ Mm}^3/\text{an}$. Une augmentation des consommations est prévue de l'ordre de $1\%/ \text{an}$ par Grand Bourg Agglomération, ce qui impliqueraient des prélèvements de l'ordre de $0,81 \text{ Mm}^3/\text{an}$ en 2050.

4.3.2 Prélèvements sur forage

Une seule industrie prélève des volumes conséquents sur la nappe des Cailloutis à l'aide d'un forage. Il s'agit de l'entreprise BRESSOR à Servas. Les prélèvements sont de l'ordre de $0,38 \text{ Mm}^3/\text{an}$. Ces prélèvements sont globalement en baisse et Bressor a d'ores et déjà avancé vers une baisse stabilisée de 10% de ces prélèvements. Une étude est en cours pour analyser si une marge de manœuvre supplémentaire est possible. Pour 2050, nous prendrons donc une consommation de l'ordre de $0,34 \text{ Mm}^3/\text{an}$.

A l'échelle de la nappe des cailloutis des Dombes, les prélèvements pour l'industrie (prélèvements sur le réseau AEP et forages) passeraient $2,53 \text{ Mm}^3/\text{an}$ en 2020 à $3 \text{ Mm}^3/\text{an}$ à partir de 2050

¹³ Ce prélèvement a pu être obtenu en prenant le prélèvement annuel moyen global du réseau AEP et en ôtant les prélèvements des foyers, des très grosses industries consommatrices et des activités d'élevage.

¹⁴ Les hypothèses du SCoT proposent 1 m^3 supplémentaire consommé par jour par hectare de zone industrielle. Il y a 692 ha de zone industrielle sur le périmètre d'étude (analyses Cartographique, ACTeon)

4.4 BESOINS EN EAU POUR L'AGRICULTURE

4.4.1 Prélèvements pour l'abreuvement

Pour rappel, au regard du nombre de têtes de chaque espèce présente sur le territoire des Dombes (RGA 2020), il avait été estimé une consommation de 1,2 Mm³ d'eau.

Comme le montre le graphique ci-dessous, entre 1988 et 2020, le nombre de tête de bétail (unité gros bovin ici recoupant toutes les catégories d'animaux avec des équivalence) diminue à hauteur de 1217 UGB par an.

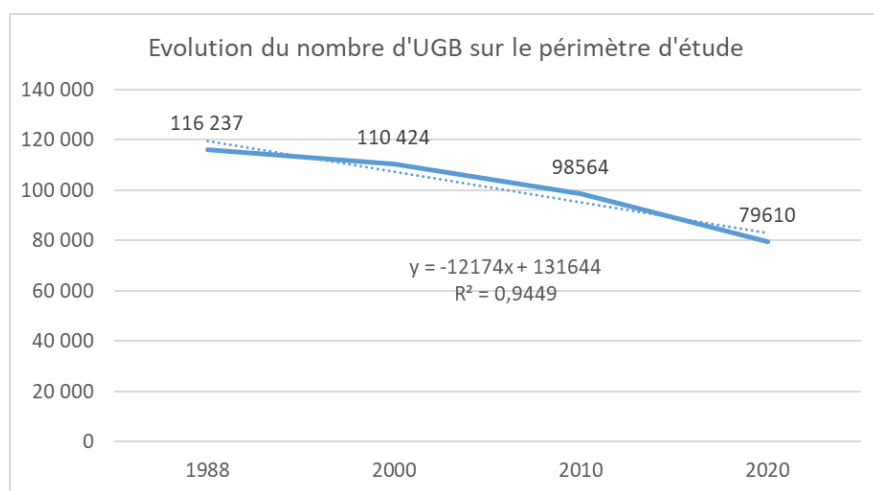


Figure 8 : Evolution du nombre d'unité gros bovin sur le périmètre d'étude entre 1988 et 2020 (source RGA)

En poursuivant la tendance à 2050 (le R^2 étant très significatif), le nombre d'UGB serait de l'ordre de 43 000.

Dans l'hypothèse où les consommations d'eau journalière des différents types d'animaux à 2050 sont identiques à celles de 2020, et dans l'hypothèse où la répartition des UGB entre espèces (vache allaitante, vaches laitière, volaille, porc, caprin, équin, ovin) est similaire à celle de 2020, ce seraient 670 000 m³ qui seraient consommée pour l'élevage en 2050 sur le périmètre d'étude (et a priori la grande majorité sur la nappe des cailloutis).

Il faut noter que les ratios de consommation journaliers évolueront tout de même probablement à la hausse en période estivale étant donné la répétition des épisodes de canicule (les besoins journaliers peuvent alors doubler voire tripler).

A l'échelle de la nappe des cailloutis des Dombes, les prélèvements pour l'abreuvement (prélèvements sur le réseau AEP essentiellement) passeraient 1,45 Mm³/an en 2020 à 0,67 Mm³/an à partir de 2050.

4.4.2 Prélèvements pour l'irrigation

ELEMENTS DE METHODE

Afin de caractériser l'évolution de la dépendance en eau des activités agricoles sur le périmètre d'étude, la méthode retenue repose sur l'estimation de l'évolution future des besoins en irrigation des cultures.

Pour chaque culture, les besoins en irrigation mensuels sont décomposés selon la relation suivante :

$$\text{Besoins en irrigation (mm/mois)} = Kc * ETP - \text{Précipitations}$$

Les données mensuelles moyennes d'évapotranspiration et de précipitation sur les périodes 1976-2005 et 2041-2070 sont calculées à partir des simulations climatiques (ALADIN 4.5).

Le coefficient cultural (Kc) a été estimé à l'échelle mensuelle pour chaque culture à partir des besoins en irrigation mensuels sur la période de référence. Ce coefficient pondère la demande en eau de la culture en fonction de l'évapotranspiration, selon ses besoins physiologiques à chaque stade de développement. L'estimation repose sur l'hypothèse d'un coefficient cultural (Kc) constant entre la période de référence et la période 2041-2070.

Pour chaque mois, on a donc : $Kc = (\text{Besoins en irrigation} + \text{Précipitations}) / ETP$

Cette relation empirique nous permet alors d'estimer les besoins en irrigation des cultures sur la période 2041-2070 à partir des moyennes mensuelles de l'ETP et des précipitations.

Une fois que ces besoins en irrigation à 2050 de chaque culture ont été estimés, nous avons estimé les besoins en eau à l'échelle du territoire des Dombes selon deux cas de figure :

- 1. Assolement 2050 identique à celui de 2020
- 2. Assolement 2050 extrapolé sur la base d'une analyse rétrospective de la surface agricole utile et des surfaces dans les différentes cultures (RGA, RPG), donc dans la continuité de l'évolution tendancielle observée ces dernières années

PRESENTATION DES BESOINS EN EAU A 2050, SI L'ASSOLEMENT EST IDENTIQUE A CELUI DE 2020

Dans les deux cas, **l'estimation des prélèvements pour l'irrigation en 2050 est établie en respectant les % de SAU irriguée actuels pour chaque type de chaque culture.**

En 2020, en année moyenne, les besoins pour l'agriculture sont de l'ordre de **4,3 Mm³** dont 3,7 Mm³ prélevés sur la nappe des cailloutis¹⁵.

En année moyenne en 2050, ces besoins seraient de **5,4 Mm³** (en considérant le même type d'année moyenne) **soit une hausse des besoins de l'ordre de + 24%**.

En 2020, en année sèche, il a été approximé des besoins en eau de l'ordre de **6,3 Mm³** d'eau pour l'irrigation dont 5,4 Mm³ prélevés sur la nappe.

En 2050 en année sèche, les besoins s'élèveraient à **8,5 Mm³**, dont 7,3 Mm³ prélevés sur la nappe des cailloutis, **soit une hausse de l'ordre de + 35%**.

Dans les faits, avec un changement climatique qui pourrait nous faire migrer vers des années plus systématiquement sèches, les besoins en eau pour les cultures pourraient s'établir régulièrement autour de 8,5 Mm³ à l'horizon 2050.

PRÉSENTATION DES BESOINS EN EAU À 2050, AVEC UN ASSOLEMENT SUIVANT LES TENDANCES

Nous présentons ici les besoins en eau suivant la même méthode que précédemment mais en considérant les 3 principaux facteurs d'évolution tendancielle possible :

1. La baisse des surfaces agricoles (SAU) qui s'opère depuis de nombreuses années ;
2. La modification de l'assolement ;
3. Le taux d'irrigation de certaines cultures, en particulier le blé.

Pour le facteur (1), les données du recensement agricole montrent une diminution de la SAU agricole en moyenne de 380 ha par an entre 1988 et 2020 avec une baisse moins importante ces dernières années (de l'ordre de – 273 ha/an entre 2010 et 2020). Ces chiffres sont issus de régressions linéaires présentant des R² significatifs, ci-voir les figures ci-dessous

¹⁵ Pour rappel, (rapport de phase 1, l'ensemble des prélèvements pour l'irrigation du périmètre d'étude ne sont pas prélevés sur la nappe des Cailloutis. Une analyse faite sur la base des volumes autorisés du territoire (base de donnée DDT) a permis d'estimer que 85% de l'eau prélevée pour l'irrigation provenait de la nappe des Cailloutis.

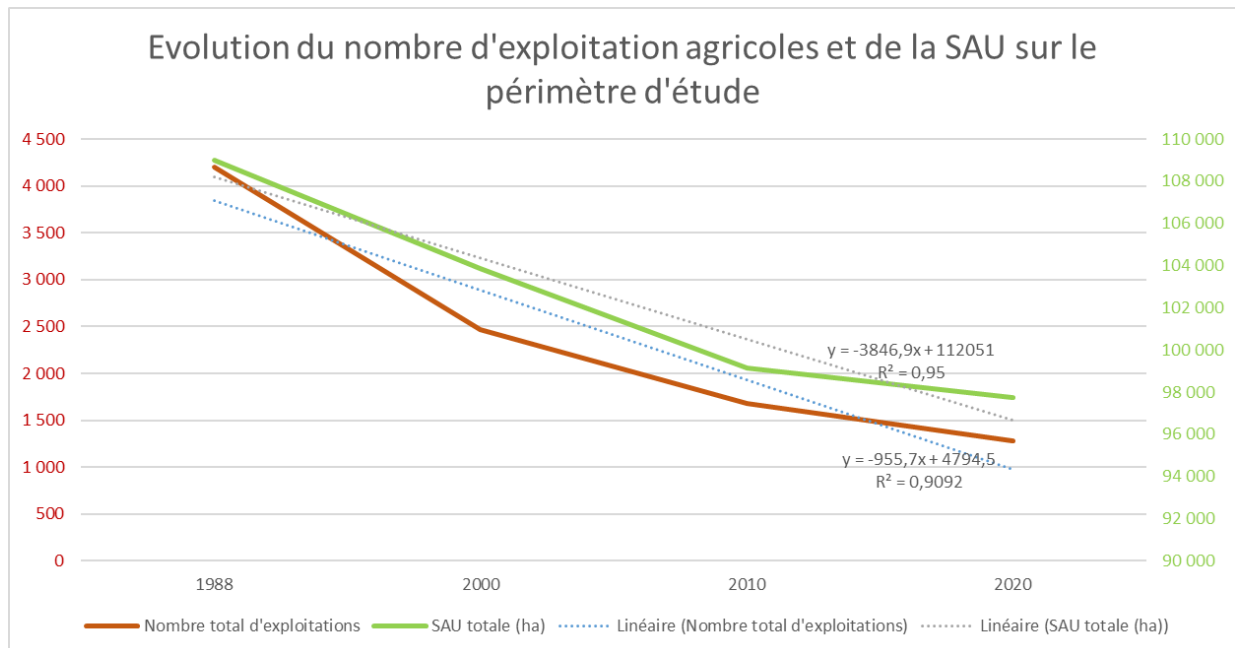


Figure 9 : Courbes de l'évolution du nombre d'exploitation agricoles et de la SAU sur le périmètre d'étude entre 1988 et 2020 (sources : RGA)

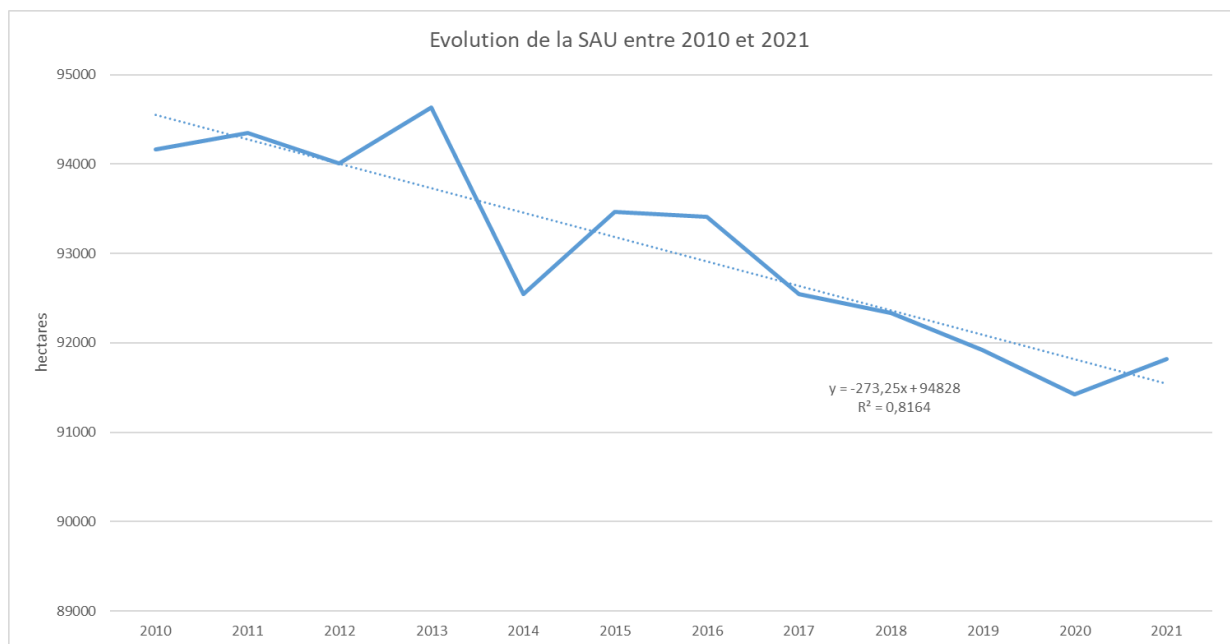


Figure 10 : Courbe de l'évolution de la SAU sur le périmètre d'étude entre 2010 et 2020 (source : RPG)

Ainsi, pour la projection à 2050, il a été considéré une baisse un peu moins forte que la baisse 2010-2020 dans l'optique du respect de la zéro artificialisation soit : - 250 ha par an entre 2020 et 2050.

Cela donne une diminution de 7500 ha (soit 8,2%) de SAU par rapport à la SAU de 2020. Cette baisse de 8,2% a été affectée à chaque culture, en conservant les mêmes proportions de cultures qu'en 2020 (même pourcentage de chaque culture dans l'assolement) et le même taux d'irrigation des cultures en 2020.

Ainsi, les besoins en 2050 restent importants malgré la diminution de la SAU. En année moyenne, il a été approximé des besoins en eaux de l'ordre de 4,9 Mm³ dont 4,2 Mm³ prélevés sur la nappe. Ces besoins en eau sont une augmentation de +14% par rapport à 2020.

Ces besoins sont de 7,9 Mm³ en année sèche dont 6,7 Mm³ prélevés sur la nappe. Ces besoins en eau sont une augmentation de +24% par rapport à 2020.

Pour le facteur (2), il est proposé une réorganisation de l'assolement pour prendre en compte les tendances d'évolution les plus significatives des surfaces de cultures entre 2010 et 2021 (sur la base des régressions linéaires observées), notamment la diminution des surfaces de maïs, l'augmentation des surfaces de légumes-fleurs et l'augmentation des surfaces d'orge et des autres céréales. Pour les autres cultures, les évolutions de surfaces entre 2010 et 2020 étaient trop aléatoires pour donner des tendances significatives quantifiées par régression linéaire. Ainsi, les surfaces proposées sont adaptées selon des considérations qualitatives (stratégie d'exploitations, politiques agricoles) pour adapter l'assolement. Les surfaces obtenues sont résumées dans les figures ci-dessous.

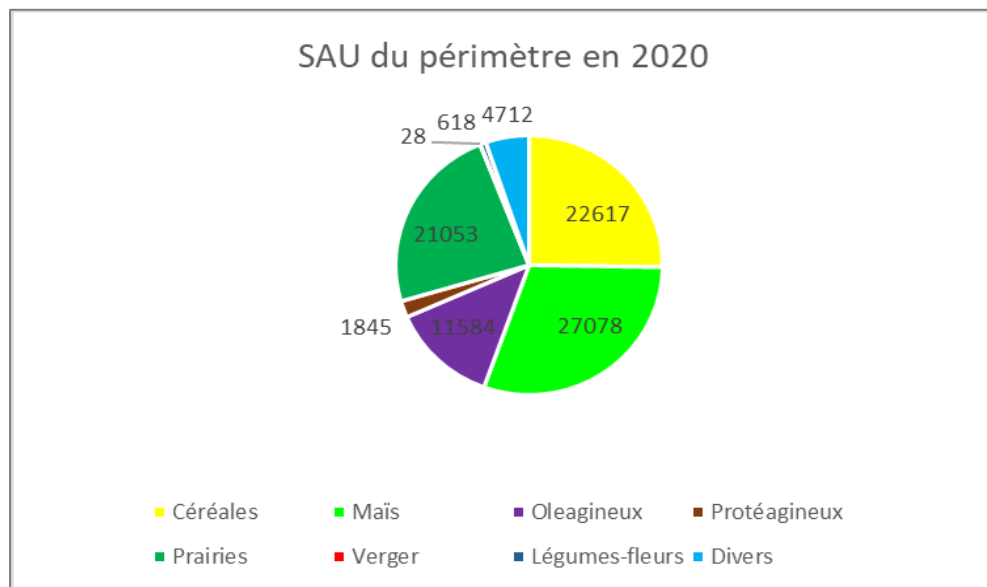


Figure 11 : Répartition de la SAU du territoire en 2020 (source : RPG 2020)

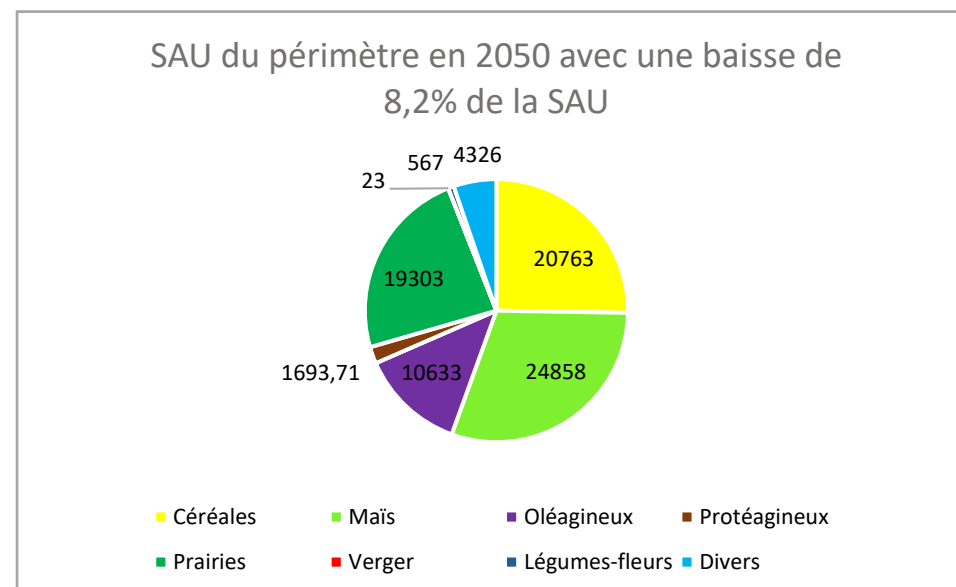


Figure 12 : Répartition de la SAU en 2050, considérant la baisse de 8,2% de la SAU par rapport à 2020 (modélisation ACTeon)

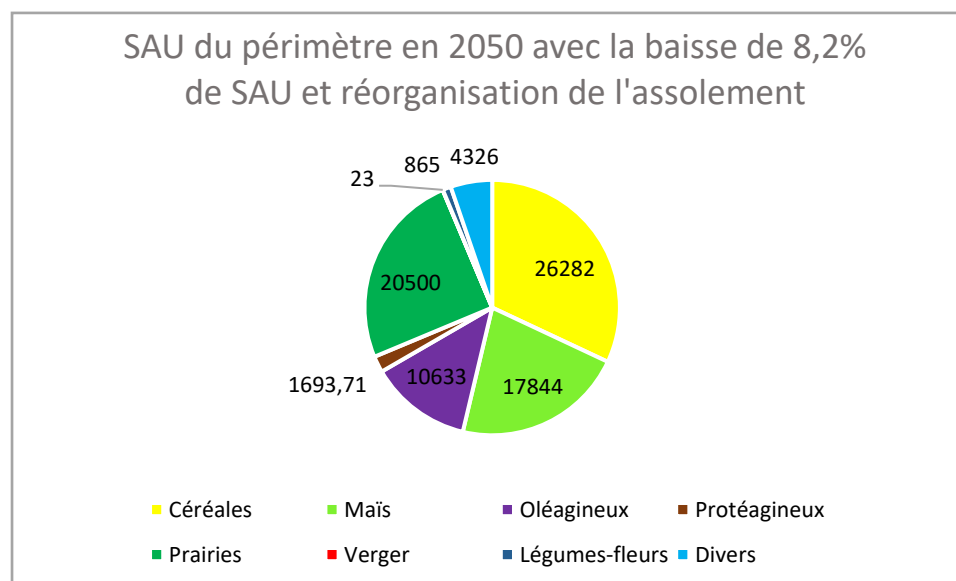


Figure 13 : Répartition de la SAU du territoire en 2050, considérant la baisse de 8,2% de la SAU par rapport à 2020 et considérant les tendances d'évolutions des cultures (réorganisation de l'assolement) (modélisation ACTeon)

Voici la réflexion ayant conduit à la réorganisation de l'assolement en 2050 présentée ci-dessus :

- Le territoire connaît une forte augmentation des céréales (hors maïs) entre 2010 et 2020 (+ 195 ha par an suivant une régression linéaire avec un R^2 fort). Ainsi, il a été approximé une augmentation de 5000 ha de ces cultures dans la réorganisation de l'assolement.
- Par rapport au scénario 2050 sans modification de l'assolement, la surface en prairie permanente a été augmentée (+1200 ha), car il semblait illogique que cette surface baisse étant donnée la qualification de prairies sensibles sur le territoire et l'interdiction de retournement de ces prairies.
- Le territoire connaît également une augmentation de ses surfaces en légumes-fleurs. Il a été approximé une augmentation de 300ha de ces cultures dans la réorganisation de l'assolement.
- Le territoire connaît une diminution de la surface en maïs entre 2010 et 2020 de l'ordre de -650 ha par an (régression linéaire avec un fort R^2). Si l'on suit cette régression linéaire, d'ici 2050, le territoire diminuerait sa surface en maïs de 19 500 ha soit 75% de la SAU actuelle en maïs. Ce chiffre paraît trop important¹⁶ il faudrait donc mettre un seuil. Il a été décidé de compenser les augmentations de SAU des cultures au-dessus (orge et autres céréales, prairies permanentes et légumes-fleurs) par une diminution de la SAU en maïs. Cela donne une diminution de 7000 ha de maïs d'ici à 2050, chiffre plus vraisemblable qu'une diminution de 19500 ha.

Les résultats en termes de besoins en eau par rapport au scénario 2050 avec modification de l'assolement diminuent légèrement :

- En année moyenne, il a été approximé des besoins en eau de l'ordre de 4,1 Mm³ dont 3,5 Mm³ prélevés sur la nappe (diminution de - 3,8% par rapport à 2020) ;
- En année sèche, les besoins seraient de 7,1 Mm³ dont 6 Mm³ prélevés sur la nappe. Les besoins en eau augmenteraient dans l'absolu de +11% par rapport à 2020 pour apporter aux cultures irriguées les bonnes quantités d'eau au bon moment (dans l'hypothèse où les mesures de restrictions ne viendraient pas contraindre les prélèvements).

Enfin, un 3^e facteur pouvant jouer fortement sur la consommation d'eau est le % de la sole irriguée. Entre 2010 et 2020, l'irrigation du blé s'est notamment développée, passant de 0,3% de la sole en blé irriguée à 5,3%. En considérant la diminution de la SAU, la modification de l'assolement et une augmentation de l'irrigation du blé à 7% en 2050, on obtiendra une augmentation des besoins en eau du blé de 200 000 m³ en année sèche. On obtient ainsi des besoins en eau approximés en année moyenne de l'ordre de 4,1 Mm³ dont 3,5 Mm³ prélevés

¹⁶ Pour le bureau d'étude ACTeOn mais aussi pour les membres du comité de suivi de l'étude.

sur la nappe (pas d'irrigation du blé en année moyenne). Ces besoins sont de 7,3 Mm³ en année sèche dont 6,2 Mm³ prélevés sur la nappe.

Ces besoins en eau sont estimés sans changement de pratiques. S'il n'y a pas de contraintes supplémentaires liées à l'accès à ressource en eau (pas d'arrêtés sécheresses), ces volumes représenteraient ce qui est prélevé pour l'agriculture du territoire. Le tableau ci-dessous récapitule les besoins approximés en eau selon les différentes hypothèses testées.

Tableau 7 : Besoins en eau de l'agriculture estimés en 2050

Hypothèses		Année moyenne	Année sèche
Besoins en Mm3	Référence 2020	4,3	6,4
	2050 même assolement qu'en 2020	5,4	8,6
	2050 baisse de la SAU mais même répartition de l'assolement qu'en 2020	4,9	7,9
	2050 baisse de la SAU et assolement modifié par rapport à 2020	4,1	7,1
	2050 Baisse de la SAU et assolement modifié par rapport à 2020 et augmentation % d'irrigation du blé	4,1	7,3

Tableau 8 : Volumes potentiellement prélevés dans la nappe des cailloutis pour l'irrigation en 2050

	Hypothèses	Année moyenne	Année sèche
Besoins en Mm3	Référence 2020	3,7	5,4
	2050 même assolement qu'en 2020	4,6	7,3
	2050 Baisse de la SAU et assolement modifié par rapport à 2020 et augmentation % d'irrigation du blé	3,5	6,2

A l'échelle de la nappe des cailloutis des Dombes, les prélèvements pour l'irrigation passeraient, en l'absence de réglementation quantitative, en année moyenne de 3,7Mm³ en 2020 à 4,6 Mm³ en 2050 dans le cas où la SAU, l'assolement et les taux d'irrigation seraient les mêmes qu'aujourd'hui. En revanche en année moyenne, les besoins resteraient similaires entre 2020 et 2050 si les tendances de diminution de la SAU, des surfaces en maïs et l'augmentation de l'irrigation du blé se poursuivent sur la même trajectoire.

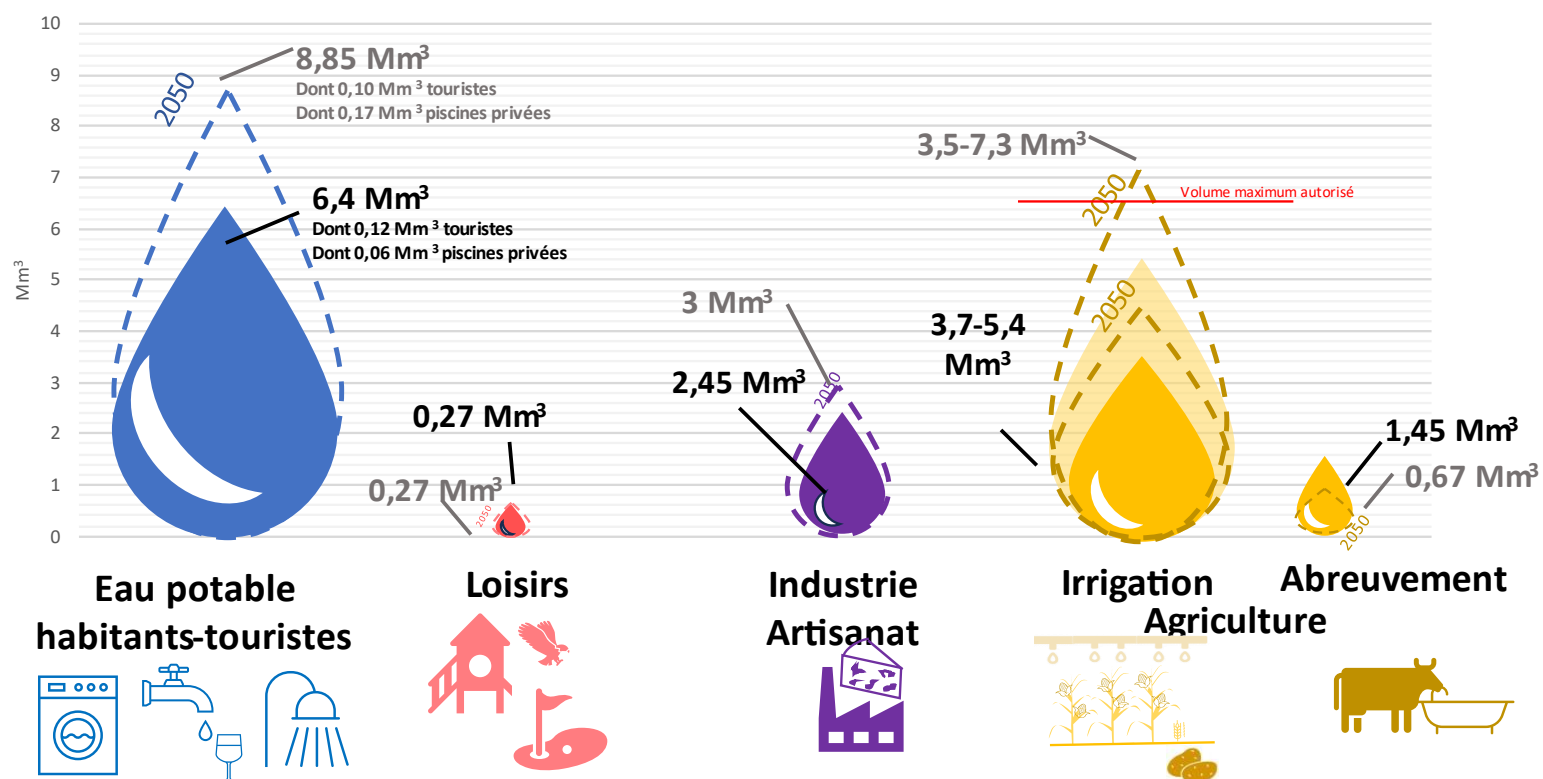
Il faut cependant noter qu'en 2050, ce qui est appelé « année moyenne » sera peut-être plus rare qu'aujourd'hui et les années sèches pourraient se multiplier. Ainsi, en année sèche, si les besoins en eau des cultures sont satisfaits, ce seraient 0,8 Mm³ supplémentaires qui seraient nécessaires en poursuivant les tendances, et presque 2 Mm³ supplémentaires si la

SAU et l'assolement actuels sont conservés. Néanmoins, les volumes de prélèvements maximums autorisés approché dans le rapport de phase 1 étaient de l'ordre de 6,6 Mm³. Il est donc peu probable que le volume de prélèvement de 7,3 Mm³ soit effectivement atteint.

Nous obtenons donc une fourchette de prélèvements potentiels pour l'irrigation comprise en 2050 entre 3,5 Mm³ et 7,3 Mm³. Le volume de prélèvement autorisé maximum sur la nappe des cailloutis étant de l'ordre de 6,6 Mm³, si ce volume autorisé n'augmente pas en 2050, il est peu probable que ce seuil soit dépassé.

4.5 SCHEMA DE SYNTHESE

Reconstitution de la répartition des prélèvements actuels et futurs (2050) en eau sur la nappe des Cailloutis de la Dombes



5. MISE EN RELATION DU BILAN DE L'INFILTRATION ET DES BESOINS A 2050

En ce qui concerne la ressource, les calculs de recharge de la nappe à l'horizon 2050 situent le niveau moyen d'infiltration vers la nappe à environ 30 Mm³/an (en considérant une pluviométrie comparable à la période de calcul 2012-2021 et en intégrant la variabilité saisonnière dans la répartition des pluies). Pour rappel, l'infiltration actuelle sur la période 2012-2021 est de l'ordre de 55 Mm³/an.

Cette moyenne de 30 Mm³/an de recharge à l'horizon 2050 masque une forte variabilité avec :

- Pour des années pluvieuses, une recharge moyenne de l'ordre de 43 Mm³/an (contre 74 Mm³/an en situation actuelle) ;
- Pour des années sèches, une recharge moyenne de 17 Mm³/an (contre 36 Mm³/an en situation actuelle).

Cette baisse potentiellement importante de la recharge à 2050 a de quoi susciter de vives inquiétudes. Une année moyenne à 2050 correspondrait en effet à une année sèche actuellement.

En ce qui concerne les besoins en eau, les besoins anthropiques à l'horizon 2050 (évalués sur la base d'une évolution tendancielle des usages et du climat) se situeraient autour de 21 Mm³/an, contre 16 Mm³/an actuellement (en moyenne, tous usages confondus).

N'oublions pas que les sorties naturelles de la nappe vers les milieux (évaluées actuellement à 60 Mm³/an environ, cf. rapport 1B), constituent, elles aussi, des pertes à compenser pour équilibrer le système. Il n'est pas possible de déterminer à ce stade dans quelles proportions pourraient baisser le débit des résurgences en cas tarissement progressif de la ressource en eau souterraine. Si les pertes nappe/rivières tendront à diminuer au fur et à mesure que le toit de la nappe continuera de s'abaisser, elles ne tendront jamais vers zéro et viendront toujours se rajouter aux prélèvements anthropiques. Le volume de recharge restant disponible pour satisfaire les différents usages serait quant à lui considérablement diminué.

Si ces chiffres se confirmaient, la notion d'équilibre de la nappe serait profondément remise en question. Le niveau de recharge moyen ne permettrait plus de compenser à la fois les prélèvements anthropiques et les pertes nappe/rivières, plaçant la ressource en eau souterraine en général en situation de déficit chronique.

Cette lecture de l'évolution possible de la ressource doit être nuancée compte tenu des différences de comportement de la nappe selon ses différents compartiments :

- Les secteurs déjà victimes de problèmes de recharge (zone Sud et Sud-Ouest, frappés par une baisse continue de la ressource depuis 2015 !) pourraient voir le problème perdurer et la perspective d'une amélioration durable s'éloigner définitivement.
- Les secteurs bénéficiant d'une meilleure alimentation par les pluies efficaces (zone Centre Est et Nord), qui voient la ressource se reconstituer plus rapidement dès la reprise de régimes perturbés, pourraient être relativement préservés. Cela suppose néanmoins qu'il n'y ait pas un report massif des prélèvements sur ces secteurs, pour le moment relativement préservés de ce point de vue.

Pour caractériser avec plus de précisions l'impact des prélèvements anthropiques sur la piézométrie, et de la baisse des niveaux piézométriques sur les débits d'étiage, seule une modélisation hydrogéologique permettra d'aller plus loin dans la compréhension des phénomènes et dans l'anticipation de l'évolution de la ressource.

En tout état de cause, à l'horizon 2050, des volumes de recharge et de prélèvements moyens très proches laissent présager un déficit structurel de la ressource en eau. Les problèmes d'accès à la ressource en eau de la nappe des cailloutis, dont on voit les premiers effets aujourd'hui, risquent de se renforcer voire constituer une tendance de fond qui viendrait contraindre à terme l'ensemble des usages.

6. LES POTENTIELS ENJEUX DE LA GESTION DE L'EAU DE LA DOMBES EN 2050

Rappelons qu'une démarche "Projet de Territoire et de Gestion de l'Eau" a pour ambition de fédérer les acteurs d'un territoire en faveur de la coordination de l'action publique / privée dans une logique de gestion collective et intégrée de la ressource en eau.

Selon le déroulement classique d'une démarche en mode projet, la définition des enjeux est une étape importante qui vient conclure la phase état des lieux / diagnostic pour ouvrir la réflexion et préparer les étapes suivantes que sont la définition d'une stratégie et la déclinaison d'un plan d'actions opérationnel. La définition des enjeux est une phase de prise de recul, souvent négligée, et pourtant cruciale pour espérer répondre à une problématique de manière structurée et organisée.

A ce titre, sur la base des éléments techniques présentés jusqu'ici, auxquels s'ajoutent les constats tirés des entretiens initiaux avec les principaux acteurs, nous proposons ci-après une première lecture des grands enjeux auxquels le territoire devra répondre. Toutefois, la définition des enjeux appartient aussi et surtout aux acteurs locaux ; pour aboutir dans le processus d'élaboration de ce projet de territoire pour la gestion de l'eau, il est essentiel que les forces vives locales, publiques comme privées, puissent s'exprimer et s'entendre sur cette liste d'enjeux qui nous font face. L'écriture des enjeux doit par conséquent être le fruit d'un travail collectif, qui sera mené sous la forme d'un atelier participatif.

L'écriture proposée ci-après pourra être modulée lors des ateliers à venir, pour enrichir/reformuler la liste des enjeux auxquels nous devrons pouvoir apporter des réponses concrètes.

6.1 ENJEUX POUR LA SUITE DE LA DEMARCHE "EAU AIN DOMBES SAONE 2050"

*VALIDER UNE PROJECTION MALGRE SES INCERTITUDES POUR
CONSTRUIRE UNE REPONSE ADAPTEE*

L'étude a permis, sur la base d'un bilan de l'infiltration, d'évaluer le volume moyen d'eau qui percole jusqu'à la nappe des Cailloutis de la Dombes en fonction de la pluie efficace ; ce volume constitue la ressource sur laquelle calibrer nos prélèvements. Ce travail a été réalisé pour le

climat des années 2012-2021, puis projeté à 2050 en intégrant les données pluviométriques et d'évapotranspiration à 2050 selon le scénario le plus pessimiste du GIEC¹⁷.

Les limites de ce travail recouvrent les incertitudes liées à la complexité du système dans son ensemble (rôle des sols et des réservoirs intermédiaires, rôle des étangs, etc.), au manque de données sur certains secteurs (suivi des débits en rivières, propriétés de l'aquifère, etc...) et, évidemment, aux paramètres climatiques futurs. Considérer une marge d'erreur globale de 30 % sur l'ensemble des volumes annoncés paraît raisonnable.

En parallèle de l'analyse portant sur la recharge de la nappe, l'étude propose un bilan des prélèvements le plus exhaustif possible à 2020 et sa projection tendancielle à 2050. Le scénario tendanciel est bien la résultante de la prolongation des tendances passées, qui place le territoire dans une situation où il ne serait impacté par aucune dynamique externe induisant une rupture dans ces tendances. Les limites de cette partie du travail recouvrent :

- Pour la partie prélèvement, l'absence de connaissances précises quant aux prélèvements non répertoriés,
- Pour l'évolution tendancielle, la non prise en compte de potentielles ruptures qui viendraient insuffler une tout autre dynamique (à la hausse comme à la baisse), en particulier sur le volet agricole où les hypothèses conduisent à une fourchette de prélèvements potentiels très large.

Enfin, la mise en relation du bilan de l'infiltration et des besoins en eau des usages, ne peut s'opérer que sur la base de comparaisons entre volumes moyens, qui restent des ordres de grandeurs avec leur marge d'erreur.

S'il n'est pas possible de dire de façon prédictive quelle sera la réponse précise de l'hydrosystème à l'évolution du climat et à l'évolution des prélèvements, nous pouvons néanmoins affirmer que dans le cadre d'usages se rendant encore plus dépendants de la ressource en eau de la nappe des cailloutis, les difficultés actuelles liées à l'exploitation de la nappe ne pourront que fortement s'accroître. Cette tendance de fond se dessine malheureusement de façon suffisamment nette pour prendre au sérieux ce scénario tendanciel, quel que soit le niveau d'incertitude.

¹⁷ Le scénario le plus pessimiste constitué sur une référence 1976-2005. Aujourd'hui les nouvelles modélisations tendraient à confirmer que ce scénario pessimiste serait en fait la trajectoire moyenne attendue à 2050.

*NE PAS S'EN REMETTRE A DES ETUDES COMPLEMENTAIRES AVANT
DE DÉFINIR UNE STRATÉGIE D'ADAPTATION*

Notre travail se heurte à certaines limites en matière de connaissances et confirme qu'une meilleure compréhension de l'hydrologie/hydrogéologie du territoire est certainement une voie de progrès pour l'avenir. Ce constat rejoint celui déjà exprimé lors du comité de pilotage de lancement où les attentes avaient été nombreuses sur ce point (« mieux connaître le fonctionnement de la nappe des cailloutis » est une attente qui avait été largement exprimée). Si le travail présenté a permis de produire un bilan affiné de l'infiltration à l'échelle de la nappe tout en mettant en lumière les grands principes qui régissent son fonctionnement, il ne s'agit en aucun cas d'un modèle de nappe.

Puisque les ordres de grandeurs apportés par le bilan d'infiltration semblent pertinents au regard de l'évolution récente de la ressource en eau, tout comme la perspective d'évolution de l'équilibre besoins/ressources, cela doit constituer notre base de travail pour la suite de la démarche. *Le risque serait de renvoyer la poursuite du travail à la production de connaissances plus fines ; nous n'avons pas besoin d'un modèle déterministe pour structurer la réponse du territoire au changement climatique et décider de stratégies futures. S'il est effectivement nécessaire de se donner les moyens d'acquérir de nouvelles données sur le fonctionnement de la nappe, des cours d'eau et des étangs, et de les exploiter via un outil intégrateur de modélisation, cela ne doit clairement pas entraver l'élaboration d'une stratégie à 2050, compte tenu de la trajectoire sur laquelle il semble que nous soyons inscrits et de la vitesse avec laquelle la situation évolue depuis quelques années.*

Il faudra probablement rappeler que cette étude n'est pas une étude volume prélevable, et encore moins une étude volume prélevable à 2050. Mais les projections concernant le bilan de l'infiltration et les perspectives d'évolution des prélèvements établissent clairement qu'il est plus que probable qu'à l'avenir, sur une succession d'années plus sèches que la moyenne, nous basculions dans un régime déficitaire et déséquilibré dans lequel la recharge de la nappe ne permettrait plus de satisfaire durablement l'ensemble des besoins. Les conséquences seraient celles que l'on redoute actuellement, à savoir une difficulté croissante d'accès à la ressource en eau, voire des problèmes chroniques de production d'eau.

Le constat partagé à l'issue de cette projection, établi sur la base d'hypothèses crédibles et objectives, doit suffire pour pousser les acteurs locaux à se mobiliser pour amorcer une dynamique territoriale qui nous fera trouver les ressorts pour anticiper et nous adapter aux conséquences du changement climatique.

6.2 ENJEUX TERRITORIAUX

L'OBJECTIF DE SOBRIETE EST-IL SUFFISANT POUR REDUIRE LA VULNERABILITE DES ACTIVITES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ?

Les acteurs du territoire prennent progressivement la mesure des conséquences du changement climatique.

En matière de gestion de l'eau, les messages se multiplient pour sensibiliser aux économies d'eau en période de sécheresse et viser la sobriété. Les services de l'Etat et le Département ont notamment entamé un travail de sensibilisation tout public dans le cadre de la démarche « Eau de l'Ain ». L'ensemble de ces démarches semblent s'instaurer dans un temps long.

Aujourd'hui, les habitants prélevant sur la nappe des cailloutis consomment entre 115 et 127 l/jour/personne. L'analyse des consommations par abonné conduite par les gestionnaires AEP entre 2013 et 2022 montre une stabilisation, voire une légère diminution de ces consommations¹⁸.

L'OMS considère qu'un réel seuil de confort est atteint pour 100 l/jour/personne, ce qui pourrait constituer un objectif à atteindre. Néanmoins, dans les pays développés, ces ratios ne sont jamais atteints, les meilleurs ratios étant davantage de l'ordre de 110l/jour/personne.

Si tous les habitants de la Dombes de 2050, sensibilisés, atteignent un niveau de consommation de 110 l/jour/ personne, la consommation serait de 6,42 Mm³ contre 5 Mm³ d'eau aujourd'hui. **Ainsi, même avec des habitants sensibilisés, l'augmentation de la population impliquerait qu'il faudrait produire d'ici à 2050 plus d'1,5Mm³ d'eau supplémentaire** (et davantage encore en prenant en compte les pertes en réseau), sur la nappe des cailloutis ou sur d'autres ressources si la recharge de la nappe n'était pas suffisante.

La sobriété est aussi un enjeu pour les acteurs privés du territoire et des initiatives ont d'ores et déjà lancées ; exemples :

- Pour l'industriel BRESSOR (agroalimentaire), réduction des prélèvements dans la nappe des cailloutis de près de 10% par une optimisation des process entre les 2022 et 2023 (2 années sèches) ; d'autres pistes d'action sont à l'étude pour pousser plus loin l'effort de sobriété ;
- Pour les activités de loisir que sont les golfs, on note une réduction des prélèvements directs sur la nappe de près de 30% en quelques années grâce à la mise en place de

¹⁸-0,38 m³/ an pour le syndicat Bresse Dombes Saône et -0,29 m³/ an pour Grand Bourg Agglo.

systèmes d'irrigation pilotés et en n'arrosant plus que les départs et les greens¹⁹. Cette baisse des prélèvements sur la nappe des cailloutis est notable depuis 2018.

- Pour les activités agricoles, soumises depuis ces dernières années à des restrictions sécheresse, elles ont eu la capacité de diminuer leurs prélèvements de 13% entre deux années sèches d'une même ampleur²⁰.

Ces efforts doivent être partagés et valorisés entre acteurs du territoire et les acteurs extérieurs (d'autant plus que les perceptions autour de la sobriété peuvent différer entre les acteurs mettant ou devant mettre en place une sobriété de leur usage).

En dépit de tous les efforts déjà consentis, et dans la mesure où ces changements de comportement sont généralement motivés par la multiplication des arrêts sécheresses, il est nécessaire que les acteurs continuent de s'interroger collectivement et individuellement sur leur dépendance à la ressource en eau disponible et sur leur niveau d'exposition au risque face à la baisse tendancielle de la ressource en eau (qui pourrait par endroits conduire à une rupture d'alimentation). Et pour cela s'interroger d'une part si le niveau d'ambition donné à la sobriété (qui restera le moins coûteux) est suffisant, ou s'il paraît nécessaire d'envisager d'autres pistes de solutions.

UNE SECURISATION DES USAGES QUI PASSERA PEUT-ETRE PAR UNE REDEFINITION DES CONTOURS DES ACTIVITES

Au-delà des leviers envisageables pour aller vers plus de sobriété, toutes les activités feront appel à une volumétrie minimale pour maintenir une activité opérationnelle ou viable économiquement, quelles que soient les gains qui pourront être apportés par l'innovation technologique.

Des industries comme BRESSOR auront toujours besoin d'eau pour leur process, d'autant plus que dans le cas d'industries agroalimentaire, l'hygiène devant être irréprochable, le recours indispensable à une eau de qualité limite les possibilités de recyclage de l'eau. Les golfs pourront difficilement se passer d'irriguer les départs et les greens compte tenu des attentes de leurs clients, du coût élevé de ces couverts très spécifiques et de leur fragilité face au stress hydrique. Les agriculteurs ayant réalisé des investissements pour l'irrigation peuvent difficilement se passer de celle-ci du jour au lendemain parce que ce matériel doit s'amortir sur la base du gain de rendement apporté sur les cultures irriguées, généralement à bonne marge brute comme le maïs. Les éleveurs peuvent avoir besoin de sécuriser par l'irrigation les

¹⁹ Comparaison des prélèvements en année sèche 2015 (sans restriction et avec peu de mesures d'économies mises en place au sein des Golf) avec les prélèvements de 2020, également une année sèche mais avec des mesures d'économies d'eau en place.

²⁰ Comparaison des prélèvements entre les années 2015 (sèche, sans restriction) et 2020 (sèche, avec restriction)

rendements du maïs fourrager pour assurer l'autonomie alimentaire de leur troupeau. Quant au maraîchage, activité fortement consommatrice d'eau dont le développement a été encouragé sur le sud du territoire par les politiques de diversification des assolements et les politiques alimentaires territoriales, l'irrigation n'est pas vraiment négociable.

Là encore, ces contraintes propres aux activités devront être partagées entre acteurs pour une compréhension croisée des enjeux car en 2050, s'adapter à la ressource disponible passera peut-être par une redéfinition des activités. Dans ce travail purement prospectif, considérer les leviers d'adaptation passera par une réflexion collective sur ce qui est souhaitable ou non pour le territoire, ses habitants, son économie, ses milieux naturels ... Travail complexe au cours duquel des scénarios de rupture devront probablement être envisagés.

Par exemple, il faudra s'interroger sur les ruptures possibles en termes d'aménagement du territoire, d'accueil de nouvelles populations, de gestion de l'eau au sein des habitations, de développement de nouvelles interconnexions, etc ...

Sur le volet agricole, il faudra s'interroger sur les seuils minimums à garder en cultures irriguées et conjointement sur le développement de nouvelles filières pour des cultures moins dépendantes de l'eau d'irrigation. Il faudra discuter des enjeux contradictoires entre diversification, alimentation de proximité et ressource en eau disponible.

Pour la filière piscicole, il faudra s'interroger sur les adaptations possibles au regard de la gestion coutumière des chaînes d'étang, dont les surfaces d'eau seront de plus en plus soumises à évaporation.

Ce sont ces transformations potentielles et ce type de ruptures qui seront à travailler dans le cadre des scénarios de phase 3.

Il faudra néanmoins garder à l'esprit que le territoire ne pourra avoir entièrement la main sur l'influence de l'économie, des politiques publiques, qui se jouent à des niveaux supérieurs, ou sur les initiatives et stratégies propres aux acteurs économiques.

RESILIENCE DES USAGES, QUELLES SOLUTIONS IMAGINER ?

Depuis 2015, et à plus forte raison depuis les étés 2022-2023, les acteurs du territoire cherchent à s'adapter à la nouvelle contrainte climatique. Réflexe naturel, ces réflexions portent d'abord sur la recherche de solutions palliatives plutôt que sur la réduction de la vulnérabilité mais, puisque réduire une exposition à un risque n'annule pas le danger, un travail devra aussi être mené sur les moyens de sécuriser la ressource. Sans vouloir anticiper ce travail, qui devra lui aussi être collectif, nous pouvons d'ores et déjà en évoquer certaines pistes.

Favoriser l'infiltration est un thème qui revient souvent, les acteurs faisant mention de solutions fondées sur la nature : dés imperméabilisation, infiltration des eaux pluviales, des eaux issues du drainage de parcelles cultivées, etc ... Le contexte dombiste doit inviter à la prudence lorsque l'on parle de réinfiltration puisque la faible perméabilité des terrains contraint fortement les choses, mais cela ne signifie pas que ce type d'action doive forcément être écarté. Différents paramètres laissant penser que la nappe dispose d'une zone de recharge préférentielle, préserver de l'artificialisation les secteurs concernés constitue probablement un enjeu important. Il faudra aussi trouver des leviers d'action, à l'échelle du territoire, pour mettre toutes les chances de notre côté.

D'autres solutions sont également évoquées, comme la mise en place de réserves pour stocker l'eau en excès en période humide pour la remobiliser en période sèche et limiter les prélèvements directs sur la nappe. Si de telles solutions devront probablement être étudiées, elles susciteront inévitablement un débat de fond, en particulier sur leur coût (fonctionnement + investissement), leur efficacité (en termes de réduction de l'exposition aux risques, de pertes par évaporation), et leur usage (pour qui ? pour quoi ? comment ?).

La mise en place de réserves supplémentaires sur un territoire qui compte déjà l'équivalent de 12 000 hectares de retenues soulèvera également la question de leur impact (biologique et économique) sur des étangs dont on connaît aujourd'hui la difficulté à se remplir. Cette recherche de l'eau « à tout prix » exposerait le territoire à une nouvelle menace, celle de voir ses étangs se détourner de leur fonction piscicole au profit d'autres usages, avec les conséquences lourdes que l'on imagine.

Ces quelques exemples illustrent parfaitement que, dans ce travail collectif de recherche de solutions, il faudra faire preuve d'imagination et d'ouverture d'esprit pour se comprendre mutuellement, dépasser les postures dogmatiques et trouver un chemin pour avancer ensemble sur la voie de l'adaptation.

7. CONCLUSION ET ANALYSE AFOM

Le travail de projection présenté ici établit de façon assez claire que le changement climatique devrait fortement impacter la ressource en eau locale sous toutes ses composantes et, par voie de conséquence, les usages associés.

Cette projection tendancielle est établie sur la base des hypothèses d'évolution connues à ce jour ; il ne s'agit pas d'un scénario catastrophiste car, au contraire, la valeur des paramètres déterminants a été fixée de manière très prudente, en particulier en ce qui concerne l'évapotranspiration, que l'on considère augmenter uniquement de 70 mm/an à 2050, alors que les mesures font état d'une augmentation de l'ETP de 40 mm entre 2010 et 2020. Ce simple renforcement de l'ETP pourrait mécaniquement engendrer de grands bouleversements et affecter la recharge de la nappe de manière significative (de 55 Mm³/an en moyenne dans les années 2010 à 30 Mm³ dans les années 2050).

Toujours selon ce scénario tendanciel, pour lequel les tendances passées sont poursuivies sans aucune rupture, la trajectoire d'évolution des prélèvements serait en augmentation ; ils passeraient en moyenne de 16 Mm³ en 2020 à 21 Mm³ en 2050.

Le changement climatique impliquera à priori un rapprochement important entre les volumes d'eau de recharge de la nappe et les volumes de prélèvements, ce qui laisse présager un accès de plus en plus difficile à la ressource en eau de la nappe des Cailloutis. La baisse des niveaux piézométrique impliquera des difficultés d'exploitation qui pourraient se renforcer, voire s'étendre à des parties du territoire non impactées aujourd'hui.

En ce qui concerne les milieux aquatiques et naturels, une baisse de la recharge renforcera la baisse des débits d'étiage déjà observée, impactant toujours plus les activités inféodées à l'eau de surface, en premier lieu la pisciculture dombiste.

Globalement, ce sont bien tous les usages dépendants de la ressource en eau qui verront leur niveau d'exposition au risque de pénurie d'eau se renforcer. Ce constat appelle une réponse forte et coordonnée du territoire pour faire face à une problématique qui se pose comme un défi.

La Dombes constitue un territoire d'une richesse inouïe, encore relativement préservé, qui a jusqu'à présent su s'adapter efficacement à un contexte où l'eau était omniprésente ; il s'agit aujourd'hui de trouver les ressorts pour apprendre à gérer la pénurie d'eau, en préservant au mieux l'identité du territoire.

Pour faire face à ce nouveau défi, le territoire devra s'appuyer sur ce qui fait sa force et saisir les opportunités qui se présenteront. A ce titre, pour conclure cette phase de diagnostic de manière synthétique et identifier un certain nombre d'enjeux pour la suite de la démarche,

nous proposons ci-après une analyse AFOM (Atouts-Faiblesses-Opportunités-Menaces) du territoire, à travers le prisme de la ressource en eau. Cette analyse reprend les points saillants de l'Etat des Lieux et de la projection tendancielle, et pourra être complétée sur la base des échanges à venir.

Forces (atouts)

- Un service public majoritairement structuré autour de structures syndicales
- Différentes masses d'eau interconnectées qui limitent la dépendance du territoire à la seule nappe des cailloutis
- Des prélèvements stables malgré une hausse sensible de la population (baisse du nombre de litres consommés/hab)
- Bon rendement des réseaux, qui s'améliore avec un renouvellement supérieur à la moyenne nationale
- Bonne productivité de la nappe là où elle est le plus sollicitée

Faiblesses

- Baisse de la productivité de certaines zones de production
- Un aquifère qui ne présente pas partout la même productivité
- Une tension sur la ressource qui nécessite par endroits la réalisation d'interconnexions supplémentaires coûteuses
- Des parties du territoire en situation de forte dépendance vis-à-vis de la nappe des cailloutis
- Une eau souterraine dont la qualité se dégrade
- Un habitat dispersé qui pose une limite économique à l'atteinte d'un rendement optimal des réseaux

Alimentation en Eau Potable (AEP)

Opportunités

- Plans d'aide nationaux pour favoriser l'investissement sur les réseaux
- Restructuration de certains services publics « Eau Potable » pour une montée en compétence et une gestion améliorée
- Développement de politiques tarifaires et de plans de communication incitant aux économies d'eau

Menaces

- L'augmentation démographique du territoire qui fera inévitablement augmenter les besoins en eau potable
- Une qualité de l'eau qui pourrait se dégrader davantage si la ressource diminue (concentration de la pollution)
- Un territoire marqué par une forte densité de piscines privées, dont le nombre est en constante progression, augmentant toujours plus les consommations d'eau potable en période estivale

Forces (atouts)

- Une agriculture dynamique et diversifiée
- Des sols profonds avec une forte réserve utile en eau
- Une eau souterraine relativement accessible
- Une surface irriguée contenue (7% de la SAU)
- Des prélèvements pour l'irrigation en année moyenne inférieurs aux volumes autorisés
- Structuration autour d'ASIA pour une gestion collective de certains irrigants

Faiblesses

- Evolution tendancielle à la hausse de l'irrigation, y compris pour des cultures peu irriguées historiquement (blé)
- Une activité maraîchère fortement consommatrice d'eau concentrée sur le Sud du territoire
- Des prélèvements plus importants sur la partie Sud du territoire, où la ressource est la plus affectée par la baisse piézométrique
- Des données de prélèvements incomplètes sur le territoire (petits forages, prises d'eau sur étangs)

Opportunités

- Diversification des cultures en cours, avec baisse de la SAU en maïs
- Dynamique des collectivités autour des questions agricoles et alimentaires (PAT, PSE, PAEC, plateforme d'essais agricoles) qui apporte de la cohérence sur les enjeux de gestion de l'eau
- Evolution de pratiques et de techniques favorables à une meilleure gestion de l'eau
- Une chambre d'agriculture qui souhaite s'impliquer davantage sur la gestion de la ressource en eau

Agriculture

Menaces

- Un changement climatique qui devrait accentuer les besoins en eau des cultures
- Renforcement de l'aléas climatique qui fragilise les exploitations
- Un accès à la ressource en eau souterraine qui pourrait devenir plus compliqué, techniquement, financièrement et administrativement
- Déclin de l'élevage et risque de transformation de prairies en cultures (induisant une moindre infiltration de l'eau dans les nappes et des besoins en eau pour l'irrigation potentiellement supérieurs)
- Tendance à l'agrandissement des exploitations en lien avec le développement croissant des filières longues

Forces (atouts)

- Peu d'activités industrielles fortement consommatrices d'eau
- Peu de prélèvements directs en nappe pour les entreprises du territoire
- Les entreprises du Sud du territoire alimentées par une autre ressource que celle de la nappe des cailloutis (alluvions du Rhône, de la Saône)
- Des industriels qui améliorent leur process pour réduire leur consommation d'eau

Faiblesses

- Une entreprise agro-alimentaire fortement consommatrice d'eau au Nord du territoire
- Un suivi complexe des consommations d'eau pour les industriels prélevant sur le réseau d'eau potable

Industrie

Opportunités

- Développement de politiques tarifaires encourageant la réduction des consommations d'eau des gros consommateurs
- Programmes de financements en faveur de l'optimisation des process industriels pour plus de sobriété

Menaces

- Un territoire attractif économiquement qui verra probablement les besoins des activités secondaires et tertiaires augmenter

Forces (atouts)

- Un tourisme essentiellement porté sur la nature, respectueux de l'environnement
- Une stabilité du nombre de lits touristiques, faible par rapport à l'offre régionale mais n'occasionnant pas de tensions en période d'étiage
- Des aménagements pour une diminution effective des prélèvements en eau sur la nappe par les structures de loisir (golfs, parc des oiseaux)
- Activité équestre favorable au maintien des prairies

Faiblesses

- Le patrimoine naturel sur lequel repose l'attrait touristique du territoire très dépendant de la ressource en eau
- 5 golfs sur le territoire, activité qui appelle des besoins incompressibles en eau, surtout en période de sécheresse
- De nombreux centres équestres dont on ne maîtrise pas les pratiques en termes de consommation d'eau

Tourisme / Loisirs

Opportunités

- Prise de conscience des acteurs touristiques du territoire de la richesse et de la fragilité du patrimoine naturel local
- Pas de nouveaux projets de loisirs fortement consommateur d'eau sur le territoire

Menaces

- Un changement climatique qui pourrait modifier en profondeur l'identité du territoire

Forces (atouts)

- De nombreuses zones humides et une riche biodiversité inféodée, désormais reconnue (RAMSAR)
- Un territoire culturellement organisé autour des principes de gestion de l'eau et de sa rareté, résilient face à la plupart des événements climatiques extrêmes
- Présence sur le territoire d'un réseau d'acteurs (institutionnels et privés), compétents et mobilisés autour de la gestion de l'eau
- Présence encore préservée, bien que réduite, de milieux aquatiques et humides peu artificialisés à forts enjeux et fonctionnalités (Veyle à l'aval de Lent, Dombes forestière, Calonne ...)
- Développement de techniques de conservation des sols et de programmes agro-environnementaux visant la réduction des pesticides

Faiblesses

- Des milieux aquatiques largement artificialisés, limitant les capacités naturelles d'adaptation (étangs piscicoles, rivières recalibrées...)
- Une gestion traditionnelle qui nécessite une adaptation en profondeur pour faire face aux conséquences structurelles du changement climatique,
- Un hydrosystème complexe qui complique la recherche de solutions
- Un champ de compétences Petit Cycle/Grand Cycle/Biodiversité réparti entre plusieurs niveaux de collectivités (EPCI-FP, gémapiens, syndicats et régions AEP)

Opportunités

- Effet levier de la reconnaissance de la Dombes comme territoire d'importance à l'échelle européenne (N2000, Ramsar...), tant en capacité d'action qu'en image auprès du public
- Un élan de mobilisation à l'échelle locale et départementale en faveur de la gestion de l'eau, fédérant acteurs publics et privés
- Potentiel de financements (Agence de l'Eau, Département, Europe...) pour renforcer des programmes d'actions volontaristes
- Une démarche PTGE qui offre un cadre de coordination renforcé pour une approche globale et intégrée des enjeux

Milieux Humides / Biodiversité

Menaces

- Des milieux aquatiques et son cortège de biodiversité qui pourraient être en plus lourdement impactés par la brutalité du changement climatique,
- Des usages traditionnels directement et structurellement menacés par le changement climatique (pisciculture notamment)
- Perspective d'aménagements hydrauliques supplémentaires qui viendraient fragiliser davantage les équilibres des milieux
- Des équilibres amont-aval en tension croissante (impact des étangs sur les débits d'étiage aval, la température et la qualité de l'eau, la circulation des espèces invasives, etc...), menaçant des équilibres acceptés de longue date et compliquant la recherche de consensus

Figure 14 : Matrice Force (atouts) - Faiblesses - Opportunités - Menaces du territoire vis à vis de sa vulnérabilité face à la ressource en eau

