

# Annexe 1 : état des lieux de la ressource en eau en région Centre-Val de Loire

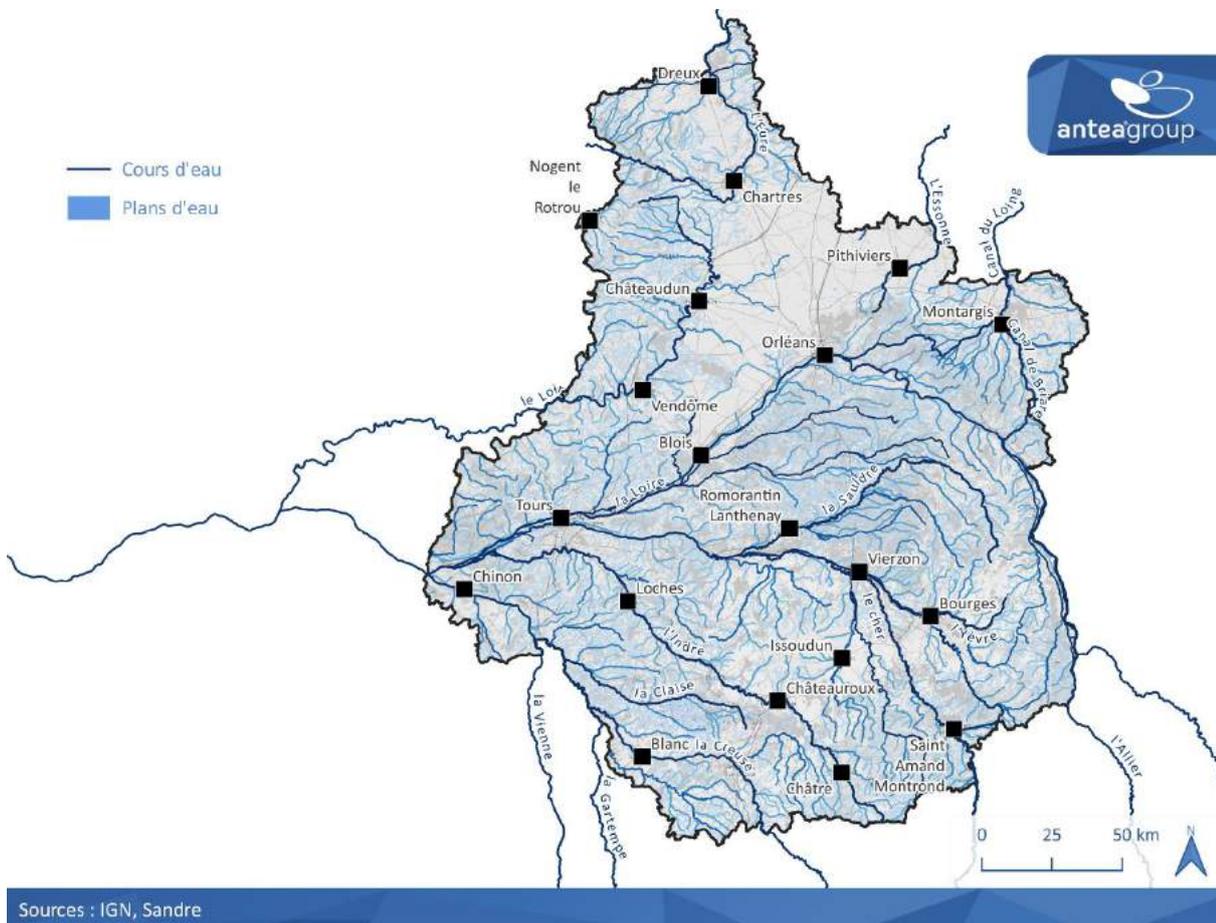
## Table des matières

1	Les eaux de surface .....	3
2	Les eaux souterraines .....	5
2.1	Nappe de Beauce : Aquifère des calcaires de Beauce Oligo-Miocène .....	7
2.2	Aquifère de la craie et des tuffeaux du Sénonien et du Turonien .....	8
2.3	Aquifères des sables du Cénomaniens et de l'Albien .....	8
3	Conditions climatiques .....	9
3.1	Pluviométrie .....	9
3.2	Température et évapotranspiration.....	10
3.3	État des nappes et des cours d'eau.....	13
3.4	État de nos sols et de nos forêts.....	15
3.5	Les projections climatiques .....	16
3.6	Projections de pluviométrie .....	17
3.7	Projections des températures .....	18
3.8	Projections de la Teneur en eau des sols .....	19
3.9	Projections du nombre de journées estivales .....	20
3.10	Évolution du déficit hydrique climatique .....	22
3.11	Évolution des débits des cours d'eau .....	22
3.12	Évolution du niveau des nappes.....	22
3.13	Evolution du risque incendie pour les massifs forestiers .....	23
4	Qualité des eaux .....	23
4.1	La notion de bon état des masses d'eau superficielles .....	23
4.2	État des masses d'eau superficielle de la région Centre-Val de Loire.....	24
4.3	La notion de bon état des masses d'eau souterraines .....	27
4.4	État des masses d'eau souterraines de la région Centre-Val de Loire .....	27
5	Alimentation en eau potable et assainissement .....	29
5.1	Qualité des eaux distribuées de l'eau potable .....	29
5.2	Qualité bactériologique .....	31
5.3	Qualité Nitrates .....	31
5.4	Qualité Pesticides .....	32
5.4.1	La surexploitation conduit à une dégradation de la qualité.....	33
5.5	Bilan global de la qualité de l'eau distribuée .....	35
5.6	Organisation de production et de la distribution.....	35

5.7	Protection des captages .....	36
6	Prélèvements et usages.....	39
6.1	Les prélèvements en eaux de surface .....	39
6.2	Les eaux de surface consommées .....	40
6.3	Les prélèvements en eaux souterraines.....	41
6.4	Les eaux souterraines consommées.....	42
6.5	La consommation d'eau au global et bilan global .....	43
6.6	Irrigation et industries, énergie .....	44
6.6.1	L'agriculture et l'irrigation .....	44
6.6.2	Le secteur industriel .....	47
6.6.3	Le secteur de l'énergie .....	49
7	Le modèle Français de gestion intégrée de l'eau par bassin versant.....	54
7.1	Cadre global international : les Objectifs de Développement Durable.....	54
7.2	Les agences de l'eau .....	56
7.3	Comité de bassin, SDAGE, SAGE et SRADDET : hiérarchie des normes.....	58
7.4	Une politique régionale pour les rivières avec les agences de l'eau .....	61
7.5	Des politiques agricoles qui intègrent la préservation de la ressource .....	63
7.6	Des programmes de recherche sur l'eau (SRI-SI, APR, programme Junon) .....	64
7.7	Un pôle national de compétitivité DREAM avec le BRGM .....	65

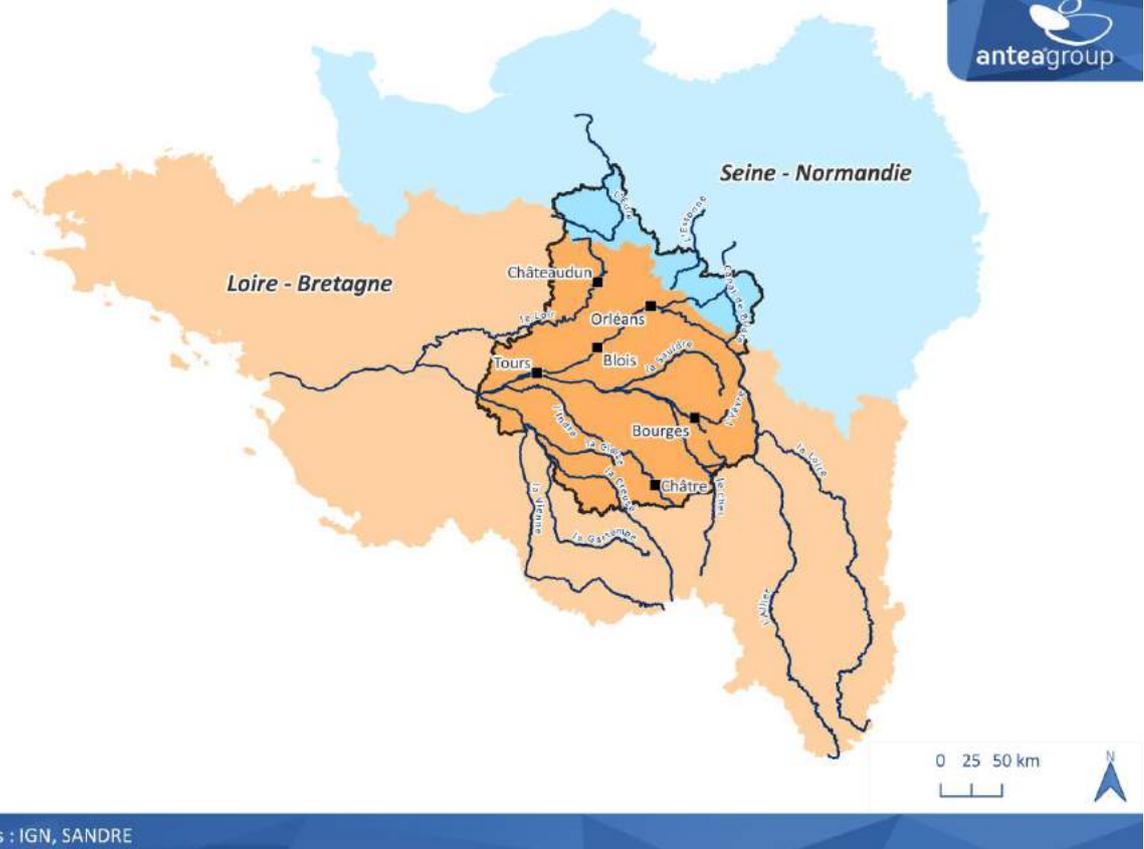
# 1 Les eaux de surface

La région est drainée par près de 28 000 km de cours d'eau (rivières et fleuve identifiés dans le référentiel hydrographique français BD Carthage) et il est à noter la quasi-absence de rivières sur la zone de la Beauce au nord d'Orléans, entre Châteaudun, Chartres et Pithiviers. Dans cette zone, la quasi-absence d'écoulements de surface pérennes traduit le caractère infiltrant des sols de la Beauce.



La région Centre-Val de Loire est traversée par près de 18 grands cours d'eau avec en entrée : la Loire et l'Allier qui confluent au sud-est de la région pour former la frontière avec la région Bourgogne Franche-Comté. Au sud, la région reçoit les eaux du Cher, de la Creuse, de la Gartempe et de la Vienne. Ces rivières confluent toutes à la Loire au sein de la région Centre-Val de Loire.

Outre la sortie de la Loire au niveau de sa confluence avec la Vienne au nord-ouest et de Chinon, les cours d'eau sortant de la région sont, le Loir qui conflue vers la Loire en dehors de la région au niveau d'Angers et l'Essonne, l'Eure et le canal du Loing qui confluent vers la Seine. De ce fait, la région Centre-Val de Loire est à cheval sur les deux grands bassins que sont le bassin Loire-Bretagne (80 % de la surface de la région) et le bassin Seine-Normandie (20 %).



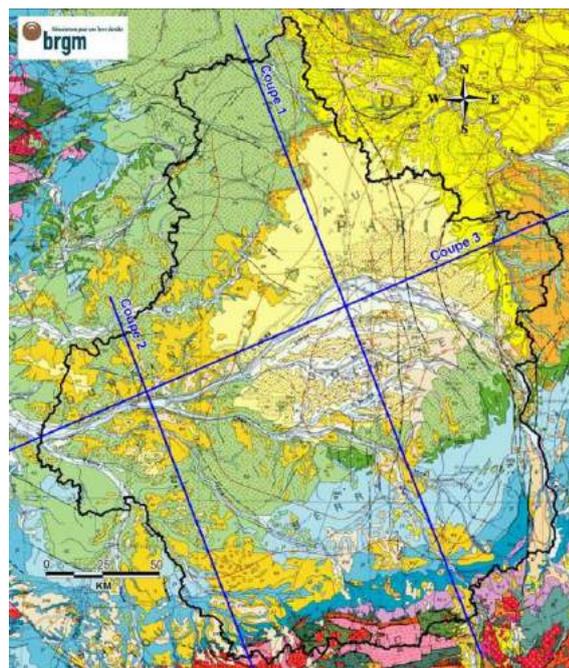
Concernant les plans d'eau, le référentiel hydrographique français recense plus de 6 500 plans d'eau en région Centre-Val de Loire pour une surface cumulée de 300 km<sup>2</sup>, soit un peu moins de 1 % de la surface régionale. Deux régions se distinguent, la Sologne et la Brenne avec des densités beaucoup plus importantes.

## 2 Les eaux souterraines

Le site web du SIGES<sup>1</sup> explique et décrit les eaux souterraines de La région Centre-Val de Loire, <https://sigescen.brgm.fr/-Hydrogeologie-.html>. La région Centre-Val de Loire couvre la partie méridionale du bassin de Paris et est particulièrement riche en réservoirs aquifères. Seul l'extrême sud de la région est constitué de terrains imperméables ou peu aquifères (bordure nord des plateaux de la Marche et Pays du Boischaud).

Six aquifères sont à distinguer :

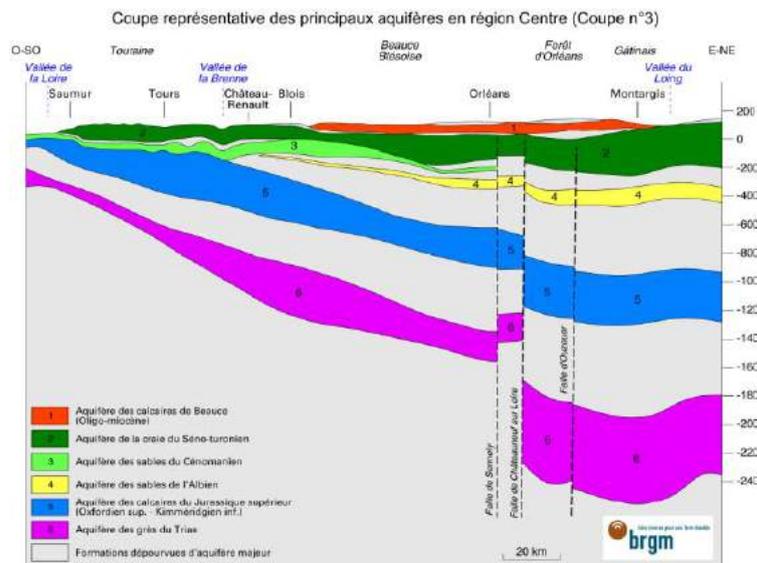
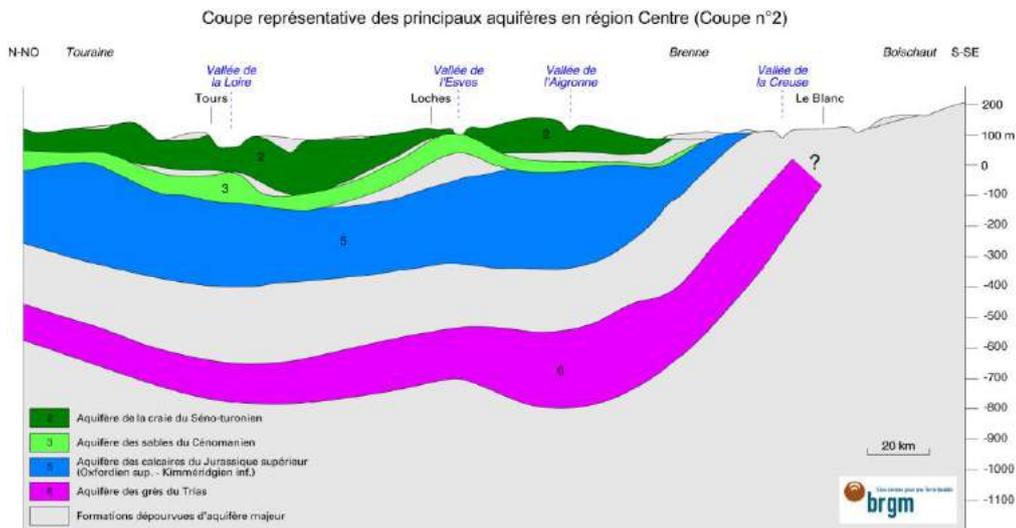
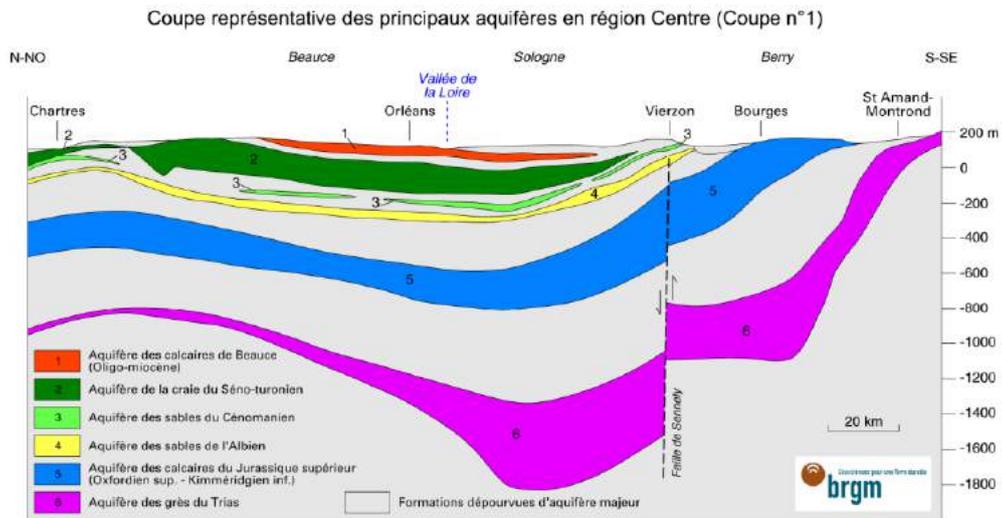
- Aquifère des calcaires de Beauce Oligo-Miocène
- Aquifère de la craie et des tuffeaux du Sénonien et du Turonien
- Aquifère des sables du Cénomanién
- Aquifère des sables de l'Albien
- Aquifère des calcaires du Jurassique supérieur
- Aquifère des grès du Trias



Tracé des coupes représentant les principaux aquifères en région Centre  
(extrait de la carte géologique à 1/1000000, BRGM)

<sup>1</sup> Système d'information géographique sur les eaux souterraines <https://sigescen.brgm.fr/> : site d'information régional sur les eaux souterraines financé par la Région Centre-Val de Loire

Les trois illustrations suivantes présentent les coupes géologiques localisées sur le fond de carte géologique ci-dessus :



Nota bene : Un aquifère est une formation géologique poreuse ou fracturée, un réservoir, susceptible de contenir ou contenant une nappe d'eau souterraine (masse d'eau continue et mobile). Les nappes d'eau souterraines peuvent être de différents types : les nappes libres et les nappes captives.

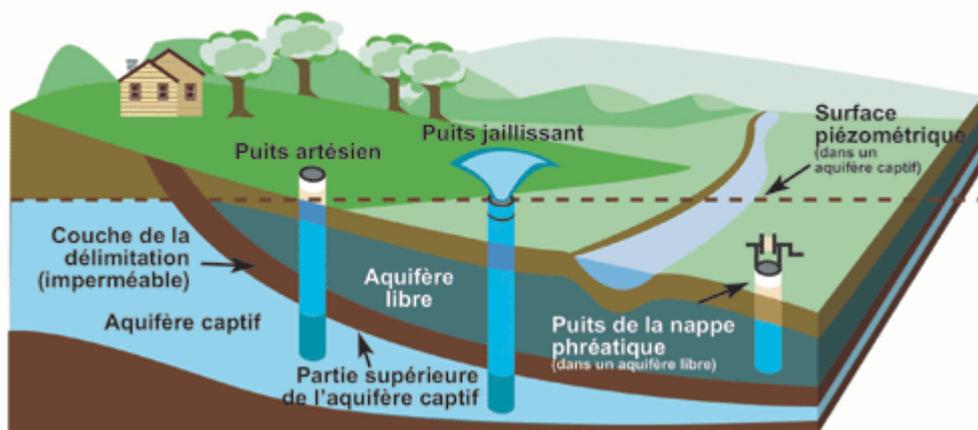
### Les nappes libres :

Les nappes libres sont les premières nappes rencontrées dans un sous-sol perméable. Elles comprennent la nappe phréatique peu profonde atteinte par les puits et forages de particuliers. Du fait de cette perméabilité, ces aquifères superficiels sont directement alimentés par les pluies par infiltration. Elles possèdent des capacités de recharge rapides et les eaux y sont « jeunes » (actuelles à subactuelles). En revanche, cette perméabilité implique également que ces nappes soient particulièrement sensibles aux pollutions de surface.

### Les nappes captives :

Les nappes captives sont comprises entre deux couches géologiques imperméables qui confinent l'eau sous pression. Dans certains cas, celle-ci peut jaillir dans des forages dits artésiens. Les nappes captives sont souvent profondes, quelques centaines de mètres voire plus. Elles se renouvellent plus lentement.

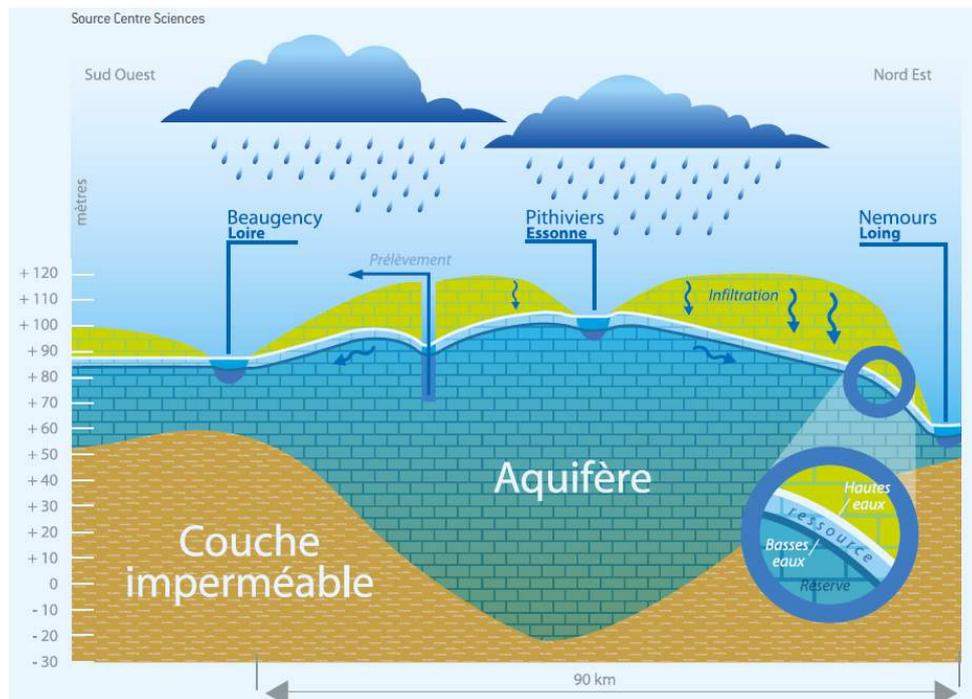
### Aquifères et puits



### 2.1 Nappe de Beauce : Aquifère des calcaires de Beauce Oligo-Miocène

Cet aquifère est d'origine lacustre et s'étend sur près de 9 000 km<sup>2</sup> et renferme une nappe libre au nord de la Loire, captive sous recouvrement argilo-sableux au niveau de la forêt d'Orléans et de la Sologne au sud.

En forme de cuvette, cet aquifère est constitué d'un empilement de couches géologiques essentiellement carbonatées mais aussi sableuses d'âge éocène à aquitainien surmontant un horizon imperméable composé d'argile à silex. L'épaisseur de l'aquifère peut atteindre 190 m en son centre dans le secteur de Pithiviers et son régime se caractérise par des variations lentes et pluriannuelles.



La partie libre de la nappe est exploitée notamment pour l'irrigation principalement dans la région de la Beauce. Les parties captives de la nappe, offrant une meilleure protection vis-à-vis des pollutions de surface, sont pour partie classées « NAEP » principalement sous la forêt d'Orléans. Le classement « Nappes réservées à l'Alimentation en Eau Potable » est prescrit par les SDAGE (orientations 6E du SDAGE Loire-Bretagne et 25 du SDAGE Seine Normandie), seuls les prélèvements destinés à l'alimentation en eau potable et les prélèvements à usage économiques justifiant de la nécessité d'une eau de qualité y sont autorisés.

La réserve de la nappe de Beauce représente une capacité de stockage estimée à près de 20 milliards de m<sup>3</sup>. La ressource exploitable est bien moindre et correspond au volume d'eau renouvelable par l'alimentation de la nappe (essentiellement la pluviométrie) et que l'on peut exploiter sans porter de préjudices aux besoins d'eau potable, ni aux usages de l'eau et en tenant compte de l'alimentation des milieux aquatiques (à titre d'exemple, la nappe de Beauce soutient les étiages de l'Essonne).

## 2.2 Aquifère de la craie et des tuffeaux du Sénonien et du Turonien

Cet aquifère hétérogène et très étendu contient une nappe présente sur les six départements de la région Centre-Val de Loire. La nappe est captive dans la partie centrale de la région et libre ailleurs, en connexion avec de nombreux cours d'eau qui la draine. La partie captive de cette nappe est pour partie classée « NAEP ».

## 2.3 Aquifères des sables du Cénomaniens et de l'Albien

L'aquifère des sables du Cénomaniens couvre une superficie de près de 25 000 km<sup>2</sup>. En région Centre-Val de Loire elle est quasiment exclusivement captive et est pour partie classée « NAEP ». Cette nappe est d'importance majeure pour la région Centre-Val de Loire car elle offre dans sa partie captive une eau de qualité protégée naturellement des pollutions liées aux activités humaines de surface.

La nappe de l'Albien couvre le Nord Est de la région Centre-Val de Loire où elle prend le relais de la nappe du Cénomaniens. Les deux aquifères se superposent au Sud Est de la région et affleurent en Pays-Fort à la limite de la région Centre-Val de Loire avec la Bourgogne-Franche-Comté.

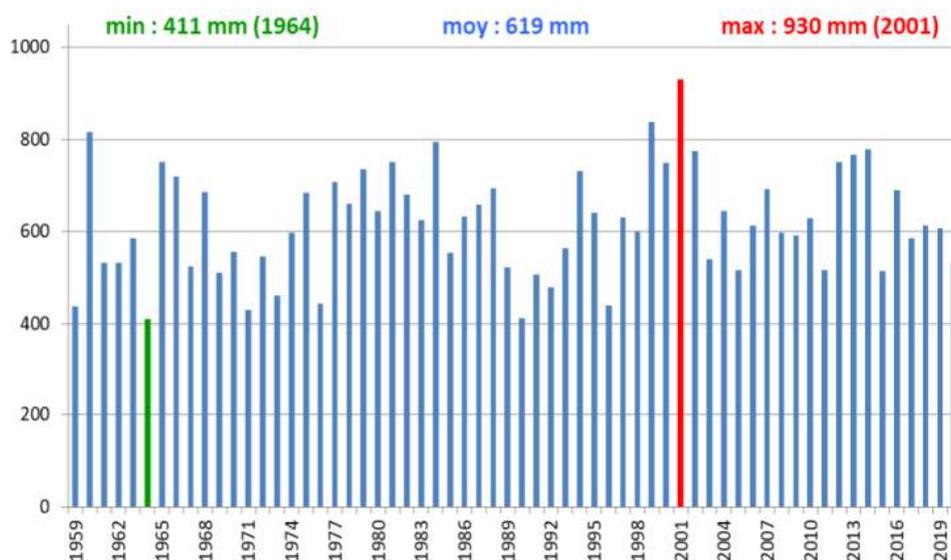
**À retenir :** La Région dispose de ressources en eau très importantes en surface et dans des nappes profondes, mais une toute petite partie est exploitable : celle qui se renouvelle annuellement.

### 3 Conditions climatiques

#### 3.1 Pluviométrie

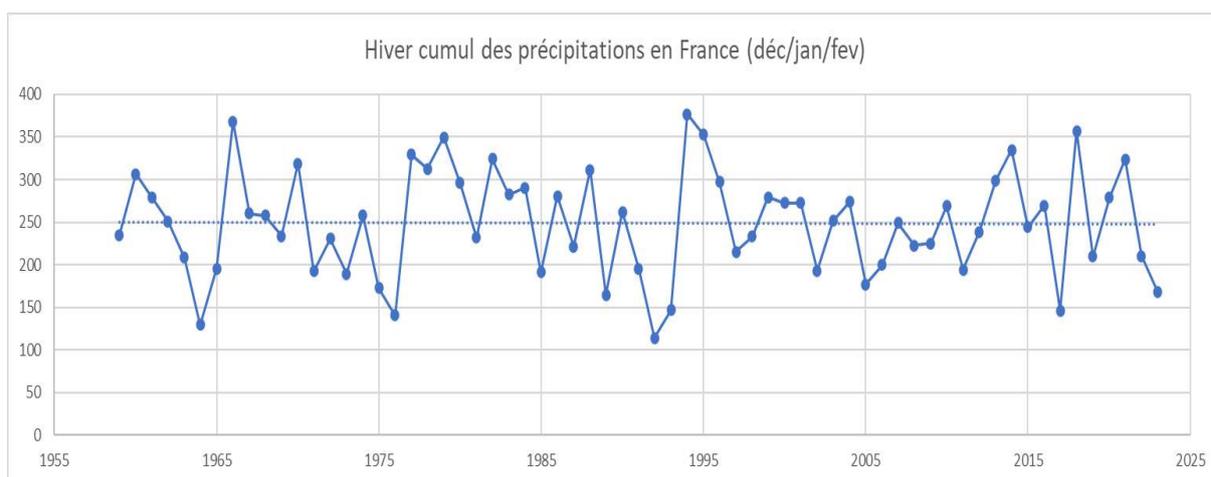
Au cours des 59 dernières années, aucune tendance significative d'évolution du cumul annuel des pluies n'est observée en région Centre Val-de-Loire, ce qui signifie que le cumul annuel de précipitation est relativement constant depuis une soixantaine d'années.

**Cumul annuel des pluies à Vendôme (41) depuis 1959**



[Source](#) ORACLE, chambre d'agriculture Centre-Val de Loire, 2021

L'hiver 2022/2023 a été particulièrement sec, marqué par un déficit pluviométrique (environ seulement 150 mm de précipitation cumulée) comme cela avait été le cas en 1964, 1976, 1992, 1993 et 2017. **Cette sécheresse météorologique hivernale est préoccupante car c'est durant cette période que les pluies, non interceptées par la végétation qui est peu active, rechargent les nappes.**



**Cumul des précipitations hivernal en France (en mm de précipitation / MétéoFrance)**

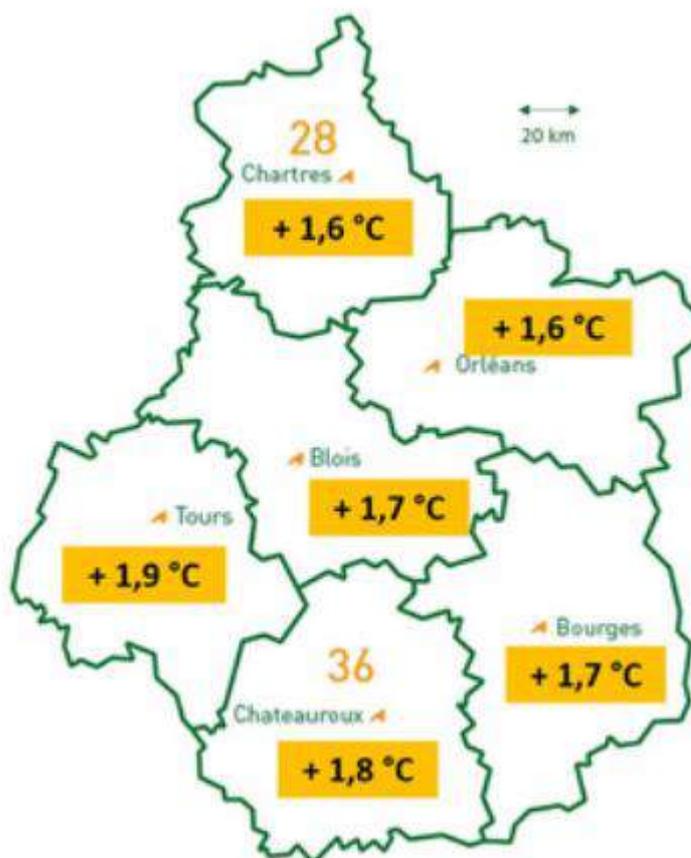
Sur la période 1959-2023 il n'y a pas de tendance significative et le cumul moyen est stable autour de 250 mm de précipitation sur la période décembre-janvier-février. **Nous sommes donc en période de sécheresse météorologique sans pour autant qu'il s'agisse d'une tendance de fond pour le moment.**

En termes d'épisodes pluvieux intenses, l'analyse statistique des données de Météo France n'indique aucune évolution significative du nombre de jours où les pluies journalières dépassent 20 mm, ni en tendance, ni en variabilité<sup>2</sup>.

### 3.2 Température et évapotranspiration

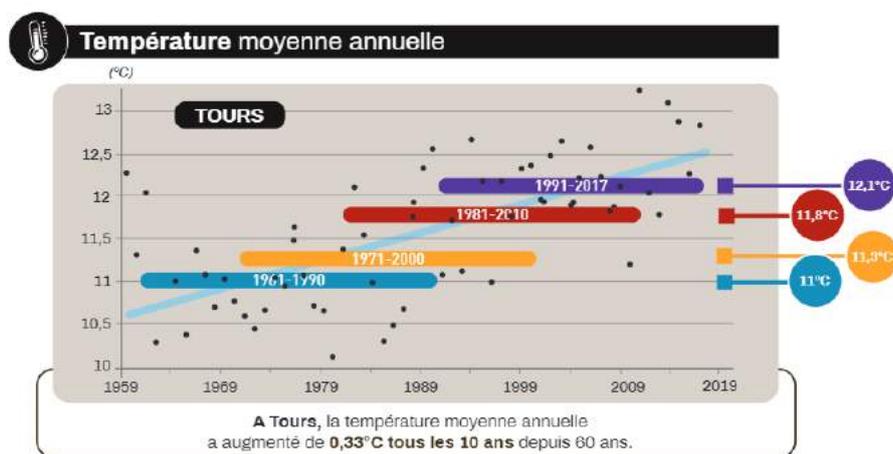
En revanche, contrairement aux précipitations, **une tendance à l'augmentation de la température moyenne est déjà très nettement observée en région Centre-Val de Loire.** D'après les données des stations Météo France en région, on constate une augmentation de la température de 1,7°C en 60 ans sur l'ensemble de la région Centre Val-de-Loire, soit +0,29°C tous les 10 ans.

*Évolution en 60 ans de la température moyenne annuelle, depuis 1959*



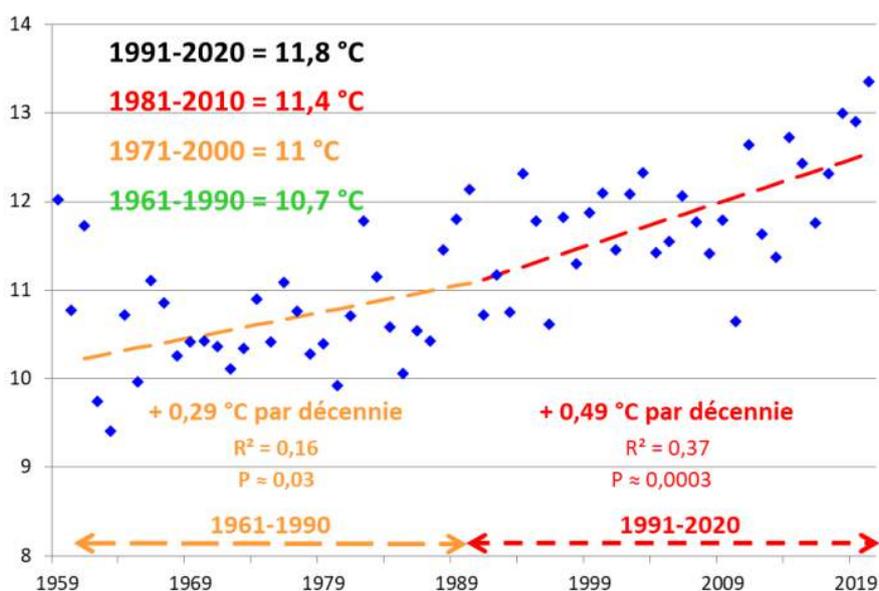
Source ORACLE Observatoire Régional sur l'Agriculture et le Changement Climatique, données Météo France, 2020

<sup>2</sup> <https://centre-valde Loire.chambres-agriculture.fr/agroenvironnement/le-changement-climatique/climat-passe-et-futur/episodes-pluvieux-intenses/>



Ce réchauffement n'est pas homogène au cours du temps et s'accélère, avec une augmentation particulièrement marquée depuis les années 1980. Par exemple, sur la station de Châteauroux Déols (voir graphique ci-dessous), la tendance entre 1961-1990 n'est que de 0,29°C/10 ans (courbe orange) alors que la tendance entre 1991-2020 est de 0,49°C/10 ans (courbe rouge).

**Moyenne sur l'année des températures moyennes journalières (nuage de points bleus) à Châteauroux Déols**

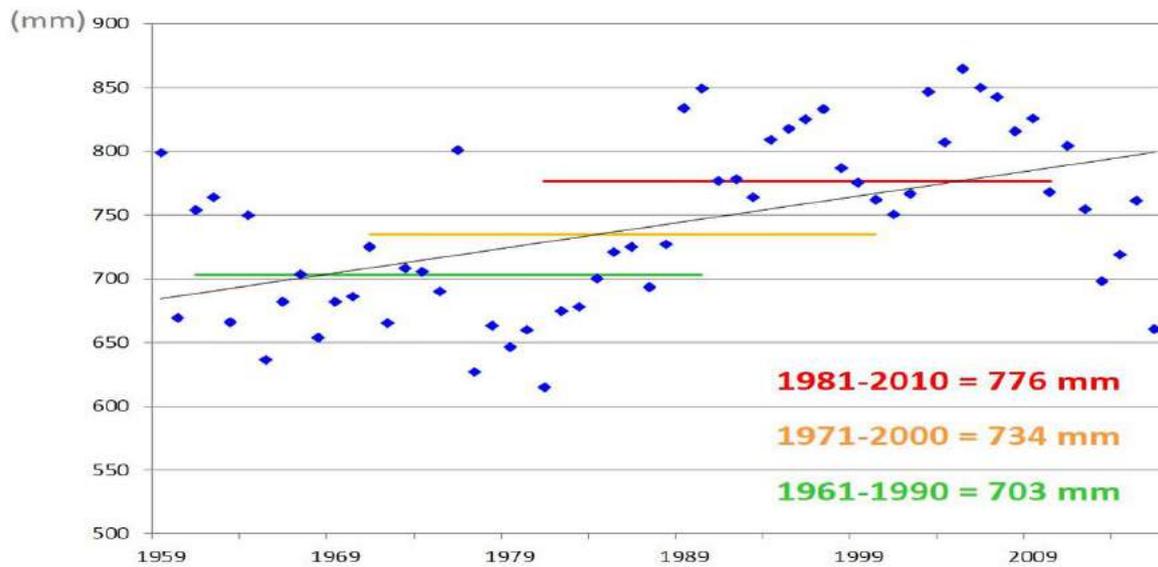


Source ORACLE, chambre d'agriculture Centre-Val de Loire, 2021

Consécutivement à l'augmentation de la température, l'évapotranspiration<sup>3</sup> potentielle (ETP : le potentiel d'évaporation d'un sol est défini comme la quantité d'évaporation qui pourrait se produire en cas d'approvisionnement en eau suffisant) présente une tendance à l'augmentation. Les travaux d'analyses réalisés sur la période 1959 à nos jours par la Chambre Régionale d'Agriculture (sur la base de l'analyse des données Météo France) mettent en avant une augmentation de l'évapotranspiration potentielle de 20 mm par décennie, tendance qui ne devrait faire que se poursuivre au cours des prochaines décennies. **Depuis 1991, l'évapotranspiration potentielle annuelle augmente<sup>4</sup> de +35 mm par décennie.** Cette évolution est beaucoup plus marquée en été (16,1 mm/10 ans) par rapport aux autres saisons. **Du fait de la relative stabilité des précipitations saisonnières, cela implique un durcissement des conditions hydriques estivales.**

<sup>3</sup> L'évapotranspiration (abréviation scientifique ET) correspond à l'eau qui s'évapore vers l'atmosphère au niveau du sol et par la transpiration des plantes.

<sup>4</sup> [https://centre-valdeloire.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user\\_upload/Centre-Val-de-Loire/122\\_Inst-Centre-Val-de-Loire/Agro\\_environnement/Changement\\_climatique/Diagnostic\\_Territorial\\_Varenne\\_CVL.pdf](https://centre-valdeloire.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Centre-Val-de-Loire/122_Inst-Centre-Val-de-Loire/Agro_environnement/Changement_climatique/Diagnostic_Territorial_Varenne_CVL.pdf)



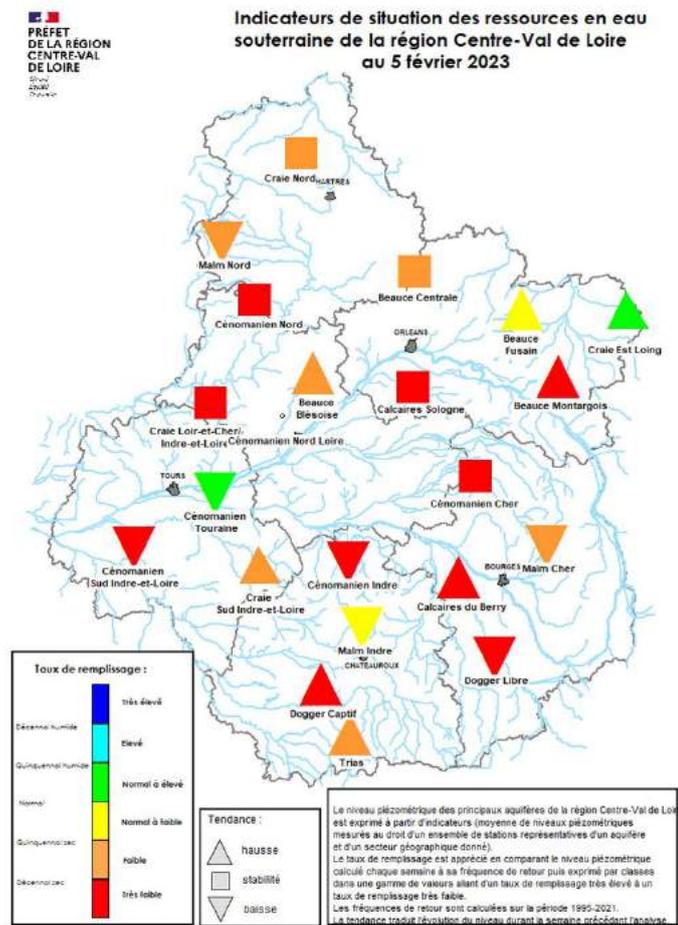
***Évolution du cumul annuel d'évapotranspiration potentielle (ETP) en région Centre Val-de-Loire***

[Source](#) ORACLE Observatoire Régional sur l'Agriculture et le Changement Climatique, données Météo France, 2020

**À retenir :** L'augmentation des températures a pour conséquence l'augmentation de l'évapotranspiration potentielle et donc diminue les précipitations efficaces (c'est-à-dire la part des précipitations qui pourront alimenter nos nappes et nos milieux aquatiques). Il s'agit d'une tendance qui devrait s'aggraver dans les années à venir.

### 3.3 État des nappes et des cours d'eau

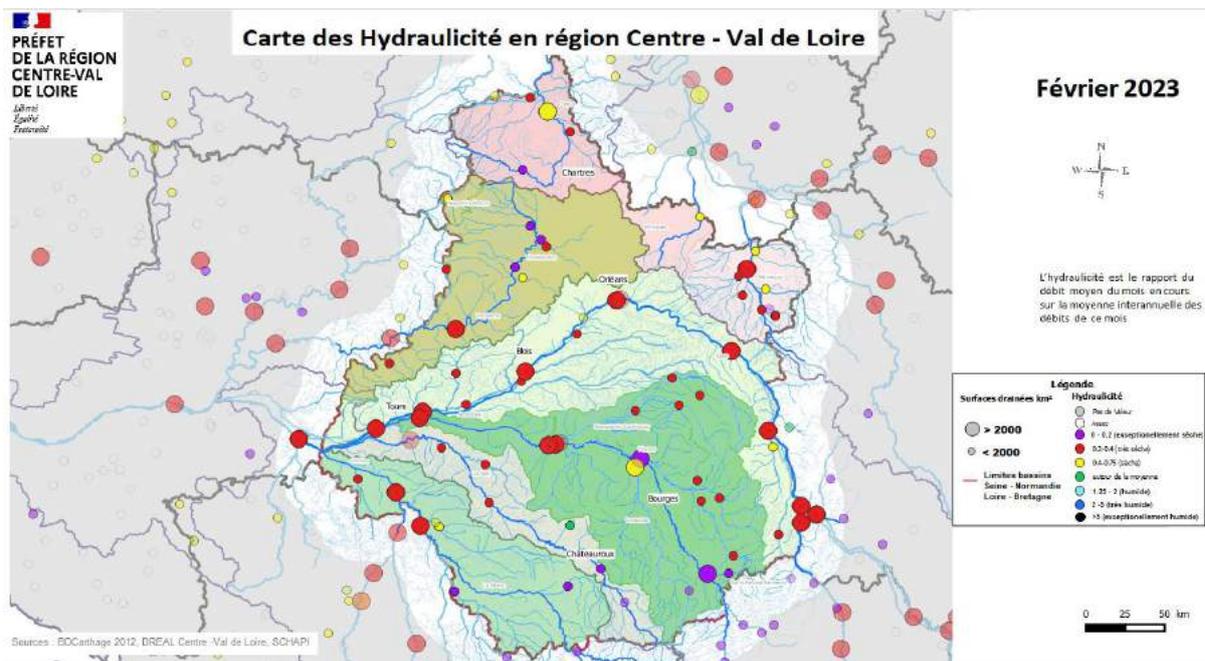
En février 2023, le niveau de nos nappes est globalement bas à très bas. Les nappes n'ont pas bénéficié pour l'heure, d'une bonne recharge hivernale.



À titre d'exemple la nappe des Calcaires de Beauce dans sa partie centrale se situe à un niveau piézométrique entre quinquennale sèche et décennale sèche (seuils qui sont atteints en moyenne tous les 5 et 10 ans) :

**À retenir :** La situation « hiver 2023 » est préoccupante pour autant, les travaux d'analyse de l'évolution des niveaux des nappes réalisés par la DREAL Centre-Val de Loire sur la période 1994-2019 ne permettent pas de dégager une tendance à la baisse chronique du niveau des nappes de la région.

En février 2023, l'hydraulicité<sup>5</sup> des cours d'eau principaux de la région Centre-Val de Loire est notée exceptionnellement sèche (violet) à très sèche (rouge) quasiment sur l'ensemble du territoire :



**À retenir :** La situation « hiver 2023 » est préoccupante pour autant, les travaux d'analyse de l'évolution des débits des cours de la région réalisés par la DREAL Centre-Val de Loire sur la période 1998-2017 ne permettent pas de dégager une tendance à la baisse chronique des débits.

S'il n'existe pas de tendance sur l'hydraulicité, des travaux scientifiques<sup>6</sup> montrent qu'il existe, tout comme pour la température de l'air, une augmentation de la température de l'eau. En ce qui concerne la Loire à Saint Laurent, cette augmentation est de l'ordre de 0,47°C par décennie en moyenne annuelle et de 0,6°C par décennie en période estivale.

**L'élévation de la température de l'eau a pour conséquence d'en modifier les équilibres chimiques et biologiques affectant le fonctionnement des écosystèmes et l'approvisionnement en eau potable des populations [DREAL 2019].**

La Loire possède la particularité d'avoir des débits en partie contrôlés par deux retenues situées en tête de bassin que sont :

- La retenue de Villerest située sur la Loire au niveau de Roanne (d'une capacité de 68 à 128 Mm<sup>3</sup> selon la période la retenue a deux fonctions : soutien d'étiages et écrêteur de crues) ;
- La retenue de Naussac située sur l'Allier au niveau de Langogne (d'une capacité de 190 Mm<sup>3</sup> la retenue n'a que la fonction soutien d'étiages).

L'objectif du soutien d'étiage est de maintenir un débit minimum d'eau en Loire et Allier pour assurer les besoins des différents usages (eau potable, irrigation et refroidissement des centrales électriques) et les besoins des milieux naturels. Ainsi depuis les années 1980, les deux barrages réservoirs déstockent de l'eau pour soutenir les débits d'étiages généralement de juin à septembre.

<sup>5</sup> Pour un cours d'eau ou un barrage, l'hydraulicité est le rapport de son débit mensuel (ou annuel) comparé à sa moyenne interannuelle. Cette mesure permet de comparer simplement le débit du cours d'eau par rapport à une année « normale ».

<sup>6</sup> Seyedhashemi H., Vidal J.Ph., Diamond J.S., Thiery D., Monteil C., Hendrickx F., Maire A. & Moatar F. [2022] Regional, multi-decadal analysis on the Loire River basin reveals that stream temperature increases faster than air temperature, Hydrol. Earth Syst. Sci., 26, 2583–2603, <https://doi.org/10.5194/hess-26-2583-2022>, 2022.

Les débits naturels de la Loire à Gien auraient été de 10 m<sup>3</sup>/s en 2003 et de 21 m<sup>3</sup>/s en 2005 sans le soutien d'étiage qui a permis de maintenir un débit de 50 m<sup>3</sup>/s en 2003 et 47 m<sup>3</sup>/s en 2005.

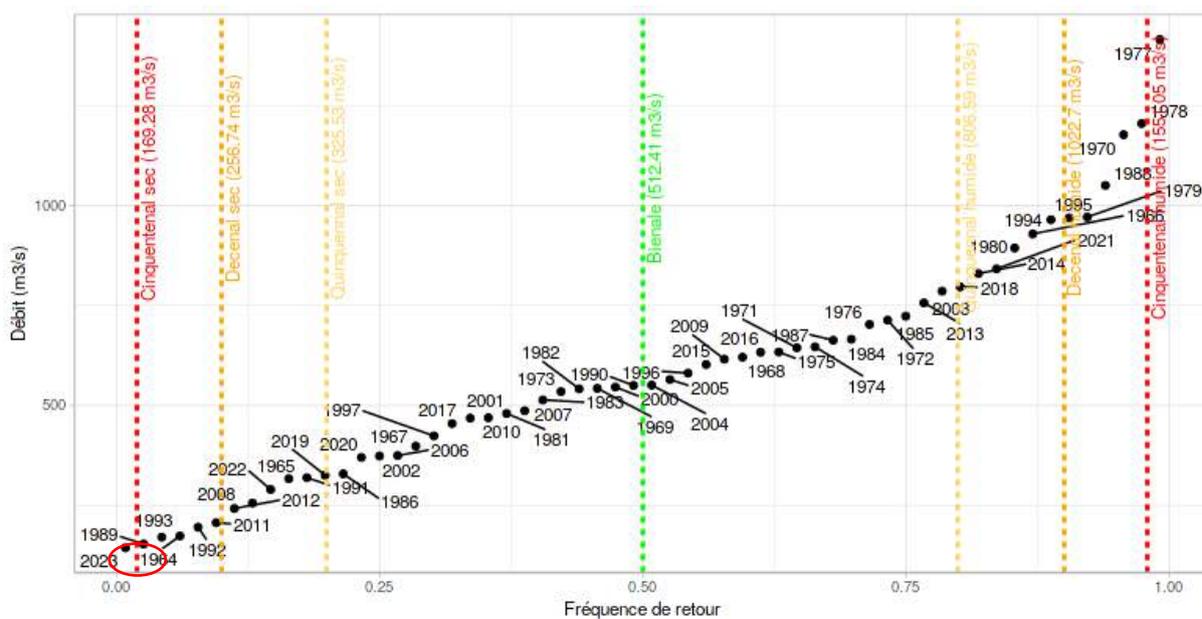
À l'inverse, lors de la crue de décembre 2003, en stockant de l'eau, le barrage de Villerest a permis d'abaisser les côtes de la Loire de 35 cm à Cosne sur Loire, de 44 cm à Orléans, 45 cm à Blois et 51 cm à Tours.

Mi-mars 2023 la situation des deux retenues est la suivante :

Retenue	Taux de remplissage	
	Situation début étiage 2022	Situation mi-mars 2023
Villerest	90%	92%
Naussac	72%	35%

Avec 122 Mm<sup>3</sup>, la situation de Villerest est dans la normale avec un taux de remplissage déjà plus élevé qu'en juin 2022. Avec 65 Mm<sup>3</sup>, la situation de Naussac est plus problématique et traduit le fait que le soutien d'étiage de l'Allier s'est prolongé jusqu'à fin novembre 2022 pour sécuriser l'alimentation en eau potable de l'Agglomération de Clermont-Ferrand notamment. Début décembre 2022, le taux de remplissage de Naussac était de 27%.

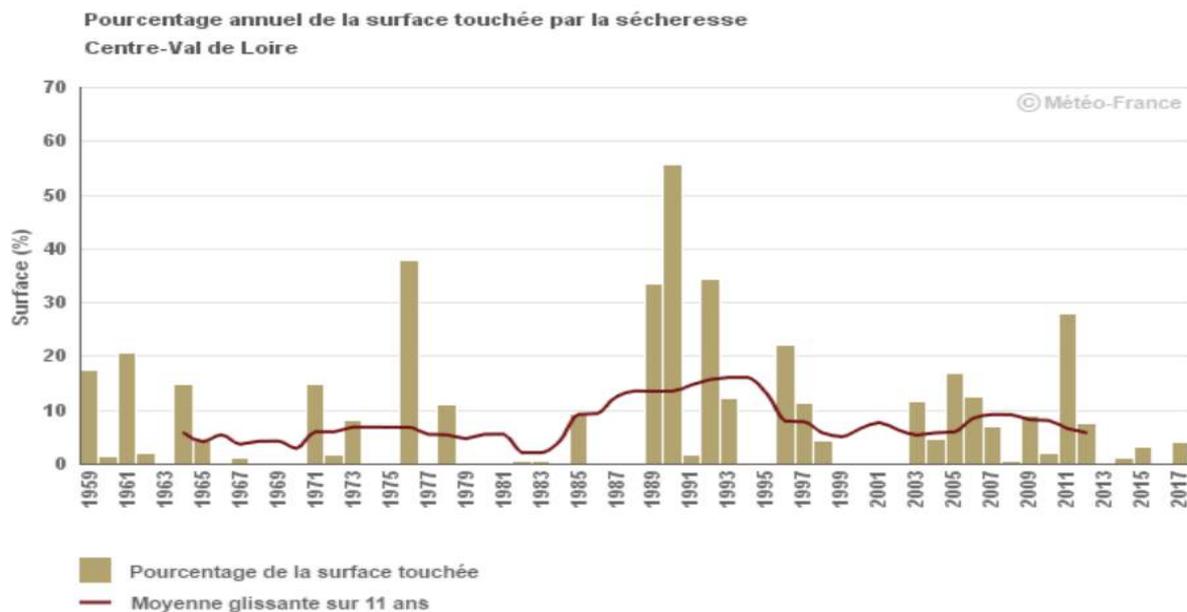
L'analyse des fréquences de retour des débits de la Loire à Orléans (Pont Royal) en février sur la période 1964 à 2023 montre que 2023 est l'année où les débits ont été les plus bas correspondant à des débits Cinquantennal sec (un seuil qui est dépassé en moyenne une fois tous les 50 ans) :



**A retenir :** Sans modification importante de la pluviométrie dans les mois à venir il est possible que le soutien d'étiage intervienne plus précocement cette année.

### 3.4 État de nos sols et de nos forêts

La sécheresse météorologique de l'hiver 2023 a pour conséquence d'engendrer une sécheresse des sols (dite également sécheresse agricole) et de la végétation. Le 7 mars 2023, un premier feu de forêt s'est déclenché sur la commune de Chilleurs-aux-Bois dans le Loiret détruisant sept hectares de strates arbustives. L'origine de l'incendie est accidentelle par suite de travaux menés par l'ONF et le feu s'est propagé très rapidement compte tenu de la sécheresse de la végétation.



**À retenir :** La situation « hiver 2023 » est préoccupante. Pour autant, les travaux d'analyse de l'évolution de la sécheresse des sols réalisés par la DREAL Centre-Val de Loire sur la période 1959-2017 ne permettent pas de dégager une tendance à l'augmentation du phénomène en région, ce qui n'est pas le cas de la France métropolitaine dans son ensemble où une tendance à l'augmentation est déjà notée.

### 3.5 Les projections climatiques

Depuis 2014, les experts du GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat) ont défini quatre trajectoires d'émissions et de concentrations de gaz à effet de serre, d'ozone et d'aérosols et d'occupation des sols baptisés RCP (Representative Concentration Pathways) qui représente la modification du bilan radiatif de la planète. Le bilan radiatif de la Terre quantifie la différence entre l'énergie reçue et perdue par le système climatique terrestre. Lorsque celui-ci est nul, la température moyenne de la Terre reste stable, plus il est élevé et plus la Terre se réchauffe.

Les quatre trajectoires sont :

- Scénario RCP 2.6 dit « Scénario avec une politique climatique volontariste visant à faire baisser les concentrations en CO<sub>2</sub> » : Il s'agit du **scénario le plus optimiste** construit par le GIEC. Il considère une forte diminution des émissions de gaz à effet de serre avec un pic culminant avant 2050. Il permettrait de conserver un écart à la température moyenne sur le globe inférieur à 2°C.
- Scénario RCP 4.5 dit scénario « avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO<sub>2</sub> » : C'est le **scénario dit moyen-bas** considérant une stabilisation des émissions de gaz à effet de serre avant la fin du 21<sup>ème</sup> siècle à un niveau faible.
- Scénario RCP 6 : C'est le **scénario dit moyen-haut** considérant une stabilisation des émissions actuelles de gaz à effet de serre avant la fin du 21<sup>ème</sup> siècle à un niveau moyen.
- Scénario RCP 8.5 dit **scénario « sans politique climatique »** : Il s'agit du scénario le plus pessimiste considérant une absence de politique de diminution des émissions de gaz à effet de serre.

Projeter les évolutions climatiques à l'échelle de la région Centre-Val de Loire est possible grâce aux données issues du modèle ALADIN-Climat mis en œuvre par les experts du laboratoire Français du Centre National de Recherches Météorologiques et disponibles sur le portail « DRIAS les futurs du climat ».

### 3.6 Projections de pluviométrie

Les projections pluviométriques du scénario RCP 4.5 pour les capitales de département donnent pour 2050 :

Cumul de précipitation (mm)	Hiver	Printemps	Été	Automne	Total
<b>Blois</b>					
Référence actuelle	162	155	139	161	617
Médiane 2050	180	160	129	166	635
Variation	11%	3%	-7%	3%	3%
<b>Bourges</b>					
Référence actuelle	175	190	172	184	721
Médiane 2050	194	194	168	194	750
Variation	11%	2%	-2%	5%	4%
<b>Chartres</b>					
Référence actuelle	150	149	149	154	602
Médiane 2050	167	151	139	158	615
Variation	11%	1%	-7%	3%	2%
<b>Châteauroux</b>					
Référence actuelle	189	192	166	195	742
Médiane 2050	209	197	155	200	761
Variation	11%	3%	-7%	3%	3%
<b>Orléans</b>					
Référence actuelle	176	169	159	177	681
Médiane 2050	193	173	149	179	694
Variation	11%	3%	-7%	3%	3%
<b>Tours</b>					
Référence actuelle	185	163	141	174	663
Médiane 2050	205	165	128	178	676
Variation	11%	3%	-7%	3%	3%

Les projections médianes du **scénario dit « avec politique climatique »** donnent une **pluviométrie annuelle en légère augmentation de l'ordre de 2 à 4 %** mais avec de **fortes disparités saisonnières** amplifiant le différentiel été/hiver avec des augmentations significatives des pluies en hiver et une diminution significative l'été.

Selon la même projection et le même scénario, l'hiver, le nombre de jours avec précipitations reste quasiment le même (34 jours en situation de référence et 35 en 2050) mais nos sols devront absorber 11 % de précipitations médianes en plus. En conséquence, **le nombre de jours avec fortes précipitations** (précipitations supérieures à 20 mm, c'est-à-dire à 20 litres par m<sup>2</sup> de sol) **augmente de manière importante**. Pour la région Centre-Val de Loire, il est globalement de 0 en référence actuelle (1 jour à Châteauroux), en 2050 et en valeur médiane, il passe à 1 jour à Chartres, 2 jours à Blois, 3 jours à Bourges, Orléans et Tours.

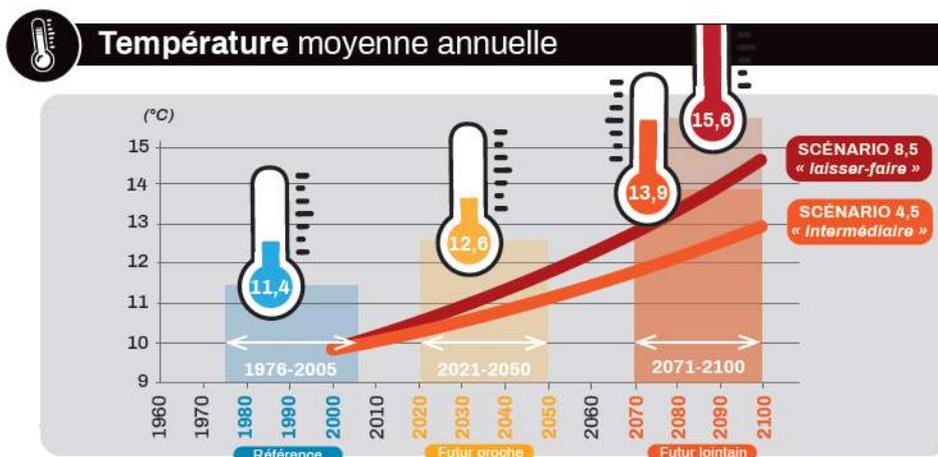
**L'augmentation des précipitations hivernales est de nature à favoriser la recharge hivernale de nos nappes, il s'agit d'un point positif** (contrairement à d'autres territoires qui ne possède pas de nappes de grandes extensions). Cependant, il convient d'être prudent, compte tenu du fait que **ce volume de précipitation supplémentaire est globalement à intégrer sur un même nombre de jours**, qui plus est avec une augmentation significative du nombre de jours considéré comme étant des jours de fortes pluies. Arrivant sur des sols gorgés d'eau, **ces fortes pluies auront tendance à ruisseler rapidement** (au risque de générer des inondations locales comme en mai-juin 2016) et à ne pas s'infiltrer.

**À retenir :** Ces éléments de projection, laissent à penser que cette augmentation des précipitations hivernales n'est pas synonyme de recharge plus importante de nos nappes et peut augmenter les risques de ruissellement, érosion et coulées de boues.

### 3.7 Projections des températures

Jusqu'en 2050, les trajectoires RCP 4.5 et RCP 8.5 donnent globalement la même élévation de température médiane avec entre +1,5°C et +2 °C à 2050 par rapport à la période actuelle. À partir de 2050 et à l'horizon 2100, les projections montrent des évolutions très contrastées, entre une augmentation de 2.4 °C entre la fin du 20<sup>ème</sup> siècle et la fin du 21<sup>ème</sup> siècle pour le scénario RCP4.5 et + 4°C pour RCP 8.5. **Les choix actuels en matière d'atténuation détermineront le climat de la fin de ce siècle.**

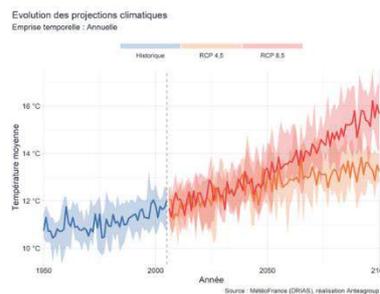
#### Évolution de la température moyenne annuelle



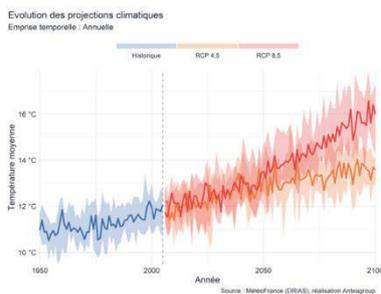
Source : PEI CLIMENVI / CLIMA-XXI, Météo France - DRIAS, modèle climatique Aladin 6.3, 2021

Blois, Bourges, Orléans et Châteauroux semblent être sur des projections très comparables. Tours semble être sur une augmentation plus forte (dépassant 16°C en 2100) tandis que Chartres est sur une tendance plus faible (environ 15°C en 2100).

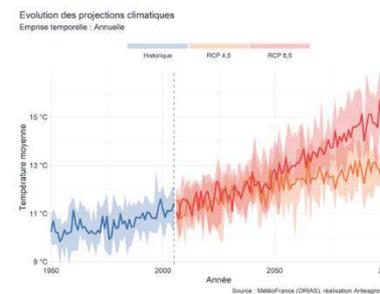
#### Blois



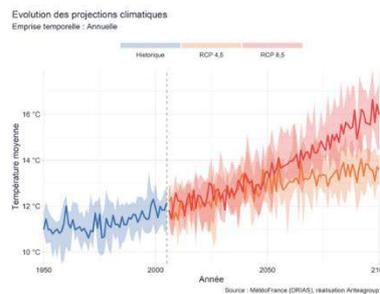
#### Bourges



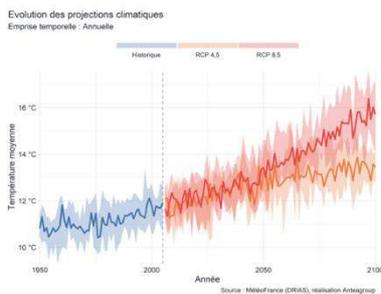
#### Chartes



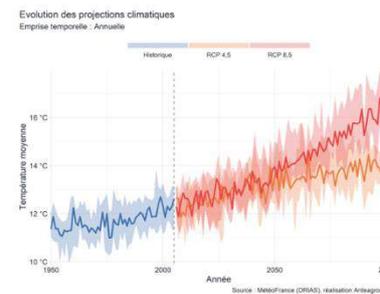
#### Châteauroux



#### Orléans

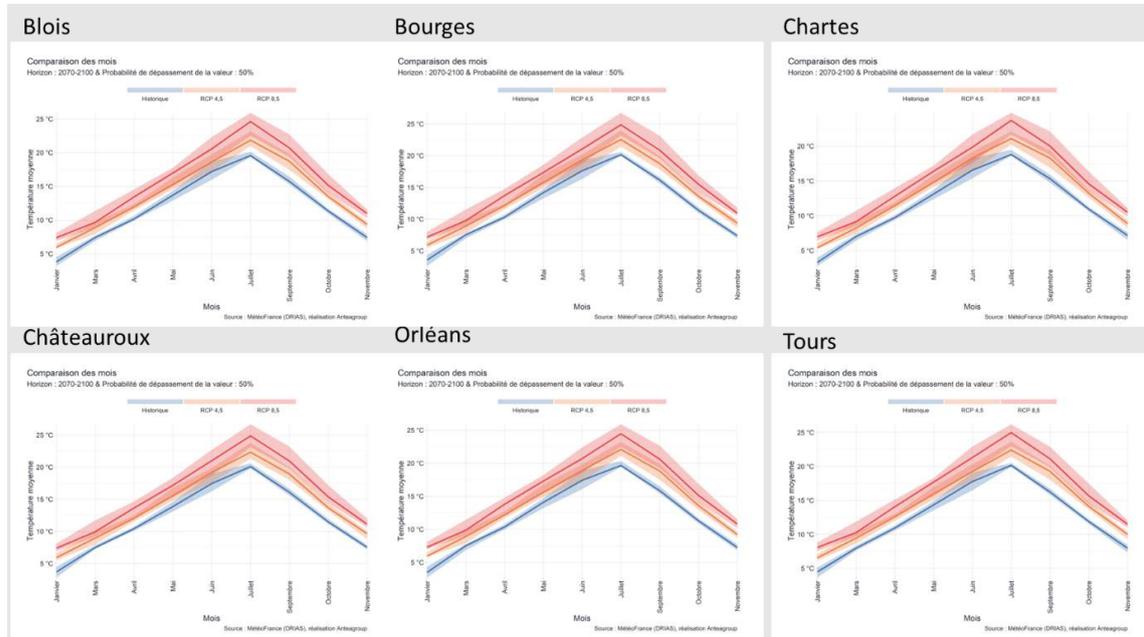


#### Tours



#### Évolution des projections climatiques : température moyenne annuelle (Valeur moyenne et incertitude)

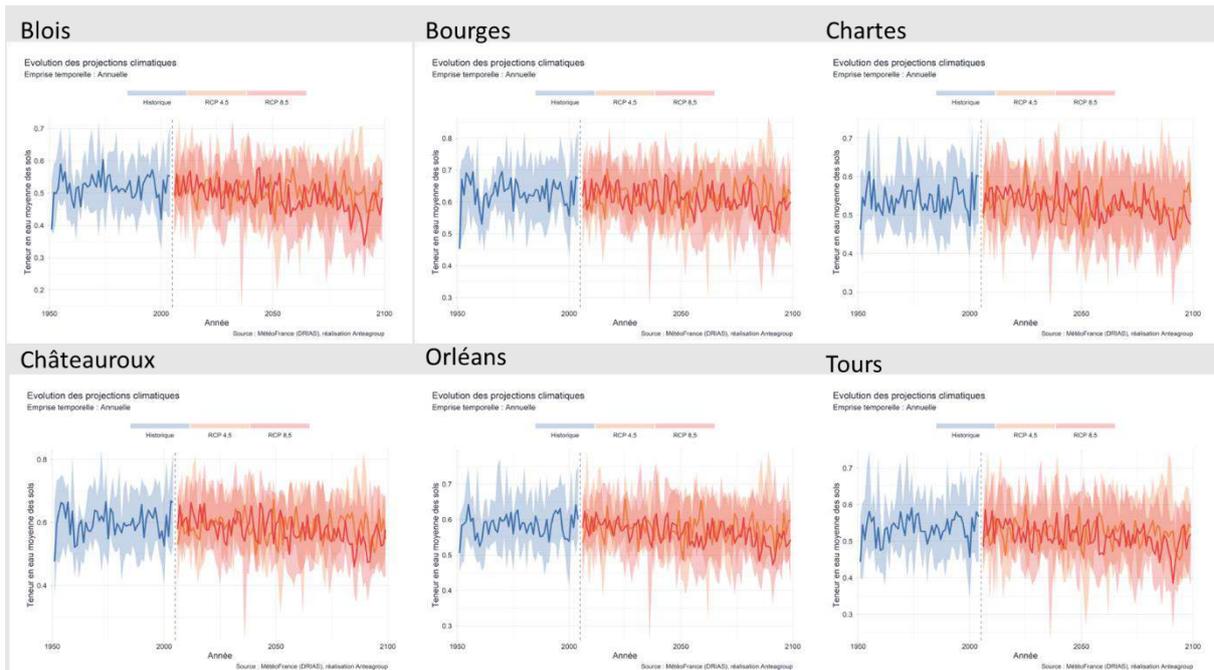
La projection de l'évolution des températures annuelles moyennes masque la saisonnalité des augmentations. Actuellement la température moyenne que nous dépassons statistiquement un jour sur deux est de 20°C au mois de juillet à Blois, Bourges, Châteauroux, Orléans et Tours. À Chartres nous sommes sur une température de 18°C. À l'horizon 2070-2100 avec la projection RCP 8.5, cette température augmente de +5°C pour atteindre 25°C à Blois, Bourges, Châteauroux, Orléans et Tours. À Chartres nous serions à 23°C. Cette augmentation de température est légèrement moins forte durant l'hiver. Elle n'est « plus » que de l'ordre +3 à 4°C durant les mois janvier par exemple.



**Horizon : 2070-2100 et probabilité de dépassement de valeur de température 50% du temps (Valeur moyenne et incertitude)**

Projections de la Teneur en eau des sols

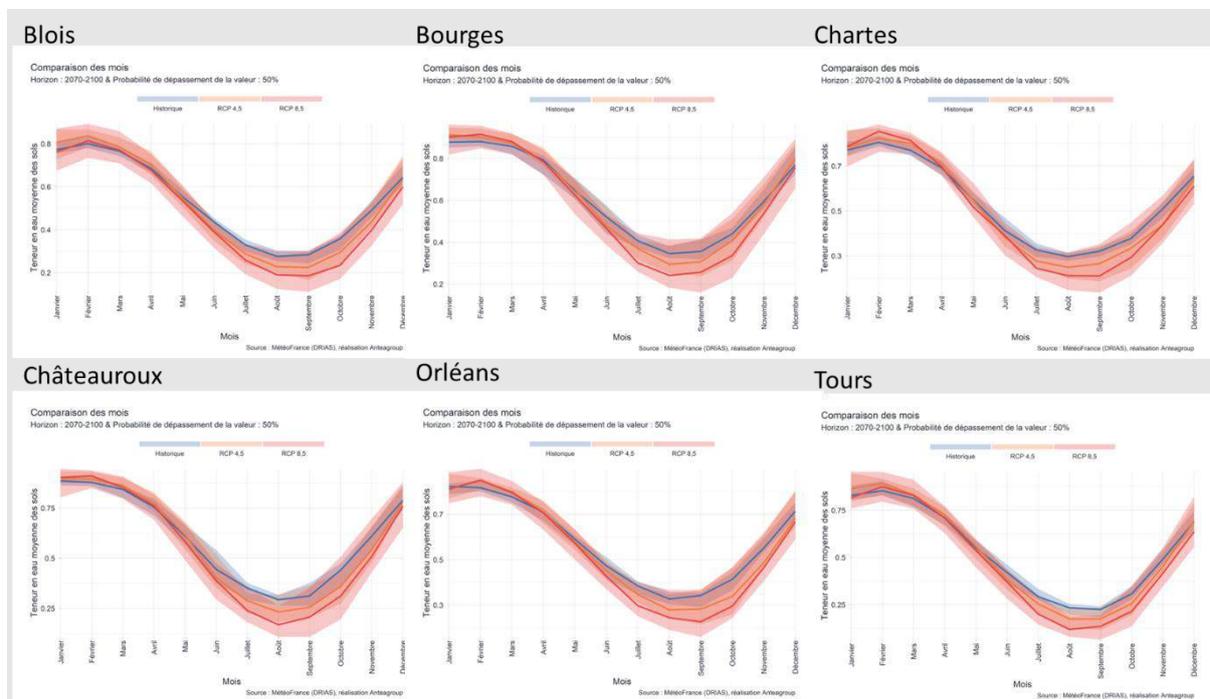
La projection des sécheresses du sol peut être donnée par la projection des teneurs en eau des sols :



**Évolution des projections climatiques : teneur en eau des sols (Valeur moyenne et incertitude)**

Jusqu'à 2030 et quel que soit le scénario RCP 4.5 ou RCP8.5, la situation ne semble pas radicalement différente de la situation historique, si ce n'est que la zone d'incertitude est plus importante pouvant laisser penser que des valeurs extrêmement basses pourraient être possibles. Il semble y avoir une légère inflexion à la baisse vers 2030 et ce jusqu'à l'horizon 2100.

Les teneurs en eau des sols varient en fonction de la saisonnalité. La situation historique (qui correspond aux conditions actuelles) est représentée en bleu sur le graphique ci-après :



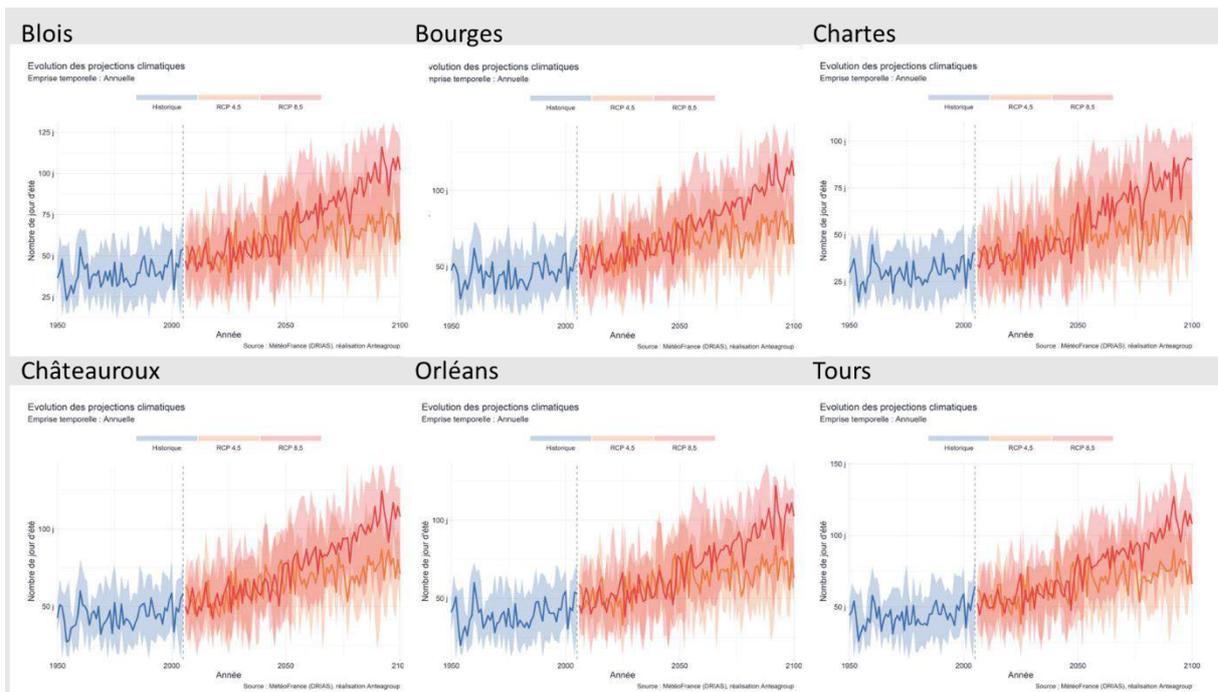
**Évolution des projections climatiques : teneur en eau des sols et saisonnalité  
(Valeur moyenne et incertitude)**

En période estivale, la teneur en eau médiane des sols de la région Centre-Val de Loire est actuellement comprise entre 0,3 et 0,4 (c'est à dire 25 % d'humidité à 40%). À l'horizon 2070 selon les projections RCP 8.5, la teneur en eau médiane est plus faible et serait plutôt de l'ordre de 0,2. En période hivernale les projections donnent des teneurs en eau médianes du même ordre (voire un peu plus élevées) que pour la situation historique. Cela peut laisser à penser que sauf déficit de pluviométrie ponctuel, on peut raisonnablement penser que les conditions de recharge hivernale de nos nappes restent les mêmes.

### 3.8 Projections du nombre de journées estivales

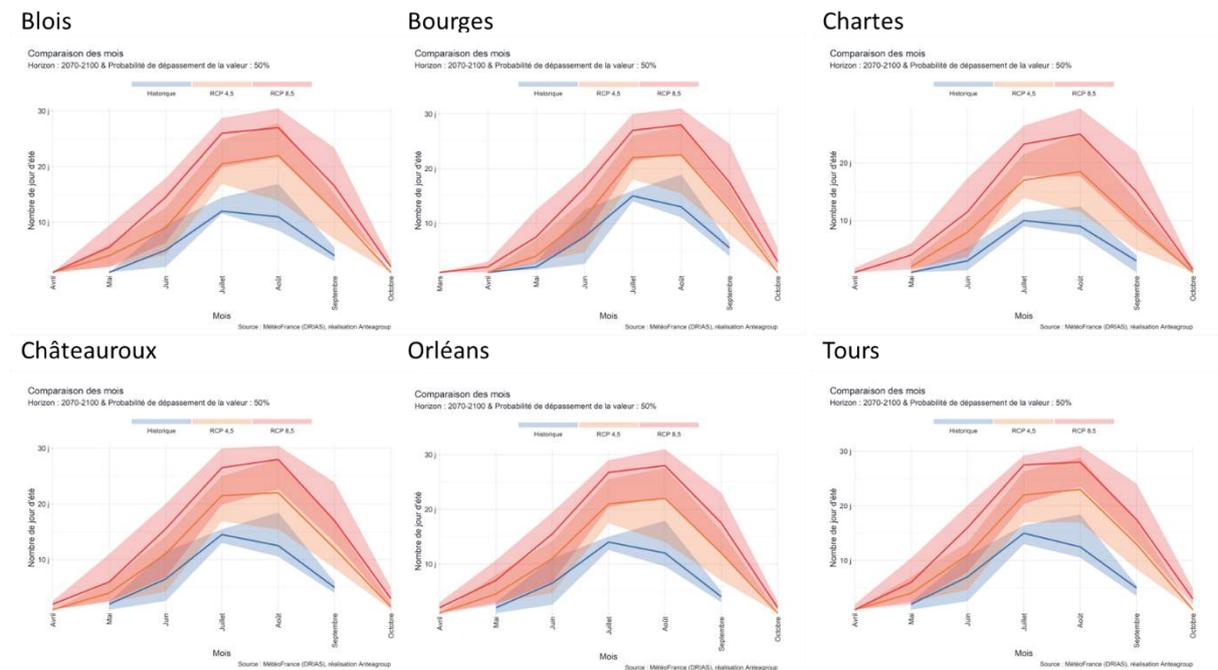
Parmi les indicateurs du DRIAS, le nombre de journées estivales (ou « nombre de jours d'été ») correspond au nombre de jours où la température maximale a dépassé 25 °C. En situation de référence (période historique) nous sommes globalement sur un peu plus de 50 jours dans l'année où la température maximum dépasse les 25 °C. Chartres se distingue par un nombre plus faible.

À l'horizon 2050, selon les projections RCP 4.5 et RCP 8.5, le nombre de journées estivales devrait augmenter d'environ 50 % pour atteindre une centaine de journées à l'horizon 2100 selon la projection RCP 8.5. Selon ce scénario, sur presque un tiers de l'année, la température maximale journalière dépassera 25°C. Chartres se distinguant encore par un nombre un peu plus faible.



**Evolution des projections climatiques : nombre de journée estivales ( $T^{\circ}max > 25^{\circ}C$ )  
(Valeur moyenne et incertitude)**

L'analyse des variations saisonnières (et de leurs projections) du nombre de journées estivales montre un allongement des périodes dites « estivales » et une augmentation mensuelle du nombre de jours où la température dépasse les 25°C dans la journée. **Ainsi d'une situation initiale (période historique) où la période « estivale » médiane durait 4 mois entre juin et septembre, la projection 8.5 à l'horizon 2070 conduirait à considérer à un allongement sur 5 mois (voire 6 mois à Bourges) entre mai et septembre (octobre à Bourges).**



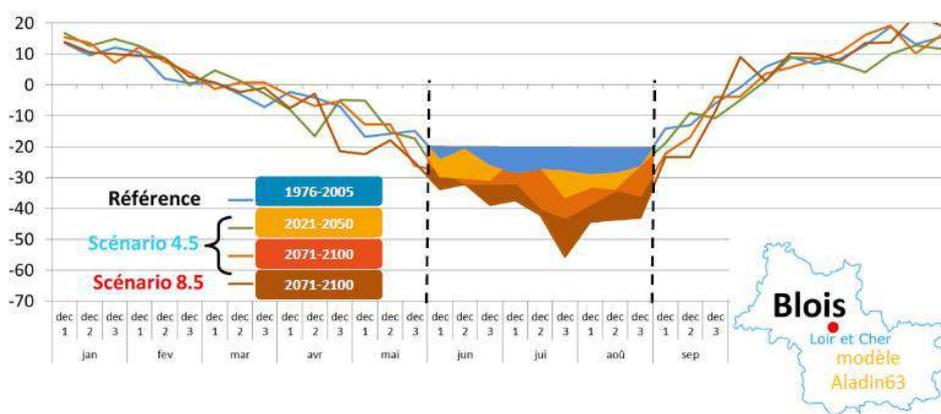
**Évolution des projections climatiques : nombre mensuel médian de journée estivales ( $T^{\circ}max > 25^{\circ}C$ )  
(Valeur moyenne et incertitude)**

L'indicateur permet également d'appréhender l'intensité des périodes où la température maximum dépasse les 25°C. **D'une situation initiale médiane (période historique) où les 25°C étaient atteints entre 10 et 14 jours en juillet et août, la projection 8.5 à l'horizon 2070 conduirait à considérer que la température de 25°C serait atteinte quasiment chaque jour en juillet et août.**

Enfin, s'agissant des projections concernant les journées dites de « forte chaleur » (où la température maximale est supérieure à 35°C) les données du DRIAS considèrent que le nombre de jours médians pour la période de référence est de 1 pour la région Centre-Val de Loire. Les projections RCP 4.5 conduisent à devoir considérer un nombre médian de journées de forte chaleur de 3 pour Blois, Chartres et Tours, 4 pour Châteauroux et Orléans et 5 pour Bourges.

### 3.9 Évolution du déficit hydrique climatique

Le déficit hydrique est la différence cumulée entre l'évapotranspiration potentielle et les précipitations pendant une période où ces dernières sont inférieures à la première. Le calcul de cet indicateur sur la base de l'outil ClimA-XXI et des données du portail DRIAS "les futurs du climat" indique pour le Centre-Val de Loire un déficit hydrique en période estivale qui s'accroît à la fin du siècle pour tous les scénarios d'évolution climatique, de façon plus accentuée dans le scénario RCP 8.5 du GIEC ("laisser-faire").



**Déficit hydrique climatique par décennie en médiane trentenaire à Blois**

Source ClimA-XXI / DRIAS, Chambre Régionale d'Agriculture du Centre Val de Loire, 2023

### 3.10 Évolution des débits des cours d'eau

Au cours de ces vingt dernières années, aucune évolution significative des débits moyens des rivières en région Centre Val-de-Loire n'est observée. Cependant, **toutes les modélisations** permettant des projections à des horizons 2070 ou 2100 pour le bassin Loire-Bretagne s'accordent sur un phénomène de baisse des débits moyens des cours d'eau de 10 à 40 % et un allongement des périodes d'étiage.

### 3.11 Évolution du niveau des nappes

Sur ces vingt-cinq dernières années, aucune évolution significative du niveau des nappes n'est observée. Toutefois, selon l'étude Explore 2070 le bassin de la Loire sera sévèrement touché sur la moitié de la superficie de son bassin versant par une baisse du niveau comprise entre 25 et 30 % à l'horizon 2070.

**À retenir :** Les projections montrent : des hausses de température, surtout l'été, une diminution de la teneur en eau des sols, encore plus marquée l'été, des été plus longs et plus chauds, des étiages plus sévères et plus longs, des baisses des nappes.

Mais les choix politiques en matière d'atténuation détermineront le climat de la fin de ce siècle.

### 3.12 Evolution du risque incendie pour les massifs forestiers

Les projections climatiques indiquent de façon certaine une augmentation du niveau de risque et pose les questions d'anticipation en termes de moyens de lutte contre le risque incendie, notamment le besoin d'accès sécurisés à la ressource

« Jusque-là épargné, le Centre-Val de Loire sera comparable à la situation que connaissent les Landes aujourd'hui avec un **risque de 10 à 25 jours par an de feux d'ici 2060**. 1/5 de la région serait soumis à un risque " feux de forêt " fort à très fort d'ici 2060 (DREAL, 2021). Pour améliorer la connaissance sur les massifs forestiers les plus exposés, un [atlas du risque des feux de forêt](#) a été conçu par les services de l'État et les services départementaux d'incendie et de secours »<sup>7</sup>.

## 4 Qualité des eaux

### 4.1 La notion de bon état des masses d'eau superficielles

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) de 2000 a défini des objectifs de bon état des eaux pour toutes les masses d'eau. S'agissant spécifiquement des masses d'eau superficielles (cours d'eau et plan d'eau) elles sont dites en « bon état DCE » lorsque son état écologique ET son état chimique sont qualifiés de bons. Cet état est apprécié à l'échelle de masses d'eau qui correspondent à des unités ou portions d'unités hydrographiques constituées d'un même type de milieu.



**L'état écologique correspond à la qualité de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques.**

Il agrège les principaux indices biologiques avec les éléments physico-chimiques structurants et les polluants spécifiques. Il doit respecter des valeurs de référence pour des paramètres biologiques (macro invertébrés, poissons, diatomées.) et physico-chimiques (température, transparence de l'eau...);

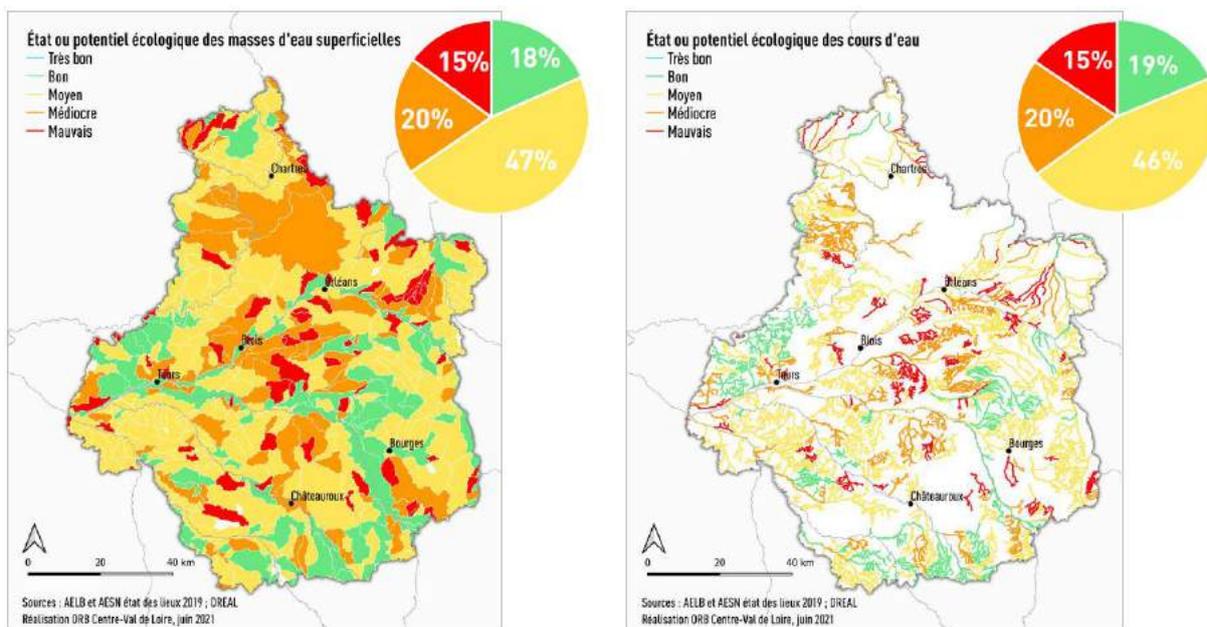
L'état chimique cible les 45 substances prioritaires et les 8 substances de l'annexe IX de la DCE, soit 53 substances au total, pour lesquelles des Normes de Qualité Environnementales (NQE) dans le milieu naturel doivent être respectées.

**En définissant un état écologique, la DCE accorde une place particulière à l'écosystème :** les processus hydromorphologiques conditionnent la création d'habitats (sous berge, végétation, blocs...) auxquelles sont inféodés les peuplements biologiques aquatiques (poissons...). Ces peuplements sont à la base de l'évaluation de l'état écologique. De multiples plans et programmes peuvent contribuer à l'atteinte de ces objectifs (Contrats Eau et Climat et / ou Territoriaux, programmes d'actions sur les aires d'alimentation de captages...).

<sup>7</sup> Source : Agence Régionale de la Biodiversité Centre-Val de Loire <https://www.biodiversite-centrevalde Loire.fr/actualites/les-changements-climatiques-en-centre-val-de-loire>

## 4.2 État des masses d'eau superficielle de la région Centre-Val de Loire

Les masses d'eau superficielles de la région Centre sont représentées ci-dessous, d'une part les masses d'eau de surfaces (cours d'eau et plans d'eau) et d'autre part les seuls cours d'eau. Peu de plans d'eau, suivis dans le cadre de la DCE, sont présents en région ce qui explique la très faible différence entre les pourcentages des deux cartes. On dénombre 480 masses d'eau superficielles (348 sur le bassin Loire Bretagne (dont 10 plans d'eau) et 132 sur le bassin Seine-Normandie (dont 3 plans d'eau)), situées au moins pour partie en Centre-Val de Loire. Sur la base du suivi de la qualité physico-chimique et hydro-biologique de masses d'eau superficielle conduit par les agences de l'eau Loire-Bretagne et Seine-Normandie, les travaux d'analyses conduits par l'ARB Centre Val de Loire donnent :

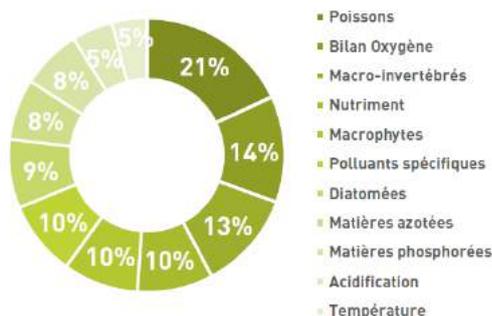


### État des masses d'eau superficielles

**81 % de ces masses d'eau ne sont pas en bon état écologique (82 % si on intègre les masses d'eau de type plan d'eau). Un peu moins de la moitié des masses d'eau superficielles sont jugées comme étant dans un état moyen** tandis qu'un peu plus d'un tiers d'entre elles sont en état médiocre à mauvais.

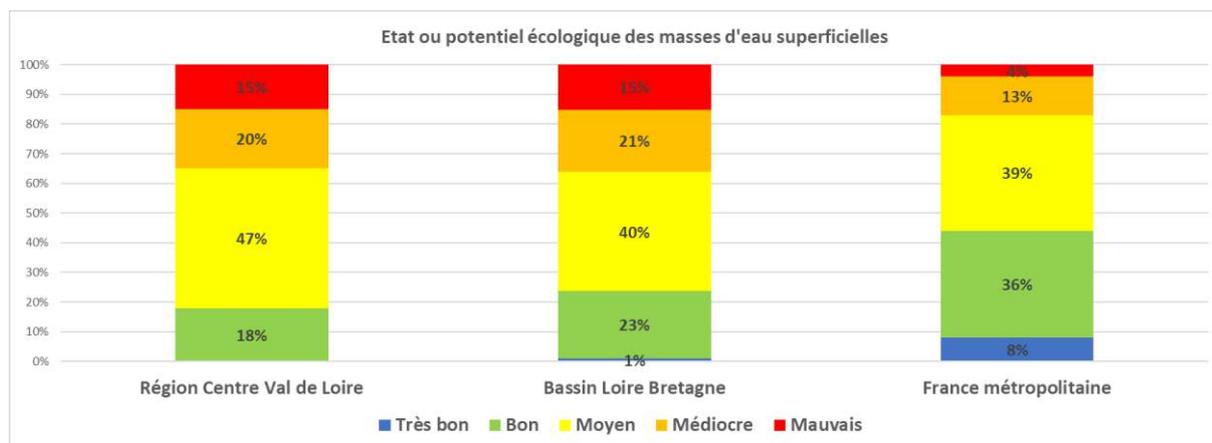
Les paramètres déclassant l'état écologique des cours d'eau peuvent être identifiés pour le bassin Loire-Bretagne et sont classés sur le graphique ci-contre. Il s'agit principalement de l'indice Poisson et du Bilan Oxygène. Sur la partie Seine-Normandie, les principaux facteurs déclassants sont les macro-invertébrés et les diatomées.

Représentation des facteurs déclassant l'état des cours d'eau en état moyen, médiocre et mauvais, en Loire-Bretagne



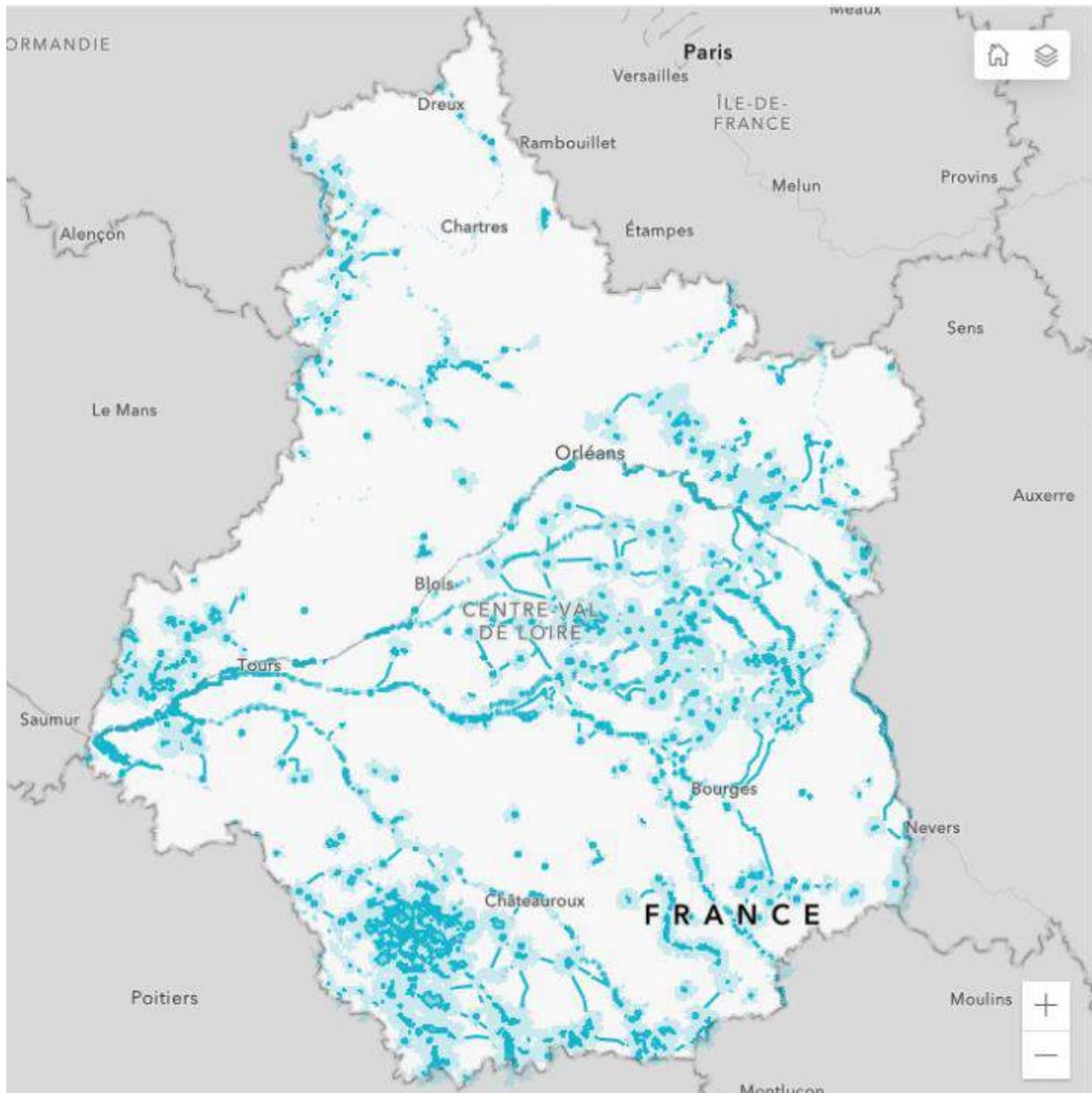
**Le fait que le facteur déclassant soit souvent biologique** (indice Poissons, Indice Macro-invertébrés, Indice diatomées) **traduit le fait que nos masses d'eau superficielle offrent des conditions écologiques dégradées**, manquant de diversité et de qualité consécutive de l'anthropisation des masses d'eau impactant la morphologie des cours d'eau (rectification et recalibrage des cours d'eau, absence et/ou mauvais état de la ripisylve, obstacles à l'écoulement et problématique de continuité biologique et sédimentaire...). **L'autre facteur de déclassement est physico-chimique et liées aux pollutions diffuses notamment lié à l'excès de nutriments** (azote, phosphore) dans nos masses d'eau. L'excès de nutriments **engendre des proliférations algales (phénomène d'eutrophisation)** pouvant devenir ponctuellement toxiques (cyanobactérie) et **qui assurément perturbent les conditions d'oxygénation des eaux et donc impactent la vie biologique** (les poissons, les invertébrés benthiques...). Ces excès de nutriments (les nitrates) peuvent également nuire à la production d'eau potable lorsque les ressources exploitées sont les eaux de surfaces.

**Nos masses d'eau superficielles sont dans un état plus altéré que la situation nationale ou même celle du bassin Loire-Bretagne.**



D'autres polluants peuvent être suivis ponctuellement tel que le tritium notamment à l'aval des centrales. Par exemple l'ARS a réalisé une campagne de mesure du Tritium pour donner suite à une alerte donnée par une association à Saumur, pour lequel l'étude, malgré les 1000 mesures réalisées sur cinq mois, n'a pas permis de déterminer l'origine de la valeur atypique relevée par l'association.

Concernant les zones humides, il n'existe pas d'inventaire ni d'état des lieux régional. Le seul document de référence régional est la carte de la sous trame des milieux humides qui identifie les zones humides potentielles principalement à partir des cortèges d'espèces présentes.



***Carte de la sous trame des milieux aquatiques et humides du SRADDET SRCE 2010***

**À retenir :** Les eaux de surfaces sont très majoritairement dégradées à cause d'une qualité biologique insuffisante ou à cause des pollutions diffuses qui engendrent des proliférations algales et perturbent la vie biologique.

#### 4.3 La notion de bon état des masses d'eau souterraines

Concernant les masses d'eau souterraines, une masse d'eau est dite en bon état lorsque son état quantitatif ET son état chimique sont qualifiés de bons. À cet état est annexé un traitement statistique afin de déterminer si la masse d'eau s'inscrit dans une tendance durable et significative à la hausse pour le paramètre Nitrates.

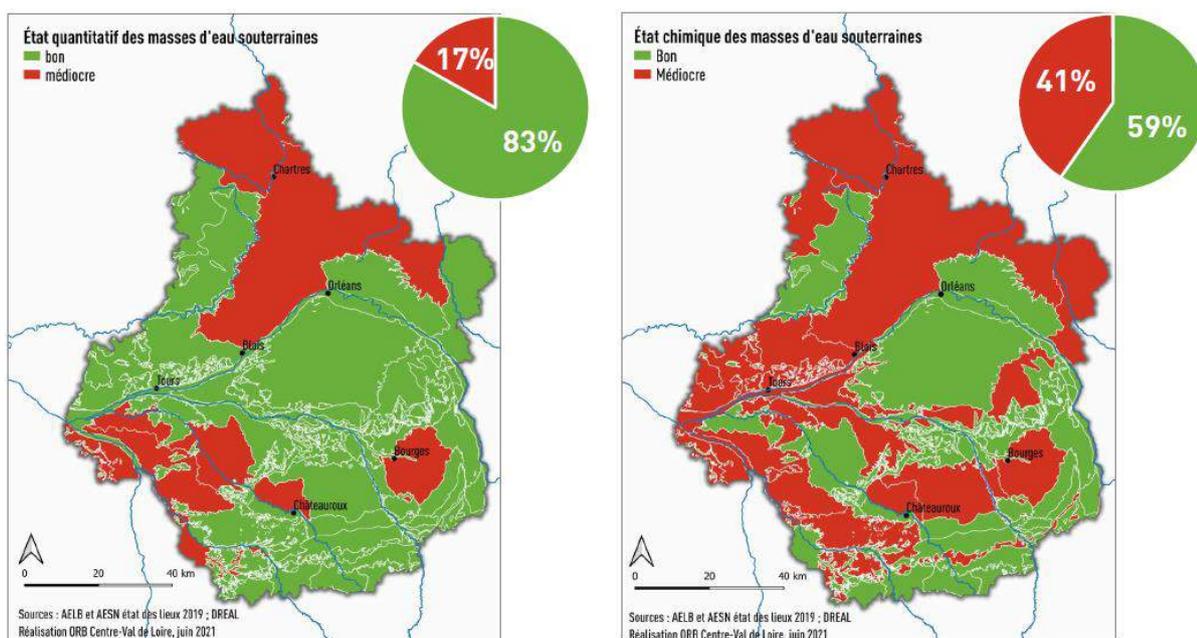


Le **bon état quantitatif d'une eau souterraine est atteint lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement** de la ressource disponible, compte tenu de la nécessaire alimentation des écosystèmes aquatiques.

**L'état chimique ou qualitatif est estimé principalement sur la confrontation d'une concentration moyenne et d'une valeur seuil** définie au niveau européen ou au niveau national. Ainsi, pour chaque paramètre et pour chaque point du réseau de surveillance, une concentration moyenne interannuelle des six dernières années est calculée. Les paramètres concernés sont principalement les nitrates, les pesticides ainsi qu'une liste minimum de molécules définies à l'échelle européenne.

#### 4.4 État des masses d'eau souterraines de la région Centre-Val de Loire

Sur la base du suivi de la qualité physico-chimique et hydro-biologique de masses d'eau souterraines conduit par les agences de l'eau Loire-Bretagne et Seine-Normandie, les travaux d'analyses conduits par l'ARB Centre Val de Loire donnent :

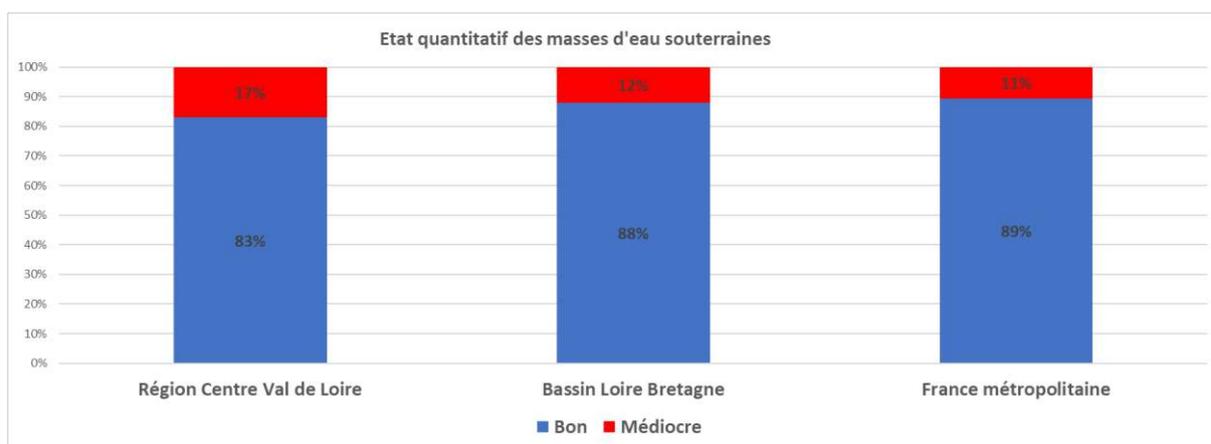


**17 % des masses d'eau souterraines sont en état quantitatif médiocre.** Toutefois on note que la nappe de Beauce et celle des craies altérées du Neubourg (au nord de Chartres) cumulent les mauvais états quantitatif et qualitatif. La même observation peut être faite pour la nappe des craies du Séno-Turonien (sud de Tours) et celle des calcaires et marnes du Jurassique supérieur (aux environs de Bourges). **Le paramètre qualitatif est relié au paramètre quantitatif, une**

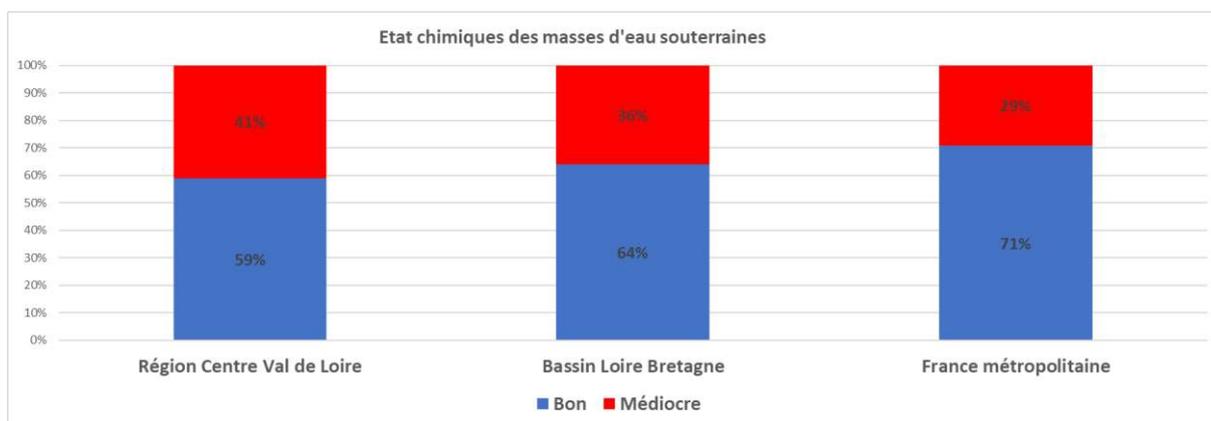
**mauvaise qualité pouvant bénéficier d'un effet dilution si la quantité est suffisante.** Les prélèvements sur les masses d'eau souterraines (eau potable, irrigation, procédés industriels...) influent sur la disponibilité en eau. Or la quantité d'eau disponible impacte non seulement les activités humaines mais aussi les échanges entre eaux souterraines et eaux de surfaces et le bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Pour fixer des objectifs à l'horizon 2027 et mettre en place des actions adaptées, une évaluation des risques de non-atteinte des objectifs est réalisée dans l'état des lieux. Elle exprime la tendance d'évolution des pressions d'ici 2027 si aucune nouvelle action n'est engagée. C'est le chiffre exprimé ci-dessous.

**41% des masses d'eau souterraines sont en état chimique médiocre. Les principaux facteurs chimiques déclassant les masses d'eau souterraines sont les nitrates et les pesticides** (produits phytosanitaires utilisés en agriculture mais aussi sur les sites industriels, les zones traitées des collectivités, les anti-mousses des toitures...). L'ajout des molécules chimiques médicamenteuses est en cours pour intégrer aussi cette pollution chimique. **Le traitement des eaux pour les potabiliser a un coût élevé et n'est pas pérenne.** L'étude des coûts des principales pollutions agricoles de l'eau réalisée par le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) en septembre 2011 indique que les dépenses additionnelles annuelles générées par ces pollutions pour les ménages se situent **au minimum dans une fourchette de 1 005 à 1 525 millions d'euros**, dont 640 à 1 140 millions d'euros répercutés sur la facture d'eau, représentant entre 7 et 12% de cette facture en moyenne nationale. Les efforts à faire pour réduire les pollutions à la source sont majeurs si l'on souhaite enrayer le déclassement des eaux à la consommation.

**S'agissant de l'état quantitatif des masses d'eau souterraines, la région Centre-Val de Loire est en situation légèrement plus dégradée que le bassin Loire-Bretagne et la France métropolitaine :**



**S'agissant de l'état chimique des masses d'eau souterraines, la région Centre-Val de Loire est en situation plus dégradée que le bassin Loire-Bretagne et la France métropolitaine :**

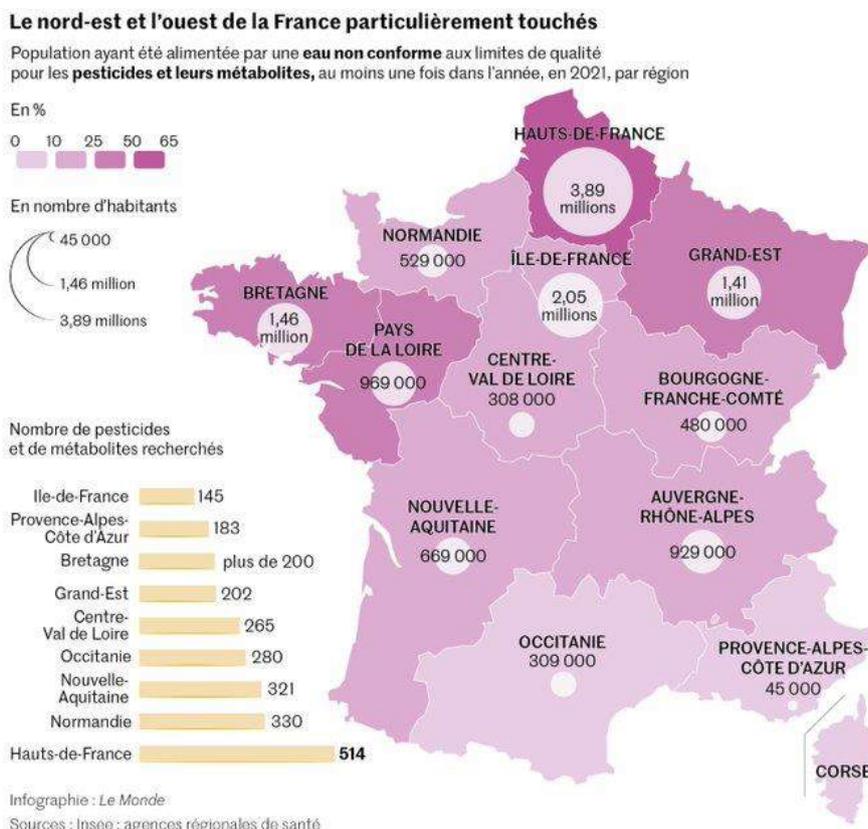


**À retenir :** Les eaux souterraines sont, concernant l'état quantitatif, légèrement plus dégradées que le bassin Loire-Bretagne et la France métropolitaine et, concernant l'état chimique, en situation plus dégradée que le bassin Loire-Bretagne et de la France métropolitaine.

## 5 Alimentation en eau potable et assainissement

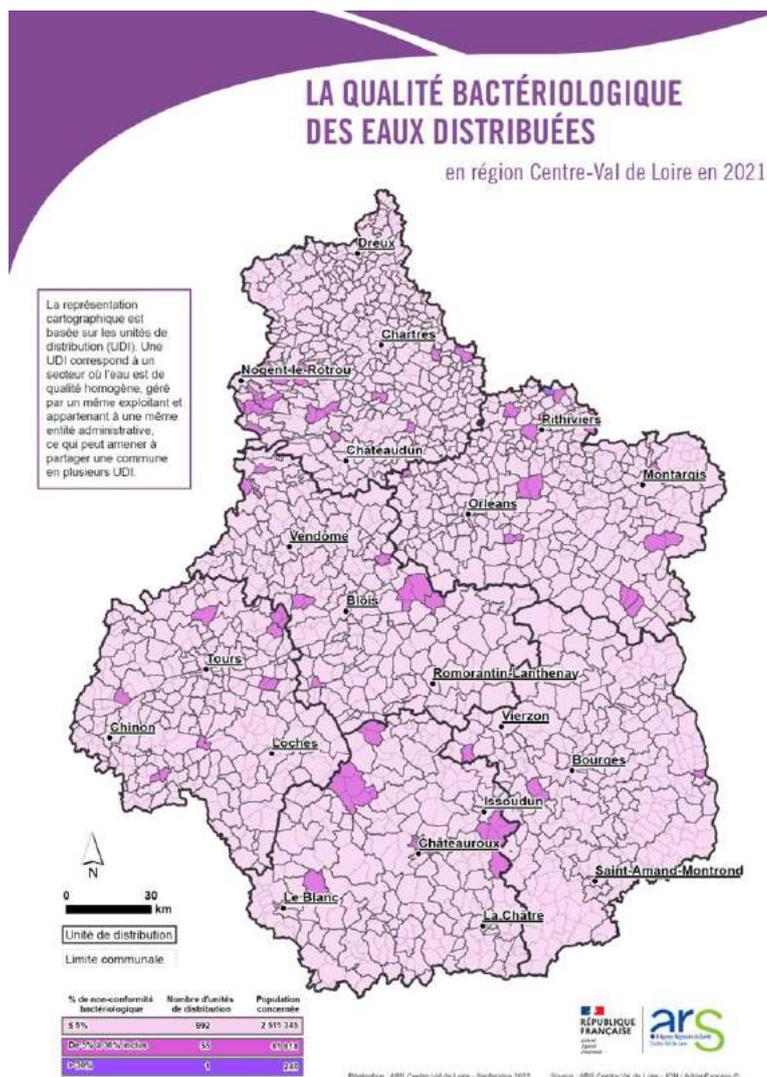
### 5.1 Qualité des eaux distribuées de l'eau potable

En 2021, 12 millions de Français (soit 20 %) ont eu accès à une eau potable qui présentait des dépassements ponctuels ou récurrents de seuils de qualité pour les pesticides et leurs produits de dégradation (métabolites). 308 000 habitants de la région Centre-Val de Loire ont été également concernés. **Avec 12 % de sa population concernée, la région Centre-Val de Loire fait partie des régions moyennement impactées.**



Pour autant **avec seulement 24 % de nos masses d'eau de surface en bon état écologique, 59 % de masses d'eau souterraines en bon état chimique, certaines collectivités sont sous tension et font face à des problèmes de sécurisation de leur production d'eau potable les obligeant à chercher activement de nouvelles ressources** à exploiter et à interconnecter afin de parer à toutes éventualités et/ou pour assurer leur développement. Il est à noter que dans certains cas des captages doivent être abandonnés du fait d'un important et constant dépassement des normes de potabilisation, ne permettant plus ni de distribuer cette eau, ni même de la traiter. Ainsi en 2015, en région Centre-Val de Loire, 6 captages ont dû être abandonnés du fait d'une trop forte pollution par les nitrates et/ou les pesticides.

Dans le détail et sur la base des bilans ARS de 2021 :



## 5.2 Qualité bactériologique

S'agissant de la qualité bactériologique des eaux distribuées en 2021 en région Centre-Val de Loire, il ressort que :

- 97,6 % de la population régionale (98,3 % à l'échelle nationale) accèdent à une eau de bonne qualité bactériologique (taux de non-conformité des analyses  $\leq 5$  %).
- Pour les 2,4 % restant le taux de non-conformité était compris entre 5 % et 30 %.
- Seule une petite unité de distribution du Loiret, desservant une population totale de 240 habitants, a été alimentée par une eau de mauvaise qualité bactériologique (taux de non-conformité supérieur à 30 %) il s'agit de la commune Le Malesherbois.

Notons que des non-conformités (présence trop importante de bactéries dans l'eau) ont entraîné des interdictions temporaires de la consommation de l'eau, d'une durée de quelques jours, dans 7 unités de distribution (une en Eure-et-Loir, une en Loir-et-Cher et cinq dans le Loiret, représentant un total de 5 780 habitants). Ces problèmes sont généralement dus à l'obsolescence des réseaux de distribution.

## 5.3 Qualité Nitrates

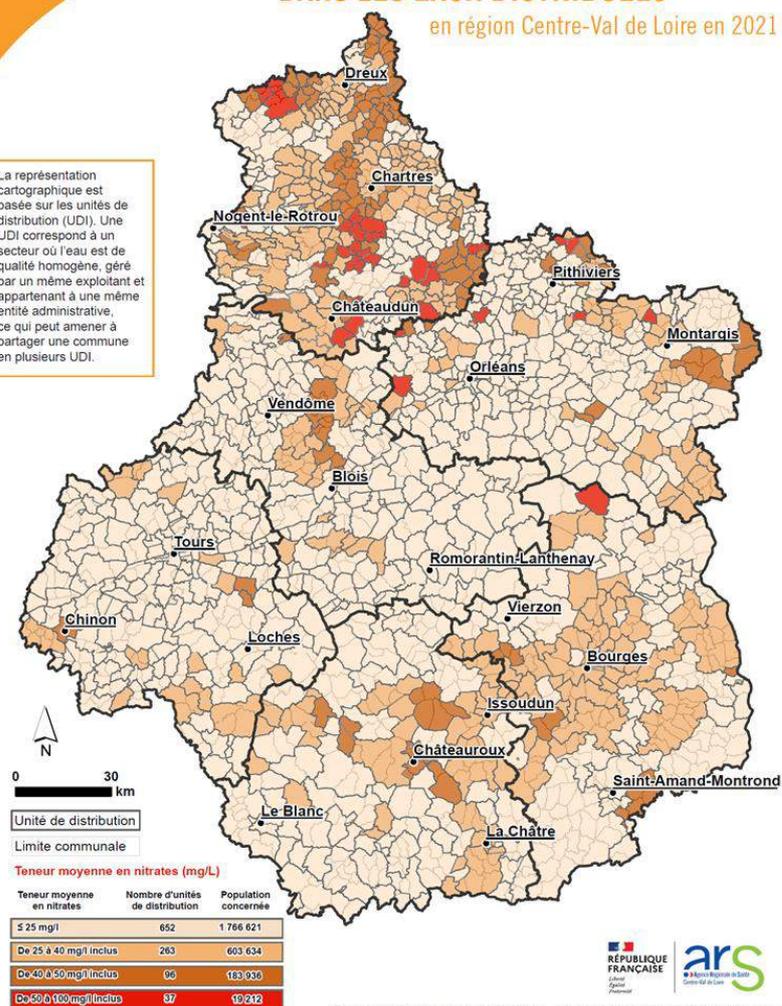
S'agissant de la qualité Nitrates des eaux distribuées en 2021 en région Centre-Val de Loire, il ressort que :

- 0,7 % de la population régionale (idem à l'échelle nationale) a pu recevoir une eau dont la teneur moyenne en nitrates a dépassé la limite de qualité (50 mg/L) ce qui amène des restrictions de consommation de l'eau pour les femmes enceintes et les nourrissons (à contrario, 99 % de la population de la région Centre-Val de Loire s'est vu distribuer une eau conforme s'agissant du paramètre Nitrates).
- 2,6 % de la population régionale a pu connaître un dépassement ponctuel (au moins une fois) de la limite de qualité (50 mg/L).
- Le département d'Eure-et-Loir est le département le plus concerné de la région par des dépassements chroniques de la limite de qualité en nitrates dans l'eau du robinet.
- 1 unité de distribution d'Eure-et-Loir, alimentant 107 habitants, a dépassé ponctuellement le seuil de 100 mg/L de nitrates dans les eaux distribuées (interdiction de consommation de l'eau temporaire).

## LES TENEURS MOYENNES EN NITRATES DANS LES EAUX DISTRIBUÉES

en région Centre-Val de Loire en 2021

La représentation cartographique est basée sur les unités de distribution (UDI). Une UDI correspond à un secteur où l'eau est de qualité homogène, géré par un même exploitant et appartenant à une même entité administrative, ce qui peut amener à partager une commune en plusieurs UDI.



Notons qu'en 10 ans, une diminution par deux du nombre d'habitants desservis par une eau dont la teneur moyenne est non conforme en nitrates est observée. Cette amélioration résulte principalement de la mise en place d'interconnexions, du recours à de nouvelles ressources, voire de l'installation de stations de traitement de dénitrification.

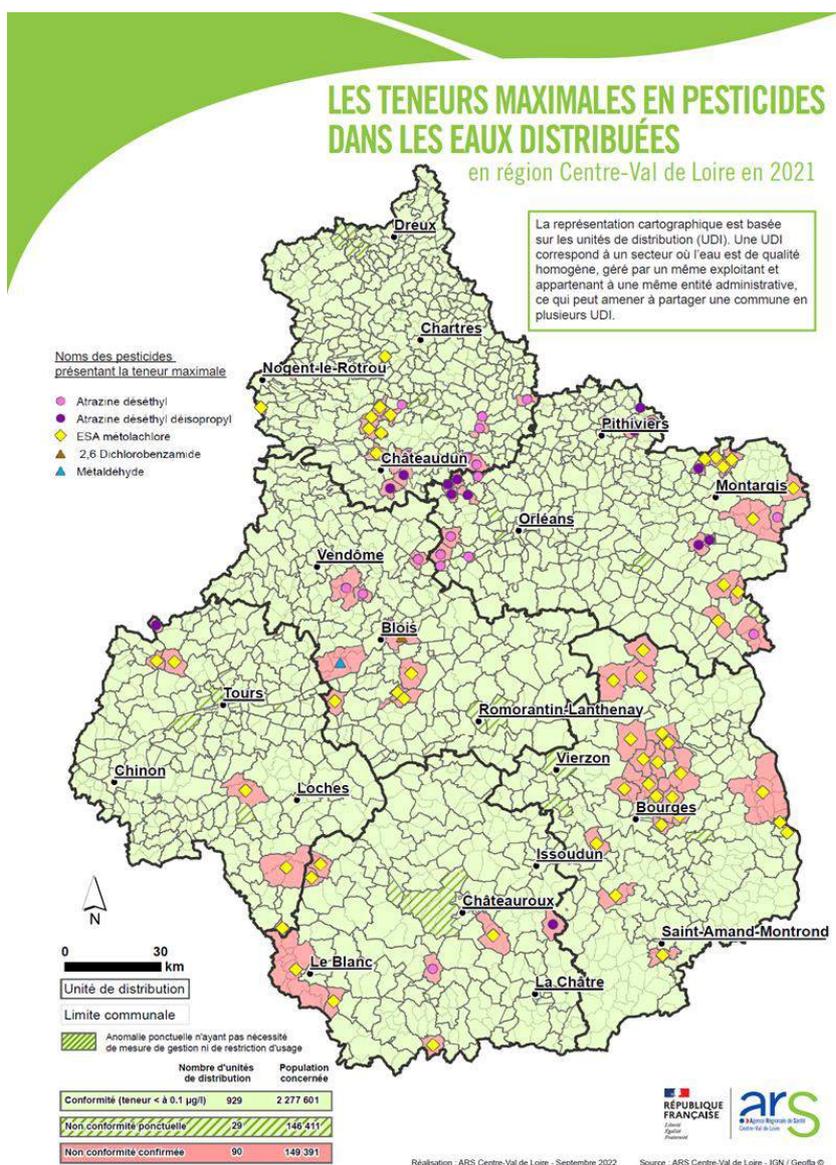
S'agissant du paramètre Nitrates notons également le contexte contentieux de mise en demeure de la France par la Commission européenne, le 30 octobre 2020, pour non-respect des exigences de la Directive européenne relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour le paramètre nitrates. C'est dans ce contexte que le prochain Programme Régional d'Action Nitrates, actuellement en révision, prévoira un renforcement des actions agricoles.

### 5.4 Qualité Pesticides

S'agissant de la qualité pesticides des eaux distribuées en 2021 en région Centre-Val de Loire, il ressort que :

- 89 % de la population (82 % à l'échelle nationale) s'est vu distribuer une eau conforme aux limites de qualité,
- 6 % de la population a pu se voir distribuer une eau ayant fait l'objet d'un dépassement ponctuel (de moins de 30 jours) en pesticides,
- 6 % de la population a pu se voir distribuer une eau ayant présenté des dépassements récurrents (plus de 30 jours dans l'année) en pesticides.

- Il n'y a pas eu nécessité de mise en place de restriction de l'utilisation de l'eau pour les usages alimentaires, conformément aux préconisations de l'ANSES<sup>8</sup> (car aucun dépassement de la valeur sanitaire maximale).



#### 5.4.1 La surexploitation conduit à une dégradation de la qualité

##### 5.4.1.1 Le problème des micropolluants pesticides pour l'AEP et les rivières

Les pesticides sont des substances chimiques (organochlorés, Carbamates, organophosphorés...) utilisées pour lutter contre les maladies des cultures (fongicides, insecticides) ou pour éliminer les adventices (herbicides).

L'ARS estime que plus de 3 500 tonnes de pesticides sont utilisées chaque année en région Centre-Val de Loire. La pollution des eaux par ces produits est liée à leur entraînement par ruissellement ou érosion (contamination des eaux de surface) ou par infiltration (contamination des eaux souterraines).

Parmi les causes de contamination des eaux, peuvent être cités :

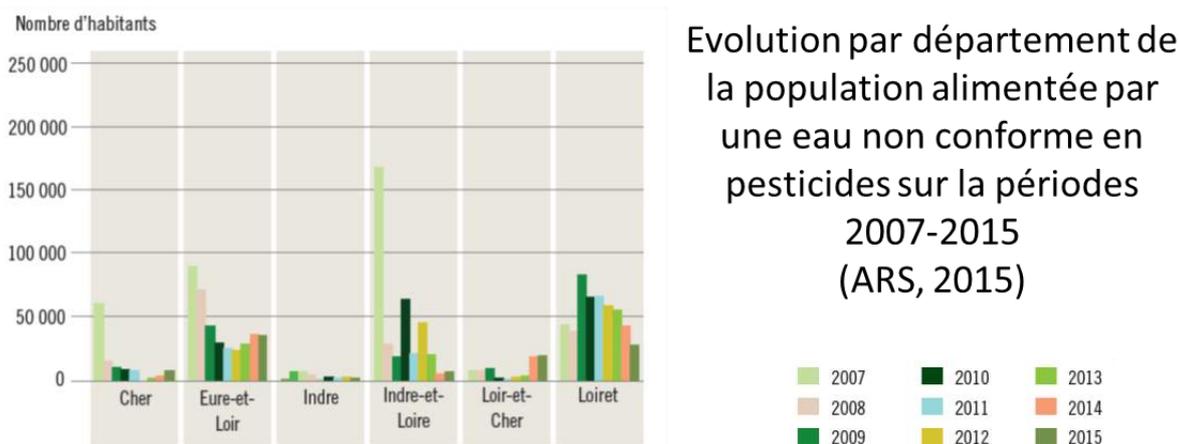
- Le lessivage des sols par les pluies entraînant les pesticides vers les eaux superficielles et souterraines, d'où l'importance de prendre en considération les conditions météorologiques lors des épandages,
- L'usage incorrect des substances et des techniques : mauvais réglage des pulvérisateurs, périodes d'épandage inadaptées, choix inapproprié des produits, doses excessives...,
- Les déversements "accidentels" : vidange de fonds de cuve, rinçage ou abandon d'emballages souillés.

<sup>8</sup> Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.

Les effets sur la santé des pesticides sont surtout connus dans le cas d'intoxications professionnelles à la suite d'exposition accidentelle à un produit concentré. La connaissance des effets d'une exposition à de très faibles doses de pesticides et à long terme est encore aujourd'hui incomplète (notamment les effets associés à un cocktail de molécules). Certains sont suspectés d'être cancérigènes (cinq molécules : glyphosate, malathion, diazinon, tetrachlorvinphos et parathion ont été classées par le Centre international de recherche contre le cancer – CIRC - en mars 2015), voire mutagènes, et d'entraîner des effets néfastes sur le système nerveux central (Parkinson) et le foie. Ils sont également considérés comme des perturbateurs endocriniens. Les femmes enceintes et les jeunes enfants sont particulièrement vulnérables.

**La présence de pesticides dans nos masses d'eau qu'elles soient superficielles ou souterraines est l'une des causes de non atteinte du bon état écologique.**

Même si la situation est en amélioration la pollution de nos ressources par ces micropolluants conduit localement à fournir à la population une eau non conforme en pesticides :



Certains produits phytosanitaires contaminants nos ressources sont interdits depuis longtemps mais leur rémanence dans l'environnement pose un problème. C'est notamment le cas de l'Atrazine interdit depuis 2003 mais dont les métabolites (produit de dégradation) dégradent toujours la qualité de certaines de nos nappes ce qui peut affecter ponctuellement (géographiquement et temporellement) la qualité « pesticides » des eaux potables distribuées.

Pour faire face à ces enjeux écologiques et sanitaire, différents programmes ont été engagés. Citons le plan Ecophyto II+ en région Centre-Val de Loire qui vise deux enjeux majeurs :

- La réduction des risques et impacts des produits phytosanitaires sur la santé publique, sur l'eau et la biodiversité, tant en secteur agricole que non agricole ;
- La réduction de l'usage des produits phytosanitaires par les exploitations agricoles sans dégrader leurs performances économiques (à l'échelle nationale, le plan Ecophyto II+ vise une réduction de 50% du recours aux produits phytopharmaceutiques à l'horizon 2025)

L'une des actions comprend la promotion des Infrastructures Agroécologiques (avec notamment le développement de haies, zones tampons humides...). En contexte de changement climatique cette stratégie prend tout son sens puisqu'en plus de structurer le paysage, les haies limitent la vitesse du vent et donc l'évapotranspiration, et elles constituent des corridors écologiques qui permettent le maintien de connexions écologiques indispensables au maintien et au développement de la biodiversité. En plus de stocker du carbone et de favoriser le stockage du carbone par les sols, ces haies offrent de nombreuses fonctions de régulation :

- Biologique (régulation des ravageurs) ;
- Hydrologique (favorisant l'infiltration) ;
- Excès climatique (Température et Évapotranspiration, effet brise vent...).

En plus d'augmenter la résilience de l'activité agricole aux effets du changement climatique (chaleur, érosion des sols et ruissellement...) cela contribue au développement d'une biodiversité de qualité et de tendre vers le bon état de nos masses d'eau.

#### 5.4.1.2 Le cas particulier des nitrates, la production d'eau potable et l'eutrophisation des rivières

**La région Centre-Val de Loire est presque complètement classée en « Zone Vulnérable aux nitrates »** c'est-à-dire que la pollution des eaux par le rejet direct ou indirect (diffus) de nitrates d'origine agricole et d'autres composés azotés susceptibles de se transformer en nitrates, menace à court terme la qualité des milieux aquatiques et plus particulièrement l'alimentation en eau potable (risque de dépasser les 50 mg/l de nitrates dans les eaux de surface ou les eaux souterraines). En plus de gêner la production d'eau potable, les nutriments azotés engendrent des phénomènes d'eutrophisation des milieux aquatiques, perturbent les conditions d'oxygénation des plans d'eau et rivières mettant en danger la faune et la flore. **Les problèmes d'eutrophisation sont l'une des causes importantes de non atteinte du bon état écologique de nos masses d'eau** (§ 2.2.2). Le seuil de bon état écologique est fixé à 50 mg/l et le seuil de très bon état à 10 mg/l. Enfin, la présence de nutriments (tels que les nitrates) dans l'eau peut conduire à des proliférations de cyanobactéries toxiques pour les humains comme pour les animaux. **Avec le changement climatique, la diminution des débits et l'augmentation des températures, cette situation de fragilité devrait s'aggraver.**

### 5.5 Bilan global de la qualité de l'eau distribuée

**L'eau distribuée pour l'alimentation dans la région est de qualité satisfaisante** avec toutefois des disparités géographiques.

**Les problèmes de qualité liés aux nitrates, mais également aux perchlorates et au sélénium<sup>9</sup>, affectent majoritairement le département d'Eure-et-Loir ainsi que le nord du département du Loiret.**

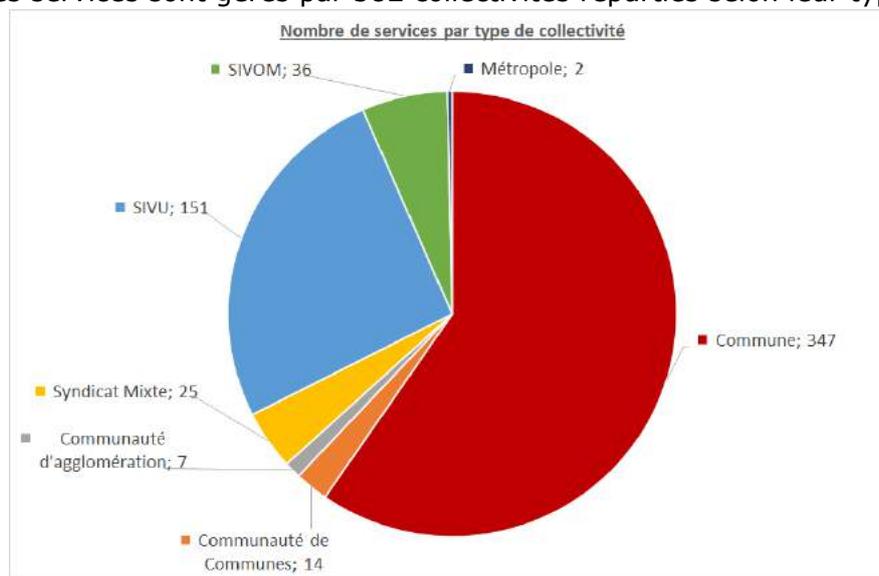
**À retenir :** La région ne connaît pas de problème majeur en ce qui concerne la qualité des eaux distribuées. Cependant les pollutions observées (pesticides, nitrates) montrent une dégradation de la ressource qui nécessite des investissements importants pour le traitement et la sécurisation (interconnexion) pouvant aller jusqu'à la recherche des nouvelles ressources à exploiter.

### 5.6 Organisation de production et de la distribution

La production d'eau potable de la région Centre-Val repose sur près de 817 services assurant les missions de :

- Production : 559 services
- Transfert : 558 services
- Distribution : 781 services

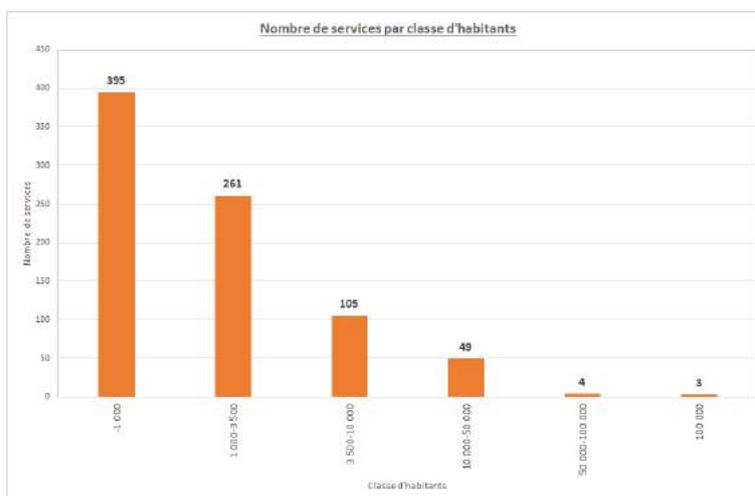
Ces services sont gérés par 582 collectivités réparties selon leur type :



<sup>9</sup> L'ARS suit de nombreux polluants dans l'eau potable et diffuse tous les résultats d'analyse. Le rapport n'en présente qu'une partie. <https://www.centre-val-de-loire.ars.sante.fr/qualite-de-leau-potable-en-2021>

À 70 % ces services sont gérés en régie et 30 % ces services sont délégués à des sociétés exploitantes privées.

La grande majorité de ces services sont des services de taille modeste servant des collectivités de moins de 3 500 habitants. **Près de 60 % sont gérés à la commune plutôt qu'en intercommunalité.**



Lors de l'été 2022, un peu plus d'une centaine d'unités de production ont été en difficultés d'approvisionnement et il s'agissait de petites unités situées souvent du milieu rural, non interconnectées.

## 5.7 Protection des captages

En région Centre-Val de Loire, les eaux souterraines constituent la principale ressource en eau utilisée pour l'alimentation humaine :

- 90 % de la population est alimentée par 1 063 captages d'eau souterraine. Ils approvisionnent surtout des réseaux de petites et moyenne tailles.
- 10 % de la population est alimentée à partir de captage de ressources superficielles (fleuves, rivières, barrages) potabilisées.

L'article L.1321-2 du Code de la santé publique impose aux collectivités responsables de la distribution d'eau destinée à la consommation humaine de mettre en place des périmètres de protection contre les pollutions accidentelles autour des captages.

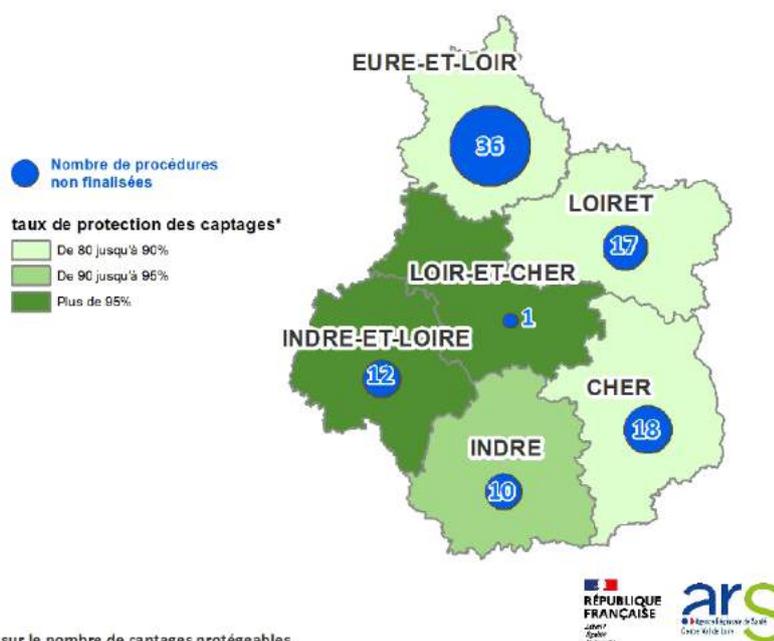
Ces périmètres constituent une protection de proximité permettant d'assurer la sécurité sanitaire de l'eau vis-à-vis des contaminations bactériologiques et chimiques et, en cas de pollution accidentelle, de disposer du temps nécessaire pour éviter l'exposition de la population à divers polluants.

Trois périmètres sont définis :

- Un périmètre de protection immédiate dans lequel toute activité sans lien avec la production d'eau potable y est interdite ;
- Un périmètre de protection rapprochée dans lequel les activités qui peuvent être à l'origine d'une pollution de l'eau sont soit interdites, soit réglementées ;
- Un périmètre de protection éloignée (non obligatoire) qui nécessite une vigilance particulière sur la mise en œuvre de la réglementation générale.

Il appartient à la collectivité, maître d'ouvrage, d'engager la procédure d'élaboration des périmètres de protection qui conduit à un arrêté de déclaration d'utilité publique (DUP).

État d'avancement des périmètres de protection des captages  
en région Centre-Val de Loire en 2021



En 2021, en région Centre-Val de Loire, 90 % des captages d'eau potable protégeables bénéficient d'un arrêté de DUP contre 89 % en 2016 et 75 % en 2011.

La lutte contre les pollutions diffuses :

Un dispositif spécifique de lutte contre les pollutions diffuses existe sur certains captages prioritaires appelés captages Grenelle.

L'action est conduite à l'échelle des Aires d'Alimentation de Captage dont la notion apparaît pour la première fois dans l'article L.211-3 du code de l'environnement, modifié par la [loi sur l'eau de 2006](#) qui concerne l'eau et les milieux aquatiques ([LEMA](#)).

Il est également inscrit dans les articles R.114-1 à R.114-5 du code rural.

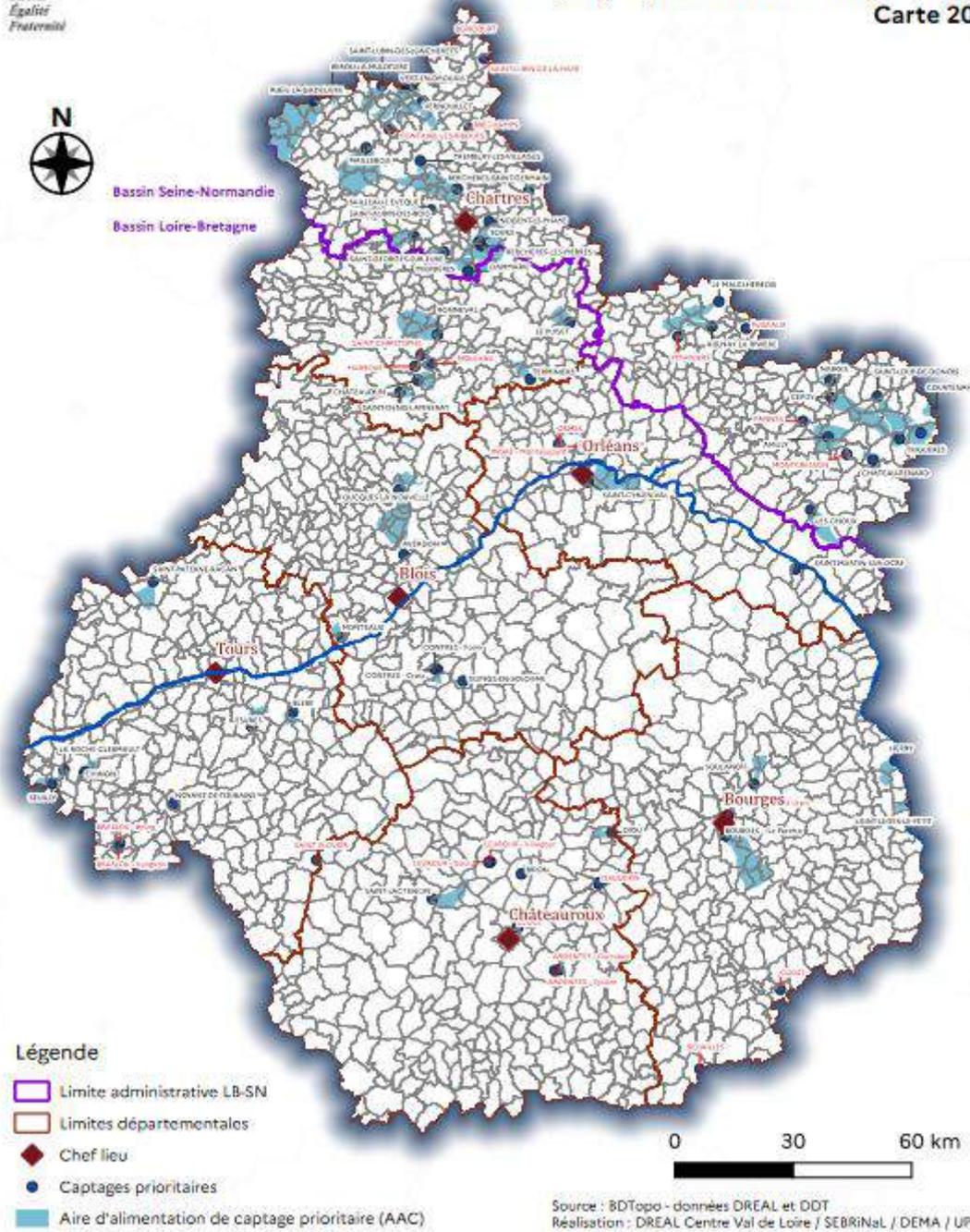
Contrairement aux périmètres de protection des captages, cet outil réglementaire n'est ni systématique, ni obligatoire mais à l'initiative du préfet qui peut désormais identifier, au sein de l'aire d'alimentation du captage, une zone dans laquelle sera instauré un programme d'actions visant à protéger la ressource contre les pollutions diffuses.

Ce programme d'actions est mis en œuvre sur une base volontaire par les agriculteurs et peut être financé pour partie les premières années en particulier via des engagements en Mesures Agro-Environnemental et Climatiques (MAEC). Le préfet peut ensuite le rendre obligatoire si les résultats attendus en termes de souscription par les agriculteurs ne sont pas obtenus.

Pour donner suite au Grenelle de l'environnement en 2009, un peu plus de 500 captages au niveau national ont été désignés comme prioritaires. L'expression captages « Grenelle » est souvent utilisée pour évoquer ces captages.

En 2013, à l'occasion de la Conférence environnementale, il a été demandé l'identification de 500 nouveaux ouvrages prioritaires pour doubler l'effort de prévention mis en œuvre depuis le Grenelle de l'environnement. Aujourd'hui 1000 captages prioritaires (500 ouvrages « Grenelle » et 500 ouvrages « Conférence environnementale ») sont inscrits dans les SDAGE (2016-2021).

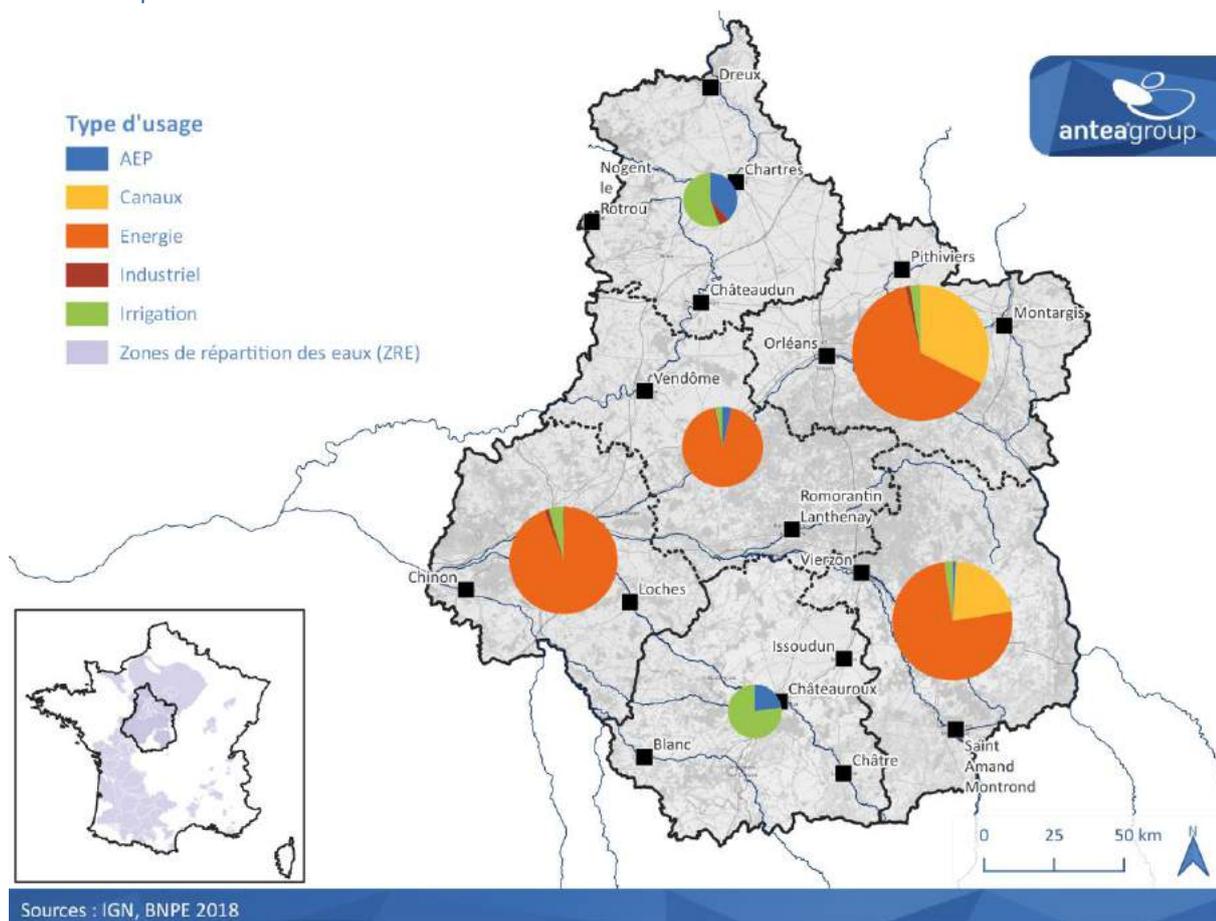
En Région Centre-Val de Loire, 81 captages sont inscrits dans la liste des captages prioritaires devant faire l'objet de cette procédure de protection, répartis sur l'ensemble des départements de la région, mais avec une prédominance en Eure-et-Loir (30 captages prioritaires) et dans le Loiret (20 captages prioritaires).



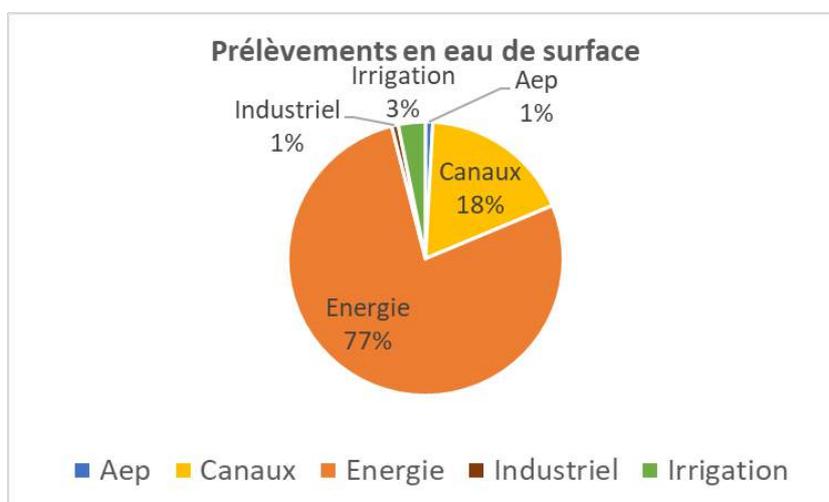
**À retenir :** La gestion est fragilisée par une gestion insuffisamment mutualisée au niveau des intercommunalités. De plus, la mise en place des protections des captages est insuffisante.

## 6 Prélèvements et usages

### 6.1 Les prélèvements en eaux de surface

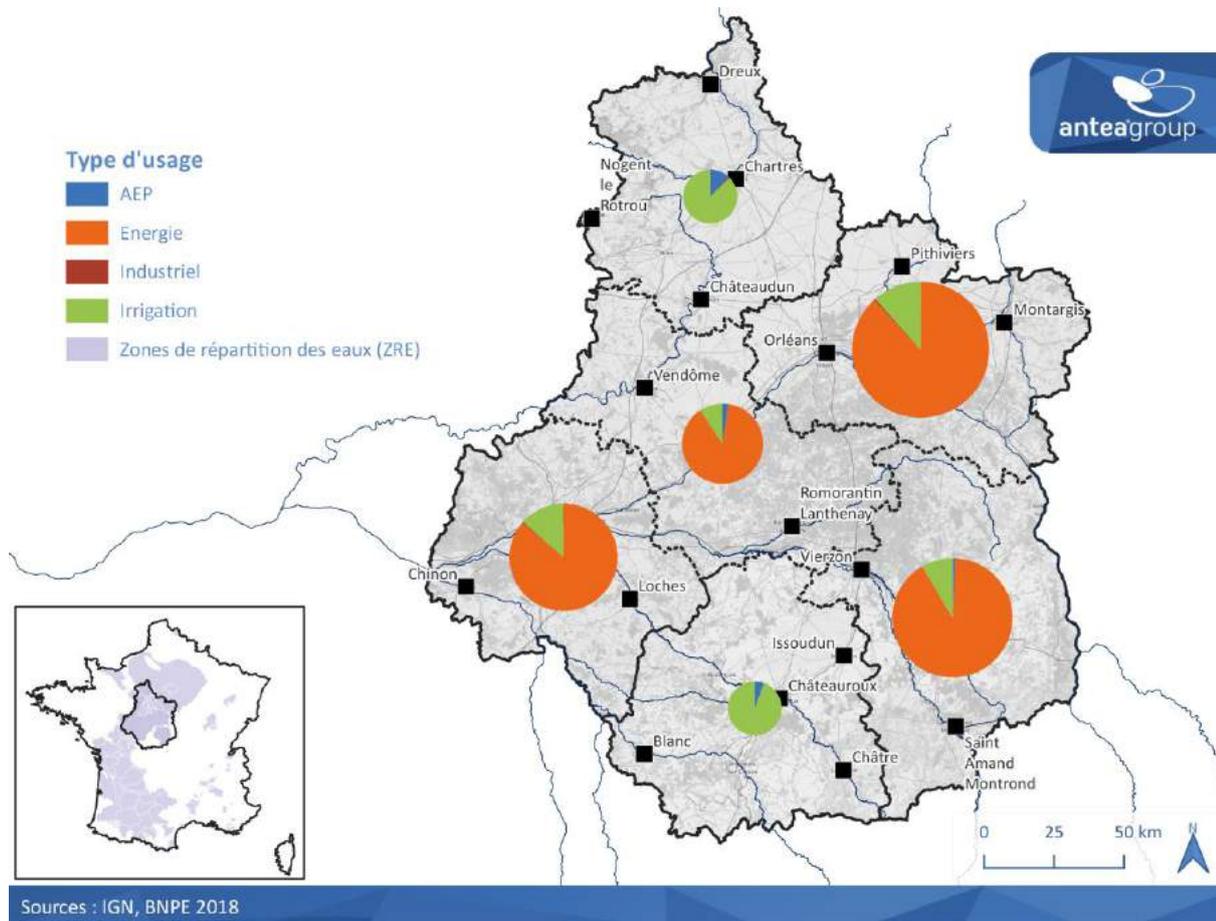


En moyenne près de 850 Mm<sup>3</sup> sont prélevés dans les eaux de surface pour servir différents usages (BNPE : Banque Nationale des Prélèvements d'Eau, 2018). **À 77 %, ces prélèvements adressent les besoins de refroidissement des centrales électriques et l'alimentation des canaux.** Si l'eau alimentant les canaux est restituée immédiatement au milieu, **70%<sup>10</sup> de l'eau prélevée par les centrales est restituée à la Loire** (à une température plus élevée que l'eau prélevée), **le reste est évaporée.**



<sup>10</sup> Le ratio de 70% est celui utilisé dans le cadre de l'Etat des lieux du Bassin Loire-Bretagne. La réalité des 4 Centrales présentes en région Centre-Val de Loire serait plutôt de l'ordre de 74 à 79% de restitution (cf. Rapport environnemental annuel relatif aux installations nucléaires des Centres Nucléaires de Production d'Electricité concernés).

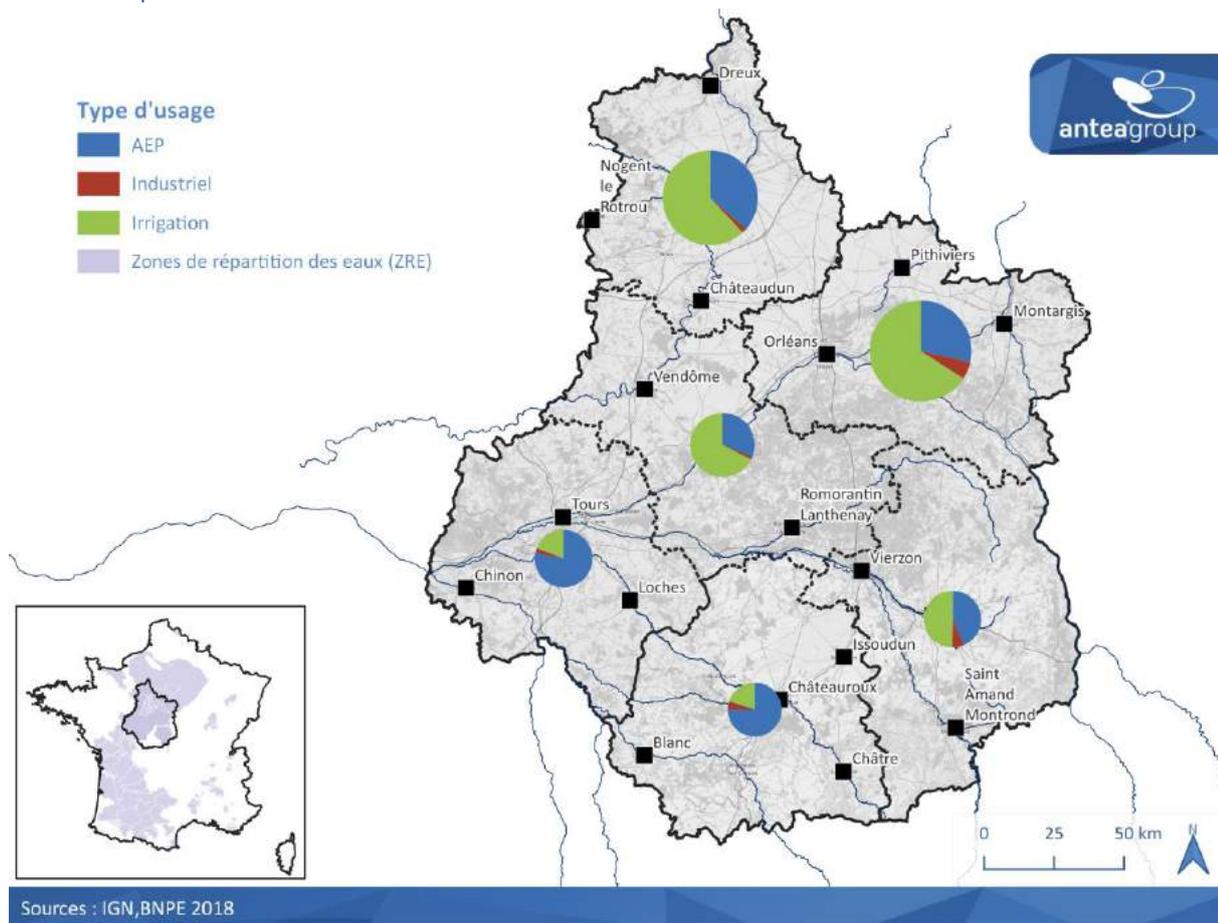
## 6.2 Les eaux de surface consommées



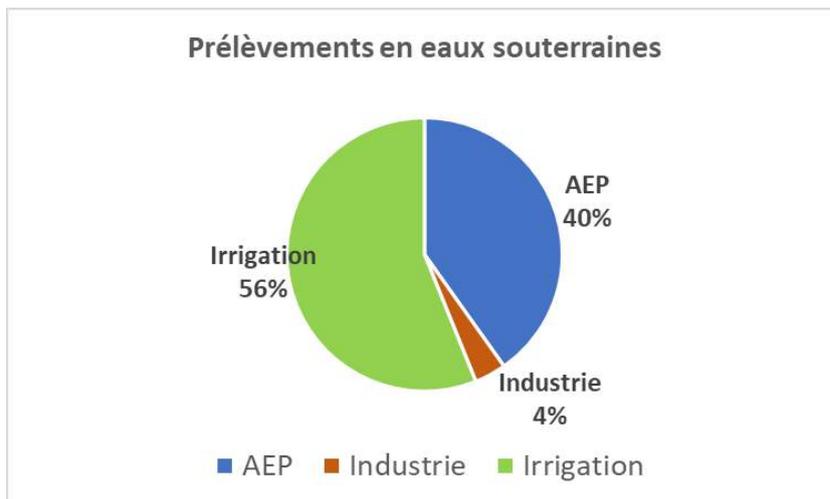
**Sur les 850 Mm<sup>3</sup> d'eau prélevés dans les eaux de surface près de 620 Mm<sup>3</sup> (72 %) sont restitués au milieu** donnant lieu à une consommation d'eaux de surface de l'ordre de 225 Mm<sup>3</sup> (hors canaux) essentiellement pour le refroidissement des centrales électriques (87 %) et pour l'irrigation (12 %).

**À retenir :** Cette vision annualisée du bilan masque la répartition saisonnière des consommations : l'irrigation est concentrée l'été versus la production d'énergie qui est concentrée l'hiver (en période de hautes eaux). L'impact relatif de ces prélèvements est très différent.

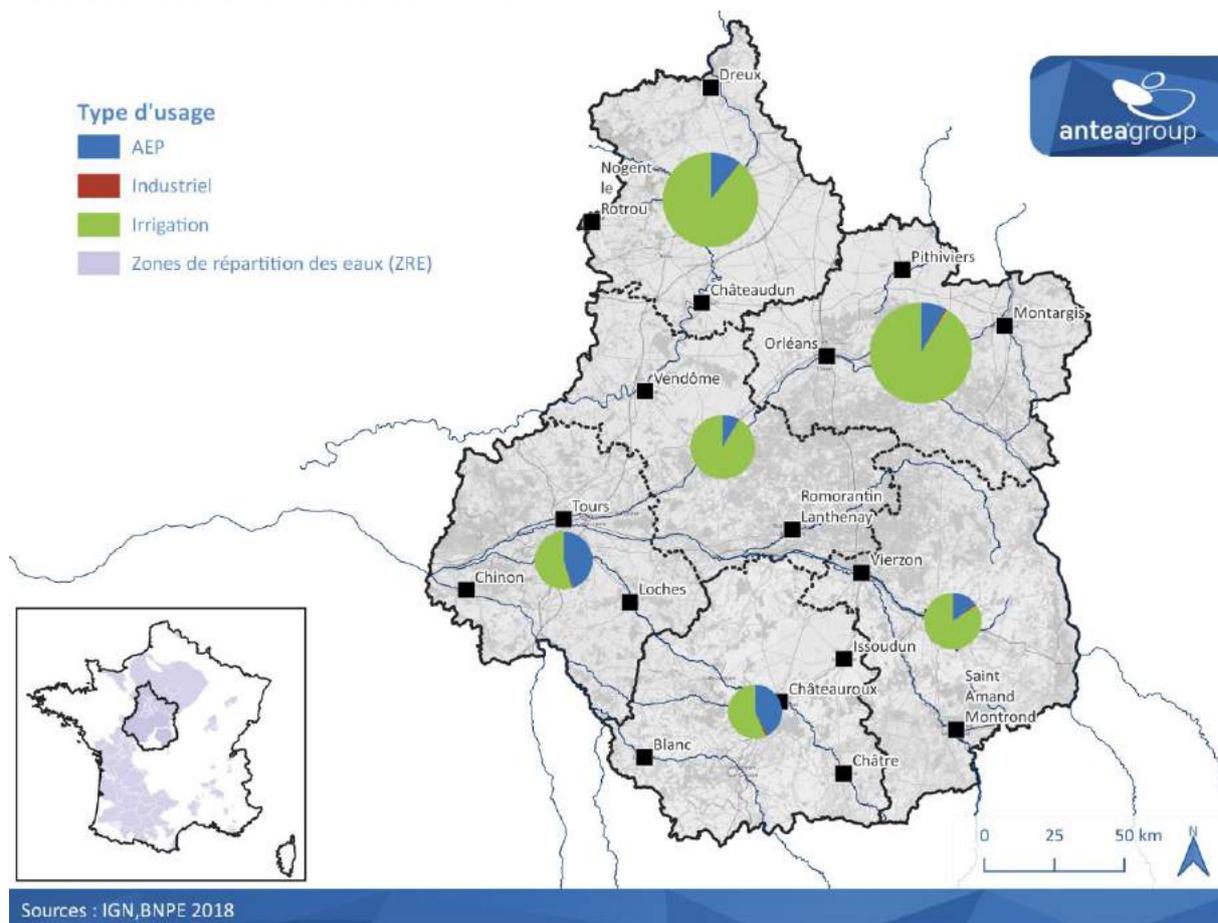
### 6.3 Les prélèvements en eaux souterraines



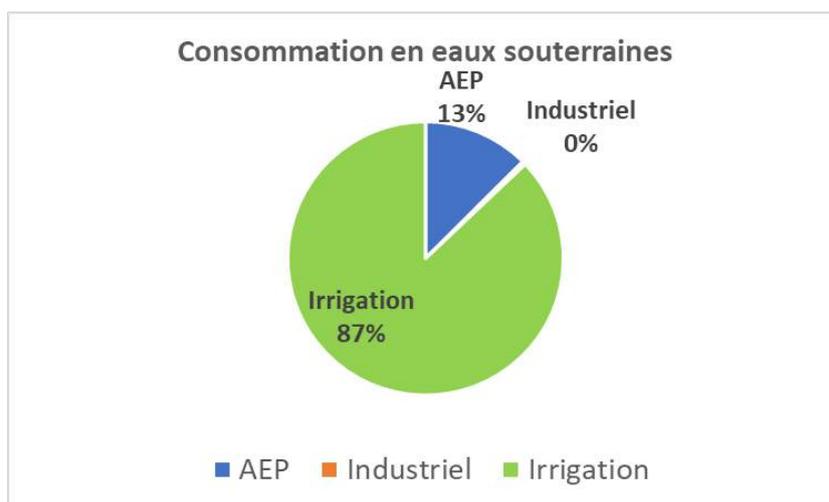
En moyenne près de **520 Mm<sup>3</sup>** sont prélevés sur les eaux souterraines pour servir **principalement l'irrigation et la production d'eau potable (AEP)** (BNPE : Banque Nationale des Prélèvements d'Eau, 2018).



## 6.4 Les eaux souterraines consommées



Sur les 520 Mm<sup>3</sup> d'eau prélevés dans les eaux souterraines, près de 185 Mm<sup>3</sup> sont restitués au milieu (les eaux sont souvent restituées à la rivière qui n'est pas le milieu d'origine) donnant lieu à une consommation d'eaux souterraines de l'ordre de 335 Mm<sup>3</sup> principalement pour l'irrigation (87 %).

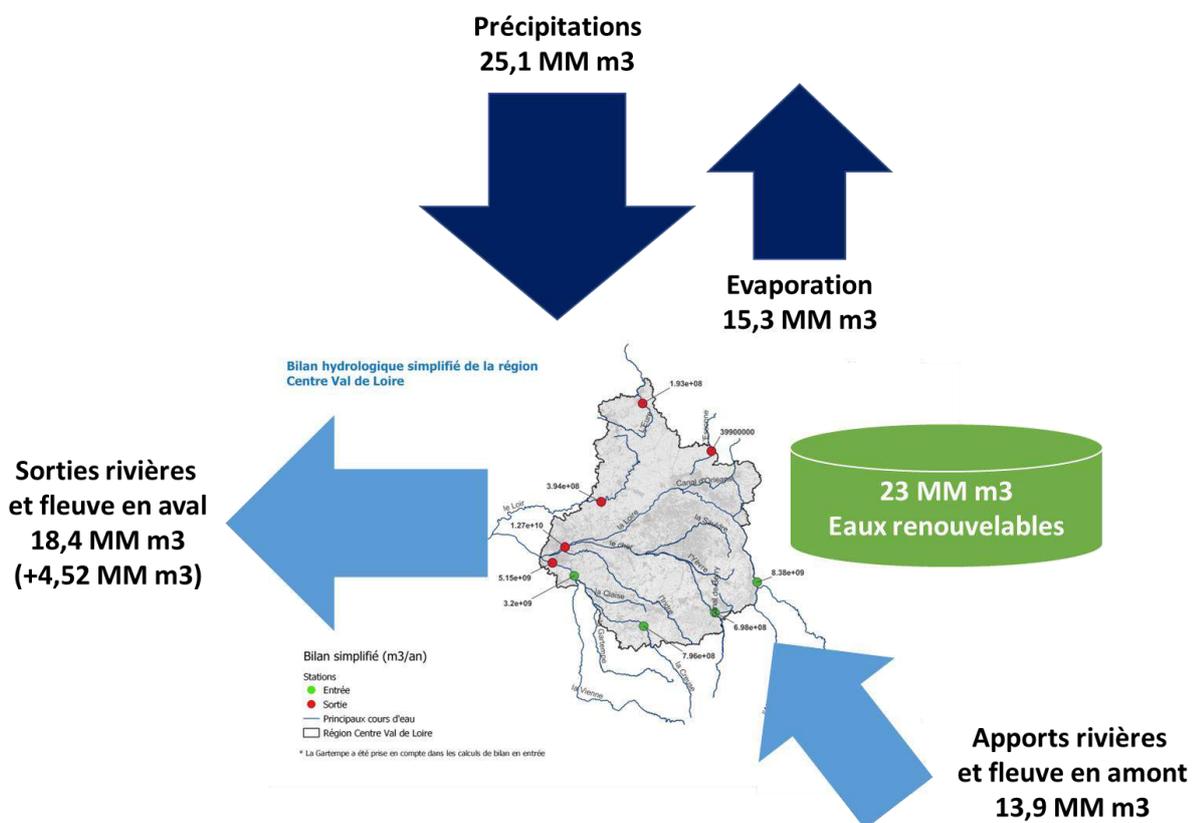


## 6.5 La consommation d'eau au global et bilan global

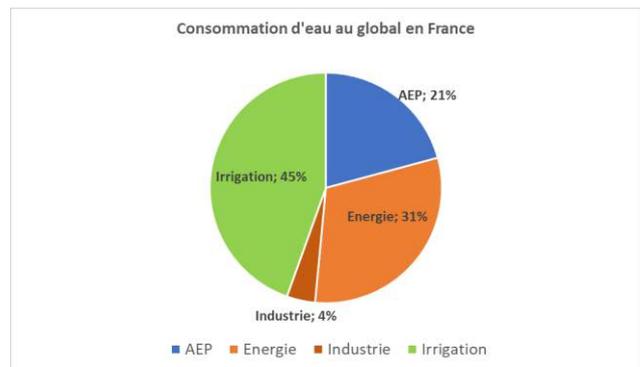
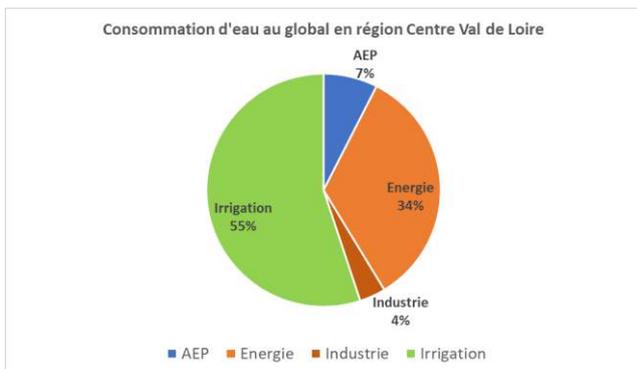
Situé au cœur de la France métropolitaine, le bilan hydrologique simplifié des écoulements de surface de la région Centre-Val de Loire peut être établi comme suit :

- **Total des entrées par les écoulements de surface : 13,9 milliards de m<sup>3</sup>**
- **Total des sorties par les écoulements de surface : 18,4 milliards de m<sup>3</sup>**
- **Soit un delta de + 4,52 milliards de m<sup>3</sup> que nous restituons en aval, en plus de ce que nous avons reçu en amont**

En moyenne chaque année la région Centre-Val de Loire reçoit **25,1 milliards de m<sup>3</sup> de précipitation**, **15,3 milliards de m<sup>3</sup>** repartent en **évaporation ou en évapotranspiration**, ce qui donne un volume **d'eaux renouvelables** (infiltration et ruissellement) de l'ordre de **23 milliards de m<sup>3</sup>**.



Dans le même temps, c'est en moyenne près de 560 millions de m<sup>3</sup> d'eau (toutes origines confondues) qui sont consommés en région Centre-Val de Loire, principalement pour l'irrigation (319 Mm<sup>3</sup>) et la production d'énergie (196 Mm<sup>3</sup>).



Concernant **la consommation régionale par rapport à la consommation nationale, l'irrigation pèse 10 % de plus, l'énergie 3 % de plus et l'AEP 14 % de moins**, ce qui s'explique par l'importance de l'agriculture régionale et la moindre densité de population (d'après la BNPE, données 2018).

**À l'échelle nationale nous consommons 3 % des eaux renouvelables annuellement.**

**En région Centre Val de Loire, nous consommons 2 % des eaux renouvelables** (en intégrant les apports de la Loire et autres cours d'eau qui nous traversent), 4% sinon (mais si nous n'avions pas la Loire nous n'aurions pas la consommation des centrales électriques).

## 6.6 Irrigation et industries, énergie

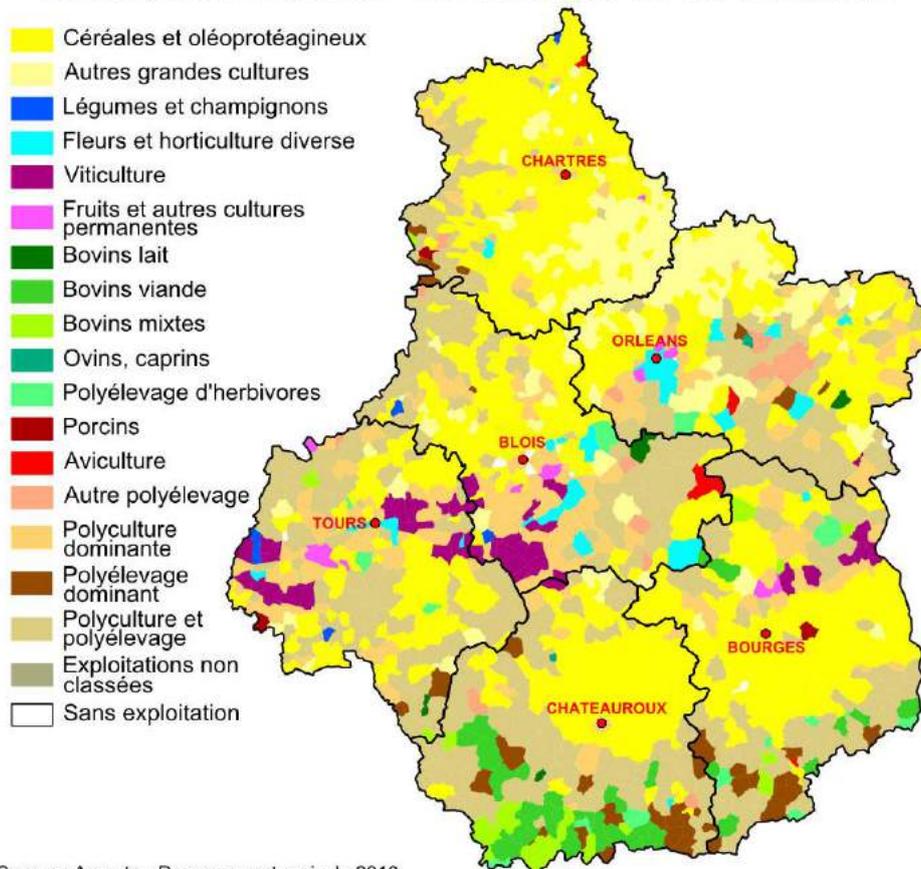
### 6.6.1 L'agriculture et l'irrigation

La région Centre-Val de Loire est une grande région agricole et forestière comptant près de 22 000 exploitations agricoles, employant plus de 30 000 personnes et avec une Surface Agricole Utile (SAU) de près de 2,4 millions d'hectares. Elle est reconnue pour la performance de ses exploitations, la richesse et la qualité de ses productions et son dynamisme. Cela s'inscrit dans un contexte où le modèle agricole hexagonal doit faire face à des défis majeurs en matière environnementale, économique et sociale.

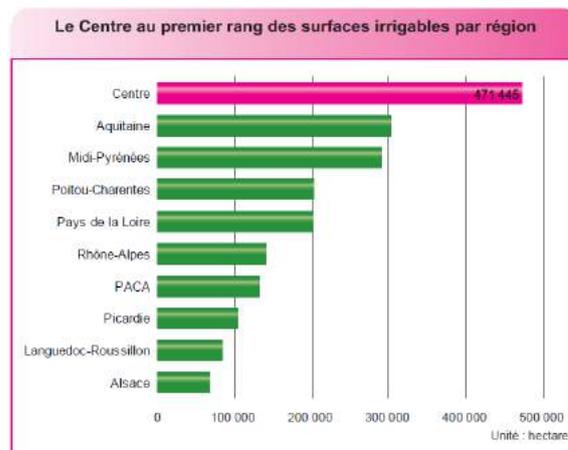
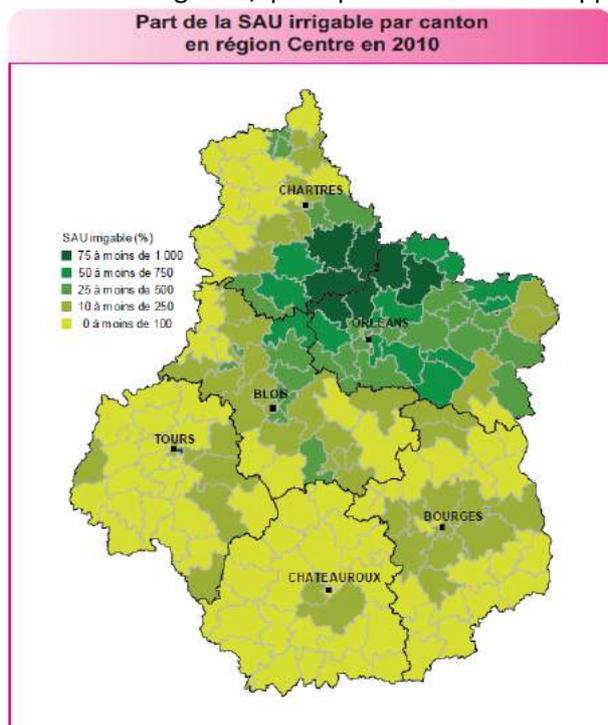


La région Centre-Val de Loire se distingue par des productions variées dominées par la production végétale. Ces différentes activités génèrent en moyenne 4,3 milliards d'euros de produits agricoles chaque année.

## Orientation technico-économique de la commune

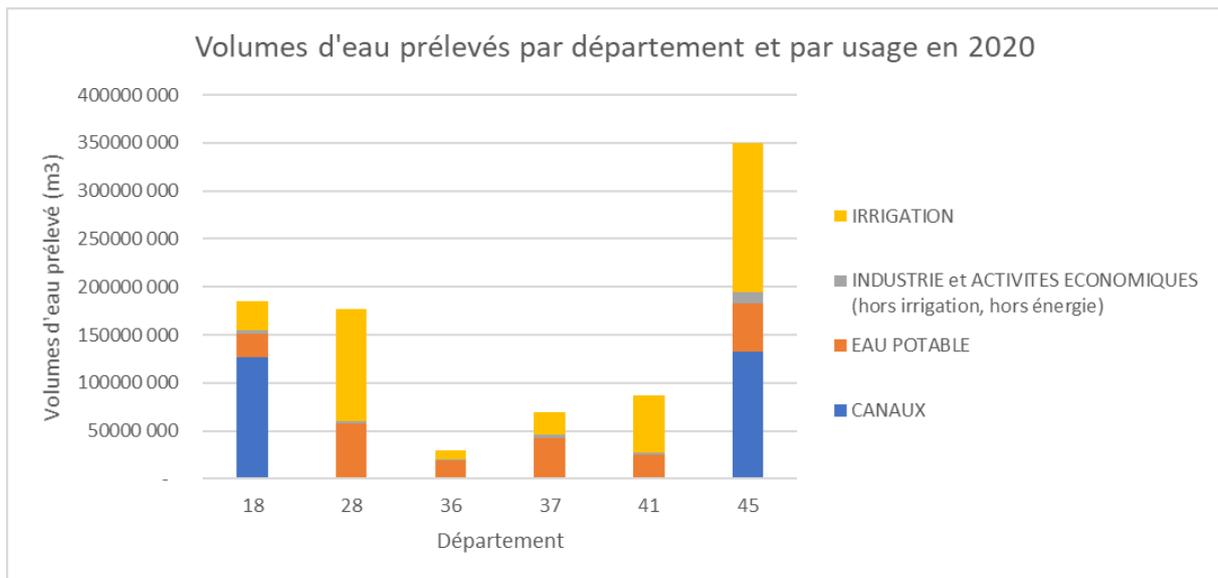


Pour assurer la croissance des productions végétales l'agriculture de la région Centre-Val de Loire a recours à l'irrigation, principalement sur la nappe de Beauce (sources Agreste via les Chambres d'Agricultures du Loiret et de la région Centre-Val de Loire) :

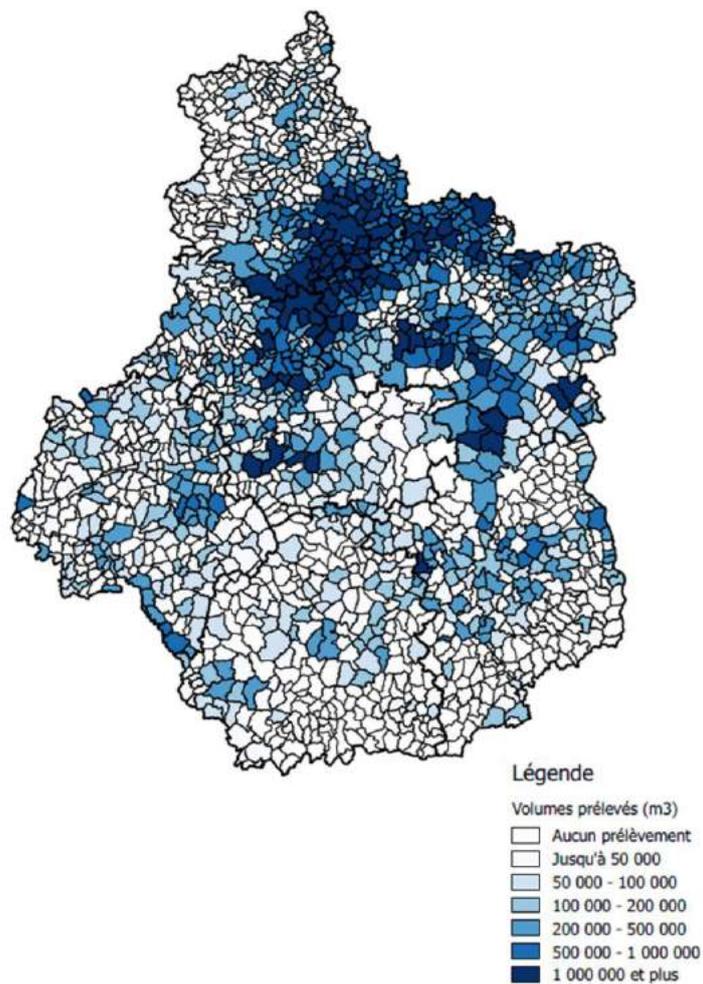


Avec 3 300 irrigants, la présence sur notre territoire de la nappe de Beauce, contribue à nous positionner au premier rang des régions en matière de surface irrigables.

## Répartition des volumes consommés par département



## Volumes d'eau prélevés pour l'irrigation par commune en 2019 en région Centre-Val de Loire



Les volumes d'eau prélevés en Région et la part consacrées aux usages pour l'irrigation (données issues du RGA 2020) fournissent quelques données-clés :

- 44% des volumes d'eau prélevés en Région Centre, hors énergie, ont servi à l'irrigation soit 394 935 081 m<sup>3</sup> (19.6% à l'échelle nationale).
- 15.4 % de SAU irriguée en 2020, soit 352 000 ha (7.3% au niveau national) (2<sup>ème</sup> région de France en SAU irriguée derrière Nouvelle Aquitaine).
- 23.1 % de la SAU est irrigable en RCVL (2<sup>ème</sup> région de France en % de SAU irrigables derrière PACA).
- Le Loiret et l'Eure-et-Loir concentrent 70% de la SAU régionale irriguée et 69% des volumes prélevés de la Région pour l'irrigation.
- 86% des surfaces de légumes sont irriguées.
- Les surfaces en céréales, oléagineux et protéagineux représentent 81% des surfaces irriguées de la région (dont 25% pour le maïs) et leurs surfaces augmentent.
- La Région Centre est la 4<sup>ème</sup> région la plus consommatrice d'eau pour l'irrigation en France (derrière PACA, Occitanie et Nouvelle-Aquitaine).

L'eau d'irrigation vient à 90 % des eaux souterraines. Essentiellement centrée sur le Loiret, l'irrigation permet :

- De garantir une certaine régularité de rendements ;
- De garantir la qualité des productions ;
- D'accéder à des cultures diversifiées.

Le déploiement de l'irrigation s'accompagne du déploiement d'un certain nombre d'innovation permettant d'assurer l'optimisation de l'usage de l'eau. Citons notamment :

- Les techniques d'irrigation goutte à goutte aérien ou enterré ;
- Les outils de pilotage de l'irrigation (Outil d'Aide à la Décision, mesure de l'humidité des sols par drone ou directement par mesures tensiométriques...);
- Sélections variétales axées sur la lutte contre le stress hydrique.

### 6.6.2 Le secteur industriel

Dans le secteur industriel, les usages de l'eau principaux sont de trois ordres :

- Les fluides thermiques (pour conduire la chaleur et/ou refroidir ;
- Les fluides de nettoyage ;
- Agent intervenant dans un procédé de fabrication comme solvant ou en tant que matière première.

D'un point de vue économique, le Centre-Val de Loire est hétérogène, encore assez fortement industrielle mais touchée par des mutations lourdes avec des conséquences sur la sous-traitance notamment. En 2015, les secteurs principalement représentés (hors énergie) sont l'industrie agroalimentaire (9,5 % de l'effectif), la plasturgie (7,4 %), la pharmacie (6,2 %), la métallurgie (5,8 %, en majorité de la sous-traitance) et le secteur du caoutchouc (5,1 %).

Pour la plupart des industriels, le coût de l'eau (contrairement à l'énergie) est rarement un sujet financier (résultats de nos échanges avec les représentants des différentes filières présentent en région Centre-Val de Loire). Il apparaît que leurs motivations vis-à-vis de la ressource en eau sont le plus souvent liées :

- À leurs engagements « Responsabilité Sociétale des Entreprises » (RSE) ainsi que de leurs volontés de contrôler leurs empreintes environnementales et notamment celle liée à l'eau (engagement à respecter des normes et/ou, en tant que sous-traitant, à respecter des cahiers des charges environnementalement « engageant » et puis pour l'image de l'entreprise) ;
- À leurs volontés de minimiser les risques :
  - Liés à une absence de ressource disponible que cela soit en qualité et/ou en quantité (et ce, à court terme : la disponibilité de l'eau dans les jours à venir en cas d'Arrêté « sécheresse » et à long terme : « y aura-t-il de l'eau en qualité et quantité dans 20 ou 30 ans ? ». Il s'agit là du pas de temps de certains de leurs investissements et d'une question cruciale notamment vis des industriels multisites : « je dois augmenter mes capacités de production pour répondre à la demande et rester compétitif, sur quel site en France dois-je investir ? Quel site me garantit un accès à l'eau en quantité et qualité dans 20 ans ? ».
  - Liés à l'état de leurs milieux récepteurs (le milieu qui reçoit les eaux usées traitées issues de station d'épuration : en général une rivière). La plupart des industriels possèdent leur propre dispositif épuratoire, c'est-à-dire qu'ils possèdent leurs propres stations d'épuration. Durant des épisodes d'étiages très sévères (très basse eaux), la rivière peut ne plus avoir assez de débits pour assurer une dilution et une autoépuration des eaux usées traitées. L'interdiction de rejeter durant ces phases là (ou une limitation des rejets) peut conduire à des phases de limitation de la production voire à des arrêts complets de production avec les conséquences économiques associées.

À titre d'illustration, les industries agroalimentaires (IAA) font partie des activités emblématiques de notre région et structurent une filière régionale d'importance allant de la production primaire (agriculture et élevage) jusqu'à la transformation. Dev'up, l'agence économique de la région Centre-Val de Loire recense :

- 313 établissements industriels
- 11 911 salariés
- 3,2 milliards d'euro de CA
- Plus d'1 million d'euro de CA à l'export
- Une industrie complète et diversifiée
- 1 marque alimentaire régionale @du Centre
- 110 produits et spécialités inscrits au patrimoine culinaire régional
- Près de 2 000 projets de recrutement (le secteur industriel régional qui recrute le plus)

Les industries agroalimentaires utilisent l'eau pour de très nombreux usages :

- Fourniture de vapeur (alimentation de laveuse de bouteilles, pasteurisation...) ;
- Échange thermique (chaud et froid) ;
- Lavage et transport des matières premières (lavage des légumes...) ;
- Lavage des équipements : cuves, tuyauterie, sols (laiteries, fabrication de produits frais, conserveries, fromageries...) ;
- Évacuation de certains déchets ;
- En tant que matière première (notamment dans le secteur des boissons...).

En France, l'eau qui est incorporée dans le produit alimentaire doit être au minimum de qualité potable : suivant le décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 « toutes les eaux utilisées dans les entreprises (agro)alimentaires pour la fabrication, la transformation, la conservation ou la commercialisation de produits ou de substances, destinés à la consommation humaine... » doivent être de qualité potable ; d'autres critères interviennent ensuite, tels que :

- La qualité organoleptique : par exemple, la présence de trihalométhanes (THM) ou de métabolites d'organismes aquatiques pourra entraîner des mauvais goûts ou des phénomènes de refloculation dans les boissons gazeuses ;
- La qualité bactériologique, notamment dans le domaine des laiteries-fromageries où l'eau est à la base de la préparation des solutions de nettoyage et où toute contamination bactérienne doit être évitée.

Pour limiter les consommations liées au nettoyage, les industries agroalimentaires ont mis en place des centrales de nettoyage en place (NEP, ou CIP Clean In Place) automatisées, permettant également la minimisation de la consommation en réactifs de nettoyage.

Par ailleurs, l'usage de pistolets de nettoyage à fermeture automatique s'est généralisé et l'installation de compteurs d'eau par poste de travail permet de déceler des surconsommations liées à d'éventuels dysfonctionnements. Selon certaines analyses économiques<sup>11</sup> le secteur des IAA est l'un des plus exemplaires en matière de gestion de l'eau.

À titre d'exemple, la société Monin (société de production et de commercialisation de sirops et liqueurs basée à Bourges), acteur industriel emblématique de notre territoire porte le projet innovant ZEUS (Zero liquid discharge after rEuUSE – Zéro rejet liquide et Eau réUtiliSée). Soutenu et labélisé par le pôle DREAM Eau et Milieux-France Water Team, ce projet de démonstration financé par l'Europe via son programme LIFE est co-financé par les Agences de l'eau Loire-Bretagne, Adour-Garonne et Rhône-Méditerranée-Corse.

Le projet ZEUS vise à démontrer la faisabilité technique et économique d'une solution de recyclage de l'eau sur le site de l'usine MONIN de fabrication de sirop à Bourges conduisant au zéro rejet liquide par la séparation de 3 flux en vue de leur valorisation :

- L'eau de haute qualité conforme au contact alimentaire
- Les sels minéraux pour la régénération des résines d'adoucisseurs.
- Les composés organiques concentrés pour la production d'énergie renouvelable

La solution ZEUS sera, à l'issue des tests effectués pendant la durée du projet, transférée dans d'autres usines du groupe MONIN mais aussi dans d'autres industries agro-alimentaires (dissémination).

### 6.6.3 Le secteur de l'énergie

La région Centre-Val de Loire est la deuxième région productrice d'énergie avec quatre centrales nucléaires (Belleville-sur-Loire, Dampierre-en-Burly, Saint-Laurent-des-Eaux, Avoine-Chinon) et les trois barrages du groupe EDF d'Éguzon (Indre). Concernant l'éolien, fin 2008, 15,4 % du total d'énergie éolienne en France était produit en région Centre-Val de Loire, ce qui en fait le troisième parc éolien Français.

Les liens entre eau et énergie sont nombreux. À l'échelle métropolitaine, 49 % des prélèvements d'eau douce sont mobilisés pour le refroidissement des centrales de production d'électricité (chiffres

---

<sup>11</sup> Sarah Cheret (2017) Les grandes catégories d'usages de l'eau dans l'industrie, Techniques de l'ingénieur, Réf G1150 V2, 24p.

2019)<sup>12</sup>. La production d'eau potable et d'assainissement demande également de l'énergie. Enfin, l'eau peut être un vecteur du mix énergétique en étant elle-même source d'énergie.

En revanche, l'hydroélectricité ne présente pas de potentiel faute de relief suffisant dans notre région. La micro-électricité au fil de l'eau n'apporte qu'une production anecdotique et présente l'inconvénient d'aller à l'encontre de la restauration de la continuité écologique des rivières.

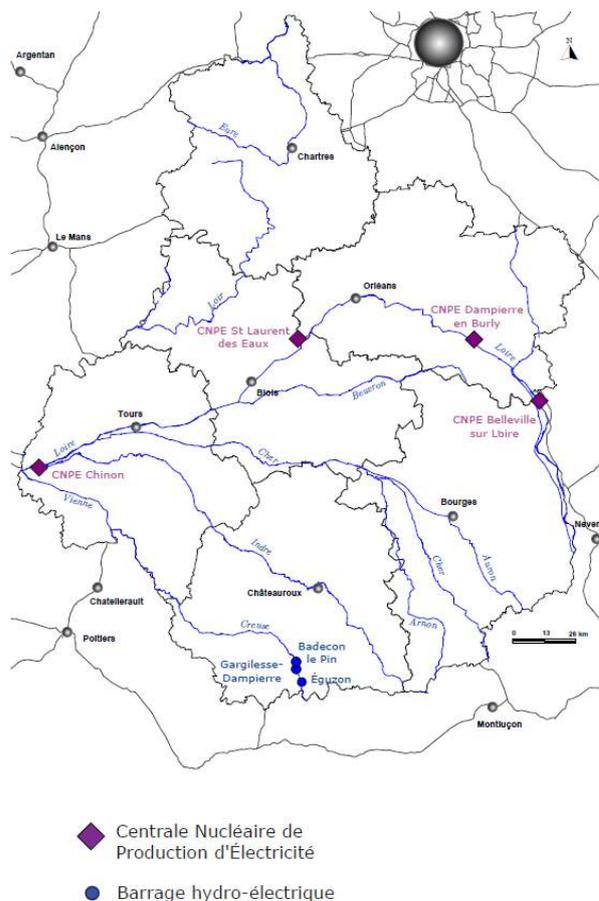
#### 6.6.3.1 Électricité nucléaire, 2<sup>ème</sup> parc nucléaire de France

Avec douze réacteurs nucléaires répartis sur quatre sites, la région Centre-Val de Loire est un important pôle de production d'électricité d'origine nucléaire, qui représente près de 19 % de la production nationale. La région produit plus de quatre fois sa consommation électrique<sup>13</sup>.

En 2014, la production d'électricité d'origine nucléaire atteint 77,9 TWh soit 97 % de l'électricité totale produite dans la région. La production est assurée par 4 centrales nucléaires de production électrique (CNPE) :

- Belleville-sur-Loire (Cher), qui comporte 2 tranches de type REP (réacteur à eau pressurisée) d'une puissance unitaire de 1.300 MW ;
- Chinon (Indre-et-Loire), qui comporte 4 tranches de type REP d'une puissance unitaire de 900 MW ;
- Saint-Laurent-des-Eaux (Loir-et-Cher), qui comporte 2 tranches de type REP d'une puissance unitaire de 900 MW ;
- Dampierre-en-Burly (Loiret), qui comporte 4 tranches de type REP d'une puissance unitaire de 900 MW.

Le positionnement central de la région et la « source froide » que constitue la Loire expliquent l'implantation de ces centrales.



Source : ©DREAL Centre-Val de Loire - IGN - BDTopo

#### 6.6.3.2 La géothermie : un potentiel à développer

Les travaux de la DREAL Centre-Val de Loire, valorisant les expertises et productions scientifiques du BRGM mettent en avant une ressource quasi inexploitée en région Centre-Val de Loire : la géothermie<sup>14</sup>.

<sup>12</sup> <https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/economie/l-utilisation-des-ressources-naturelles-ressources/article/les-prelevements-d-eau-douce-par-usages-et-par-ressources?type-ressource=liens&ancreretour=ancreretour213&lien-ressource=5202&theme-ressource=439>

<sup>13</sup> DREAL Centre-Val de Loire (2015) Une région fortement productrice d'électricité, qui évolue vers les énergies renouvelables. Les synthèses du profil environnementale régional. p2.

<sup>14</sup> DREAL Centre-Val de Loire (2015) Une région fortement productrice d'électricité, qui évolue vers les énergies renouvelables. Les synthèses du profil environnementale régional. p4-5.

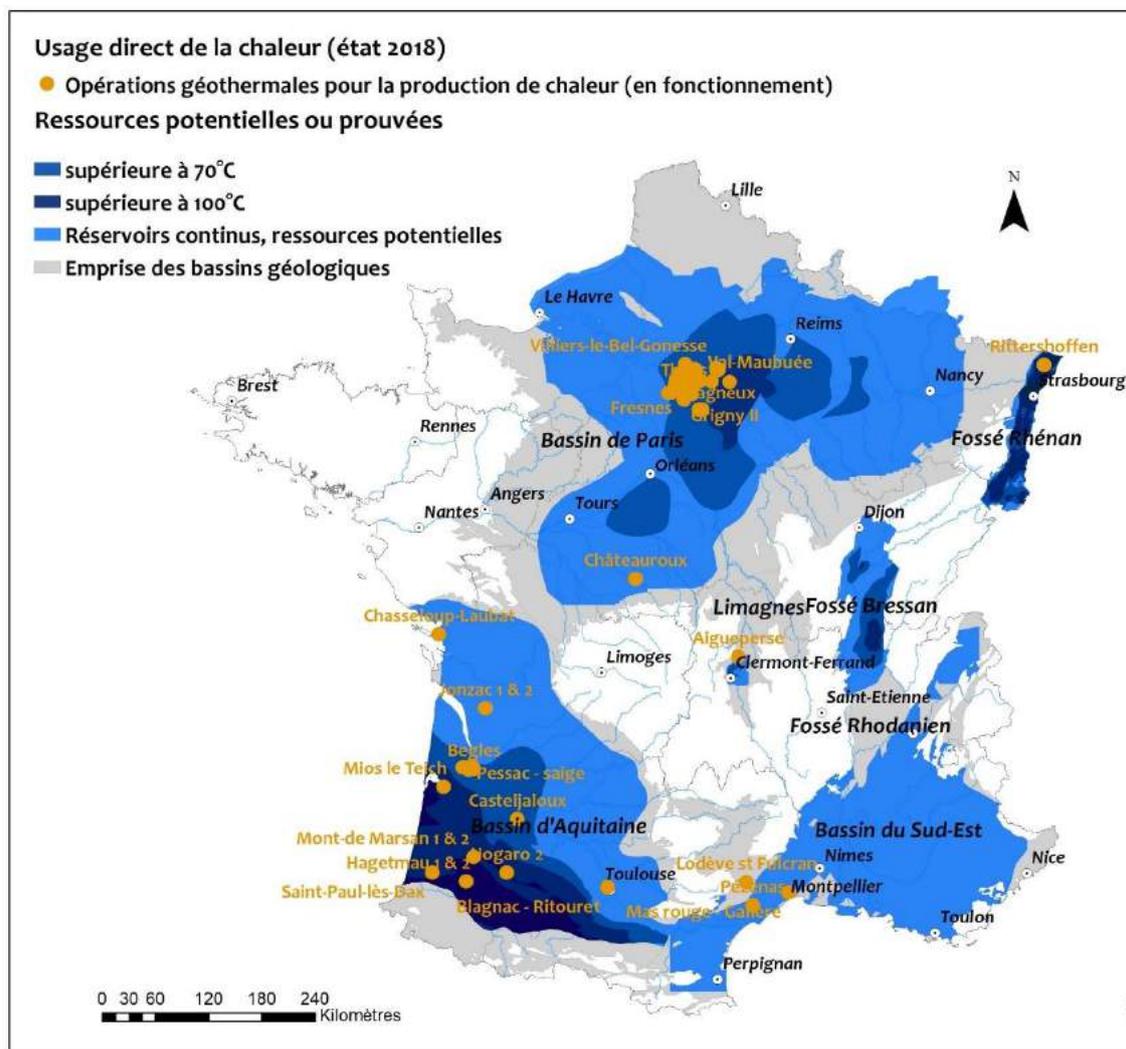
Le terme de géothermie désigne, d'une part, les manifestations thermiques de la Terre issues de son noyau et du manteau de roches en fusion qui l'entoure, et, d'autre part, les processus permettant de les exploiter. Plus couramment, il désigne l'ensemble des techniques d'extraction de l'énergie stockée dans les terrains ou dans les aquifères qu'ils contiennent. La température croît graduellement de la surface de la Terre vers son centre. Ce taux d'accroissement est appelé gradient géothermique. Il est en moyenne de 3,3°C tous les 100 m pour la planète et 4°C tous les 100 m pour la France, avec un minimum de 2°C/100 m au pied des Pyrénées et un maximum de 10°C/100 m dans le nord de l'Alsace.

La géothermie produit peu de rejets de CO<sub>2</sub>. On distingue généralement trois types de géothermie selon le niveau de température disponible à l'exploitation :

- La géothermie à haute énergie qui exploite des gisements de chaleur élevée, issus de sources hydrothermales ou par injection d'eau sous pression dans des forages très profonds. Elle se subdivise en deux catégories : la géothermie moyenne énergie pour les températures allant de 100°C à 150°C et la géothermie haute énergie pour les températures supérieures à 150°C. Elle permet de produire de l'électricité.
- La géothermie de basse énergie qui exploite des nappes dont les températures vont de 30°C à 100°C et qui se situent entre quelques centaines et plusieurs milliers de mètres. Elle est utilisée pour des usages thermiques, dans des processus industriels, des applications agricoles, des réseaux de chaleur urbain, des immeubles collectifs ou pour produire de l'électricité.
- La géothermie de très basse énergie exploitant des nappes superficielles (moins de 200 m en général) à des températures comprises entre 10°C et 30°C. Deux techniques de prélèvement de chaleur peuvent être mises en œuvre : un prélèvement direct sur la nappe, ou l'utilisation de sondes géothermiques verticales (SGV) utilisant un fluide caloporteur. Ce type de géothermie est utilisé pour la climatisation (chauffage ou refroidissement) de maisons individuelles avec l'assistance de pompes à chaleur électriques.

En région Centre-Val de Loire, comme dans une bonne partie du bassin parisien, deux aquifères profonds contenus dans les niveaux géologiques du Dogger et du Trias sont potentiellement intéressants pour la production d'énergie géothermique associée à des réseaux de chaleur urbains. Un site de géothermie profonde basé sur deux forages l'un dans le Dogger, à 160 m de profondeur, et l'autre dans le Trias, à 670 mètres de profondeur, permettant l'alimentation d'un réseau de chaleur a été mis en service en 1987 à Châteauroux (ZAC de Saint Jean). Près de 1100 foyers, un collège et une maison de retraite sont raccordés à la centrale géothermique. Les potentialités des aquifères profonds font encore l'objet d'études. L'essentiel des opérations de géothermie en région Centre-Val de Loire repose sur l'exploitation de nappes superficielles à très basse énergie. Ces installations de géothermie sont toutes assistées par pompe à chaleur. La production régionale de chaleur grâce à la géothermie assistée par pompes à chaleur était estimée à 7,9 ktep en 2012. En 2011 on comptait plus de 1000 opérations fonctionnelles de géothermie de basse et très basse température en région Centre-Val de Loire, dont 80 % chez les particuliers et 10 % en sondes géothermiques verticales.

Une enquête, appelée GEOPOREC2011, portant sur l'identification des potentiels de développement de la géothermie en région Centre-Val de Loire a été réalisée par le BRGM à la demande du Conseil Régional, de l'ADEME et de la DREAL dans le cadre du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) de la région Centre-Val de Loire, et publiée en juin 2012. Elle détermine les potentiels de production d'énergie pour les aquifères profonds superficiels et pour les sondes géothermiques verticales, en fonction de la demande de consommation énergétique en surface et de contraintes techniques. Ces potentiels sont établis pour deux scénarios faisant varier surface habitable et consommation énergétique : 50 kWh/m<sup>2</sup> ou 200 kWh/m<sup>2</sup>, modulés par les probabilités de débit pour les aquifères. Le SRCAE table sur une production d'énergie de 120 ktep en 2020 et de 600 ktep en 2050.



Compte tenu du potentiel présent en région Centre-Val de Loire, de l'expertise d'envergure européenne présente sur le territoire (BRGM, CFG, Antea Group...), ces éléments de diagnostic posés par la DREAL Centre-Val de Loire en 2015, résonnent aujourd'hui en 2023, avec le plan d'action du Gouvernement pour accélérer le déploiement de la géothermie : « Pour atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050, nous devons décarboner les deux-tiers de notre consommation d'énergie qui restent aujourd'hui d'origine fossile et importée de l'autre bout du monde. À ce titre, la décarbonation de la chaleur constitue un des leviers que nous devons saisir. C'est tout l'objet de ce plan d'action, qui vise à faire de la France un leader de la géothermie en Europe, tant en termes de production d'énergies renouvelables que de filière industrielle. Il doit permettre de produire en 15 à 20 ans suffisamment de chaleur géothermale pour économiser 100 TWh/an de gaz, soit plus que les importations de gaz russe avant 2022. » Agnès Pannier-Runacher, ministre de la Transition énergétique, le 2 février 2023.

### 6.6.3.3 L'eau vecteur du mix énergétique

La loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) a renforcé le rôle des collectivités territoriales dans la lutte contre le changement climatique à travers le Plan Climat Air Energie Territorial. Les objectifs à l'horizon 2030 sont :

- Réduire de 30 % la consommation d'énergies fossiles par rapport à 2012 ;
- Atteindre 32 % d'énergie renouvelable dans la consommation finale d'énergie ;
- Atteindre 40 % d'énergie renouvelable dans la production d'électricité.

Il s'avère que :

- À l'échelle d'une collectivité territoriale les services d'eau et d'assainissement constituent un poste de consommation énergétique important ;
- Cependant le cycle technique (petit cycle) de l'eau concentre une quantité d'énergie souvent ignorée et rarement exploitée ;
- Les eaux souterraines et superficielles (grand cycle) peuvent également être exploitées à des fins de production d'énergie (récupération de calories et/ou de frigorie pour produire des énergies décarbonées).

Cet ensemble peut être valorisé localement en faveur du mix énergétique d'un territoire :



L'eau peut ainsi être source d'énergie :

Quel type d'énergie à valoriser ?	Où ?	Valoriser sous quelle forme ?	Quelle technique ?
Énergie thermique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réseau eaux usées</li> <li>• Eaux souterraines</li> <li>• Cours d'eau</li> </ul>	Chauffage / Climatisation	Opération sur pompes à chaleur
Énergie hydraulique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réseau eau potable</li> <li>• Réseau eaux usées</li> <li>• Cours d'eau</li> </ul>	Énergie électrique	Microturbines ou Pompage inversé
Énergie chimique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boues d'épuration issues du traitement des eaux usées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Énergie électrique</li> <li>Énergie thermique</li> <li>Biométhane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Méthanisation (Biogaz)</li> <li>Gazéification (Hydrogène)</li> </ul>

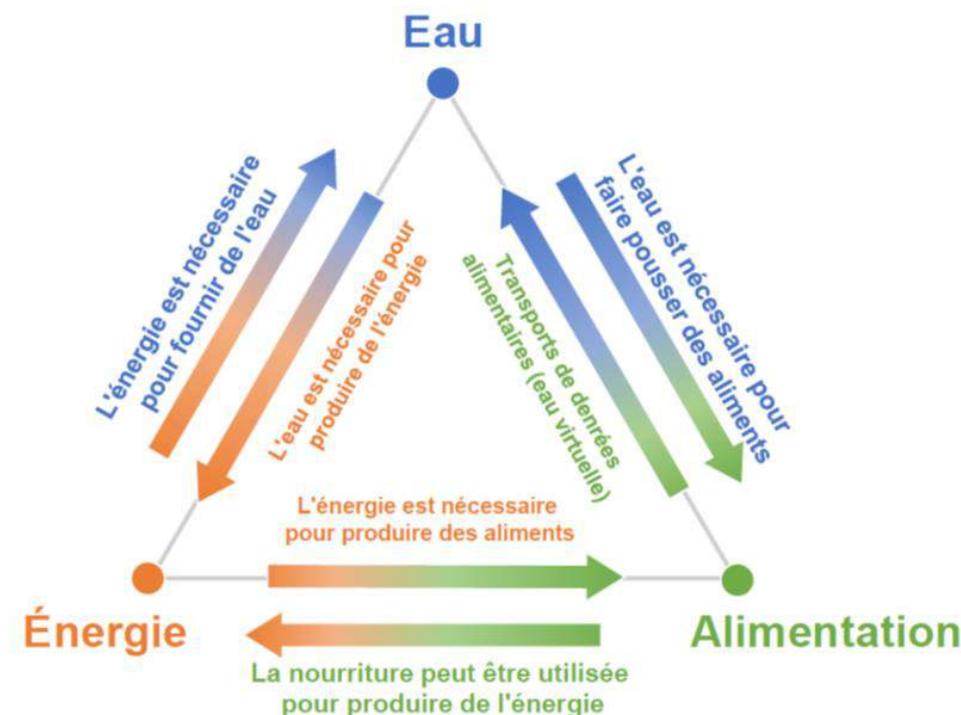
## 7 Le modèle Français de gestion intégrée de l'eau par bassin versant

### 7.1 Cadre global international : les Objectifs de Développement Durable

En 2015, les Nations Unies ont défini et adopté 17 Objectifs de Développement Durable (ODD) et les enjeux de l'eau sont inscrits au titre des objectifs 6 et 14 :



Dans le cadre d'une approche "Nexus" les Nations Unies cherche à faire établir le lien entre les 3 objectifs que sont les sujets Eau-Energie-Alimentation puisque les trois sujets sont inextricablement liés et les actions menées dans un domaine peuvent avoir un impact sur l'un des autres secteurs ou sur les deux :



- L'eau et l'énergie sont interconnectées : l'eau est utilisée dans la production de presque tous les types d'énergies et l'énergie est le facteur de coût dominant dans la fourniture des services de production d'eau potable et d'assainissement.
- L'eau et la nourriture sont interconnectées : 70 % de consommation mondiale d'eau est consommée par l'agriculture (principalement pour l'irrigation) et l'effet positif sur la sécurité alimentaire peut être compensé par une diminution de la sécurité de l'eau, car en l'eau en aval peut devenir impropre à certains usages en raison de la détérioration de la qualité de l'eau.
- L'énergie et la nourriture sont interconnectées : 30 % de la consommation mondiale d'énergie est utilisée pour la production et la fourniture d'aliments. L'énergie est nécessaire à chaque étape de la chaîne alimentaire, depuis la production, la transformation et la distribution.

Dans une situation déjà critique où :

- 1,1 milliard de personnes n'ont pas accès à l'électricité ;
- 0,9 milliard de personnes n'ont pas accès à de l'eau potable ;
- 1 milliard de personnes ont un approvisionnement alimentaire insuffisant.

Considérant les sombres projections exacerbées par les changements globaux (changement climatique et pression démographique) :

- D'ici 2035, la production mondiale d'énergie augmentera de 50 % ;
- D'ici 2050, la demande mondiale en eau augmentera de 55 % ;
- D'ici 2050, la production alimentaire mondiale devrait augmenter de 60 %.

Dans ce cadre et dans celui de ces projections, l'approche Nexus est une vue intégrée de la sécurité en eau-énergie-alimentaire et ambitionne :

- De décrire la nature complexe et interdépendante de nos systèmes de ressources ;
- Soutenir une gestion holistique et durable des ressources ;
- Intégrer les acteurs du développement et le monde de la recherche académiques pour promouvoir les meilleures pratiques ;
- Agir pour toujours plus de durabilité, grâce à une gestion et une utilisation coordonnée des ressources naturelles dans tous les secteurs et à toutes les échelles.

Au titre de ses coopérations internationales et européennes, la Région Centre-Val de Loire partage les enjeux liés à l'eau avec ses régions partenaires.

Elle porte notamment dans la Province de Luang Prabang au Laos un projet autour de la gestion durable de la ressource en eau (DEAR Water) en partenariat avec l'association Confluence basée dans le Cher et l'ONG GRET, avec le soutien de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne et de l'Agence Française de Développement (AFD). Outre le développement de systèmes gravitaires d'accès à l'eau en milieu rural, ce projet vise à renforcer la gouvernance locale des réseaux d'eau et d'assainissement et la mise en place d'une gestion intégrée et concertée de l'eau, avec notamment une approche par les communs. Une délégation de représentants de la Province de Luang Prabang pourrait être invitée à se rendre en Centre-Val de Loire en marge des Assises de l'eau.

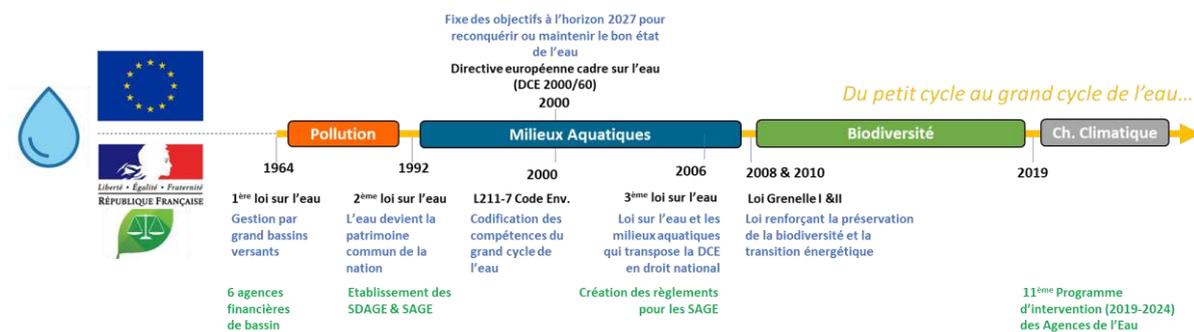
En Mauritanie, la Région a voté une aide d'urgence en décembre 2022 pour faire face aux inondations dans la région du Gorgol. Elle accompagne des échanges de pratiques entre nos deux territoires autour de la prévention des inondations, de la sensibilisation des populations et du développement d'un habitat durable et résilient (1<sup>ère</sup> mission accueillie en janvier 2023).

Enfin, la Région a accompagné les échanges entre l'Établissement Public Loire (EPL) et l'établissement de gestion du bassin de l'Elbe basé en Saxe-Anhalt, en Allemagne. Elle accompagne également la sensibilisation des populations autour des impacts du changement climatique au travers d'une exposition photographique croisée entre l'Association des Parcs et Jardins en Centre-Val de Loire (APJRC) et le réseau des jardins de Saxe-Anhalt Garten Träume sur le thème de l'eau dans les jardins patrimoniaux (été 2023). Une invitation sera prochainement transmise au Président Bonneau par le Land de Saxe-Anhalt pour un déplacement en Allemagne sur les thèmes de l'eau et de l'énergie.

Dans le cadre d'un échange entre pairs soutenu par l'Europe, la Région a présenté sa politique de restauration des rivières à des élus et agents de la Région des Pouilles en mars. Par ailleurs, dans ce même cadre, l'année dernière un échange entre techniciens avec la Région Central Danemark autour de l'adaptation au dérèglement climatique avait eu lieu mettant en avant les travaux du pôle de compétitivité DREAM et des exemples de mobilisation des services rendus par la nature sur la gestion des eaux pluviales et la restauration de rivières avec l'Agence régionale de la biodiversité.

## 7.2 Les agences de l'eau

Les éléments réglementaires structurant la politique de l'eau sont les suivants :



- En 1964, la première loi sur l'eau est adoptée. Elle instaure les principes de la gestion de l'eau à l'échelle des six grands bassins versant français (Loire-Bretagne, Seine-Normandie, Adour-Garonne, Artois-Picardie, Rhin-Meuse, Rhône-Méditerranée-Corse). Cette loi donne lieu à la création des agences (financières) de bassin qui ont pour mission de taxer les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents afin de (co)financer des actions permettant d'améliorer la qualité de la ressource en eau. De 1964 à 1972, l'accent est mis sur la lutte contre les pollutions (naissance du principe pollueur-payeur) avec notamment le (co)financement d'installations et d'équipements concernant le cycle technique de l'eau (également nommé « petit cycle de l'eau »), c'est-à-dire pour la production d'eau potable et l'assainissement (stations d'épuration...).
- En 1992 est adoptée la 2<sup>ème</sup> loi sur l'eau. Cette dernière instaure le principe « d'eau patrimoine commun de la Nation » renforce un certain nombre de moyen (création des réseaux de mesures de la qualité de l'eau et donne lieu à la création des SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) et prévoit leur déclinaison à l'échelle des sous bassins



versant avec les SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eau). L'accent est alors mis sur la reconquête de la qualité des milieux aquatiques.

- En 2000, le Parlement Européen adopte la Directive Cadre sur l'Eau (DCE 2000/60/CE). Cette Directive instaure un changement de cap : passer d'une logique de moyen à une logique de résultat. C'est ainsi qu'elle instaure des objectifs de reconquête ou de maintien du bon état des masses d'eau (qui peuvent être souterraines ou superficielles de type rivières, plans d'eau, estuaire, littoral...).
- Cette année-là, le code de l'environnement (article L211-7) codifie les différentes compétences liées à la gestion du grand cycle de l'eau (désigné également comme « le cycle naturel de l'eau »). À date ces compétences sont :

Mission du grand cycle de l'eau (art. L211-7 du code de l'Environnement)	
Compétences GEMAPI	Missions d'intérêt général ou d'urgence
	3° L'approvisionnement en eau ;
1° Aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique ;	4° La maîtrise des eaux pluviales et de ruissellement ou la lutte contre l'érosion des sols ;
2° Entretien et aménagement de cours d'eau, canaux, lacs, plans d'eau ;	6° La lutte contre la pollution ;
5° La défense contre les inondations et contre la mer ;	7° La protection et la conservation des eaux superficielles et souterraines ;
8° La protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des formations boisées riveraines ;	9° Les aménagements hydrauliques concourant à la sécurité civile ;
	10° L'exploitation, l'entretien et l'aménagement d'ouvrages hydrauliques existants ;
	11° La mise en place et l'exploitation de dispositifs de surveillance de la ressource en eau et des milieux aquatiques ;
	12° L'animation et la concertation dans le domaine de la gestion et de la protection de la ressource en eau et des milieux aquatiques dans un sous bassin ou un groupement de sous-bassins, ou dans un système aquifère, correspondant à une unité hydrographique ;

- En 2006 est adoptée une troisième loi sur l'eau (la LEMA : Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques) qui transpose la Directive Cadre sur l'Eau en droit français. La LEMA conforte certains principes qui pré-existaient déjà en France depuis les lois sur l'eau de 1964 et de 1992. Elle réaffirme le bassin versant comme le périmètre de la mise en œuvre d'une gestion durable de l'eau. Elle amplifie l'association des usagers de l'eau et de leurs représentants à la définition de la politique de l'eau. Enfin, elle conserve et renforce le financement de la politique de l'eau, qui repose sur deux principes :

#### À retenir :

- le principe « l'eau paie l'eau » : les coûts de l'eau potable et de l'assainissement sont pris en charge par les utilisateurs de l'eau potable ;
- le principe « pollueur-payeur » : les usagers de l'eau et des milieux aquatiques participent financièrement aux actions de préservation et d'amélioration de l'état des milieux aquatiques, en particulier par le biais de taxes.

- En 2008 et 2010, les lois Grenelle 1 et 2 renforcent la préservation de la biodiversité et introduisent la nécessaire transition énergétique.
- En 2019, le 11<sup>ème</sup> programme d'intervention (et donc de financement) des 6 Agences de l'Eau inscrit le changement climatique dans leur priorité d'investissement.

### 7.3 Comité de bassin, SDAGE, SAGE et SRADDET : hiérarchie des normes

La loi sur l'eau de 1964 a conduit à la création des agences de l'eau qui sont des Établissements publics du Ministère en charge de l'environnement. Elles ont pour mission :

- La contribution à la réduction des pollutions de toutes origines ;
- La protection des ressources en eau des milieux aquatiques ;
- La mise en œuvre de la politique de l'eau à travers le SDAGE et les SAGE.

Les Agences de l'eau sont administrées par un Conseil d'Administration (CA) composé de membre du Comité de bassin et Présidé par le préfet Coordonnateur de bassin. Le CA a un rôle décisionnaire.

La loi sur l'eau de 1964 a également créé une instance d'importance : le Comité de Bassin. Désigné également comme étant le « Parlement de l'eau », le Comité de bassin anime la concertation entre les usagers de l'eau, les élus et l'État pour la gestion de la ressource en eau et des milieux aquatiques. Il permet de débattre et de définir les grands axes de la politique de l'eau dans le bassin.

La composition de principe des bassins a été définie par la loi du 30 décembre 2016 et le décret n° 2007-980 du 15 mai 2007 précise par bassin la composition des comités des bassins. Chaque comité de bassin est composé de trois collèges. Le comité de Bassin Loire-Bretagne est composé de 190 membres et celui de Seine Normandie de 185 :

- 1<sup>er</sup> collège : 40 % de représentants des Conseils généraux et régionaux et majoritairement des représentants de communes ou de leurs groupements compétents dans le domaine de l'eau :
  - Loire-Bretagne :
    - Conseils Régionaux : 6 membres
    - Conseils Départementaux : 28 membres
    - Coopération interdépartementale : 1 membre
    - Communes et EPCI : 39 membres
  - Seine-Normandie :
    - Conseils Régionaux : 7 membres
    - Conseils Départementaux : 25 membres
    - Coopération interdépartementale : 4 membres
    - Communes et EPCI : 38 membres
- 2<sup>ème</sup> collège : 40 % de représentants des usagers de l'eau et des milieux aquatiques, des organisations socioprofessionnelles, des associations agréées de protection de l'environnement et de défense de consommateurs, des instances représentatives de la pêche et des personnes qualifiées :
  - Loire-Bretagne : 76 membres
  - Seine-Normandie : 74 membres
- 3<sup>ème</sup> collège : 20 % de représentants de l'état ou de ses établissements publics concernés
  - Loire-Bretagne : 38 membres
  - Seine-Normandie : 37membres

Avec l'appui de l'Agence de l'eau, le Comité de bassin à la responsabilité d'élaborer le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE). Le SDAGE est un outil de planification visant à assurer la gestion de la ressource et des écosystèmes aquatiques, à l'échelle des grands bassins hydrographiques. Ce document fixe pour chaque bassin :

- Les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau,

- Les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre. Il définit aussi les actions à mettre en œuvre pour améliorer la qualité de l'eau.

Prévu pour six ans, le SDAGE est adopté par un comité de bassin et approuvé par le préfet coordonnateur de bassin.

Les programmes et les décisions administratives dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions des SDAGE.

Une partie des documents de planification (documents d'urbanisme et autres types de plans et programmes) doit également être compatible avec certaines prescriptions des SDAGE : les schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), les schémas de cohérence territoriaux (SCoT) ou, en l'absence de SCoT, les cartes communales, les plans locaux d'urbanisme (PLU, PLUi) et les documents en tenant lieu...

À l'échelle des sous-bassins versant, Le schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE) est un outil de planification, institué par la loi sur l'eau de 1992, visant la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Déclinaison du SDAGE à une échelle plus locale, il vise à concilier la satisfaction et le développement des différents usages (eau potable, industrie, agriculture...) et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire. Délimité selon des critères naturels, il concerne un bassin versant hydrographique ou une nappe. Il repose sur une démarche volontaire de concertation avec les acteurs locaux. Il est un instrument essentiel de la mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau (DCE).

Le SAGE fixe, coordonne et hiérarchise des objectifs généraux d'utilisation, de valorisation et de protection quantitative et qualitative des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques, ainsi que de préservation des zones humides. Il identifie les conditions de réalisation et les moyens pour atteindre ces objectifs :

- il précise les objectifs de qualité et quantité du SDAGE, en tenant compte des spécificités du territoire,
- il énonce des priorités d'actions,
- il édicte des règles particulières d'usage.

Enfin le SAGE est élaboré collectivement par les acteurs de l'eau du territoire regroupés au sein d'une assemblée délibérante, la commission locale de l'eau (CLE). Véritable noyau décisionnel, la CLE, présidée par un élu local, se compose de trois collègues :

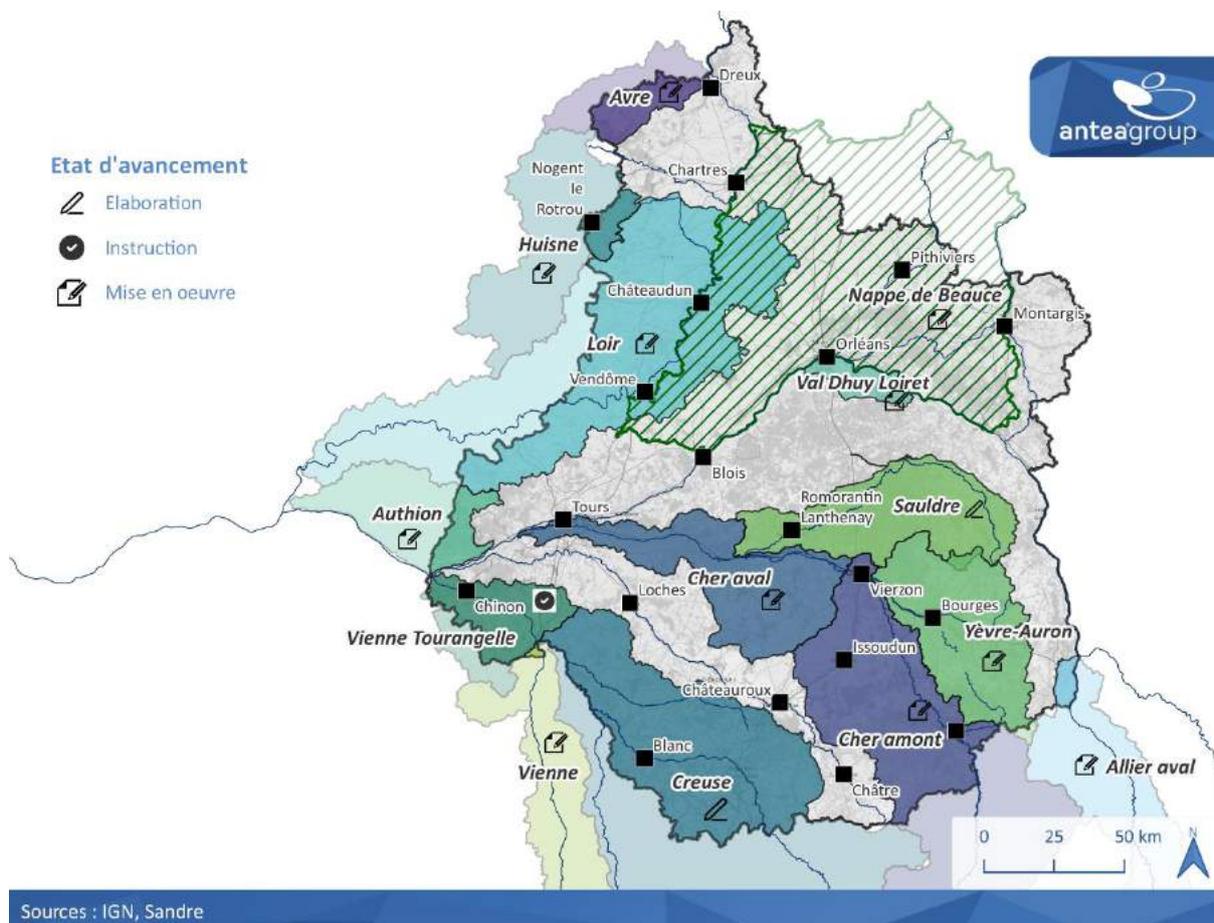
- les collectivités territoriales : plus de 50 %,
- les usagers (agriculteurs, industriels, propriétaires fonciers, associations, ...) : plus de 25 %,
- l'Etat et ses établissements publics : moins de 25 %.

Pour atteindre les objectifs et respecter les préconisations du SAGE, la CLE s'appuie sur :

- une structure porteuse (collectivité ou groupement de collectivités territoriales, institution interdépartementale, syndicat intercommunal, syndicat mixte, etc.) pour assurer le secrétariat et l'animation de la CLE, être maître d'ouvrage des études et éventuellement des travaux,
- les services de l'Etat (DREAL, DDT/M) pour encadrer et accompagner l'élaboration et la mise en œuvre du SAGE, comme organiser les consultations, élaborer les textes réglementaires, veiller à la cohérence avec les objectifs prioritaires de la politique de l'eau et évolutions juridiques, etc.,

- les Agences de l'eau et l'Office Français de la Biodiversité pour un appui technique, méthodologique et financier.

La région Centre Val de Loire compte tout ou partie de 14 SAGE sur son territoire, cependant **un tiers de la région n'est pas couvert par un SAGE (contre 50% à l'échelle nationale)**. Les bassins de la Loire, de l'Eure, du canal du Loing et de l'Indre ne sont pas couverts et restent à traiter.



Le récent rapport 2023 de la Cour des comptes qui pointe une organisation de la gestion de l'eau inadaptée pour faire face aux enjeux de gestion quantitative de l'eau en contexte de changement climatique recommande l'élaboration de SAGE sur l'ensemble du territoire d'ici 2024.

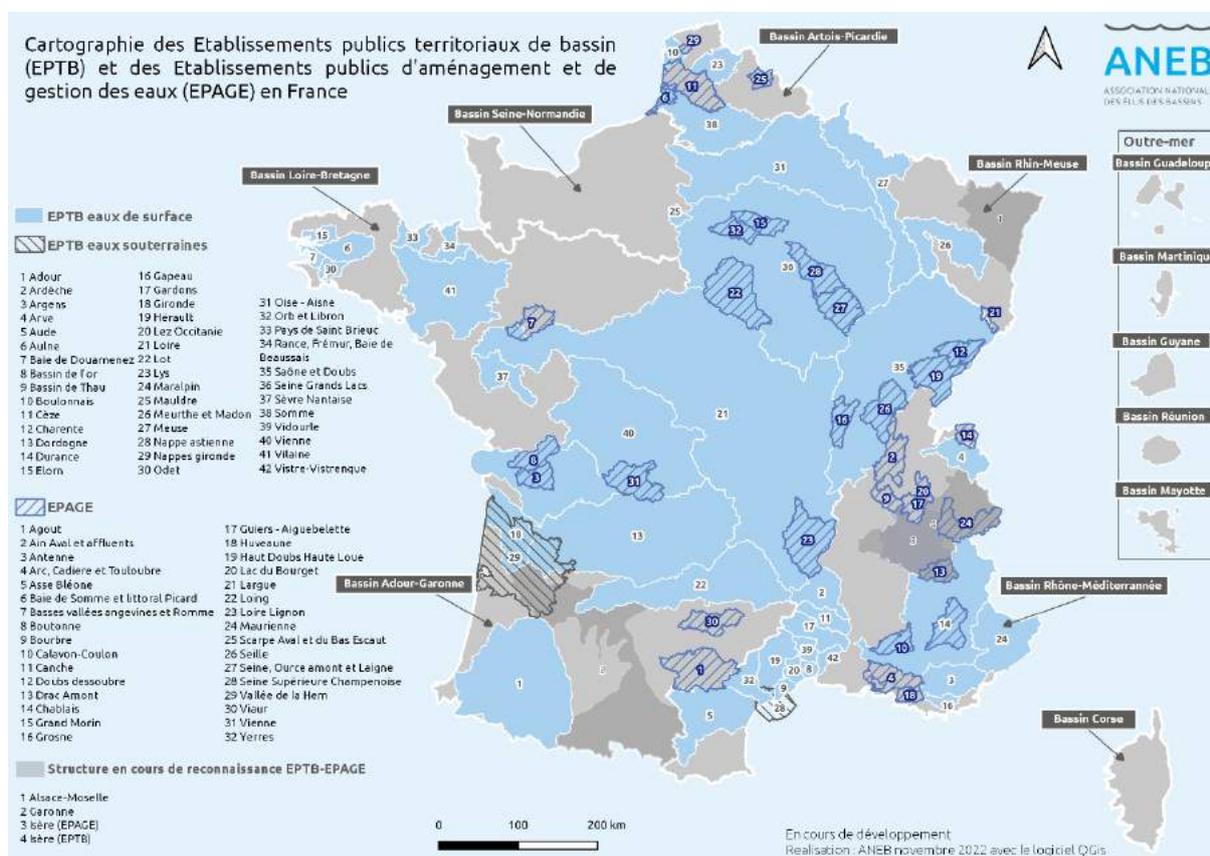
Notre territoire comprend 2 EPTB<sup>15</sup> (Établissements Publics Territoriaux de Bassin) et un EPAGE<sup>16</sup> (Établissements Publics d'Aménagement et de Gestion des Eaux) :

- L'EPTB Loire est porteuse de 5 SAGE (**SAGE Allier aval, SAGE Cher amont, SAGE Cher aval, SAGE Yèvre-Auron et SAGE Val Dhuy Loiret**), d'un contrat territorial de gestion quantitative et qualitative (CTGQQ) du bassin du Cher

<sup>15</sup> EPTB : Les Etablissements Publics Territoriaux de Bassin (EPTB) sont des syndicats mixtes spécialisés définis au L213-12 du Code de l'environnement. Ils ont notamment la spécificité d'avoir un périmètre d'action hydrographique.

<sup>16</sup> EPAGE : Les EPAGE sont des syndicats mixtes spécialisés définis au L 213-12 du Code de l'environnement. Ils ont notamment la spécificité d'avoir un périmètre d'action hydrographique et d'être des maîtres d'ouvrage locaux sur tout ou partie de la GEMAPI. Un EPTB peut mener des missions d'EPAGE sur tout ou partie de son territoire.

- L'EPTB Vienne est porteuse de 3 SAGE (**SAGE Creuse**, **SAGE Vienne** et **SAGE Vienne Tourangelle**)
  - l'EPAGE du bassin du Loing regroupe 269 communes du Loiret, de l'Yonne et de la Seine-et-Marne



## 7.4 Une politique régionale pour les rivières avec les agences de l'eau

La Région et les deux agences de l'eau sont engagées, via le Contrat de Plan Etat-Région, dans un partenariat depuis l'année 2000 pour la reconquête des milieux aquatiques. La Région a un partenariat privilégié avec l'agence de l'eau Loire-Bretagne, qui se formalise notamment dans une convention 2021-2024, portant sur les thématiques suivantes : milieux aquatiques, biodiversité et zones humides, gestion quantitative et qualité de la ressource en eau, gouvernance de la GEMAPI, SAGE, contrats territoriaux, communication, sensibilisation, formation aux enjeux de l'eau et éducation à l'environnement et adaptation au changement climatique.

Pour répondre aux objectifs de reconquête de la qualité des eaux, la gestion intégrée par bassin versant doit être généralisée. Ce doit être un principe d'action pour tous les acteurs de l'eau et pour toutes les actions.

Cette gestion se décline à deux niveaux : les SAGE (planification et stratégies à long terme de gestion de la ressource) et les contrats de bassin.

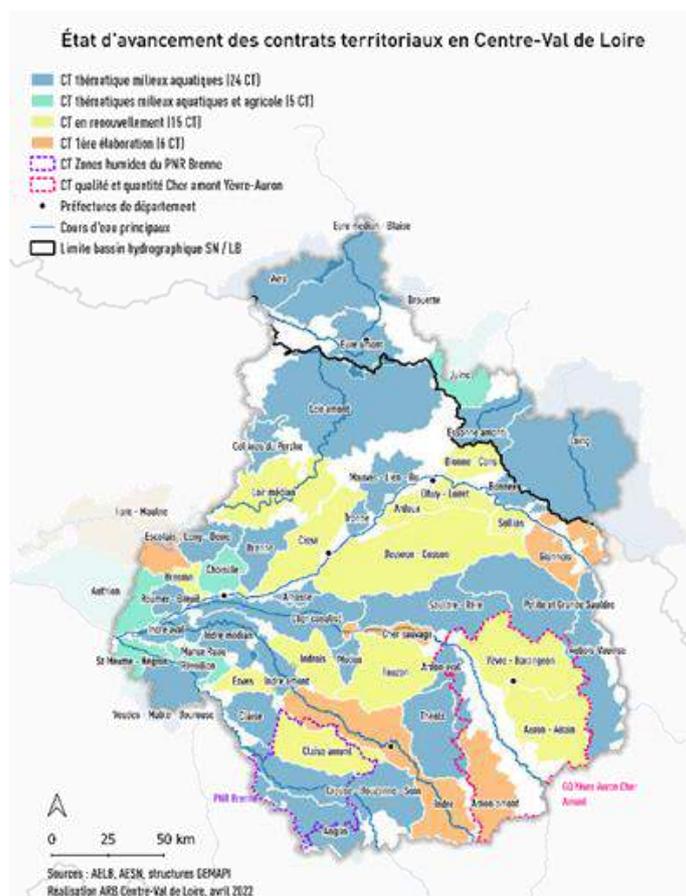
Le contrat de bassin est un outil d'intervention des agences de l'eau, qui a pour objectif de mettre en œuvre sur un bassin hydrographique cohérent un programme d'actions pour restaurer les cours d'eau, les zones humides et pour lutter contre les pollutions diffuses.

Celui-ci est porté par les structures qui ont la compétence Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI) que sont les EPCI et les syndicats de rivière.

Le contrat est coconstruit entre les différents partenaires techniques et financiers du territoire, dont la Région.

Le partenariat entre la Région et les agences de l'eau se traduit par la cosignature et le cofinancement de ces programmes d'actions.

En 2022, il y avait 56 contrats de bassin, dont 35 opérationnels et 21 en élaboration, couvrant ainsi 87% du territoire régional (cf. carte ci-dessous).



Ces programmes d'actions sont mis en œuvre par des animateurs et/ou techniciens de rivière.

Jusqu'à fin 2022, la Région apportait son soutien financier à ces postes (87 postes en 2022), à hauteur de 20 %, soit un budget d'un million d'euros par an en fonctionnement. L'animation est à présent financée dans le cadre du Programme régional Centre-Val de Loire et interrégional Loire FEDER 2021-2027.

Ce sont ces animateurs et techniciens qui permettent la réalisation d'actions pour l'amélioration des milieux aquatiques. L'animation territoriale est donc le levier d'action de la politique de l'eau.

La Région apporte également son soutien financier aux travaux, à hauteur de 20 % ou 30 %, soit un budget de 300 000 € à 500 000 € par an en investissement. Les travaux financés sont la restauration des cours d'eau et des zones humides, l'acquisition de zones humides et l'effacement d'ouvrages.

Le soutien financier de la Région est complémentaire aux financements apportés par les autres partenaires (agences de l'eau Loire-Bretagne et Seine-Normandie, les Départements 18, 28, 37, 41, 45, Fonds européens).

**À retenir :** Les contrats de bassin permettent d'enclencher des dynamiques sur les territoires afin de restaurer la qualité des milieux aquatiques. Cependant, ces outils étant des démarches volontaires et les travaux étant soumis à l'accord des propriétaires riverains, la réalisation effective de ces programmes d'actions peut s'avérer longue et difficile.

### 7.5 Des politiques agricoles qui intègrent la préservation de la ressource

L'agriculture doit réaliser dans les prochaines années une transition profonde afin que soient pris en compte à la fois les enjeux d'adaptation et d'atténuation du changement climatique, de préservation de la biodiversité et des ressources naturelles et les attentes sociétales d'une alimentation durable et relocalisée. Les objectifs régionaux mis en avant dans le diagnostic régional pour le Varenne de l'eau sont à la fois l'atténuation des émissions carbonées et l'augmentation du stockage carbone mais, la température moyenne continuant à augmenter (2,6°C à la fin du 21ème siècle au minimum), cela induit une nécessaire adaptation de l'agriculture au climat de demain. Les effets du changement climatiques interrogent l'adaptation nécessaire des systèmes de culture, notamment au regard de la disponibilité en eau. La protection contre les risques climatiques, sécheresse, gel, grêle, températures extrêmes est devenue essentielle.

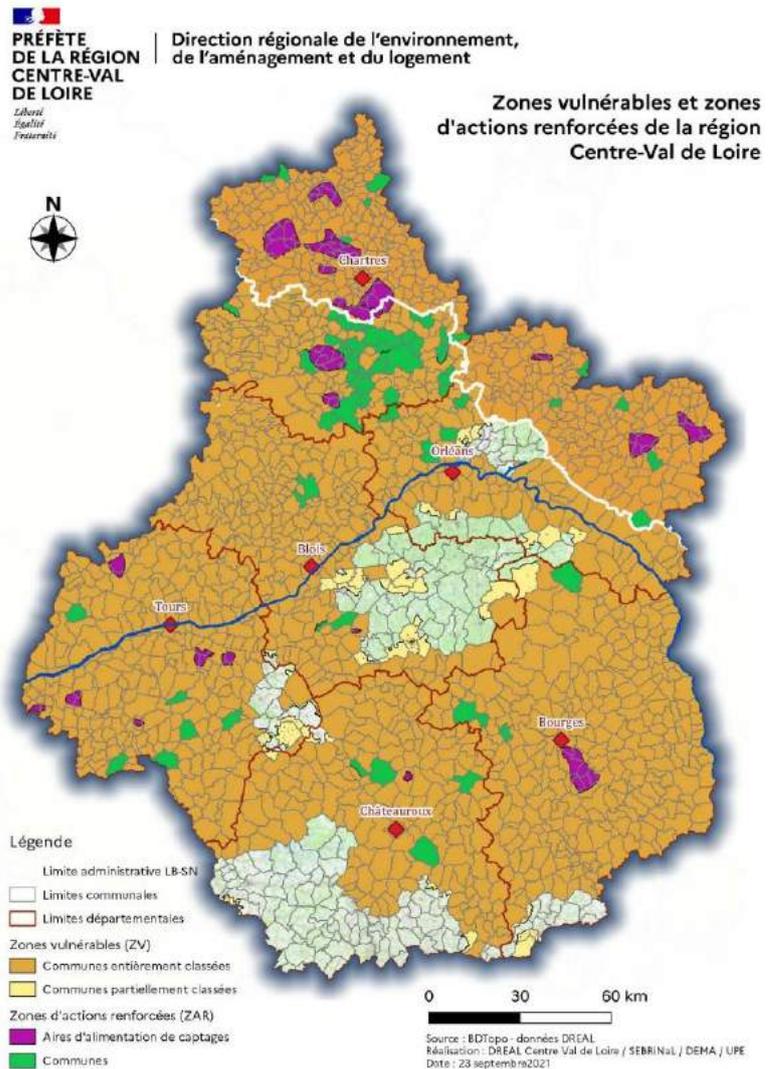
Les pratiques agroécologiques, telles que la diversification dans la rotation des cultures, l'utilisation de couverts végétaux, l'agroforesterie, la réduction du travail du sol sur lesquelles la Région concentre son soutien, sont une partie de la réponse.

Concernant les nitrates d'origine agricole, le classement « Zone Vulnérable » découle de l'application de la directive « nitrates » qui concerne la prévention et la réduction des nitrates d'origine agricole. Cette directive de 1991 oblige chaque État membre à délimiter des « zones vulnérables » où les eaux sont polluées ou susceptibles de l'être par les nitrates d'origine agricole.

Elles sont définies sur la base des résultats de campagnes de surveillance de la teneur en nitrates des eaux douces superficielles et souterraines. Des programmes d'actions réglementaires doivent être appliqués dans les zones vulnérables aux nitrates et un code de bonnes pratiques est mis en œuvre hors zones vulnérables

Certaines parties des zones vulnérables, présentant une dégradation par les nitrates plus marquée, sont désignées "zones d'actions renforcées" (ZAR) sur lesquelles s'appliquent des prescriptions supplémentaires prévues dans le programme d'actions nitrates.

Conformément à l'article R.211-81-1 du code de l'environnement, ces zones correspondent aux zones de captages (aires d'alimentation de captages ou, par défaut, commune d'implantation du captage) dont l'eau, destinée à la consommation humaine, présente une teneur en nitrates supérieure à 50 mg/L, et aux bassins connaissant d'importantes marées vertes sur les plages.



## 7.6 Des programmes de recherche sur l'eau (SRI-SI, APR, programme Junon)

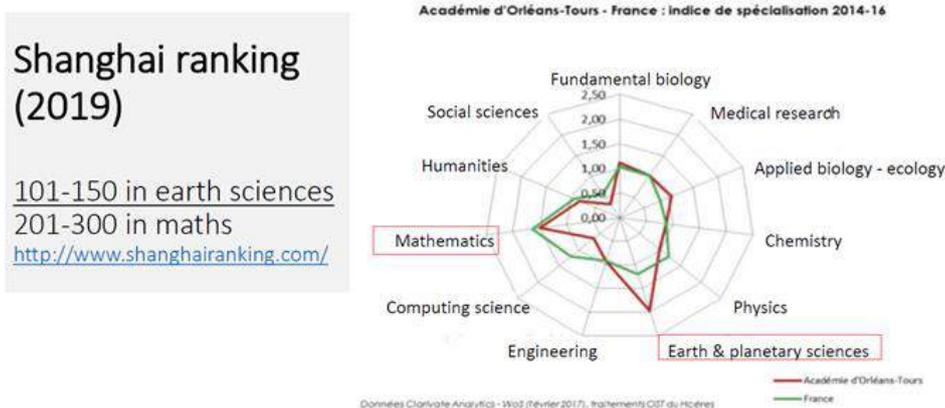
La thématique de l'eau est centrale dans le Domaine Potentiel de Spécialisation (DPS) "Ingénierie et la Métrologie Environnementale" inscrit dans le Schéma Régional de l'Industrie pour une Spécialisation Intelligente. L'action Régionale accompagne la recherche par le biais des appels à projets de recherche d'intérêt régional qui s'inscrivent dans les DPS mais aussi en finançant le programme Ambition Recherche Développement (ARD) JUNON axé sur la constitution de jumeaux numériques dont deux portent sur la qualité et la quantité de l'eau et notamment dans les plaines de Beauce. Avec l'ARD JUNON, les acteurs de la recherche associés aux entreprises souhaitent constituer un pôle majeur dans le domaine du numérique environnemental attractif et rayonnant pour l'enseignement, la recherche et ses transferts vers l'industrie et la société.

La Région a lancé avec les laboratoires régionaux une initiative interrégionale relative à la lutte contre les micropolluants dont l'objectif est de coconstruire des projets de recherche-action permettant de

développer et d'expérimenter sur le terrain des solutions visant à réduire la pollution et l'exposition aux micropolluants de la Loire.

### 7.7 Un pôle national de compétitivité DREAM avec le BRGM

La région Centre-Val de Loire possède la particularité d'héberger une masse critique d'acteurs scientifiques œuvrant sur les sujets de l'eau et de ses milieux associés. Citons notamment le BRGM, le CNRS, l'INRAE, les Universités d'Orléans et de Tours. Les indicateurs d'évaluation de la performance scientifique (basée sur le nombre et la qualité des publications scientifiques) placent la région Centre-Val de Loire au-dessus de la moyenne nationale en ce qui concerne le domaine Géosciences-Environnement. Cette activité de recherche scientifique est porteuse de création de connaissances (données environnementales) et donne lieu à des systèmes d'observation et d'expérimentation au long terme pour la recherche en environnement (ex SOERE tourbière), adossés à l'expertise scientifique et l'offre de formation de l'OSUC (Observatoire des sciences de l'Univers en Région Centre Val de Loire – Université d'Orléans).



La Région Centre-Val de Loire bénéficie d'un continuum de missions concernant la donnée environnementale depuis la recherche vers le service public avec des établissements de premier plan comme l'INRAE (InfoSol), le BRGM (InfoTerre), l'Agence de l'Eau Loire Bretagne (banque de bassin OSUR), l'Office Français de la Biodiversité (Pôle INSIDE : centre de compétences sur l'interopérabilité des systèmes d'information sur l'environnement en lien avec le BRGM), le CGDD avec sa composante Service Données et Etudes Statistiques du Ministère de la Transition Ecologique, l'Inventaire Forestier National (Institut National de l'Information Géographique et Forestière).

Cette légitimité scientifique et de service public sur la donnée environnementale rejaillit sur l'activité économique de plusieurs PME du territoire (Géo-Hyd, TLG-Pro, Acatius, DSA technologies, E8E, Artique...) ainsi que sur des ETI et grands groupes. Citons l'Innovation Hub du groupe international d'ingénierie environnemental Antea Group et le Digital innovation Hub spécialisé géosciences-environnement de l'entreprise de services numériques, ATOS.

Le pôle DREAM Eau & Milieux, focalisé sur le thème de la gestion durable des ressources en eau et des milieux associés, est un acteur du DPS. DREAM est membre fondateur de France Water Team, le pôle de compétitivité de la filière de l'eau, aux côtés d'HYDREOS (Région Grand Est) et AQUA-VALLEY

(Régions Occitanie et Sud-PACA). Ce modèle de fédération permet de conjuguer l'ambition et la visibilité tout en préservant la proximité des acteurs et des enjeux du territoire. DREAM réunit et anime un écosystème d'innovation de plus de 100 adhérents (grands groupes, ETI, PME/TPE, organismes de recherche et de formation, associations). DREAM vient également en appui des collectivités locales (Région, Métropole). Ses compétences et savoir-faire s'étendent de la métrologie environnementale à l'ingénierie écologique jusqu'aux traitements alternatifs de l'eau et des sols. En permettant aux entreprises impliquées de prendre une position de premier plan sur leurs marchés en France, en Europe et à l'international, DREAM Eau & Milieux est un moteur de croissance et d'emplois sur le territoire. DREAM est directement impliqué dans des projets présentant un caractère stratégique (Projets ARD PIVOTS et JUNON Environnement & Numérique, projet Interreg Bigdata4River, projet GIEP sur la gestion intégrée des eaux pluviales).

Outre les liens avec les deux autres pôles nationaux dans le domaine de l'eau, DREAM interagit avec d'autres pôles/clusters du territoire, en particulier Vegepolys Valley et AgreenTech Valley sur les problématiques de gestion des ressources en eau dans les secteurs agricoles et agro-alimentaires.

Depuis 2019, dans le cadre de la plateforme européenne de spécialisation intelligente « Modernisation industrielle », la Commission européenne a approuvé le lancement de la plateforme thématique « Water Smart Territories – WST ». Les porteurs de l'initiative WST sont les Régions Centre-Val de Loire, Aragon (Espagne) et la province du Friesland (Pays-Bas) accompagnées respectivement de leurs clusters régionaux. L'objectif principal du partenariat WST est de renforcer la capacité d'innovation des régions européennes afin de faciliter les nouveaux investissements fondés sur de nouvelles technologies pour la gestion durable de l'eau dans les écosystèmes régionaux. L'échange d'expériences dans les chaînes de valeur interrégionales, les filières d'investissement contribuent au développement de technologies et de services innovants. L'activité de la plateforme WST se structure autour de 4 enjeux prioritaires, totalement cohérent avec les priorités du DPS : i) renforcement des infrastructures résilientes, ii) digitalisation, iii) économie circulaire, iv) gouvernance multi-acteurs.

Créé depuis 2016 grâce au soutien de la région Centre-Val de Loire, le programme PIVOTS (Plateformes d'Innovation, de Valorisation, d'Optimisation Technologiques Environnementales) a été un élément important de structuration du territoire. Le programme est focalisé sur la surveillance de la qualité de l'environnement. Son objectif est de préserver les ressources naturelles (sols, sous-sol, eaux de surface, eaux souterraines, air) à un moment où elles sont doublement menacées par les activités humaines et le changement climatique. PIVOTS a permis d'intégrer des acteurs académiques et des entreprises depuis la recherche fondamentale jusqu'à la validation de produits et services. Cette interaction entre les acteurs appuie donc l'émergence et le développement d'une filière économique. Le programme PIVOTS est un ensemble, unique en France, de 7 plateformes expérimentales et analytiques. Elles offrent aux scientifiques et aux entrepreneurs des moyens d'expérimentations, de mesures et de tests en laboratoire et sur le terrain pour des projets innovants dans le domaine de l'ingénierie et de la métrologie environnementale.

Une de ses plates-formes est installée dans une parcelle agricole, à Villambalin, dans la Beauce. C'est l'observatoire O-ZNS (observatoire des Transferts dans la Zone Non Saturée), un dispositif unique en son genre dont le but est d'approfondir la compréhension du fonctionnement des systèmes hydrogéologiques de surface, partie importante de la zone critique. Le site est équipé en une

instrumentation de pointe en géophysique, thermique, hydrogéologie, physico-chimique et microbiologique déployée en surface, à travers le revêtement interne du puits central (de 20m de profondeur et de 4m de diamètre), dans les forages environnants et les fosses pédologiques pour recueillir des données hautement résolues, précises et spatialisées des flux bidirectionnels des fluides et de chaleur à travers le continuum « atmosphère, sol, rhizosphère, zone non saturée, frange capillaire, nappes aquifères » depuis la surface du sol jusqu'au toit de la nappe.

Une nouvelle initiative verra le jour en 2021 dans la continuité de PIVOTS, le programme Environnement & Numérique JUNON. Cette nouvelle initiative capitalisera les acquis de PIVOTS et l'enrichira en mobilisant également la communauté du numérique avec comme objectif principal, la création d'un pôle de recherche numérique sur l'environnement continental (agricole, urbain, forestier et fluvial), incluant chaque étage de la zone critique, et dédié à la recherche et à l'innovation sur tous les maillons de la chaîne de valeur allant du capteur environnemental aux jumeaux numériques de plaine. Ce programme permettra de mettre en place des briques de service numérique afin d'améliorer le suivi, la prédiction et la compréhension de notre environnement pour une meilleure gestion des ressources naturelles. Cette notion de service est fondamentale pour le pôle car c'est autour d'elle que s'établit la pérennisation des activités de recherche initiées dans JUNON.