

EAU



# SCHÉMA DÉPARTEMENTAL

## Gestion de la ressource en eau

Etat des lieux 2020



**PRÉFET  
DE MAINE-ET-LOIRE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

[maine-et-loire.fr](http://maine-et-loire.fr)

 [maine\\_et\\_loire](#) |  [Departement49](#)

DÉPARTEMENT DE MAINE-ET-LOIRE

**anjou**



# Présentation du document

## Préambule

Contexte .....	4
Territoire d'étude .....	4
Acteurs impliqués .....	5
Gouvernance du projet.....	5

## Les cycles de l'eau

Le grand cycle de l'eau .....	6
Le petit cycle de l'eau .....	6

## Climat passé et actuel

La température .....	7
Les précipitations.....	7
L'évapotranspiration .....	7

## Projections climatiques 2050

La température .....	8
Les précipitations.....	8

## Ressource en situation actuelle

Eaux superficielles .....	8
Eaux souterraines .....	8

## Besoins en eau en situation actuelle

Les besoins en eau à l'échelle départementale .....	9
Les besoins en eau en région Pays de la Loire .....	10
Les besoins en eau à l'échelle du bassin hydrographique Loire Bretagne .....	10
Eau potable .....	11
Agriculture et pisciculture .....	12
Industrie, commerce et artisanat.....	15
Les besoins en eau des milieux naturels .....	16
La sur-évaporation des plans d'eau .....	16
Les autres usages.....	17

## Ressource en situation future 2050

Eaux superficielles .....	18
Eaux souterraines .....	18

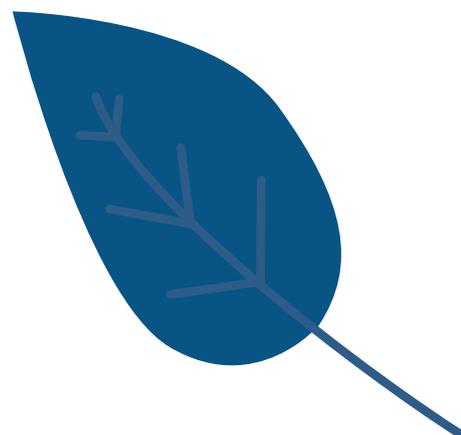
## Besoins en eau en situation future 2050

Bilan de l'état des lieux des besoins futurs.....	19
Eau potable .....	19
Agriculture et pisciculture .....	20
Industrie, commerce et artisanat .....	20

## Mesures prises pour la protection de la ressource en Maine-et-Loire.....

## Besoins en eau actuels et futurs à l'échelle des bassins versants.....

## Conclusion.....



# PRÉAMBULE

## CONTEXTE

Les problèmes de ressource en eau sont déjà relativement marqués en Maine-et-Loire. Au cours de l'été 2019, le débit de la Loire a dépassé la valeur minimale enregistrée depuis 30 ans (101 m<sup>3</sup>/s en 2019 contre 114 m<sup>3</sup>/s en 1990). De nombreux arrêtés sécheresse ont alors été pris par le préfet du Département pour réduire les prélèvements et ainsi maintenir des niveaux d'eau convenables dans les rivières et les nappes d'eau souterraines.

Le changement climatique risque d'accentuer ces problèmes de ressources en eau et ainsi créer des conflits d'usages. De ce fait, le besoin de se prémunir de ces événements et de la nécessité d'actions est admis et intégré par l'ensemble des acteurs du territoire.

Les questionnements portent à la fois sur le court terme, avec la gestion des périodes de tensions sévères et ponctuelles comme la période d'étiage (d'avril à octobre),

mais également sur le long terme avec l'effet cumulé d'un déficit de recharge ou d'alimentation de la ressource, associé à une augmentation des prélèvements. Il est certain que les actions mises en place par les acteurs locaux vis-à-vis du changement climatique jouent et joueront un rôle majeur sur l'état futur des ressources en eau.

Le Conseil départemental de Maine-et-Loire, dans le cadre de ses compétences en matière d'animation et d'assistance technique dans le domaine de l'eau en faveur des territoires, a conduit une étude prospective permettant la définition d'une stratégie de mobilisation et de gestion de la ressource en eau traduite en schéma départemental.

Ce projet, mené en co-pilotage avec l'Etat-DDT (Direction départementale des territoires) et en concertation avec l'ensemble des

acteurs de l'eau du territoire, est organisé en trois phases :

- La phase 1, « état des lieux »,
- La phase 2, « étude de solutions pour une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau »,
- La phase 3, « élaboration du schéma départemental de gestion de la ressource en eau ».

Pour mener à bien ce projet, le Conseil départemental a décidé de conventionner avec des partenaires historiques pour certaines thématiques de l'étude : la Chambre d'agriculture pour le volet agricole et le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) pour le volet eaux souterraines.

L'objectif de la phase « état des lieux » est de réaliser un diagnostic des ressources et des besoins en eau actuels et futures (à l'horizon 2050) à l'échelle départementale.

Ce présent document est une synthèse de cette phase d'étude.

## TERRITOIRE D'ÉTUDE

Le département de Maine-et-Loire fait partie du bassin hydrographique Loire Bretagne (figure 1). Le bassin Loire-Bretagne occupe 28% du territoire métropolitain. Il s'étend sur 155 000 km<sup>2</sup>.

La planification de l'eau à l'échelle du bassin hydrographique Loire Bretagne est définie dans le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Loire Bretagne. Ce document est traduit à l'échelle locale par des Schémas d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE), élaborés par des Commissions locales de l'eau (CLE).



### LE SAVIEZ-VOUS ?

La France est divisée en six zones géographiques nommées bassins hydrographiques. Ces six bassins sont les bassins Rhône-Méditerranée-Corse, Rhin-Meuse, Loire-Bretagne, Seine-Normandie, Adour-Garonne et Artois-Picardie. Ils correspondent respectivement aux cinq grands fleuves français (Rhône, Rhin, Loire, Seine et Garonne), auxquels s'ajoute la Somme.

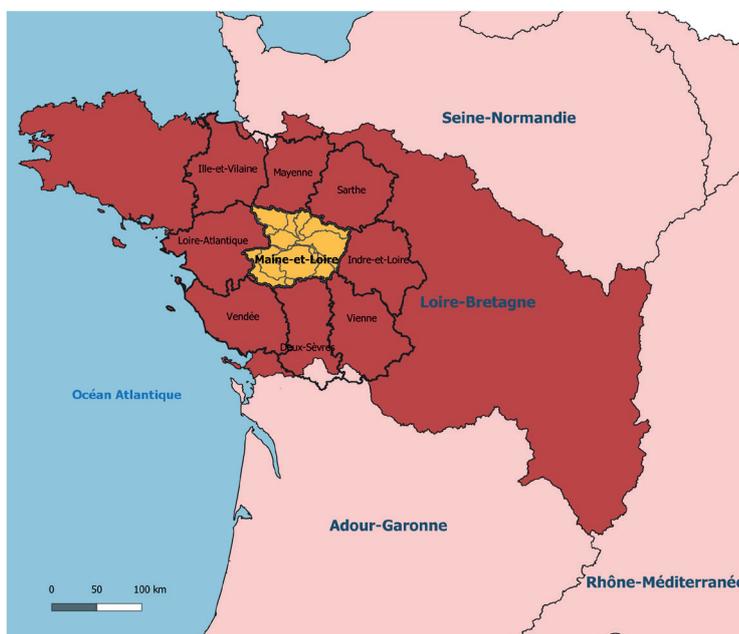


Figure 1 : Localisation du Maine-et-Loire sur le bassin hydrographique Loire-Bretagne  
(Source : Cd49, 2021)

La commission locale de l'eau peut être considérée comme un « parlement de l'eau » sur le périmètre du SAGE. Elle est composée de trois collèges distincts :

- le collège des représentants des collectivités territoriales et des établissements publics locaux,
- le collège des représentants des usagers, des propriétaires riverains, des organisations professionnelles et des associations concernées,
- le collège des représentants de l'Etat et de ses établissements publics.

En Maine-et-Loire, il existe 11 commissions locales de l'eau formées à ce jour (figure 2).

## Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux de Maine-et-Loire en 2020

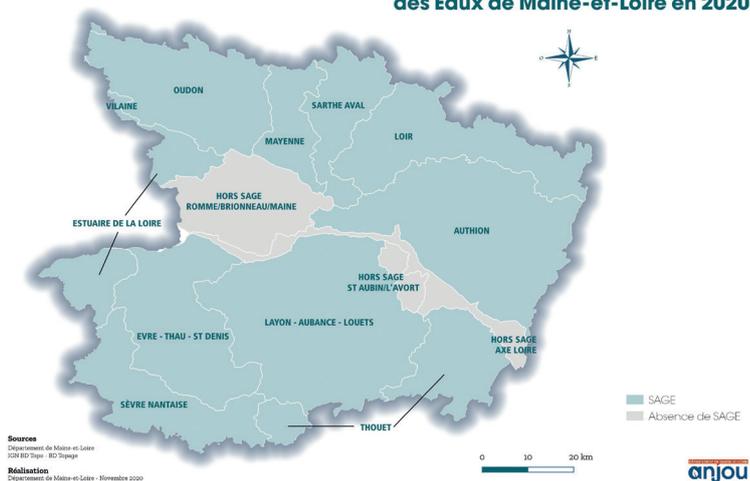


Figure 2 : Les schémas d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE) en Maine-et-Loire en 2020 (Source : Cd49, 2020)

## ACTEURS IMPLIQUÉS

- Des collectivités et des établissements publics locaux (EPCI, structures porteuses de SAGE, ...),
- Des organisations professionnelles et des associations (Chambre d'agriculture, Chambre de commerce et d'industrie, Sauvegarde de l'Anjou, ...),
- Des représentants de l'Etat et des établissements publics (DDT, DREAL, ARS, Agence de l'eau, ...).

## LA GOUVERNANCE DU PROJET

Pour chacune des phases du projet, des groupes de travail ont été organisés. Ces derniers ont permis d'offrir des espaces de discussions et d'échanges entre les différents acteurs du territoire concernés par la raréfaction de la ressource en eau.

Le Comité technique (COTEC), qui rassemble l'ensemble des structures participantes, est informé des travaux réalisés dans les différents groupes de travail et prépare les décisions qui pourront être validées par le Comité départemental de l'eau (CDE) (figure 3).

## La gouvernance

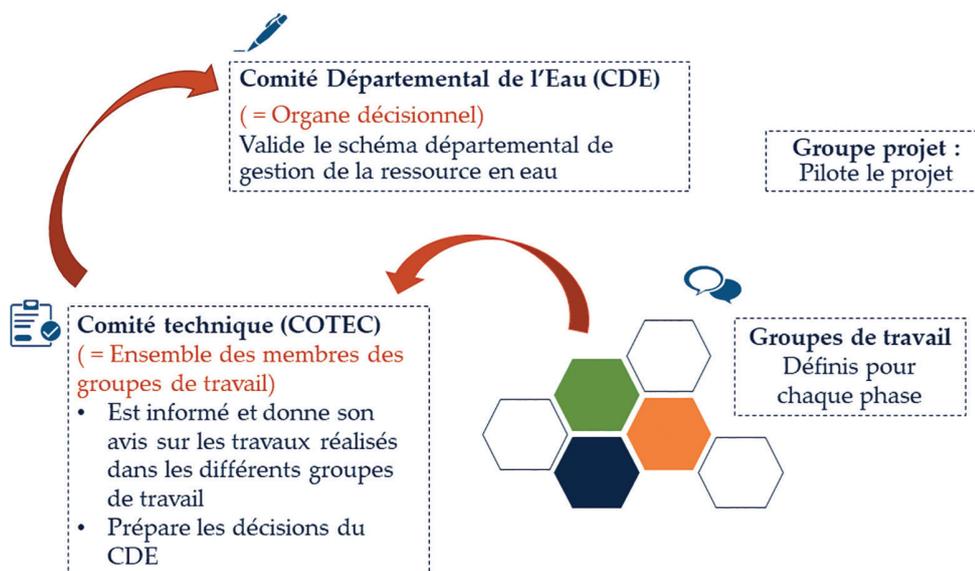


Figure 3 : Gouvernance du projet (Source : Cd49, 2020)

# LES CYCLES DE L'EAU

## LE GRAND CYCLE DE L'EAU

A la surface des océans, le soleil chauffe l'eau qui passe de l'état liquide à une forme gazeuse. C'est ce qu'on appelle l'évaporation. Sur Terre, la végétation rejette également l'eau par évapotranspiration. En s'élevant, cet air chaud et humide se refroidit et forme des nuages. C'est la condensation. L'eau redevenue liquide tombe en pluie ou devient solide s'il fait plus froid et tombe sous la forme de neige ou de glace. L'eau ruisselle alors sur la terre, coule jusque dans les rivières et les fleuves. Elle peut aussi s'infiltrer jusqu'aux nappes phréatiques et revenir à la surface par les sources à l'origine des rivières et des fleuves. L'eau rejoint finalement les mers et les océans. Ce cycle de l'eau est appelé « grand cycle de l'eau » (figure 4).

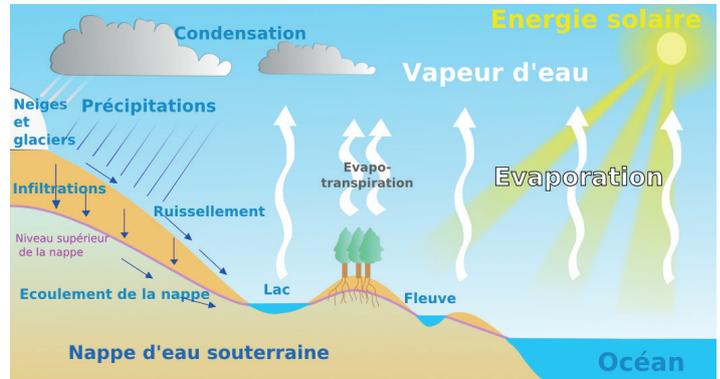


Figure 4 : Schéma synthétique du grand cycle de l'eau  
(Source : Wikipedia, 2021)

## LE PETIT CYCLE DE L'EAU

Afin d'éviter l'apparition de maladies liées à l'eau et de ne pas dégrader l'environnement, les eaux sont traitées avant et après la consommation humaine. Ce cycle artificiel est appelé « petit cycle de l'eau ». Ce cycle se déroule de la manière suivante (figure 5) :

**1** Captage : l'eau est captée dans son milieu naturel (une nappe phréatique ou une rivière).

**2** Traitement : l'eau est transportée vers une usine où elle subit divers traitements afin d'être rendue potable.

**3** Stockage : l'eau est ensuite stockée, la plupart du temps dans des châteaux d'eau afin de constituer des réserves.

**6** Retour dans les eaux naturelles : l'eau est rejetée dans son milieu naturel (rivière).

**5** Collecte et traitement des eaux usées : une fois utilisée, l'eau est de nouveau collectée puis traitée, dans une station d'épuration d'où elle ressort nettoyée, mais cette fois non potable.



Figure 5 : Schéma synthétique du petit cycle de l'eau  
(Source : OFB, 2011)

**4** Distribution : le réseau de canalisation permet ensuite la distribution de l'eau dans les habitations, les exploitations agricoles, les zones industrielles où elle est consommée.

# CLIMATS PASSÉS ET ACTUELS

## LA TEMPÉRATURE

La température moyenne annuelle en Maine-et-Loire est de 12,7 °C (calculée sur la période 2010-2019).

La tendance observée sur les températures moyennes est une augmentation de 1,25 °C depuis 1959 (figure 6). Les trois années les plus chaudes depuis 1959 ont été observées au XXI<sup>ème</sup> siècle (2011, 2014 et 2015).

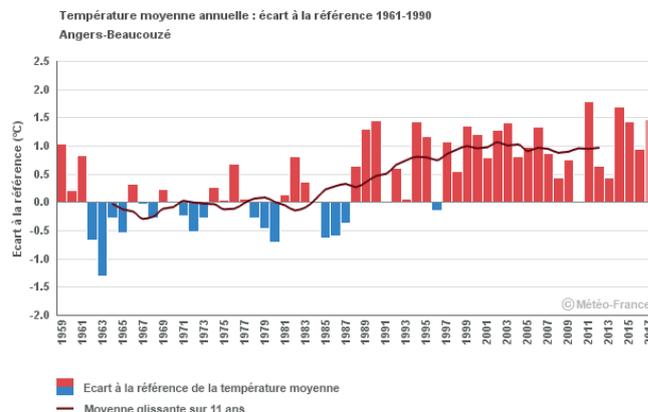


Figure 6 : Évolution de la température moyenne annuelle (en °C) à Angers-Beaucouzé entre 1959 et 2017  
(Source : Site internet Climat HD, 2020)

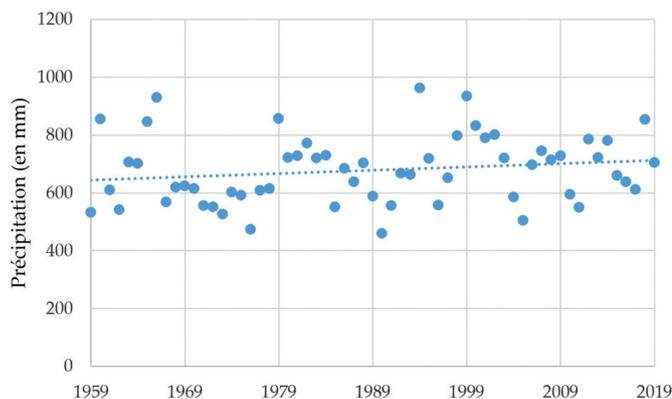


Figure 7 : Évolution des précipitations annuelles (en mm) à Angers-Beaucouzé entre 1959 et 2019  
(Source : Données Météo-France, 2020)

## L'ÉVAPOTRANSPIRATION

L'évaporation potentielle (ETP) moyenne annuelle en Maine-et-Loire est de 851 mm.

À cause de la hausse des températures, on observe une augmentation de l'évapotranspiration moyenne annuelle de 7% depuis 1959 (figure 8).

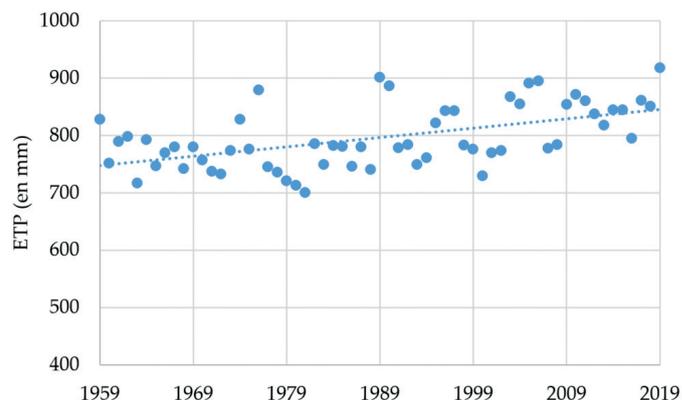


Figure 8 : Évolution de l'Évapotranspiration potentielle moyenne (ETP) annuelle (en mm) sur Angers-Beaucouzé entre 1959 et 2019  
(Source : Données Météo-France, 2020)



### LE SAVIEZ-VOUS ?

L'évapotranspiration potentielle (ETP) n'est pas un paramètre mesurable mais estimé par un calcul. Pour son calcul, la référence prise par Météo-France est la quantité maximale de transpiration en eau d'une pelouse rase suffisamment étendue, en bon état et convenablement alimentée en eau.

# PROJECTIONS CLIMATIQUES 2050

## LA TEMPÉRATURE

En considérant le scénario intermédiaire du GIEC (A1B), scénario le plus étudié, la température en Maine-et-Loire augmentera de 2°C en milieu de siècle et de 3°C en fin de siècle. Ce scénario suppose une croissance économique rapide s'appuyant notamment sur une orientation vers des choix énergétiques équilibrés entre énergie fossile, énergie renouvelable et énergie nucléaire et suppose l'introduction de nouvelles technologies plus efficace.

Cette augmentation des températures impliquera celle de l'évapotranspiration.

## LES PRÉCIPITATIONS

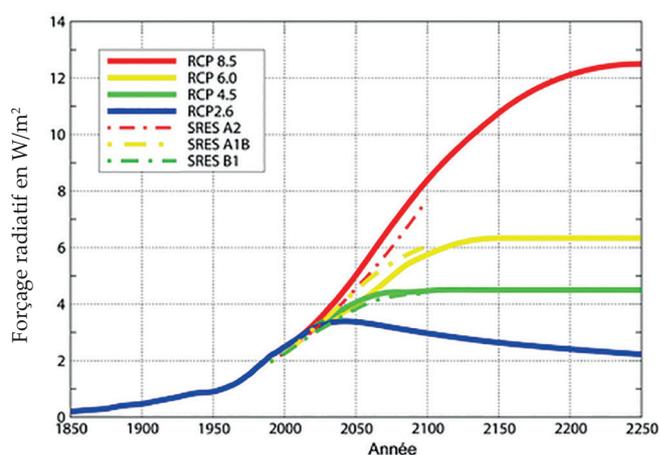
Selon les études et les scénarios du GIEC, les précipitations moyennes annuelles en Maine-et-Loire devraient stagner ou légèrement baisser à la fin du siècle par rapport à aujourd'hui (-4% en 2070 selon l'étude Explore 2070 menée à l'échelle nationale en 2012). Cette baisse sera principalement observée en été et en automne (-8% en 2070 selon l'étude Explore 2070).



### LE SAVIEZ-VOUS ?

Le GIEC est le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Son objectif est de fournir aux gouvernements des informations scientifiques qu'ils peuvent utiliser pour élaborer des politiques climatiques.

Le GIEC a défini quatre scénarios de référence, qualifiés de profils représentatifs d'évolution des concentrations de gaz à effet de serre (scénarios RCP) allant du plus optimiste au plus pessimiste. A ces scénarios RCP, sont associés des scénarios d'évolution socio-économico-politique (scénarios SRES).



# RESSOURCE EN SITUATION ACTUELLE

## EAUX SUPERFICIELLES

Avec la Loire inscrite au patrimoine mondial de l'UNESCO et plus de 8 000 km de rivières répartis sur 14 bassins versants, l'eau superficielle représente dans le Maine-et-Loire, un poids économique et patrimonial important. Le territoire est également un département de confluences et, de ce fait, reçoit les eaux de nombreux autres départements.

La qualité des cours d'eau est caractérisée par l'état écologique des masses d'eaux superficielles. En 2017, sur les 105 masses d'eau superficielle de Maine-et-Loire, 6 (soit 6%) sont classées en bon état et 35 (soit 33%) sont classées en état moyen.

## EAUX SOUTERRAINES

Le Maine-et-Loire compte trois types d'aquifères distincts :

- Les alluvions de la Loire,
- Les formations sédimentaires appartenant à la bordure du bassin parisien, dans l'est du département,
- Les terrains du Massif Armoricaïn, présents à l'affleurement dans l'ouest du département.

La qualité des aquifères est caractérisée par l'état écologique des masses d'eaux souterraines. En 2017, sur les 29 masses d'eau souterraines de Maine-et-Loire, 15 (soit 52%) sont classées en bon état et 14 (soit 48%) sont classées en état médiocre.

# BESOINS EN EAU EN SITUATION ACTUELLE

## LES BESOINS EN EAU À L'ÉCHELLE DÉPARTEMENTALE

Au total, les prélèvements bruts annuels représentent 121,4 Mm<sup>3</sup> en Maine-et-Loire. Les prélèvements pour les usages agricoles et pour l'alimentation en eau potable représentent à eux seuls près de 95% des prélèvements bruts totaux annuels.

La figure 9 présente la répartition des volumes bruts prélevés annuellement en fonction du type d'usage en Maine-et-Loire.

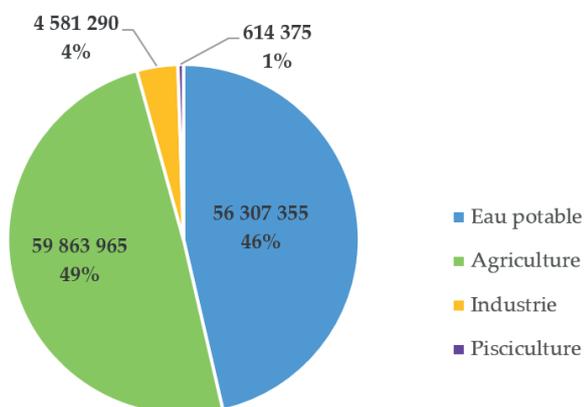


Figure 9 : Volumes (m<sup>3</sup>/an) et répartition (%) des eaux brutes prélevées annuellement selon le type d'usage en Maine-et-Loire (Source : SDGRE, 2020)

Les volumes annuels prélevés (en m<sup>3</sup>/an) selon le type d'usage en Maine-et-Loire sont relativement stables sur la période 2011-2019 (figure 10), excepté pour les usages d'eau liés à l'irrigation dépendants des conditions météorologiques.

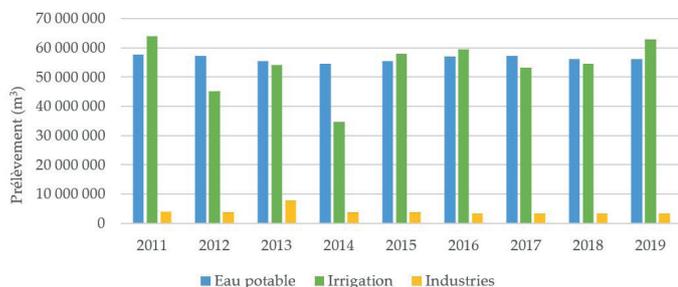


Figure 10 : Evolution des volumes annuels prélevés (m<sup>3</sup>/an) selon le type d'usage en Maine-et-Loire (Source : SDGRE, 2020)

La répartition des prélèvements annuels en eau selon le type de ressources est présentée figure 11.

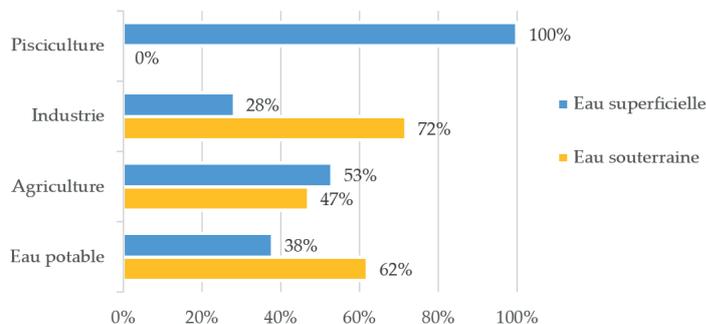


Figure 11 : Répartition (%) des types de ressources prélevées selon les usages en Maine-et-Loire (Source : SDGRE, 2020)

La figure 12 présente la répartition des volumes bruts prélevés en fonction du mois.

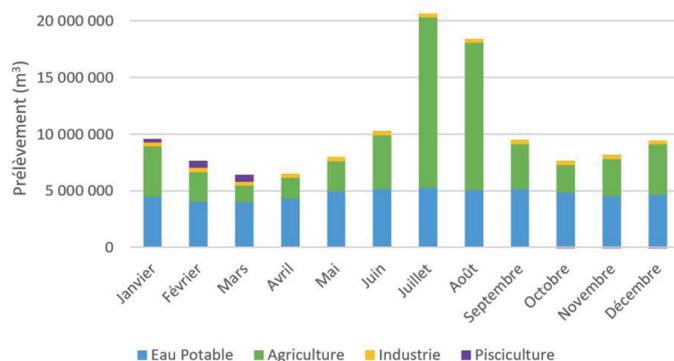


Figure 12 : Evolution des volumes mensuels prélevés (en m<sup>3</sup>/mois) selon le type d'usage en Maine-et-Loire (Source : SDGRE 2020)

Les volumes mensuels prélevés (en m<sup>3</sup>/mois) sont plus importants en juillet et août lorsque le besoin en eau pour l'irrigation est le plus fort.



### LE SAVIEZ-VOUS ?

En matière de gestion de la ressource en eau, la priorité doit être donnée à la satisfaction des exigences de la santé, de la salubrité publique et de l'alimentation en eau potable (Code de l'Environnement, Article L211-1).



# EAU POTABLE

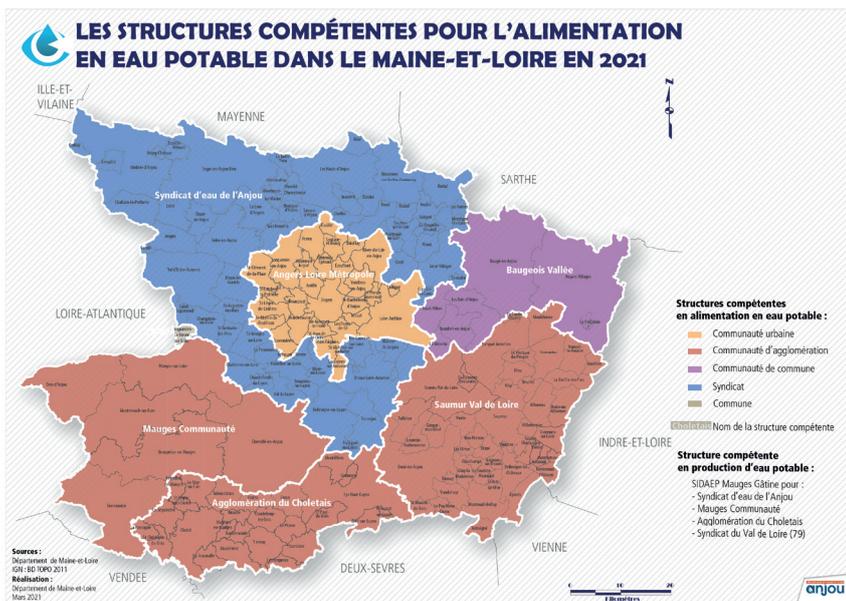


Figure 15 : Structures compétentes en eau potable en 2020  
(Source : Cd49, 2020)

Au 1<sup>er</sup> janvier 2020, le département de Maine-et-Loire est divisé en 6 structures administratives compétentes en matière de distribution de l'eau potable (figure 15).

L'alimentation en eau potable du département de Maine-et-Loire est assurée à la fois par des eaux souterraines, des eaux superficielles et des eaux mixtes (superficielles et souterraines) (figure 16)

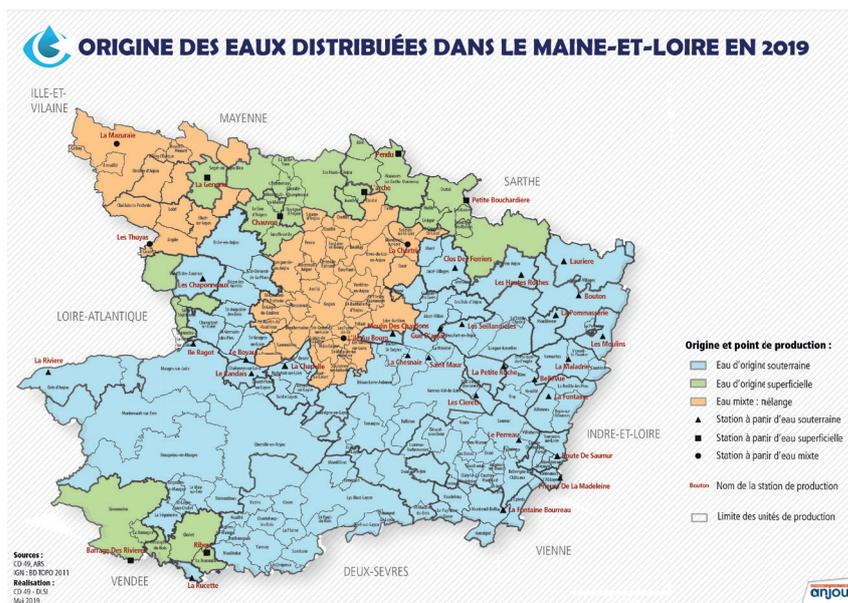


Figure 16 : Origine des eaux distribuées dans le Maine-et-Loire en 2019  
(Source : Cd49, 2019)

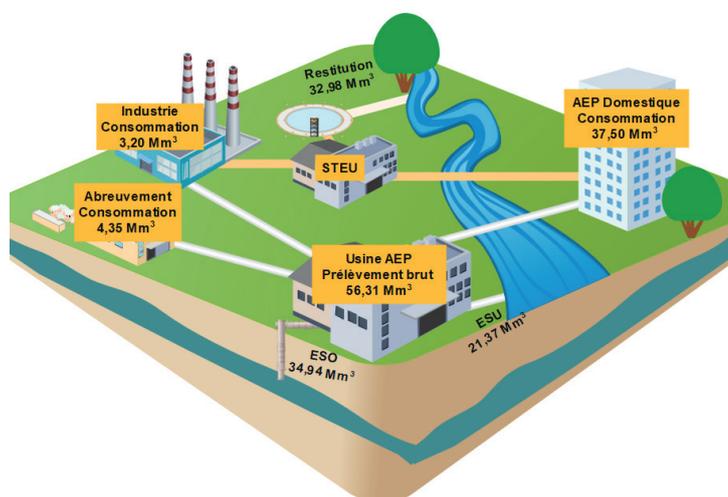


Figure 17 : Schéma des volumes annuels prélevés, consommés et restitués pour l'usage eau potable (Mm<sup>3</sup>/an) en Maine-et-Loire  
Légende : AEP : Alimentation en eau potable / STEU : Station d'épuration  
(Source : SDGRE, 2020)

Le volume d'eau moyen annuel prélevé pour l'usage eau potable est de 56 Mm<sup>3</sup>. Au total, le département compte 42 sites de prélèvement d'eaux brutes destinées à la consommation humaine : 10 sites de pompage d'eau superficielle et 32 sites de pompage d'eau souterraine. La proportion d'eaux souterraines et d'eaux superficielles prélevées annuellement pour l'usage eau potable est relativement stable sur la période 2011-2018. Environ 38% des eaux prélevées pour l'usage eau potable provient d'eaux superficielles et 62 % provient d'eaux souterraines.

La figure 17 ci-contre présente les volumes annuels prélevés, consommés et restitués pour l'usage eau potable en Maine-et-Loire.

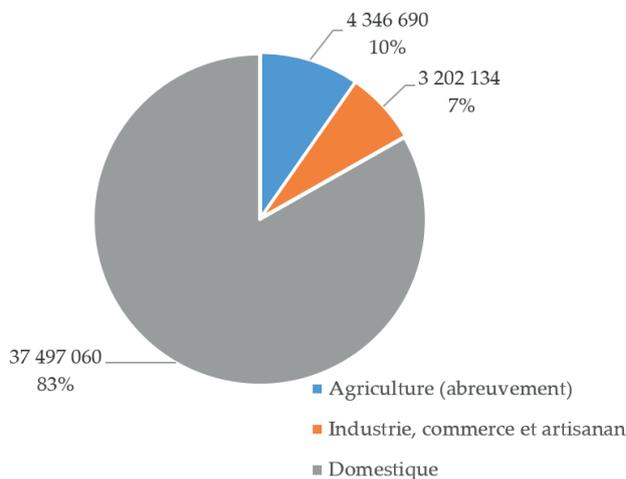


Figure 18 : Répartition de la consommation d'eau potable distribuée (%) en Maine-et-Loire  
(Source : SDGRE, 2020)

Le volume moyen annuel d'eau potable consommé est de 45 Mm<sup>3</sup>.

Les fuites dans les usines et les réseaux de distribution expliquent la différence entre les volumes prélevés et ceux consommés. Le rendement moyen de réseau de distribution est estimé à 80% en Maine-et-Loire.

L'agriculture, l'industrie, le commerce et l'artisanat utilisent également de l'eau potable. La figure 18 présente la répartition de la consommation de l'eau distribuée (%) en Maine-et Loire pour chacun de ces usages.

## AGRICULTURE ET PISCICULTURE

La moyenne des prélèvements bruts annuels pour les usages agricole et piscicole représente 66 Mm<sup>3</sup> sur l'ensemble du département. Ce volume d'eau comprend les besoins en eau pour l'élevage, l'irrigation, la lutte anti-gel par aspersion et l'activité aquacole. Dans le département, l'activité aquacole regroupe la pisciculture, l'algoculture et la salmoniculture. La figure 19 présente la part de chacun de ces usages.

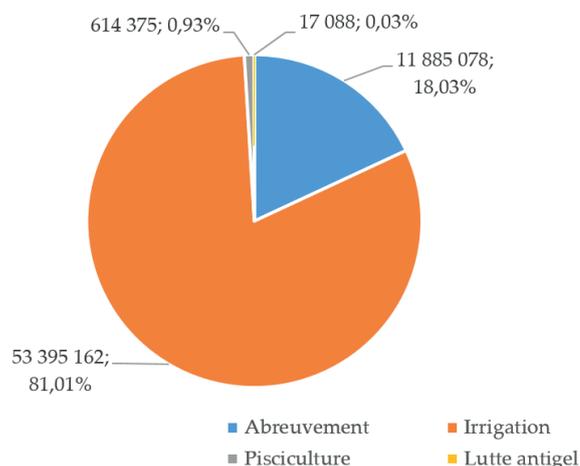


Figure 19 : Volumes (m<sup>3</sup>/an) et répartition (%) du prélèvement en eau pour chaque usage agricole en Maine-et-Loire  
(Source : SDGRE, 2020)

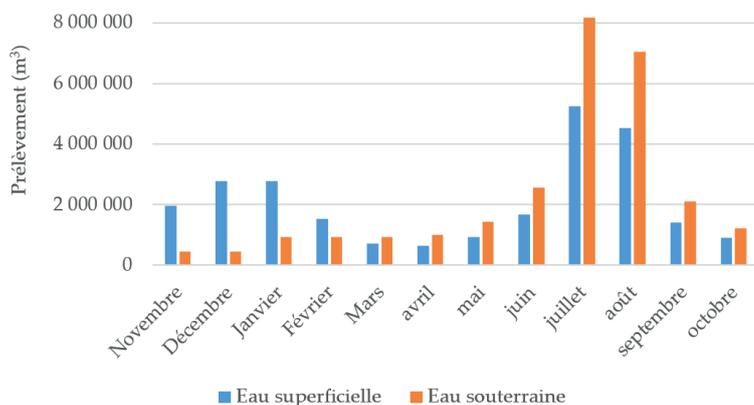


Figure 20 : Evolution des prélèvements mensuels (m<sup>3</sup>/mois) en 2020 pour l'agriculture et la pisciculture en Maine-et-Loire  
(Source : SDGRE, 2020)

À noter que les besoins en eau de l'agriculture dépendent des conditions climatiques. Dans le cas d'une année sèche, les besoins peuvent s'élever à 80 Mm<sup>3</sup> d'eau par an. A contrario, lors d'une période estivale humide, les besoins représentent 47 Mm<sup>3</sup> d'eau par an.

L'irrigation est l'usage prédominant en Maine-et-Loire avec environ 53 Mm<sup>3</sup> d'eau prélevée par an, soit 81% du volume total prélevé annuellement pour l'usage agricole et piscicole. L'abreuvement prélève environ 12 Mm<sup>3</sup> d'eau par an, soit 18% du volume total prélevé annuellement pour l'usage agricole et piscicole. La pisciculture et la lutte anti-gel par aspersion ont des besoins en eau négligeables aux regards de ceux de l'irrigation et de l'abreuvement.

La figure 20 présente les prélèvements moyens mensuels pour l'usage agricole et piscicole en Maine-et-Loire.

## Les besoins actuels pour l'irrigation

47 000 hectares du département sont irrigués, soit 10% de la surface agricole. Les plus grandes surfaces irriguées correspondent à des exploitations de polyculture élevage, de céréaliculture et de semences (figure 21).

Les volumes d'eau prélevés pour l'irrigation du Maine-et-Loire proviennent à environ 55% d'eau superficielle et à environ 45% d'eau souterraine. L'eau potable n'est pas utilisée pour cet usage. Les prélèvements pour l'irrigation sont réalisés en majorité sur la période d'étiage (d'avril à octobre). Environ 39 Mm<sup>3</sup> d'eau sont prélevés sur cette période contre 14 Mm<sup>3</sup> en hiver (de novembre à mars) (figure 22).

La figure 23 présente les volumes annuels prélevés et restitués pour l'usage irrigation en Maine-et-Loire.

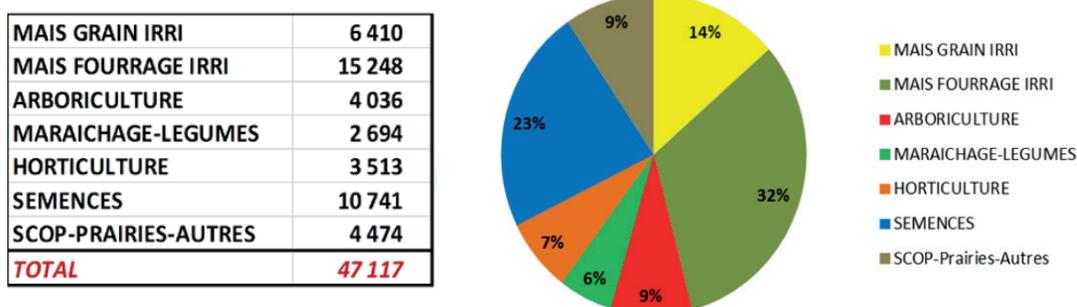


Figure 21 : Surface (ha) et répartition (%) des cultures irriguées en Maine et Loire  
(Source : SDGRE, 2020)

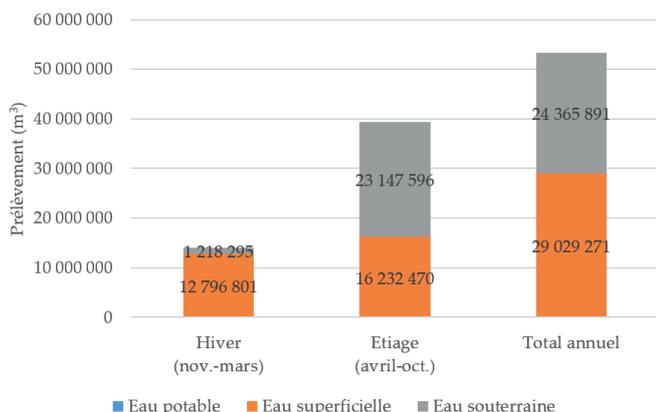


Figure 22 : Répartition saisonnière des prélèvements pour l'irrigation (m<sup>3</sup>) en Maine-et-Loire selon le type de ressource  
(Source : SDGRE, 2020)

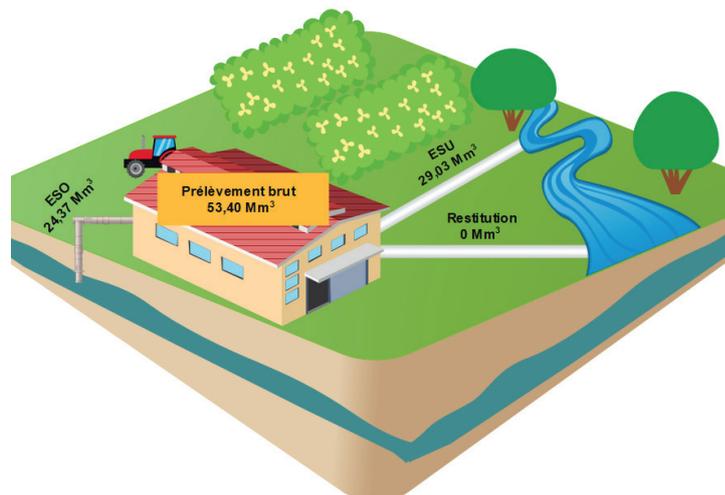


Figure 23 : Schéma des volumes annuels prélevés et restitués pour l'usage irrigation (Mm<sup>3</sup>/an) en Maine-et-Loire  
Légende : ESU : Eaux superficielles / ESO : Eaux souterraines  
(Source : SDGRE, 2020)

## Les besoins actuels pour l'abreuvement

La consommation en eau des cheptels bovins laitiers et bovins viandes représente 77% des consommations totales d'eau liées à l'abreuvement (figure 24).

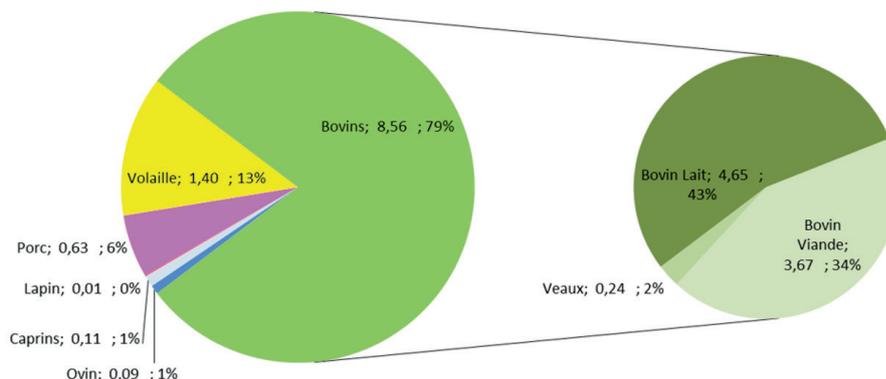


Figure 24 : Volumes (Mm³/an) et répartition (%) de la consommation en eau pour l'abreuvement sur le Maine et Loire (Source : SDGRE, 2020)

Les prélèvements pour l'abreuvement sont réalisés en majorité sur la période d'étiage (d'avril à octobre). Environ 8 Mm³ d'eau sont prélevés sur cette période contre 4 Mm³ en hiver (de novembre à mars). 45% de ce prélèvement provient de l'eau potable, 32% de ressources en eau souterraine et 23% de ressources en eau superficielle (figure 25).

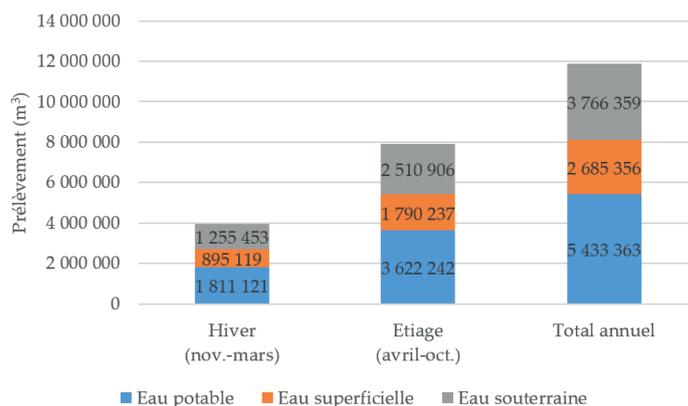


Figure 25 : Répartition saisonnière des prélèvements pour l'abreuvement (m³) en Maine-et-Loire selon le type de ressource (Source : SDGRE, 2020)



La figure 26 présente les volumes annuels prélevés et restitués pour l'usage abreuvement en Maine-et-Loire.

Figure 26 : Schéma des volumes annuels prélevés et restitués pour l'usage abreuvement (Mm³/an) en Maine-et-Loire

Légende : ESU : Eaux superficielles / ESO : Eaux souterraines / AEP : Alimentation en eau potable (Source : SDGRE, 2020)

# INDUSTRIE, COMMERCE ET ARTISANAT

Les industries agro-alimentaires et extractives sont les industries les plus préleveuses en eau en Maine-et-Loire. Celles-ci représentent chacune 28% du volume total d'eau annuel prélevé directement au milieu (hors eau potable) pour les usages de l'industrie, du commerce et de l'artisanat (figure 27).

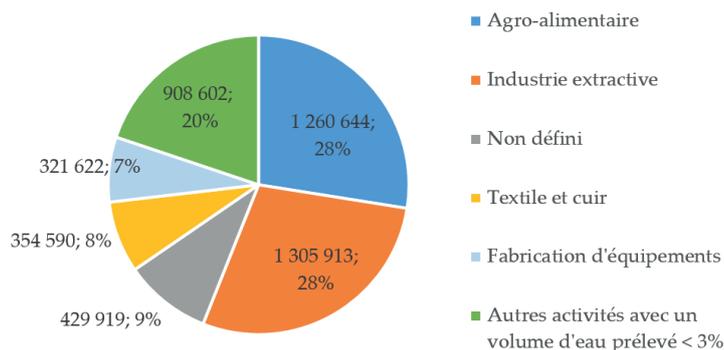


Figure 27 : Volumes (m³/an) et répartition (%) de l'eau prélevée selon le type d'industrie en Maine-et-Loire (Source : SDGRE, 2020)

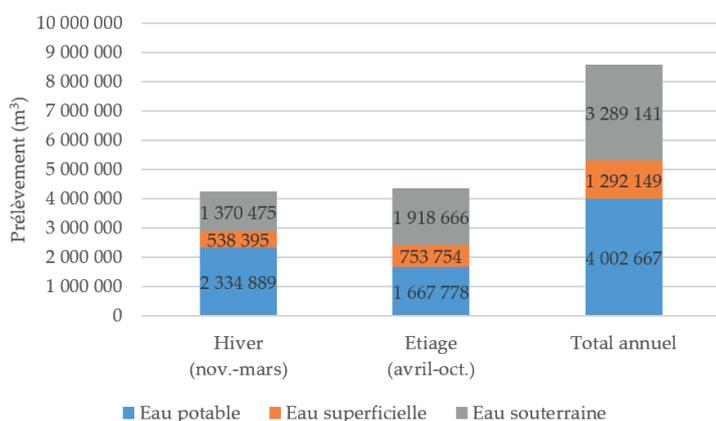


Figure 28 : Répartition saisonnière des prélèvements pour l'industrie, le commerce et l'artisanat en Maine-et-Loire selon le type de ressource (Source : SDGRE, 2020)

La moyenne des prélèvements bruts annuels pour les usages liés à ces activités représente environ 9 Mm³. 47% de ce prélèvement provient de l'eau potable, 15% de ressources en eaux superficielles et 38% de ressources en eaux souterraines. Les prélèvements sont stables au cours de l'année (figure 28).

La figure 29 présente les volumes annuels prélevés et restitués pour les usages de l'industrie, du commerce et de l'artisanat en Maine-et-Loire.

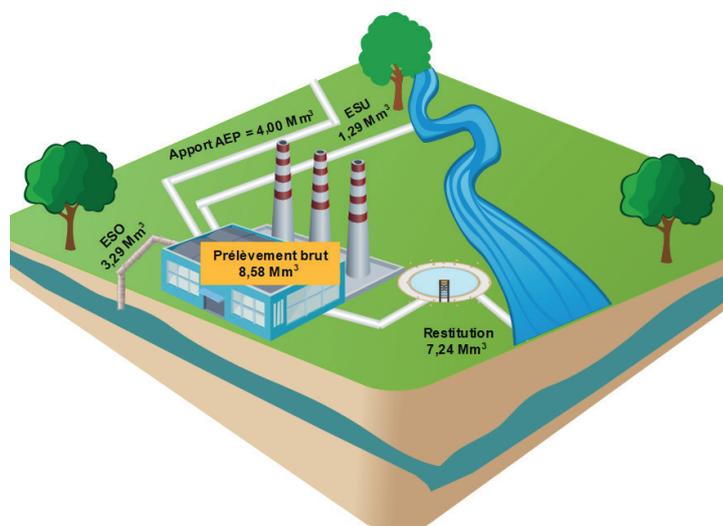


Figure 29 : Schéma des volumes prélevés et restitués pour les usages de l'industrie, du commerce et de l'artisanat (Mm³/an) en Maine-et-Loire  
Légende : ESU : Eaux superficielles / ESO : Eaux souterraines / AEP : Alimentation en eau potable (Source : SDGRE, 2020)

## LES BESOINS EN EAU DES MILIEUX NATURELS

Les milieux naturels inféodés au milieu aquatique sont divers : la ripisylve, les forêts alluviales, les zones humides, les mares, les tourbières, les lits de la rivière, les zones d'expansion de crues, les annexes hydrauliques, les têtes de bassin versants, ... Leurs fonctionnements sont dépendants de la présence d'eau, qu'elle soit temporaire (notion de saisonnalité) ou permanente. Ces milieux ont des besoins « qualitatifs » en eau (bonne qualité physico-chimique, vie aquatique, température, ...) liés au maintien d'un grand cycle de l'eau fonctionnel et des besoins « quantitatifs » en eau pour, entre autres, le déplacement des espèces et la préservation de la morphologie du cours d'eau.

Les besoins en eau des milieux naturels sont pris en compte dans le cadre des études de volumes prélevables (EVP), aujourd'hui lancées sous le nom d'étude HMUC (Hydrologie, milieux, usages et climat). Sept études volumes prélevables ont été réalisées en Maine-et-Loire depuis 2012. 50% des sous bassins versants étudiés, en 2020, sont en déficit quantitatif, c'est-à-dire que, pour ces territoires, les prélèvements en eau sont trop importants par rapport aux besoins des milieux naturels (figure 30).

### Les conclusions des études de volumes prélevables (EVP) sur l'étude du déficit quantitatif (estival et/ou hivernal) des unités de gestion

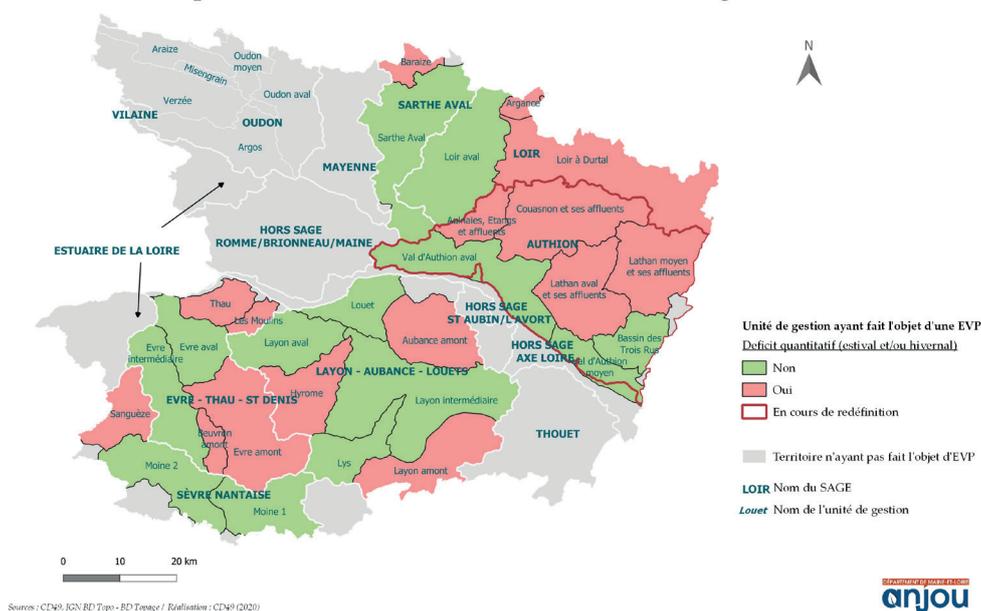


Figure 30 : Conclusions des études de volumes prélevables (EVP) sur l'étude du déficit quantitatif (estival et/ou hivernal) des unités de gestion (Source : SDGRE, 2020)

## LA SUR-ÉVAPORATION DES PLANS D'EAU

Les plans d'eau sont des étendues d'eau qui peuvent, sous certaines conditions, évaporer des volumes d'eau plus importants qu'un sol qui présente une capacité de rétention limitée. Sont considérés comme plans d'eau, les lacs, les mares, les réservoirs, les bassins et les retenues.

La sur-évaporation moyenne des plans d'eau du Maine-et-Loire est estimée à 475 mm/an (soit 4 750 m<sup>3</sup>/ha/an). Le Maine-et-Loire comprend 3 008 ha de plans d'eau (ou assimilés) connectés, ce qui correspond à une sur-évaporation d'environ 14 Mm<sup>3</sup>/an.



### LE SAVIEZ-VOUS ?

On appelle communément « sur-évaporation d'un plan d'eau » (en mm/an) la différence entre l'évaporation d'un plan d'eau et l'évapotranspiration d'un couvert végétal qui se trouverait en lieu et place du plan d'eau.

## LES AUTRES USAGES

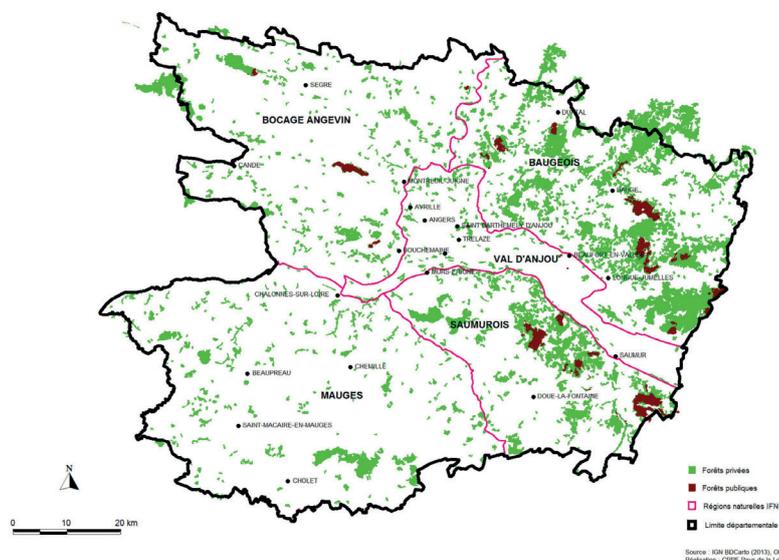


Figure 31 : Répartition de la forêt en Maine-et-Loire  
(Source : ONF, 2013)

### Forêt

Le département de Maine et Loire est boisé à hauteur de 15,5% de sa superficie (figure 31).

90% de la surface forestière du département appartient à des propriétaires privés. Les forêts publiques sont administrées par l'Office national de la forêt (ONF).

La forêt présente plusieurs types d'enjeux :

- Environnementaux (qualité de l'air, qualité des eaux, préservation de la biodiversité, stockage carbone),
- Economiques (scierie, bois de chauffage, bois industriel, agroforesterie, etc..),
- Loisirs.

Pour résister aux stress hydriques estivaux, les forêts ont besoin de niveaux de nappe suffisamment hauts.

### Baignade

En 2020, on compte sur le département 19 sites de baignade en eau douce.

### Navigation

Le Maine-et-Loire présente la plus vaste confluence du bassin de la Loire. Ce domaine public fluvial offre des possibilités de navigation sur environ 170 kilomètres. La Loire n'est aujourd'hui navigable, pour les plus gros bateaux, que dans son estuaire, jusqu'à Nantes environ.

### Pêche

En 2020, on dénombre environ 36 000 pêcheurs en Maine-et-Loire.

### Énergie

En Maine-et-Loire, aucun prélèvement d'eau n'est fait pour la production d'énergie (refroidissement des centrales nucléaires par exemple).

### Autres usages

Les cours d'eaux permettent le développement de la pratique de la randonnée nautique, pédestre et cycliste.

Les milieux aquatiques sont également des supports d'observation, d'étude et d'inspiration pour les scientifiques, les naturalistes et les artistes.



#### LE SAVIEZ-VOUS ?

Pour faire face à des situations de pénurie en eau, les préfets peuvent prendre des mesures de limitation ou de suspension provisoire des usages de l'eau (Cf. les articles R.211-66 à R.211-70 du Code de l'environnement et circulaire du 18 mai 2011).

En Maine-et-Loire, c'est l'arrêté cadre n°2019/DDT49-SEEF-MMT/01 relatif à la préservation de la ressource en eau en période d'étiage ou accord cadre étiage qui définit des mesures de gestion graduelles permettant de préserver in-fine les usages prioritaires et les besoins des milieux. Cet arrêté s'applique du 1<sup>er</sup> avril au 31 octobre.

Si la situation l'exige, des mesures de limitation ou d'interdiction sont prises en dehors de cette période par arrêté préfectoral.

# RESSOURCE EN SITUATION FUTURE 2050

## EAUX SUPERFICIELLES

### Quantité

L'augmentation de la température et de l'évaporation ainsi que la baisse des précipitations auront un impact sur le débit des cours d'eau du territoire. D'après les études actuelles, les débits annuels des cours d'eau du département pourraient diminuer de 20% (2050) à 30% (2100). Une avancée dans l'année et une prolongation de la période d'étiage sont également attendues.

### Qualité

La diminution des débits des cours d'eau aura un impact sur la concentration des polluants dans l'eau ainsi que sur le phénomène d'eutrophisation. D'après l'étude ICC-Hydroqual menée sur le bassin Loire Bretagne en 2010, pour les mêmes conditions d'apports diffus (agricoles) et ponctuels (urbains) qu'aujourd'hui, une augmentation de 40% de la quantité d'algues à Montjean-sur-Loire pourrait être observée dans le futur (2100) avec pour conséquence une baisse de la qualité de l'eau (perte d'oxygène, par exemple). Cette augmentation de la quantité algale de la Loire serait due aux évolutions hydrologiques (diminution des débits) et thermiques (augmentation de la température de l'eau) du fleuve, prévues à l'horizon du milieu et de la fin du siècle.

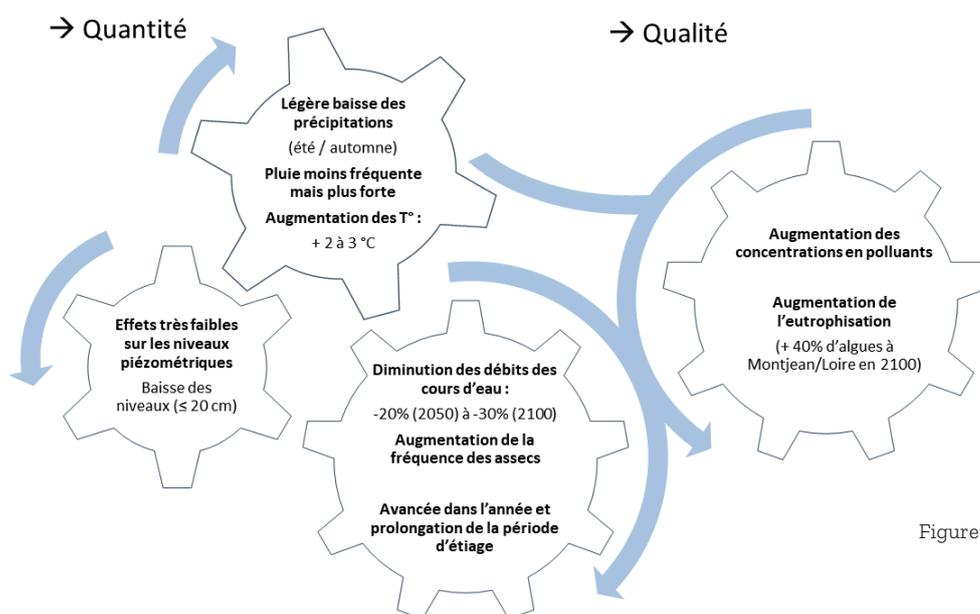


Figure 32 : Effets du changement climatique sur les ressources en eau du Maine-et-Loire (Source : SDGRE, 2020)

## EAUX SOUTERRAINES

### Quantité

L'analyse des simulations réalisées avec trois scénarios de changement climatique (RCP-2.6, RCP-4.5 et RCP-8.5) montre des effets très faibles du changement climatique sur les niveaux piézométriques. La tendance observée, ce qui n'est pas toujours le cas, est une baisse des niveaux (inférieure à 20 cm).

Si les modélisations réalisées amènent à conclure que le changement climatique ne devrait pas occasionner d'évolution notable de l'état quantitatif des ressources en eaux souterraines, il est nécessaire de souligner que la recharge des nappes pourrait s'amorcer plus tardivement dans l'année. Par ailleurs, l'écoulement des eaux, accéléré par les systèmes de drainage, sera également impacté par l'augmentation de la sécheresse des sols et de la fréquence des phénomènes de fortes pluies. Aussi, veiller à ralentir les écoulements permettrait de préserver la recharge des nappes et de bénéficier de leur rôle de tampon.

### Qualité

Il y a peu de connaissance sur l'état qualitatif futur des eaux souterraines. Comme pour les eaux superficielles, une diminution de la quantité d'eau pourrait concentrer les eaux en polluants. La température des eaux souterraines pourrait également augmenter.

# BESOINS EN EAU EN SITUATION FUTURE 2050

## BILAN DE L'ÉTAT DES LIEUX DES BESOINS FUTURS

L'étude des besoins futurs en eau pour les usages principaux montre une augmentation des besoins totaux en eau de 4% à l'horizon 2030 et de 19% à l'horizon 2050, ce qui peut être assimilé à une tendance exponentielle. La [figure 33](#) présente les principaux résultats concernant l'évolution des besoins futurs en eau pour chaque usage en Maine-et-Loire.

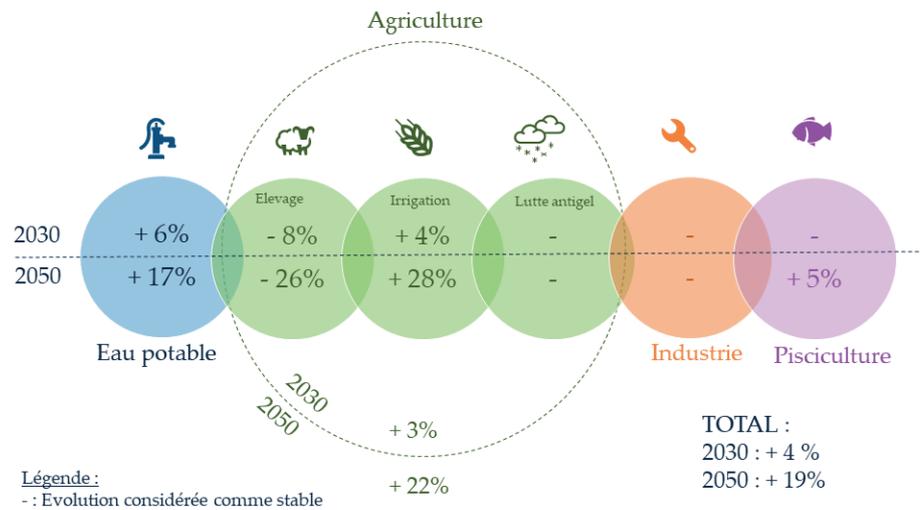


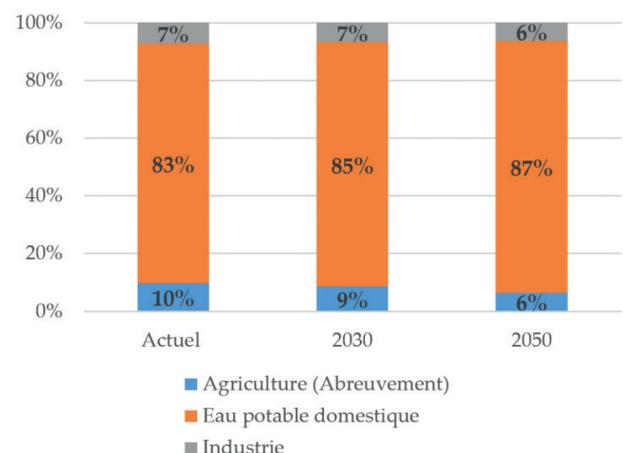
Figure 33 : Evolution des besoins en eau pour les principaux usages à l'horizon 2030 et 2050 en Maine-et-Loire (Source : SDGRE, 2020)

## EAU POTABLE

Selon les projections de l'INSEE, la population du Maine-et-Loire devrait augmenter de 6% à l'horizon 2030 et de 18% à l'horizon 2050, atteignant environ 985 000 habitants. Cette augmentation de la population aura un impact sur la mobilisation de la ressource en eau. Ainsi, sans effort sur les économies d'eau, il est estimé qu'environ 66 Mm<sup>3</sup> d'eau seront prélevés en 2050, soit 17% de plus qu'en 2020. Le [tableau 2](#) présente l'évolution estimée des prélèvements d'eau pour l'usage eau potable.

Situation	Actuel	2030	2050
Volume moyen prélevé en Mm <sup>3</sup>	56,3	59,4	66,1

Tableau 2 : Volume moyen prélevé (en m<sup>3</sup>) pour l'usage eau potable sur le moyen et long terme (Source : SDGRE, 2020)



La [figure 34](#) ci-contre présente l'évolution estimée de la répartition de l'eau potable consommée selon les usages.

Figure 34 : Evolution de la répartition des consommations d'eau potable (%) selon les usages (Source : SDGRE, 2020)

## AGRICULTURE ET PISCICULTURE

Sans effort sur les économies d'eau et sans limitation des prélèvements, les usages agricoles et piscicoles mobiliseront 73,6 Mm<sup>3</sup> d'eau en 2050, soit 13,1 Mm<sup>3</sup> (22%) de plus qu'en 2020. En Maine-et-Loire, l'évolution de l'activité économique de l'agriculture est variable pour chaque sous filière agricole.

### Evolution filières végétales



Sans effort sur les économies d'eau et sans limitation des prélèvements, le volume moyen annuel prélevé pour l'irrigation augmenterait, en Maine-et-Loire, de 2,2 Mm<sup>3</sup> (+4%) en 2030 et de 14,8 Mm<sup>3</sup> (+28%) en 2050 par rapport à aujourd'hui. Ceci serait dû à l'augmentation des surfaces irriguées en maïs fourrage (+10% en 2030 et +15% en 2050), en prairies irriguées (+5% en 2030 et +10% en 2050) et en céréales à paille (+5% en 2030 et +10% en 2050) ainsi qu'à la hausse du nombre de tours d'eau, nécessaire pour contrer les effets du réchauffement climatique.



### Evolution filières animales abreuvement

À l'échelle nationale comme à l'échelle départementale, il est observé une diminution du nombre d'éleveurs. Il est estimé que le cheptel bovin viande diminuera, en Maine-et-Loire, de 21% entre 2018 et 2030 et de 54% entre 2018 et 2050. Le volume moyen annuel prélevé pour l'abreuvement diminuerait ainsi de 0,5 Mm<sup>3</sup> (-8%) en 2030 et de 1,7 Mm<sup>3</sup> (-26%) en 2050 par rapport à aujourd'hui.

### Evolution lutte anti-gel



La filière arboricole a estimé des besoins en eau constants pour la lutte anti-gel par aspersion entre 2020 et 2050 (surfaces cultivées et apports en eau identiques)



### Evolution filière piscicole

Une augmentation de 5% des besoins en eau liée à l'augmentation de l'évaporation des bassins d'élevage est estimée à l'horizon 2050 pour l'usage piscicole.

## INDUSTRIE, COMMERCE ET ARTISANAT

Il n'a pas été possible, au cours de cette étude, de définir l'évolution future des besoins en eau pour les secteurs de l'industrie, du commerce et de l'artisanat.

Plusieurs facteurs peuvent influencer sur l'évolution de ces besoins :

- Évolution des structures sectorielles,
- Évolution des procédés (innovations technologiques / fermeture de circuits d'eau),
- Évolution de la réglementation (normes sanitaires et notamment bactériologiques en lien avec la réutilisation des eaux),
- Évolution des restrictions du SDAGE et des SAGE,
- Augmentation du prix de l'eau (même si le levier sécurisation de l'approvisionnement en eau semble prédominer aujourd'hui sur l'aspect économique)

L'évolution future des besoins en eau pour l'industrie, le commerce et l'artisanat est estimé comme stable dans le cadre de cette étude.

# MESURES PRISES POUR LA PROTECTION DE LA RESSOURCE EN MAINE-ET-LOIRE

### Prescriptions du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Loire-Bretagne 2016-2021, approuvé par arrêté du Préfet de bassin le 18 novembre 2015, définit des zones en Maine-et-Loire particulièrement vulnérables à un déficit entre la ressource et les besoins à l'étiage :

- Un bassin réalimenté nécessitant de prévenir l'apparition d'un déficit quantitatif (orientation 7B-4) ;
- Cinq bassins avec un plafonnement, au niveau actuel, des prélèvements à l'étiage pour prévenir l'apparition d'un déficit quantitatif (orientation 7B-3) ;
- Deux Zones de répartition des eaux (ZRE), zones caractérisées par une insuffisance quantitative chronique des ressources en eau par rapport aux besoins : la nappe du Cénomaniens (eaux souterraines) sur les bassins versants de l'Authion et du Loir et Le Thouet (eaux superficielles et souterraines) sur le bassin versant du Thouet.

### Organismes unique de gestion collective (OUGC)

Afin d'améliorer la gestion des prélèvements sur des bassins où les déséquilibres sont particulièrement liés aux prélèvements agricoles, des organismes uniques de gestion collective (OUGC) peuvent être créés. Ces

organismes sont chargés de gérer le volume prélevable dédié à l'usage agricole sur le bassin. L'objectif est ainsi de bâtir, à une échelle géographique cohérente, une gestion collective permettant une meilleure répartition entre irrigants, d'une ressource disponible mais limitée.

Il existe deux OUGC en Maine-et-Loire, sur les territoires des bassins versants Thouet et Authion. A noter qu'un OUGC Sarthe aval est en cours de mise en œuvre.

### Projets territoriaux de gestion de l'eau (PTGE)

Dans les bassins versants en déséquilibre quantitatif structurel, des projets territoriaux de gestion de l'eau (PTGE) peuvent être lancés. Ces projets permettent, via une concertation associant tous les acteurs du territoire et sur la base des résultats des études de volumes prélevables (EVP), de définir un programmes d'actions ayant pour objectif le rétablissement de l'équilibre entre prélèvements et ressources disponibles. Ces projets intègrent un volet de recherche de diminution des prélèvements totaux, étudient les alternatives à la création de nouvelles retenues et définissent un échéancier du retour à l'équilibre quantitatif. Un contrat formalise les engagements des différentes parties.

Il y a deux PTGE en cours d'élaboration en Maine-et-Loire, sur les territoires des bassins versants Layon-Aubance-Louets et Oudon.

# BESOINS EN EAU ACTUELS ET FUTURS À L'ÉCHELLE DES BASSINS VERSANTS

Le [tableau 3](#) synthétise le travail mené à l'échelle des bassins versants du Maine-et-Loire dans le cadre de l'état des lieux du schéma départemental de gestion de la ressource en eau. Il présente, pour chaque bassin versant, les principales mesures prises pour la protection de la ressource ainsi que la part des prélèvements en eau actuels de chaque usage et l'augmentation estimée des besoins totaux annuels futurs (2050) par rapport à l'état actuel (2020).

Bassin versant (sur le 49)	Surface (ha)	EVP*	OUGC**	Orientation SDAGE 2016- 2021	Part des prélèvements					Augmentation estimée des besoins futurs (2050)
					Eau potable	Industrie	Agriculture	Pisciculture	Surévaporation des plans d'eau	
AUTHION	114 010	Oui	Oui	7 B-4***	13%	2%	80%	1%	3%	18%
ESTUAIRE DE LA LOIRE	31 584	Non	Non		28%	29%	28%	1%	13%	9%
EVRE THAU SAINT DENIS	71 155	Oui	Non	7 B-3****	0%	2%	81%	2%	14%	26%
LAYON AUBANCE LOUETS	130 967	Oui	Non	7 B-3	3%	9%	72%	2%	14%	18%
LOIR	65 619	Oui	Non		17%	0%	64%	1%	18%	19%
MAYENNE	25 275	Non	Non		28%	5%	36%	1%	30%	12%
OUDON	69 734	Oui	Non	7 B-3	14%	0%	35%	9%	42%	3%
SARTHE AVAL	33 884	Oui	En cours		15%	8%	44%	2%	31%	12%
SEVRE NANTAISE	49 289	Oui	Non	7 B-3	54%	3%	33%	2%	9%	19%
THOUET	45 123	Non	Oui		22%	6%	59%	0%	14%	6%
VILAINE	2 288	Non	Non	7 B-3	0%	0%	41%	5%	54%	7%
Hors SAGE - AXE LOIRE	21 303	Non	Non		90%	1%	9%	0%	0%	17%
Hors SAGE - ST AUBIN/L'AVORT	8 089	Non	Non		38%	1%	13%	1%	47%	13%
Hors SAGE - ROMME/BRIONNEAU/MAINE	48 412	Non	Non		48%	4%	42%	5%	1%	15%

\* EVP : Etude de Volumes Prélevables

\*\* OUGC : Organisme Unique de Gestion Collective

\*\*\* 7 B-4 : Bassin réalimenté nécessitant de prévenir l'apparition d'un déficit quantitatif

\*\*\*\* 7 B-3 : Bassin avec un plafonnement, au niveau actuel, des prélèvements à l'étiage pour prévenir l'apparition d'un déficit quantitatif

En rouge : part des prélèvements la plus forte sur le bassin versant

Tableau 3 : Principales mesures prises pour la protection de la ressource, part des prélèvements en eau actuels (%) de chaque usage et écart estimé (%) entre les besoins totaux futurs (2050) et actuels (2020) à l'échelle des bassins versants de Maine-et-Loire.

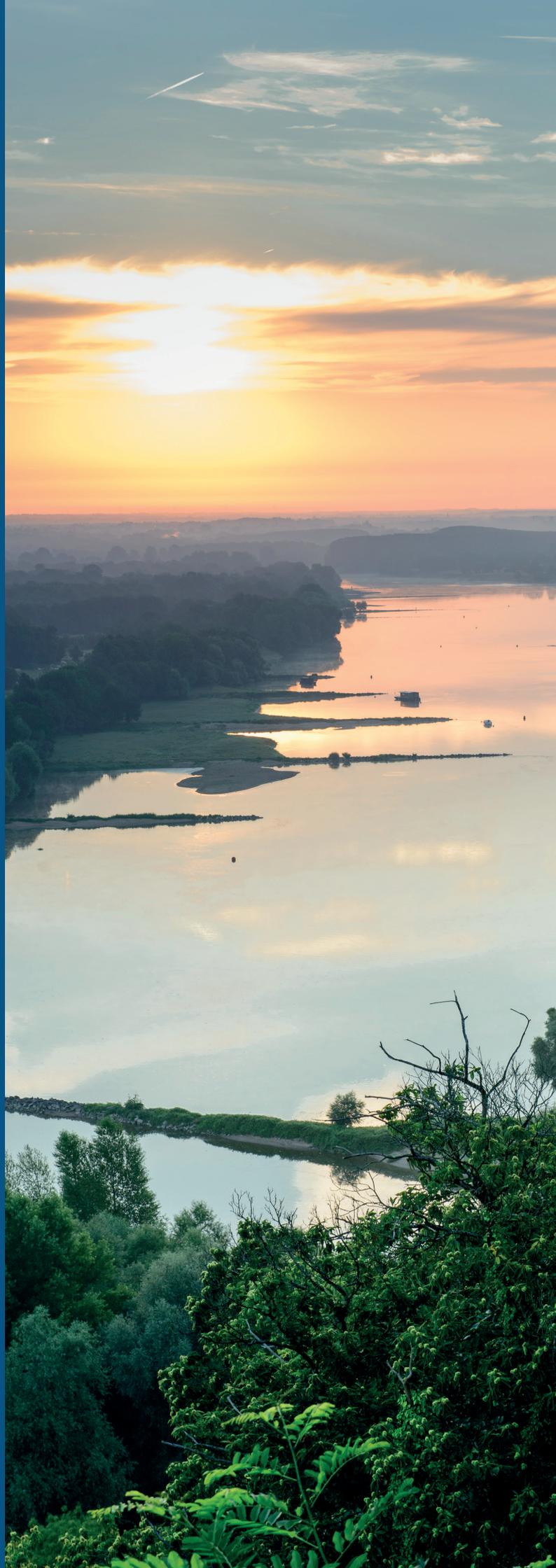
(Source : SDGRE, 2020)

# Conclusion

En 2019, de nombreux arrêtés sécheresse ont été pris par le préfet du Département pour minimiser les prélèvements (notamment agricoles) et ainsi maintenir des niveaux d'eau convenables dans les rivières et les nappes souterraines. Des bassins versants présentent déjà des enjeux de déficits quantitatifs avec, pour certains d'entre eux, des plafonnements, au niveau actuel, des prélèvements à l'étiage.

Le changement climatique est déjà visible en Maine-et-Loire et continuera de s'amplifier et d'impacter l'ensemble des ressources en eau. Il s'observera probablement, dans les années à venir, par une baisse des débits et une augmentation de la fréquence des assèchs des cours d'eau. En parallèle, le changement climatique et la dynamique du territoire engendreront une augmentation des besoins en eau des usagers (domestiques et agricoles notamment). Les conflits d'usage deviendront donc de plus en plus fréquents dans le futur. Une meilleure gestion des ressources du territoire doit être réfléchié aujourd'hui, afin de prévenir les problèmes de demain.

La pertinence des différentes solutions (déploiement de techniques fondées sur la nature, économies d'eau, substitution de la ressource, etc...) doit être étudiée à l'échelle de chaque bassin versant du territoire et avec chaque usager de l'eau. Une concertation avec l'ensemble des acteurs touchés par la raréfaction de l'eau, bien commun de notre territoire, semble ainsi indispensable. Ce sera l'objectif du projet de schéma départemental de gestion de la ressource en eau.



# Pour en savoir plus



Retrouver l'ensemble des documents produits dans le cadre du projet de Schéma départemental de gestion de la ressource en eau sur le site de l'Observatoire de l'eau de Maine-et-Loire.

Document consultable sur le site : [www.eau.maine-et-loire.fr](http://www.eau.maine-et-loire.fr)

## Les structures porteuses du projet



### Service de l'eau

Département de Maine-et-Loire  
Hôtel du Département  
48B, boulevard Foch  
49 100 ANGERS  
02 41 81 44 71



### Service eau-environnement et biodiversité

Direction départementale des territoires de Maine-et-Loire  
15 bis, rue Dupetit Thouars  
Bâtiment M  
49 000 ANGERS  
02 41 86 65 00

## Les structures partenaires



### Service Eau-Environnement

Chambre d'agriculture de Maine-et-Loire  
14, avenue Jean Joxé  
49 000 ANGERS



### Service Géologique National

Bureau de Recherches Géologiques et Minières  
1, rue Saumonières  
44 000 NANTES

## Suivez-nous !

  [maine\\_et\\_loire](#)

 [Departement49](#)

 [Département de Maine-et-Loire](#)