



## Prospective Ain aval 2050

# SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC PROSPECTIF

Une étude portée par :



Avec la participation  
financière de :

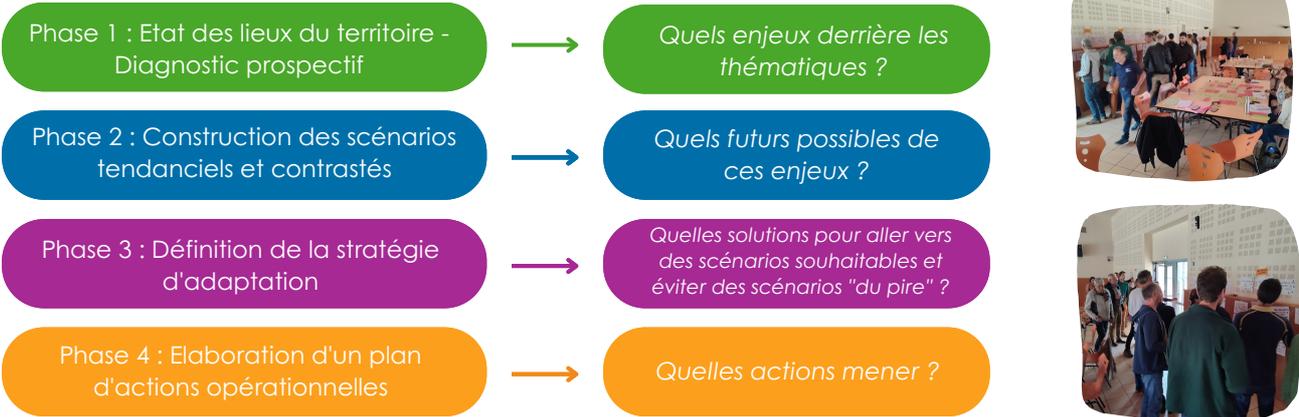


Et l'accompagnement  
des bureaux d'étude :



La démarche prospective "Ain aval 2050" est **une réponse aux attentes et aux préoccupations des usagers de l'eau et des habitants vis-à-vis de l'impératif d'une adaptation face au changement climatique**. Elle vise à accompagner l'ensemble des acteurs à réfléchir et à **définir collectivement, grâce à la concertation, une stratégie d'adaptation aux effets du changement climatique à horizon 2050 et un plan d'actions plus opérationnelles**. L'objectif visé par le SR3A, porteur de l'étude, est de réduire la vulnérabilité du territoire face aux changements à venir, tout en préservant la ressource en eau et les milieux.

### Lancée en 2023, l'étude "Ain aval 2050" est conduite en 4 phases :



Les fiches thématiques viennent conclure la phase de diagnostic (phase 1) et alimenter les réflexions sur les scénarios futurs (phase 2).

## Le territoire d'étude

L'étude prospective est menée à l'échelle du périmètre du SR3A, incluant le SAGE de la Basse Vallée de l'Ain. Le territoire est composé de 142 communes et 7 communautés de communes ou d'agglomération, pour une population totale d'environ 150 000 habitants.

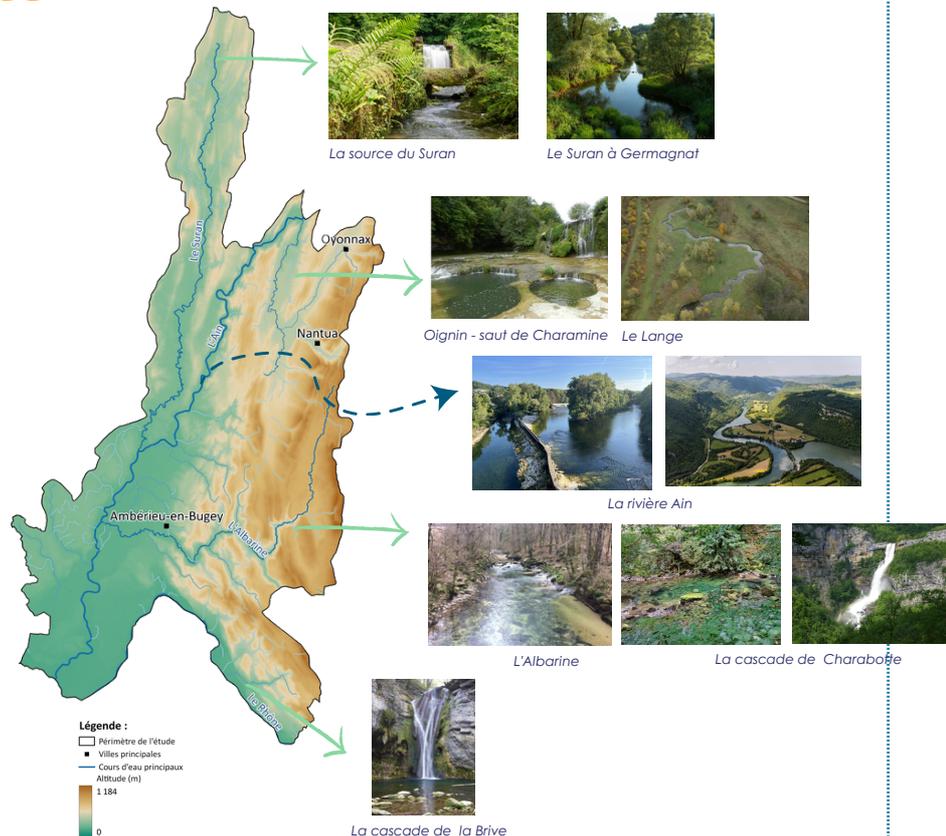
**Le bassin de l'Ain aval et de ses affluents couvre la moitié du grand bassin versant de la rivière d'Ain.**

Il débute en aval du barrage de Coiselet et couvre 1700 km<sup>2</sup>.

5 sous bassins versants identifiés sur le territoire d'étude :

- Le Suran
- L'Ain (ain aval)
- L'Oignin et Lange
- L'Albarine
- Les affluents en rive droite du Rhône

On comptabilise dans ce périmètre **1300 km de cours d'eau** qui présentent une diversité de caractéristiques et de régimes hydrologiques.



### Un changement climatique perceptible sur les dernières décennies et dont les impacts vont s'aggraver

Le périmètre est soumis à des influences climatiques variées en fonction du relief.

L'ouest du territoire est caractérisé par un climat semi-continental (hivers froids et étés chauds); l'est par des influences montagnardes dans le massif du Bugey (hivers rigoureux et neige, étés moins chauds).

+ de détail et d'explications pédagogiques en fiche 1.1 et suivantes du diagnostic

#### Comment évoluent les températures ?

**Sur la période historique, les températures sont en hausse sur l'ensemble du bassin, qu'il s'agisse des températures minimales, moyennes ou maximales. + 0,3°C/décennies ont été enregistrés entre 1950 et 2015.**

La hausse des températures entraîne **une augmentation du nombre de jours chauds** (journées avec une température maximale de plus de 25°C) et **une baisse du nombre de jours de gel.**

**En découle une hausse de l'évapotranspiration et la sécheresse des sols s'aggrave en période estivale (voir graphiques en fiche 1.4)**

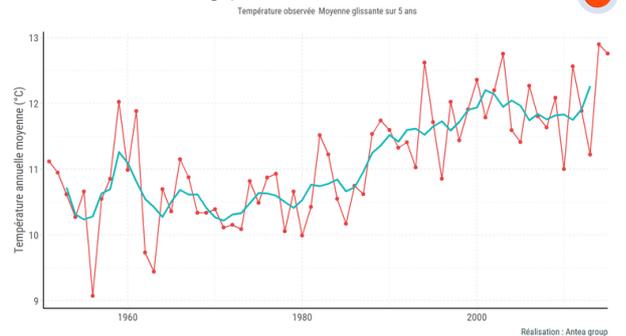
**En climat futur, l'ensemble des projections montre une nette augmentation des températures au cours du XXIème siècle sur le périmètre du SR3A.**

En fin de siècle, **la hausse des températures va drastiquement varier en fonction du scénario d'émission de gaz à effet de serre** avec un écart de valeur de 1,9°C entre les deux scénarios (+4,2°C pour le RCP 8.5 soit le scénario pessimiste et +2,3°C pour le RCP 4.5, soit le scénario optimiste).

La hausse est d'autant plus marquée en été et en automne, et **le secteur de montagne présente une tendance à la hausse légèrement plus marquée en sortie des modèles climatiques.**

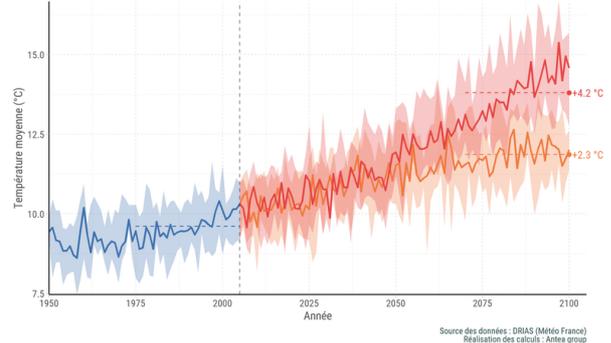
**Evolution des températures moyennes annuelles entre 1950 et 2020**

Station N° 101089001 - Tendence à la hausse de 0.3 °C par décennie  
station d'Amberieu en Bugey



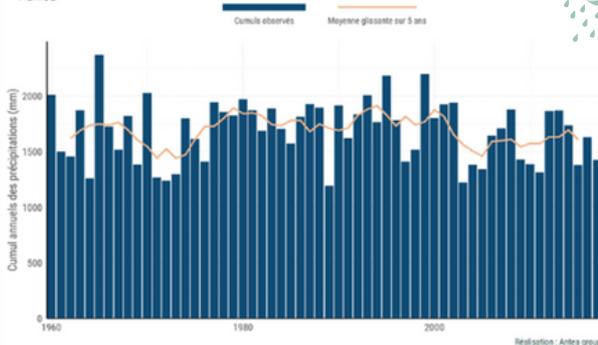
**Evolution de l'indicateur : Température moyenne entre 1950 et 2100**

Comparaison des valeurs moyennes 1975-2005 avec les valeurs 2070-2100 pour les projections RCP4.5 et RCP8.5



**Evolution des cumuls de précipitations annuels entre 1950 et 2017**

Station N° 001269001 - Pas de tendance  
Nantua



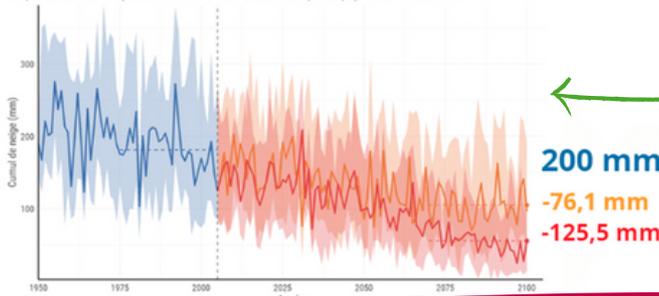
#### Comment évoluent les précipitations ?

**Sur la période historique, on ne relève pas de tendance à l'évolution des précipitations dans les chroniques passées : ni sur les cumuls annuels, ni sur les cumuls mensuels. La variabilité naturelle des pluies est importante, il est donc difficile d'observer une tendance sur les 5 ou 6 dernières décennies.**

**En climat futur, les projections montrent deux phénomènes : une modification de la répartition saisonnière des pluies, qui augmentent en hiver et baissent en été ; et une intensification des épisodes pluvieux.**

**Evolution de l'indicateur : Cumul de neige entre 1950 et 2100**

Comparaison des valeurs moyennes 1975-2005 avec les valeurs 2070-2100 pour les projections RCP4.5 et RCP8.5



Autre projection intéressante : l'évolution des cumuls de neige, qui concerne les bassins versants du Bugey. **La baisse attendue des cumuls neigeux est importante, avec une quasi disparition en fin de siècle avec le scénario d'émission de gaz à effet de serre pessimiste.** Cette tendance va impacter le régime hydrologique des cours d'eau : moins de neige donc plus de pluie en hiver (et donc + de crues) et moins de soutien des débits par la fonte de la neige au printemps.

### Des cours d'eau à forte valeur patrimoniale mais dégradés et sensibles aux évolutions climatiques

+ de détail et d'explications pédagogiques en fiche 2.4 du diagnostic

#### Quel impact du changement climatique sur la rivière d'Ain ?

Le régime hydrologique de la rivière d'Ain sur le périmètre est artificiel ; il est influencé par la gestion de la chaîne de barrage en amont. **La gestion des barrages impacte positivement les valeurs de débits à l'étiage**, en grande partie en lien avec le soutien d'étiage permis par Vouglans ; les débits printaniers sont en revanche plus faibles car les barrages stockent l'eau à cette période.

On n'observera donc pas tout de suite l'impact du changement climatique sur les débits observés de l'Ain.

Cependant le régime hydrologique de la rivière va évoluer en climat futur et impacter la gestion des ouvrages :

- ⊕ d'hydraulicité en période hivernale (hausse pluviométrie, intensification ruissellement & baisse cumuls neigeux)
- ⊖ d'hydraulicité au printemps et en été : baisse du soutien hydrologique lié à la fonte des neiges

#### Quel impact du changement climatique sur le domaine karstique ?

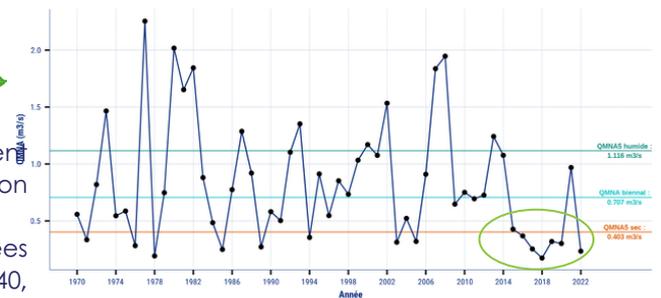
On notera que ces 10 dernières années, les étiages ont été particulièrement sévères sur les affluents de l'Ain = en condition climatique plus chaude, les débits estivaux baissent.

Les projections hydro-climatiques confirment cette observation :

- En climat futur, les débits d'étiage seront plus faibles, ils seraient en baisse de 30 à 45% à horizon 2050, et de 40 à 60% à horizon 2070.
- On observerait également des situations d'étiage non simulées par le modèle dans la période historique à partir de 2030/2040, qui pourront se traduire par des assècs.

L'Albarine à Saint-Rambert-en-Bugey : [V292401001]

Evolution des Débits Mensuels Minimaux Annuels (QMNA) sur la période [1970-2022]



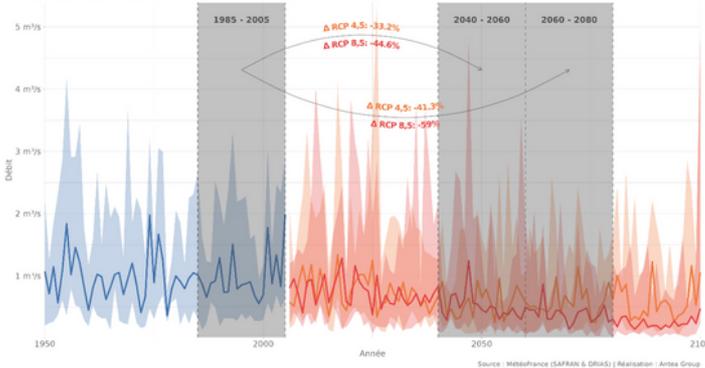
Source : Météo France

Pour les affluents rive gauche de l'Ain en particulier, le calendrier hydrologique va fortement changer : des débits hivernaux plus élevés, et des étiages plus marqués en été et qui se poursuivent durant l'automne.

#### Evolution des débits mensuels d'étiage en climat futur

Evolution des débits de la station St-Denis-En-Bugey (n°730) pour les scénarios RCP 4,5 & RCP 8,5

Indicateur : QMNA (Débit moyen mensuel le plus bas de l'année)

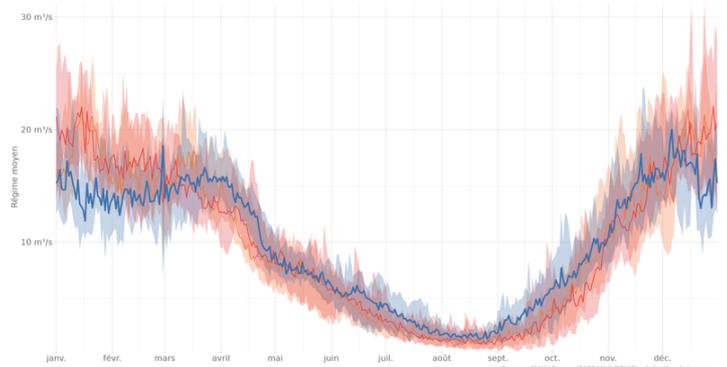


Source : Météo France (SAFRAN & DRAS) | Réalisation : Antea Group

#### Evolution du régime hydrologique à horizon 2050

Evolution du régime annuel moyen pour la station St-Denis-En-Bugey (n°730) pour les scénarios RCP 4,5 & RCP 8,5

Scénarios RCP 4,5 & RCP 8,5 sur la période 2040-2060 et les valeurs historiques sur 1985-2005



Source : Météo France (SAFRAN & DRAS), réalisation Antea Group

Les réservoirs karstiques devraient suivre la même tendance d'évolution que les débits en surface : bon remplissage en période hivernale et faibles niveaux en période estivale, en raison de la rapidité de l'écoulement dans le karst. **Cela pourra se traduire par une augmentation des linéaires asséchés.** Les travaux du projet DRYVER porté par l'INRAE vont permettre de quantifier ces évolutions.

Un point positif néanmoins : les résurgences karstiques devraient permettre de conserver des « zones refuges » pour la biodiversité aquatique avec de l'eau en quantité et présentant des températures fraîches.



### Un équilibre quantitatif fragile et qui pourrait être menacé en climat futur

De nombreux prélèvements sont recensés sur le territoire de l'Ain aval, mobilisant différents types de ressources en eau :

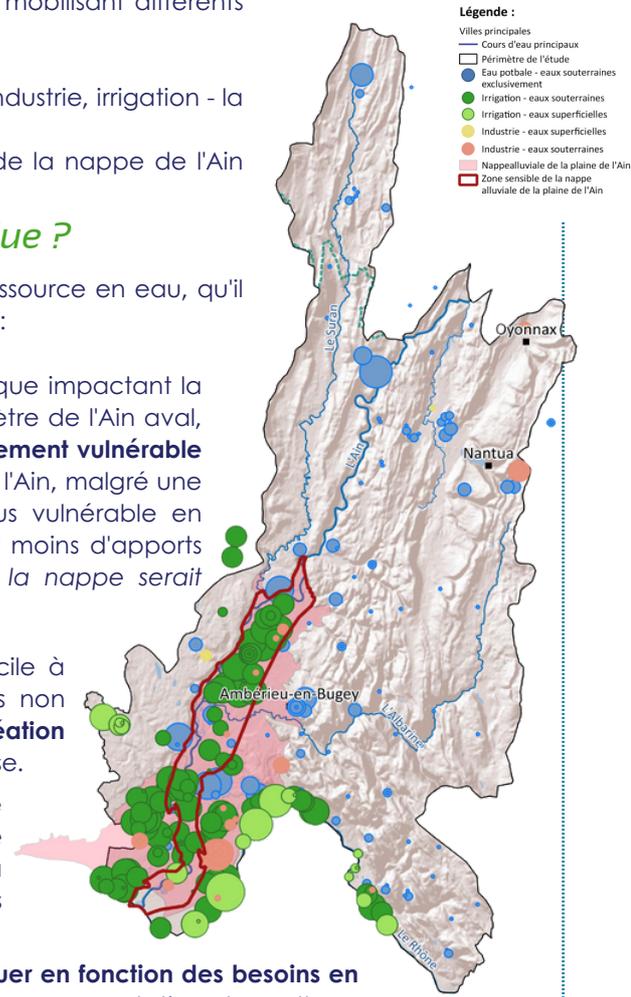
- Les nappes karstiques pour certains prélèvements d'eau potable ;
- La nappe alluviale de l'Ain pour des usages multiples : eau potable, industrie, irrigation - la nappe est identifiée comme étant en déséquilibre quantitatif ;
- Le Rhône, avec une substitution des prélèvements d'irrigation issus de la nappe de l'Ain par le Rhône.

#### Quelle évolution de l'équilibre quantitatif est attendue ?

Plusieurs variables sont susceptibles de faire évoluer le bilan besoins - ressource en eau, qu'il est difficile de quantifier sans modélisation hydro(géo)logique spécifique :

- La disponibilité de la ressource va évoluer, le changement climatique impactant la recharge des aquifères et le calendrier hydrologique. Sur le périmètre de l'Ain aval, cela va concerner en particulier **la ressource karstique, particulièrement vulnérable en période printanière, estivale et hivernale**. La nappe alluviale de l'Ain, malgré une stabilité attendue de la recharge hivernale sera néanmoins plus vulnérable en période estivale avec moins de pluies efficaces aux printemps et moins d'apports des affluents de l'Ain. *Une actualisation de la modélisation de la nappe serait néanmoins nécessaire pour quantifier ces évolutions.*
- L'évolution des besoins en eau des activités industrielles est difficile à anticiper car elle résulterait d'installations de nouvelles industries non connues à ce jour. **On notera une dynamique à la hausse de la création d'établissements** sur le périmètre qui présente un tissu industriel dense.
- L'évolution des besoins en eau en potable est principalement liée aux évolutions démographiques. **Le secteur de la basse vallée de l'Ain est particulièrement vulnérable**, avec une forte hausse de la démographie sur le sud-ouest du périmètre d'étude ; néanmoins les rendements des réseaux s'améliorent.
- L'évolution des besoins en eau pour l'irrigation des cultures va **évoluer en fonction des besoins en eau des plantes mais également des choix d'assolement** (recul ou augmentation des cultures irriguées).

Sur le secteur de la basse vallée de l'Ain, une politique de substitution des prélèvements et un plan d'économie d'eau sont déclinés dans le PGRE (plan de gestion de la ressource en eau), en réponse à la situation de déséquilibre quantitatif de la nappe alluviale. **Le degré de sollicitation des différentes ressources va donc également évoluer**, avec principalement un report des prélèvements vers le Rhône.



### Des milieux aquatiques menacés par la hausse de la thermie des eaux et la baisse des débits

Le changement climatique impacte les milieux aquatiques au travers de nombreux phénomènes, dont les principaux sont les suivants :

- **Dégradation de la qualité de l'eau** en lien avec l'évolution du régime thermique et hydrologique et risque d'eutrophisation ;
- **Perturbation du transport sédimentaire**, tant pour le bilan quantitatif que pour la distribution spatiale des sédiments ;
- **Augmentation de la température de l'eau**, +1 à 1,5°C attendus à horizon 2050, avec le risque d'atteindre des températures létales pour certaines espèces piscicoles comme l'Ombre commun ;
- **Risque d'assèchement et d'eutrophisation des milieux humides ;**
- **Risque de développement des espèces exotiques envahissantes.**



+ de détail en fiche 4.1, 4.2 et 4.3 du diagnostic

### De nombreux usages dépendant de la ressource en eau vont devoir s'adapter



#### Agriculture

L'activité agricole varie selon la géographie du bassin versant de l'Ain aval, avec une orientation "grandes cultures" dans la plaine de l'Ain, dont certaines irriguées, et des exploitations d'élevage dans le Bugey et la vallée du Suran. **Les surfaces agricoles se maintiennent ces 10 dernières années et les assolements ont peu évolué.** L'activité agricole va être fortement impactée par les évolutions climatiques, avec différents types d'impacts : aggravation du déficit hydrique et de la sécheresse des sols, dégradation de la qualité des sols, multiplication des ravageurs, risques d'accidents de culture comme l'échaudage,... Les calendriers des cultures sont par ailleurs de plus en plus avancés.

**Les besoins en eau des surfaces irriguées devraient être plus importants : +20 à 25% selon le projet Climator porté par l'ADEME et l'INRAe.**



#### Alimentation en eau potable

Le changement climatique impactera la production d'eau potable à travers la quantité d'eau disponible, **avec une vulnérabilité particulière des captages situés en domaine karstique.** La qualité des eaux brutes risque également de se dégrader (augmentation des concentrations de polluants du fait d'une moindre dilution, développement de cyanobactéries, ...). Les besoins en eau devraient également évoluer en raison de la **croissance démographique**, pour l'instant compensée par la baisse des consommations en eau par habitant).



#### Industrie

Près de 1500 établissements industriels étaient recensés en 2018 sur le périmètre du SR3A, le département de l'Ain étant le plus industrialisé de France. Plusieurs secteurs industriels sont très dépendants de la ressource en eau (agro-alimentaire, métallurgie, plasturgie, ...). **Des tensions sur la ressource en eau pourront impacter l'attractivité du territoire, en lien avec les restrictions d'usage lors des périodes de sécheresse.** Les industries sont invitées à élaborer des plans de sobriété hydrique pour bénéficier d'une adaptation du régime général de restriction en cas de sécheresse.



#### Centrale nucléaire :

Implantée à Saint Vulbas, la centrale du Bugey mobilise les eaux du Rhône pour le refroidissement de ses réacteurs, avec une restitution d'environ 80% du volume. **Les enjeux concernent principalement le régime thermique des eaux, avec un encadrement de la température des rejets.** Des dérogations ont été accordées en 2022 et l'évolution climatique risque d'impacter le fonctionnement de la centrale, d'autant plus que la construction d'une nouvelle paire de réacteurs sur le site est envisagée.

#### Forêt



Les sécheresses et vagues de chaleurs des dernières années ont occasionné de nombreux dépérissements, 50% des forêts publiques dans les montagnes de l'Ain étant touchées par le dépérissement des sapins et épicéas. **La multiplication des étés secs et chauds va accentuer ce phénomène.**

#### Loisirs liés à l'eau



La vallée de l'Ain est une zone touristique d'importance. La richesse du patrimoine naturel génère un tourisme axé vers les loisirs nautiques et la pêche. Plusieurs menaces sont identifiées par les acteurs locaux : la **mortalité piscicole** liée aux conditions hydrologiques et à la prédation des oiseaux piscivores ; la **pression sur les milieux** engendrée par la densité de canoës-kayaks ; la multiplication des baignades sauvages.

#### Hydroélectricité :



Le complexe de barrages de la vallée de l'Ain permet une production hydro-électrique importante (450 MW).

**Sous l'impact du changement climatique, le régime et le calendrier hydrologique vont évoluer, ce qui risque d'impacter la gestion des ouvrages en amont du périmètre.** Un projet d'adaptation du fonctionnement porté par EDF, vise une amélioration de la flexibilité de la production et une moindre pression sur les milieux aquatiques de la rivière d'Ain.

Si l'usage principal des retenues et barrages sur l'Ain est la production d'énergie, plusieurs autres usages y sont également associés (ex. adduction d'eau potable, irrigation de la plaine de l'Ain, usages récréatifs, pêche, soutien au Rhône, écrêtement de crues, ...). **La conciliation entre usages et fonctionnement des milieux est au centre des échanges sur le bassin depuis de nombreuses années.**