



PROJET DE TERRITOIRE POUR LA GESTION DE L'EAU

Serein et Armançon

Rapport d'état des lieux

Octobre 2022



A. TABLE DES MATIERES

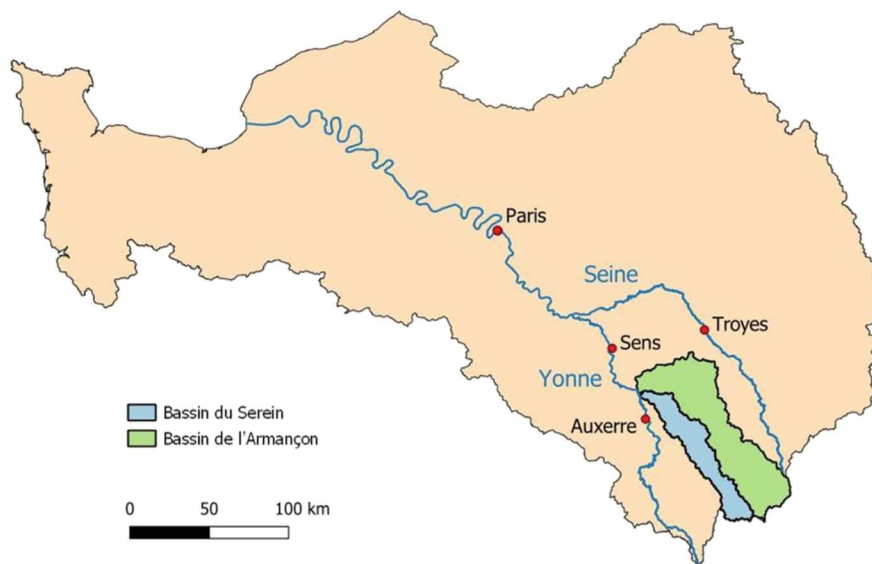
.....	0
B. Présentation de la zone d'étude	3
1. Contexte, périmètre et objectifs du projet de territoire	3
2. Gestion quantitative	6
a) Cadre de la gestion quantitative	6
b) Gestion des sécheresses	19
c) Outils de modélisation existants	23
d) Gestion de la disponibilité de la ressource en eau potable	24
e) Démarches de gestion quantitative en cours sur le territoire	25
3. Gestion qualitative	27
a) Démarches Bassins d'Alimentation de Captages (BAC)	27
b) Déclaration d'Utilité Publique (DUP) pour la protection des captages	30
c) Contrats de Territoire Eau & Climat (CTEC)	31
4. Contexte géologique	32
5. Contexte climatique	37
a) Pluviométrie	37
b) Températures	38
c) Evapotranspiration et pluie efficace	39
d) Évolutions climatiques	41
6. Contexte pédologique	45
7. Occupation du sol	48
a) Territoire	48
b) Appellations	52
C. CARACTERISTIQUES DES HYDROSYSTEMES	54
1. Eaux souterraines	54
a) Masses d'eau souterraines (MESO)	54
b) Entités hydrogéologiques	57
c) Zones de recharge des nappes et des échanges entre aquifères	61
d) Une particularité des aquifères calcaires : le karst	63
e) Caractéristiques des unités aquifères	64
2. Eaux superficielles	95
a) Présentation des masses d'eau superficielles	95
b) Réseau hydrographique et suivi des débits	102
c) Etiages et débit minimum biologique	106
d) Indicateurs d'étiage des petits cours d'eau	110
e) Transferts entre bassins-versants en contexte karstique et relations nappes/cours d'eau	114

f)	Modification du réseau hydrographique.....	115
g)	Milieux humides	123
h)	Autres éléments en lien avec les eaux de surface.....	125
D.	Usages de la ressource en eau.....	129
1.	Eau potable.....	129
a)	Organisation actuelle de la maîtrise d’ouvrage et situation prévisible en 2026.....	129
b)	Prélèvements.....	133
c)	Tensions récentes.....	137
d)	Interconnexions.....	139
e)	Restitution de l’eau prélevée	141
f)	Lien entre problèmes qualitatifs et quantitatifs.....	142
2.	Industrie.....	143
a)	Localisation des prélèvements	143
b)	Origine des eaux utilisés	145
c)	Evolution des prélèvements	146
3.	Navigation.....	148
a)	Contexte du canal de Bourgogne	148
b)	Gestion de l’alimentation	148
c)	Evaluation des consommations.....	154
d)	Restitutions.....	160
4.	Productions agricoles dépendantes des ressources en eau.....	162
a)	Elevage.....	162
b)	Production irriguée.....	166
c)	Projets alimentaires territoriaux (PAT).....	171
d)	Utilisation de l’eau en viticulture	171
5.	Synthèse des prélèvements.....	173
6.	Hydroélectricité	176
7.	Usages de l’eau non consommateurs.....	177
a)	Pêche	177
b)	Baignade	177
c)	Sports nautiques.....	178
d)	Tourisme	178
E.	ANNEXES.....	1
1.	Liste des organismes présents dans les commissions sécheresse	1
2.	Nombres de jours inférieurs au 1/10 ^{ème} du module pour chaque de 2012 à 2019	4

B. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

1. Contexte, périmètre et objectifs du projet de territoire

Les cours d'eau de l'Armançon et du Serein, situés à l'est d'Auxerre, sont les deux plus grands affluents de l'Yonne. Leurs bassins versants, situés en tête du bassin de la Seine, s'étendent respectivement sur 1 363 km² et 3 076 km². Ils constituent **40 % de la surface du bassin de l'Yonne** et contribuent à 43 % du débit de cet affluent principal de la Seine.



Carte 1 : Situation des bassins du Serein et de l'Armançon dans le bassin Seine-Normandie

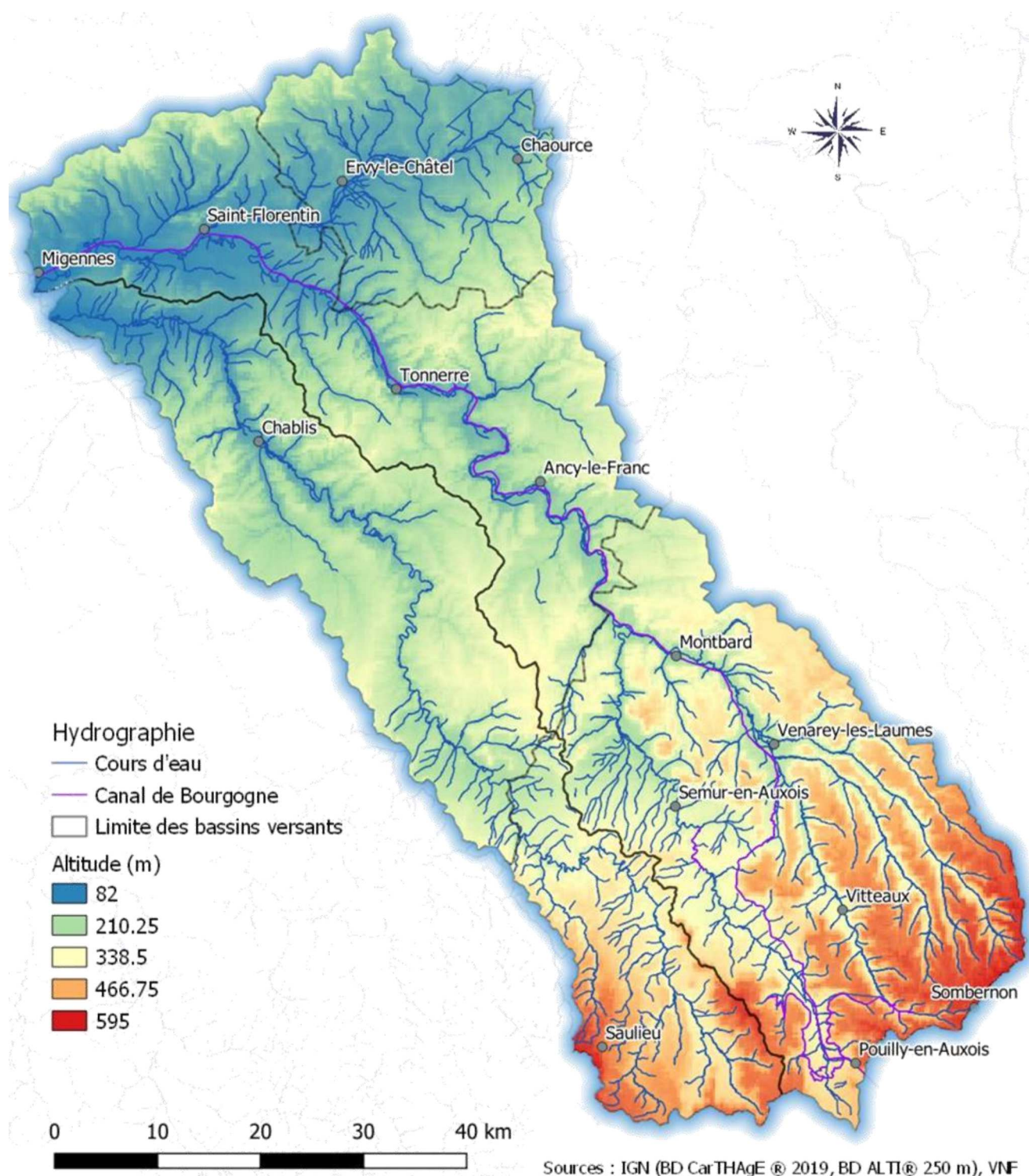
A cheval sur les départements de l'Aube, la Côte d'Or et l'Yonne, le territoire regroupe **385 communes**, dont 356 ont plus de 10 % de leur superficie dans le périmètre. Il concerne 18 établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre (communautés de commune et d'agglomération) et rassemble 116 600 habitants, dont environ 80 000 du côté de l'Armançon.

Les sécheresses et étiages de 2018, 2019 et 2020 ont mis en exergue les problématiques quantitatives liées à la ressource sur les bassins versants du Serein et de l'Armançon. Ces deux territoires voisins comprennent des caractéristiques géologiques et hydrologiques similaires et des volontés politiques communes pour mutualiser les moyens et progresser sur la gestion de l'eau. Le fonctionnement des cours d'eau et certaines activités dépendantes de la ressource en eau ayant été fortement impactés durant ces dernières sécheresses, la volonté de se doter d'un outil d'organisation du territoire face à l'aléa climatique en pleine évolution a émergé en parallèle de la démarche de révision du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de l'Armançon.

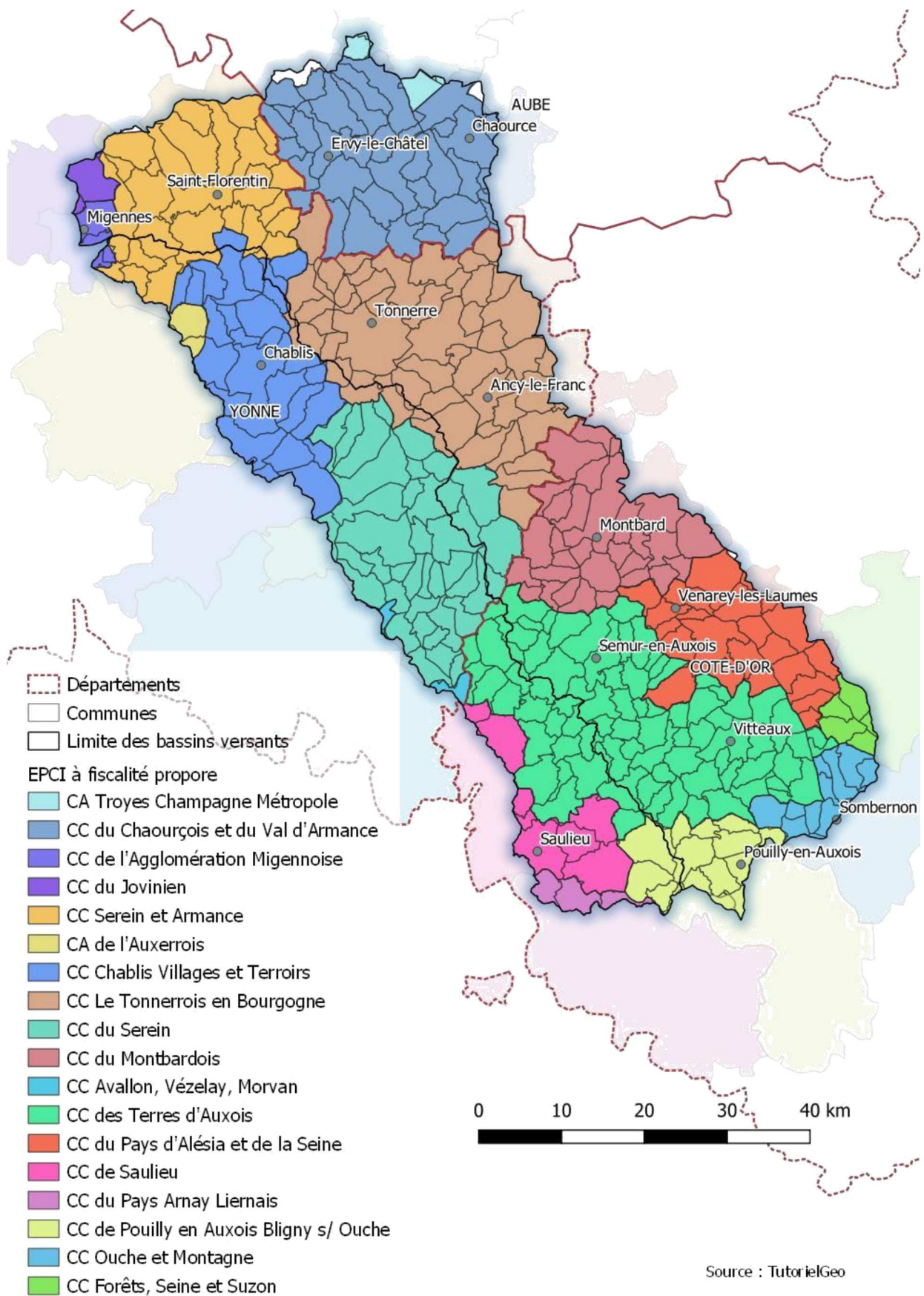
Dans ce cadre, le Syndicat du Bassin du Serein (SBS) et le Syndicat Mixte du Bassin Versant de l'Armançon (SMBVA) ont décidé de s'associer pour porter un Projet de Territoire pour la Gestion de l'Eau (PTGE) sur l'ensemble des bassins versants du Serein et de l'Armançon.

Ce PTGE doit permettre d'acquérir une **meilleure connaissance** du territoire concernant la disponibilité de la ressource en eau, d'être le socle d'une **concertation globale** sur les enjeux et les usages dans le cadre du **changement climatique**, permettant d'aboutir à la définition de volumes prélevables et de faire émerger un programme d'actions visant à **améliorer la résilience du territoire face aux tensions quantitatives**.

En 2019, l'instruction gouvernementale relative au projet de territoire pour la gestion de l'eau du 7 mai 2019 encourage en métropole l'émergence de PTGE, dont le concept avait été défini dans l'Instruction gouvernementale du 4 juin 2015.



Carte 2 : Périmètre du PTGE Serein-Armançon



Carte 3 : EPCI à fiscalité propre sur le périmètre du PTGE Serein-Armançon

2. Gestion quantitative

a) Cadre de la gestion quantitative

La gestion durable de l'eau repose sur un grand nombre de textes internationaux, européens et nationaux. La directive cadre européenne sur l'eau (DCE) de 2000 et la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006 (LEMA) qui en découle sont deux textes centraux qui structurent la politique publique de l'eau en France. En réduisant l'échelle, on retrouve les SDAGE, puis les SAGE.

- **Directive Cadre sur l'Eau**

La DCE fixe des objectifs pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et pour les eaux souterraines. L'objectif général est d'atteindre, à échéance 2027, le bon état des différents milieux sur tout le territoire européen.

Les grands principes de la DCE sont :

- une gestion par bassin versant ;
- la fixation d'objectifs par « masse d'eau » ;
- une planification et une programmation avec une méthode de travail spécifique et des échéances ;
- une analyse économique des modalités de tarification de l'eau et une intégration des coûts environnementaux ;
- une consultation du public dans le but de renforcer la transparence de la politique de l'eau.

Les objectifs fixés par la directive du parlement européen et du conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau dite Directive Cadre sur l'Eau (DCE) pour atteindre le bon état quantitatif sont :

- d'assurer un équilibre sur le long terme entre les volumes s'écoulant au profit des autres milieux ou d'autres nappes, les volumes captés et la recharge de chaque nappe,
- d'éviter une altération significative de l'état chimique et/ou écologique des eaux de surface liée à une baisse d'origine anthropique du niveau piézométrique,
- d'éviter une dégradation significative des écosystèmes terrestres dépendants des eaux souterraines en relation avec une baisse du niveau piézométrique,
- d'empêcher toute invasion saline ou autre liée à une modification d'origine anthropique des écoulements.

Une masse d'eau souterraine n'est en bon état que si tous ces objectifs sont respectés. En droit français, ces objectifs sont repris dans l'arrêté du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines.

- **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)**

Les bassins du Serein et de l'Armançon appartiennent tous deux au bassin Seine-Normandie.

Le **SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands (2016 - 2021)** fixait déjà des objectifs quantitatifs pour les eaux de surface, mais uniquement pour quelques grands cours d'eau sur une vingtaine de points nodaux et pour 7 autres points sur la Seine. Le Serein et l'Armançon n'étaient pas concernés par ces points.

Le **SDAGE Seine-Normandie 2022-2027** adopté par le Comité de bassin du 14 octobre 2020 renforce de façon significative les dispositions relatives aux problématiques quantitatives. Le réseau de points nodaux

qui maillent le bassin Seine-Normandie, auxquels sont associés des débits objectifs d'étiage (DOE) et des débits de crise, est densifié. Cette nouvelle carte fait apparaître **3 points nodaux sur le territoire du PTGE S-A** : un sur le Serein (point 16) et deux sur l'Armançon (points 17 et 18).

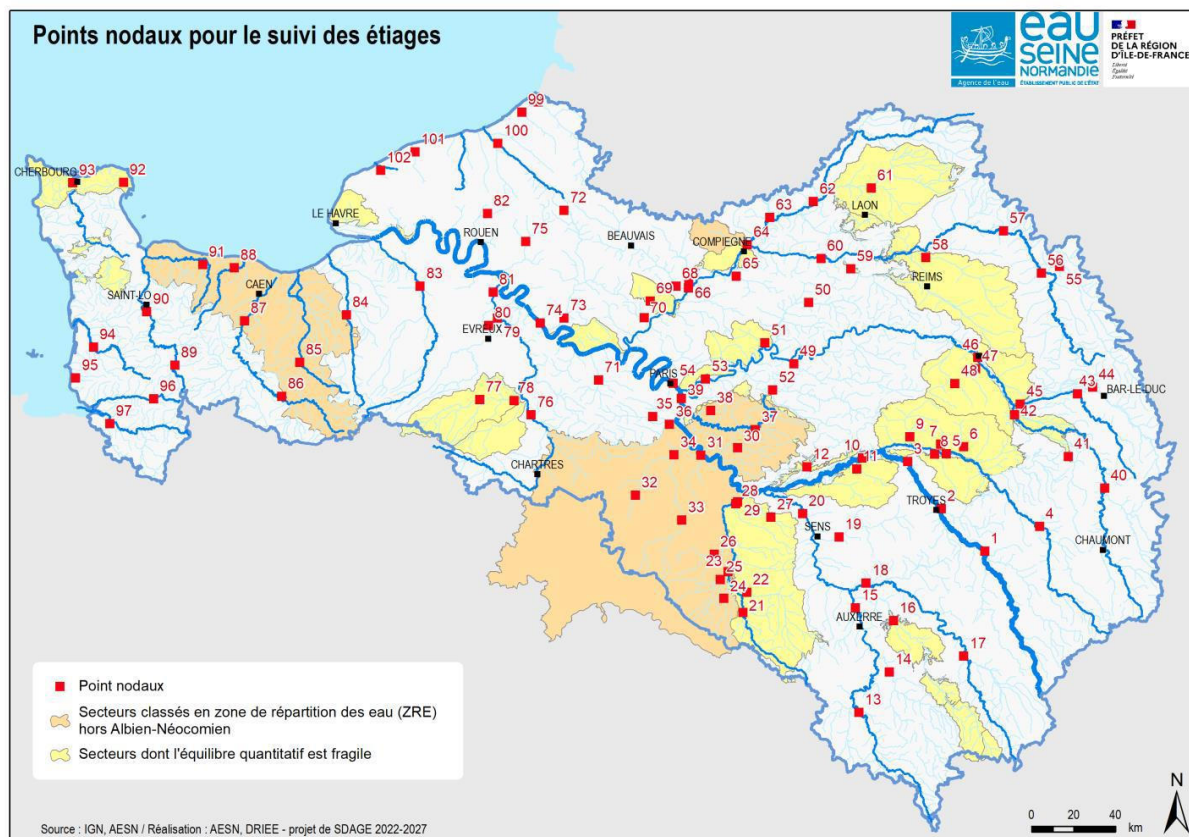


Figure 1 : Points nodaux pour le suivi des étiages issus du projet de SDAGE Seine-Normandie (2022-2027)

Le SDAGE alerte sur les effets attendus du changement climatique : diminution des ressources disponibles liées à une diminution des pluies efficaces (pluies qui vont rejoindre les nappes et/ou les cours d'eau), aggravation des sécheresses et diminution des débits d'étiage. De plus, les canicules risquent d'augmenter la demande en eau.

Les Assises de l'Eau ont fixé en 2019 des objectifs nationaux de réduction des prélèvements de 10 % en 5 ans et 25 % en 15 ans, tous usages confondus.

La gestion quantitative est développée dans l'orientation fondamentale 4 (Pour un territoire préparé : assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique), qui comprend 8 orientations, dont 7 concernant le manque d'eau. L'essentiel des dispositions concernant le PTGE Serein-Armançon est présenté ci-dessous.

Orientation 4.1 : Limiter les effets de l'urbanisation sur la ressource en eau et les milieux aquatiques

Disposition 4.1.1 : Adapter la ville aux canicules

Les collectivités sont encouragées à améliorer leur **résilience** face aux canicules en favorisant à travers les documents de planification les **zones humides** et les **espaces végétalisés**.

Disposition 4.1.2 : Assurer la protection des zones d'infiltration des pluies et promouvoir les pratiques favorables à l'infiltration, dans le SAGE

Les SAGES doivent protéger les zones favorables à la **recharge des nappes** en cartographiant les zones les plus propices à l'infiltration, en limitant leur imperméabilisation et en sensibilisant sur les pratiques favorables à l'infiltration.

Disposition 4.1.3 : Concilier aménagement et disponibilité des ressources en eau dans les documents d'urbanisme

Les collectivités adaptent le développement de leur territoire en fonction de la disponibilité actuelle et future des ressources en eau, notamment pour l'eau potable, et des capacités de dilution des milieux récepteurs.

Orientation 4.3 : Adapter les pratiques pour réduire les demandes en eau

Disposition 4.3.1 : Renforcer la cohérence entre les redevances prélèvements

L'agence de l'eau est invitée à mettre en cohérence les redevances pour prélèvement entre les différents types de contribuables.

Disposition 4.3.2 : Réduire la consommation d'eau potable

Les collectivités sont invitées à **sensibiliser à la sobriété** des usages de l'eau, à étudier la mise en place d'une **tarification incitative** de l'eau potable pour en limiter la consommation, à favoriser l'**utilisation d'eau de pluie** dès que cela est possible (arrosage, nettoyage, etc.), à utiliser des **espèces végétales économes** en eau, à rechercher un **rendement minimum** de 80 % des réseaux d'eau potable (ou un indice linéaire de perte inférieur à 1,5 m³/km/j). Par ailleurs, les financeurs sont invités à conditionner leurs aides pour les infrastructures d'eau potable au renseignement du Système d'information sur les Services Publics d'Eau et d'Assainissement (SISPEA) et de l'atteinte d'un rendement minimal ou d'une évolution à la hausse depuis 5 ans de ce rendement.

Disposition 4.3.3 : Réduire la consommation d'eau des entreprises

Les entreprises sont invitées à **réduire leur consommation** et à **diversifier leur approvisionnement** quand cela s'avère pertinent.

Disposition 4.3.4 : Réduire la consommation pour l'irrigation

Les organismes de formation et de conseil agricole sont invités à **sensibiliser et accompagner** les agriculteurs du bassin la **transition** de leurs systèmes et pratiques vers l'**agroécologie** pour améliorer leur résilience en condition de sécheresse et dans l'objectif de limiter le recours à l'irrigation et de rechercher une **utilisation économe** de l'eau d'irrigation. Ces organismes sont également invités à informer des **conséquences du drainage** sur les sols et la circulation de l'eau. D'autre part, les organismes de recherche sont encouragés à développer des **variétés adaptées** aux conditions pédoclimatiques locales et les industries agro-alimentaires sont invitées à travailler leur cahier des charges pour **éviter d'inciter à l'irrigation**.

Enfin, les financeurs publics sont invités à soutenir les **filières les plus sobres** en eau et à prioriser les aides attribuées aux exploitations agricoles qui vont vers davantage de sobriété.

Orientation 4.4 : Garantir un équilibre pérenne entre ressources en eau et demandes

Disposition 4.4.1 : S'appuyer sur les SAGE pour étendre la gestion quantitative

Les SAGE intègrent dans leur état des lieux un volet quantitatif basé sur une analyse des prélèvements, de l'état et de l'évolution des ressources et des demandes en eau du territoire en tenant compte de la situation sur l'amont de leur territoire et des effets du changement climatique

sur les hydrosystèmes, sur la base des scénarios sécheresses proposés par le conseil scientifique du comité de bassin. Pour les territoires situés dans les secteurs à équilibre quantitatif fragile, ce diagnostic se traduit par l'évaluation des volumes maximaux prélevables. Ce diagnostic pourra être établi dans le cadre d'un PTGE.

En cas de déséquilibre identifié par l'état des lieux, le SAGE traduit l'obligation de protection fixée par la présente disposition dans le PAGD et le règlement. Dans le cas où les usages actuels sont supérieurs au volume maximal prélevable issu des études de diagnostic, le SAGE prévoit une progressivité de la réduction des prélèvements, en cohérence avec l'objectif de gestion équilibrée du SDAGE.

Disposition 4.4.2 : Mettre en œuvre des Projets de Territoire pour la Gestion de l'Eau (PTGE)

L'élaboration de Projets de Territoire pour la Gestion de l'Eau fait partie du programme d'actions prioritaires des Assises de l'Eau.

Les services de l'État, les collectivités et les financeurs favorisent l'émergence et la mise en œuvre de PTGE sur les secteurs connaissant des déséquilibres entre ressources et demandes en eau et sur les secteurs dont l'équilibre est identifié comme fragile.

Le périmètre du PTGE doit être cohérent du point de vue hydrologique ou hydrogéologique. L'échelle des territoires SAGE ou celle de l'unité hydrographique, sont à ce titre les plus adaptées.

Le PTGE doit être compatible ou rendu compatible avec l'objectif de préservation de l'équilibre quantitatif du territoire et de **réduction globale des prélèvements**, tous usages confondus.

Les services de l'État et les financeurs publics veillent, par ailleurs, à assurer la cohérence entre la gouvernance du SAGE et du PTGE sur un même territoire. Les mesures de gestion définies dans le cadre d'un PTGE ont vocation à être inscrites dans le règlement du SAGE pour bénéficier de la portée juridique de celui-ci. En l'absence de SAGE, la dynamique de concertation locale engagée par le PTGE peut contribuer, à terme, à l'émergence d'un SAGE.

Le programme d'actions contient un volet de recherche de sobriété de tous les usages de l'eau et privilégie les **solutions fondées sur la nature** visant à favoriser la recharge des nappes, l'infiltration des sols et la préservation des milieux aquatiques. Parmi ces mesures figurent la **restauration de zones humides**, la **renaturation des cours d'eau**, ainsi que les pratiques agro écologiques telles que l'**agroforesterie**, la **mise en place de haies** et la **restauration de la qualité des sols**. Les acteurs des filières agricoles concernées sont associés au PTGE afin d'identifier les nouvelles productions possibles et les filières à développer dans ce cadre.

Dans les secteurs du bassin qui ne sont pas aujourd'hui identifiés comme en tension quantitative ou fragiles, les acteurs locaux sont invités à mettre en place une concertation et à étudier les actions à mettre en œuvre à l'horizon 2035 pour contribuer aux objectifs de réduction de la pression sur la ressource en eau.

Disposition 4.4.3 : Renforcer la connaissance du volume maximal prélevable pour établir un diagnostic du territoire

Les services de l'État, les financeurs publics et les acteurs sont invités à fonder la mise en œuvre locale d'une gestion équilibrée des ressources sur un **diagnostic partagé le plus exhaustif possible** des ressources en eau, des besoins liés aux milieux et des demandes liées aux usages. Ce diagnostic a pour finalité de définir le volume prélevable maximal permettant d'atteindre le bon état quantitatif des masses d'eau souterraines, de sécuriser l'alimentation en eau potable sur le long terme et de respecter les débits objectifs d'étiage (DOE) des cours d'eau afin d'assurer leur bon fonctionnement écologique. Les DOE sont définis aux points nodaux fixés par le SDAGE (cf. Disposition 4.4.4). Des points complémentaires peuvent être définis par les SAGE.

L'étude des volumes maximaux prélevables comprend l'ensemble des éléments suivants :

- une analyse hydrologique et hydrogéologique de l'hydrosystème, identifiant les relations entre nappes et cours d'eau et permettant de quantifier les ressources en eau disponibles sur le territoire ;
- un inventaire des prélèvements, transferts et rejets existants (volumes, répartition spatiale et temporelle) ;
- une reconstitution de l'hydrologie et de l'hydrogéologie naturelles permettant de quantifier l'impact sur les milieux aquatiques des prélèvements pour la production d'eau potable, l'usage économique ou agricole, qu'ils soient permanents ou temporaires ;
- la définition des objectifs environnementaux correspondant aux besoins des milieux aquatiques (notamment la détermination des débits minimum biologiques) et des milieux terrestres dont la biodiversité est dépendante de la ressource en eau ;
- un volet prospectif intégrant les effets du changement climatique sur les ressources et les usages compte tenu au minimum des repères climatiques indiqués au Chapitre 3 ;
- la détermination d'un volume prélevable annuel et du volume prélevable cumulé sur la période de tension. Ce volume prélevable doit permettre de satisfaire 8 années sur 10 l'ensemble des usages et d'atteindre le bon état des eaux. Il doit être défini afin d'assurer dans la durée le respect de ces objectifs, quelle que soit l'ampleur du changement climatique et de ses effets sur la ressource en eau. Les incertitudes assorties au calcul de ce volume sont précisées ;
- la manière dont ce volume peut être modulé chaque année, en fonction de la situation hydrologique et piézométrique, de manière à prévenir et anticiper la gestion de crise ;
- la détermination des débits objectifs d'étiage (DOE) et de la piézométrie objectif d'étiage (POE), répondant aux mêmes objectifs que le volume prélevable, et des débits de crise (DCR) et piézométrie de crise (PCR) en-dessous desquels seuls les besoins d'alimentation en eau potable et les besoins des milieux naturels peuvent être satisfaits.

L'étude met en évidence les actions à mettre en œuvre pour améliorer la connaissance locale des prélèvements (géographique, temporelle, volumétrique) et des ressources. Elle doit être révisée régulièrement, *a minima* tous les 12 ans, en s'appuyant sur les données et connaissances acquises en termes de fonctionnement hydrologique, hydrogéologique, de prélèvements par usage et de changement climatique. Elle est pilotée par les structures de concertation locales, c'est à dire la CLE du SAGE ou le comité de pilotage du PTGE constitué.

Disposition 4.4.4 : Consolider le réseau de points nodaux sur l'ensemble du bassin pour renforcer le suivi

Les objectifs quantitatifs définis aux points nodaux du secteur sont représentés sur la figure 3 et le tableau ci-dessous :

Tableau 1 : Débit objectif d'étiage (DOE) et débit de crise (DCR) définis aux points nodaux du bassin Serein Armançon

N°	Cours d'eau	Station hydrométrique	Superficie du bassin versant (km²)	Période de mesures	Secteur sensible	DOE (m³/s)	DCR (m³/s)	Commentaire
16	Le Serein	Chablis	1120	1954-2019	SEQF	0,2	0,1	DCR correspondant au VCN3 20 ans
17	L'Armançon	Aisy-sur-Armançon	1350	1989-2019		0,59	0,29	
18	L'Armançon	Brienon-sur-Armançon	2980	1949-2019		2,8	2,3	

Les services de l'État poursuivent l'**ajustement des débits objectifs d'étiage** (DOE) et des débits de crise (DCR) grâce à l'**amélioration des connaissances acquises** au travers des études de volumes prélevables menées, notamment, dans le cadre des SAGE ou des PTGE et des retours d'expérience des épisodes de sécheresse. Ces analyses peuvent conduire à identifier de nouveaux points stratégiques et les valeurs de référence associées. Elles peuvent également conduire à définir des piézométries objectives d'étiage (POE) et des piézométries de crise (PCR) selon les mêmes principes. Les structures porteuses de SAGE veillent à ce que les compléments et modifications apportés aux débits de référence aux points nodaux au fur et à mesure de l'amélioration des connaissances, en particulier sur les secteurs à l'équilibre fragile, pendant la durée du SDAGE, fassent l'objet de validation par les services de l'Etat et d'un porter à connaissance.

Disposition 4.4.5 : Établir de nouvelles zones de répartition des eaux

Les services de l'État inscrivent en **zone de répartition des eaux** (ZRE), notamment sur la base des diagnostics établis conformément à la Disposition 4.4.3 et du suivi de l'évolution des conditions de satisfaction des DOE, les secteurs où les **déséquilibres structurels** sont constatés.

Disposition 4.4.6 : Limiter ou réviser les autorisations de prélèvements

Du fait des évolutions projetées liées au changement climatique et devant les incertitudes sur ces prévisions, les services de l'État sont invités à **limiter à une durée de dix ans toute nouvelle autorisation de prélèvements d'eau**. Dans le cas de prélèvements définis **dans le cadre de PTGE** ou de SAGE, et dans le cas des nouvelles autorisations uniques pluriannuelles accordées à des organismes uniques de gestion collective, cette durée sera portée à **quinze ans** et assortie d'une clause de révision régulière des volumes autorisés.

Dans les secteurs soumis à des déséquilibres quantitatifs chroniques identifiés par des études de volumes prélevables, l'autorité administrative compétente établit des prescriptions particulières nécessaires sur les autorisations existantes (article L.214 3 II du Code de l'environnement) pour assurer la gestion équilibrée de la ressource. Ces prescriptions pourront notamment prévoir une modification du volume autorisé, la fixation d'une durée pour l'autorisation, ou la réalisation des études nécessaires à qualifier l'impact du prélèvement sur la ressource.

Disposition 4.4.7 : Renforcer la connaissance des ouvrages de prélèvements

Dans le cadre de l'exercice de leurs compétences et fonctions respectives, les collectivités territoriales, leurs groupements ou services de l'État collectent les **informations relatives aux ouvrages de prélèvement** issues des dossiers ou formulaires de déclaration ou d'autorisation afin d'alimenter les bases nationales.

Il s'agit, pour l'ensemble des ouvrages de prélèvement, de la localisation, du débit de prélèvement et du volume annuel prélevé, pour les puits ou forages, de la profondeur et de l'identité de la nappe captée par l'ouvrage de prélèvement et pour les prélèvements de surface, du cours d'eau concerné. Cette collecte est assurée par :

- les collectivités et groupements compétents précités, pour les nouveaux ouvrages de prélèvement dont le volume annuel prélevé ne dépasse pas 1 000 m³ par an (article R2224-22 du Code général des collectivités territoriales) ;
- les services de l'État pour les ouvrages de prélèvement dans les eaux souterraines supérieures à 10 mètres de profondeur et les ouvrages dont le volume annuel prélevé dépasse 1 000 m³ par an (Code minier, Code de l'environnement).

Les services de l'État capitalisent les informations afin d'assurer un suivi annuel de l'évolution de la pression en prélèvements en termes de densité d'ouvrages.

Orientation 4.5 : Définir les modalités de création de retenues et de gestion des prélèvements associés à leur remplissage, et de réutilisation des eaux usées

En complément des actions visant à économiser l'eau, des **retenues**, dont le **remplissage est effectué en période de hautes eaux**, peuvent être aménagées ou créées dans le but de sécuriser les usages, tout en permettant d'atteindre les objectifs environnementaux.

Les trois dispositions suivantes ne concernent que les retenues à usage d'irrigation (usage unique ou multi-usages) qui permettent de se substituer à des prélèvements à l'étiage ou d'éviter de nouveaux prélèvements, aussi bien en eaux de surface qu'en eaux souterraines.

Disposition 4.5.1 : Étudier la création de retenues dans le cadre de la concertation locale

Dans les ZRE et les **secteurs dont l'équilibre quantitatif est fragile**, les services de l'État s'assurent que les **projets de retenues** soumis à déclaration ou autorisation au titre de la loi sur l'eau (L.214-1 du Code de l'environnement) sont systématiquement intégrés dans le plan d'aménagement et de gestion durable du SAGE ou dans le **programme d'actions du PTGE** mis en œuvre sur ce territoire. À ce titre, les projets de retenues sont envisagés **en complément d'actions** visant à économiser l'eau et à favoriser l'infiltration naturelle.

Hors des ZRE et des secteurs dont l'équilibre quantitatif est fragile, les services de l'État s'assurent que les **projets de retenues** soumis à déclaration ou autorisation au titre de la loi sur l'eau sont intégrés dans le **plan d'aménagement et de gestion durable du SAGE** lorsqu'il existe ou est en cours d'élaboration, et en l'absence de SAGE, reposent sur une concertation entre les différents acteurs locaux quant à l'utilisation de l'eau de la retenue envisagée sur le territoire.

Tout **projet de retenue** soumis à déclaration ou autorisation au titre de la loi sur l'eau (L.214-1 du Code de l'environnement) doit **préserver les nappes** en tant que réservoirs les plus sûrs du point de vue quantitatif et qualitatif. L'atteinte de cet objectif de préservation conduit à ce que le **remplissage** ne soit assuré **que par des prélèvements en eaux de surface** (prélèvements en rivière, interception de ruissellement ou de drainage agricole) effectués **en période excédentaire**.

Disposition 4.5.2 : Définir les conditions de remplissage des retenues

Le régime hydrologique du cours d'eau, constitué d'une alternance de hautes eaux et de basses eaux, conditionne la morphologie du cours d'eau et de ses annexes, ainsi que le bon déroulement des cycles biologiques associés. Les SAGE et les **PTGE doivent préserver, voire améliorer, le bon fonctionnement du cours d'eau, notamment en définissant les conditions favorables aux prélèvements dans les eaux de surface pour le remplissage des retenues**. À défaut, ils devront cumulativement respecter :

- la limitation de la période de remplissage du 1er novembre au 31 mars, voire au 31 mai dans le cas de débits printaniers nettement supérieurs à la normale ;
- le **maintien dans le cours d'eau**, en aval du prélèvement ainsi qu'à l'exutoire du bassin versant, afin de prendre en compte l'effet cumulatif des prélèvements le cas échéant, **d'un débit journalier minimal égal au module**.

La compatibilité des projets précités implique tant pour le porteur de projet que les services de l'État compétents de s'assurer que les deux conditions suivantes sont remplies :

- les retenues sont équipées de dispositifs de mesure du volume stocké (échelle limnimétrique) et de contournement permettant de les rendre **transparentes par rapport aux écoulements**

- naturels en dehors de la période de remplissage**, ou lorsque le volume de remplissage est atteint, ou encore lorsque les conditions hydrologiques ne permettent pas leur remplissage ;
- le dossier de déclaration ou de demande d'autorisation apporte les justifications nécessaires sur ces différents points

Disposition 4.5.3 : Définir l'impact des retenues à une échelle géographique et temporelle adaptée

Toute déclaration ou demande relative à un **projet de retenue** soumis à autorisation ou déclaration au titre de la loi sur l'eau (L.214-1 du Code de l'environnement) comporte une **évaluation de l'impact des évolutions des conditions climatiques** sur les risques de non remplissage liés à la variabilité de la disponibilité de la ressource et aux pertes par évaporation, ainsi que sur la qualité des eaux stockées, en s'appuyant sur les scénarios sécheresse proposés par le conseil scientifique du comité de bassin.

Dans le cas de retenues de substitution, l'étude d'impact, l'étude d'incidence environnementale ou le document d'incidence du projet porte sur un territoire hydrographique pertinent et **évalue les effets cumulés du projet et des aménagements existants sur l'ensemble du bassin versant**. Les services de l'État s'assurent que la mise en œuvre de ces ouvrages permet effectivement de résorber les déficits et de contribuer à garantir le respect des DOE. Les études d'impact et d'incidences environnementales comprennent également la définition des nouvelles demandes de prélèvements des ouvrages préexistants sur le territoire concerné par la ou les retenues en vue d'une révision concomitante des autorisations des prélèvements substitués.

Disposition 4.5.4 : Augmenter et encadrer la réutilisation des eaux usées traitées

La réutilisation des eaux non conventionnelles fait partie du programme d'actions prioritaires des Assises de l'Eau.

Dans les cas où la qualité d'un rejet d'eaux usées ne permet pas d'assurer les objectifs de qualité du cours d'eau, un projet de réutilisation des eaux usées traitées peut être préférable à la modernisation des outils de traitement afin d'améliorer la performance de dépollution.

Cependant, dans certains cas, le rejet d'eau usée traitée peut, en particulier en période d'étiage, constituer une part importante du débit du cours d'eau dans lequel il est effectué, d'autant qu'en raison du changement climatique, une diminution de 10 à 30 % des débits d'étiage est attendue d'ici 2050 à 2070. En cas de sécheresse, le débit apporté par ce rejet peut être indispensable pour garantir les conditions de fonctionnement du milieu. C'est pourquoi les services de l'État et les financeurs s'assurent que **les conditions hydrologiques de mise en œuvre de la réutilisation sont définies de manière à respecter les objectifs quantitatifs de débits d'étiage des cours d'eau**. La réutilisation pourra être limitée ou suspendue en période de sécheresse afin que tout ou partie du rejet soit restitué au milieu.

Les **projets de réutilisation des eaux usées traitées issues des stations d'épuration des eaux usées sont à soutenir**, compte tenu des conditions mentionnées ci-dessus, **lorsqu'ils sont techniquement et économiquement pertinents, comme moyen de substitution aux prélèvements dans le milieu naturel** et à condition que **ces projets soient associés à des mesures visant à réduire la consommation d'eau**. Si le territoire est doté d'un SAGE ou d'un PTGE, les nouveaux projets ont vocation à être étudiés dans le cadre de ces outils de concertation.

Orientation 4.6 : Assurer une gestion spécifique dans les zones de répartition des eaux

Disposition 4.6.3 : Modalités de gestion de l'Albien-néocomien captif

La masse d'eau de l'Albien-Néocomien captif est une ressource stratégique pour l'alimentation en eau potable de secours. À l'intérieur du périmètre, tel que défini sur la Carte 19, la nappe de l'Albien et la nappe sous-jacente du Néocomien doivent être exploitées de manière à assurer impérativement leur fonction de secours pour l'alimentation en eau potable. Des prescriptions spécifiques sont applicables aux prélèvements au titre de l'article L.214-1 du Code de l'environnement.

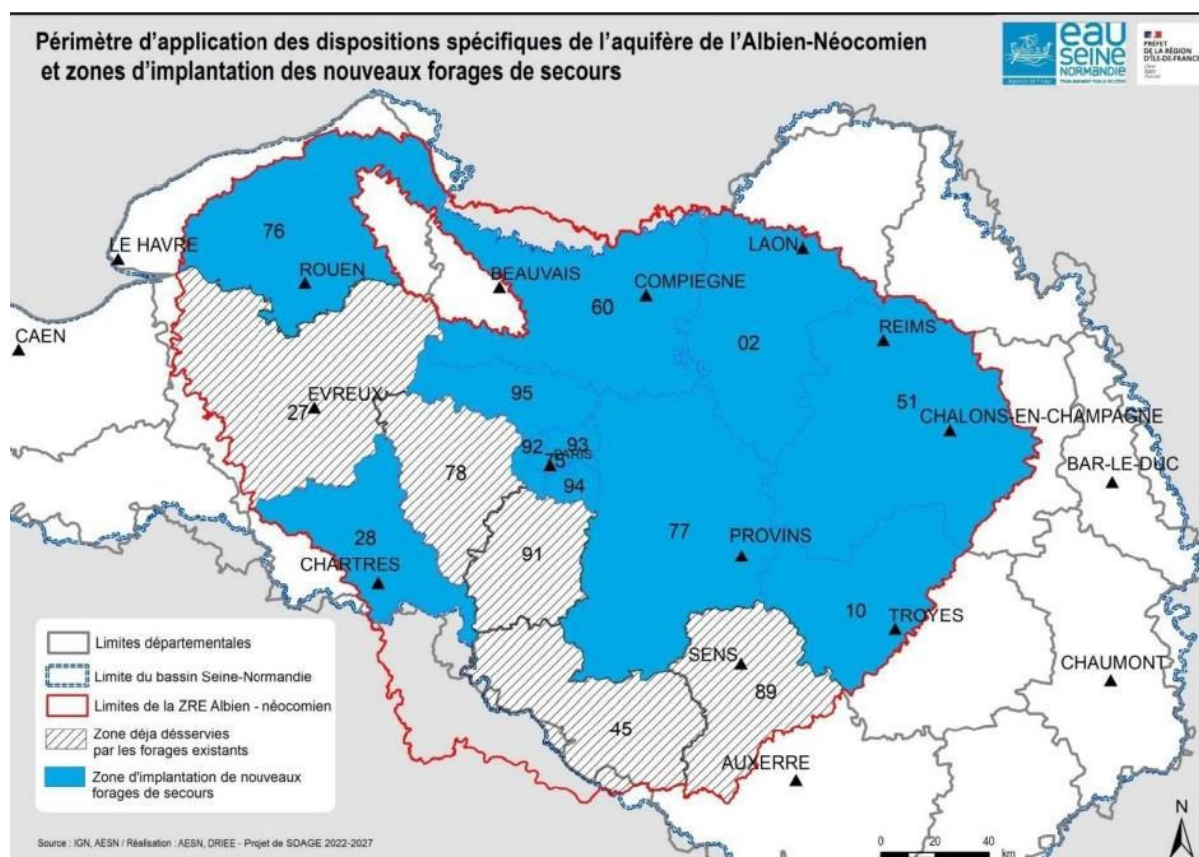
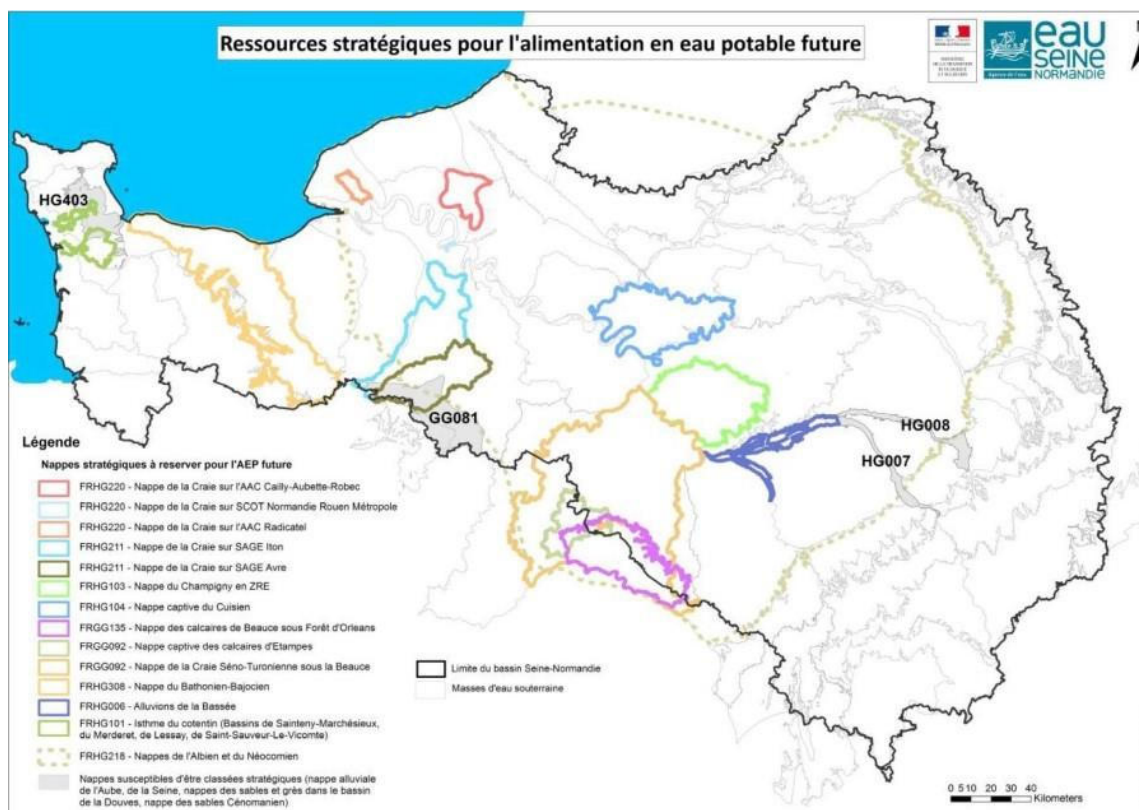


Figure 2 : Périmètre d'application des dispositions spécifiques de l'aquifère de l'Albien

Dans l'Yonne, le volume de prélèvement en 2019 (910 000 m³) a atteint le volume maximal annuel. Dans l'Aube, le volume maximal annuel (198 000 m³) n'est pas encore exploité et pourrait concerner deux forages supplémentaires.

Orientation 4.7 : Protéger les ressources stratégiques à réserver pour l'alimentation en eau potable future

Certaines masses d'eau souterraines ou aquifères constituent des réserves stratégiques pour l'alimentation en eau potable en raison de leurs caractéristiques quantitatives, qualitatives et/ou de leur lien avec les zones humides. Il convient de les préserver dans le futur afin de permettre une alimentation humaine sur le long terme, dans un contexte de croissance démographique et de changement climatique. **Seule la partie captive des nappes de l'albien et du néocomien est concernée sur le territoire.**



Carte 4 : Ressources stratégiques pour l'alimentation en eau potable future

Disposition 4.7.1 : Assurer la protection des nappes stratégiques

Les collectivités prélevant au sein des nappes stratégiques sont invitées à **mettre en œuvre des pratiques économes afin de réduire et limiter le gaspillage de ces ressources stratégiques.**

Les activités et **prélèvements nouveaux et existants** concernés par les articles L.214-1 et L.511-1 du Code de l'environnement doivent assurer la protection des nappes stratégiques vis-à-vis des pollutions et pourront ainsi être **limités**.

Les schémas régionaux des carrières intègrent également ces enjeux de préservation des nappes stratégiques pour l'alimentation en eau potable future.

Disposition 4.7.2 : Définir et préserver des zones de sauvegarde pour le futur (ZSF)

En fonction des enjeux locaux, des zones de sauvegarde pour le futur (ZSF) peuvent être délimitées **au sein des nappes stratégiques**. Ces zones ont pour objectif de préserver la capacité d'alimentation en eau potable actuelle ou future (R.212-14 du Code de l'environnement) **en mobilisant des outils adaptés pour limiter les pressions en fonction de leur(s) vulnérabilité(s)**. Les SAGE sont invités à **réaliser des études locales visant à identifier et délimiter les zones de sauvegarde de leurs territoires**.

Orientation 4.8 : Anticiper et gérer les crises sécheresse

Les épisodes de sécheresse vont devenir plus fréquents et plus sévères d'après les projections climatiques. Il convient donc, en complément des mesures structurelles, de renforcer l'anticipation, la cohérence et l'efficacité de la gestion de crise à l'échelle du bassin tout en améliorant la communication vers les citoyens et les usagers. Les débits de crise (DCR) aux points nodaux (voir tableau 1) correspondent aux seuils en dessous desquels seuls les prélèvements répondant aux exigences de la santé, de la salubrité publique, de

la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population peuvent être satisfaits tout en tenant compte du fonctionnement des milieux naturels.

Selon les articles R.211 66 et suivants du Code de l'environnement, pour faire face à une menace ou à des conséquences de sécheresse ou de risque de pénurie, chaque préfet de département fixe des seuils sur les nappes et les cours d'eau à partir desquels des restrictions d'usages progressives et proportionnées s'appliquent pour une période limitée. Ces travaux sont coordonnés au niveau du bassin par un arrêté cadre pris par le préfet coordonnateur de bassin.

Disposition 4.8.1 : Renforcer la cohérence des dispositifs de gestion de crise sur l'ensemble du bassin

Les services de l'État s'assurent qu'une **concertation au niveau du bassin permet d'assurer la cohérence des arrêtés-cadre départementaux**, notamment concernant la définition des zones d'alerte, la désignation d'un préfet coordinateur des zones d'alerte interdépartementales, les méthodologies de détermination des seuils, les mesures de restrictions correspondantes, l'organisation des comités départementaux de suivi de la sécheresse et la prise en compte des retours d'expérience des étiages.

Les services de l'État s'assurent du caractère contrôlable des mesures de restriction en associant l'OFB, en charge des contrôles avec les DDT, à leur définition.

Une harmonisation des seuils des mesures et des plans de contrôle ainsi qu'une synchronisation de la prise d'arrêtés de restriction sont à rechercher au niveau des bassins versants interdépartementaux.

Disposition 4.8.2 : Utiliser les observations du réseau ONDE pour mieux anticiper les crises

Les services de l'État **renforcent la prise en compte des données de l'Observatoire National Des Étiages (ONDE)** de l'OFB via sa mention dans les arrêtés-cadres sécheresse pour la prise d'arrêtés de restriction des usages de l'eau. **Dans les secteurs où cela présente un intérêt en termes d'anticipation, ces observations sont utilisées pour définir les seuils d'alerte et de restriction des arrêtés-cadres départementaux en complément des données issues du réseau de stations hydrométriques et piézométriques.**

L'OFB est, par ailleurs, systématiquement associé aux comités départementaux de gestion de la sécheresse.

Les réseaux de suivi des étiages complémentaires au réseau ONDE, mis en place localement par les collectivités ou les associations, peuvent également contribuer à la connaissance locale des étiages et à la gestion de la crise sécheresse.

Disposition 4.8.3 : Mettre en place des collectifs sécheresse à l'échelle locale

La commission locale de l'eau du SAGE quand elle existe et à défaut de SAGE, le comité de pilotage du PTGE ou les collectivités territoriales et leurs groupements volontaires, sont invités à **mettre en place un « collectif sécheresse » sur leur territoire**. Ce collectif rassemble les principaux usagers de l'eau ou leurs représentants et dans la mesure du possible un scientifique maîtrisant les enjeux climatiques. Il travaille en collaboration avec le comité départemental de gestion de l'eau. Ce collectif a pour missions :

- de définir une stratégie de sensibilisation des acteurs locaux de l'eau et plus largement des habitants sur les enjeux de la gestion raisonnée des ressources en eau et sur les comportements permettant plus de sobriété, notamment en période de sécheresse ;

- d'informer, avant la période d'étiage, les acteurs du territoire de la situation du territoire vis-à-vis du risque de sécheresse sur la base des données disponibles afin de renforcer l'anticipation ;
- de contribuer, auprès du comité départemental de gestion de l'eau, aux retours d'expérience et à la concertation visant à renforcer l'efficacité de la gestion de crise.

Des réunions de ce collectif ouvertes au public sont à privilégier.

- ***Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de l'Armançon***

Le bassin versant de l'Armançon bénéficie d'un SAGE, déclinaison locale du SDAGE. Il fixe les orientations générales d'utilisation, de mise en valeur et de protection quantitative et qualitative des ressources en eaux superficielles et souterraines et des milieux aquatiques.

Le bassin versant de l'Armançon a été identifié en 1996 par le SDAGE Seine Normandie comme unité hydrographique « sageable ». Le 28 novembre 1997, le Comité de Bassin a rendu un avis favorable sur ce périmètre.

La délimitation du périmètre du SAGE a été arrêtée le 7 avril 1998 par les préfets des 3 départements concernés : Aube, Côte d'Or et Yonne. Cet arrêté portait également ouverture de la procédure d'élaboration du Schéma. Le périmètre a été modifié une première fois par arrêté du 6 octobre 2000 puis une seconde fois par arrêté du 14 novembre 2008.

Le périmètre du SAGE de l'Armançon concerne 267 communes :

- ❖ 142 communes en Côte d'Or,
- ❖ 84 dans l'Yonne,
- ❖ 41 dans l'Aube.

Le SAGE de l'Armançon a été approuvé par arrêté inter-préfectoral le 06 mai 2013 et est entré en révision en mars 2019 après six années de mise en œuvre.

Le SAGE constitue le premier outil de concertation et de prise de décision locale dans le domaine de l'eau. Il rassemble un échantillon qui se veut le plus représentatif des acteurs du territoire (les gestionnaires, les usagers, l'Etat, les financeurs).

Pour permettre cette concertation, la Commission Locale de l'Eau (CLE), parlement local de l'eau instauré par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 1992, est une instance indépendante qui organise le déroulement et le calendrier de la démarche, anime la concertation, arbitre les conflits et suit la mise en œuvre du projet et si besoin la révision du document.

La **Commission Locale de l'Eau de l'Armançon** a été constituée par arrêté inter-préfectoral le 9 octobre 2000. La première réunion constitutive de la Commission s'est tenue le 9 février 2001. La composition de la CLE a été modifiée une dizaine de fois par arrêté préfectoral.

Le dernier arrêté cadre portant renouvellement de la Commission Locale de l'Eau date du 30 septembre 2020. Il fixe la composition de la CLE de l'Armançon à 50 représentants répartis dans 3 collèges :

- 27 représentants du collège des collectivités territoriales et des établissements publics locaux,
- 15 représentants du collège des usagers, propriétaires riverains, organisations professionnelles et associations de protection de l'environnement,
- 12 représentants du collège de l'Etat et de ses établissements publics.

L'arrêté nominatif date du 15 septembre 2021.

Le projet de SDAGE Seine-Normandie 2022-2027 considère nécessaire la réalisation d'un SAGE sur le bassin du Serein, avec un objectif de réalisation en 2027.

En Côte d'Or, les bassins versants voisins de l'Ouche et de la Tille (bassin de la Saône) disposent chacun d'un SAGE en cours de mise en œuvre, tandis que l'élaboration du SAGE Arroux - Bourbince (bassin de la Loire) a été abandonné en 2015. Il n'existe pas d'autres SAGE voisins dans l'Yonne ou dans l'Aube.

- ***Programme d'Actions et de Prévention des Inondations (PAPI)***

En 2021, le bassin de l'Armançon bénéficie d'un PAPI de seconde génération, le Serein ne disposant pas de ce type d'outil.

Le premier programme sur l'Armançon, de 2007 à 2013, a permis de diagnostiquer finement le territoire et de développer une meilleure connaissance du risque inondation avec la délimitation de la zone inondable pour une crue centennale et la caractérisation de la vulnérabilité du territoire. La rencontre des élus et des riverains et la diffusion des résultats d'études de l'aléa ont favorisé le développement de la culture du risque et établi un lien privilégié avec les communes sur les problématiques de gestion du risque et le cadre réglementaire.

Un second programme est en cours de mise en œuvre sur l'Armançon (2015-2021) et continue à alimenter la conscience du risque via des opérations de communication ou par la pose de repères de crues par exemple. Il s'appuie surtout sur une modélisation hydraulique réalisée par le SMBVA, permettant de générer des cartes des zones inondables par débordement pour une large gamme de débits.

Ce programme d'actions porté conjointement par le SMBVA et l'Etat, comporte 16 actions, qui déclinent 6 axes principaux :

- Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque,
- La surveillance et la prévision des crues et des inondations,
- L'alerte et la gestion de crise,
- La prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme,
- Réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens,
- Ralentissement des écoulements.

Depuis 2018, un projet d'élaboration d'un PAPI au stade d'intention (Programme d'études préalables au PAPI) à l'échelle du bassin versant de l'Yonne (couvrant l'ensemble des bassins versants du Serein et de l'Armançon) est en cours et est porté par le Syndicat Mixte Yonne Médian. Il fait suite à une demande du Préfet coordonnateur du bassin Seine-Normandie d'une structuration du bassin versant de l'Yonne, celui-ci contribuant à hauteur de 40 % aux crues de la Seine. Cette large échelle pourrait permettre une gestion coordonnée des actions et une mutualisation des moyens au niveau d'un bassin de risque cohérent.

Plusieurs enjeux sont déjà identifiés comme l'horloge des crues (concomitance des pics de crues de l'Yonne, du Serein et de l'Armançon), la gestion locale du risque au niveau des communes concernées notamment par plusieurs cours d'eau (ex : Migennes), ou encore le Territoire à Risque Important d'inondation (TRI) de l'Auxerrois.

Le futur au PAPI de l'Yonne ne sera probablement pas mis en œuvre avant 2025. Afin de ne pas perdre les bénéfices du PAPI de l'Armançon, celui-ci devrait être prolongé de 3 ans, soit jusqu'à fin 2024.

b) Gestion des sécheresses

Pour faire face à une insuffisance de la ressource en eau en période d'étiage, les préfets sont amenés à prendre des mesures exceptionnelles de limitation ou de suspension des usages de l'eau en application de l'article L.211-3 II-1° du code de l'environnement. Les seuils entraînant des mesures de restriction sont définis au niveau local par les préfets.

Les bassins versants du Serein et de l'Armançon étant localisés sur trois départements – Aube, Yonne et Côte d'Or -, les sécheresses sont gérées au niveau départemental par des Comités départementaux de suivi et de gestion de la ressource en eau. Suivant les départements, trois à quatre seuils sont définis en fonction du VCN3, le débit minimal observé sur trois jours consécutifs au cours d'un mois :

- **Vigilance** : information et incitation des particuliers et des professionnels à économiser l'eau ;
- **Alerte** : la coexistence de tous les usages et le bon fonctionnement des milieux n'est plus assuré, de premières mesures de restrictions sont mises en place ;
- **Alerte renforcée** : renforcement et progressivité des restrictions ;
- **Crise** : arrêt des prélèvements non prioritaires y compris des prélèvements à des fins agricoles, seuls ceux en relation avec la santé, la sécurité civile, l'eau potable ou encore la salubrité étant autorisés.

En 2020, un travail d'harmonisation au niveau de la gestion des étiages a eu lieu en Bourgogne Franche-Comté. Il visait à harmoniser le calcul des seuils d'alerte, d'alerte renforcée et de crise, redécouper les unités d'alerte dans une logique de bassin, renforcer la coordination à l'échelle des bassins inter-département et harmoniser à ce titre des mesures de restrictions des usages.

A ce titre, les bassins du Serein et de l'Armançon ont été ciblé pour bénéficier d'une coordination interdépartementale et **un préfet coordonnateur a été désigné, le préfet de l'Yonne**. Une coordination entre l'Aube et l'Yonne au niveau de l'Armançon a également lieu.

A noter qu'avant 2020 et le travail d'harmonisation, la Brenne, l'Armançon et le Serein dans la partie côte-d'orientale constituaient une zone de gestion à part, avec la station de référence de la Brenne à Montbard.

Les zones de gestion des étiages sont définies de la façon suivante (les valeurs des seuils prennent en compte la récente harmonisation interdépartementale au niveau de la Bourgogne Franche-Comté) :

Tableau 2 : Seuils de gestion des sécheresses tels que définis dans le projet d'arrêté cadre interdépartemental

Zone hydrologique	Cours d'eau et station de référence	Module (m³/s)	Seuil de vigilance (m³/s)	Seuil d'alerte (m³/s)	Seuil d'alerte renforcée (m³/s)	Seuil de crise (m³/s)
Armançon	Armançon à Chessy	3,85	0,78	0,62	0,32	0,22
Armançon amont	Armançon à Aisy	12,6	1,60	0,92	0,50	0,29
Serein-Armançon aval	Armançon à Brienon-sur-Armançon	28,9	7,50	4,60	3,10	2,30
Serein amont	Serein à Chablis	7,76	1,10	0,49	0,27	0,19
Serein - Armançon amont*	Brenne à Montbard	8,03	/	0,95	0,53	0,32

*zone dans l'arrêté cadre de la Côte d'Or en vigueur jusqu'à l'étiage 2021

Il est à noter que les seuils des arrêtés sécheresse sont basés sur des débits statistiques (VCN3), qui n'ont a priori pas de lien avec les débits minimums biologiques, dont la valeur théorique est le 1/10^{ème} du module (débit annuel moyen). Dans le graphique ci-dessous sont présentés les valeurs des différents seuils utilisés pour la gestion des sécheresses et les valeurs du 1/10^{ème} du module.

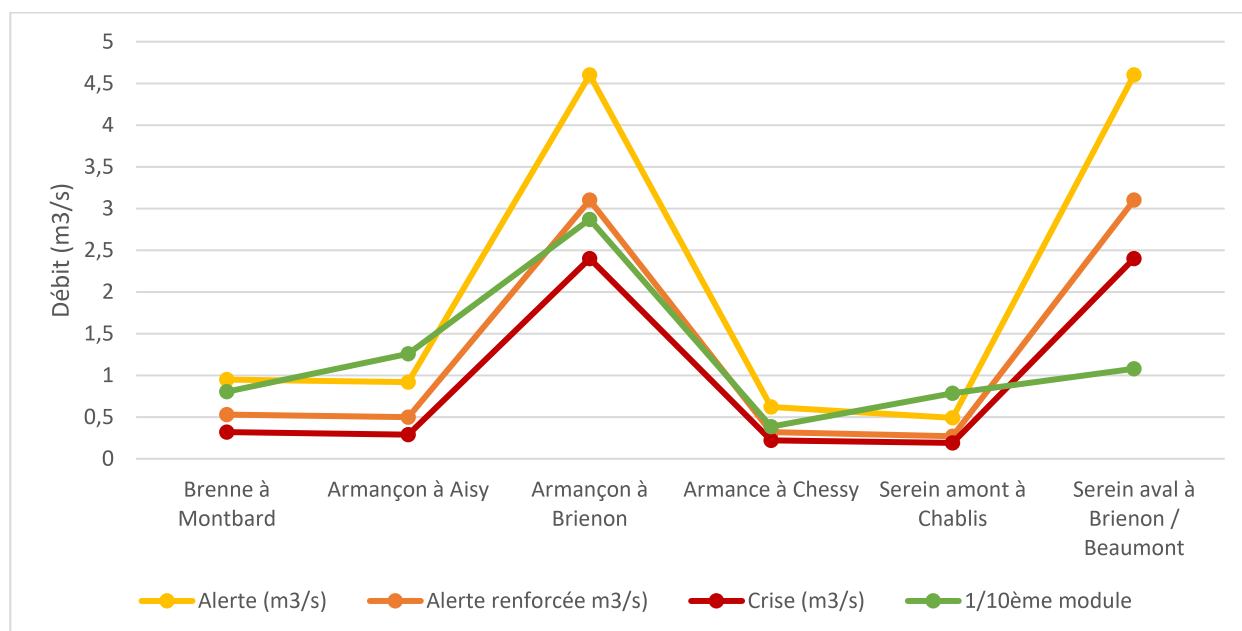


Figure 3 : Comparaison du déclenchement des seuils des arrêtés sécheresse au débit minimum biologique (à noter que si les seuils du Serein aval sont identiques à ceux de l'Armançon à Brienon, le DMB présenté est celui de la dernière station hydrométrique sur le Serein, à Beaumont)

Pour l'Armançon à Aisy, le Serein amont à Chablis ainsi que le Serein aval à Beaumont, le DMB est déjà dépassé lorsque le premier seuil d'alerte est pris. Pour les autres, le DMB est systématiquement dépassé avant le passage en alerte renforcé (hormis l'Armançon à Brienon-sur-Armançon).

La gestion actuelle des sécheresses ne permet pas de rechercher la satisfaction des besoins des milieux. Elle se préoccupe avant tout de la satisfaction des différents usages.

Dans les sept anciennes zones de gestion du territoire, les arrêtés sécheresse pris de 2012 à 2020 sont présentés dans la figure suivante. Le Serein amont et l'Armançon amont correspondaient au même secteur en Côte d'Or.

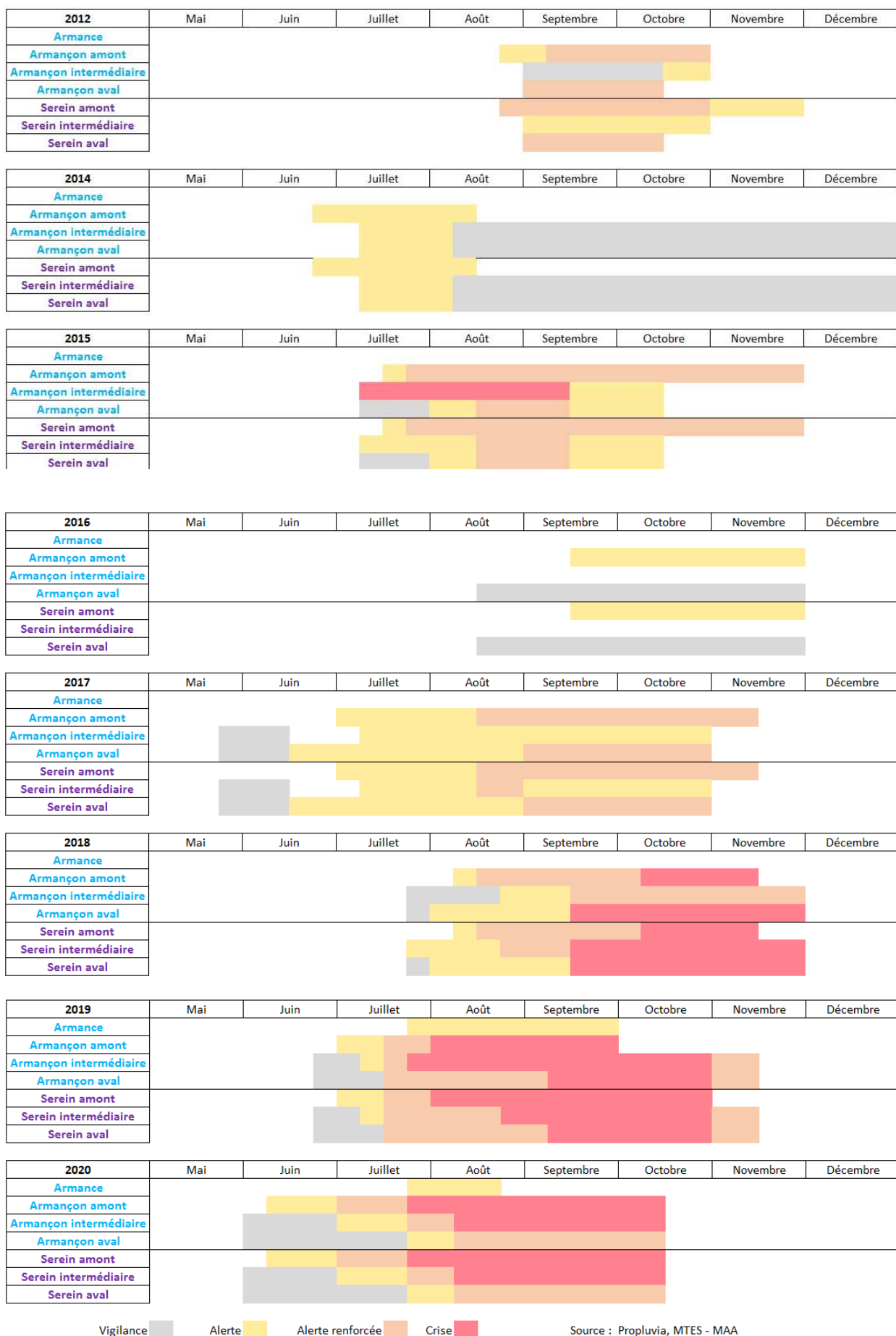


Figure 4 : Arrêtés sécheresse de 2012 à 2020 (source : PROPLUVIA)

Pour la période 2012-2020, le seuil maximal atteint chaque année pour chaque zone nouvelle de gestion est précisé ci-dessous. Les arrêtés de restrictions d'eau actuels et anciens jusqu'en 2012 sont consultables sur le site PROPLUVIA (<https://propluvia.developpement-durable.gouv.fr>).

Tableau 3 : Seuil maximal atteint par nouvelle zone de gestion de 2012 à 2020 (source : PROPLUVIA)

Années / zone hydrologique	Armançe	Armançon amont	Armançon intermédiaire	Serein-Armançon aval	Serein amont
2012	/	Alerte renforcée	Alerte	Alerte renforcée	Alerte renforcée
2013	/	/	/	/	/
2014	/	Alerte	Alerte	Alerte	Alerte
2015	/	Alerte renforcée	Crise	Alerte renforcée	Alerte renforcée
2016	/	Alerte	/	Vigilance	Alerte
2017	/	Alerte renforcée	Alerte	Alerte renforcée	Alerte renforcée
2018	/	Crise	Alerte renforcée	Crise	Crise
2019	Alerte	Crise	Crise	Crise	Crise
2020	Alerte	Crise	Crise	Alerte renforcée	Crise
2021	/	/	Vigilance	Vigilance	/

Tous les secteurs ont été touché plusieurs fois par une situation de crise au cours des 9 dernières années, excepté l'Armançe qui n'a jamais dépassé le stade d'alerte. Ce cours d'eau a pourtant une vulnérabilité en étiage plus marquée que l'Armançon à Briennon.

La quasi-totalité du Serein ne dépend plus que de la station de Chablis. Les communes de Ligny-le-Châtel et de Hauterive, qui étaient attachées au secteur Serein-Armançon aval et donc à la station de Briennon-sur-Armançon sont désormais liées au niveau secteur du Serein.

Les mesures de limitation des prélèvements sont progressives et adaptées aux différents usagers :

- Usages domestiques : sensibilisation, puis limitation de plus en plus forte des prélèvements pour l'arrosage des pelouses, des espaces verts, le lavage des voitures, le remplissage des piscines, jusqu'à l'interdiction totale de ce type d'utilisation (hors usage eau potable) ;
- Agriculture (80 % des prélèvements entre juin et août) : interdiction d'irriguer 1 jour par semaine, plusieurs jours par semaine ou à certaines heures, jusqu'à l'interdiction totale de l'irrigation ;
- Industrie : mesures spécifiques sur les unités les plus consommatrices pour imposer une réduction progressive d'activité, le recyclage de certaines eaux de nettoyage, la modification de certains modes opératoires.

Cependant, des dérogations sont accordées aux restrictions et aux débits réservés, ce qui limite la portée des mesures prévues.

Pour définir le passage d'un seuil, les données des stations hydrométriques ne sont pas les seuls éléments utilisés. Les moyens de surveillance suivants sont également pris en compte :

- Prévisions météorologiques,
- Données de l'observatoire national des étiages (ONDE),
- Données des piézomètres.

Les commissions sécheresse, qui permettent de consulter les acteurs concernés par le franchissement des seuils, sont constituées dans chaque département. Leur composition est indiquée en annexe 1.

A noter que si dans l'Yonne et la Côte d'Or, des syndicats d'irrigants sont présents, aucun Organisme Unique de Gestion Collective (OUGC) n'existe sur le périmètre du PTGE. Les demandes concernant l'irrigation sont ainsi centralisées principalement par les chambres d'agriculture, qui effectuent chaque année de façon groupée sur ces départements les dossiers de demande d'autorisation temporaire pour les prélèvements d'eau à usage d'irrigation.

c) Outils de modélisation existants

- **PREMHYCE**

Le projet PREMHYCE (prévision des étiages par des modèles hydrologiques, comparaison et évaluation) lancé en 2011, utilise plusieurs modèles hydrologiques pour la prévision des étiages.

Utilisant les prévisions météorologiques, climatiques (saisonnnières), les données historiques SAFRAN (précipitations et températures), les données hydrologiques et quatre modèles hydrologiques, une interface récente permet d'accéder à des prévisions réalisées en temps réel jusqu'à une échéance de 90 jours sur les débits d'étiage des cours d'eau de 313 bassins versants français en 2020. Les bassins du Serein et de l'Armançon disposent de **3 stations : Montbard, Brienon-sur-Armançon et Chablis**.

L'accès à la plate-forme PREMHYCE est limité aux partenaires du projet et aux utilisateurs identifiés (essentiellement les DREAL). Le SMBVA y a accès dans le cadre de l'élaboration du PTGE. Cet outil est encore peu utilisé à l'échelle nationale et n'est pas utilisé actuellement dans la gestion des étiages sur le territoire Serein-Armançon.

- **AQUI-FR**

Le projet AQUI-FR vise à permettre un suivi et une prévision de la ressource en eau souterraine en France ainsi qu'à faciliter les études d'impact du changement climatique. Pour cela, AQUI-FR se base sur les applications hydrogéologiques existantes.

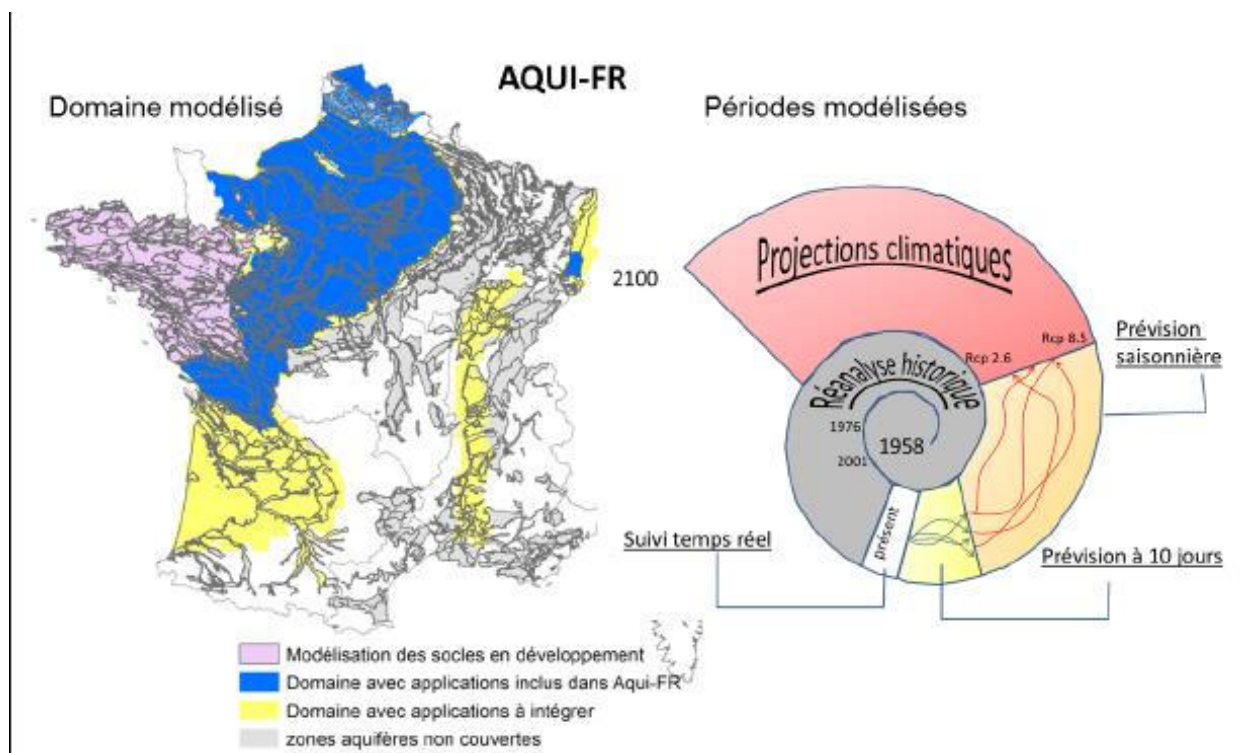


Figure 5 : Etendue de la modélisation d'AQUI-FR

Le territoire du PTGE est concernée par la **nappe de la craie**, qui fait partie du domaine modélisé. Cette nappe couvre l'extrémité Nord du bassin de l'Armançon (Crétacé supérieur).

d) Gestion de la disponibilité de la ressource en eau potable

Historiquement, les communes ont développé la distribution de l'eau potable à partir des ressources existantes sur leur territoire : les sources les plus proches des bourgs ont été captées ou des puits ont été creusés. Lorsque ces ressources sont insuffisantes ou que les pollutions rendent l'eau captée non potable, les connexions avec les ressources voisines sont effectuées : c'est ainsi que sont nées les syndicats d'eau potable, réunissant au moins deux communes ayant une ressource en commun. Cependant, de nombreuses unités de distribution ne disposent que d'un ouvrage de captage ou d'un ensemble de petits ouvrages couvrant juste les besoins.

En période estivale, lorsque la consommation d'eau augmente avec l'arrosage et l'arrivée de la population saisonnière et que le débit des sources diminue, il arrive que les débits journaliers disponibles deviennent inférieurs à la demande. Cette situation de pénurie a été constatée dans plusieurs communes lors des sécheresses des dernières années. Dans ce cas, plusieurs solutions existent :

- Imposer des restrictions d'usage en coupant l'alimentation générale à certaines heures pour limiter les consommations : c'est ce qui fut le cas en 2017 à Flavigny-sur-Ozerain ;
- Utiliser une interconnexion de secours existante, mobilisant une ressource extérieure ;
- Organiser un approvisionnement des réservoirs par camion-citerne, comme ce fut le cas de plusieurs communes de Côte d'Or en 2018 et 2019.

Ces situations ne sont pas toujours signalées aux Agences Régionales de Santé (ARS), qui doivent vérifier la conformité sanitaire de l'eau acheminée avec le dispositif de secours utilisé. Les ARS peuvent conseiller les maîtres d'ouvrages pour le respect des règles sanitaires, mais ne se substitue pas à eux pour la recherche de solutions provisoires ou pérennes lors des situations de pénurie. Pour remédier à ce type de problème dans le temps, les maîtres d'ouvrages peuvent réaliser un schéma directeur de leurs infrastructures d'eau potable de façon, qui permet d'anticiper les situations de crise.

e) Démarches de gestion quantitative en cours sur le territoire

De nombreuses démarches ont été initiées par les acteurs du territoire au sujet de la gestion quantitative de la ressource en eau et montrent l'intérêt grandissant qui est porté à cette thématique. Collectivités territoriales, chambres d'agriculture, EPTB et principaux maîtres d'ouvrages ont lancé des études ou au moins une réflexion sur la satisfaction des besoins en eau à l'avenir. L'élaboration du PTGE-SA prend en compte l'ensemble de ces démarches.

- *Etude ressources en eau de la Région Grand Est*

Une étude prospective pour évaluer l'état quantitatif des ressources en eau est en cours. L'objectif est de déterminer les zones en Grand Est qui vont être en tension quantitative dans le cadre du changement climatique, évaluer l'impact des manques d'eaux sur les enjeux économiques et de voir quelles sont les actions qui peuvent être mise en œuvre pour pallier les manques d'eau.

- *Stratégie Départementale de l'eau de la Côte d'Or*

Le Conseil Départemental de la Côte d'Or a lancé fin 2020 une étude prospective sur les ressources stratégiques d'intérêt départemental. Cette démarche vise à garantir un accès pérenne à l'eau pour tous, mobiliser les solidarités territoriales et limiter les conflits d'usages. Elle a pour ligne directrice 3 axes :

- Sobriété des usages,
- Prévision et adaptation au changement climatique à 2050,
- Disponibilité du milieu naturel.

L'étude, prévue sur 9 mois, devra recenser les besoins en eau actuels et futurs en fonction des grands usages et croiser ces besoins avec la disponibilité actuelle et future des ressources. Elle aboutira à l'élaboration d'un nouveau Plan Départemental de l'Eau.

Suite à l'adoption de la Stratégie Départementale de l'Eau 2019-2024 par le Conseil Départemental de la Côte d'Or, le **réservoir de Grosbois en Montagne** a été qualifié de **ressource d'intérêt départemental**. Une mission de maîtrise d'œuvre pour l'élaboration et la mise en œuvre d'infrastructures de production d'eau potable à partir du barrage réservoir de Grosbois en Montagne a ainsi démarré en janvier 2021 pour une durée prévisionnelle d'un an.

Cette mission s'inscrit dans différents enjeux identifiés :

- La connaissance des infrastructures d'eau potable et leur gestion patrimoniale au niveau du territoire ;
- La satisfaction des besoins en eau potable, tant en qualité qu'en quantité, pour la population du territoire en adéquation avec son développement ;
- La sécurisation des ressources et leur protection notamment en zone de Répartition des Eaux et compte tenu des problématiques de changement climatique ;
- La gouvernance à mettre en place pour garantir l'efficacité des actions.

- *Projet de la Chambre régionale d'agriculture*

Le projet « Agriculture et ressources en eau en région Bourgogne-Franche-Comté dans le cadre du changement climatique » a pour objectif d'évaluer l'évolution des besoins pour l'agriculture et la disponibilité de l'eau dans le cadre du changement climatique. Commandité par la DRAAF (Direction régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt) Bourgogne Franche Comté, le projet s'attache également à connaître les démarches menées à l'échelle de la région pour en améliorer la cohérence.

Des ateliers de concertation sur les pistes d'adaptation sont prévus, ainsi qu'une carte en ligne. Le projet doit aboutir fin 2022.

- *Démarche de la Chambre d'agriculture de l'Aube*

Soucieuse d'anticiper le changement climatique, la Chambre d'agriculture de l'Aube a organisé début 2021 avec la Chambre de la Haute Marne un webinaire sur la question des retenues.

- *Projet ASSEC de la Chambre d'agriculture de la Côte d'Or*

Porté par la Chambre régionale de Bourgogne-Franche-Comté, le projet ASSEC (Abreuvement : Solutions et reSources en Elevage pour faire face au Changement Climatique) vise à accompagner les éleveurs dans la recherche de solutions pour l'abreuvement du bétail, dans un contexte de changement climatique.

Des livrables seront rédigés à destination des conseillers et des éleveurs et sera accompagnée d'une large communication, notamment à destination des collectivités et structures environnementales. La démarche doit se terminer au 3^{ème} trimestre 2022.

- *Etude ressources du SDDEA*

Menée en partenariat avec le BRGM, l'étude porte sur les ressources en eau souterraines qui concernent le SDDEA : le périmètre dépasse largement l'Aube et couvre une part importante du territoire du PTGE en allant jusqu'au bassin aval du Serein.

- *Étude prospective des potentialités de la ressource en eau de la BRENNE*

Cherchant à connaître la pérennité de la ressource des alluvions de la Brenne, exploitée pour l'eau potable par plusieurs maîtres d'ouvrages, le **SESAM** a lancé en 2020 une étude qui doit modéliser la partie aval de cette nappe. L'objectif de l'étude est la réalisation d'un état des lieux de la ressource en eau aussi bien quantitatif que qualitatif et d'un bilan besoin-ressources exhaustif. Le but est de connaître la capacité et la qualité actuelles de la ressource et ses potentialités futures.

L'étude a déjà livré une partie des conclusions concernant les impacts actuels des prélèvements sur la ressource.

- *Etude globale sur l'incidence socio-économique et environnementale des étiages sévères sur le bassin amont de la Seine*

Menée par l'**Etablissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Seine Grands Lacs**, l'étude vise à :

- Améliorer la connaissance des étiages et des prélèvements ;
- Evaluer l'incidence de scénarios d'étiages sévères (passé et futur) afin d'identifier les secteurs géographiques et secteurs d'activité les plus sensibles ;
- Construire et évaluer des mesures d'adaptation et d'atténuation.

3. Gestion qualitative

a) Démarches Bassins d’Alimentation de Captages (BAC)

Un bassin d’alimentation de captage (BAC, ou AAC pour aires d’alimentation de captage) est une portion de territoire où l’eau des précipitations est susceptible de parvenir jusqu’au captage pour infiltration et/ou par ruissellement. Un captage est donc alimenté en totalité ou essentiellement par l’eau provenant de son BAC.

Créées pour répondre aux problèmes de **pollutions diffuses** (nitrates et/ou pesticides) rencontrés sur de nombreux captages d’eau potable, les démarches **volontaires** autour des BAC se sont développées sur le territoire de l’Armançon avec l’aide de l’animation de deux générations de Contrats Globaux, déclinant ainsi les préconisations du SAGE de l’Armançon.

Sur le bassin du Serein, seuls les **captages prioritaires** bénéficient d’une telle démarche. En effet, les 1000 captages classés Grenelle ou Conférence Environnementale au niveau national doivent disposer d’un BAC délimité et d’un programme d’actions, officialisés dans un arrêté préfectoral. Si la démarche, basée sur le volontariat dans un premier temps, montre une mobilisation insuffisante au bout de trois ans de mise en œuvre, le préfet peut rendre le programme d’actions obligatoire sur ces portions de territoire classés ZSCE (zones soumises à contraintes environnementales). Les bassins d’alimentation des captages classés prioritaires dans le SAGE peuvent également être classés ZSCE.

Dans l’Yonne, une charte départementale a été mise en place avec les acteurs du monde agricole et les institutionnels pour structurer les démarches des BAC prioritaires. Celles-ci des déclinent à travers des chartes locales autour d’un travail sur la gouvernance (fonctionnement du copil), d’un engagement des parties prenantes et des indicateurs pour mesurer l’avancée des démarches.



Figure 6 : Etapes des démarches BAC

Afin d’aider les maîtres d’ouvrages d’eau potable dans ces démarches, le département de l’Yonne dispose d’un **Service d’animation territoriale eau potable** (SATEP) avec un hydrogéologue, qui intervient sur la phase hydrogéologique des études BAC. En Côte d’Or, cette phase est également suivie par un hydrogéologue, mais qui intervenait jusqu’ici surtout pour la mise en place des déclarations d’utilité publique (DUP) des captages qui n’en avait pas encore. Le département de l’Aube ne dispose pas de ce type d’accompagnement.

Quatre cellules d'animation agricole se répartissent l'animation des BAC sur le territoire, à savoir les cellules dédiées des chambres d'agriculture de l'Aube, de l'Yonne et de la Côte-d'Or et l'animation agricole d'un collectif de 13 maîtres d'ouvrage eau potable icaunais portée par le SMBVA sur le bassin de l'Armançon. En revanche, **la partie non agricole des démarches BAC ne bénéficie plus d'animation** depuis la fin du Contrat Global Armançon.

82 BAC sont actuellement recensés sur le territoire ou en bordure des bassins Serein et Armançon. **73 BAC** concernent des captages du territoire. La surface couverte par les BAC actuellement délimités représente **741 km², soit 17 % de la superficie du territoire du PTGE**.

Tableau 4 : Part des bassins d'alimentation de captages dans les bassins versants du Serein et de l'Armançon

Bassin versant	Superficie des BAC	Proportion de la surface du bassin	Nombre de captages concernés
Armançon sans BAC de Pont	404 km ²	13 %	60
Armançon avec BAC de Pont	647 km ²	21 %	61
Serein	94 km ²	7 %	12
Total Serein-Armançon avec BAC de Pont	741 km ²	17 %	73
Total Serein-Armançon sans BAC de Pont	498 km ²	11 %	72

Le **captage de Pont-et-Massène** est un des deux seuls captages du territoire avec celui de Grosbois à prélever de **l'eau de surface**. Le BAC associé comprend donc l'ensemble du bassin versant de l'Armançon au droit du captage, ce qui représente une superficie conséquente : 243 ha, soit à lui seul 8 % du bassin versant total de l'Armançon.

La proportion élevée des BAC sur le bassin de l'Armançon s'explique en partie par l'animation développée dans le cadre des Contrats Globaux, mais aussi dans une moindre mesure par la mise en place tardive de DUP en Côte d'Or, ayant nécessité la délimitation des BAC, sans qu'un problème de qualité ne soit forcément à l'origine de l'étude hydrogéologique.

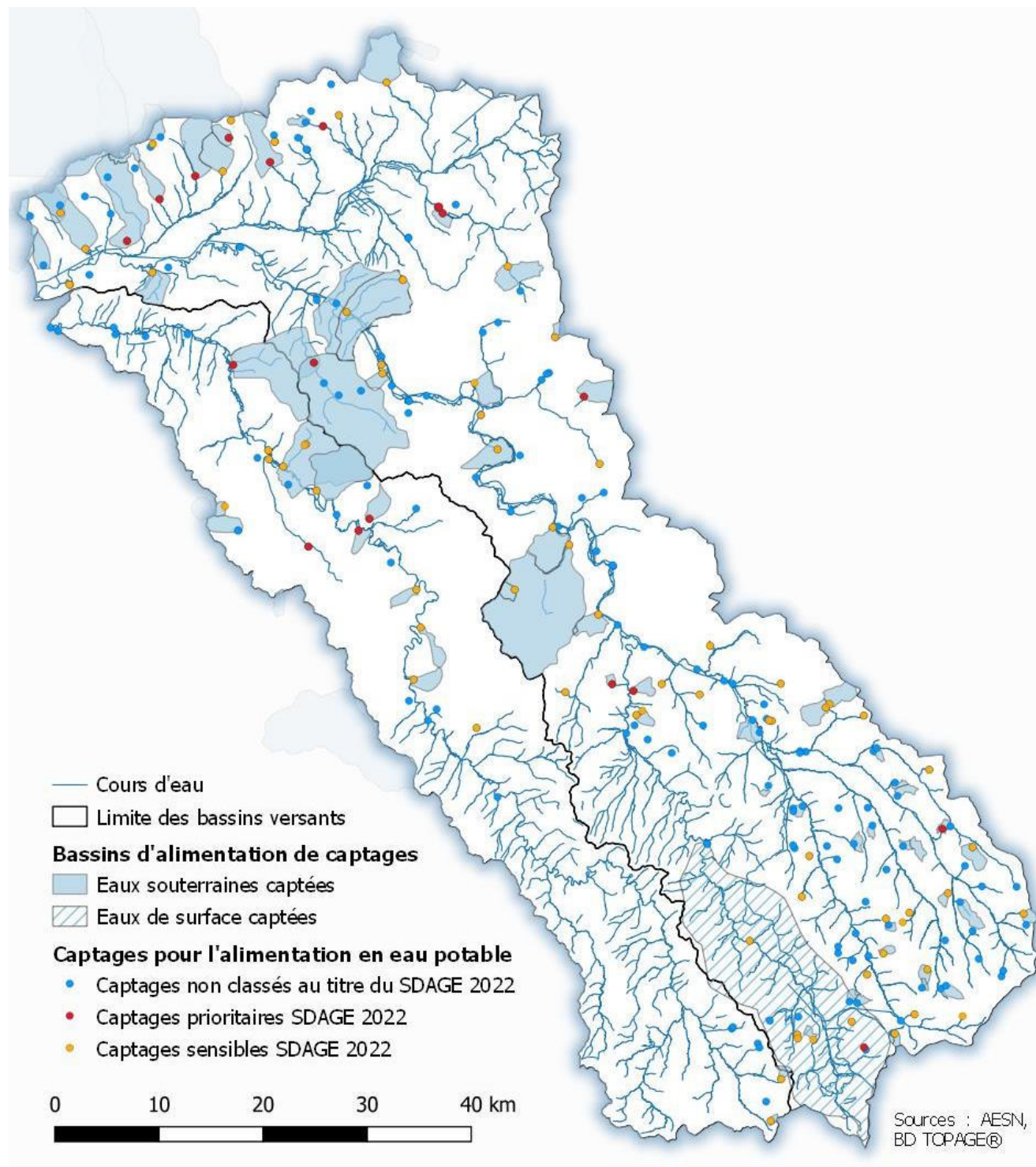
Ainsi, **tous les BAC ne font pas l'objet d'une démarche BAC complète** (cf. fig. 4). Les BAC ayant été délimité uniquement pour une **mise en place ou une révision de DUP** ne font pas l'objet d'une phase de diagnostic territorial des pressions et d'élaboration d'un programme d'actions, tout comme d'autres BAC dont la qualité de l'eau est jugée satisfaisante, ou qui ne sont pas jugés prioritaires au regard des moyens d'animation agricole nécessaires pour permettre une dynamique suffisante.

A l'inverse, sur les **90 captages classés sensibles au titre du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027 toujours utilisés, soit 40 % des captages actuels du territoire, 35 captages ne disposent pas actuellement d'un BAC délimité**, dont 5 sur le bassin du Serein. En dehors d'une démarche BAC sur ces captages, les maîtres d'ouvrages eau potable s'exposent à une perte de financement pour leurs travaux sur les réseaux d'eau potable dans le cadre du 11^{ème} programme de l'Agence de l'eau Seine-Normandie.

Parmi les **19 captages prioritaires** au titre du SDAGE 2022, **3 captages ne disposent pas d'un BAC délimité** : la source de Rente Samson à Bellenot-sous-Pouilly, la source de la Fontaine à Lichères-Près-Aigremont, et le puits du Saussois à Ervy-le-Châtel.

La multiplicité des démarches BAC et les besoins à venir pour doter tous les captages sensibles d'une animation dans un BAC correctement délimité pose la question des moyens humains nécessaires pour lancer les études, les suivre, assurer l'animation agricole et la pérennité dans le temps pour obtenir des résultats satisfaisants.

Devant les difficultés pour mobiliser les agriculteurs concernés par les BAC, qui ajoutent des contraintes supplémentaires aux nombreuses contraintes existantes du métier, l'animation agricole portée par le SMBVA met en place une méthode innovante de facilitation. Celle-ci vise à trouver des convergences entre les acteurs d'un territoire pour chercher ensuite à développer des projets communs qui auront un impact positif sur la qualité de l'eau. Cette démarche est lancée en été 2021 et devrait aboutir à des projets fin 2022.



Carte 5 : Bassins d'alimentation de captages délimités (mai 2021) et classement provisoire des captages au titre du SDAGE 2022

La taille et la forme des BAC reflète la géologie du territoire, avec une multitude de petits aquifères dans l'Auxois, des grandes zones d'infiltration dans la partie intermédiaire karstique et des aires orientées dans le sens du drainage de la nappe de la craie tout au nord.

b) Déclaration d'Utilité Publique (DUP) pour la protection des captages

Devant l'impératif sanitaire de protéger la ressource en eau des **pollutions ponctuelles** afin de distribuer à la population de l'eau conforme aux normes sanitaires, le Code de la Santé Publique prévoit l'instauration de périmètres de protection **réglementaires** autour des captages d'eau potable. Ces périmètres font l'objet d'une déclaration d'utilité publique (DUP) permettant l'instauration de servitudes.

Trois **périmètres de protection** peuvent être établis :

1. **Immédiat** : périmètre clôturé dans lequel aucune activité autre que celle du service d'eau potable n'est autorisée. Il s'agit désormais du seul périmètre obligatoire pour tout captage ;
2. **Rapproché** : des interdictions ou restrictions sur certaines activités peuvent être instaurées (servitudes) ;
3. **Eloigné** : la réglementation générale s'y applique avec une impossibilité d'y déroger.

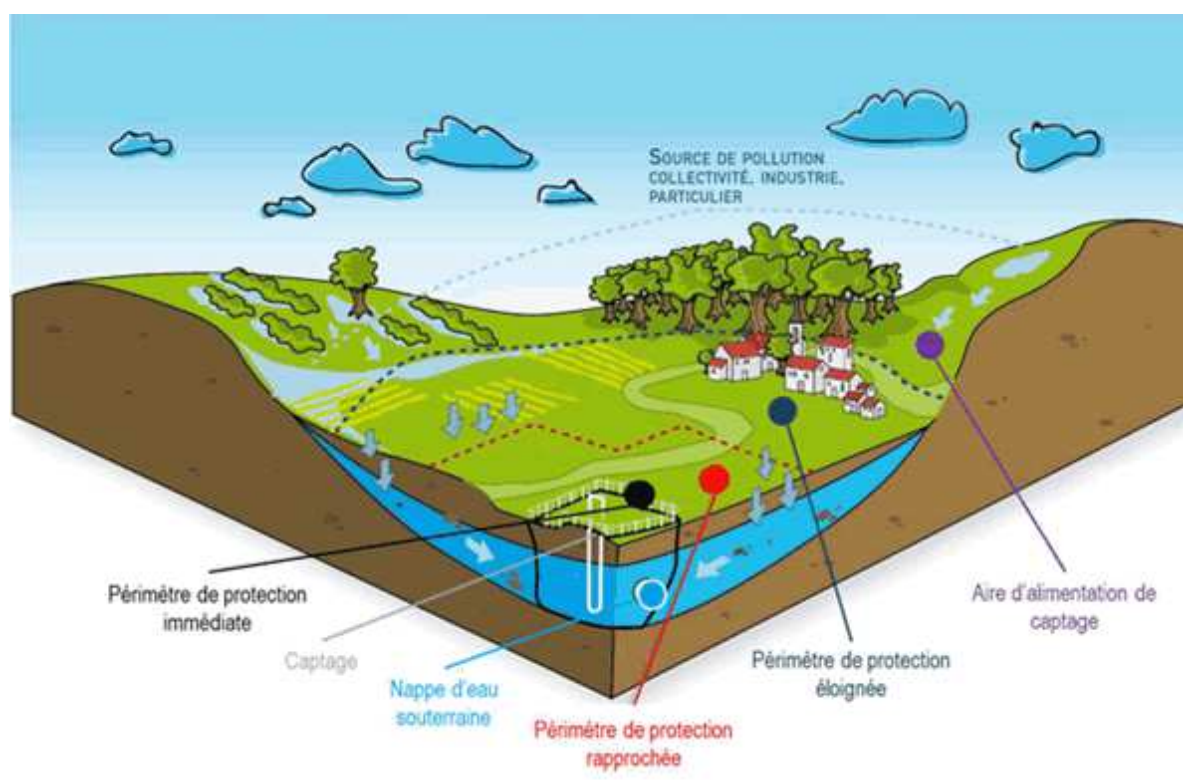


Figure 7 : Représentation schématique des périmètres de protection des captages

Ces différents périmètres avec leurs prescriptions sont proposés par un hydrogéologue agréé, qui s'appuie pour cela sur une étude hydrogéologique de délimitation du Bassin d'Alimentation du Captage. Le périmètre de protection éloigné peut ainsi s'entendre sur l'ensemble du BAC.

La procédure actuelle d'instauration ou de révision de DUP pour la protection des captages nécessite donc la délimitation d'un BAC. A l'inverse, les démarches BAC, indépendantes de l'aspect réglementaire de protection des captages, peuvent conduire à la révision des anciens périmètres de protection s'il est jugé que ces derniers sont incohérents avec le BAC délimité.

Actuellement, la quasi-totalité des captages en service disposent d'un DUP instaurant les périmètres de protection.

c) Contrats de Territoire Eau & Climat (CTEC)

Suite à l'approbation du XI^{ème} programme de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN), un nouvel outil a été mis en place sur le bassin versant en janvier 2020 : le Contrat de Territoire Eau et Climat (CTEC). Ce contrat est un outil de programmation pluriannuel qui engage les parties sur les enjeux eau de leur territoire. Il définit les actions prioritaires à mettre en œuvre pour répondre aux enjeux d'adaptation au changement climatique et d'atteinte du bon état des masses d'eau.

Le contenu d'un CTEC s'attache ainsi à répondre aux enjeux de la politique de l'eau et la biodiversité associés au territoire dans le cadre des orientations du SDAGE Seine-Normandie et de la stratégie d'adaptation au changement climatique du bassin Seine-Normandie. Ces contrats permettent de bénéficier d'un bonus d'aides pour les actions restaurant la continuité écologique des cours d'eau. Les subventions accordées par l'AESN passent ainsi de 80 à 90 %.

• CTEC de l'Armançon

Le Contrat de Territoire Eau et Climat de l'Armançon fait suite à deux générations de Contrats Globaux entre 2009 et 2019, qui réunissaient de multiples acteurs autour des principales thématiques liées à l'eau. Ces précédents contrats permettaient de bénéficier d'une animation générale pour appuyer les acteurs publics ou privés sur des thématiques de protection de la ressource en eau (démarches BAC), de l'eau potable, de l'assainissement, des milieux aquatiques et humides, etc.

Le CTEC de l'Armançon ne bénéficie plus de cette animation générale. En revanche, il prévoit l'animation thématique nécessaire pour répondre aux enjeux des milieux aquatiques et humides et à l'adaptation au changement climatique en intervenant sur l'hydromorphologie, la continuité, le ruissellement-érosion, le risque d'inondation et la lutte contre les pollutions diffuses d'origine agricole.

Le CTEC de l'Armançon couvre la période 2020-2024, avec pour échéance le 31/12/2024. Le programme retenu est réparti sur les axes suivants :

- Enjeu 1 : Continuité écologique
- Enjeu 2 : Restauration morphologique
- Enjeu 3 : Protection des zones humides
- Enjeu 4 : Diminution des pollutions diffuses des milieux aquatiques
- Enjeu 5 : Animation
- Enjeu 6 : Communication/ Sensibilisation

9 millions d'euros sont ainsi prévus pour l'animation et la réalisation des 124 actions sur les 5 années du contrat.

• CTEC du Serein

Les enjeux majeurs liés à l'eau, la biodiversité et à l'adaptation au changement climatique du bassin du Serein ont été identifiés par une approche multicritère pour les 22 masses d'eau, actuellement toutes en état moins que bon. Cette approche a abouti à la priorisation des masses d'eau et à la définition de 44 actions s'articulant autour de 5 axes :

- Restauration de la continuité écologique ;
- Restauration hydromorphologique des cours d'eau et des zones d'expansions ;
- Gestion et préservation des milieux aquatiques et humides associés ;
- Lutte contre l'érosion des sols et le ruissellement ;
- Animation du CTEC et sensibilisation du grand public à l'adaptation au changement climatique.

Le montant de ce Contrat s'élève à 5 293 192 € TTC répartis sur 4,5 ans, de mi-2020 à fin 2024.

4. Contexte géologique

La géologie du territoire se découvre du sud vers le nord, de l'amont vers l'aval, des temps les plus anciens aux plus récents. Elle a été commentée pour la partie Armançon par Gérard MOTTET, dans *Etude du bassin hydrographique de l'Armançon. Milieu physique initial et aménagements*.

- **Le socle cristallin**

Le secteur sud-ouest du territoire correspond au nord du Morvan, qui comporte un substratum très ancien, Précambrien, c'est-à-dire avant l'Ere Primaire. Ces roches constituaient le socle du continent Eurasiatique et de l'Amérique du Nord, bien avant l'ouverture de l'océan Atlantique. Les gneiss et migmatites du nord du Morvan, roches cristallines métamorphiques, trouveraient leur origine entre 2,5 et 1 milliard d'année d'après Maurice Chenevoy (dans *Géologie de la France*). On retrouve des gneiss sur les rives du lac de Pont et aux abords du Serein entre Montigny-Saint-Barthélémy et Courcelles-Frémy, entourant le synclinal houiller, sorte de long filon qui coupe tout le bassin du Serein d'est en ouest et s'étend quasiment jusqu'au sud d'Avallon.

Au cours de l'Ere Primaire (entre 541 et 252 millions d'années), ce substratum a été remanié par la formation d'une vaste chaîne de montagnes (cycle hercynien) qui culminait à 7 000 m, dont sont issus le Morvan, mais aussi le Massif central, les Vosges et la Massif armoricain.

- **Les dépôts du Secondaire**

Au cours de l'Ere Secondaire (entre 252 et 66 millions d'années), la mer a recouvert à plusieurs reprises l'ensemble du Bassin parisien. Les mers plus ou moins profondes qui se sont succédé ont vu se former grâce à l'activité biologique et aux apports continentaux des dépôts, qui deviendront ensuite des roches sédimentaires : grès, marnes, calcaires, etc.

- **Trias (entre 252 et 201 Ma)**

Alors que la vie terrestre explose après la première et la plus grande extinction de masse, avec l'apparition des dinosaures et des mammifères, le relief qui s'était formée à l'Ere Primaire est érodé en ce début d'Ere Secondaire : les grains de quartz des roches cristallines se retrouvent alors dans les sédiments au fond de la nouvelle mer intérieure. Ils constitueront les grès arkosiques que l'on retrouve affleurant à Essey, à quelques centaines de mètres au sud des sources de l'Armançon.

- **Jurassique (201 - 145 Ma)**

Le début de la période du Jurassique, le Jurassique inférieur ou **Lias** (201 - 174 Ma), est caractérisé par d'épais dépôts marneux.

Le Lias comprend tout de même des séries calcaires, comme le *Sinemurien*, qui tire son nom de Sinemurum, version latine de Semur-en-Auxois. Cet étage est constitué de calcaire à gryphée, sorte d'huître fossilisée. Juste au-dessus, le Domérien, comporte également des niveaux calcaires dans sa partie inférieure. C'est dans ce sous-étage du *Pliensbachien* qu'émerge la source de l'Armançon.

Les marnes, composées d'argiles et de calcaires, sont peu perméables. Elles ne sont donc pas aquifères car elles ne peuvent pas stocker et restituer l'eau.

A 7,5 km à l'ouest de là, la source du Serein apparaît au sein du *Toarcien*, dernier étage du Lias. Cette formation comprend notamment des argiles laminées appelées schistes-carton, qui renferment encore des restes de poissons (écailles).

Au Jurassique moyen (**Dogger** : 174 – 163 Ma) et au Jurassique supérieur (**Malm** : 163 – 145 Ma), les mers sous un climat tropical vont favoriser les dépôts de calcite qui constitue la roche calcaire, qui est extraite en de nombreuses carrières dans les vallées de l'Armançon et du Serein sous la dénomination « pierre de Bourgogne ». Ce sont ces calcaires qui vont constituer l'essentiel des aquifères du territoire.

Les secteurs de la Brenne et de l'amont du Serein et de l'Armançon, correspondant globalement au « Haut Auxois », présentent des formations du Lias marneuses en fond de vallée, surmontés par les calcaires du Jurassique moyen sur les plateaux. Cette configuration conduit au morcellement des formations du Jurassique moyen, qui constituent une multitude de buttes et lanières : Gérard MOTTET a inventé pour cela un terme : l'Auxois « laniéré ».

La dissolution de la calcite par l'eau circulant au sein des fractures va provoquer la création de véritables conduits d'eau souterrains, formant un réseau, le karst.

Ces buttes et lanières sont autant d'aquifères perchés entre les vallées, indépendants les uns des autres.

Enfin, parmi les étages d'intérêt du territoire, notons dans le Malm le *Kimméridgien*, célèbre pour le terroir qu'il confère aux vins de Chablis et de Tonnerre et plus à l'est aux champagnes de la Côte des Bars.

○ Crétacé (145-66 Ma)

Au nord du Chablisien et du Tonnerrois apparaissent les premiers étages du Crétacé, où la mer fit son retour lors d'une nouvelle transgression. Les formations calcaires peu épaisses du *Valanginien* et de l'*Hauterivien* font rapidement place aux marnes plus conséquentes du *Barrémien inférieur*. A partir de là, une série importante de sables et d'argiles va s'enchaîner du *Barrémien supérieur* à l'*Albien*, en passant par l'*Aptien*. Ces formations du **Crétacé inférieur** sensibles à l'érosion forment une dépression, marquée par le retour de milieux humides, quasiment absents des étages du Jurassique moyen et supérieur et par conséquence des prairies. Cette dépression se manifeste dans l'Aube par la vallée de l'Armance, qui appartient à la région naturelle de la Champagne humide.

Ce secteur correspond également à une zone de recharge des sables de l'*Albien*, formation aquifère qui se retrouve captive à 500 m de profondeur sous Paris et constitue un réservoir de secours pour l'alimentation en eau potable du Bassin Parisien. La partie captive de cet aquifère est ainsi classée ressource en eau stratégique dans le SDAGE actuel.

Le **Crétacé supérieur** modifie totalement le paysage, avec l'apparition d'une cuesta, relief formé d'un côté par le front d'une formation géologique et de l'autre par la pente douce prise par cette même formation. La cuesta de la craie, qui débute avec le Mont Avrelot à Saint-Florentin et Mont-Saint-Sulpice plus au sud, surplombe au Nord les vallées de l'Armance et de l'Armançon. Celle-ci ne peut plus continuer sa course vers le nord-ouest comme depuis le début de son parcours et doit alors effectuer un virage à l'ouest avant de confluer avec l'Yonne.

Contrairement aux autres roches calcaires, la craie dispose d'une porosité matricielle, en plus d'une porosité liée à sa fissuration et au karst.

La craie, du latin creta, a donné son nom au Crétacé. Composée de restes de micro-organismes marins issus du phytoplancton, elle est friable, poreuse et peut contenir de l'eau.

Le Serein et l'Armançon confluent tous deux avec l'Yonne sur la craie du *Cénomanién*, premier étage du Crétacé supérieur.

Cette craie comporte jusqu'à 30 % d'argile, ce qui rend la roche moins dure et explique le replat aux pieds de la forêt d'Othe, paysage de collines d'openfield dominant les vallées de l'Armance et de l'Armançon.

Le second étage crayeux, le *Turonien*, démarre immédiatement à Migennes en rive droite de l'Armançon, pour s'étaler sur toute la partie nord du bassin versant. Il sera couvert à son sommet par la forêt d'Othe, marquant la limite avec le bassin versant de la Vanne. Ce cours d'eau, dont une partie des sources et

captée pour l'alimentation en eau potable de Paris, présente une hydrologie entièrement liée au massif crayeux et donc fortement atténuée, très différente de celle de ses deux voisins méridionaux par la faible ampleur de ses crues et ses étiages peu marqués.

Les deux étages de craie cumulent une épaisseur d'environ 160 m.

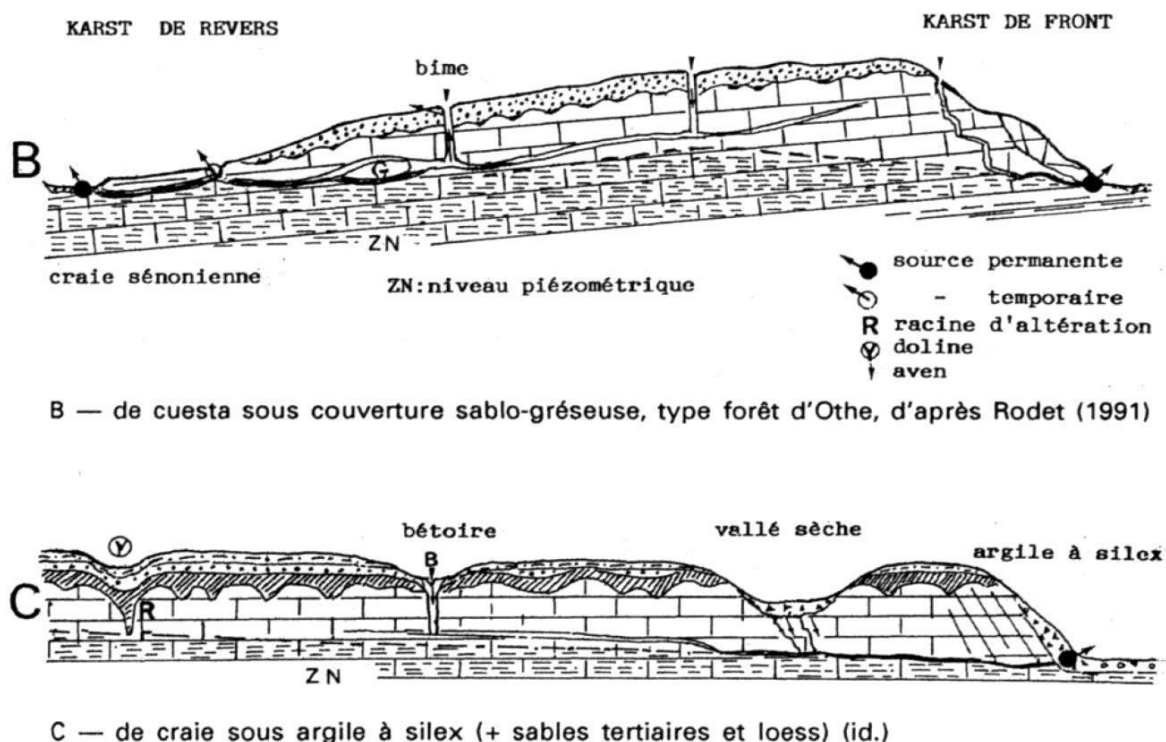


Figure 8 : Relation entre la craie, sa karstification et les formations superficielles. Exemple du pays d'Othe (en B) et du plateau de Chéroy (haut bassin du Lunain) (en C). Extrait de Nicod J. (1994).

• Le soulèvement et les dépôts du Tertiaire

A l'Ere Tertiaire, la poussée tectonique qui est à l'origine de la chaîne des Alpes va soulever le Seuil de Bourgogne, à l'amont des bassins du Serein et de l'Armançon, mais soulever aussi le Morvan et les Vosges. C'est ainsi toute l'assise sédimentaire du Bassin parisien qui est surélevée et prend un pendage (pente des couches) de 4° vers le nord-ouest. Ce pendage va favoriser une pente relativement importante des cours d'eau du secteur, ce qui contribue à la puissance de l'Armançon et donc à sa forte mobilité latérale. Par ailleurs, la direction du pendage va naturellement contrôler la direction des écoulements des principaux cours d'eau, mais aussi en partie les écoulements souterrains. Ce pendage va s'amenuiser en aval, puisque la craie ne présentera plus qu'un pendage d'1°.

Le soulèvement du Seuil de Bourgogne va provoquer une fracturation des massifs calcaires. C'est dans ces fractures que l'eau va pouvoir circuler, parfois très vite.

Avec ce soulèvement associé à la subsidence du Bassin parisien, les couches du Dogger qui affleurent dans le Haut Auxois se retrouvent à 2 km de profondeur sous l'agglomération parisienne.

La mer n'étant pas revenue depuis le Crétacé après sa dernière régression, les nouveaux dépôts se sont formés au Tertiaire et au Quaternaire par remaniements des sédiments précédents. Alluvions mobilisées par les cours d'eau et formant des terrasses hautes, moyennes ou basses, argiles à silex issues de la dissolution de la craie, colluvions et arènes liées aux pentes et aux processus périglaciaires et enfin limons

éoliens se sont déposés un peu partout sur le territoire, poursuivant un long processus d'érosion et de dépôt qui perdurera tant que tourne la Terre.

L'érosion des calcaires du Jurassique a réussi à faire disparaître la couverture qui recouvrait les marnes du Lias au niveau de la région naturelle de Terre Plaine. L'incision de l'Armançon retrouve alors le socle granitique à Semur-en-Auxois, le Serein faisant de même à Vieux-Château.

Le sommet du territoire, avec un point culminant à 594 m sur la commune de Blaisy-Haut (21). La confluence de l'Armançon avec l'Yonne à Migennes (89), déjà dans le Bassin parisien, se situe à une altitude de 80 m.

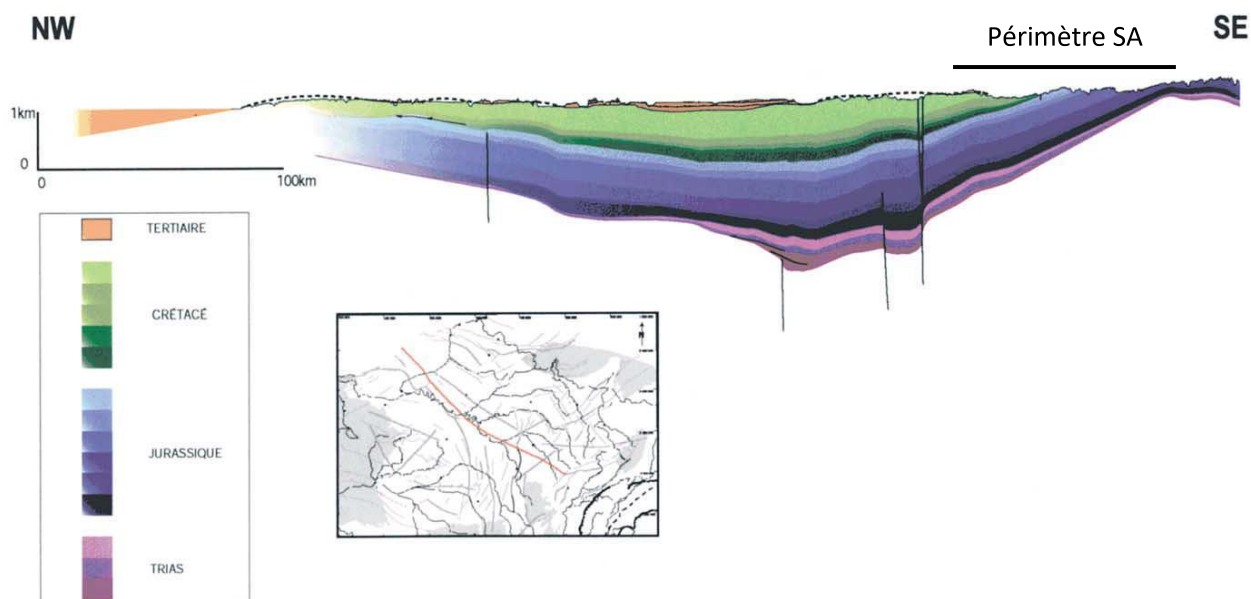
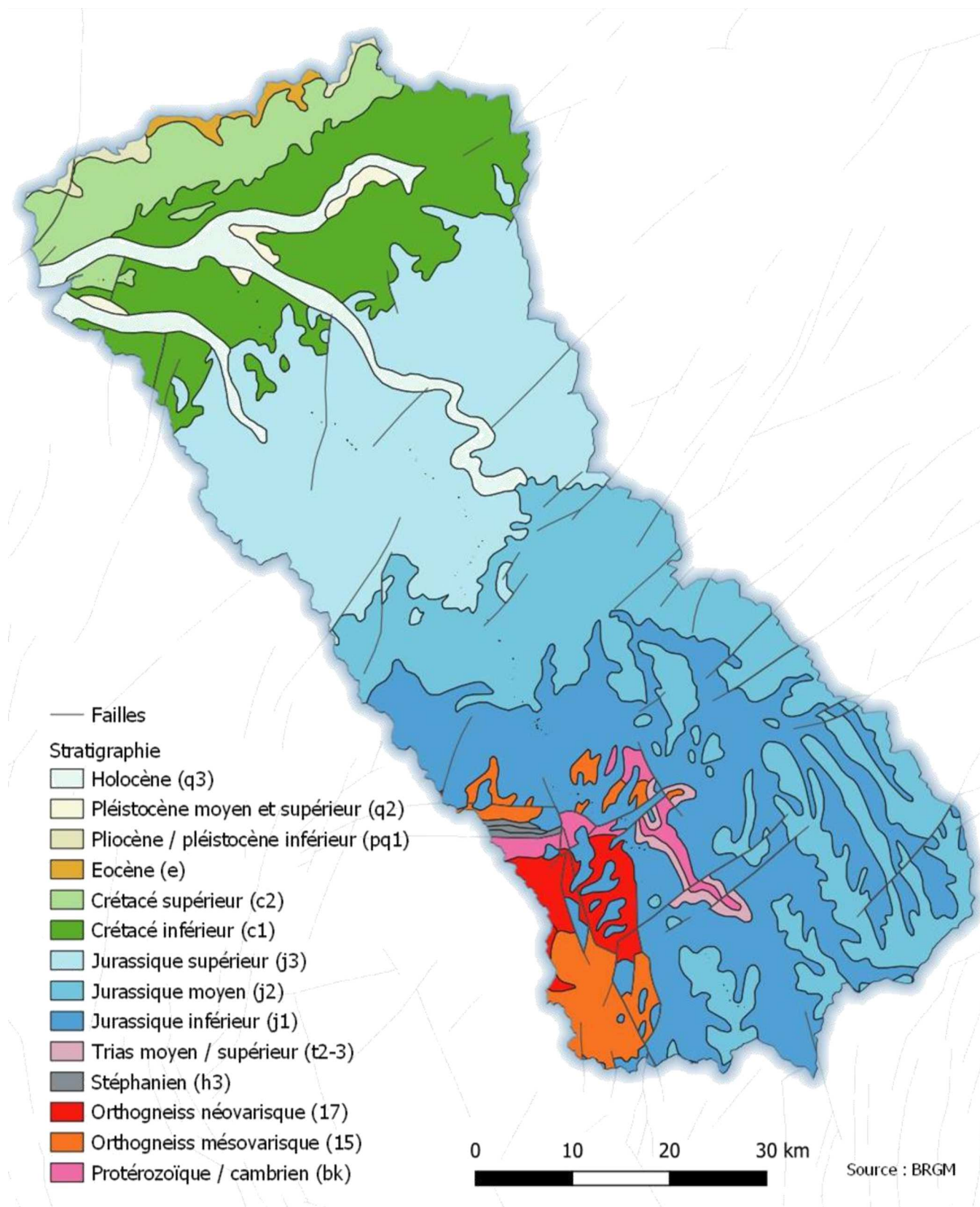


Figure 9 : Coupe stratigraphique du Bassin de Paris, modifiée d'après BREHANT et al. (2000) et position approximative du périmètre Serein-Armançon



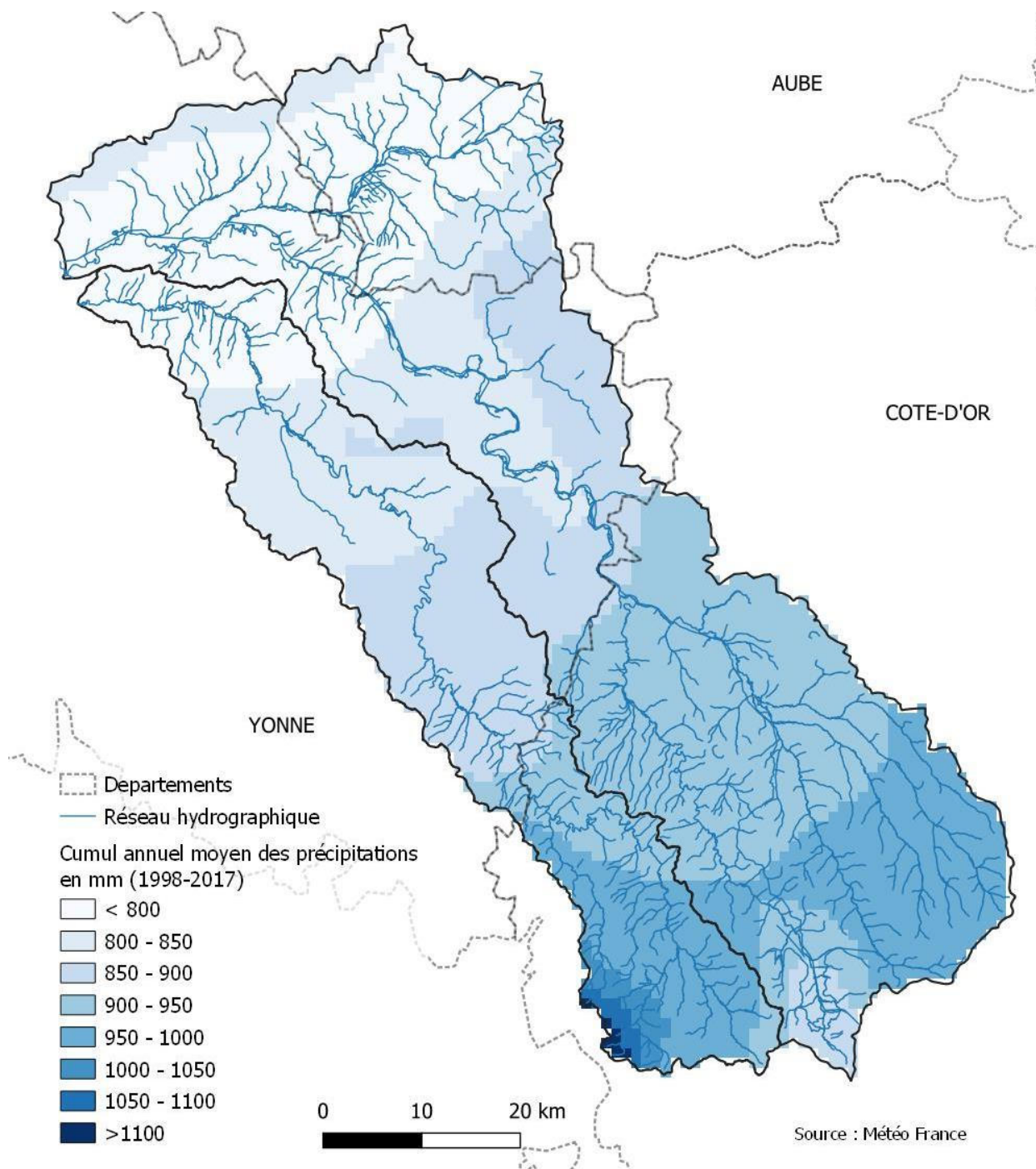
Carte 6 : Géologie du bassin Serein Armançon au 1/1 000 000

5. Contexte climatique

a) Pluviométrie

Le territoire est soumis à un climat océanique dégradé à l'aval et un climat océanique semi-continental à l'amont. Une petite partie à l'ouest de l'amont du bassin du Serein se situe en bordure du climat montagnard du Morvan.

Les données Météo France sur la période 1998-2017 nous donnent la répartition des pluies sur les deux bassins versants. Le **cumul moyen annuel des précipitations est de 873 mm** sur l'ensemble du territoire. Cette lame d'eau est à peu près équivalente sur les deux bassins versant : 897 mm côté Serein et 871 mm du côté de l'Armançon.



Le minimum, que l'on retrouve sur l'aval côté Serein, est de 739 mm. Le maximum s'élève à 1 167 mm sur la partie haute de Saint-Martin-de-la-Mer, à l'amont du Serein.

La **différence amont / aval est assez marquée** et la limite des 900 mm correspond plutôt bien à la limite départementale Côte d'Or / Yonne. Le secteur en Côte d'Or présente en effet un cumul annuel supérieur de 948 mm, alors que le secteur Yonne et Aube présente une moyenne de 820 mm.

Le secteur le moins arrosé est, paradoxalement, celui de la Champagne humide, qui présente les altitudes les plus basses, avec moins de 800 mm par an. Le secteur des plateaux du Jurassique moyen et supérieur présente des valeurs intermédiaires comprises entre 800 et 900 mm annuels.

A noter l'extrémité amont de l'Armançon, qui présente une pluviométrie moins marquée que le reste de l'Auxois. Cette anomalie pourrait s'expliquer par l'influence du climat du bassin voisin de l'Ouche, globalement plus sec.

Les précipitations moyennes sont réparties de façon plutôt homogène dans l'année, variant en moyenne de 62 mm en février à 83 mm en octobre. **Les périodes hivernale (novembre-avril) et estivale (mai-octobre) reçoivent la même quantité d'eau** (respectivement 434 mm et 439 mm). Avec 80 mm en moyenne, le mois de mai se caractérise par un cumul équivalent à celui du mois de novembre (79 mm).

L'écart amont / aval est davantage marqué lors des périodes de précipitations importantes - automne et hiver - qu'au printemps ou en été.

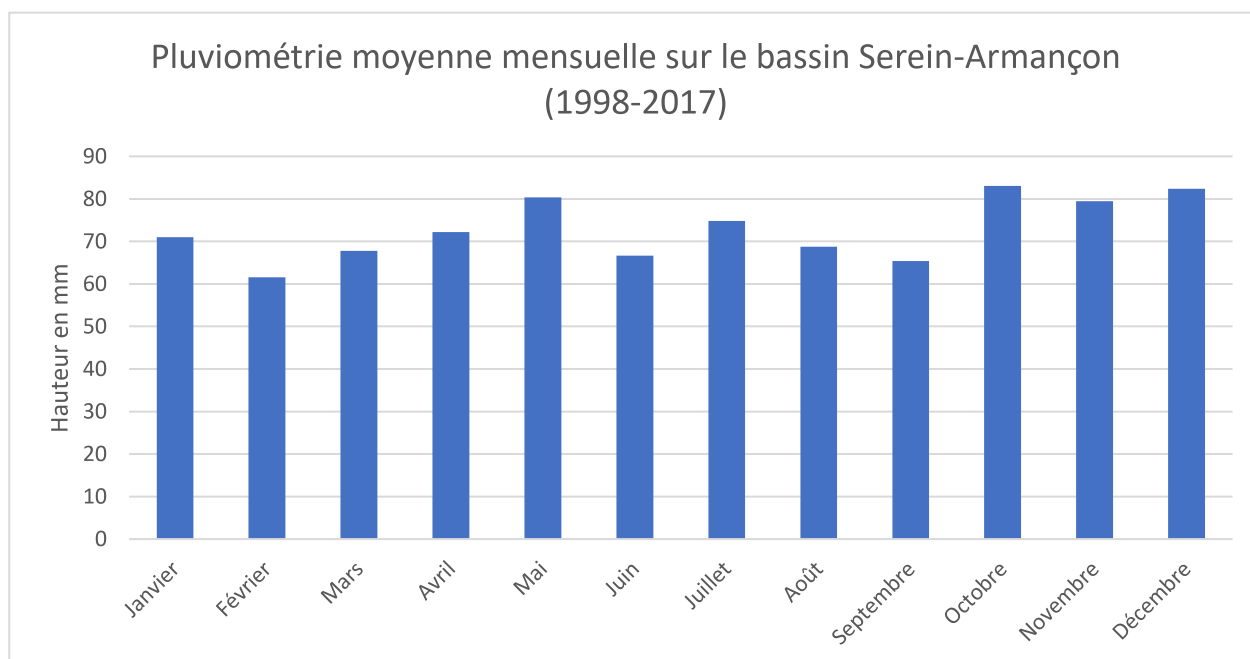


Figure 10 : Répartition des pluies dans l'année (source : Météo France)

b) Températures

Sur la période 1981-2010, la température moyenne annuelle varie de 10,5°C à Pouilly-en-Auxois à 11,3°C à Chablis.

Sur la même période, les températures moyennes mensuelles minimales se situent en janvier, avec 2,4 °C à Pouilly-en-Auxois et 3,5°C à Chablis et les maximales en juillet, avec 19,1°C à Pouilly-en-Auxois et 19,8°C à Chablis.

c) Evapotranspiration et pluie efficace

La pluie efficace est la part de précipitations qui n'est pas reprise par évapotranspiration (ETP) : l'eau va donc soit s'infiltrer dans le sous-sol, soit ruisseler en surface (écoulements visibles) ou en subsurface (interface entre le sol et le sous-sol).

Les calculs de pluie efficace réalisés dans le cadre des études BAC sur le territoire utilisent tous la méthode de Thornthwaite et varient suivant la station météo utilisée, la période prise en compte et la valeur de réserve utile (RU) en eau du sol choisie. Ce dernier paramètre traduit la capacité du sol à stocker l'eau.

Dans le calcul du bilan hydrique réalisé à l'échelle mensuelle, il faut que la RU soit pleine et que les précipitations soient supérieures à l'ETP pour qu'il puisse y avoir une précipitation efficace : l'eau précipitée peut ainsi poursuivre son chemin en percolant dans le sol et rejoindre le sous-sol lorsque la perméabilité est bonne – permettant ainsi la recharge de la nappe phréatique - ou rester en surface et ruisseler si la perméabilité est inférieure à l'intensité de l'événement pluvieux.

L'évapotranspiration réelle (ETR) est égale à l'ETP lorsque celle-ci est inférieure aux précipitations du mois considéré, ou lorsque la RU peut compenser le déficit de précipitations. L'ETR devient inférieure à l'ETP lorsque la RU devient nulle en période estivale.

D'après les bilans effectués, **la période de recharge des nappes commence généralement en décembre, pour se terminer en avril**, où l'utilisation par les végétaux et l'évaporation vont à nouveau compenser les précipitations et empêcher celles-ci de descendre plus en profondeur. Selon les hypothèses de calcul et les données climatiques utilisées, la recharge peut commencer dès le mois de novembre et s'étaler jusqu'en mai.

Tableau 5 : Valeurs calculées des pluies efficaces annuelles dans différentes études du territoire

Station	Année /période	Précipitation moy. (mm)	ETP (mm)	ETR (mm)	Pluie efficace (mm)	Pluie efficace (l/s/km²)	RU utilisée (mm)	Source
Auxerre	1980-2013	706	591	470	236	7,5	70	Tauw
Auxerre	1980-2013	706	591	489	217	6,9	90	Tauw
Châtillon s/ Seine	1981-2010	864	667	584	250	7,9	50	Sciences Environnement
Cruzy-le-Châtel	2005	741	591	560	180	5,7	75	CPGF Horizon
Cruzy-le-Châtel	2012	915	600	561	353	11,2	75	CPGF Horizon
Cruzy-le-Châtel	2003-2012	803	601	584	220	7	75	CPGF Horizon
Tonnerre	2008-2018	762	686	617	145	4,6		Sciences Environnement
Montbard	2001-2014	861	610	594	267	8,5	50	SAFEGE
Montbard	1990-2019	848			233			Sciences Environnement
Pouilly-en-Auxois	2007-2016	896	593	593	300	9,5	100	CPGF Horizon

Données Météo France / données bureaux d'études / *données recalculées*

Les calculs effectués indiquent que **la pluie efficace peut varier du simple au double suivant les années** sèche (2005) ou humide (2012) **et suivant la localisation géographique** : les précipitations plus élevées et les températures plus fraîches à l'amont entraînent une pluie efficace plus importante qu'à l'aval.

D'après les données recueillies, **la pluie efficace représente 20 à 40 % des précipitations annuelles**. Ces données sont cohérentes avec les lames d'eau annuelles écoulées de l'Armançon à Brienon-sur-Armançon

et du Serein à Beaumont, qui représentent respectivement 34 % et 29 % des précipitations moyennes sur la même période (1998-2017), mais qui sont biaisées par les transferts souterrains entre bassins versants.

Pour avoir une idée précise de la pluie efficace à l'échelle d'un bassin versant, il faudrait disposer des données spatialisées de réserve utile en eau des sols à une échelle suffisamment fine, ce qui n'est pas encore le cas (échelle 1/1 000 000 disponible – voir chapitre suivant), mais devrait l'être à l'avenir. Les données d'ETP peuvent être obtenues auprès de Météo France.

Le modèle ERA5 issu du programme européen Copernicus fournit différentes variables selon une grille de 30 km, dont les précipitations et l'évapotranspiration réelle, ce qui permet d'en déduire les précipitations efficaces. Ces données de réanalyse journalières peuvent être extraites de la plate-forme imageau, disponible à partir du site Info sécheresse. 9 stations concernent le périmètre du PTGE Serein-Armançon.

Tableau 6 : Stations de données du modèle ERA5 disponibles sur le territoire du PTGE-SA

Numéro de la station	Commune	Département
WS 3212	Saint-Martin-de-la-Mer	21
WS 3213	Thoisly-le-Désert	21
WS 3250	Torcy-et-Pouligny	21
WS 3251	Flavigny-sur-Ozerain	21
WS 3279	Saint-Cyr-les-Colons	89
WS 3294	Fresnes	89
WS 3295	Ravières	89
WS 3324	Saint-Florentin	89
WS 3342	Bernon	10

A titre d'exemple, les données de pluie efficace ont été calculée pour la station de Saint-Florentin sur les années hydrologiques (de septembre à août).

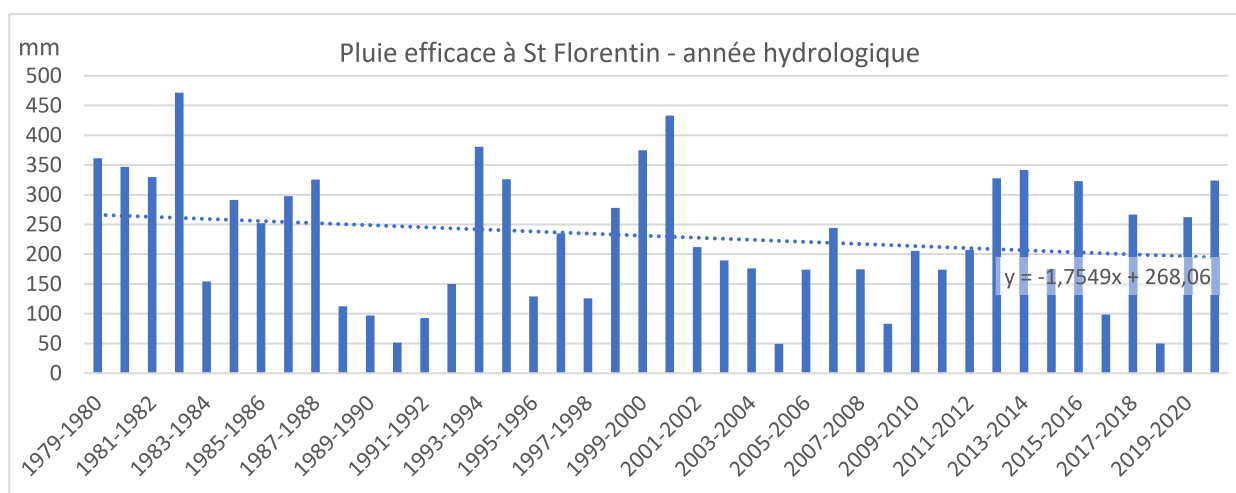


Figure 11 : Pluie efficace cumulée sur 12 mois (à partir de septembre) calculée à partir des données ERA5

Les pluies efficaces sont très variables d'une année à l'autre et peuvent descendre à seulement 50 mm sur une année hydrologique pour la station de Saint-Florentin. Leur évolution globale est à la baisse.

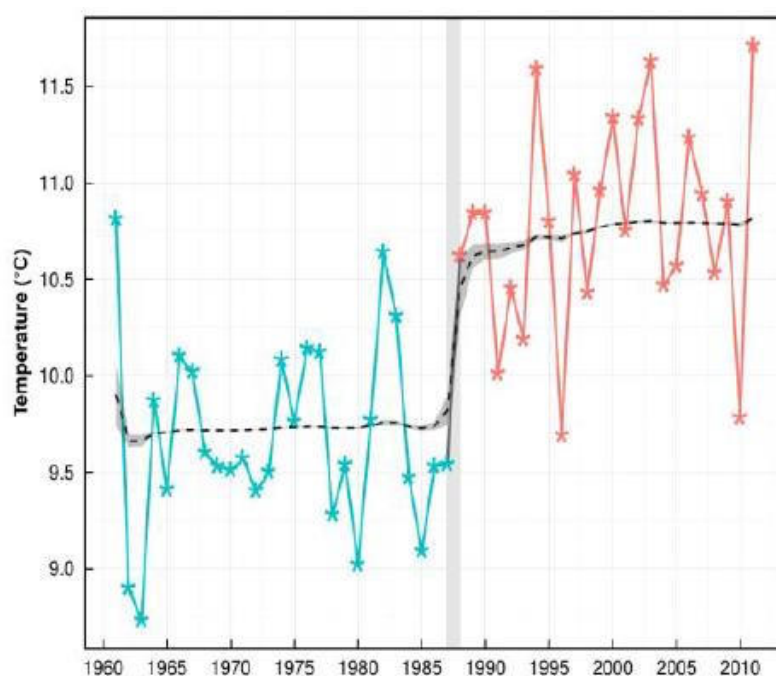
Les données du programme Explore 2070 indiquent une **augmentation de 10 à 25 % de l'ETP d'ici 2050**. Sans modification des précipitations, cela conduirait à une **diminution très importante des précipitations efficaces à l'avenir**.

d) Évolutions climatiques

Le projet de recherche-action HYCCARE¹ a permis d'évaluer l'évolution du climat dans le contexte de changement climatique. Il s'est intéressé à la fois aux températures, précipitations et à leurs impacts sur les débits.

- **Les températures**

L'analyse de l'évolution des températures moyennes annuelles depuis 1961 a fait ressortir pour plus de 75 % des stations un réchauffement abrupt annuel moyen de +1,1 °C autour des années 1987/1988, tant pour les températures maximales (Tmax) que minimales (Tmin). Ce réchauffement présente de plus une importante saisonnalité : l'amplitude de réchauffement ayant été maximale au printemps, forte en été et modérée en hiver. Ainsi, les hausses de températures les plus importantes sont observées pendant les périodes les plus fortement ou fréquemment radiatives.



a) La ligne en pointillé noir correspond à la moyenne *a posteriori* calculée à partir de la méthode bayésienne de détection des ruptures.

Figure 12 : Evolution des températures moyennes annuelles sur la Bourgogne pour la période 1961 – 2011
(source : HYCCARE)

- **Les précipitations**

A l'inverse des températures, aucune rupture n'est détectée sur les cumuls annuels des précipitations entre 1987 et 1988, Cette apparente continuité masque cependant une importante variabilité interannuelle.

¹ Source : rapport final du projet HYCCARE Bourgogne, 2016

L'évolution des débits entre deux périodes d'une vingtaine d'années (1969-1987 et 1988-2009) situées de part et d'autre de la rupture de température met en évidence **une diminution des débits annuels après 1988, de l'ordre de -10 % à -15 % pour le bassin versant de l'Armançon**. Les diminutions des débits sont visibles une majeure partie de l'année et concernent notamment la période estivale, avec une diminution en juin de -40 % et en août et septembre respectivement de -28 et -13 %.

Cette diminution des débits intervient malgré l'absence d'évolution du cumul annuel des précipitations et peut alors être imputée à l'augmentation de l'évapotranspiration sous l'influence de l'accroissement brutal des températures.

Les modélisations ayant été réalisées dans le cadre du projet HYCCARE ont ensuite estimé l'écart dans les débits par rapport à la période 1880-2010. Il est ainsi prévu une augmentation significative des débits en période hivernale et une diminution des débits le reste de l'année.

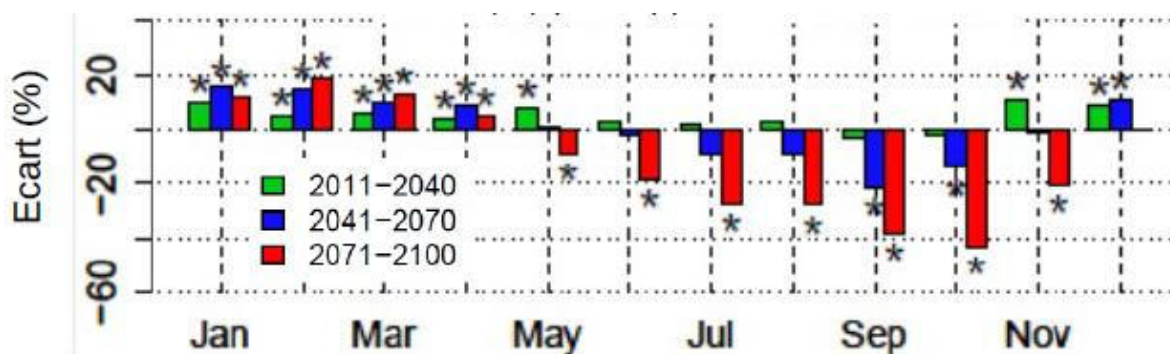


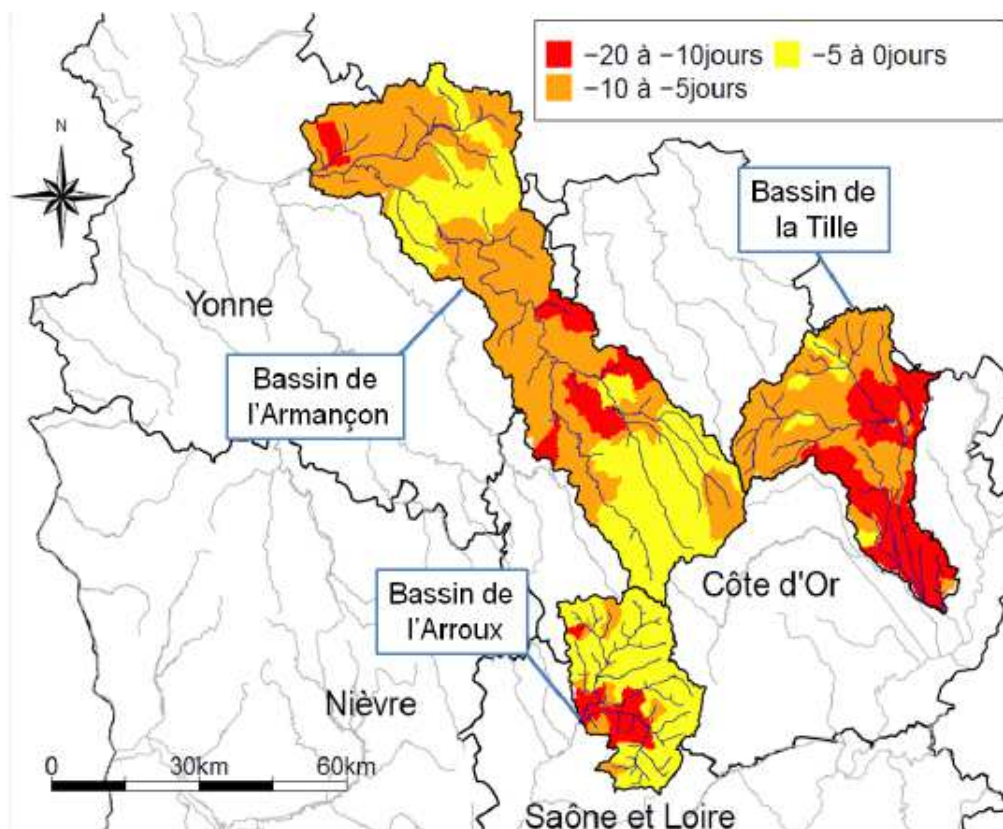
Figure 13 : Ecart des débits simulés par rapport à 1880-2010 (source : HYCCARE)

- **Evolution des phénomènes de crues**

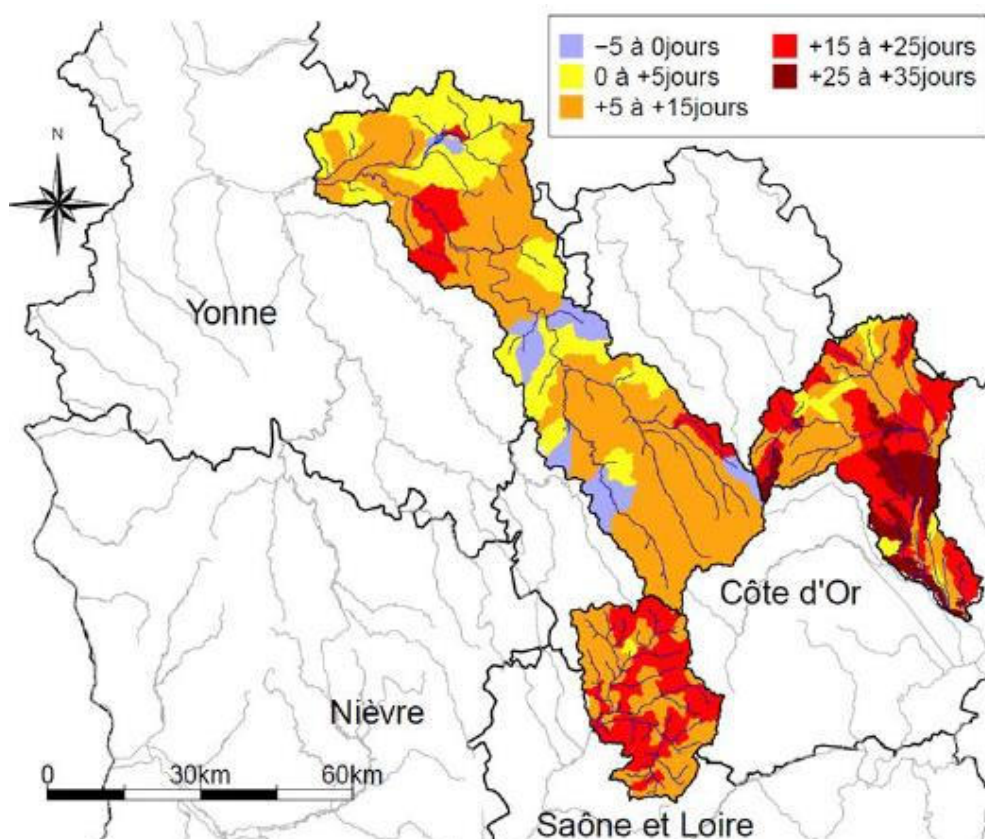
Dans le cadre du changement climatique, il est prévu une augmentation de la fréquence des épisodes de pluies intenses (importants cumuls sur une faible durée). Ceci ajouté aux modifications dans les débits modélisés par le projet HYCCARE pourrait être à l'origine de phénomènes d'inondation plus fréquents et plus importants. Les conséquences de ce type d'aléa seront d'autant plus importantes que le sol aura été asséché par l'augmentation des températures, réduisant ainsi sa perméabilité. Le changement climatique provoquera donc une augmentation du risque inondation.

- **Sensibilité à l'étiage**

Le nombre de jours de percolation, et donc de recharge de la nappe, est en baisse sur le bassin versant tandis que le nombre de jours de stress hydrique (réserve utile remplie à moins de 50 %) augmente. De plus, les modélisations de l'évolution des débits concluent à des étiages plus sévères et plus longs.



Carte 8 : Différence entre les sous périodes 1969-1987 et 1988-2009 du nombre de jours moyens par an où l'eau percole à la base du profil de sol (source : HYCCARE)



Carte 9 : Différence entre les sous périodes 1969-1987 et 1988-2009 du nombre de jours moyens par an où la réserve utile est remplie à moins de 50 % (stress hydrique) - (source : HYCCARE)

L'avis du conseil scientifique du comité de bassin Seine-Normandie sur l'évolution des sécheresses et des risques associés dans les prochaines décennies, présenté au comité de bassin le 10 octobre 2019, donne des indications sur les sécheresses à venir :

« Une récente étude réalisée par le Cerfacs de Toulouse⁵ décrit des situations plausibles de sécheresses critiques sur le bassin dans les prochaines décennies, indépendamment du scénario d'émission de gaz à effet de serre du GIEC considéré. Des simulations hydrologiques ont été réalisées sur la base de 14 modélisations climatiques régionalisées. Elles indiquent des effets marqués des sécheresses sur le bassin Seine-Normandie à l'échelle annuelle et pluriannuelle. Concernant les sécheresses longues qui risquent d'être particulièrement pénalisantes pour le bassin, il s'avère que selon cette étude :

*- **La longue sécheresse de 1944-1949, considérée comme exceptionnelle** dans le temps passé (en termes d'intensité et de durée), **deviendrait normale sur la période 2030-2060** ;*

*- **Les sécheresses agricoles** (humidité du sol inférieure à la décennale sèche) **seraient plus sévères et plus longues** que dans le passé ;*

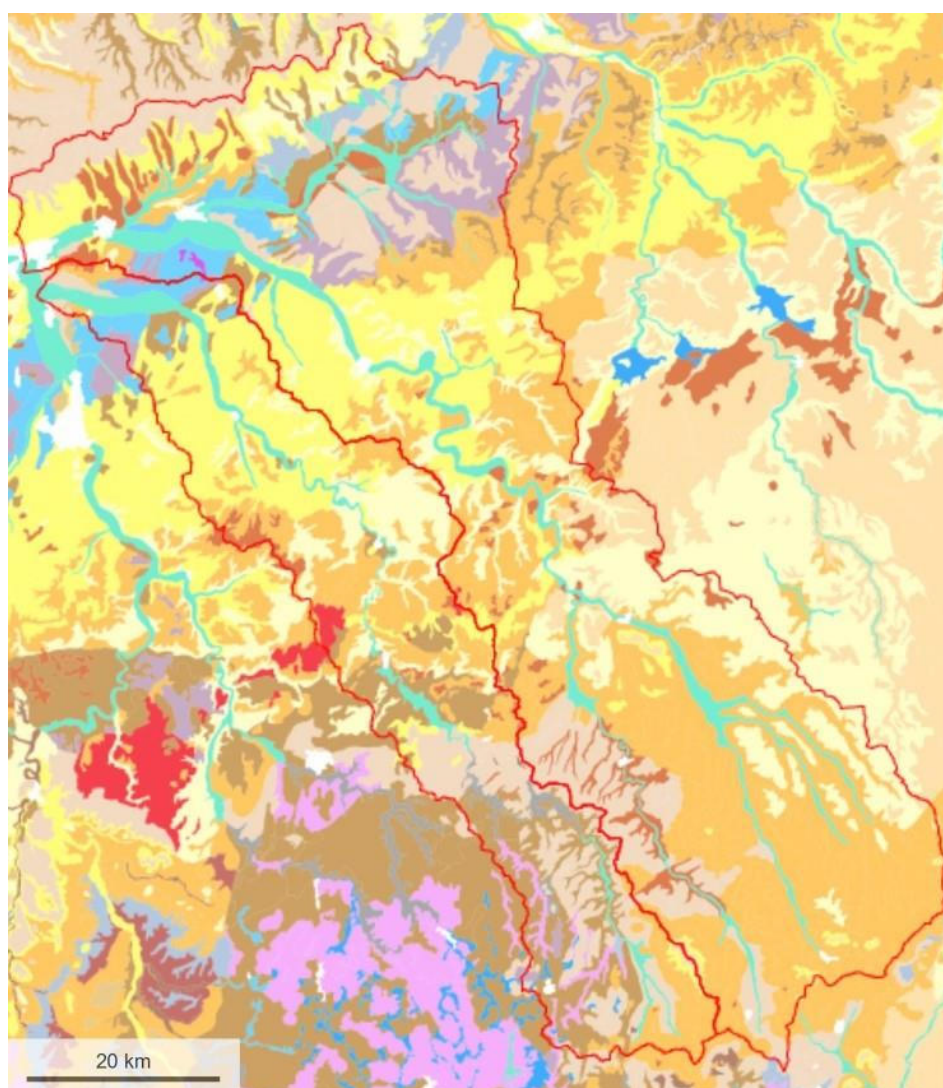
*- **Les sécheresses hydrologiques** (caractérisées par un débit inférieur au VCN3 – minimum du débit consécutif sur 3 jours) **verraient leur durée décuplée.***

*L'analyse fine de quelques sécheresses longues futures montre notamment qu'elles sont caractérisées par **un nombre important de mois passés en sécheresse chaque année plutôt que par une alternance d'années de sécheresses extrêmes entrecoupées d'années sans sécheresse.** Si ces simulations correspondent à des projections parmi d'autres et ne constituent pas des prévisions, elles montrent néanmoins que des situations de sécheresses bien plus extrêmes que lors des 100 dernières années sont probables. »*

6. Contexte pédologique

La Base de Données Géographique des sols de France (BDGSF) permet d'obtenir la carte des sols dominants du territoire au 1/1 000 000. Cependant, la nomenclature du World Reference Base of Soil Resources (version 2008), n'est pas couramment utilisée et fait ressortir comme sol majoritaire le cambisol, qui recouvre de nombreux sols différents.

Une carte plus précise à 1/250 000 est consultable sur Géoportail (<https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/carte-des-sols>). Ces données sont issues du programme Inventaire, Gestion et Conservation des Sols (IGCS) - volet Référentiels Régionaux Pédologiques (RRP). La carte a été réalisée par le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols (GIS Sol) et le Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires.



Carte 10 : Sols dominants (source : Géoportail)

Le territoire comprend une large palette de sols ayant chacun ses caractéristiques propres. La plupart des sols sont issus de matériaux calcaires, avec une prédominance des calcisols et calcosols, moyennement épais, mais aussi des rendosols, peu épais et très perméables. **Les rendosols rendent les**

Sols minéraux

- Lithosols
- Régosols
- Rankosols
- Arénosols
- Peyrosols

Sols des vallons, vallées et milieux côtiers

- Colluviosols
- Fluviosols
- Thalassosols
- Sodisalsols

Sols issus de matériaux calcaires

- Rendisols
- Calcisols
- Rendosols
- Calcosols
- Dolomitosols

Sols peu évolués

- Brunisols
- Andosols
- Vertisols
- Organosols

Sols évolués

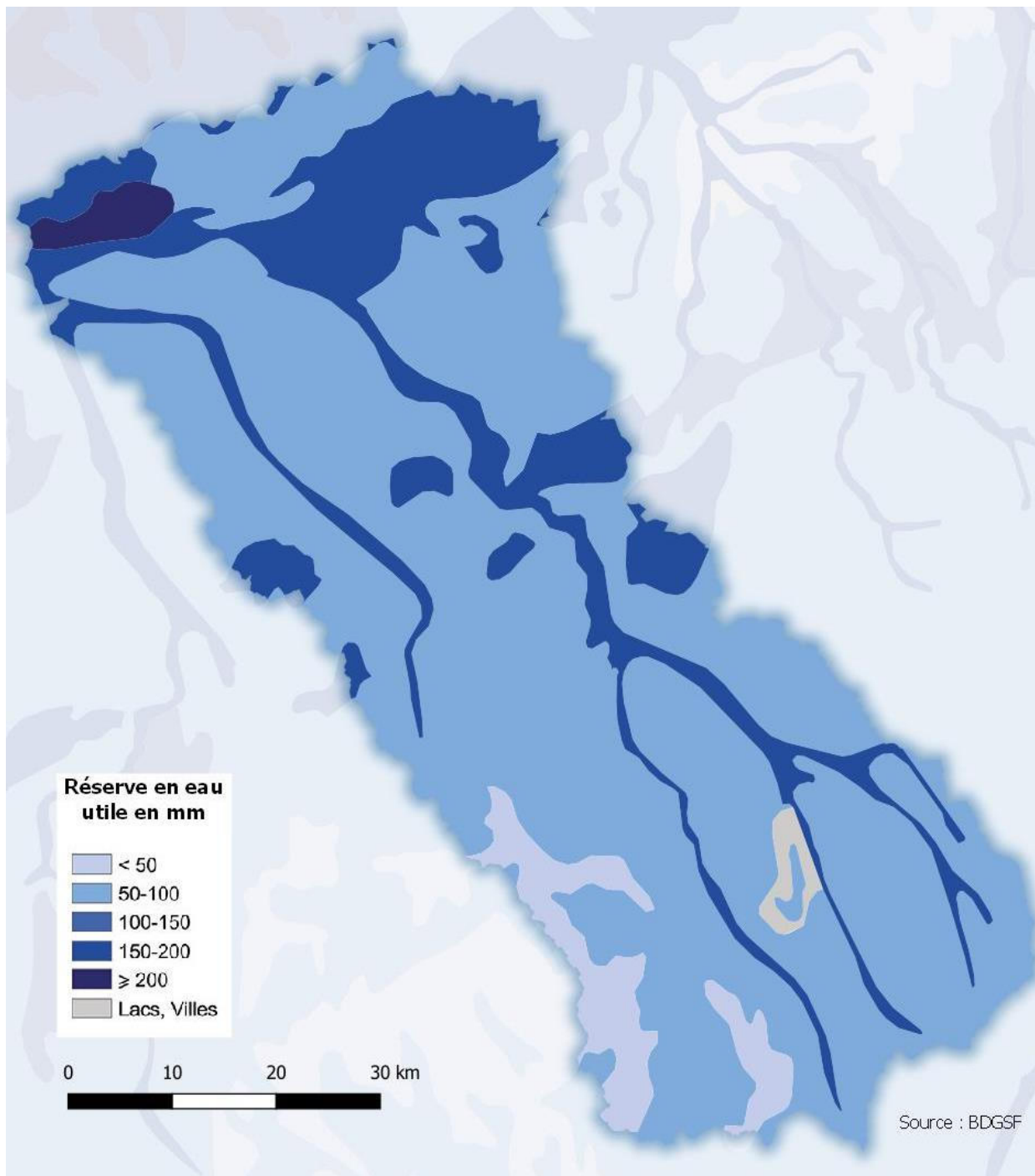
- Fersialsols
- Néoluvissols
- Luvisols
- Véracrisols
- Alocrisols
- Podzosols

Sols soumis à l'excès d'eau

- Histosols
- Réductisols
- Rédoxisols
- Colluviosols-Rédoxisols
- Brunisols-Rédoxisols
- Néoluvissols-Rédoxisols
- Luvisols-Rédoxisols
- Planosols
- Pélosols

nappes sous-jacentes particulièrement vulnérables aux pollutions en ayant tendance à laisser passer en profondeur la plupart des substances émises en surface.

La réserve en eau utile traduit la capacité d'un sol à retenir de l'eau qui sera mobilisable par la végétation. Seule la BDGSF dispose d'une cartographie nationale de ce paramètre.



Carte 11 : Réserve en eau utile des sols (données à l'échelle 1/1 000 000)

L'essentiel du territoire est recouvert de sols ayant une réserve en eau utile plutôt faible (entre 50 et 100 mm). Sur le bassin amont du Serein, cette réserve tombe à moins de 50 mm. En revanche, elle est localement moyenne (100 à 150 mm) sur certaines zones intermédiaires, probablement en lien avec la couverture limoneuse, au niveau des alluvions et sur la partie aval en Champagne humide. Des sols

particulièrement riches en réserve en eau utile (150 à 200 mm) sont localisé sur l'extrémité aval de l'Armançon, recouvrant une petite partie du secteur crayeux.

Une auréole située sur le bassin de la Brenne, défini dans la BDGSF comme n'ayant pas de sol, se retrouve sur la carte avec un figuré identique à celui des lacs et ville. Il semble s'agir d'un artéfact.

Plus la réserve en eau utile d'un sol est faible, plus le sol laissera passer l'eau précipitée, favorisant la recharge de la nappe si le sous-sol est perméable. En contrepartie, les substances indésirables (nitrates, pesticides) présentes dans le sol s'en trouveront davantage lessivées.

Cette cartographie n'existe pas encore à l'échelle régionale, donc à une échelle suffisamment précise pour être utilisée dans des calculs de recharge des aquifères.

7. Occupation du sol

a) Territoire

L'activité agricole prédomine sur le périmètre du PTGE. En effet, les territoires agricoles représentent 68 % du territoire. Les terres arables sont dominantes avec plus de 40 % de l'occupation du sol. Les prairies couvrent 21 % du bassin versant. 29 % du bassin est occupé par les forêts. Les zones artificialisées (notamment les zones urbanisées, industrielles, commerciales et les voies de communication) sont largement minoritaires (avec 2,5 % du territoire)².

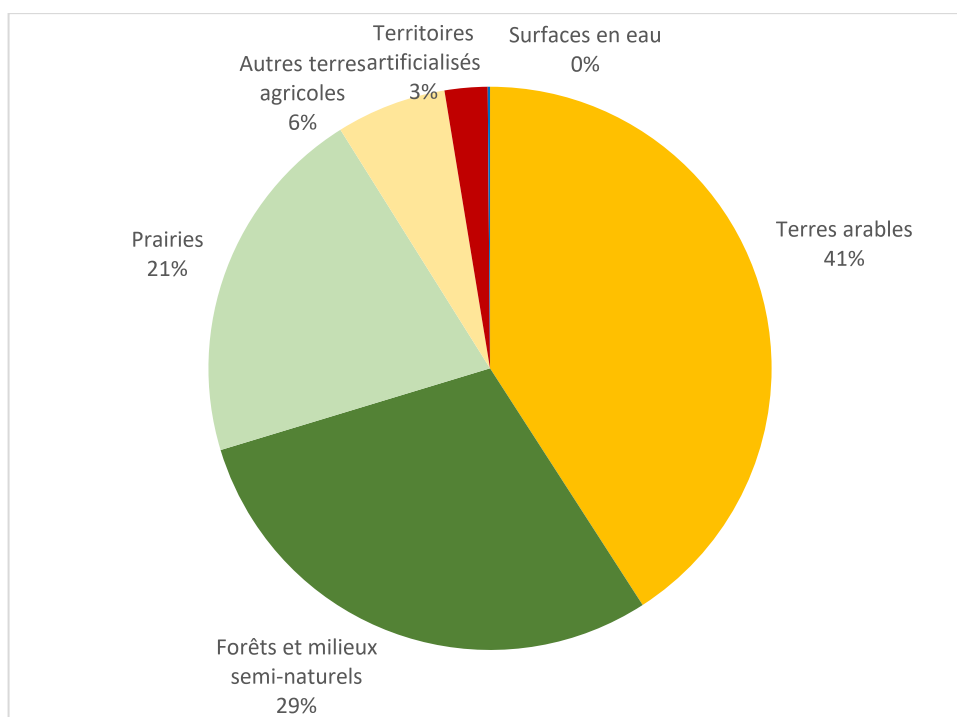


Figure 14 : Répartition des surfaces en 2018

Ce constat est toutefois à nuancer :

- Sur le secteur amont (qui correspond au département de la Côte-d'Or), les paysages sont dominés par le bocage associé aux prairies et aux bois. En effet, les fonds de vallées sont occupés par les prairies bocagères. Quant aux plateaux, ils sont le siège des grandes cultures. La forêt est également présente à près de 25 %, sans toutefois constituer de massifs importants, hormis aux abords du Morvan.
- Les paysages du secteur médian sont caractérisés par une vallée alluviale et des plateaux occupés par l'association cultures, bois, herbages. Les cultures représentent en effet près de la moitié du paysage sur la partie icaunaise du territoire. Les plateaux du Tonnerrois (ou « plateaux nord bourguignons ») sont recouverts par d'importants massifs forestiers, avec un taux de boisement supérieur à 40 %. A l'ouest sur le Serein se situe une importante zone viticole avec les côteaux du chablisiens qui concentrent environ 4 700 ha de cultures permanentes.
- Le secteur aval se présente comme une vaste vallée alluviale dominée par les cultures. Le plateau d'Othe qui occupe la frange nord du bassin versant est boisé alors que ses versants sont cultivés.

² Source : Corine Land Cover, 2018.

Sur l'Armanche, les prairies sont présentes en fonds de vallées. Plus de 35 % du sous-bassin de l'Armanche est couvert par les forêts de la Champagne Humide.

Entre 2000 et 2018, on constate une évolution de l'occupation du sol du bassin versant. Les surfaces agricoles ont reculé de 0,8 %, principalement en raison du recul des prairies de 3 % et des terres arables de 0,9 %. Cela n'est pas compensé par la hausse des cultures permanentes et des zones agricoles hétérogènes (respectivement de 15,6 % et 5,6 %), minoritaires dans le total des terres agricoles. Les surfaces forestières n'ont pas évolué. Quant aux territoires artificialisés, ils ont enregistré la plus forte progression avec une évolution de 27,4 %, principalement liée à la hausse des zones urbanisées de 30 % (soit + 2 062 ha). L'artificialisation des terres est plus particulièrement marquée sur le Serein où on observe une hausse de 54 % des zones urbanisées.

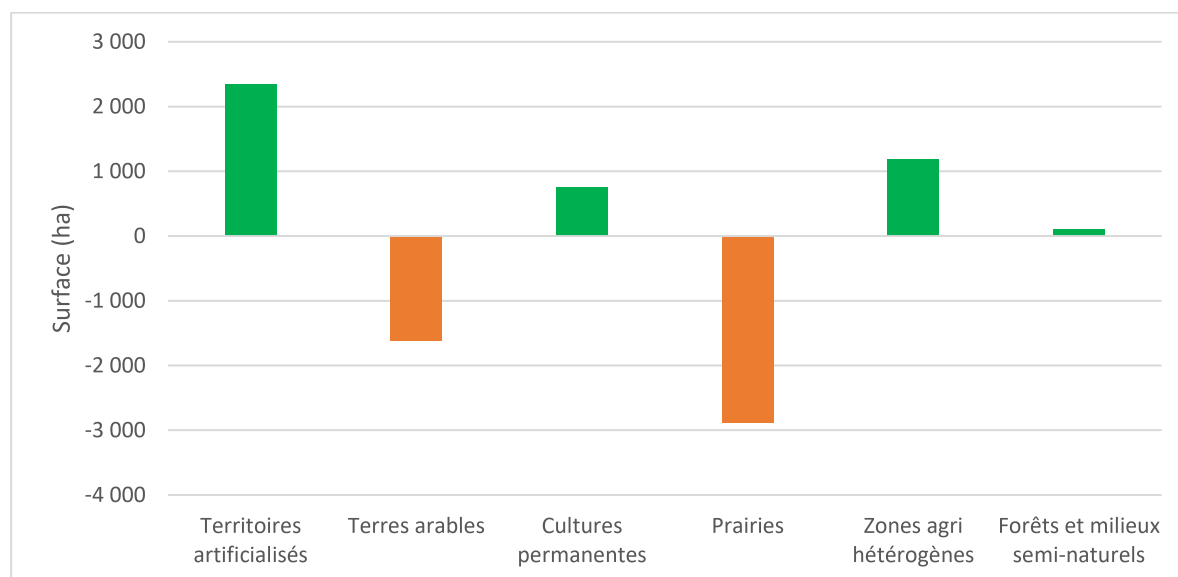


Figure 15 : Evolution de l'occupation du sol entre 2000 et 2018

Les données du Corine Land Cover Change de 2000 à 2018 informent plus précisément sur la direction du changement d'occupation du sol et sa localisation précise. Ainsi la disparition des prairies est principalement liée à une conversion en terres arables (près de 265 ha de 2000 à 2018), tandis que la diminution des surfaces en terres arables s'explique tant par une artificialisation des terres (188 ha artificialisés) qu'une conversion vers d'autres usages agricoles (73 ha en vignobles, 47 ha en prairie).

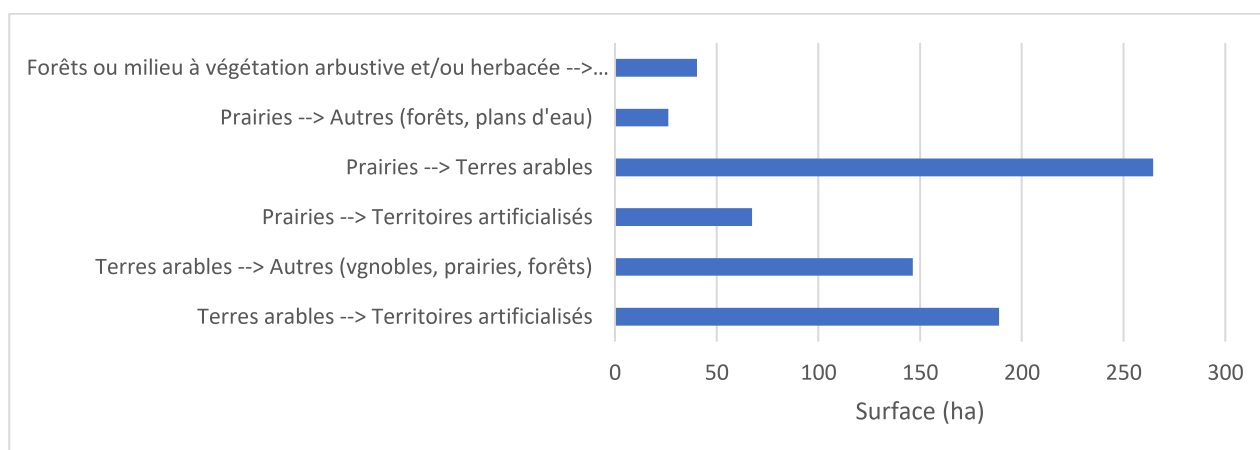


Figure 16 : Changement d'occupation du sol entre 2000 et 2018

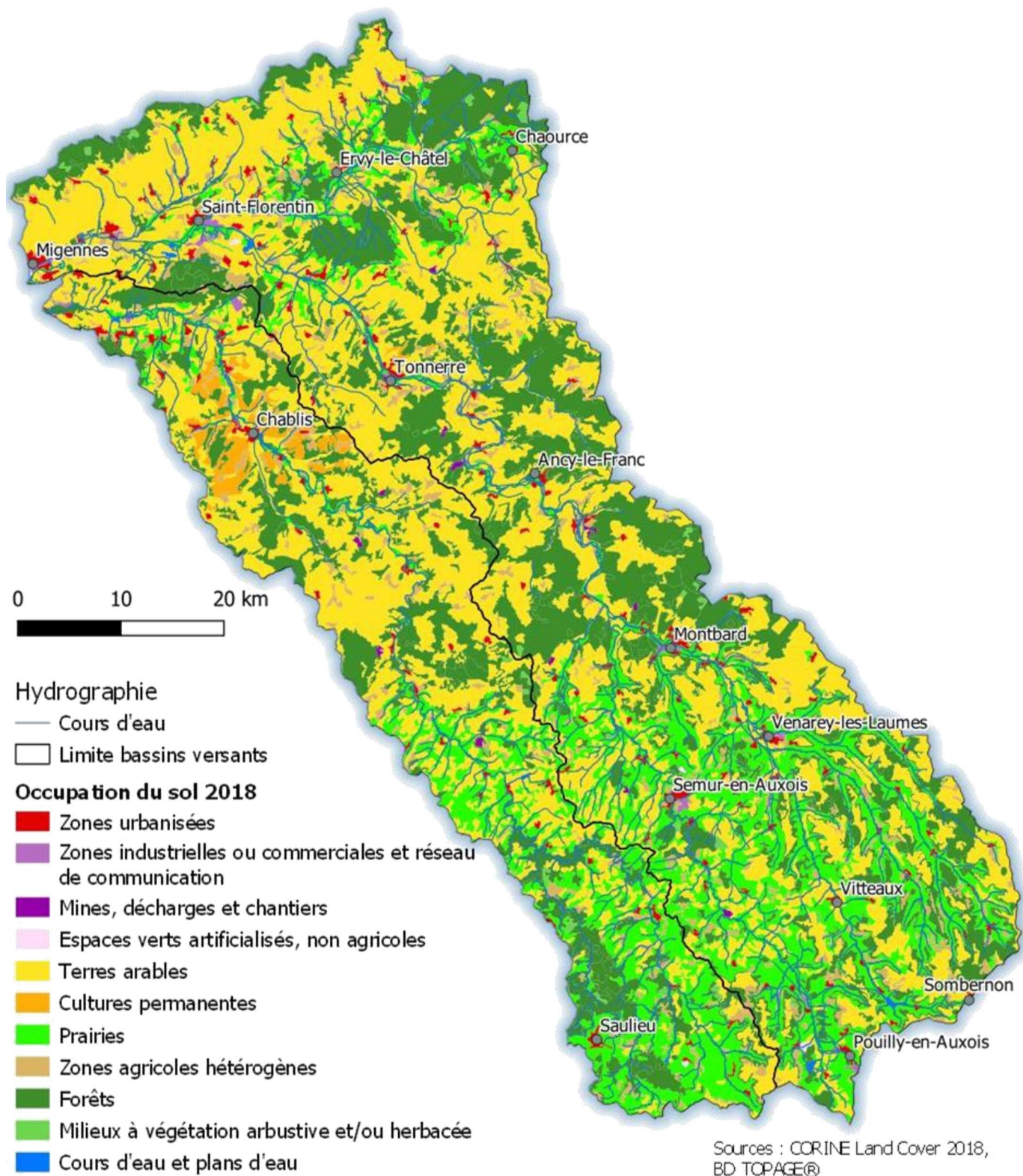


Figure 17 : Occupation du sol en 2018 issu du Corine Land Cover

Une partie du territoire du Tonnerrois et du Chablisiens est concernée par des appellations viticoles : Bourgogne, Bourgogne Tonnerre, Bourgogne Epineuil, Bourgogne aligoté, Bourgogne mousseux, Bourgogne Passe-tout-grain, Coteaux Bourguignons et Crémant de Bourgogne. Sur le Serein se situe également toutes les appellations de Chablis Grand Cru, Premier Cru ainsi que Petit Chablis.

Tableau 7 : Evolution possible des surfaces en cultures permanentes

	Tonnerrois	Chablisien
Surfaces 2018 en cultures permanentes (CLC)	151 ha	5 446 ha
Surfaces classées à l'INAO	10 506 ha	18 899 ha
Surface déjà en cultures permanentes	1,44 %	28,81 %
Surface pouvant encore être mise en cultures permanentes	10 355 ha	13 453 ha

Dans le Tonnerrois, seuls 151 ha sont exploités en tant que vignoble alors que plus de 10 000 ha sont classés à l'INAO, soit seulement 1,4 %. Si une partie est localisée au niveau de terres arables, une autre se situe en forêt ou dans des zones agricoles hétérogènes. Entre 2000 et 2012, on a déjà assisté à une augmentation de plus de 10 % des surfaces en culture permanente, passant ainsi de 136 à 151 ha. Si cette augmentation venait à se poursuivre (notamment via un transfert de surfaces forestière en surface viticole), elle pourrait être à l'origine d'une aggravation des problématiques de ruissellement. Sur le Serein, une augmentation de 15 % sur la même période est à signaler, passant de 4 705 ha à 5 446 ha, ce qui représentent en 2018 un peu moins de 30 % de la surface totale classée à l'INAO.

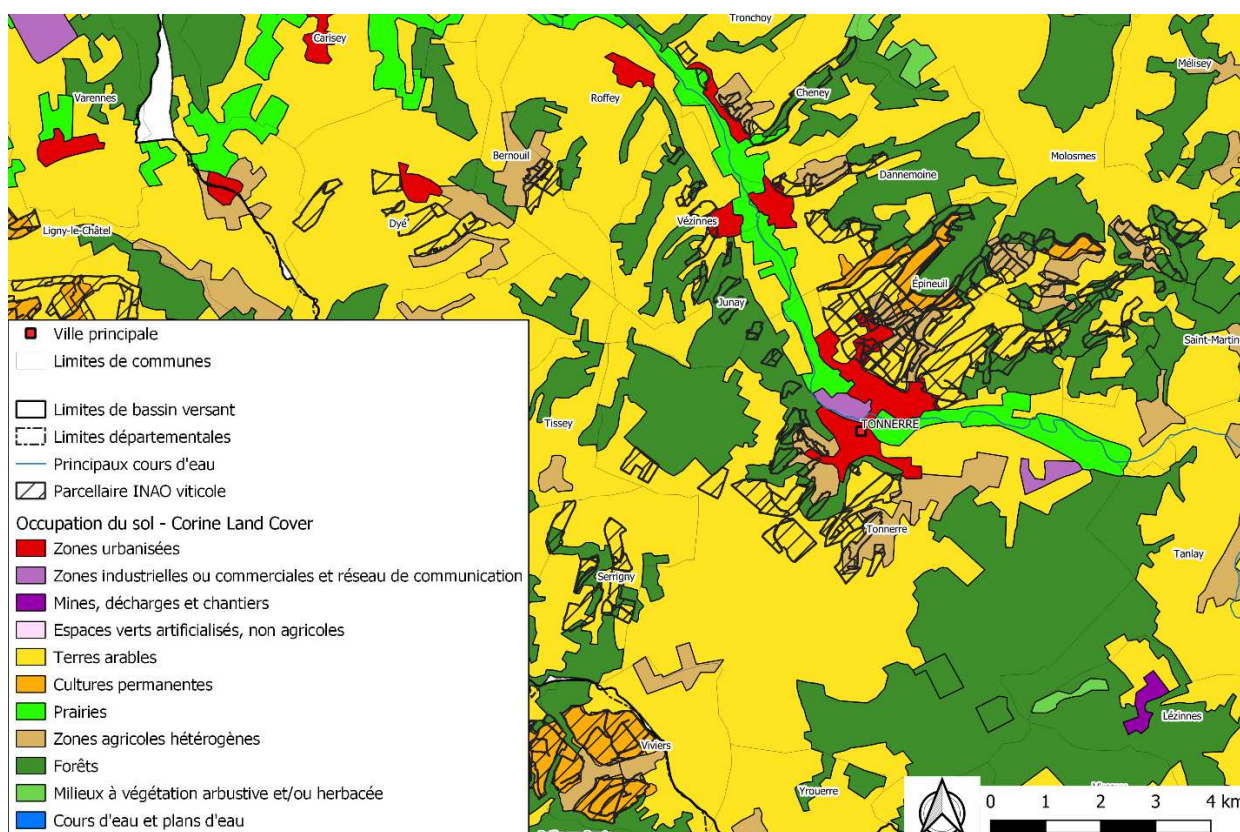


Figure 18 : Parcelle viticole classée à l'INAO sur le Tonnerrois

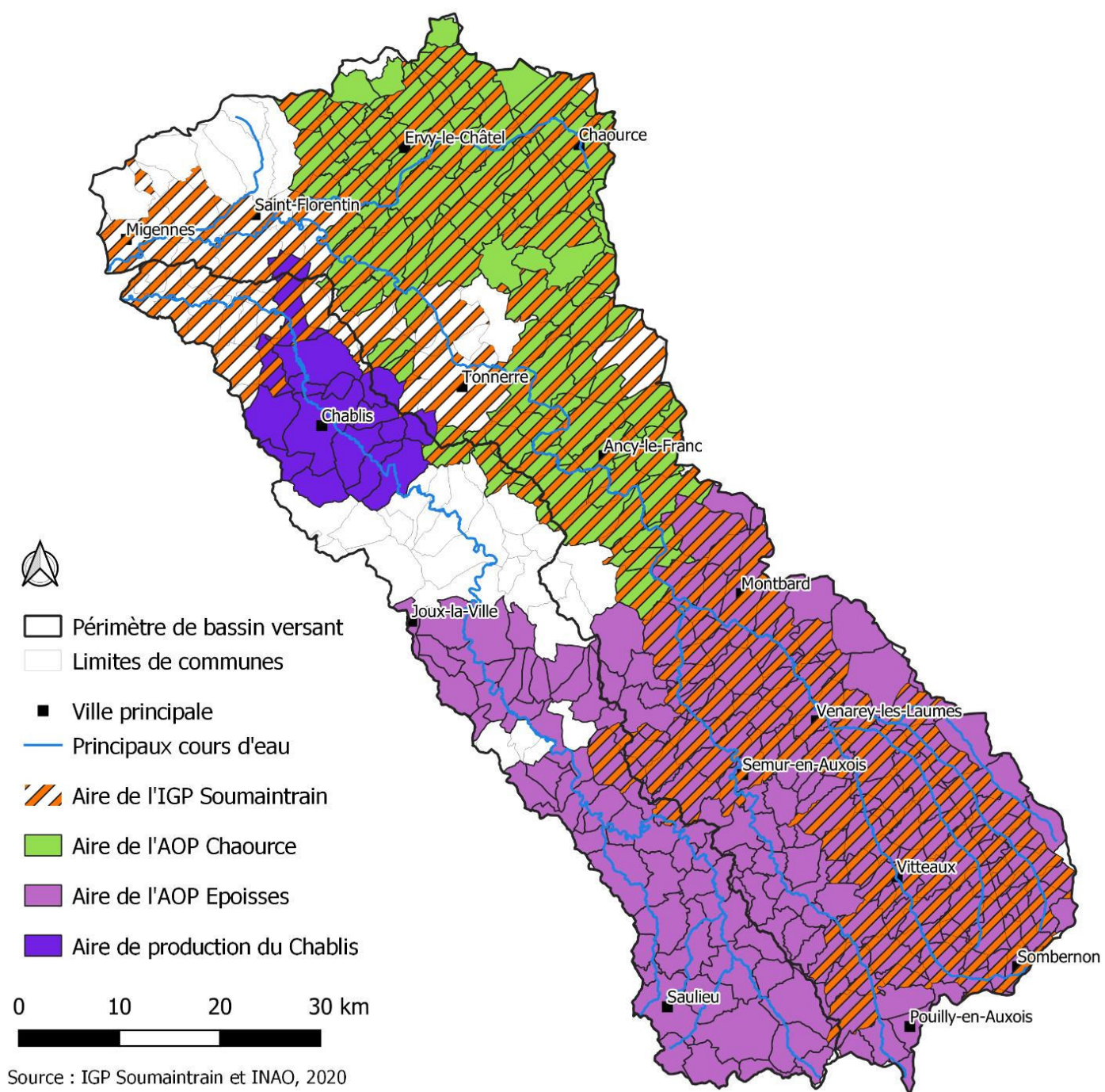


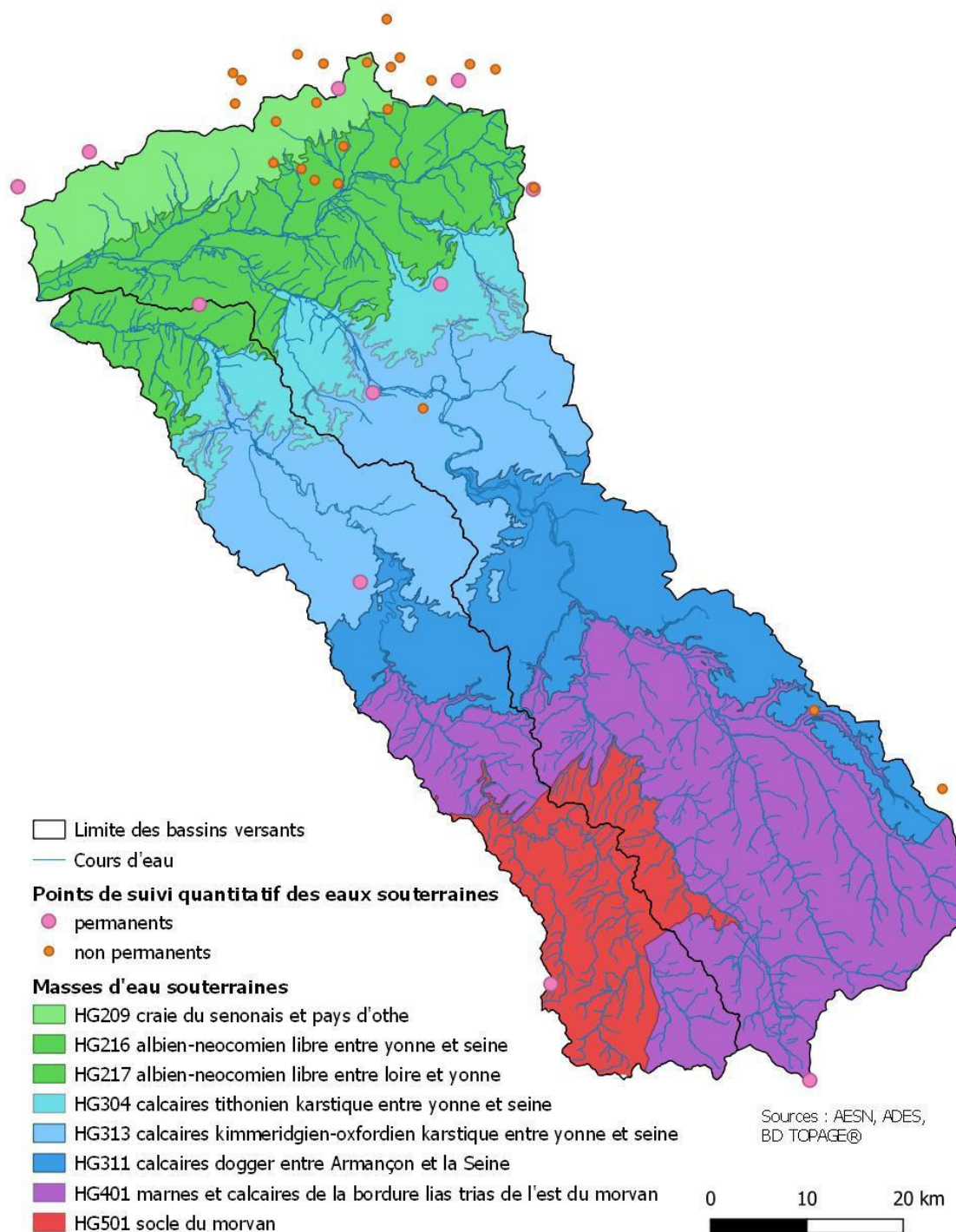
Figure 20 : Aires des principales appellations du territoire

C. CARACTERISTIQUES DES HYDROSYSTEMES

1. Eaux souterraines

a) Masses d'eau souterraines (MESO)

Les masses d'eaux souterraines, utilisées pour définir l'état des eaux souterraines, comprennent une partie d'un aquifère ou regroupe plusieurs aquifères. Le territoire comprend **8 masses d'eaux souterraines**.



Carte 12 : Masses d'eaux souterraines (couches corrigées) et points de surveillance quantitative

La MESO HG217, qui concerne une toute petite portion du territoire aval au niveau de Migennes, est associée à la MESO HG216 sur la carte. Il s'agit de la même entité de l'Albien-néocomien.

- **Réseau de suivi quantitatif**

Contrairement au réseau de suivi du débit des cours d'eau qui est plutôt dense, le réseau de suivi quantitatif des eaux souterraines est particulièrement peu développé sur le territoire. Il comprend 5 piézomètres, qui mesurent le niveau de nappes phréatiques et une station de mesure de débit de source (fosse Dionne à Tonnerre). Etant donné l'hétérogénéité des aquifères karstiques notamment et la position des points de suivi au sein des aquifères, il est difficile de considérer ces stations comme véritablement représentatives des masses d'eau souterraines du territoire.

- **Etat quantitatif**

Les 8 masses d'eaux souterraines du territoire présentent un **état quantitatif bon** dans l'état des pressions 2019 du bassin Seine-Normandie. En effet, aucune pression par les prélèvements n'est relevée sur l'ensemble de ces masses d'eau.

Cette situation montre une amélioration par rapport à l'état des lieux précédent, où la craie du Sénonais et du Pays d'Othe (HG209) présentait un état quantitatif médiocre.

Un risque de pression liée aux prélèvements à l'horizon 2027 est identifiée dans l'état des lieux 2019 pour cette masse d'eau de la craie. Cependant, les prélèvements dans cette masse d'eau sur le territoire se font essentiellement à travers le captage de sources ou d'écoulements souterrains karstiques et très peu à l'aide de puits ou forages. Les prélèvements vont donc essentiellement impacter les eaux superficielles. Le risque actuel de surexploitation de la nappe de la craie conduisant à une baisse du niveau piézométrique est globalement faible sur ce secteur.

- **Réseau de suivi qualitatif**

Le suivi qualitatif des masses d'eaux souterraines est assuré par trois réseaux de surveillance qui se complètent, gérés par l'AESN. Le site du SIGES Seine-Normandie les décrit :

- *le **Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS)**, destiné à caractériser l'état qualitatif des masses d'eau souterraine, et à identifier un éventuel « risque » de non atteinte du bon état. Ce réseau est en particulier utilisé pour le rapportage européen. C'est un dispositif pérenne depuis 2007.*
- *le **Réseau de Contrôle Opérationnel (RCO)**, définis afin de caractériser l'état qualitatif de certaines masses d'eau identifiées comme risquant de ne pas répondre à leurs objectifs environnementaux, et ayant pour objectif d'identifier les modifications de cet état qualitatif. Il s'agit d'un réseau non pérenne de la DCE, car la surveillance s'arrêtera dès que la masse d'eau atteindra le bon état.*
- *le **Réseau Complémentaire de Bassin (RCB)**, comportant une cinquantaine de points, mis en place par l'AESN afin d'avoir une vision plus complète de certains secteurs du bassin (par exemple : problématique « sélénium », réseau « nitrates », points en acquisition de données, suivi des aquifères trans-bassins...).*

Les points de suivis, qui utilisent le plus souvent des captages, reflètent relativement bien l'état des eaux brutes souterraines captées.

- **Etat qualitatif**

Des huit masses d'eaux souterraines du territoire, **seule une masse d'eau est en bon état qualitatif**.

Tableau 8 : Etat des masses d'eaux souterraines d'après l'état des lieux 2019 (source : AESN)

CODE EUROPEEN ME	NOM MASSE D'EAU	PRESENCE KARTS	Etat chimique Eau souterraine	PARAM DECLASSANT Etat Chimique ESO
FRHG209	CRAIE DU SENONAI ET PAYS D'OTHE	oui	médiocre	Atrazine desethyl, Atrazine desethyl deisopropyl, Nitrates
FRHG216	ALBIEN-NEOCOMIEN LIBRE entre Yonne et Seine	non	médiocre	Nitrates, Atrazine desethyl deisopropyl
FRHG217	ALBIEN-NEOCOMIEN LIBRE entre Loire et Yonne	non	médiocre	Nitrates, Bentazone, Atrazine desethyl deisopropyl
FRHG304	CALCAIRES TITHONIEN KARSTIQUE entre Yonne et Seine	oui	médiocre	Nitrates
FRHG311	CALCAIRES DOGGER entre Armançon et la Seine	oui	bon	
FRHG313	CALCAIRES KIMMERIDGIEN- OXFORDIEN KARSTIQUE entre Yonne et Seine	oui	médiocre	Terbumeton-desethyl, Nitrates
FRHG401	MARNES ET CALCAIRES DE LA BORDURE LIAS TRIAS DE L'EST DU MORVAN	non	médiocre	Nitrates
FRHG501	SOCLE DU MORVAN	non	médiocre	2,6 Dichlorobenzamide, Hexazinone

Toutes les masses d'eau déclassées le sont au moins pour le paramètre **nitrates**, excepté le socle du Morvan, qui n'est pas capté sur le territoire.

Les autres paramètres déclassants sont des **pesticides**, ou des métabolites de pesticides :

- L'**atrazine et ses dérivés**, herbicide essentiellement utilisé pour le maïs, qui se retrouve encore à de fortes concentrations dans les nappes à inertie, malgré son interdiction depuis 2003.
- Le **bentazone**, herbicide très utilisé sur les pois et très mobile dans l'eau, décline seulement la MESO HG217. Ce produit s'est cependant retrouvé dans au moins une dizaine de captages de l'Armançon à des concentration supérieures au seuil de qualité pour l'eau potable.
- Le **terbuméton-déséthyl**, métabolite du terbuméton, herbicide pour la vigne de la même famille que l'atrazine (triazines), interdit depuis 1998. Sa présence actuelle pourrait être liée à une forte utilisation passée sur les secteurs viticoles, où la molécule serait restée longtemps adsorbée sur la composante argileuse des marnes. Les très fortes concentrations retrouvées en 2006 sur le puits des Carais à Flogny-la-Chapelle interroge cependant sur la possible confusion lors des analyses avec d'autres molécules proches, comme les métabolites de la terbutryne ou du terbuméton par exemple, interdits seulement depuis 2003.
- Le **2,6 Dichlorobenzamide**, produit de dégradation du dichlobenil, herbicide pour la vigne, les arbres et les usages non agricoles interdit depuis 2010.
- L'**hexazinone**, herbicide à large spectre de la famille des triazines, interdit depuis 2007.

Ces pesticides ne représentent qu'une petite partie des pesticides que l'on retrouve dans les eaux souterraines. En effet, **une centaine de molécules ont été quantifiées sur les captages du bassin de l'Armançon, dont un tiers à des concentrations supérieures à la limite de qualité de 0,1 µg/l.**

Les masses d'eaux souterraines ont été dessinées pour assurer un suivi des eaux souterraines à l'échelle nationale. Elles ne reflètent pas la réalité géologique des aquifères, bien plus complexe. Cette réalité peut être appréhendée plus finement grâce au référentiel hydrogéologique national.

b) Entités hydrogéologiques

La BD-LISA (Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères) caractérise les entités hydrogéologiques sur 3 niveaux d'échelle. Au niveau 3, le plus fin, 4 types de renseignements sont attribués à chaque entité, à savoir :

- Le **thème**, qui indique le type de formation géologique (alluvial, sédimentaire, etc.),
- La **nature**, qui renseigne sur la perméabilité,
- Le **milieu**, qui détaille la porosité,
- L'**état**, qui précise le caractère libre ou captif des aquifères.

La BD-LISA V2 identifie **28 entités hydrogéologiques** sur les bassins Serein et Armançon. Le territoire est ainsi composé en surface (ordre 1) de :

13 unités aquifères sur une superficie de 2 602 km² :

- ❖ Alluvions actuelles à anciennes de l'Yonne en aval de la confluence avec la Cure,
- ❖ Alluvions actuelles à anciennes du Serein,
- ❖ Alluvions actuelles à récentes de l'Armançon,
- ❖ Calcaires affleurants de l'Oxfordien et du Kimméridgien inférieur du sud-est du Bassin parisien (bassins de l'Yonne, de l'Aube, de la Seine et de la Blaise),
- ❖ Calcaires du Bajocien du Bassin parisien,
- ❖ Calcaires du Néocomien de l'Hauterivien-Barrémien du Bassin parisien,
- ❖ Calcaires du Tithonien inférieur du Bassin parisien,
- ❖ Calcaires, grès, calcaires argileux et argiles de l'Hettangien-Sinémurien (Lias inf.) du Bassin parisien
- ❖ Craie marneuse et marnes du Turonien inférieur du Bassin parisien du bassin versant de l'Yonne (bassin Seine-Normandie),
- ❖ Dalle nacrée du Callovien inférieur et calcaires marneux et oolitiques du Bathonien supérieur à l'est du Bassin parisien,
- ❖ Marnes et craie marneuse, sableuse et glauconieuse du Cénomani du Bassin parisien du bassin versant de l'Yonne (bassin Seine-Normandie)
- ❖ Sables argileux du Barrémien supérieur du Bassin parisien,
- ❖ Sables de la Puisaye, de Frécambault et des Drillons de l'Albien moyen du sud-est du Bassin parisien.

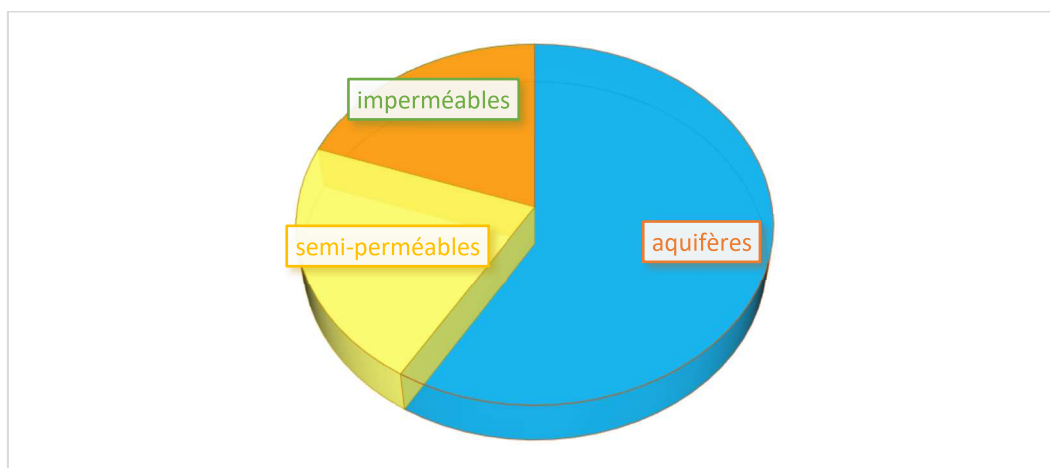
6 unités semi-perméables, totalisant 965 km² :

- ❖ Formations résiduelles à silex de Bourgogne,
- ❖ Grès et argiles indifférenciés du Rhétien (Trias sup.) du Bassin parisien et de ses bordures,
- ❖ Grès médioliasique du Domérien, grès et calcaire gréseux et marnes du Pliensbachien du Bassin parisien,
- ❖ Marnes à *Amaltheus margaritatus* du Domérien en Lorraine, Marnes et argiles du Pliensbachien du Bassin parisien.
- ❖ Marnes et calcaires crayeux de l'Oxfordien et du Kimméridgien inférieur du Bassin parisien,
- ❖ Socle du Morvan dans le bassin versant de l'Yonne de sa source au confluent de la Seine,

9 unités imperméables sur 869 km² :

- ❖ Argiles de l'Aptien-Barrémien du Bassin parisien,
- ❖ Argiles de Myennes et de l'Armanche de l'Albien inférieur du sud-est du Bassin parisien,
- ❖ Argiles du Gault, Marnes et Gaizes du Cénomanien inférieur à moyen et de l'Albien supérieur du Bassin parisien,
- ❖ Lumachelles, argiles et marnes ostréennes du Barrémien inférieur du Bassin parisien,
- ❖ Marnes à exogyres supérieures et marnes et calcaires indifférenciés du Kimméridgien en Lorraine (bassin Seine-Normandie),
- ❖ Marnes du Toarcien (Lias sup.) du Bassin parisien,
- ❖ Marnes et calcaires marneux indifférenciés, Marnes de Longwy en Lorraine et Marnes à Liostrea acuminata en Champagne du Bajocien supérieur-Bathonien du Bassin parisien,
- ❖ Marnes indifférenciées du Callovo-Oxfordien du Bassin parisien et Argiles de la Woëvre à l'est du Bassin parisien,
- ❖ Marnes indifférenciées du Kimméridgien du Bassin parisien.

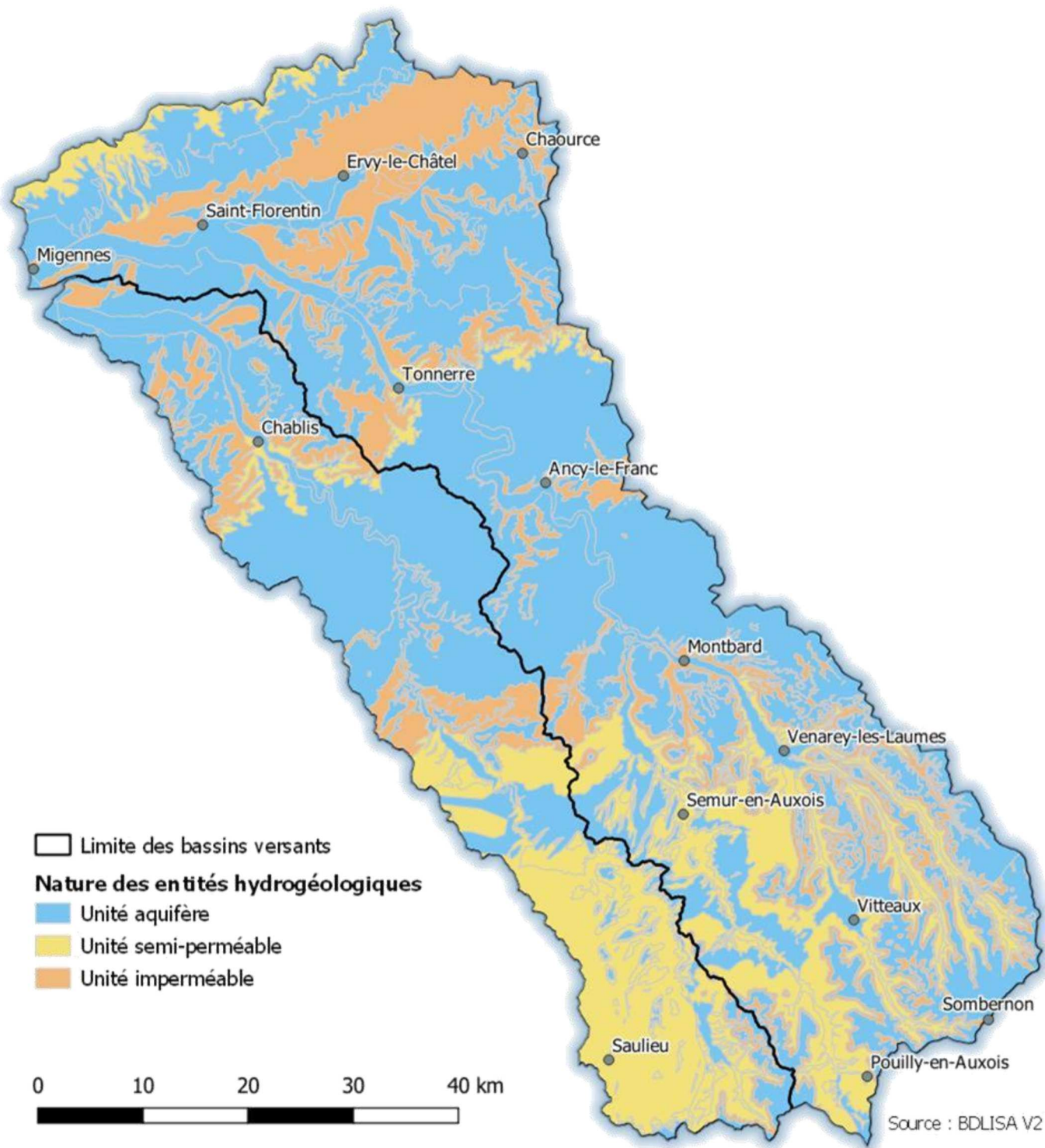
Les entités dont la surface sur les bassins du Serein et de l'Armançon représente moins de 1 km² n'ont pas été prise en compte. Elles correspondent au prolongement des entités du territoire sur d'autres bassins voisins (l'Ouche et la Seine).



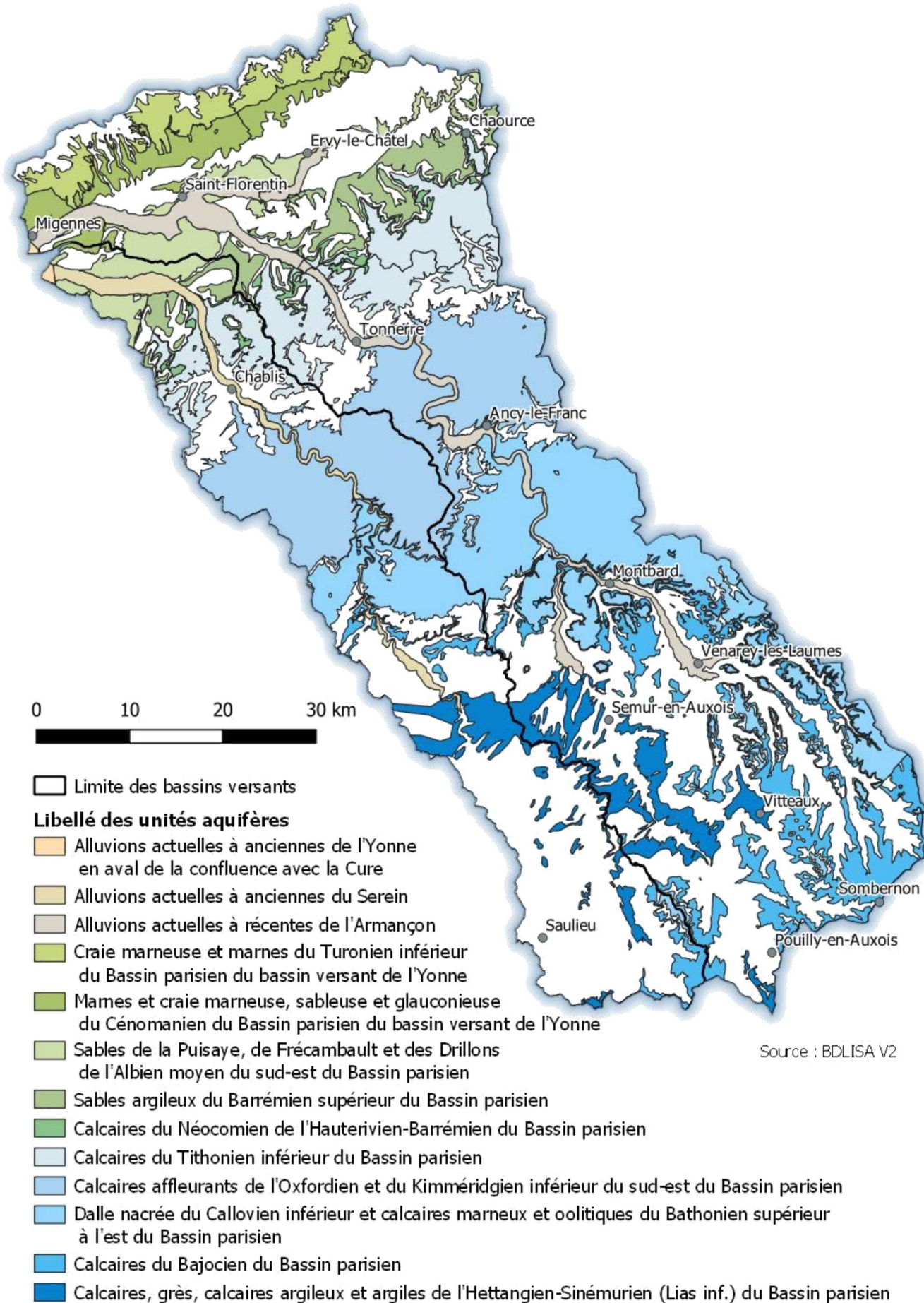
*Figure 21 : Diagramme de la nature des unités hydrogéologiques affleurantes (ordre 1, niveau 3) sur le bassin Serein-Armançon
(source : BDLISA v2)*

Les **aquifères d'ordre 1**, premières entités hydrogéologiques perméables que l'on rencontre depuis la surface, représentent **59 % de la surface du territoire**. L'eau qu'ils contiennent constitue les nappes phréatiques qui vont alimenter les sources, à l'origine des cours d'eau.

Ces aquifères se superposent les uns aux autres du sud vers le nord dans une succession verticale de couches perméables, semi-perméables et imperméables. Les caractéristiques hydrogéologiques de certains aquifères sont toutefois modifiées en profondeur : la fracturation et donc la porosité qui lui est associée est en effet différente en surface et en profondeur.



Carte 13 : Nature du sous-sol (ordre 1, niveau 3)



Carte 14 : Unités aquifères affleurantes

La **très faible présence d'aquifères sur l'amont du Serein** est frappante et explique les problèmes d'étiage de ce cours d'eau : les nappes pouvant stocker de l'eau et soutenir le réseau hydrographique sont non seulement très peu répandues en surface, mais elles sont aussi de faible épaisseur. En effet, les calcaires du Sinémurien sont certainement l'aquifère le moins productif du territoire de par leur épaisseur de 5 à 10 mètres seulement. Les calcaires du Bajocien, plus épais, sont présents uniquement sur l'extrémité amont et alimentent la source du Serein et le Dorant, un de ses affluents permanents. Une butte de calcaires du Bathonien subsiste entre Mont-Saint-Jean et Thorey-sous-Charny, ajoutant un petit volume de stockage souterrain pour les eaux du Serein amont.

c) Zones de recharge des nappes et des échanges entre aquifères

Les nappes peuvent être alimentées de différentes façons :

- Par **infiltration directe** : l'eau de pluie s'infiltre dans le sol, puis dans la zone non saturée du sous-sol avant de rejoindre la nappe dite libre, c'est-à-dire qu'elle n'est pas recouverte par un niveau imperméable. Un chemin plus rapide dans le sous-sol peut se créer avec les dolines, véritables points d'entrée dans les réseaux de galeries que sont les karsts ;

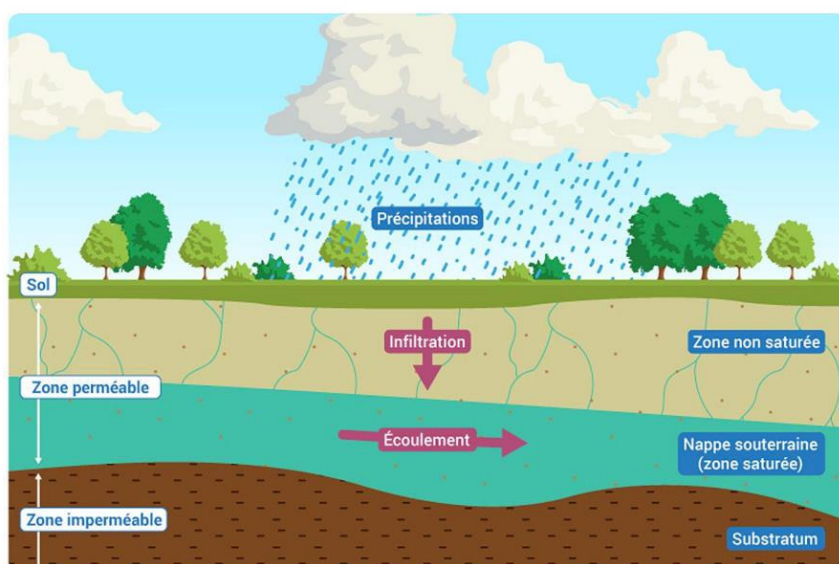


Figure 22 : Schéma de la recharge des nappes par infiltration (source : eaufrance.fr)

- Par **ruissellement/écoulement, puis infiltration** : l'eau de pluie tombe sur une surface imperméable ou semi-perméable (sol argileux), ruisselle sur cette surface puis s'infiltre dès que le sol et le sous-sol redeviennent plus perméables en aval. Il est à noter que le ruissellement peut s'effectuer en surface (écoulement visible), ou en subsurface (écoulement non visible entre le sol et le sous-sol). Ce phénomène intervient aussi avec la ré-infiltration des eaux de sources. En effet, les eaux qui sourdent au contact de calcaires avec des marnes rejoignent à nouveau le sous-sol dès que celui-ci redevient calcaire et donc perméable, plus en aval. C'est le cas notamment de nombreuses sources sur les coteaux des buttes de l'Auxois.
- Par **échange entre aquifères** : dans les nappes, l'eau suit l'orientation globale des écoulements du territoire du sud-ouest vers le nord-est, ou alors se dirige vers une source ou un cours d'eau, exutoires locaux de la nappe au gré du relief. Si aucun écran imperméable (niveau argileux ou marneux) suffisant ne vient s'opposer aux écoulements entre deux aquifères, il y a continuité entre ceux-ci : l'eau passe d'un aquifère à l'autre. Cette recharge peut s'effectuer dans toutes les directions. Dans le cas d'un écoulement libre (nappe au contact avec l'air), l'écoulement peut être latéral : lorsque le pendage (pente de la couche géologique – 2 à 3 % sur le territoire) est supérieur à la pente des écoulements et vertical de haut en bas.

Dans le cas d'une nappe captive (recouverte par un niveau imperméable ou semi-perméable), donc sous pression, l'écoulement peut être vertical du bas vers le haut. C'est le cas par exemple d'alluvions sur un substrat marneux altéré : la nappe captive des calcaires sous-jacents peut se frayer un passage à travers la couche semi-perméable, comme c'est le cas à Junay (voir figure suivante).

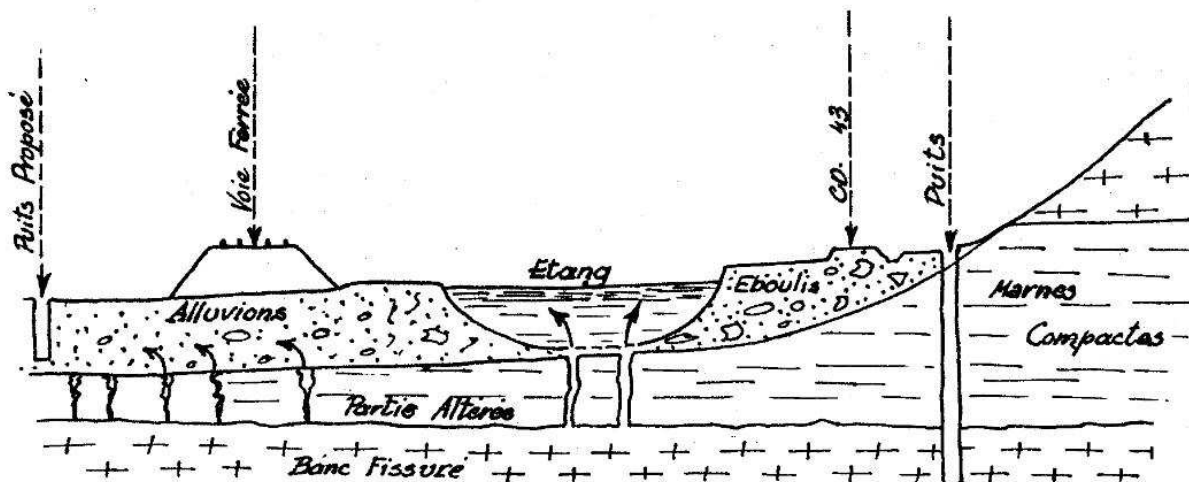


Figure 23 : Croquis de l'étude de 1954 pour la création du captage de Junay (source : CPGF)

La coupe suivante illustre l'alimentation des alluvions de l'Armançon par les formations aquifères encaissantes avec lesquelles elles sont directement en contact : ici les calcaires Portlandien (j9) et Hauterivien (n3).

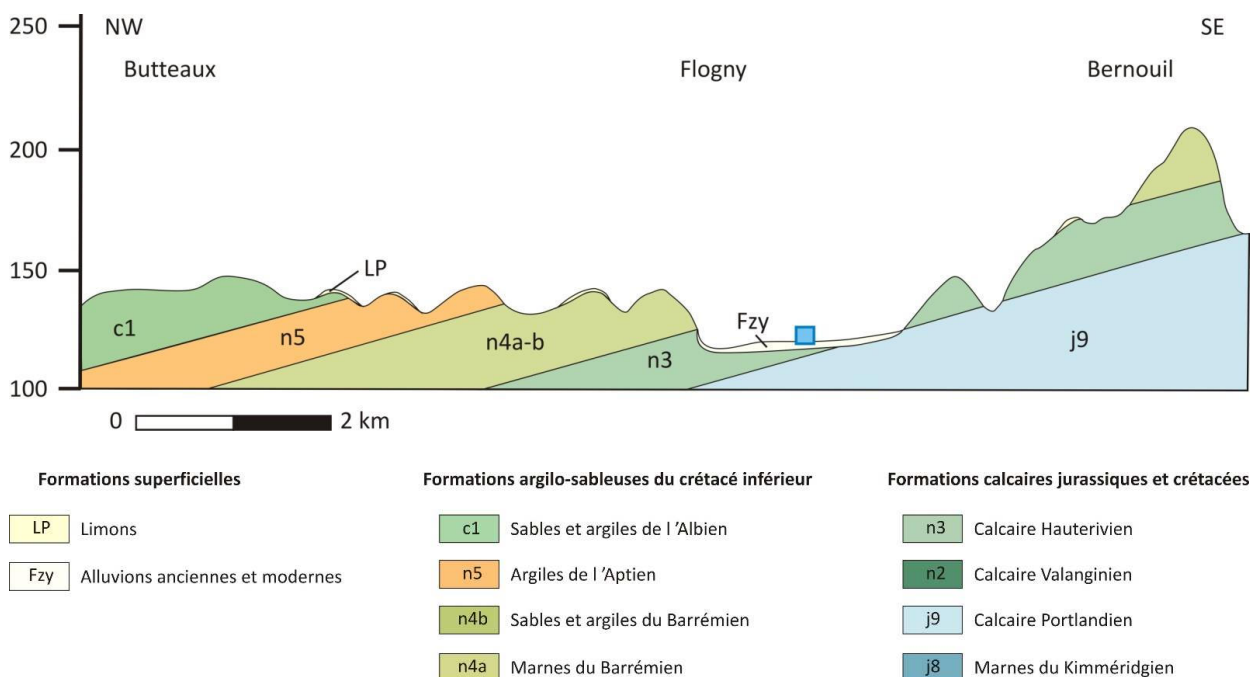


Figure 24 : Coupe géologique de la vallée de l'Armançon au niveau du captage des Carais à Flogny-la-Chapelle (source : Sciences Environnement)

- **Par les cours d'eau**, lorsqu'ils sont en crue ou perchés au-dessus de la nappe.

L'échange entre aquifères se renforce de l'amont vers l'aval, au fur et à mesure que l'épaisseur des aquifères au-dessus du niveau des cours d'eau augmente. Les nappes dans les calcaires, devenant plus puissantes, alimentent alors davantage les nappes alluviales, qui alimentent à leur tour les cours d'eau. Cela explique le soutien d'étiage des cours d'eau très largement supérieur en aval qu'en amont.

Les zones préférentielles d'infiltration sont donc :

- Les contacts marnes/argiles avec les unités aquifères (sables ou calcaires), quand les unités peu ou pas perméables sont au-dessus de ces aquifères.
- Les axes de ruissellement, qui concentrent les écoulements de surface et de subsurface et favorisent l'infiltration au droit des formations perméables : c'est le cas notamment des vallées sèches dans les secteurs karstiques.

d) Une particularité des aquifères calcaires : le karst

Une majorité du territoire est concerné par les karts, qu'ils soient affleurants ou sous couverture d'autres formations. Les karts se forment dans les roches carbonatées, ici les calcaires, fissurés, par dissolution progressive de la calcite au fur et à mesure de la circulation de l'eau dans les fissures.

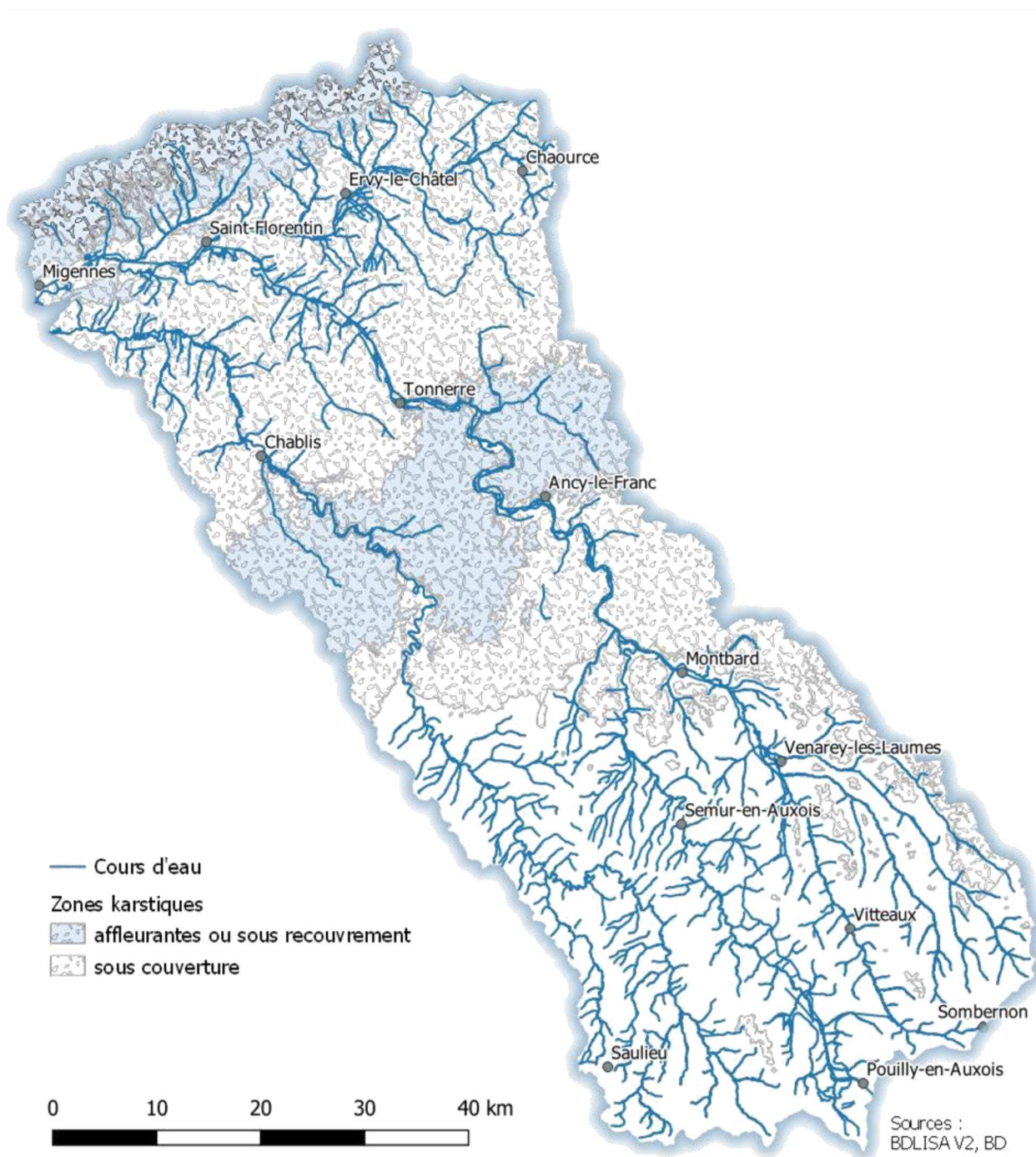
On retrouve dans **ces zones karstiques** les principaux aquifères du secteur, à savoir :

- Sur la partie amont : les **calcaires du Callovien et du Bathonien**, qui sont en réalité essentiellement affleurants sur le territoire,
- Sur la partie intermédiaire et aval : les **calcaires de l'Oxfordien et du Kimméridgien**, affleurants entre Ancy-le-Franc et Tonnerre et ensuite sous couverture en aval, mais aussi les calcaires du Portlandien (non représentés sur la carte) ;
- A l'extrémité nord : la **craie du Cénomaniens et surtout celle du Turonien**.

Ces karsts favorisent les écoulements le long des axes de fracturation, dont une partie est globalement perpendiculaire au pendage (pente des couches géologiques). Celui-ci donne l'orientation générale des écoulements superficiels et souterrains (sud-est / nord-ouest). Les circulations karstiques impliquent donc des circulations souterraines entre bassins versants topographiques. C'est ce qui a été mis en évidence entre les bassins voisins (Laignes, Seine et Cure) et les bassins de l'Armançon et du Serein (voir § transferts entre bassins-versants en contexte karstique).

Les pertes totales du Serein sont situées au début du contact entre le cours d'eau et les calcaires karstiques du Bathonien. Le Serein n'ayant pas suffisamment incisé cette formation, il se retrouve en étiage dans la partie non saturée de l'aquifère : l'eau du Serein s'infiltre alors jusqu'à la nappe, qui se retrouve déconnectée du cours d'eau car située à une altitude plus basse.

Dans le bassin versant voisin de la Laignes, c'est également au contact de ces mêmes calcaires du Bathonien inférieur que la Laignes antérieure se perd entièrement entre Villaines-en-Duesmois et Puits.



Carte 15 : Zones karstiques du territoire Serein-Armançon

e) Caractéristiques des unités aquifères

Les propriétés hydrogéologiques de chaque unité sont précisées au sein de fiches de la BD-LISA. L'essentiel des données de ces fiches, les chroniques piézométriques validées correctes des points de suivi, les données des cartes géologiques ainsi que d'autres observations sont présentées dans les paragraphes suivants, par ordre chronologique, donc du sud vers le nord du territoire.

A- Calcaires argileux et argiles de l'Hettangien-Sinémurien (Lias inf.)

Dans le secteur du Serein et de l'Armançon, cette première formation réellement aquifère affleure sur **200 km²**, essentiellement à l'ouest et au sud de Semur-en-Auxois. L'épaisseur de ces calcaires argileux et argiles varie de **5 à 10 m** et fait certainement de cette formation l'aquifère **le moins productif du territoire**.

Tableau 9 : Formations géologiques concernées par l'aquifère de l'Hettangien-Sinémurien (sources : BRGM)

Carte géologique 1/50 000	Formations	Notation	Epaisseur (m)
Vecteur de la Côte d'Or	Petits bancs calcaires durs à <i>Gryphea arcuata</i> , alternant avec marnes grises, phosphatées (Lotharingien-Sinémurien)	I2	
Imprimée de Saulieu	Sinémurien	I3-4	6-8
Imprimée de Pouilly	Sinémurien	I3	10
Imprimée de Quarré	Sinémurien (Lotharingien + Sinémurien s.s.) ou Calcaire à Gryphées arquées	I3	8
Imprimée de Semur	Sinémurien ou Calcaire à Gryphées arquées	I3	7
Imprimée de Noyers	Lotharingien - Sinémurien	I3	6-10
Imprimée de Montbard	Sinémurien ou Calcaire à Gryphées arquées	I3-4	5-10

Cette formation **n'est utilisée directement par aucun captage** pour l'alimentation en eau potable, ni pour l'irrigation. En revanche, des puits peuvent y être creusés, mais la ressource ne semble pas suffisante pour alimenter ces points d'eau lors des étiages sévères. Cependant à Fontangy, un forage a été créé en 2019 pour l'abreuvement de volailles et a été suffisant pour couvrir les besoins en été 2020.

Caractéristiques de l'entité BD-LISA 141AG05 (extrait de la fiche BD-LISA)

En Bourgogne

Cette entité comporte, soit des niveaux de calcaires marneux, soit des niveaux de calcaires plus francs, essentiellement à sa base, les "Calcaires à gryphées arquées" (puissance : 3 à 11 mètres, 25 mètres dans la Nièvre où il est plus marneux) et immédiatement en dessous, les différents faciès des calcaires de l'Hettangien (puissance totale : 1 à 6 mètres à l'est du Morvan, de 15 à 25 mètres à l'ouest).

Ces différents niveaux calcaires sont peu aquifères car ils sont souvent marneux ; ils peuvent être localement karstifiés : des réseaux karstiques pénétrables et des pertes de cours d'eau sont signalés dans les calcaires sinémuriens-hettangiens, aussi bien en Côte-d'Or que dans la Nièvre.

La ressource de ces niveaux calcaires est utilisée pour l'eau potable par captages de sources. Ces niveaux sont la seule ressource en eau dans les zones d'affleurement du Lias (URBAN et al. 2009).

Cet aquifère de l'Hettangien et du Sinémurien, morcelé, est à cheval sur les masses d'eaux souterraines (MESO) HG501 (socle du Morvan) et HG401 (marnes et calcaires de la bordure lias trias de l'est du Morvan).

Suivi

Le point de suivi des eaux souterraines de cette unité le plus proche se situe légèrement au-delà du bassin de l'Armançon, à proximité du point triple de partage des eaux Seine/Rhône/Loire sur la commune de Meilly-sur-Rouvres.

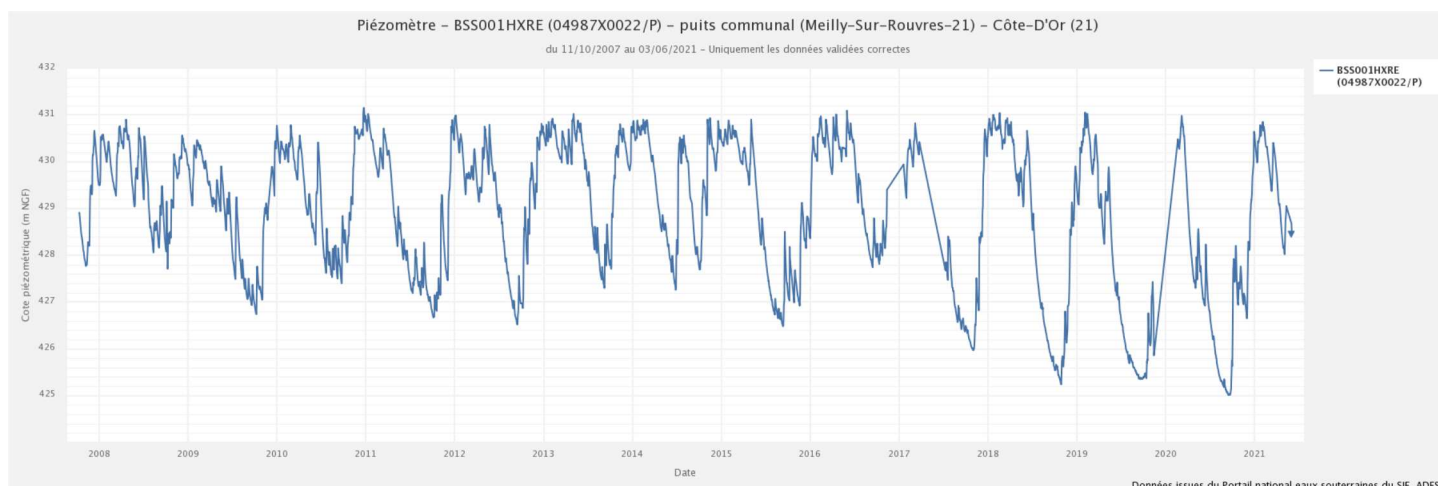


Figure 25 : Chronique piézométrique du puits communal à Meilly-sur-Rouvres (source : ADES)

Cette chronique montre des variations saisonnières fortes, pouvant aller jusqu'à 6 m en 2020. Les trois dernières basses eaux sont assez marquées, révélant la **forte vulnérabilité de la nappe aux sécheresses**. Les hautes eaux semblent plafonnées à un maximum, ce qui traduit certainement la **limite de puissance de l'aquifère**. L'excédent pluviométrique va ruisseler et alimenter directement les crues des cours d'eau, ne pouvant être stocké temporairement dans le sous-sol lorsque celui-ci est saturé.

Lien avec les autres aquifères

Cette formation repose essentiellement sur la formation des grès et argiles indifférenciés du Rhétien (Trias sup.), qui est considérée dans la BD LISA comme unité semi-perméable et dont l'épaisseur va croissante vers l'est, d'après la notice de la carte géologique de Quarré-les-Tombes. Dans la partie nord-ouest, cette formation du Rhétien est absente : le Lotharingien repose donc directement sur le socle du Morvan, qui est lui-même considéré comme semi-perméable. **Il est donc possible que ce premier niveau aquifère soit faiblement alimenté par les deux formations semi-perméables sous-jacentes.**

En revanche, les deux unités sus-jacentes que sont les grès médioliasique du Domérien, grès et calcaire gréseux et marnes du Pliensbachien, considérés comme semi-perméables, puis les marnes du Toarcien (Lias sup.) imperméables **empêchent toute communication avec l'aquifère du Bajocien** qui les surmonte.

Lien avec les eaux superficielles

Entre Précy-sous-Thil et Epoisses, cette formation affleure en ligne de crête entre les bassins du Serein et de l'Armançon et donne naissance à de nombreux petits cours d'eau d'un côté ou de l'autre, comme la Louesme côté Armançon ou le ru des Saunes côté Serein. Ces cours d'eau sont rapidement en assec, ce qui confirme le faible potentiel de l'Hettangien-Sinémurien, pour sa partie libre.

B- Calcaires du Bajocien (Dogger)

Cette unité aquifère constituée de calcaires est présente en affleurement sur **322 km²** du territoire, essentiellement dans l'Auxois sur le bassin de la Brenne et l'extrémité amont du bassin de l'Armançon. Ses **40 m** d'épaisseur dans le secteur sud-est constituent la partie abrupte du relief des buttes et lanières de l'Auxois. Sa puissance **diminue de moitié vers le nord-ouest**, puisqu'elle ne fait plus que 15 à 20 m sur la carte géologique de Noyers. **Cet aquifère présente donc sur le bassin du Serein à la fois un faible affleurement et une faible puissance.**

Tableau 10 : Formations géologiques concernées par l'aquifère du Bajocien (sources : BRGM)

Carte géologique 1/50 000	Formations	Notation	Epaisseur (m)
Vecteur de la Côte d'Or	Calcaires à entroques (Aalénien-Bajocien)	j1-2	
Imprimée de Pouilly	Bajocien moyen et inférieur	j1a	30-40
Imprimée de Gevrey	Calcaires à entroques	j1a	35-40
Imprimée de Semur	Bajocien moyen et inférieur	j1a	30-35
Imprimée de St Seine	Bajocien. Calcaire à entroques	j1a	40
Imprimée de Noyers	Bajocien	j1	15-20
Imprimée de Montbard	Aalénien supérieur pars - Bajocien moyen. Calcaires à entroques	j0-1a	30

Les calcaires du Bajocien sont très utilisés pour l'alimentation en eau potable : **l'immense majorité des captages d'eau potable sur l'amont des bassins de l'Armançon et du Serein exploite les sources au contact du Bajocien avec les marnes du Toarcien**. Les débits de ces sources ne sont en général pas très importants. La source de la Douix à Darcey présente néanmoins un débit de 22 l/s en étiage, le 22 septembre 1999.

Caractéristiques de l'entité BD-LISA 139AP99 (extrait de la fiche BD-LISA)

En Haute-Marne, l'aquifère des Calcaires à entroques et polypiers (Bajocien inférieur-Aalénien), épais d'une cinquantaine de mètres, alimente une ligne de sources aux débits souvent importants mais soumis aux variations saisonnières (secteur de Langres, Nogent, Chaumont...). La ressource est largement utilisée pour l'AEP.

*Il existe très peu de données concernant les pompages d'essai sur cette formation qui est **exploitée essentiellement par des sources**. Un forage de reconnaissance dans les calcaires du Bajocien inf. (profondeur de 50 mètres) a été réalisé en 1985 à Boulzicourt dans les Ardennes (Rapports FROMENT de 1985). Les résultats ont montré l'existence d'une ressource abondante et de bonne qualité avec des valeurs de transmissivité élevées caractéristiques d'un milieu **aquifère très fracturé** (transmissivité variant de 2.10^{-1} à $2.4.10^{-2}$ m²/s et débit spécifique de 176.5 m³/h/m). Il s'agit d'un aquifère à perméabilité de fracture éventuellement karstique dont la productivité des forages est très aléatoire.*

L'aquifère de l'Aalénien et du Bajocien est essentiellement inclus dans la masse d'eau souterraine HG401 (marnes et calcaires de la bordure lias trias de l'est du Morvan). Cependant, deux buttes témoin subsistent dans la HG501 (socle du Morvan) et ses bordures nord et nord-est sont intégrées dans la HG311 (calcaires dogger entre Armançon et la Seine).

Suivi

La source de la Douix à Darcey a été équipée en station de mesure de débit par la DREAL d'octobre 1999 à décembre 2014. Il n'existe **aucun piézomètre** équipé pour suivre le niveau de la nappe du Bajocien sur le territoire, ni **aucune source équipée** en permanence d'un débitmètre avec publication des données. Cependant, il faudrait plutôt parler des niveaux des multiples nappes du Bajocien : **le morcellement de l'aquifère en des géométries très variables conduit inévitablement à des niveaux de nappes eux aussi très variables**.

Lien avec l'aquifère supérieur

Cet aquifère **peut être en lien avec celui du Bathonien-Callovien**. En effet, les marnes à *Ostrea acuminata* qui les séparent, bien que considérées comme imperméables, ne sont que de faible épaisseur (quelques mètres seulement) et les nombreuses failles qui traversent le secteur peuvent facilement mettre en contact direct les deux aquifères. Ces marnes semblent d'ailleurs disparaître plus au nord, au niveau de

Montbard, laissant le Bajocien au contact direct avec le Bathonien, permettant ainsi la recharge du premier par le second. En revanche, on retrouve 40 à 60 m de la formation marno-calcaire à Pholadomies entre l'Isle-sur-Serein et Bierry-les-Bellefontaines et jusqu'à Rougemont : cette formation imperméable pourrait rompre à nouveau l'alimentation du Bajocien par le Bathonien. Il faut toutefois rester prudent sur ces éléments, la caractérisation de la nature perméable ou imperméable par la BD LISA étant différente au sein de la formation des marno-calcaires à Pholadomies à l'intérieur d'une même carte géologique (feuille de Noyers).

Lien avec les eaux superficielles

Donnant naissance à la quasi-totalité des sources alimentant les cours d'eau permanents de l'amont du territoire, cet aquifère est essentiel pour le chevelu hydrographique en tête de bassin, particulièrement en étiage.

C- Dalle nacrée du Callovien inférieur et calcaires marneux et oolitiques du Bathonien supérieur (Dogger)

Cet aquifère, composé de calcaires karstiques est le **premier en termes de superficie affleurante** sur le territoire : il couvre en effet **525 km²**. **Il l'est aussi par sa puissance**, puisque le cumul de l'épaisseur de ces formations du Callovien et du Bathonien va de **115 à 150 m** sur la carte géologique de Montbard et de **125 à 190 m** sur la carte géologique de Noyers.

Cette unité comporte un faciès appelé « oolithe blanche », qui peut disposer d'une porosité interstitielle liée aux vides laissés entre les grains.

Tableau 11 : Formations géologiques concernées par l'aquifère du Callovien inférieur et du Bathonien supérieur (sources : BRGM)

Carte géologique 1/50 000	Formations	Notation	Epaisseur (m)
Vecteur de l'Yonne	Oolithe blanche (Bathonien) Calcaires compacts, durs, en gros bancs (Bathonien) Calcaire grenu ou calcaire bicolore (Bathonien) Marnes et calcaires à Digonelles : Dalle nacrée (Callovien inférieur) Oxfordien moyen et inférieur : oolithe ferrugineuse	j2b j2c-b j2c j3 j5-4	
Vecteur de la Côte d'Or	Calcaires bioclastiques, graveleux, à oolites ou à oncolites cannabines - Pierres de Nod, de Chanceaux, de Premeaux (Bathonien inf.) "Oolithe blanche" : calcaire oolithique (Bathonien) Calcaires massifs à faciès "comblanchien" (Bathonien sup.) Calcaires grenus bicolores - "grenu inférieur" (Bathonien terminal) "Dalle nacrée", marnes et calcaires à <i>Digonella</i> , à <i>Rhynchonella</i> , oolithiques, bioclastiques et à polypiers (Callovien inférieur)	j3 j3O j3a j3b j4a	
Imprimée de Pouilly	Bathonien inférieur	j2a	40
Imprimée de Gevrey	Calcaires fins à débris d'organismes, calcaires « hydrauliques » et calcaires de Premeaux	j2a	11-27
Imprimée de Semur	Bathonien inférieur	j2a	50
Imprimée de St Seine	Bathonien inférieur. Calcaires fins type Hydraulique, Prémieux, Chanceaux Bathonien moyen (et supérieur ?). Calcaires oolithiques dits « Oolite blanche »	j2a j2b	30-45 16-18
Imprimée de Vermenton	Bathonien supérieur et moyen (calcaires bicolores, compacts (Comblanchien) et oolite blanche Callovien (série calcaire de type « dalle nacrée »)	j2cb j3	80-100 40
Imprimée de Noyers	Bathonien moy. et inf. : Marno-calcaires à Pholadomyes Bathonien supérieur et moyen Callovien Oxfordien moyen et inférieur. Oolithe ferrugineuse (Oxfordien s. stricto)	j2ba j2c-b j3 j5-4	40-60 70-100 15-30
Imprimée de Montbard	Bathonien inférieur p.p. calcaires argileux, calcaires micritiques, calcaires à chailles, calcaires à oncolites cannabines et calcaires finement bioclastiques Bathonien inférieur p.p. calcaires bioclastiques parfois dolomitiques, calcaires graveleux à oolites et polypiers, calcaires à oncoïdes ou Calcaires de Nod et Pierre de Chanceaux Bathonien inférieur, moy et sup. Calcaires oolithiques à faciès "Oolite blanche" Bathonien supérieur p.p. Calcaires massifs à faciès "Comblanchien"	j2a1 j2a2 j2b j2bc	25-40 10-15 60-70 20-25
Imprimée de Tonnerre	Bathonien moyen Bathonien supérieur Callovien Oxfordien moyen et inférieur. Oolithe ferrugineuse	j2b j2c j3 j5-4	80-90 5-8 20-25 0,2-1

La délimitation de la BD-LISA inclue dans cette unité aquifère du Bathonien et du Callovien les oolites ferrugineuses, bien qu'elles soient de l'Oxfordien moyen et inférieur.

Les calcaires du Bathonien surmontent une partie des buttes et lanières de l'Auxois et donnent naissance à de **nombreuses sources au contact des marnes à *Ostrea acuminata*** sous-jacentes. Leurs eaux se réinfiltrant aussitôt les marnes passées pour rejoindre les nappes des calcaires du Bajocien. Ces sources sont captées pour l'eau potable dès lors que la formation dispose d'une extension suffisante, comme à Flavigny-sur-Ozerain ou à Salmaise. A Flavigny cependant, la source fait défaut pour l'alimentation du bourg lors des étiages marqués. Dès que les sources captées drainent le plateau que forment les calcaires du Bathonien plus au nord, les débits peuvent être conséquents, comme c'est le cas pour la source du moulin d'Arlet à Cry ou la source des Fautures à Grimault.

Caractéristiques de l'entité BD-LISA 139AM01 (extrait de la fiche BD-LISA)

L'entité 139AM01 d'âge Callovien inférieur au Bathonien supérieur correspond à des faciès variés d'une région à une autre mais forme globalement un horizon aquifère plus ou moins continu en Seine-Normandie.

Cet aquifère du Bathonien et du Callovien est inclus essentiellement dans la masse d'eau souterraine HG311 (calcaires Dogger entre Armançon et la Seine). En amont, sa partie morcelée fait partie de la MESO HG401 (marnes et calcaires de la bordure lias trias de l'est du Morvan).

Suivi

L'aquifère du Bathonien-Callovien, qui est comme le précédent très morcelé dans la partie amont, ne dispose d'**aucun point de suivi quantitatif sur le territoire**.

Le piézomètre le plus proche est celui du Conseil Départemental de la Côte d'Or à Laignes (BSS001CQBM). Ce point a la particularité d'être en aval du bassin de la Laignes antérieure, qui ne dispose d'aucun exutoire en surface avant la résurgence dans le bourg de Laignes. Cette partie supérieure du système aquifère du Dogger présente sur ce bassin une superficie en affleurement très importante. Le piézomètre de Laignes semble donc peut représentatif du fonctionnement de cet aquifère sur les bassins de l'Armançon et du Serein.

Lien avec l'aquifère supérieur

L'aquifère du Bathonien-Callovien est séparé de celui de l'Oxfordien par les marnes d'Ancy-le-Franc, considérées comme imperméables. Les 50 m d'épaisseur de cette formation du côté du bassin de la Laignes à Gigny, se réduisent à 20 m à Villiers-les-Hauts, pour finir à 2-3 m seulement dans la vallée du Serein, d'après la notice de la carte géologique de Tonnerre. Cette formation permet donc potentiellement des **échanges entre les deux aquifères sur la partie ouest du territoire**, au gré des failles.

Lien avec les eaux superficielles

Le Bathonien est le siège des **pertes du Serein** sur les communes de Massangis et de Grimault. En effet, la faible incision de cette formation par le Serein ne permet pas au cours d'eau de rester au contact avec la nappe du Bathonien en période de basses eaux. En période de hautes eaux, les écoulements s'inversent et les pertes deviennent des sources conséquentes visibles dans le lit mineur.

D- Calcaires affleurants de l'Oxfordien et du Kimméridgien inférieur (Malm)

Cet aquifère constitué de calcaires karstiques couvre presque la même surface sur le territoire que le précédent, soit **523 km²**. Contrairement aux aquifères précédents, son extension se présente quasiment d'un seul tenant, exceptés quelques îlots à Villiers-les-Hauts et Etivey où les villages se situent en contrebas de ces buttes témoins, ou encore Grimault côté Serein. L'épaisseur de cet ensemble de formations varie du simple au double : **de 60 à 85 m** sur la feuille de Noyers, elle peut atteindre de **115 à 125 m** sur la carte géologique voisine de Vermenton, où les calcaires qui tirent leur nom sont beaucoup plus développés.

Tableau 12 : Formations géologiques concernées par l'aquifère de l'Oxfordien et du Kimméridgien inférieur (sources : BRGM)

Carte géologique 1/50 000	Formations	Notation	Epaisseur (m)
Vecteur de l'Yonne	Calcaire à Spongiaires (Oxfordien supérieur) Oxfordien supérieur : Calcaires de Vermenton (ancien Rauracien) Marnes de Moutot, marnes de Frangey et niveau de Tanlay (Oxfordien supérieur) Oxfordien supérieur : marnes de Fougilet Calcaires de Commissey et de Bazarnes. Formation non récifale. Oxfordien supérieur Calcaire de Tonnerre (Oxfordien supérieur)	j6a(2) j5V-j6a j6a(5) j6a-b j5B-j6b j5T-j7a	 25-27 55-80
Imprimée de Vermenton	Oxfordien sup. Calcaires de Vermenton (Rauracien) Oxfordien supérieur. Marnes de Fontenay Oxfordien sup. Calcaires de Bazarnes et de Cravant	j6a j6ba j6b	80 5 30-40
Imprimée de Noyers	Calcaires de Vermenton inférieurs Marnes de Moutot Calcaires de Vermenton « supérieurs » Terres pourries (Marnes de Frangey) Oxfordien sup. Calcaires de Commissey (Séquanien inférieur)	j6a1-2 j6a3 j6a4 j6a5 j6b	10-45 5-10 10-20 5-10 30
Imprimée de Chablis	Calcaire de Vermenton Calcaires de Commissey et de Bazarne Calcaires de Tonnerre	j6a j6b j7a	/ 25-30 45-55
Imprimée de Tonnerre	Calcaires à Spongiaires Calcaire de Stigny Calcaire de Lézinnes Calcaires récifaux de Gland Marnes de Moutot Marnes de Frangey Niveau de Tanlay Oxfordien sup. Calcaires de Vermenton (Rauracien) Oxfordien supérieur. Calcaires de Commissey, Bazarnes et Cruzy (Séquanien inf.) Kimméridgien inf. Calcaire de Tonnerre (Séquanien moy.)	j6a1 j6a2 j6a3 j6a4 j6a5 j6a6 j6a7 j6a j6b j7a	/ 10 30 15-18 8 2-10 1-5 / 30 45-55

Les plus grosses sources du territoire sont issues de cette unité hydrogéologique, comme les sources Toucherian et Saint-Vincent à Ancy-le-Libre et la fosse Dionne à Tonnerre. Pour l'alimentation en eau potable, l'aquifère est utilisé par le captage de quelques sources, essentiellement au contact des marnes sous-jacentes, comme à Stigny ou Etivey. Plusieurs lignes de sources sont en effet présentes à l'intérieur de l'entité aquifère au sommet des marnes de Frangey et de Moutot, ou à sa base, au sommet des marnes d'Ancy-le-Franc. Contrairement aux précédents aquifères, celui de l'Oxfordien est également exploité par des puits, comme à Lézinnes ou à Fresnes et par des forages, à Etourvy (145 m) pour l'alimentation en eau potable et à Annay-sur-Serein (154 m) pour un usage agricole.

Caractéristiques de l'entité BD-LISA NV3 135AA55 (extrait de la fiche BD-LISA)

*Dans la partie Sud du Bassin Parisien, les calcaires affleurants sont distingués des calcaires sous couverture. Le rapport 83SGN045GTH [7] indique en effet que **l'Oxfordien/Kimméridgien sous couverture est non aquifère dans la partie Sud du Bassin Parisien**. Les calcaires affleurant de l'Oxfordien/Kimméridgien en Bourgogne et Champagne ont donc été distingués et constituent les*

entités 135AA55 et 135AC09 : l'entité 135AA55 regroupe les calcaires à l'affleurement de Bourgogne et de Champagne situés dans les bassins de l'Yonne, de l'Aube, de la Seine et de la Blaise.

L'aquifère de l'Oxfordien – Kimméridgien est quasi intégralement compris dans la masse d'eau HG313 (calcaires Dogger entre Armançon et la Seine), excepté un îlot à l'extrémité est, qui est resté dans la MESO HG311.

Suivi

Le **piézomètre de Noyers**, situé sur le plateau entre les bourgs de Noyers et de Nitry dans le hameau de Puits de Bon, est un puits de 5 m de profondeur dans les calcaires de l'Oxfordien. Plus précisément, il capte la nappe des calcaires de Vermenton « supérieurs », perchée dans ce secteur à 100 m au-dessus de la vallée du Serein. Cette nappe se forme grâce à la présence des marnes de Moutot sous-jacentes, qui en constituent le mur (base). Cette formation marneuse rejoint le Serein au niveau de Môlay, à 6 km plus au nord : c'est à partir de là que la nappe qu'elle porte peut alors soutenir le cours d'eau.

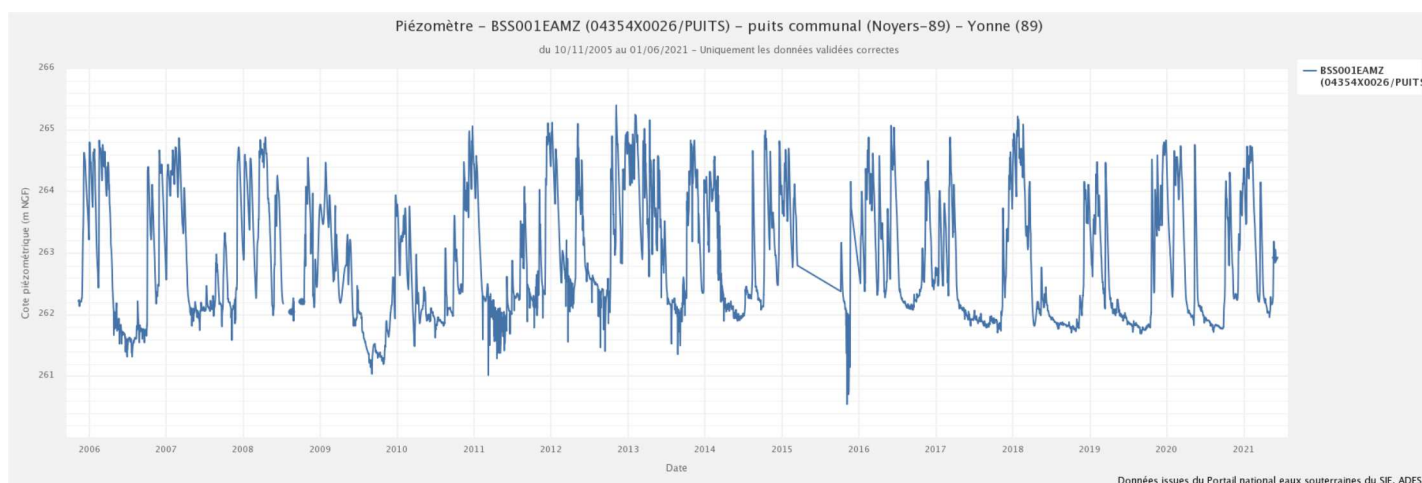


Figure 26 : Chronique piézométrique du puits communal de Puits-le-Bon à Noyers (source : ADES)

La chronique piézométrique de ce puits montre des **variations rapides du niveau**, caractéristiques du milieu karstique. Leur amplitude annuelle reste relativement limitée à un peu plus de 3 m, ce qui peut s'expliquer par la présence proche de la limite sud des marnes de Moutot. Celle-ci implique un probable débordement de la nappe vers les niveaux inférieurs des calcaires de Vermenton lors des hautes eaux, ce qui empêche le niveau de monter fortement dans ce secteur. Les brusques descentes puis remontées du niveau sont dues à des pompages dans le puits utilisé à des fins agricoles ou dans d'autres puits à proximités immédiate.

Les basses eaux les plus marquées sont celles de 2009, celles depuis 2017 restant à un niveau relativement constant, plutôt haut. Ce comportement lors des derniers étés, avec une baisse constante, longue, faible et sans apports, tranche avec celui des années précédentes où les niveaux repartent plus rapidement à la hausse.

La **source de la fosse Dionne**, dont le débit est mesuré depuis 1993, est un autre point de suivi des eaux souterraines de l'Oxfordien – Kimméridgien. L'exsurgence émerge au sommet des calcaires à Astartes (Kimméridgien inférieur - j7b sur la carte géologique de Tonnerre), inclus dans les unités semi-perméables de la BD-LISA, sous recouvrement des calcaires et marnes à *Exogyra virgula* (Kimméridgien moyen et supérieur), niveau considéré comme imperméable. Ce caractère imperméable est cependant à nuance par le traçage positif entre l'effondrement de la ferme d'Athée à Tonnerre, situé à la base de cette formation, et la fosse Dionne. La source est donc située au début du recouvrement de l'aquifère de l'Oxfordien – Kimméridgien, avant qu'il ne devienne captif et ne semble perde ses propriétés aquifères, comme l'indique la fiche de la BD-LISA.

Les travaux de la Direction régionale de l'environnement (DIREN) de Bourgogne en 1998 ont conclu, avec un module de 315 l/s, à un bassin d'alimentation d'environ 30 km², avec une forte probabilité d'une alimentation partielle, d'environ 10 %, par des pertes du Serein ou de l'Armançon.

L'analyse des débits faite par la DIREN traduit un **comportement complexe**. Un temps de régulation long, d'une cinquantaine de jours, est mis en évidence, traduisant un effet mémoire important avec un tarissement long. Le temps de réponse à une pluie, allant de 3 à 4 jours, indique par ailleurs une forte inertie. Enfin, les épisodes de pluie continuent d'influencer longtemps la source après leur chute : l'eau s'accumule dans des réserves car elle n'est pas bien drainée. Pourtant, le module relativement modeste ne va pas dans le sens d'une grosse source karstique avec des réserves importantes.

Ce comportement pourrait s'expliquer par la présence, au sein du bassin d'alimentation potentiel, des calcaires et marnes à *Exogyra virgula*, qui sont compartimentés d'un point de vue de la circulation de l'eau. Il n'y aurait donc pas un aquifère continu, mais plusieurs couches aquifères connectées entre elles à travers des niveaux semi-perméables. Le parcours de l'eau, devant se frayer son chemin au sein de ces différentes formations, serait ainsi fortement ralenti. Cet effet tampon pourrait être accentué par une éventuelle **porosité matricielle des oolites** au sein des formations du Kimméridgien inférieur (calcaires à Astartes et calcaire de Tonnerre). L'eau contenue dans la porosité d'interstice s'écoule en effet beaucoup plus lentement que l'eau contenue dans la porosité de fracture, qui est à l'origine des réseaux karstiques.

Encore une fois, le fonctionnement particulier de ce point de suivi des eaux souterraines, dû potentiellement à la proximité avec le toit de l'aquifère, n'est **pas forcément représentatif** du fonctionnement de l'ensemble de l'aquifère de l'Oxfordien – Kimméridgien du territoire.

Lien avec l'aquifère supérieur

Le toit de cette unité aquifère est formé par les marnes indifférenciées du Kimméridgien d'après la BD-LISA. Cette unité, considérée comme imperméable, devrait empêcher toute communication entre l'aquifère du Kimméridgien et celui du Tithonien. En effet, la formation des calcaires et marnes à *Exogyra virgula* comprend une soixantaine de mètres d'épaisseur sur la carte géologique de Tonnerre et 80 m sur celle de Chablis.

E- Calcaires du Tithonien inférieur (Malm)

L'aquifère des calcaires karstiques du Tithonien, également appelé Portlandien, dispose sur le territoire d'une superficie affleurante de **295 km²** et d'une épaisseur de **50 m**.

Tableau 13 : Formations géologiques concernées par l'aquifère du Tithonien inférieur (sources : BRGM)

Carte géologique 1/50 000	Formations	Notation	Epaisseur (m)
vecteur de l'Yonne	Calcaires du Barrois (Portlandien)	j7b-j9	
vecteur de l'Aube	Calcaires portlandiens, Calcaires du Barrois (zones à <i>Cyprina brongniarti</i> et <i>Gravesia</i> ; Jurassique sup.-Kimméridgien sup. à Tithonien inf.)	j6c-7a	
imprimée de Chablis	Portlandien. Zone à <i>Gravesia</i> . Calcaires du Barrois	j9	50
imprimée de Tonnerre	Portlandien	j9	
imprimée de St Florentin	Portlandien : Calcaires du Barrois	j9	100

La nappe du Tithonien était captée pour l'alimentation en eau potable par de **nombreuses sources qui émergent au niveau des marnes sous-jacentes**, notamment dans les vallées du Serein et du Cléon. Cependant, la totalité de ces captages sont fermés, exceptés ceux de la source de la Fonte à Fleys et de la source de Chavan à Tissey, à cause de problèmes de qualité, essentiellement dans un contexte viticole,

mais également pour certains à cause de leur incapacité à fournir de l'eau en quantité suffisante lors des épisodes de sécheresse.

Il est à noter que ces sources émergent parfois bien plus bas que le contact entre les calcaires du Portlandien et les calcaires et marnes du Kimméridgien moyen et supérieur, considérées comme imperméables dans la BD-LISA. Cela renforce l'idée que ces formations du Kimméridgien sont de nature plutôt semi-perméable, comme le laisse supposer les données issues de la fosse Dionne.

L'aquifère reste cependant **exploité par certains puits en association avec la ressource alluvionnaire** à laquelle il est connecté dans les vallées du Cléon (captages de Dyé et de Vézannes), du Landion (captage de Turgy) et de l'Armançon (forage des Lames à Flogny-la-Chapelle – voir figure suivante). A Chaource, un **forage industriel** de 30 m exploite le Portlandien sous l'Hauterivien.

La partie captive du Portlandien est exploitée par un forage de 150 m de profondeur au nord de Ligny-le-Châtel (BSS001ARLK) pour l'**irrigation** de pépinières.

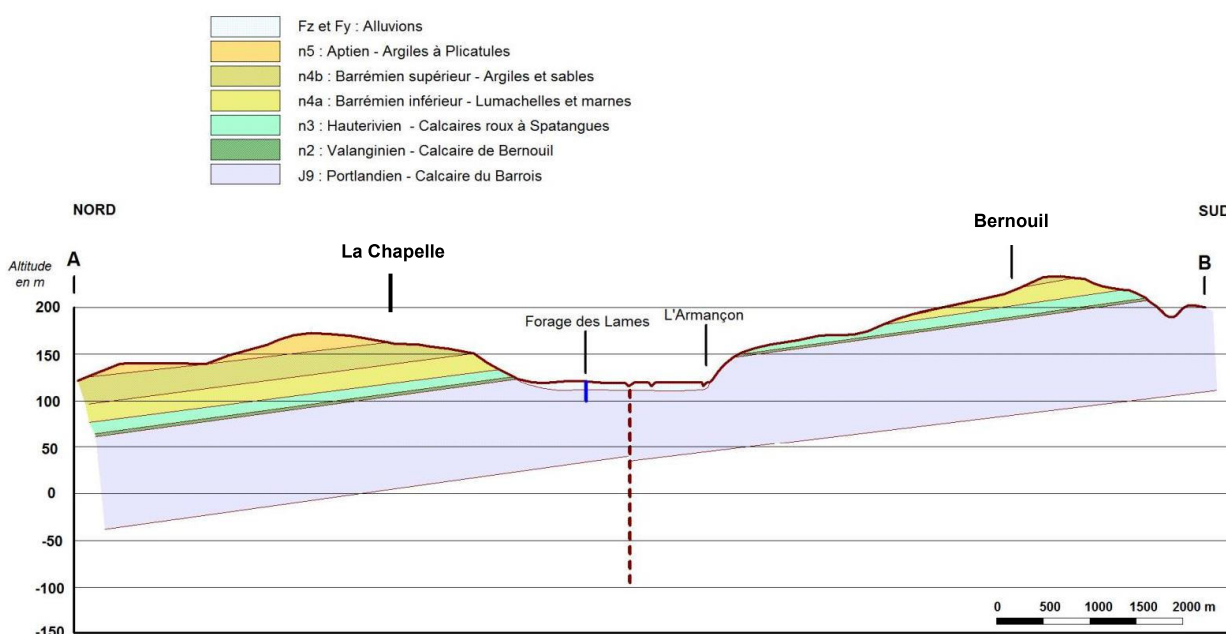


Figure 27 : Coupe géologique au niveau du forage des Lames à Flogny-la-Chapelle (source : CPGH-Horizon, modifié)

La faible capacité de réserve de cet aquifère libre est certainement causée par sa nature karstique. Celle-ci a notamment été mise en évidence par la découverte à Vallière d'une rivière souterraine grâce à un puits de 40 m (BSS001ARTK). La fiche MESO souligne que le taux de **karstification est variable**, mais la **perméabilité irrégulière est toujours importante**.

Dans le référentiel des masses d'eaux souterraines, cet aquifère est intégralement compris dans la masse d'eau HG304 (calcaires tithonien karstique entre Yonne et Seine).

Caractéristiques de l'entité BD-LISA 131AA97 (extrait de la fiche BD-LISA)

Le Tithonien est un témoin du mouvement régressif de la mer à la fin du Jurassique. Les calcaires du Tithonien sont à l'affleurement sur les bordures sud et est du bassin. Ils sont présents sous couverture dans l'ensemble du bassin de Paris.

D'une façon générale, les calcaires du Tithonien à l'affleurement sont aquifères et donnent naissance à des sources (à débits variables) lorsqu'ils sont fracturés ou fissurés.

Cette unité aquifère est reconnue pour alimenter les adductions communales du plateau du Barrois, entre la Meuse et la Seine. Elle **peut être en contact direct avec les Sables verts du Crétacé qui alimentent en eau la partie supérieure de l'ensemble** [BRGM/RP-57519-FR, 2010], du fait de la lacune d'érosion anté-crétacé (dans les Ardennes ou le Barrois).

On trouve également un faciès calcaire marneux au nord-est de la région Centre et à l'est de l'Île-de-France. Ce faciès peut constituer le toit imperméable de l'aquifère des calcaires du Tithonien. Cette entité de faible extension n'ayant pas d'importance particulière au niveau de l'hydrogéologie du Bassin Parisien, elle n'a pas été distinguée des autres calcaires du Tithonien.

L'hydrogéologie du Tithonien sur l'ensemble du Bassin n'est pas connue. Il semble que le Tithonien soit très peu productif, voire pas du tout, dans le centre du Bassin. En revanche, l'émersion à la limite Jurassique-Crétacé a eu pour conséquence le développement de **phénomènes karstiques sur les bordures du Bassin**. Chevrier (1972) a montré que dans le Pays de Bray et dans la Meuse les affleurements tithoniens peuvent être localement productifs. Mais **globalement lorsque l'on s'éloigne de ces affleurements, l'intérêt hydrogéologique du Tithonien semble extrêmement limité** [Juignet, 1999].

Dans l'Aube (secteur de Brienne), les calcaires du Tithonien sont généralement aquifères à la faveur des réseaux de fissures. De nombreux forages réalisés sur les plateaux sont restés pratiquement secs. En revanche, on trouve de **nombreuses sources au contact avec le substratum marneux du Kimméridgien. Le débit de ces sources est souvent limité**, sauf lorsqu'elles se manifestent au contact d'accidents majeurs (faille de Trannes).

Dans l'Yonne (secteur Auxerre) le Tithonien est **plutôt productif** près de 50 % des sources du secteur ont un débit supérieur 1 000 m³/j. Notamment souligné dans la biblio MEGNIEN C. (1964) – Observations hydrogéologiques sur le Sud-Est du Bassin de Paris – Mémoire du BRGM n° 25.

Pour la karstification, le Tithonien semble **plutôt karstique sur l'axe Auxerre/Bar sur Seine**, notamment dans l'Aube et la Haute-Marne.

Type de recharge

Recharge pluviale : au niveau des affleurements du Pays de Bray ainsi que du sud et de l'est du bassin

Contact direct (avec les eaux superficielles, via des bétouilles, marnières...) : présence de phénomènes karstiques dans le Pays de Bray (Hyaumet, Forêt de Bray) ainsi qu'en Champagne-Ardenne et Bourgogne.

Drainance (d'autres ME à travers des niveaux semi-perméables) : Kimméridgien, Néocomien

Paramètres hydrodynamiques

Transmissivité : 3,5.10⁻⁶ m²/s et 3,5.10⁻⁷ m²/s dans le « calcaire tithonique » affleurant au niveau du stockage profond de déchets radioactifs dans la Meuse (ANDRA), ces valeurs étant à prendre comme des maximas pour la partie profonde du Tithonien. [Juignet, 1999].

Suivi

L'aquifère du Portlandien est suivi sur le territoire uniquement par le piézomètre du BRGM à Chaserey-Bas, dans l'Aube. Il s'agit d'un puits de 24 m de profondeur situé dans un hameau au fond d'une vallée sèche.

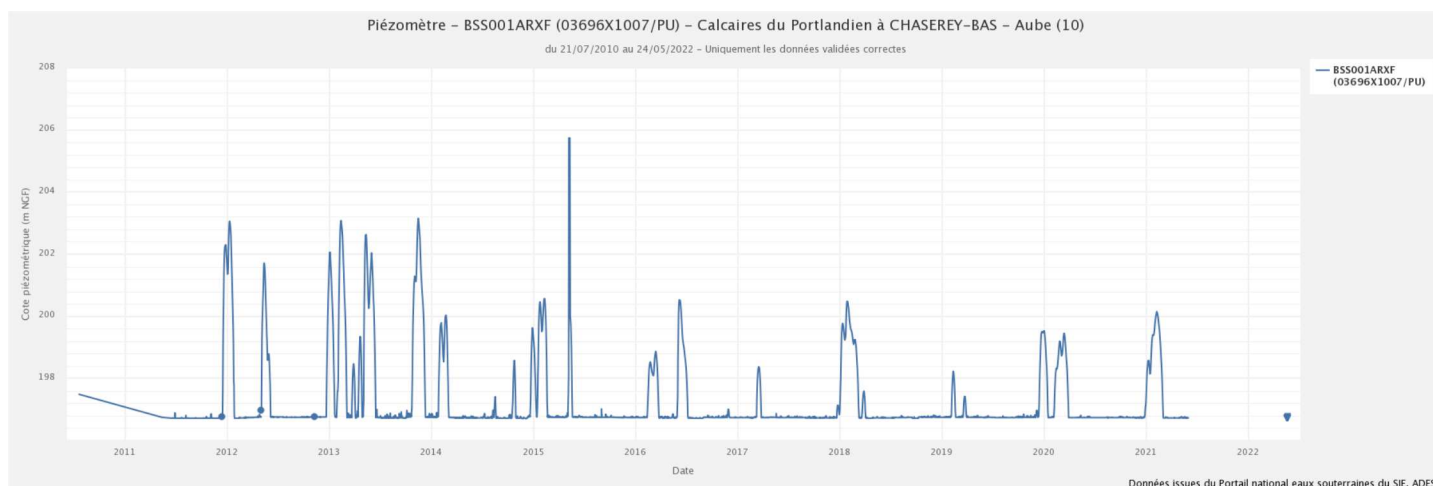


Figure 28 : Chronique piézométrique du puits de Chaserey-Bas (source : ADES)

Le niveau de l'eau dans le puits est maintenu à une profondeur maximale de 9 m. Cette anomalie empêche toute mesure des basses eaux et enlève en partie l'intérêt du suivi de ce piézomètre, qui **ne représente pas l'ensemble des variations de la nappe du Portlandien**, mais seulement les périodes de hautes eaux.

En dehors du territoire, le niveau de la nappe du Portlandien est suivi par un piézomètre à Praslin, à 4,5 km au sud-est de Chaource. Ce forage de 40 m est situé à proximité d'une faille et du contact avec le Néocomien et en aval d'une vaste zone d'affleurement du Portlandien avec un drainage de surface très limité, les cours d'eau étant tous temporaires dans ce secteur.

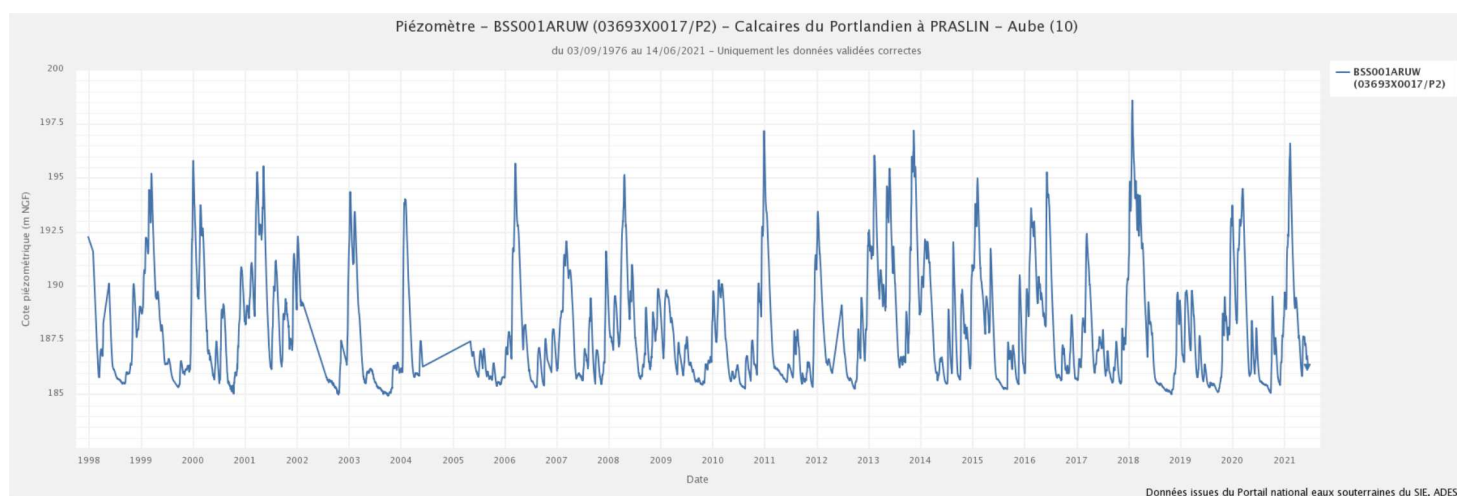


Figure 29 : Chronique piézométrique du forage de Praslin (source : ADES)

La longue chronique piézométrique révèle des **variations rapides et très importantes** du niveau de la nappe, de l'ordre de 5 à 10 m chaque année et avec des **variations à la hausse également en période estivale**. Ce fonctionnement est encore une fois **caractéristique des écoulements karstiques**, directement en relation avec les précipitations. L'année 2018 met en évidence le fait de pouvoir alterner, au sein d'une même année, les hautes eaux les plus importantes de la chronique et des basses eaux parmi les plus faibles. Celles-ci sont en effet équivalentes à celles de 2003, marquée par une forte canicule au niveau européen.

Ce mode de fonctionnement avec des réserves extrêmement réduites est symptomatique des bassins du Serein et de l'Armançon : le niveau des hautes eaux importe peu, voire pas du tout. C'est la régularité des précipitations dans l'année qui va éviter des niveaux trop bas en période estivale.

Lien avec l'aquifère supérieur

Le Portlandien est en contact direct avec l'aquifère sus-jacent du Néocomien. Le premier contribue donc à l'alimentation du second et inversement, suivant la position relative des deux unités.

Lien avec les eaux superficielles

Comme les précédents aquifères, les calcaires du Portlandien alimentent les cours d'eau à travers leur nappe d'accompagnement, comme le met en évidence la coupe de la figure 26. La partie affleurante au sud est rechargée par les précipitations. La nappe s'écoule en direction du nord-ouest et est drainée par les principales vallées, l'interface alluvions/calcaires étant perméable.

Comme pour le Serein au contact des calcaires du Bathonien, **le Landion se perd au contact du Portlandien en étiage, entre Etourvy et Chesley**. La vallée n'incise pas suffisamment la formation pour être connectée à la nappe en basses eaux. L'eau réapparaît de façon permanente lorsque le cours d'eau termine sa traversée du Portlandien, au niveau de Turgy, en aval des captages du SDDEA.

F- Calcaires du Néocomien de l'Hauterivien-Barrémien (Crétacé inférieur)

L'aquifère du Néocomien, épais de seulement **2 à 10 m** est composé de **calcaires avec des intercalations marneuses**. Dans l'Yonne, le Valanginien, qui correspond au calcaire de Bernouil de **0 à 2 m** d'épaisseur, est associé à cette unité aquifère. Celle-ci s'affaiblit dans l'Yonne vers le sud-ouest pour disparaître dans la Nièvre. Elle s'épaissit par contre dans l'Aube et davantage encore en Haute-Marne.

Tableau 14 : Formations géologiques concernées par l'aquifère des calcaires du Néocomien (sources : BRGM)

Carte géologique 1/50 000	Formations	Notation	Épaisseur (m)
vecteur de l'Yonne	Calcaire de Bernouil (Valanginien)	n2	
	Calcaire à Spatangues (Hauterivien)	n3	
vecteur de l'Aube	Calcaires à spatangues (Crétacé inf. - Hauterivien)	n3S	
imprimée Chablis	Hauterivien. Calcaires à Spatangues	n3	2-10
imprimée St Florentin	Hauterivien. Calcaires roux à Spatangues	n3	5-10
imprimée Chaource	Hauterivien. « Calcaire à Spatangues »	n3	5-10

Cette unité aquifère est la plus petite formation du Mésozoïque (Ere Secondaire) en affleurement sur le territoire : sa superficie représente seulement **41 km²**. Cette faible extension en surface ne permet pas une recharge importante par les eaux d'infiltration. Cependant, l'apport par le Portlandien permet tout de même une exploitation de cette ressource pour l'eau potable.

L'aquifère est capté uniquement dans le bassin de l'Armanche, par des puits captant à la fois le Néocomien et les alluvions sus-jacents à Bernon (alluvions du ru de Bernon) et à Turgy (alluvions du Landion).

Le Néocomien est inclus essentiellement dans la masse d'eau HG216 (albien-neocomien libre entre Yonne et Seine). On retrouve cependant deux zones affleurantes entre le Serein et l'Armançon dans la masse d'eau HG304 (calcaires tithonien karstique entre Yonne et Seine).

Caractéristiques de l'entité BD-LISA 127AG03 (extrait de la fiche BD-LISA)

L'entité 127AG03 des calcaires du Néocomien de l'Hauterivien-Barrémien du Bassin Parisien correspond aux Calcaires à Spatangues de l'Hauterivien et aux Calcaires de Bernouil du Valanginien (Figure 5), qui apparaissent tout au long des affleurements de l'est et du sud-est du bassin, donnant une image trompeuse de ce qui se passe en profondeur où le Néocomien est totalement détritique [BRGM/RR-39702-FR, 1997].

Les Calcaires à *Spatangues* de l'Hauterivien marin sont des calcaires oolithiques ferrugineux parfois riches en polypiers et sont **plus ou moins marneux**. Ces faciès marins sont imbriqués avec les faciès continentaux et peuvent atteindre une centaine de mètres d'épaisseur.

En Bourgogne, le Néocomien se rencontre principalement sous un **faciès calcaire**.

Dans la synthèse hydrogéologique du Crétacé inférieur du Bassin de Paris, il est indiqué que les faciès calcaires du sud-est du bassin ne sont pas considérés comme aquifères. Toutefois le calcaire à *Spatangues* de l'Hauterivien présente une **perméabilité de fractures**, notamment en Bourgogne.

Suivi

La nappe ne dispose d'aucun point de suivi à moins de 50 km du territoire.

Lien avec l'aquifère supérieur

Le Néocomien est séparé de l'aquifère du Barrémien supérieur par les marnes à huîtres ou « argiles ostréennes » de 15 à 20 m d'épaisseur, considérées comme imperméables. Il n'y a donc probablement **pas de communication entre les deux nappes**.

Lien avec les eaux superficielles

A Chaource, la **source de l'Armanche** émerge au contact des calcaires à *Spatangues* et des argiles ostréennes du Barrémien inférieur. Dans les vallées du Landion à Turgay, du ru de Bernon à Bernon et probablement également du Cléon à Carisey, **d'autres sources émergent** à ce contact. Les argiles ostréennes empêchant l'eau de poursuivre son chemin dans le sous-sol, les sources deviennent dans ces vallées étroites des zones de décharge de la nappe, qui est continue avec celle du Portlandien, donc relativement puissante. Il est fort probable que le même phénomène soit à l'œuvre dans les vallées de l'Armançon et du Serein, mais de façon moins visible car plus diffuse, les vallées étant plus larges.

G- Sables argileux du Barrémien supérieur (Crétacé inférieur)

L'aquifère du Barrémien supérieur, qui affleure sur **128 km²** dans le périmètre des bassins du Serein et de l'Armançon, fait partie des deux aquifères sableux du territoire avec celui de l'Albien. Contrairement aux aquifères précédents, il ne comporte qu'une **porosité matricielle** : l'eau n'y circule que lentement, entre les grains de sable. Son épaisseur varie de 10 à 30 m.

Tableau 15 : Formations géologiques concernées par l'aquifère des sables du Barrémien supérieur (sources : BRGM)

Carte géologique 1/50 000	Formations	Notation	Epaisseur (m)
vecteur de l'Yonne	Barrémien supérieur : sables et argiles panachées	n4b	
vecteur de l'Aube	Argiles, fer oolithique, sables et grès (Crétacé inférieur-Barrémien supérieur)	n4b	
imprimée de Chablis	Barrémien sup. Sables et argiles panachés	n4b	10-25
imprimée de St Florentin	Barrémien sup. « Argiles et sables panachés »	n4b	15-30
imprimée de Chaource	Barrémien sup. « Sables et argiles panachés »	n4b	10-25

Cet aquifère est exploité pour l'alimentation en eau potable sur le territoire uniquement dans l'Aube à Lignières et à Turgay. La finesse du sable et la présence d'argiles rendent l'exploitation de cet aquifère compliquée. A Pontigny, l'aquifère est également exploité par un forage destiné à l'irrigation de pépinières.

La nappe du Barrémien est entièrement incluse dans la masse d'eau souterraine HG216 (albien-néocomien libre entre yonne et seine).

Dans l'Yonne et l'Aube, le Barrémien supérieur est représenté par des sables et argiles panachés (ou bariolés), formation constituée de niveaux sableux et argileux alternant, à variations plus ou moins rapides de faciès. **Les sables sont siliceux, plus ou moins argileux, le plus souvent fins à très fins.** Localement (feuille de Bar-sur-Seine), on note la présence d'une couche de minerai de fer oolithique. Ces formations sablo-argileuses du Barrémien supérieur se sont déposées en milieu continental [Mégnien, 1980].

Malgré leur appartenance à un domaine hydrogéologique, les formations argilo-sableuses (Grès et sables piquetés) du Barrémien supérieur, encadrées par deux couches argileuses (Argiles ostréennes à la base et Argiles à plicatules au sommet) présentent une **nappe d'eau assez ferrugineuse à débit moyen**, pouvant être abondante localement. Cependant, dans la Synthèse hydrogéologique du Crétacé inférieur du bassin de Paris, il est indiqué que « les bancs intermédiaires [sableux] de l'Aptien et du Barrémien sont trop minces dans un ensemble très argileux pour présenter un intérêt hydrogéologique » [BRGM/RR-39702-FR, 1997].

En Bourgogne, les sables argileux du Barrémien supérieur sont **peu aquifères car compartimentés** (découpés par des failles nord-sud, notamment entre le Loing et l'Yonne – voir planche Ci2 et Ci3 de la Synthèse géologique du Bassin de Paris).

Suivi

La nappe du Barrémien n'est **pas suivie sur le territoire**. Comme pour le Néocomien, le premier point d'eau comprenant des données quantitatives se situe à plus de 45 km, aux alentours du centre de stockage des déchets radioactifs de l'Aube.

Lien avec l'aquifère supérieur

L'aquifère du Barrémien est surmonté des argiles de l'Aptien-Barrémien. Sur la carte géologique de Saint-Florentin, comme sur celle de Chaource, ces « argiles à Plicatules » ont une épaisseur d'environ 20 m. Cette formation imperméable semble donc faire efficacement **écran entre les deux aquifères** sableux du Barrémien et de l'Albien. Cependant, une connexion entre ceux-ci semble possible très localement, en rive gauche du Serein au niveau de Rouvray, grâce à la mise en contact par des failles.

H- Sables de la Puisaye, de Frécambault et des Drillons de l'Albien moyen (Crétacé inférieur)

Les *sables de Puisaye*, appelés également *sables de Frécambault*, du nom de la carrière qui les exploitait à Saint-Florentin, présentent des intercalations argileuses. Vers l'est de la carte géologique de Saint-Florentin, la formation se dédouble en deux ensembles, avec les *sables de Drillons* à la base, les *sables de Frécambault* au sens strict au sommet et des argiles entre les deux niveaux. Une alternance d'argiles noires et de sables verts est présente à la base de cet ensemble. Cet ensemble complexe mesure **environ 25 m d'épaisseur**. Dans cette partie est du territoire, le niveau argileux intercalaire mesure 4 à 5 m d'épaisseur : **l'aquifère est donc compartimenté en trois étages distincts** dans le secteur Armançon et Armanche. L'unité aquifère couvre **122 km²** du territoire pour sa partie libre. Cependant, la délimitation de la BD-LISA n'inclue pas les *sables des Drillons* sur la partie auboise, qui ne sont pas différenciés des *argiles du Gault*. La notice de la carte géologique de Bouilly leur donne une épaisseur de 15 à 20 m et indique une proportion d'argile allant de 20 à 40 %, ce qui en limite le potentiel aquifère.

Tableau 16 : Formations géologiques concernées par l'aquifère des sables de l'Albien (sources : BRGM)

Carte géologique 1/50 000	Formations	Notation	Epaisseur (m)
vecteur de l'Yonne	Sables de la Puisaye (Albien moyen ? supérieur, à Cénomaniens basal)	n7b/c1b	24-25
vecteur de l'Aube	Sables verts (Crétacé inf. - Albien inf.)	n6a	
imprimée de Chablis	Albien. Sables glauconieux verts et argiles noires	c1a	20
imprimée de Joigny	Albien moy. Sables de Fréambault, Gravier à Opis Albien supérieur - Vraconien. Argiles du Gault et Marnes de Brienne	n7b n7c-d	20-30 15-25
imprimée de St Florentin	Albien	c1	
imprimée de Chaource	Albien. « Argiles noires et sables verts »	c1a	
Imprimée de Bouilly	Albien inférieur – Sables verts inférieurs	n7a1	19-25

Seul deux **forages pour l'irrigation** de pépinières semblent capter directement la **nappe libre** de l'Albien à Ligny-le-Châtel et Vergigny.

La **partie captive** est exploitée pour l'AEP à **Migennes** par le forage de la route de Brion (220 000 m³/an autorisés – 159 000 m³ prélevés en 2019). La commune exploite également un autre forage dans l'Albien captif à moins de 2 km à l'ouest, le forage de la Croix Pardieu, immédiatement en aval du bassin de l'Armançon. A **Chenay**, l'Albien était exploité pour l'eau potable par un forage de 17 m au bord de l'Armançon jusqu'en 2017. A **Ormoy** un forage pour l'alimentation en eau potable exploite l'Albien captif à proximité du centre de recyclage. Enfin à **Chailley**, l'entreprise DUC exploite l'Albien captif avec un forage (F1) de 235 m

La nappe de l'Albien fait partie de la masse d'eau souterraine HG216 (Albien-néocomien libre entre Yonne et Seine).

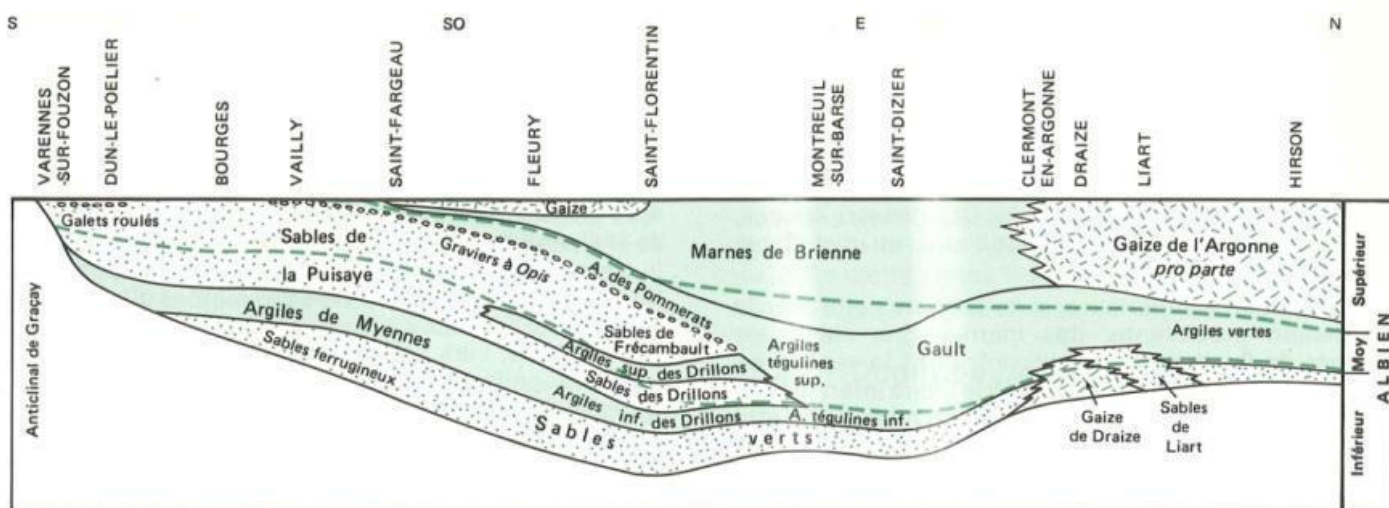


Figure 30 : Coupe schématique de l'Albien selon les affleurements de l'Ardenne au Berry (d'après MEGNIEN C., 1980)

Caractéristiques de l'entité BD-LISA 127AA01 : 127AA01 : Sables de la Puisaye, de Fréambault et des Drillons de l'Albien moyen du sud du Bassin Parisien (extrait de la fiche BD-LISA)

Seul un découpage vertical a été effectué au sud du bassin, où les argiles de Myennes et de l'Armançe se distinguent des faciès sableux supérieurs (sables de Fréambault, de la Puisaye et des Drillons) et inférieurs (sables verts). Malgré les **variations de faciès et d'argilosité des sables**, aucun découpage selon le caractère plus ou moins productif n'a été réalisé.

Type de recharge :

Selon Raoult (1999), la recharge s'effectue par les affleurements sur deux zones : au Sud, d'une part près de Cosne-sur-Loire et d'autre part au Nord-Ouest du Loing ; le pays de Bray est également une zone de recharge. Il précise également que « **la recharge au niveau des affleurements existe mais est très limitée géographiquement, certains affleurements pouvant être des exutoires de la partie captive.** [...] »

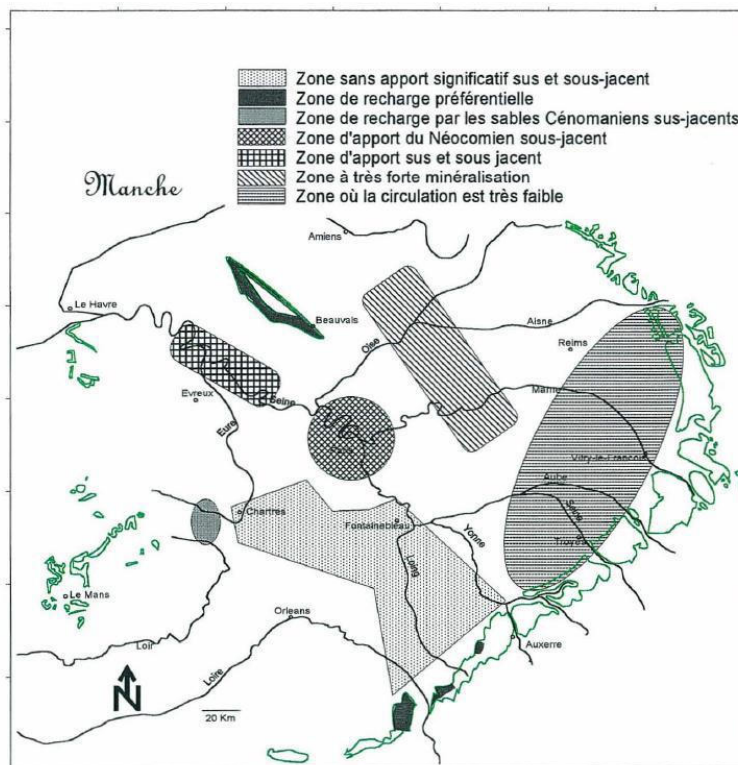


Figure 31 : Hydrogéologie de l'Albien à partir de la chimie de l'eau [Raoult, 1999]

Zones d'alimentation :

D'après la simulation des écoulements réalisée par Raoult en 1999, la recharge de l'Albien en régime permanent naturel s'effectue à 78 % par ses affleurements et 22 % par drainance ascendante depuis le Néocomien. Les prélèvements représentent aujourd'hui 66 % de la recharge par ses affleurements.

On trouve également d'autres valeurs dans la bibliographie, notamment dans le modèle hydrodynamique Hydroexpert de 2000 qui conclut que l'Albien est rechargé par :

- ses affleurements à raison de 45 %,
- drainance (ascendante) du Néocomien à raison de 8 %,
- drainance (descendante) du Cénomaniens sableux à raison de 11 %,
- drainance de la craie à raison de 35 %.

Exutoires naturels : les sorties se font par la Manche, la Loire, la Somme et la nappe de la craie. Raoult (1999) précise que l'« eau susceptible de s'infiltrer par les affleurements de l'est a pour exutoire principal la vallée de la Somme et non la vallée de la Seine ».

Description Etat(s) hydraulique(s) : La nappe de l'Albien est libre au niveau des affleurements du sud et de l'est du bassin et du Pays de Bray puis **devient captive sous les argiles du Gault vers le centre du bassin, jusqu'à de très grandes profondeurs (600 mètres sous Paris).**

La captivité de la nappe s'est traduite, lors du premier forage à l'Albien en 1841 (Grenelle), par un niveau artésien à + 126 m NGF (soit 33 mètres de hauteur par rapport au sol).

Les aquifères de l'Albien et du Néocomien sous-jacent sont en communication hydraulique, bien que séparés par les argiles aptiennes.

Porosité : pour l'aquifère de l'Albien la porosité totale est comprise entre 3 et 35%, pour une porosité totale moyenne de 25% (Direction des Carburants, 1965 repris dans Raoult, 1999), le **pourcentage d'argiles dans les sables étant géographiquement hétérogène**. Lauverjat (1967) a estimé la porosité cinématique à 15 % à partir de mesures réalisées sur les carottes extraites du forage d'Issy-les-Moulineaux. **En nappe libre, la porosité de drainage a été estimée à 5% dans le Sénonais-Gâtinais par le BRGM (1995).**

Transmissivité : très fortes variations sur des distances relativement courtes [BRGM/RR-39702-FR, 1997]. :

- en Champagne, la transmissivité est partout inférieure à $10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ pour une épaisseur de sable comprise entre 10 et 40 mètres ;

- transmissivité inférieure à $10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ en Bourgogne, alors que l'épaisseur cumulée des sables est supérieure à 50 m ;

Coefficient d'emmagasinement :

L'aquifère complexe de l'Albien montre une hétérogénéité spatiale importante des valeurs de transmissivités et de coefficients d'emmagasinement [Raoult, 1999].

Raoult (1999) a mis en évidence que l'aquifère de l'Albien présente une **circulation horizontale hétérogène géographiquement**. [...] A l'est et dans le centre du Bassin, la **circulation horizontale dans l'Albien est extrêmement lente**. »

Les données recueillies sur cette nappe par les différentes études reflètent l'hétérogénéité de l'aquifère et la difficulté d'appréhender les caractéristiques du sous-sol malgré les efforts d'investigation depuis le 19^{ème} siècle. Les informations obtenues ne sont donc pas toujours valables pour le secteur du Serein et de l'Armançon.

Suivi

Le **piézomètre de Ligny-le-Châtel** est positionné au niveau de la ligne de crête topographique entre les bassins de l'Armançon et du Serein, au milieu du hameau de Lordonnois, lui-même situé au cœur d'un massif forestier au nord de Pontigny. D'une profondeur de 11m, il capte la nappe libre des sables de l'Albien.

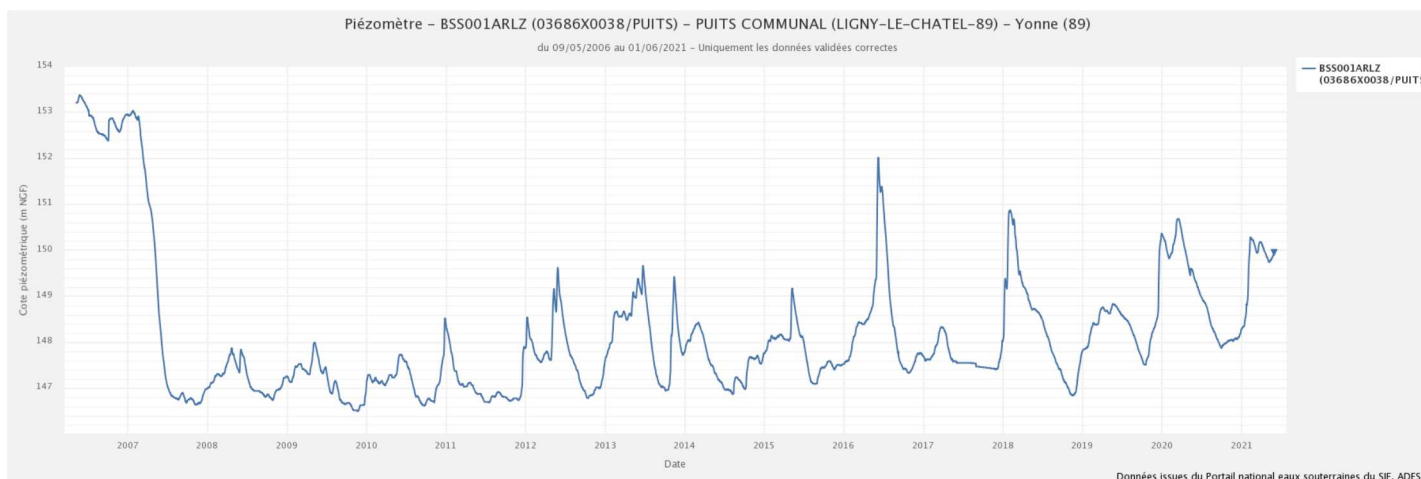


Figure 32 : Chronique piézométrique du puits communal de Ligny-le-Châtel (source : ADES)

La chronique piézométrique, qui débute en 2006, présente une baisse brutale de 6 m au cours de l'année 2007, qui est probablement un artéfact de mesure. Les variations annuelles vont de 1 à 3 m, avec une hausse exceptionnelle de 4,5 m en 2016, où les précipitations du printemps avaient été très importantes dans le secteur. L'Armançon a en effet connu en juin 2016 une crue cinquantennale. Ici les précipitations printanières s'ajoutent au cumul hivernal.

La succession des sécheresses des trois dernières années semble n'avoir aucunement impacté la nappe, qui présente au contraire une hausse des niveaux de base sur les deux derniers étés. Cette situation s'explique par **l'inertie de la nappe qui permet de retenir l'eau plus longtemps** dans l'aquifère, les baisses de niveau étant relativement progressives. La porosité des sables étant uniquement matricielle, il n'existe pas de fracturation jouant un rôle de drain comme dans les calcaires. Les fluctuations sont plus lisses que dans les autres aquifères du secteur et la rétention de l'eau bien meilleure : la recharge des pluies d'hiver se fait ainsi sentir jusqu'en été.

Les basses eaux les plus marquées sont celles de 2009, confirmant l'importance pour les niveaux estivaux de cette nappe des niveaux en sortie d'hiver.

Plusieurs autres piézomètres ont été utilisés dans l'Aube, dans les années 1970 et en 2002, pour repérer ponctuellement le niveau de l'Albien captif. Outre le piézomètre de Ligny-le-Châtel, dans le secteur, seul le forage de Vendue-Mignot à 2,5 km au-delà du bassin de l'Armançon, au nord de la forêt des Loges-Margueron, est équipé d'un dispositif de suivi permanent de la nappe. Les rapides oscillations du niveau relevées, certainement dues à des pompages dans l'ouvrage, rendent difficilement interprétables les données.

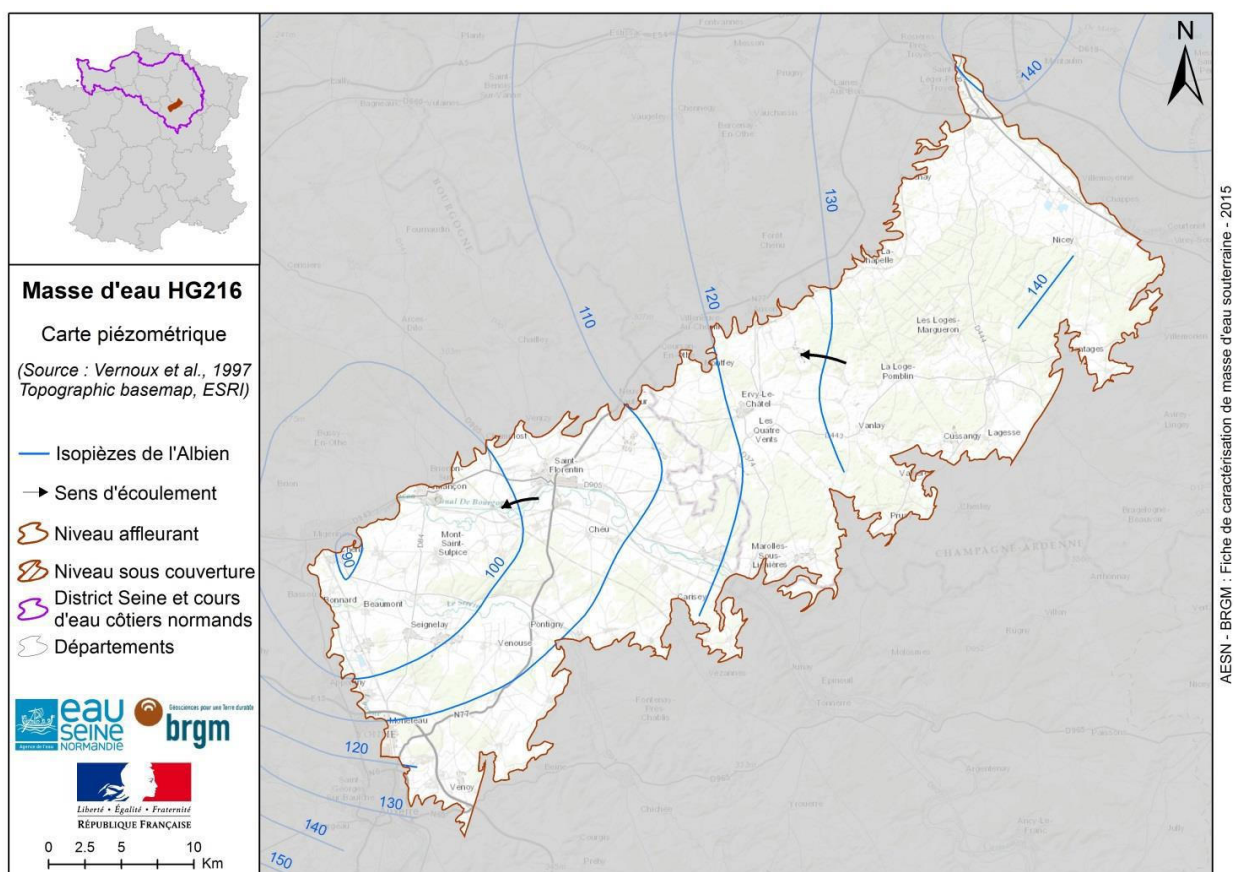
Lien avec l'aquifère supérieur

L'aquifère de l'Albien est séparé de la craie sus-jacente par les *argiles du Gault* et les *marnes de Brienne*, qui constituent une épaisse couche imperméable, pouvant aller de 70 à 140 m côté Aube (carte géologique de Bouilly), en comprenant les *argiles de l'Armançon* et les *sables de Drillons*. Cette épaisseur est largement réduite plus à l'ouest, où l'on ne retrouve que 40 m d'*argiles du Gault* et *marnes de Brienne*. Bien que ces niveaux comportent également des sables ou des grès potentiellement perméables, **il est peu probable que les sables de l'Albien communiquent avec la craie du Cénomani en ce secteur.**

Lien avec les eaux superficielles

La carte piézométrique réalisée par Vernoux en 1997 (voir figure suivante) révèle un point bas au sud de Migennes, à une cote inférieure à 90 m. La nappe des sables de l'Albien est localement drainée par une source en rive gauche de l'Armançon, à Cheny, en amont du pont reliant Cheny et Migennes. Cette information confirme que la partie libre de cette nappe dans le secteur ne contribue pas, ou très peu, à la recharge du même aquifère captif, mais contribue plutôt à renforcer le débit de l'Armançon en aval de la station hydrométrique de Brienon-sur-Armançon.

La nappe est également drainée par les eaux de surface au niveau notamment de Vergigny, où l'ancienne carrière de Bas-Rebourseaux, creusée pour la création de la ligne à grande vitesse de la SNCF, atteint la nappe, qui trouve ensuite son exutoire dans l'Armançon.



Carte 16 : Carte piézométrique de la nappe des sables de l'Albien (secteur masse d'eau HG216) avec indication du sens d'écoulement général (source : Vernoux, 1997 / AESN / BRGM)

I- Marnes et craie marneuse, sableuse et glauconieuse du Cénomaniens (Crétacé supérieur)

L'aquifère du Cénomaniens, composé de marnes et de craies couvre en surface **115 km²** sur le territoire et comprend une **épaisseur d'environ 40 m**. Il est présent essentiellement sur le nord du bassin de l'Armançon, en rive droite, mais comprend également une butte séparant l'aval du Serein de l'aval de l'Armançon sur laquelle sont construits les bourgs de Mont-Saint-Sulpice et Ormoy et une autre petite butte-témoin à Seignelay.

La délimitation de l'unité aquifère selon la BD6LISA englobe une partie de la craie du Turonien sur la carte géologique de Joigny, au nord de Migennes. La distinction entre les deux formations ne semble pas aisée, car elle ne peut pas reposer sur le faciès (crayeux dans les deux cas) ou la macrofaune, comme c'est généralement le cas en géologie, mais doit porter sur l'étude des foraminifères, qui sont des protozoaires unicellulaires, donc difficilement identifiables sur le terrain. La présence de nombreuses formations superficielles ne facilite pas davantage la tâche.

La craie est un calcaire qui a la particularité de disposer d'une porosité interstitielle, en plus de la porosité de fissuration et éventuellement celle liée au karst. Cette porosité est due à la composition particulière de la craie, qui est formée essentiellement de coccolites, sorte de grains de quelques micromètres issus de microalgues. Cependant, la porosité matricielle intergranulaire est relativement faible et semble peu exploitable. Par contre, la porosité efficace liée aux fines fissures implique des volumes importants et des vitesses de transfert bien plus élevées, ce qui fait de la **craie un réservoir d'eau souterrain intéressant**.

Tableau 17 : Formations géologiques concernées par l'aquifère du Cénomanien (sources : BRGM)

Carte géologique 1/50 000	Formations	Notation	Epaisseur (m)
Vecteur de l'Yonne	Gaize et marnes crayeuses Craie blanche à silex (Turonien - Coniacien)	c2a c3	
Vecteur de l'Aube	Marnes, argiles, craies, indifférenciées (Crétacé supérieur - Cénomanien inférieur à moyen)	c1a-b	
Imprimée de Joigny	Cénomanien inférieur. Marnes crayeuses Cénomanien moyen et supérieur Turonien inf. Turonien moy.	c1 c2a-b c3ti c3tm	8 à 15 35 60 60
Imprimée de St Florentin	Cénomanien	c2	
Imprimée d'Aix-en-Othe	Cénomanien inférieur et moyen. Craie marneuse ou grise Cénomanien supérieur. Craie grise	c1-2	
Imprimée de Bouilly	Cénomanien inférieur et moyen : Craie marneuse	c1-2a	40

La craie du Cénomanien est exploitée pour l'eau potable essentiellement par des **sources** à Champlost, Venizy, Ervy-le-Châtel, Auxon et Chamoy, mais aussi par des **forages** à Brienon-sur-Armançon et à Esnon et par un **puits** à Bligny-en-Othe. L'aquifère est également utilisé pour l'**irrigation** par une exploitation d'un forage à Bussy-en-Othe.

La nappe de la craie du Cénomanien est intégralement comprise avec le Turonien dans la masse d'eau HG209 (Craie du Senonais et Pays d'Othe).

Caractéristiques des entités BD-LISA 123BQ01 : Marnes et craie marneuse, sableuse et glauconieuse du Cénomanien du Bassin Parisien du bassin versant de l'Yonne (extrait de la fiche BD-LISA)

Là où il affleure (au Sud-Est et au Nord-Est de Joigny), le Cénomanien est **souvent capté pour AEP**. Il peut donner des **débits intéressants**, ainsi au forage de la Croix Rouge à Brienon-sur-Armançon (profondeur de 20 m, indice BSS : 0368 1X 0048) un débit de 105 m³/h pour un rabattement stabilisé de 4,82 m.

La base du Cénomanien, dans le département de l'Yonne, est constituée d'un niveau de gaize (craie siliceuse grise) d'environ 10 m d'épaisseur. L'épaisseur totale du Cénomanien est d'environ 50 mètres. Ces formations **forment avec le Turonien inférieur et moyen sus-jacent, un ensemble homogène et aquifère**.

Caractéristiques hydrogéologiques

Les deux formations de craie reconnues par la lithostratigraphie constituent deux réservoirs aquifères :

- Aquifère du Sénonien-Turonien ;
- Aquifère du Cénomanien.

Bien que ces nappes soient individualisées, **la formation semi-perméable qui les sépare ne constitue pas un écran**. Ainsi dans le Gâtinais, la localisation des sources importantes dans l'aquifère du Cénomanien ne peut s'expliquer que par une alimentation provenant de la nappe supérieure.

La couverture des formations superficielles ou argile-sableuses du Tertiaire joue un rôle hydrogéologique complexe par sa nature semi-perméable. A l'échelle de la parcelle, ces formations sont très peu perméables, mais à la faveur d'effondrements karstiques se propageant

jusqu'à la surface, le ruissellement de surface peut s'engouffrer dans des bêtôires et atteindre ainsi très rapidement l'aquifère crayeux karstifié sous-jacent.

Dans les vallées, l'aquifère de la Craie est en communication avec celui des alluvions qu'il alimente.

*L'aquifère de la craie est caractérisé par l'existence d'une **triple porosité** (une porosité de matrice, de fracture et de conduits) qui, en fait, se réduit à une **double porosité** (fissures et karst) puisque la porosité de matrice ne concerne, à peu près exclusivement, que l'eau liée aux grains :*

*- la **porosité matricielle intergranulaire** atteint des valeurs de 15 à 45 % selon les horizons lithologiques et les auteurs ; cependant la très petite taille de ces pores (inférieure à 15 µm) ne leur permet pas de jouer un rôle capacitif notable (eau non gravifique : eau liée aux grains) ; la porosité efficace des pores intergranulaires (les plus gros pores) n'atteint pas 1% (Mégny, 1979) ; il en résulte que les valeurs de conductivité hydraulique ou perméabilité de la matrice sont très faibles, de l'ordre de 10⁻⁸ à 10⁻⁹ m/s. Ces valeurs conduisent à des **vitesses de transport dans le milieu souterrain insignifiantes**, de l'ordre du mètre par an ;*

*- la **porosité de fines fissures**, selon l'importance de la fracturation et des processus de dissolution qui peuvent les affecter, conduit à des perméabilités de l'ordre de 10⁻⁴ m/s à 10⁻⁶ m/s soit des **vitesses de transfert de l'ordre de quelques mètres par mois** ; c'est cette porosité qui est associée à la **fonction de stockage** de l'aquifère de la craie ; c'est elle qui est la cause d'une surface piézométrique continue dans l'aquifère ; la porosité efficace de fines fissures a été évaluée à 3 % (Mégny, 1964) ; concernant les débits que l'on peut obtenir par forages dans la craie, ils sont liés au plus ou moins grand développement de la fissuration de la craie ; ainsi dans les vallées, notamment dans les vallées sèches, où cette fissuration est plus développée que sous les plateaux (du fait d'une infiltration préférentielle des eaux de ruissellement ou de fractures tectoniques ayant facilité la formation du thalweg), les débits obtenus peuvent être importants (sous les plateaux, au contraire, ils peuvent être insignifiants) ;*

*- la **porosité de conduits karstiques** peut, localement (selon des connexions actives avec les bêtôires), assurer des vitesses de transfert (depuis un point d'infiltration préférentiel jusqu'à l'exutoire du système karstique) pouvant atteindre et dépasser 100 m/h ; ces conduits peuvent être de grandes dimensions (diamètre métrique ou largement plus) ; les perméabilités associées sont de l'ordre de 10⁻¹ m/s à 10⁻³ m/s ; la porosité de conduits n'a qu'un rôle transmissif de **transferts rapides** ; on observe souvent que certains transferts karstiques peuvent franchir des crêtes piézométriques, montrant ainsi la relative indépendance des circulations karstiques et de l'écoulement en nappe par les fines fissures ; les circulations karstiques, par leur importance et les vitesses de transfert qui en découlent, exercent aussi un rôle primordial sur la vulnérabilité des ressources exploitées ; ces écoulements karstiques n'ont des débits notables que lors des épisodes de crue (les sources montrent alors une turbidité importante) et, le reste du temps, ne font que drainer l'écoulement de la nappe des fines fissures.*

*Notons aussi que, dans le bassin parisien, il apparaît que **la craie est karstifiée lorsqu'elle est recouverte de formations superficielles (argile à silex) ou de formations tertiaires** et ne l'est pas, ou très peu, lorsqu'elle affleure directement : dans le département de l'Yonne, le contraste est ainsi très net entre la Gâtinais à craie karstifiée et le Nord du Sénonais (au Nord du cours de la Vanne) à craie peu karstifiée.*

Piézométrie

*La surface piézométrique de la nappe de la craie épouse globalement la morphologie du sol dont elle atténue les irrégularités. La morphologie du sol dépend en partie de la répartition de la fissuration de la craie. Elle **forme des dômes d'alimentation sous les plateaux** où l'aquifère, peu fissuré, a une fonction capacitive, et des **dépressions dans les zones fissurées drainantes** à fonction transmissive (vallées humides et sèches, réseaux « karstiques »).*

Les **gradients hydrauliques** sont très variables. En moyenne, de 10^{-3} sous les vallées et de **1 % à 3 % sous les plateaux du pays d'Othe**. Ils sont plus faibles dans le Sénonais au Nord du cours de la Vanne (5.10^{-3}).

Recharges naturelles, aires d'alimentation et exutoires

Drainance : sous les plateaux d'Othe ou de Puisaye, **drainance du haut vers le bas vers l'aquifère captif des sables albiens** : c'est le mode d'alimentation essentiel de cet aquifère captif.

Partout où affleure le Crétacé Supérieur, la nappe est libre, l'alimentation s'effectue par les pluies efficaces que n'arrêtent pas les recouvrements limoneux et la couverture d'argiles à silex, lacunaire le long de thalwegs et percée en de multiples lieux (bétoires). **La recharge de la nappe s'effectue donc en deux temps**, presque immédiatement après les pluies en vallées et par le jeu des bétoires, plusieurs semaines ou mois plus tard sous les plateaux. Cet étalement amortit les alternances de périodes sèches et humides et régularise le débit de la nappe.

Après avoir atteint la zone non saturée de la craie, les eaux s'écoulent vers les exutoires de la nappe. La vitesse d'écoulement est très variable selon la perméabilité du réservoir. Après avoir convergé des plateaux vers les vallées sèches et humides, **les eaux de la nappe de la craie alimentent la nappe alluviale et le cours d'eau qui la draine**.

Suivi

L'aquifère du Cénomaniens ne dispose d'**aucun point de suivi quantitatif** sur le territoire ou à proximité.

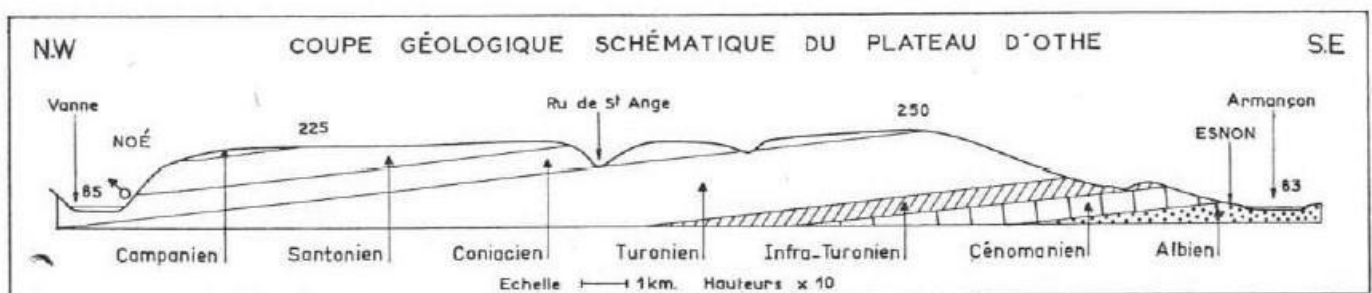
Lien avec l'aquifère supérieur

Aucune formation ne vient s'intercaler entre le Cénomaniens et Turonien. Malgré la base marneuse du Turonien, il semble cependant y avoir **continuité entre les deux aquifères crayeux**.

Lien avec les eaux superficielles

La nappe de la craie du Cénomaniens **donne naissance à de nombreux petits cours d'eau**, affluents du Créanton et de l'Armanche. Elle alimente aussi directement les alluvions de l'Armançon entre Briennon-sur-Armançon et Migennes, grossissant certainement le débit de l'Armançon après la dernière station de mesure hydrométrique.

La craie du Cénomaniens est aussi l'objet de pertes du ru du Préblin. En effet, ce petit cours d'eau étant artificiellement créé pour sa partie amont par le trop-plein du captage d'eau potable de Vaupinson à Bussy-en-Othe, il n'est pas connecté avec la nappe de la craie avant de retrouver des sources pérennes en amont immédiat de Migennes.



J- Craie marneuse et marnes du Turonien inférieur (Crétacé supérieur)

L'unité aquifère de craie marneuse et marnes du Turonien inférieur, telle qu'elle est définie dans la BD-LISA, affleure sur **111 km²** sur le territoire dans son extrémité nord, uniquement en rive droite de l'Armançon. En réalité, cette unité ne comprend pas que le Turonien inférieur, mais englobe l'ensemble du Turonien, qui possède une **épaisseur de 110 m**. Elle recoupe également une partie attribuée au Cénomanien supérieur dans l'Aube.

Tableau 18 : Formations géologiques concernées par l'aquifère du Turonien (sources : BRGM)

Carte géologique 1/50 000	Formations	Notation	Epaisseur (m)
Vecteur de l'Yonne	Craie blanche à silex (Turonien - Coniacien)	c3	
Vecteur de l'Aube	Craies à <i>Actinocamax plenus</i> (Crétacé supérieur - Cénomanien supérieur)	c1c	
	Craie noduleuse, craie marneuse (Crétacé supérieur - Turonien inférieur)	c2a	
	Craie grise à blanche argileuse (Crétacé supérieur-Turonien moyen)	c2b	
	Craie à <i>Micraster leskei</i> (Craie de Rethel) (Crétacé supérieur - Turonien supérieur)	c2c	
Imprimée de Joigny	Turonien sup.	c3ts	40
Imprimée de St Florentin	Turonien	c3 / c3b	
Imprimée d'Aix-en-Othe	Turonien. Craie avec ou sans silex	c3	110
Imprimée de Bouilly	Cénomanien supérieur : Craie grisâtre	c2b	45
	Turonien inférieur	c3a	40
	Turonien moyen	c3b	30
	Turonien supérieur	c3c	40

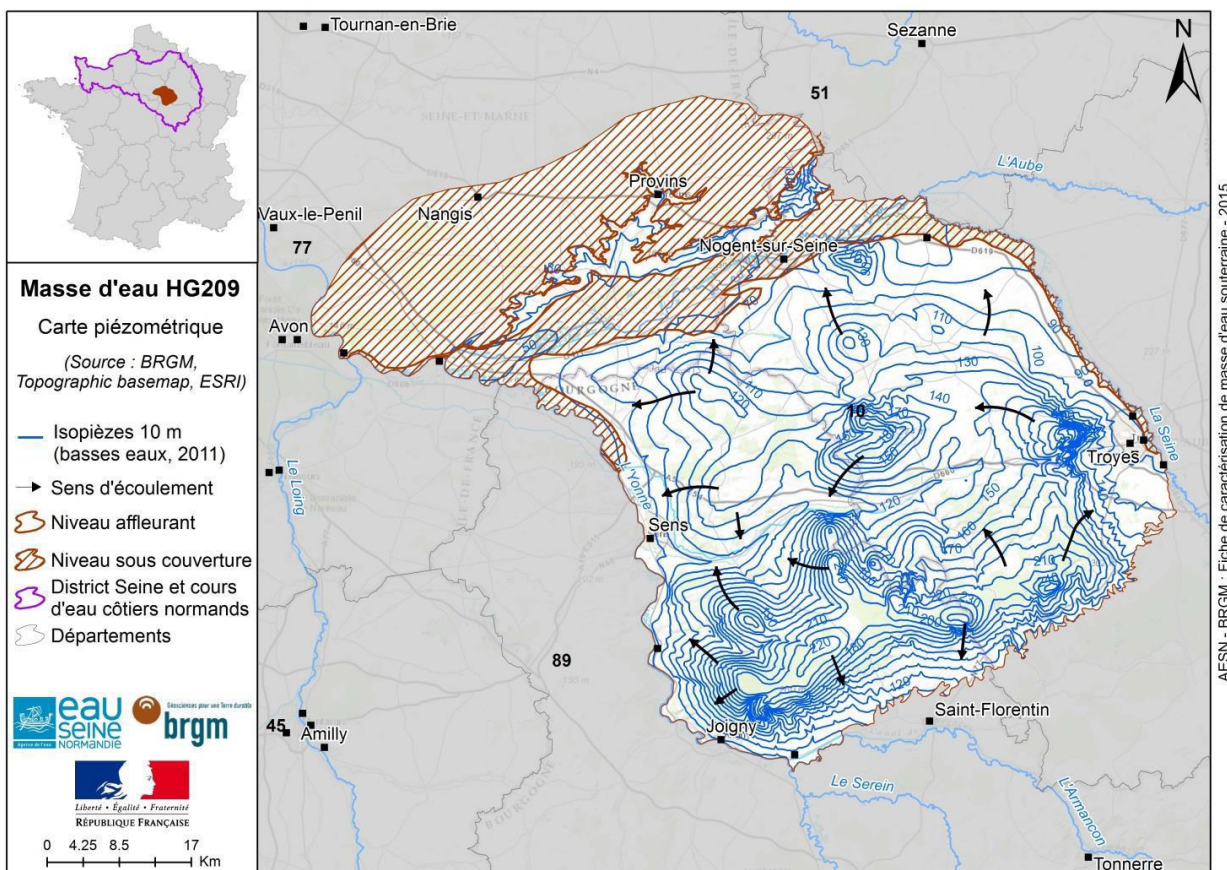
Cet aquifère crayeux a la particularité d'être largement karstifié. En effet, de véritables **rivières souterraines** sont captées pour l'eau potable à Vénizy (les Fourneaux), Chailley (Vaudevanne) et Sormery (Guinand) du côté du bassin de la Vanne. A Sormery encore, le captage de Haut-Perthe exploitait un ruisseau souterrain. D'autres écoulements souterrains sont également captés par des **galeries drainantes**, comme à Bussy-en-Othe (Vaupinson), Bellechaume (voie d'Arces), Sormery (Queue de Pêle) et Eaux-Puiseaux (La Fontaine et Mont Santin, avec une galerie de 1 000 m), faisant souvent passer gravitairement à travers les trop-pleins des captages des eaux souterraines vers la surface. D'autre part, plusieurs sources sont captées aux pieds du plateau d'Othe à Bussy-en-Othe (vallée de Vau), Paroy-en-Othe (Lavoir), Champlost (Cul de Vachy) et Sormery (Tuilerie). Enfin, trois **forages industriels** d'une même entreprise agroalimentaire exploitent la craie à Chailley.

Comme pour celle du Cénomanien, la nappe de la craie du Turonien est intégralement comprise dans la masse d'eau HG209 (Craie du Senonais et Pays d'Othe).

Caractéristiques de l'entité BD-LISA 121AQ30 : Craie marneuse et marnes du Turonien inférieur du Bassin Parisien du bassin versant de l'Yonne (extrait de la fiche BD-LISA)

Les caractéristiques hydrogéologiques ne sont pas différenciées de celles de la craie du Cénomanien (voir I).

Le territoire est concerné par la partie sud-est de la nappe libre de la craie, qui s'étend au nord presque jusqu'à la confluence de l'Yonne avec la Seine.



Carte 17 : Piézométrie en périodes de basses eaux (2011) de la nappe de la craie avec indication du sens d'écoulement général (source : Crastes de Paulet et al, 2012)

Suivi

L'aquifère du Turonien dispose d'un piézomètre de 52 m de profondeur à Chamoy, en limite de bassin versant. Il permet de suivre l'évolution du niveau de la nappe depuis 1971. Les données validées correctes commencent seulement en 1997 et comprennent certaines années quelques lacunes et reconstitutions.

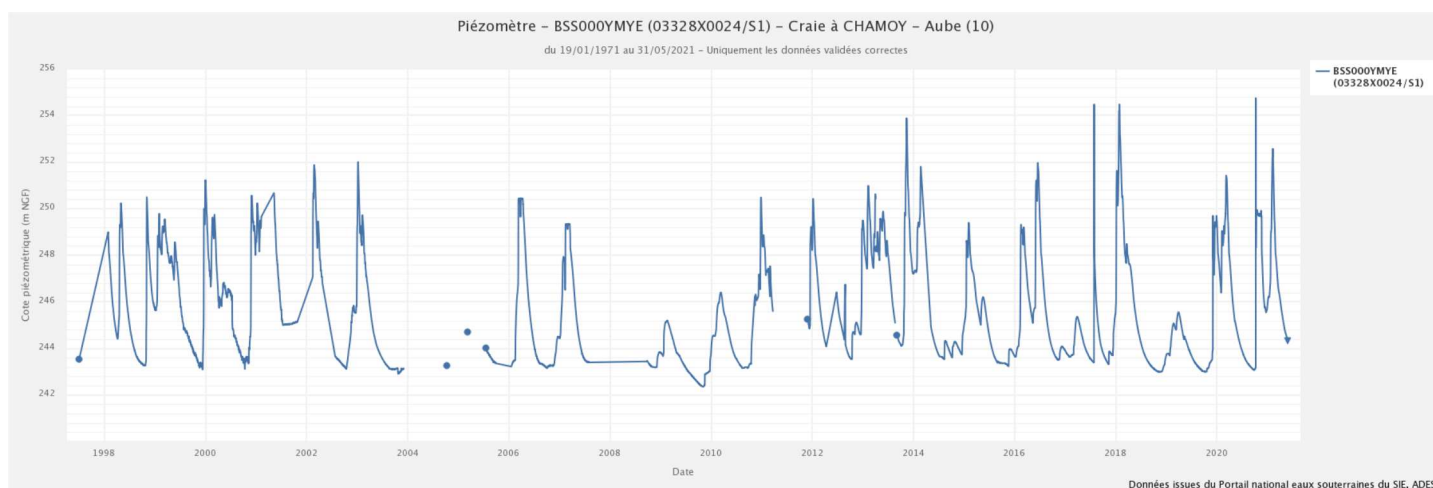


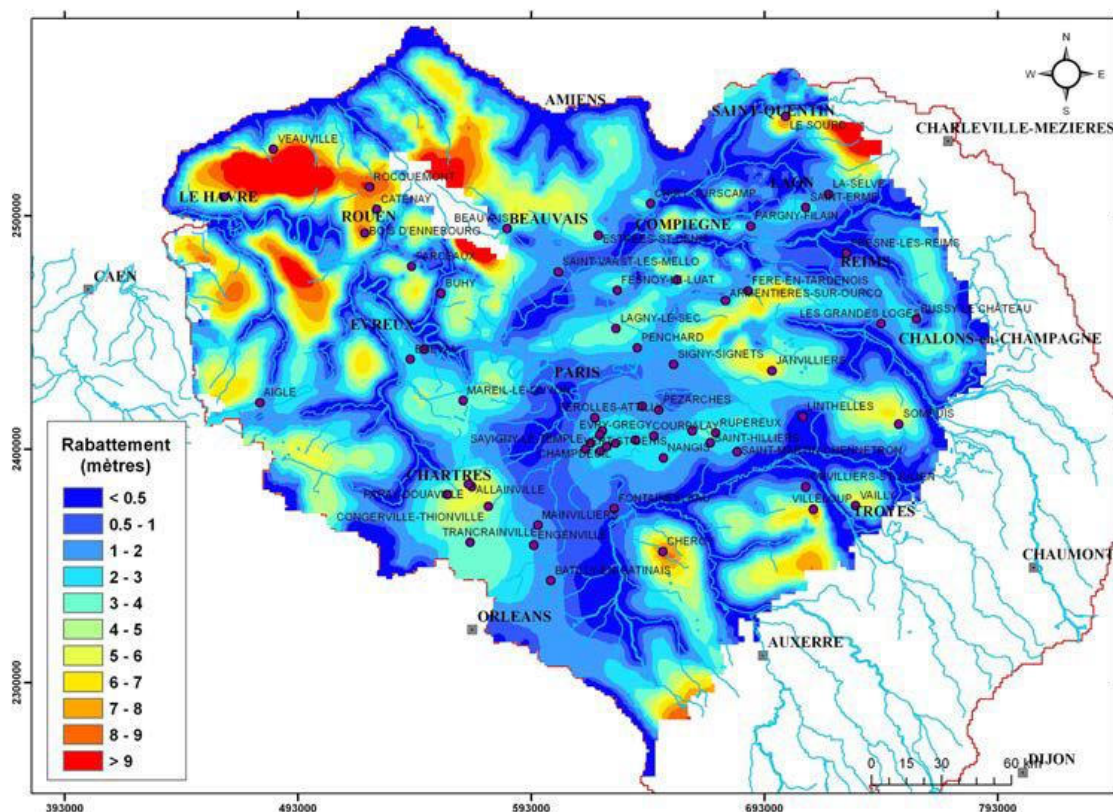
Figure 34 : Chronique piézométrique du piézomètre à Chamoy (source : ADES)

La chronique met en évidence le double fonctionnement de l'aquifère, avec des **circulations lentes et d'autres rapides**. Les variations annuelles importantes, allant de 2 m à plus de 11 m, avec des montées en charge brusques, sont typiques des circulations karstiques. En revanche, les courbes descendantes

présentent à leur base une pente beaucoup plus douce. Elles révèlent les circulations lentes à l'œuvre dans la craie, liées à la fissuration fine.

Les basses eaux les plus notables sont celles de 2009, comme pour la nappe de l'Albien, faisant suite à une faible recharge hivernale. Les basses eaux des trois derniers étés sont marquées et montrent que malgré les très hautes eaux de l'hiver 2018, les basses eaux qui suivent comptent parmi les plus basses de la série. La nappe de la craie à Chamoy, comme les autres nappes calcaires, semble donc réactive essentiellement aux cycles annuels. **Malgré le rôle tampon de la circulation lente, l'aquifère possède une sensibilité aux épisodes climatiques extrêmes.**

Le programme Explore 2070, qui s'est intéressé notamment à l'évolution future des nappes du bassin de la Seine, prévoit que **le niveau moyen de la nappe de la craie pourrait descendre de plus de 8 m** dans le secteur, au nord du bassin de l'Armanche.



Carte 18 : Evolution du niveau moyen de la formation aquifère de la Craie (moyenne des sept modèles de climat) – source : ARMINES/BRGM, Hydrologie souterraine Bassin de la Seine, octobre 2012

Lien avec l'aquifère supérieur

La craie du Turonien inférieur étant la dernière formation aquifère du bassin, elle n'est pas en contact avec un autre aquifère à proximité, la craie du Séno-Turonien affleurant en effet à plus de 12 km au nord péricône. Le toit du Turonien inférieur est constitué de formations résiduelles à silex, considérées comme semi-perméables. Ces formations superficielles peuvent porter localement des nappes perchées. Par ailleurs, elles permettent a priori une recharge de l'aquifère du Turonien, notamment à travers les bétôires (ou dolines), qui sont des points d'entrée dans le réseau karstiques.

Lien avec les eaux superficielles

Les sources artificielles issues des captages de circulations souterraines détournées vers la surface sont à l'origine de cours d'eau qui n'existaient probablement pas avant l'avènement de ces aménagements pour

l'eau potable, ou du moins pas de façon permanente : la partie amont et intermédiaire du ru du Préblin, le ru de la Fontaine entre Vaudevanne et le bourg de Chailley ou encore le ruisseau du Crot Boursier à Bellechaume. Ces petits cours d'eau qui sont créés ou renforcés par les trop-pleins des captages peuvent être perchés au-dessus de la nappe et ne rejoindre leurs sources pérennes que quelques kilomètres plus en aval, là où l'incision de la vallée est suffisante pour rejoindre la nappe. A l'inverse, le captage de la Tuilerie semble avoir privé le ru de Tourbouilly de sa source en amont du bourg de Sormery, qui figurait sur la carte de l'état-major du 19^{ème} siècle.

K- Alluvions actuelles à anciennes du Serein

Les alluvions du Serein considérées comme aquifères débutent à Toutry et couvrent une surface de **60 km²**. Leur épaisseur varie selon les secteurs de **1 à 7 m**.

La notice de la carte géologique de Chablis détaille la composition des alluvions anciennes du Serein :

Des galets calcaires de 1 à 6 cm, bien stratifiés, sont les principaux constituants des alluvions anciennes du niveau inférieur. Néanmoins, dans certains secteurs, il est possible d'observer des intercalations plus sableuses et même des niveaux entièrement argileux.

Les alluvions actuelles sont quant à elles constituées de limons, sables et galets calcaires.

Tableau 19 : Formations géologiques concernées par l'aquifère des alluvions du Serein (sources : BRGM)

Carte géologique 1/50 000	Formations	Notation	Epaisseur (m)
Vecteur de l'Yonne	Alluvions anciennes de terrasses polygéniques Alluvions modernes : graviers, sables, limons, etc.	Fy Fz	
Imprimée de Noyers	Alluvions modernes	Fz	3-7
Imprimée de Chablis	Alluvions anciennes du niveau inférieur Alluvions actuelles et subactuelles	Fy Fz	0-4 < 1
Imprimée de Joigny	Alluvions calcaires et siliceuses : " grève " calcaire, silex et sables	Fx, Fy	3-5

Une dizaine de puits et forages exploitent pour l'alimentation en eau potable la nappe des alluvions du Serein ou les formations sous-jacentes (*a priori* en équilibre avec celle-ci) à partir de l'Isle-sur-Serein jusqu'à la confluence avec l'Yonne. Cinq **forages industriels** semblent également puiser la nappe d'accompagnement du Serein à Héry. D'après les données disponibles, ces alluvions ne sont pas sollicitées pour l'irrigation : tous les prélèvements pour cet usage se font directement dans le Serein.

La BD-LISA ne dispose d'aucune donnée relative aux aquifères alluvionnaires sur le territoire.

Lien avec les autres aquifères et les eaux superficielles

La faible présence d'argiles dans ces alluvions implique une entière connexion entre la nappe des alluvions et le Serein, dans la mesure où son lit mineur n'est pas colmaté. Des échanges dans les deux sens peuvent donc avoir lieu entre le cours d'eau et sa nappe d'accompagnement.

De même, la connexion avec les formations sédimentaires du Jurassique et du Crétacé traversées est totale : les pertes du Serein impliquent une alimentation des calcaires du Bathonien par le cours d'eau et sa nappe d'accompagnement. A l'inverse, les alluvions sont alimentées plus en aval par les sources émergeant des autres calcaires du Jurassique ou directement au contact des sables du Barrémien et de l'Albien. **L'exploitation de la nappe alluviale renforce certainement les échanges en provenance des formations du Secondaire.**

L- Alluvions actuelles à récentes de l'Armançon

Les alluvions de l'Armançon sont considérées comme aquifère jusqu'à Genay, où s'arrête l'affleurement des calcaires argileux du Sinémurien. Ils couvrent une superficie de **156 km²**. Cependant elles sont tout de même productives au-delà, puisqu'un puits du SESAM à Clamerey les exploite.

L'unité aquifère des alluvions de l'Armançon comprend également les alluvions de la partie aval de la vallée de l'**Armance** jusqu'à Davrey, ainsi que de la **Brenne** aval jusqu'à Venarey – Les Laumes, de l'**Oze** jusqu'à Grésigny-Sainte-Reine et de l'**Ozerain** jusqu'à Alise-Sainte-Reine. La notice de la carte géologique de Saint-Florentin indique la présence d'un puits à Chessy-les-Prés avec 4,50 m d'argiles sableuses surmontant 50 cm de graviers et silex roulés. Ce très faible potentiel aquifère fait que **les alluvions de l'Armance ne sont pas exploitées**.

La notice de la carte géologique de Montbard renseigne sur la composition de ces alluvions :

Au contact avec le substratum (Lias argileux ou calcaires argileux du Jurassique moyen), on trouve des graviers et des sables propres surmontés de sables argileux plus ou moins graveleux, puis des sables très argileux. En surface, des argiles et des limons recouverts de terre végétale grasse assurent une couverture protectrice de la nappe aquifère contenue dans les sables et graviers de base. Des variantes peuvent cependant apparaître avec des lentilles argileuses intercalées dans les graviers de base ou au contraire des passées graveleuses et sableuses dans les niveaux plus argileux.

Tableau 20 : Formations géologiques concernées par l'aquifère des alluvions de l'Armançon (sources : BRGM)

Carte géologique 1/50 000	Formations	Notation	Epaisseur (m)
Vecteur de l'Yonne	Alluvions anciennes de terrasses polygéniques Alluvions modernes : graviers, sables, limons, etc.	Fy Fz	
Imprimée de Noyers	Alluvions modernes	Fz	3-7
Imprimée de Tonnerre	Alluvions récentes et actuelles (sables et graviers calcaires recouverts de limons argileux)	Fz	5
Imprimée de Montbard	Alluvions modernes. Sables et graviers	Fy-z	6-8 (Brenne) < 4 (Oze Ozerain)

Cette nappe alluviale est **largement exploitée en Côte d'Or**, avec 12 captages pour l'alimentation en eau potable (AEP) en comptant celui de Clamerey, essentiellement sur la Brenne et l'Oze. Sur la **partie icaunaise, 17 puits et forages sont utilisés pour l'AEP**. Les ouvrages les plus profonds peuvent prélever à la fois dans les alluvions et dans les calcaires sous-jacents. C'est le cas à Tonnerre (forages des Guinandes et du Petit Béru) et potentiellement Flogny-la-Chapelle. A Tonnerre, le forage de 20 m du Petit Béru n'est pas crépiné sur les 6 premiers mètres pour ne pas capter la partie alluviale. Cependant, la connexion entre les alluvions et les calcaires Oxfordiens n'empêche probablement pas une partie du prélèvement dans les alluvions.

La stratégie qui consiste à aller chercher l'eau plus en profondeur n'est pas forcément la plus judicieuse d'un point de vue de la qualité. En effet, la circulation rapide de l'eau dans les calcaires est favorable à la propagation de la pollution diffuse des nitrates. A l'inverse, la nappe des alluvions A Flogny-la-Chapelle, le puits des Carais exploitant uniquement les alluvions est d'excellente qualité, bien qu'il puisse y avoir ponctuellement des contaminations par des pesticides. Sur la même commune, le forage des Lames à 18,5 m de profondeur qui exploite les calcaires Hauterivien est de moindre qualité. A proximité, le puits de Marolles-sous-Lignièrès exploite aussi les calcaires du Portlandien sous les alluvions et présente une qualité très dégradée pour les nitrates.

Une dizaine de points pour l'irrigation prélèvent dans la nappe d'accompagnement de l'Armançon, soit par des puits, soit par des « trous d'eau », soit directement dans des gravières alimentées par cette nappe. Des ouvrages à usage industriels prélèvent également dans les alluvions à Vireaux (1 puits), Saint-Florentin (3 puits), Brienon (1 forage) et Migennes (3 puits).

En plus d'être accessible à faible profondeur, la nappe des alluvions présente l'avantage de disposer d'une eau en quantité, puisque le fond de vallée constitue l'exutoire principal de toutes les nappes du Secondaire. Par ailleurs, la présence de limons et argiles en surface favorise la protection de la nappe vis-à-vis des pollutions. Les ouvrages de captage dans les alluvions restent cependant vulnérables aux sources de pollution proches (rejets domestiques et intrants agricoles).

M- Alluvions actuelles à anciennes de l'Yonne

Les confluences du Serein et de l'Armançon avec l'Yonne se font au niveau des alluvions de l'Yonne, qui représentent une superficie de seulement **3 km²** sur les deux bassins versants. Leur épaisseur de 4 à 7 m semble équivalente à celles des deux affluents.

Tableau 21 : Formations géologiques concernées par l'aquifère des alluvions de l'Yonne (sources : BRGM)

Carte géologique 1/50 000	Formations	Notation	Epaisseur (m)
Vecteur de l'Yonne	Alluvions anciennes de terrasses polygéniques Alluvions modernes : graviers, sables, limons, etc	Fy Fz	
Imprimée de Joigny	Alluvions calcaires et siliceuses : " grève" calcaire, silex et sables	Fy, Fz/Fy	4-7 (Joigny)

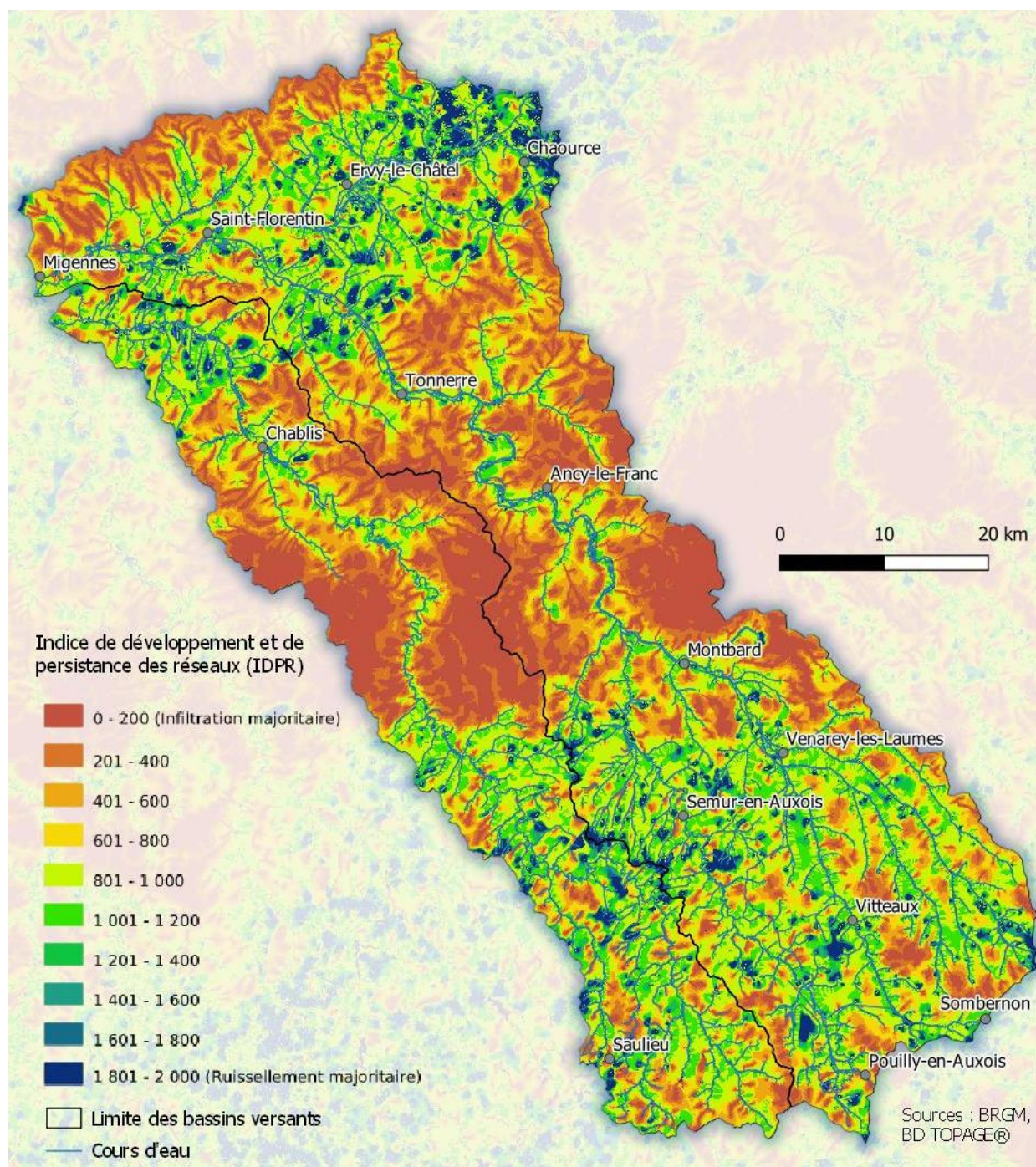
Seul un forage est exploité pour l'AEP à Bonnard.

- **Evaluation de la vulnérabilité aux pollutions**

Les nappes phréatiques sont globalement très vulnérables sur l'ensemble du territoire, en témoignent le nombre de démarches autour des bassins d'alimentation de captages (BAC) initiées afin de rétablir une qualité des eaux captées acceptable, ainsi que les nombreux captages aujourd'hui fermés pour cause de pollution.

L'Indice de développement et de persistance des réseaux (IDPR), développé par le BRGM, traduit la vulnérabilité intrinsèque (indépendante de l'occupation du sol) des nappes aux pollutions diffuses. Il met en évidence l'aptitude des formations du sous-sol à laisser ruisseler ou s'infiltrer les eaux de surface. Cet indicateur spatial est produit en utilisant le modèle numérique de terrain, qui exprime le relief, et les réseaux hydrographiques naturels, conditionnés par la géologie.

Une carte de la vulnérabilité simplifiée des eaux souterraines du bassin Seine-Normandie a également été développée par le BRGM utilisant en plus de l'IDPR, l'épaisseur de la zone non saturée. Ce paramètre supplémentaire doit traduire la longueur du chemin de l'eau avant de rejoindre la zone saturée, c'est-à-dire la nappe. Cependant, ce critère ne semble pas d'une grande pertinence au vu des résultats sur le territoire où la majeure partie de l'amont du territoire est classé comme faiblement vulnérable, alors même que de nombreux captages connaissent des problèmes de qualité. La carte de cette vulnérabilité, disponible sur le Système d'information pour la gestion des eaux souterraines en Seine-Normandie (SIGES Seine-Normandie) n'est donc pas présenté ici.



Carte 19 : Indice de développement et de persistance des réseaux (IDPR) 2017

L'IDPR met en avant la très forte infiltration dans les massifs calcaires, liée à la fracturation de la roche. Cette infiltration, le plus souvent rapide à travers des sols superficiels, ne permet pas une épuration naturelle de l'eau. La grande majorité des polluants présents en surface ont ainsi tendance à migrer très facilement jusqu'à la nappe sans être retenus, ni dégradés dans leur parcours. Une fois dans la nappe, les polluants vont rester majoritairement stables. Les nappes où l'infiltration est majoritaire sont donc plus vulnérables aux pollutions.

Exception à la règle, les sables du Barrémien et des sables de l'Albien favorisent l'infiltration des eaux de précipitation, mais leurs nappes ne sont cependant pas aussi vulnérables que les nappes dans les calcaires. En effet, la circulation relativement lente au sein des sables fin peut favoriser des processus de dégradation des polluants, mais aussi de rétention sur la fraction argileuse.

2. Eaux superficielles

a) Présentation des masses d'eau superficielles

Les masses d'eau superficielles sont des bassins versants hydrographiques ou des portions de bassins versants, qui ont été définies pour assurer le suivi des eaux de surface suite à la directive cadre sur l'eau de 2000.

Le découpage ayant été fait à une échelle nationale, la précision est parfois insuffisante à l'échelle locale. La délimitation a donc été légèrement modifiée dans le cadre de cette étude pour mieux correspondre aux bassins versants hydrographiques réels du Serein et de l'Armançon.

Le territoire Serein-Armançon est découpé en :

- ✓ **22 masses d'eau superficielles sur le Serein**, dont 4 masses d'eau grand cours d'eau (FRHR57 à FRHR 60) concernant 2 cours d'eau (Serein et Argentalet) ;
- ✓ **54 masses d'eau superficielles sur l'Armançon**, dont 10 masses d'eau grand cours d'eau (FRHR61 à FRHR69) concernant 5 cours d'eau (Armançon, Brenne, Oze, Ozerain, Armance) ;
- ✓ **3 masses d'eau plans d'eau sur l'Armançon** :
 - Barrage de Grosbois 2, qui correspond à l'aire d'alimentation du contre-réservoir,
 - Barrage de Cercey, qui correspond uniquement au plan d'eau,
 - Barrage de Pont, qui correspond aux bassins versants des 3 affluents qui arrivent directement dans le plan d'eau.
- ✓ **1 masse d'eau artificielle** (FRHR501) : le canal de Bourgogne.

Quatre des cinq affluents classés grands cours d'eau (Argentalet, Brenne, Oze et Ozerain) sont situés en Côte d'Or sur les extrémités est et ouest, là où la pluviométrie est la plus importante. Le 5^{ème}, le Créanton, coule essentiellement dans l'Aube, en Champagne humide.

La partie amont comprend également de nombreuses petites masses d'eau, les petits affluents y étant plus nombreux.

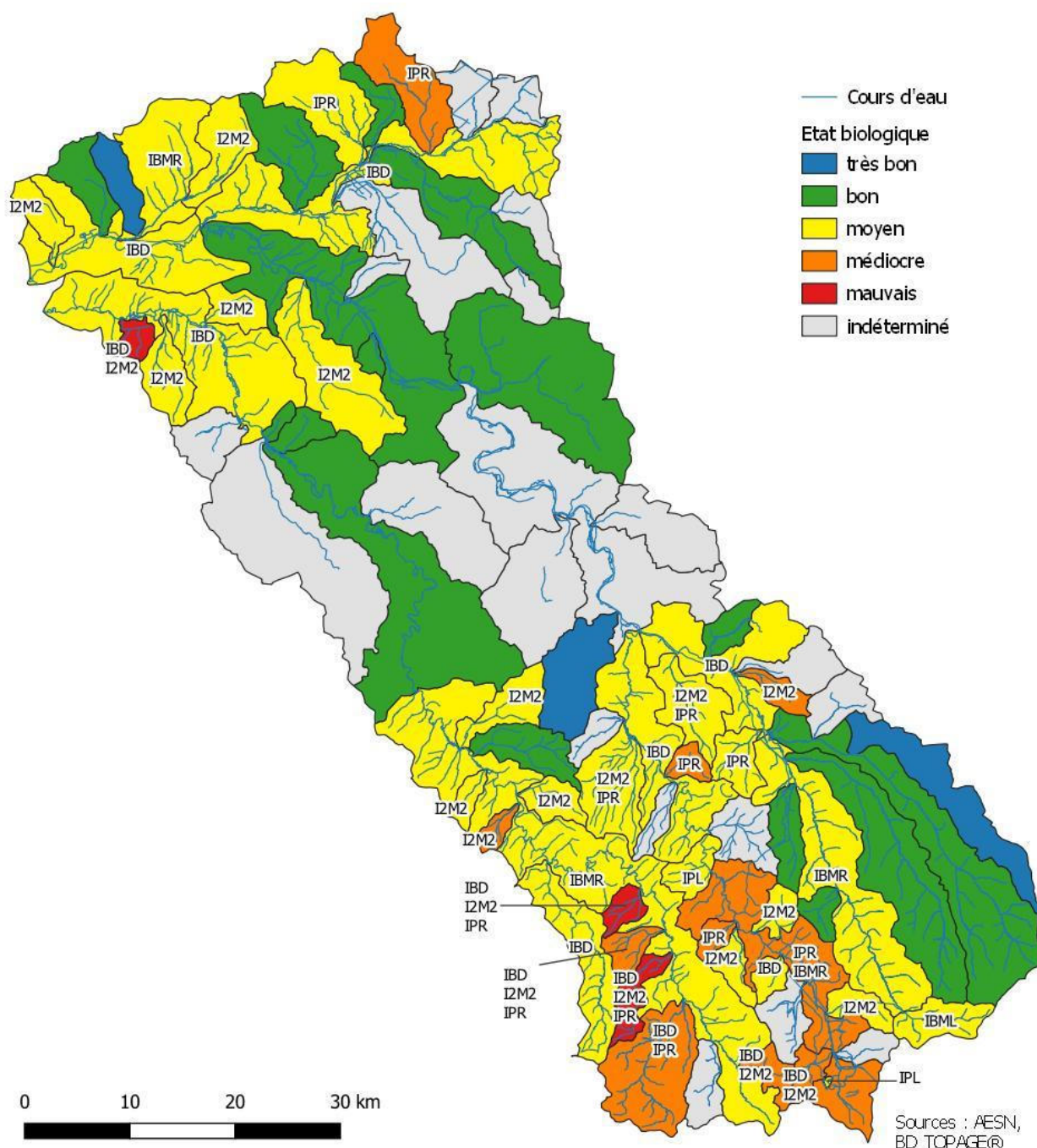
L'état qualitatif de ces masses d'eau a été défini lors de l'état des lieux du bassin Seine-Normandie en 2019 pour le nouveau cycle lié au SDAGE 2022-2027. Il est traduit par l'état écologique, qui peut être mesuré ou modélisé et intègre les états biologiques, physico-chimiques et polluants spécifiques, et par l'état chimique, qui peut être mesuré ou extrapolé.

Seules 19 masses d'eau sont en bon état écologique sur les 79 présentes sur le territoire, soit 24 %. De plus, le niveau de confiance de cet état pour ces masses d'eau est parfois jugé faible, l'état biologique n'ayant pas été mesuré.

Les masses d'eau en bon état écologique sont situées uniquement sur le bassin de l'Armançon. Ce constat rappelle que les problématiques qualitatives sont liées aux problématiques quantitatives, plus marquées sur le bassin du Serein.



- **Etat biologique**



Carte 21 : Etat biologique des masses d'eaux superficielles (état des lieux 2019)

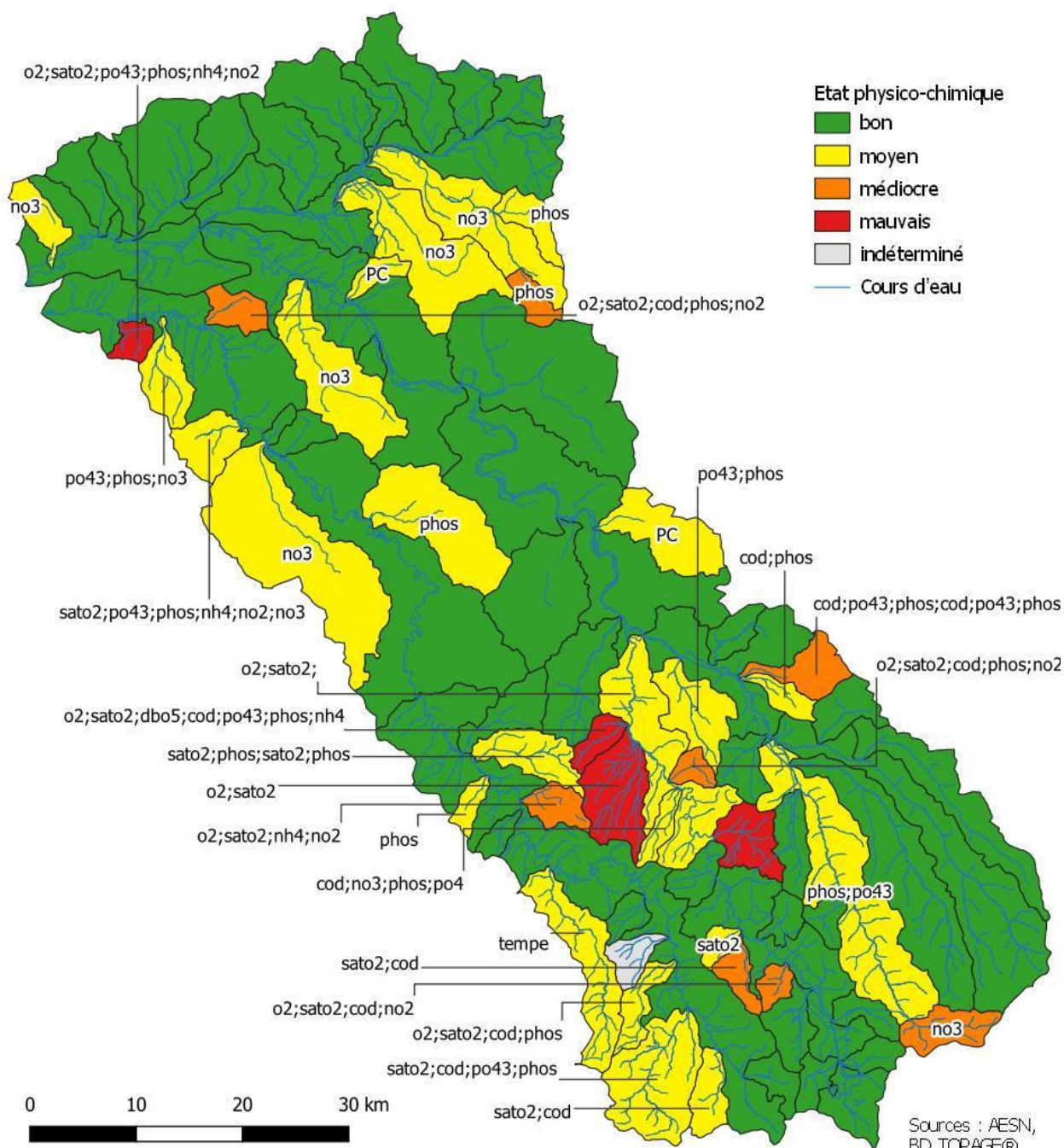
L'état biologique est défini grâce à des indicateurs permettant de mesurer l'activité biologique des eaux de surface. Les indicateurs déclassant les masses d'eau du territoire sont :

- L'**indice poisson rivière (IPR)** : il mesure l'écart entre le peuplement piscicole observé et un peuplement que l'on devrait avoir sans pressions ;
- L'**indice planctonique (IPL)** : il reflète la composition du peuplement phytoplanctonique d'un plan d'eau en lien avec le niveau d'eutrophisation ;
- L'**indice biologique diatomée (IBD)** : il mesure l'abondance des diatomées (micro-algues unicellulaires), sensibles aux pollutions physiques et chimiques ;
- L'**indice biologique macrophytique en rivière (IBMR)** ou **en lac (IBML)** : il mesure le recouvrement en végétaux, qui révèlent l'excès d'éléments minéraux nutritifs dans l'eau ;

- L'**indice invertébrés multimétrique (I2M2)** : sensible à 17 familles de pression en lien avec la qualité de l'eau (nutriments, micropolluants...) ou la dégradation des habitats, il évalue les peuplements de macro-invertébrés benthiques.

Les données indiquent que **70 % des masses d'eau mesurées ont un état biologique dégradé** (état moins que bon), traduisant les pressions généralisées que subissent les cours d'eau et notamment les petits cours d'eaux. 3 masses d'eau sont classées en très bon état. Parmi celle-ci figure le ruisseau de Vau, qui bénéficie des apports souterrains du bassin amont de la Seine et de la Laignes et le ru de Merdereau, qui bénéficie des apports souterrains du trop-plein du captage de Bellechaume.

- *Etat physico-chimique*



Carte 22 : Etat physico-chimique des masses d'eaux superficielles (état des lieux 2019)

L'état physico-chimique est déterminé après des mesures ponctuelles de différents paramètres ayant une incidence sur la vie aquatique. **35 masses d'eau sont dans un état moins que bon, soit 44 % du total.** Aucune masse d'eau ne présente un état très bon. Les paramètres déclassants sont les suivants :

- Le **bilan en oxygène** : oxygène dissous (o2), taux de saturation en oxygène (sato2), demande biologique en oxygène (dbo5) et carbone organique dissous (cod) ;
- La **concentration en nutriment** : phosphore total (phos), orthophosphates (po43), ammonium (nh4), nitrites (no2) et nitrates (no3) ;
- La **température** (tempe) pour une seule masse d'eau : l'Argentalet amont.

Deux masses d'eau ayant des écoulements essentiellement hivernaux (le Plaineaux et le ru de Beau) n'ayant pas de données lors de l'état des lieux ont été modélisées avec pour résultat le déclassement d'un des paramètres physico-chimiques : l'indication PC apparaît sur la carte. Depuis, des données sont disponibles et ont déclassé uniquement le ru de Beau pour les paramètres nitrates, cuivre et chlortoluron.

Ces indicateurs indiquent globalement un **excès de nutriments** dans l'eau lié aux pollutions diffuses et ponctuelles, qui favorise les algues vertes et détériore le bilan en oxygène. Celui-ci peut également être impacté par des températures élevées.

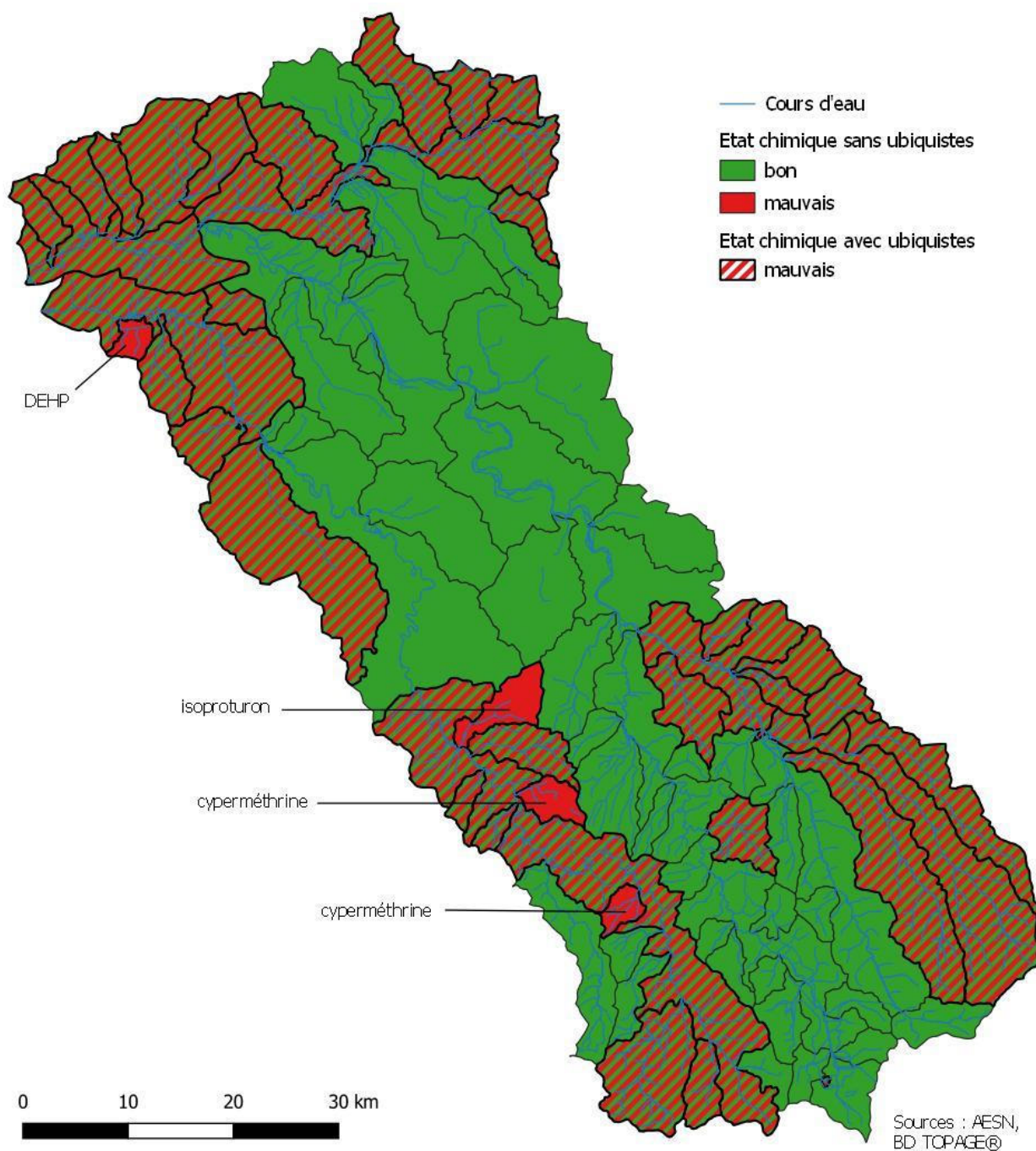
La masse d'eau de **Grosbois**, dont le réservoir est ciblé pour l'alimentation en eau potable du secteur, est déclassé à cause des **nitrates**.

- **Etat chimique**

L'état chimique des eaux superficielles est bon à 52 % en tenant compte des ubiquistes et à 95 % sans les ubiquistes. Les ubiquistes, qui sont des substances persistantes, bio accumulatrices et toxiques, sont exclusivement sur le territoire des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), qui sont essentiellement issus de combustions. Les paramètres déclassants hors ubiquistes sont :

- La **cyperméthrine** : insecticide à large champ d'action utilisé sur les céréales, pois, maïs, légumes, etc. ;
- L'**isoproturon** : herbicide utilisé sur blé, orge d'hiver et maïs, interdit depuis septembre 2017, qui a également été retrouvé à des valeurs supérieures au seuil de qualité pour l'eau potable dans de nombreux captages sur le territoire ;
- Le **DEHP**, phtalate utilisé comme plastifiant et potentiellement comme adjuvant de pesticides.

Aminotriazole (ou amitrole) : herbicide non sélectif interdit depuis 2016 utilisé pour des usages agricoles et non agricoles et qui entre dans la composition de détergents.

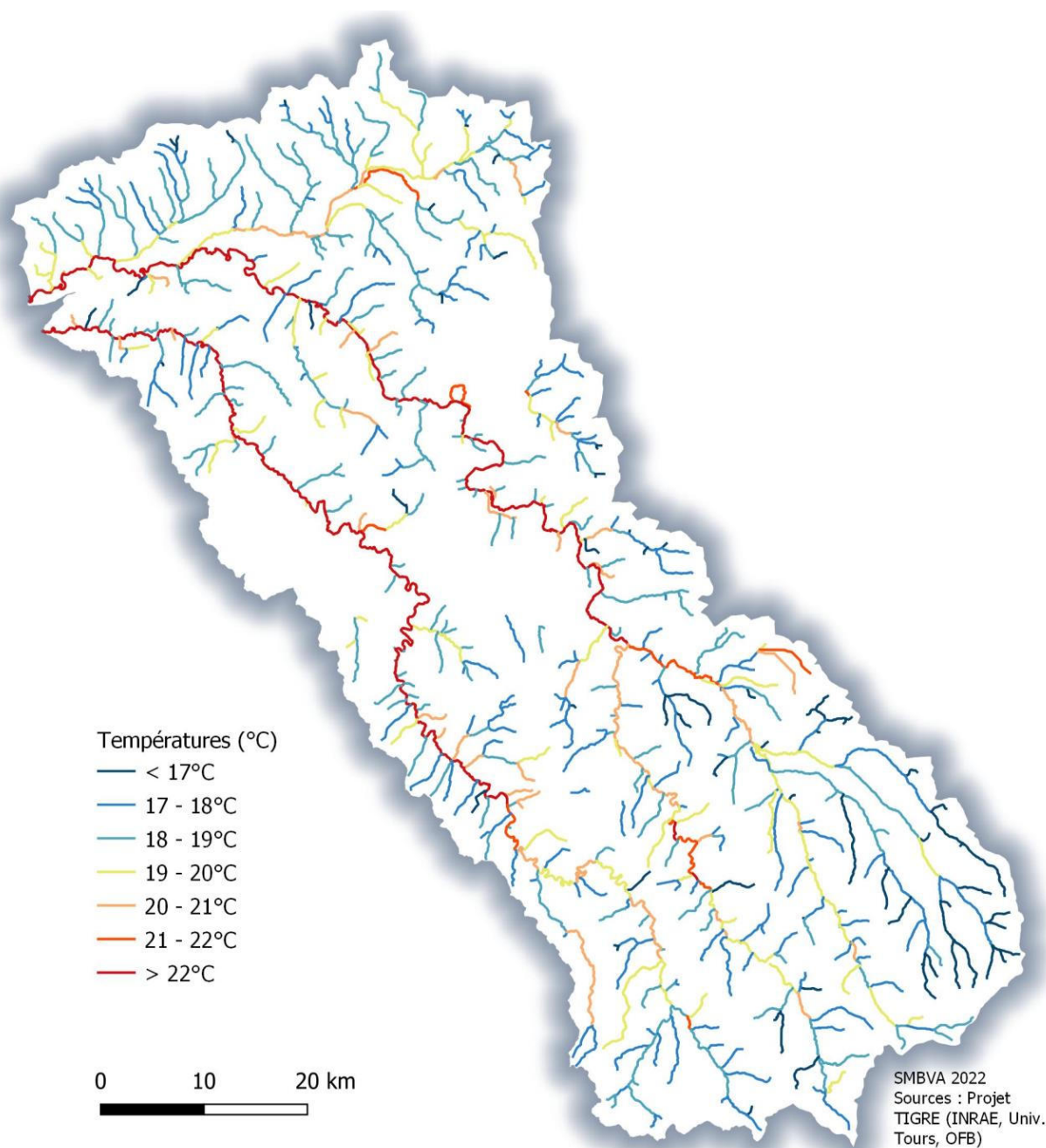


Carte 23 : Etat chimique des masses d'eau superficielles (état des lieux 2019)

- **Régime thermique**

Les températures moyennes maximales des cours d'eau sur 7 jours et 30 jours ont été reconstituées par le projet TIGRE³ pour la période 2009-2018.

³ A. Beaufort, F. Moatar, E. Sauquet, C. Magand, 2020. Thermie en rivière : Analyse géostatistique et description de régime : Application à l'échelle de la France, INRAE UR RiverLy, Université de Tours GÉHCO, 63 pages + 53 pages d'annexes



Carte 24 : Températures moyennes maximales sur 7 jours (période 2009-2018)

Les résultats montrent que les cours d'eau présentant une température relativement basse ($< 19^{\circ}\text{C}$) lors des pics de chaleurs sont uniquement les petits affluents, qui sont malheureusement souvent en assec en période de sécheresse.

Les affluents de la Brenne présentent visiblement des eaux particulièrement fraîches, ce qui confirme leur rôle de réservoir biologique.

Les températures les plus élevées sont souvent constatées au mois de juillet. Dans le cas d'étiages précoces, les impacts liés à la durée des

b) Réseau hydrographique et suivi des débits

L'amont du bassin de l'Armançon est à la jonction entre les bassins des principaux fleuves français : la Loire, le Rhône et la Seine. En effet, le point triple de partage des eaux entre l'océan Atlantique, la mer Méditerranée et la Manche se situe sur la commune de Meilly-sur-Rouvres, à 2 km au sud-est de la source de l'Armançon.

Le réseau hydrographique des bassins du Serein et de l'Armançon comprend **2 734 km de cours d'eau naturels et artificiels** (canal de Bourgogne compris).

Le débit des cours d'eau est mesuré en permanence par des stations gérées par les DREAL (directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement) et par le Conseil Départemental de la Côte d'Or (station de Hauteroche). Elles sont actuellement au nombre de 11 sur le bassin de l'Armançon et 4 sur le bassin du Serein.

Tableau 22 : Données hydrologiques caractéristiques (Banque Hydro, 2020)

Code station	Communes	Rivières	Superficie bassin versant (km ²)	Module (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)	Q10 (m ³ /s)	Année des 1ères données disponibles
H2433190	Hauteroche	Ozerain	86,7	0,87	9,7	25	2000
H2434010	Darcey	Oze	205	2,56	12,5	44	1993
H2422310	Brain	Brenne	136	1,18	8,7	32	1993
H2442340	Montbard	Brenne	732	8,03	11,0	120	1988
H2473010	Chessy-les-Prés	Armanche	480	3,85	8,0	52	1960
H2402010	Brianny	Armançon	223	1,64	7,4	62	1968
H2402002	Pont	Armançon	273	1,71	6,3		2018
H2412010	Quincy-le-Vicomte	Armançon	483	3,46	7,2	67	1978
H2452020	Aisy-sur-Armançon	Armançon	1 350	12,6	9,3	220	1990
H2462020	Tronchoy	Armançon	1 983	20,2	10,2	270	1991
H2482010	Brienon-sur-Armançon	Armançon	2 982	28,7	9,6	300	1949
H2323490	La Roche-en-Brenil	Argentalet	49	0,47	9,6		2016
H2322010	Bierre-lès-Semur	Serein	266	2,3	8,6	74	1969
H2332020	Dissangis	Serein	636	4,66	7,3	120	1994
H2342020	Chablis	Serein	1119	7,86	7	130	1954
H2342030	Beaumont	Serein	1356	10,80	7,9	150	1997

Le module est le débit moyen interannuel.

Le débit spécifique représente l'apport moyen en eau sur l'année de l'ensemble du bassin versant de la station. **L'anomalie positive du débit spécifique de la station de l'Oze à Darcey confirme que ce secteur récupère des eaux issues du bassin de la Laignes amont et potentiellement de la Seine amont.**

Le Q10 est le débit de crue décennal. Cette donnée statistique n'est pas disponible pour les stations récentes.

Chaque station a un jeu de données hydrologiques sur une période qui diffère d'une station à l'autre, en fonction de la date de mise en service. Il est important de rester vigilant sur la comparaison des données issues de ces stations, celles-là ne correspondant pas forcément à des périodes climatiques identiques.

La majorité des stations étant surtout utilisées pour mesurer les hauts débits en vue de la prévention contre les inondations, la précision des mesures pour les bas débits est loin d'être optimale. Les incertitudes sont donc élevées pour les débits d'étiage.



Carte 25 : Stations hydrométriques permanentes actuelles

L'ensemble des cours d'eau principaux du territoire sont équipés pour le suivi hydrométrique. Les stations les plus récentes sont celles qui ne sont pas gérées par la DREAL. Celles sur l'Argentalais et l'Ozerain ont été installées par le Conseil Départemental de la Côte d'Or. Elles ont connu déjà plusieurs années des assecs. La station de l'Armançon à Pont, en aval du barrage, appartient à VNF.

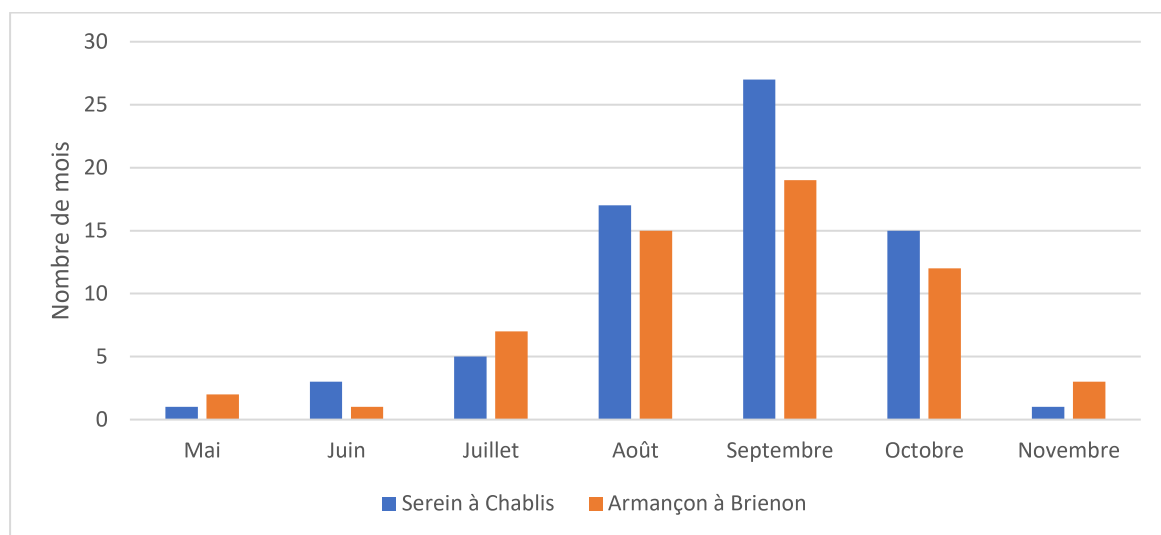


Figure 35 : Fréquence des mois ayant le plus faible débit sur le Serein à Chablis (1954 à 2020) et sur l'Armançon à Brienon-sur-Armançon (1949-2020 - données manquantes) (source : Banque HYDRO)

Pour les stations aval, les valeurs minimales des débits mensuels se retrouvent le plus souvent en **septembre** : c'est le mois le plus marqué par les étiages. Cependant, suivant les années, ceux-ci peuvent souvent se trouver en août ou en octobre, parfois en juillet et exceptionnellement en mai, juin ou novembre. Pour les stations amont, le mois d'étiage est le plus souvent le mois d'**août**.

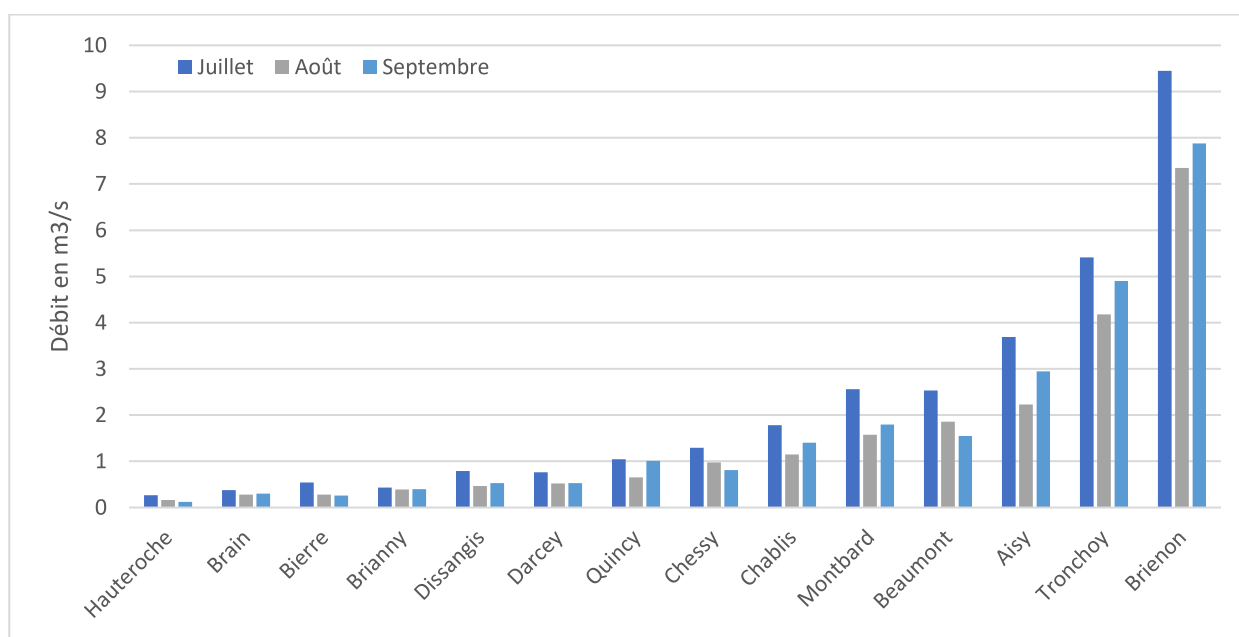


Figure 36 : Débits moyens interannuels des mois d'été

Mêmes si les mois de septembre sont le plus souvent les mois d'étiage, c'est en revanche la moyenne des débits du mois d'**août** qui est généralement la plus faible, exception faite des stations les plus récentes (L'Ozerain à Hauteroche - 2000 - et le Serein à Beaumont - 1997) et de deux stations ayant un fonctionnement particulier : le Serein à Bierre-lès-Semur et l'Armanche à Chessy-les-Prés.

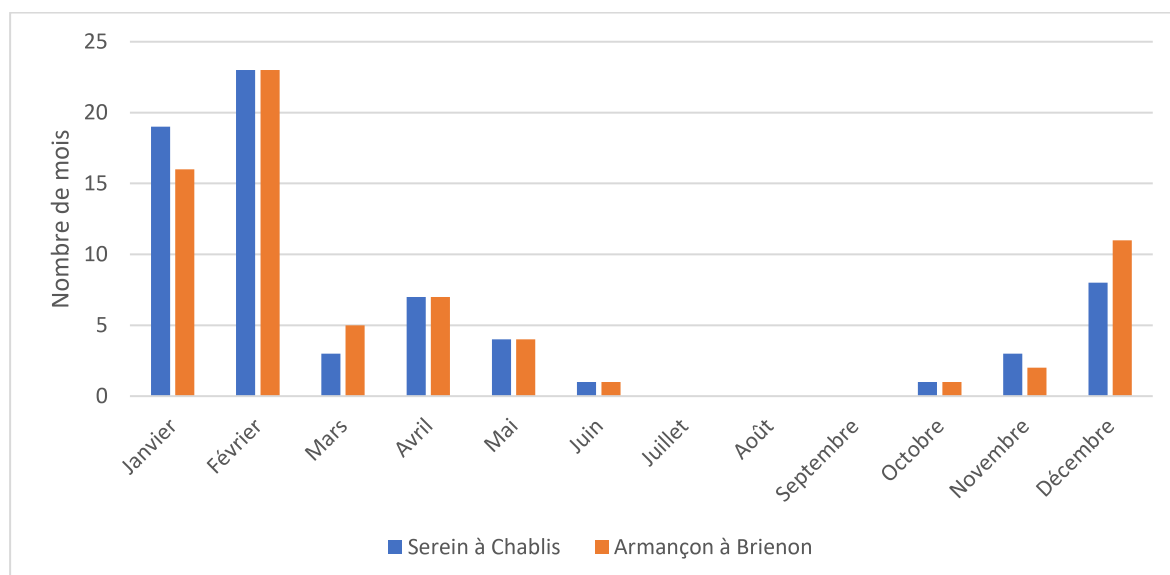


Figure 37 : Fréquence des mois ayant le plus fort débit sur le Serein (1954 à 2020) et sur l'Armançon (1950-2020) (source : Banque HYDRO)

Les périodes de crues sont principalement concentrées sur les mois de décembre à février. Elles peuvent avoir lieu plus rarement au printemps et exceptionnellement en automne (octobre et novembre).

Il est à noter qu'au printemps ou à l'automne, les mois de mai, juin, octobre et novembre peuvent être des mois de crue ou des mois d'étiage.

- **Evolution passée des étiages**

Les deux plus anciennes stations hydrométriques du territoire, les stations de Brienon-sur-Armançon et de Chablis, dont les premières données remontent respectivement à 1949 et 1954, permettent de connaître les débits avant et après le saut de la température de l'air de 1°C observé entre 1987 et 1988.

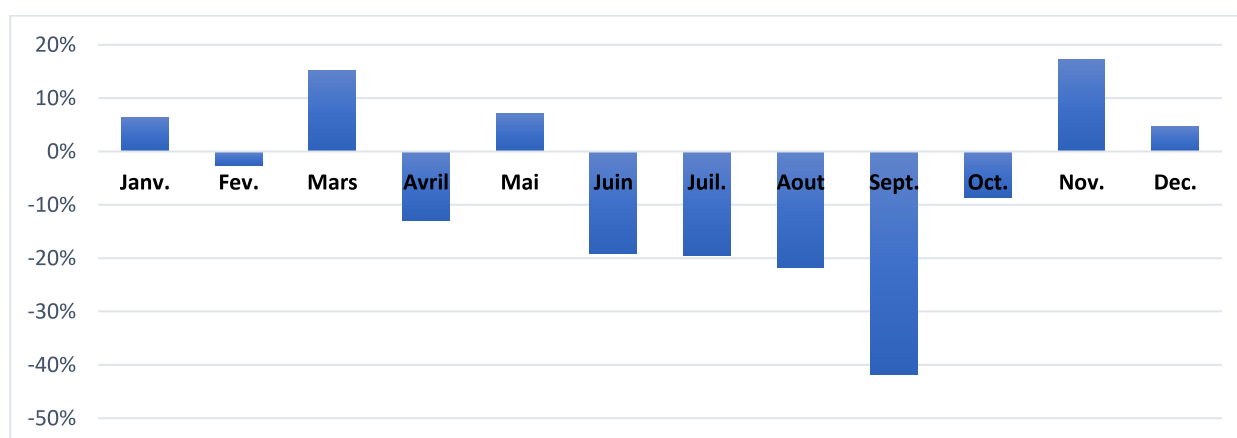


Figure 38 : Evolution du débit mensuel entre les périodes 1954-1987 et 1988-2020 à la station de Chablis (source : Banque Hydro)

Le Serein a vu son débit d'étiage (mois de septembre) diminuer de 42 % entre la période 1954-1987 et la période 1988-2020. La baisse du module n'a été en revanche que de 1 %.

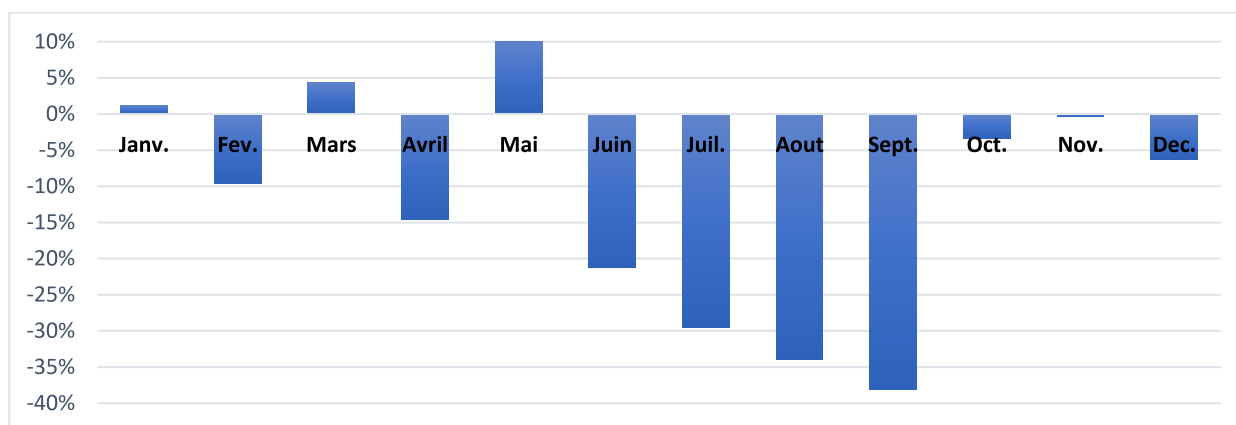


Figure 39 : Evolution du débit mensuel entre les périodes 1949-1987 et 1988-2020 à la station de Brienon-sur-Armançon (source : Banque Hydro)

L'Armançon a vu son débit diminuer de 38 % en période d'étiage (mois de septembre) entre la période 1949-1987 et la période 1988-2020. La baisse du débit moyen annuel est de 11 %.

- **Evolution future des étiages**

Le projet Explore 2070 a simulé les débits possibles de nombreux cours d'eau en France à l'horizon 2050-2070, à partir du scénario A1B d'émission de gaz à effet de serre (voir l'ensemble des résultats sur : <https://professionnels.ofb.fr/fr/node/44>).

Les évolutions climatiques et hydrologiques sont calculées entre des simulations de référence en climat présent (1961-1990) et des simulations en climat futur (2046-2065) à partir de 7 modèles climatiques (C1 à C7).

Pour le mois de septembre, la baisse de débit pour le Serein à Chablis serait en moyenne de 39 à 71 % selon le modèle hydrologique (respectivement ISBA-MODCOU et GR4J) et de 35 à 65 % pour l'Armançon à Brienon-sur-Armançon.

c) Etiages et débit minimum biologique

Le rapport entre le débit d'étiage (débit mensuel minimal : QMNA) et le débit moyen interannuel (module) d'un cours d'eau permet d'estimer sa vulnérabilité : si le débit d'étiage représente moins de 10 % du module, le cours d'eau sera très sensible aux perturbations qui vont affecter la ressource en eau.

Le 1/10^{ème} du module correspond au débit d'étiage de référence devant garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux. Il est ainsi considéré comme un débit minimum biologique (DMB) théorique.

Tableau 23 : Débits d'étiage (Banque Hydro, 2020)

		Module	QMNA5	QMNA2	VCN3 retour 5 ans	VCN3 retour 10 ans	VCN 3 retour 20 ans	QMNA5 /module	QMNA5 spécifique	QMNA2 /module
		(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)		(l/s/km²)	
Armançon	Brianny	1,63	0,05	0,13	0,024	0,014	0,009	3,1%	0,23	8,0%
	Quincy	3,46	0,28	0,42	0,17	0,136	0,116	8,1%	0,58	12,1%
	Aisy	12,5	0,56	1,1	0,32	0,22	0,164	4,5%	0,41	8,8%
	Tronchoy	20,1	1,8	2,8	1,5	1,23	1,05	9,0%	0,91	13,9%
	Brienon	28,7	2,8	4,5	2,1	1,67	1,38	9,8%	0,94	15,7%
Armance	Chessy	3,86	0,33	0,52	0,28	0,223	0,186	8,5%	0,69	13,5%
Brenne	Brain	1,19	0,05	0,1	0,019	0,013	0,009	4,2%	0,37	8,4%
	Montbard	8,03	0,33	0,63	0,25	0,194	0,159	4,1%	0,45	7,8%
Oze	Darcey	2,57	0,06	0,15	0,039	0,025	0,018	2,3%	0,29	5,8%
Ozerain	Hauteroche	0,846	0,005	0,019	0,01	NC	NC	0,5%	0,05	2,2%
Serein	Bierre	2,3	0,02	0,07	0,01	0,006	0,004	0,9%	0,08	3,0%
	Dissangis	4,65	0,05	0,14	0,024	0,013	0,008	1,1%	0,08	3,0%
	Chablis	7,87	0,2	0,42	0,16	0,117	0,091	2,5%	0,18	5,3%
	Beaumont	10,7	0,63	1	0,53	0,413	0,341	5,9%	0,46	9,3%

Pour tous les cours d'eau du territoire disposant d'une station permanente de mesure du débit, le QMNA₅ ou débit d'étiage quinquennal (débit mensuel minimal sur 5 ans) est inférieur au dixième du module. De nombreux bassins hydrographiques ont un débit d'étiage quinquennal inférieur à 5 % du module. Ce rapport tombe à moins de 1 % pour le Serein à Bierre-lès-Semur et l'Ozerain à Hauteroche.

L'étiage biennal est déjà inférieur au 10^{ème} du module sur la grande majorité des stations (10 sur 14). Cela signifie que les conditions de débit nécessaires à la vie aquatique ne sont déjà plus réunies pour un étiage sur deux.

Les données du réseau hydrométrique permettent d'élaborer une méthode de détermination de la vulnérabilité des cours d'eau. Cette méthode est basée sur la période pendant laquelle un cours d'eau affiche un débit inférieur au débit minimum biologique lors d'années d'étiages de différentes périodes de retour (voir figure suivante). La vulnérabilité est considérée comme forte au-delà de 2 mois, moyenne entre 1 et 2 mois et faible en deçà. Les graphiques pour les années 2012 à 2020 sont présents en annexe.

Entre 2012 et 2018, pour des étiages de retour 2 à 4 ans, les principales masses d'eau affichent un débit inférieur au dixième du module pendant une période pouvant aller jusqu'à 4 à 5 mois (à l'amont particulièrement). Pour cette fréquence d'évènement, les stations les plus résilientes sont celles de Tronchoy et Brienon-sur-Armançon sur l'Armançon, ainsi que celle de Beaumont pour le Serein aval. La station de Chessy-les-Près est également assez résiliente en raison de sa localisation dans la Champagne humide. Toutefois, dès que l'étiage quinquennal est atteint ou dépassé, toutes les principales masses d'eau présentent un débit inférieur au dixième du module pendant plus de 2 mois.

Les débits d'étiage sont faibles, notamment sur les têtes de bassin. Les cours d'eau ont à affronter naturellement des épisodes d'étiage particulièrement sévères.

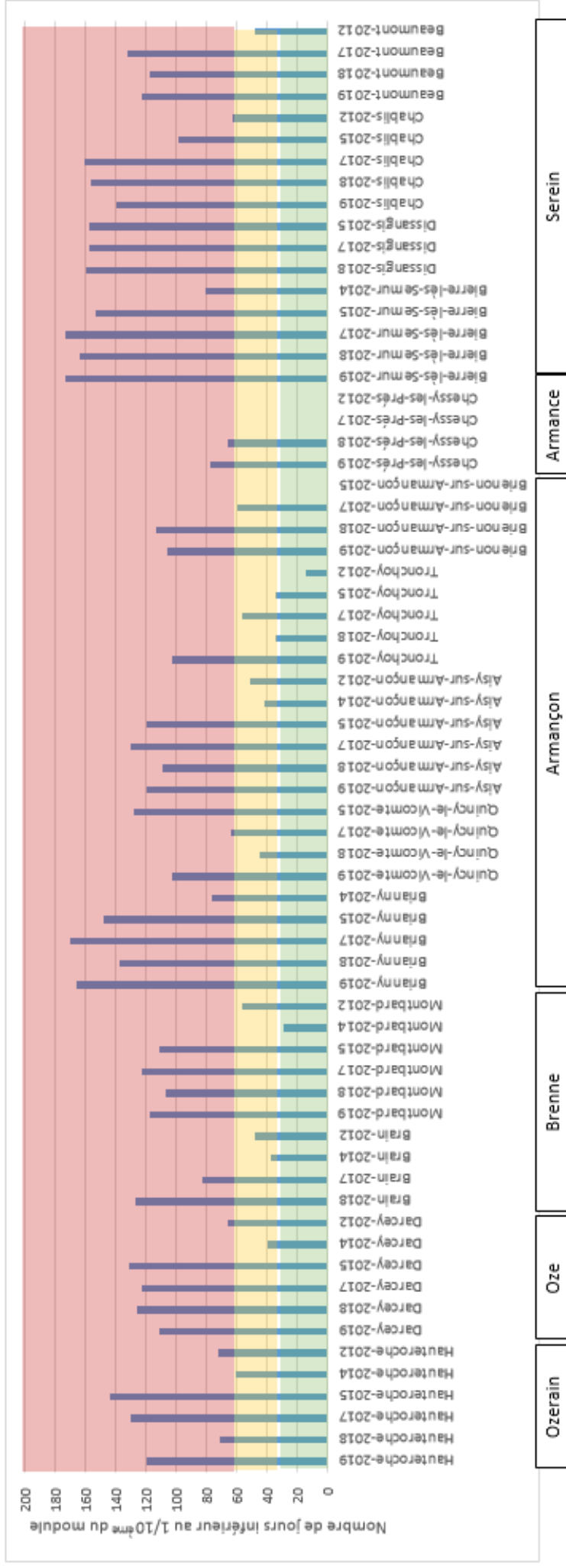
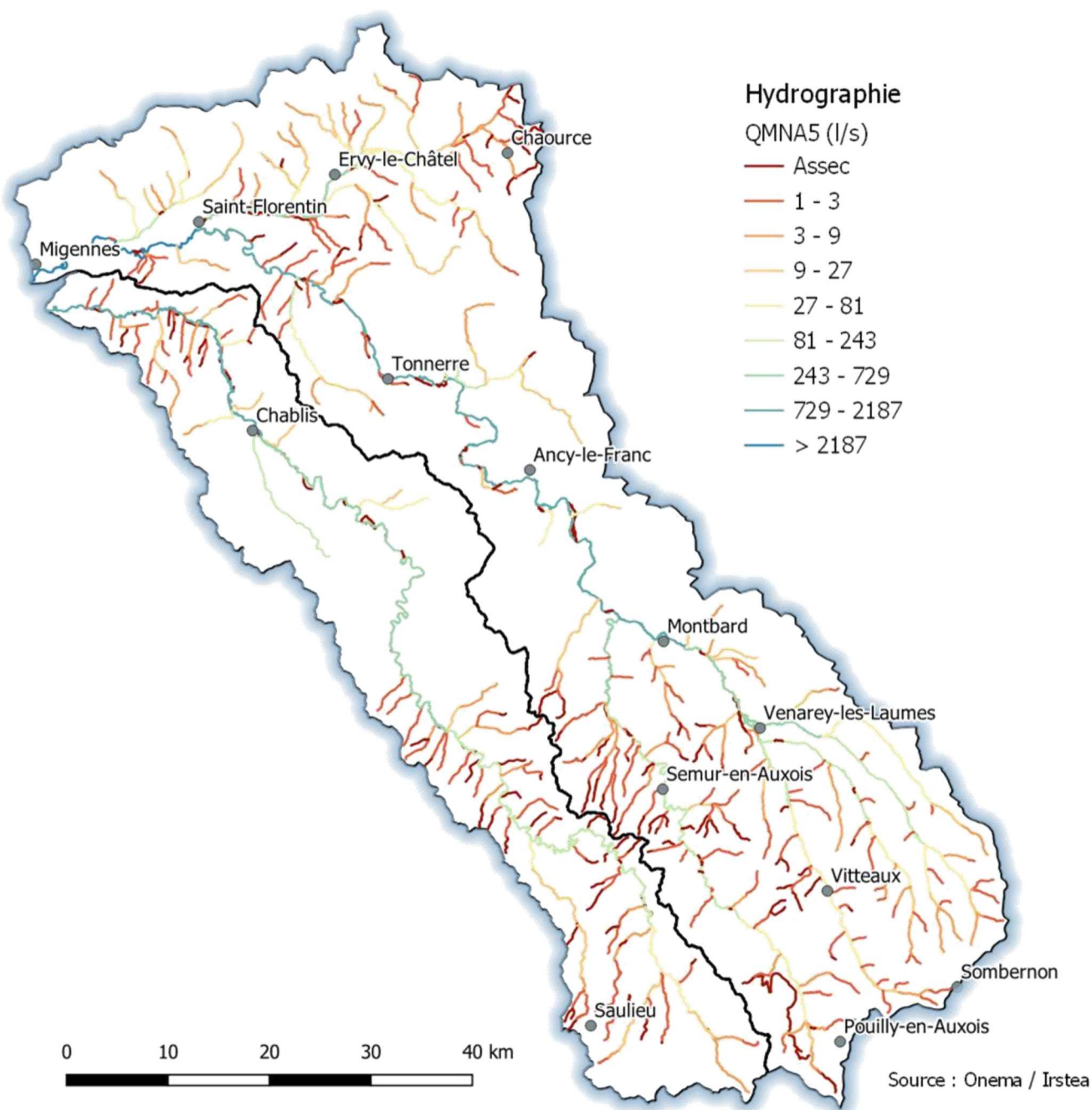


Figure 40 : Vulnérabilité des cours d'eau lors des sécheresses

Modélisation des étiages



Carte 26 : QMNA5 modélisé des cours d'eau

La modélisation des QMNA5 des cours d'eau en France (Onema / Irstea, 2012) fait ressortir plusieurs secteurs :

- L'amont du Serein et de l'Armançon aux alentours de Semur-en-Auxois (région de Terre-Plaine) ainsi que l'aval du Serein et de l'Armançon et l'Armanche amont et rive gauche (région de la Champagne humide) comprennent de **nombreux petits cours d'eau en assec** lors de l'étiage quinquennal. Ces secteurs correspondent à des **sols argileux**, qui favorisent les écoulements de surface et donc la multiplication des cours d'eau, associés à l'**absence de soutien d'étiage** par les ressources en eaux souterraines qui sont soit quasi-inexistantes à

l'amont, soit situées essentiellement en-dessous du niveau des cours d'eau (nappe de l'Albien-néocomien).

- La Brenne et ses affluents à l'amont ainsi que le Créanton et la rive droite de l'Armanche à l'aval du territoire présentent des débits d'étiage un peu plus élevés. Ces cours d'eau sont en effet davantage soutenus par les ressources des calcaires du Jurassique moyen à l'amont et de la craie du Crétacé supérieur à l'aval, à l'extrémité nord du territoire.
- La partie intermédiaire du Serein et de l'Armançon, où très peu de cours d'eau subsistent sur des calcaires du Jurassique supérieur : l'eau des sources qui émergent au contact de marnes se réinfiltre immédiatement en aval dès qu'elle se retrouve à nouveau sur les calcaires fracturés.

En réalité, les **assecs quinquennaux sont bien plus répandus** que les résultats de cette modélisation. En témoignent les observations rapportées par le réseau Onde sur les neuf dernières années (voir chapitre suivant) ou celles du réseau En Quête d'Eau. Les affluents du Serein sont ainsi pour la plupart en assec lors des étiages quinquennaux, voire sur des étiages plus courants.

Les valeurs moyennes des QMNA5 modélisées se retrouvent quasi-systématiquement largement au-dessus des valeurs statistiques issues des stations de mesure. De plus, pour certaines stations (le Serein à Chablis, l'Ozerain à Hauteroche et l'Oze à Darcey), les QMNA5 mesurés sont même en-dessous de la valeur minimum issue de la modélisation. En revanche, les valeurs moyennes de QMNA5 modélisés pour l'Armançon à Tronchoy et à Brienon, ainsi que l'Armanche à Chessy se situent bien dans la gamme des QMNA5 mesurés.

Ces résultats montrent la difficulté qu'ont les modèles hydrologiques à reproduire la sévérité des étiages du territoire.

d) Indicateurs d'étiage des petits cours d'eau

- *Observatoire national des étiages (Onde)*

L'observatoire national des étiages caractérise les étiages estivaux par l'observation visuelle du niveau d'écoulement de certains cours d'eau métropolitains. Il poursuit le double objectif de constituer un réseau de connaissance stable sur les étiages estivaux et d'être un outil d'aide à l'anticipation et à la gestion des situations de crise.

Onde a pris le relais des dispositifs historiques ROCA (Réseau d'observation de crises des assec) et RDOE (Réseau départemental d'observation des étiages) au plan national dès 2012. Il est un des outils listés dans la circulaire du 18 mai 2011 relative aux mesures exceptionnelles de limitation ou de suspension des usages de l'eau en période de sécheresse.

Les stations du dispositif Onde sont majoritairement positionnées en tête de bassin versant pour compléter les données hydrologiques sur les chevelus hydrographiques, qui ne disposent pas de stations de mesure de débit.

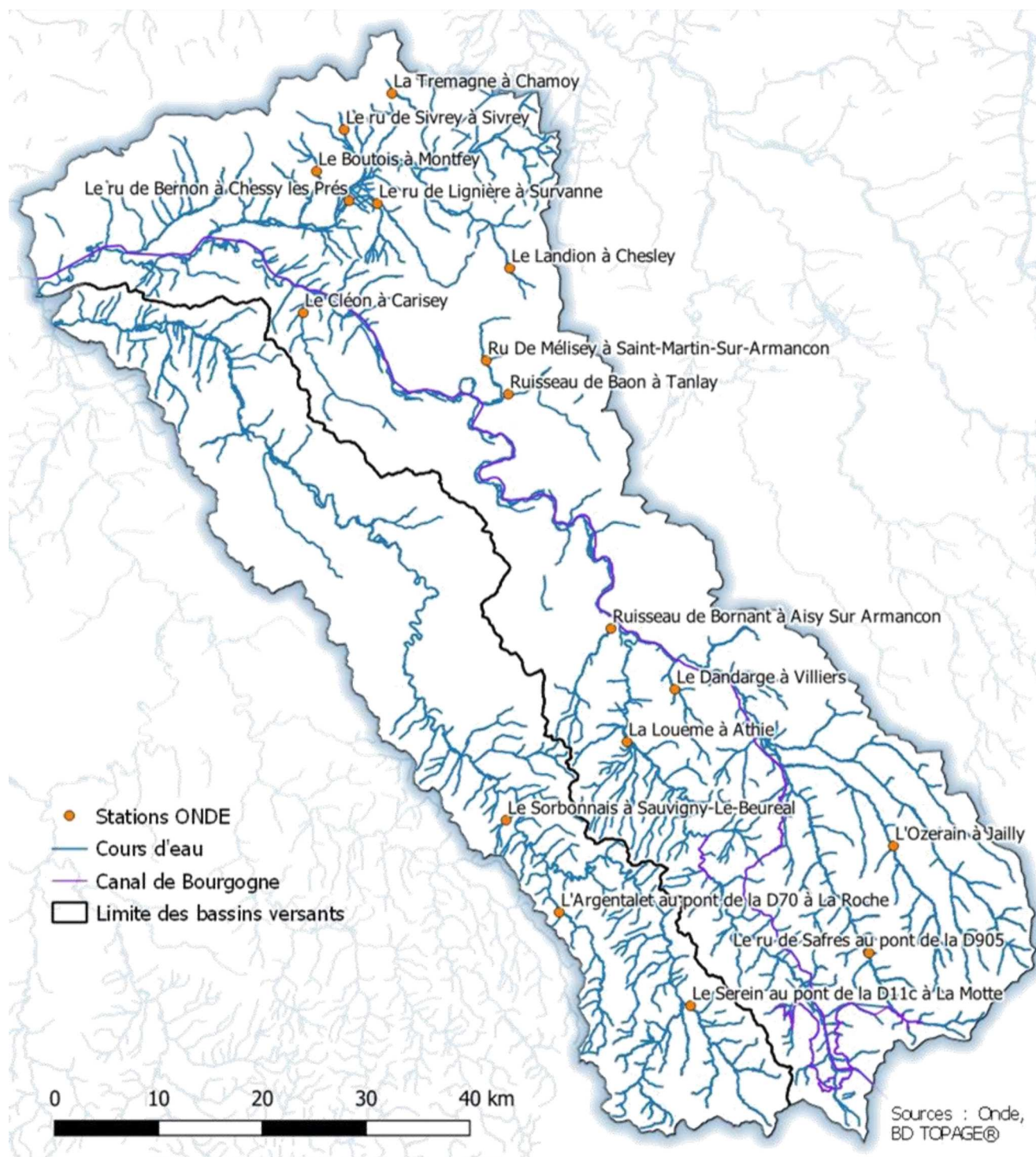
Deux types de suivis existent pour ce réseau :

- Le suivi usuel à raison d'une mesure par mois de mai à septembre autour du 25 de chaque mois ;
- Le suivi complémentaire lors de situations jugées sensibles pouvant augmenter la fréquence mensuelle ou l'étendre en dehors de la période de mai à septembre.

Le suivi se fait de façon visuelle suivant 4 modalités :

- Assec : L'eau est totalement évaporée ou infiltrée sur plus de 50 % de la station. La station est "à sec" ;
- Ecoulement non visible : Le lit mineur présente toujours de l'eau mais le débit est nul ;
- Ecoulement visible faible : De l'eau est présente et un courant est visible, mais le débit faible ne garantit pas un bon fonctionnement biologique ;
- Ecoulement visible : L'écoulement est continu, il est permanent et visible à l'œil nu.

17 stations d'observation sont présentes sur le bassin versant : 14 sur le bassin versant de l'Armançon, 3 sur celui du Serein.



Carte 27 : Position des stations d'observation du dispositif Onde

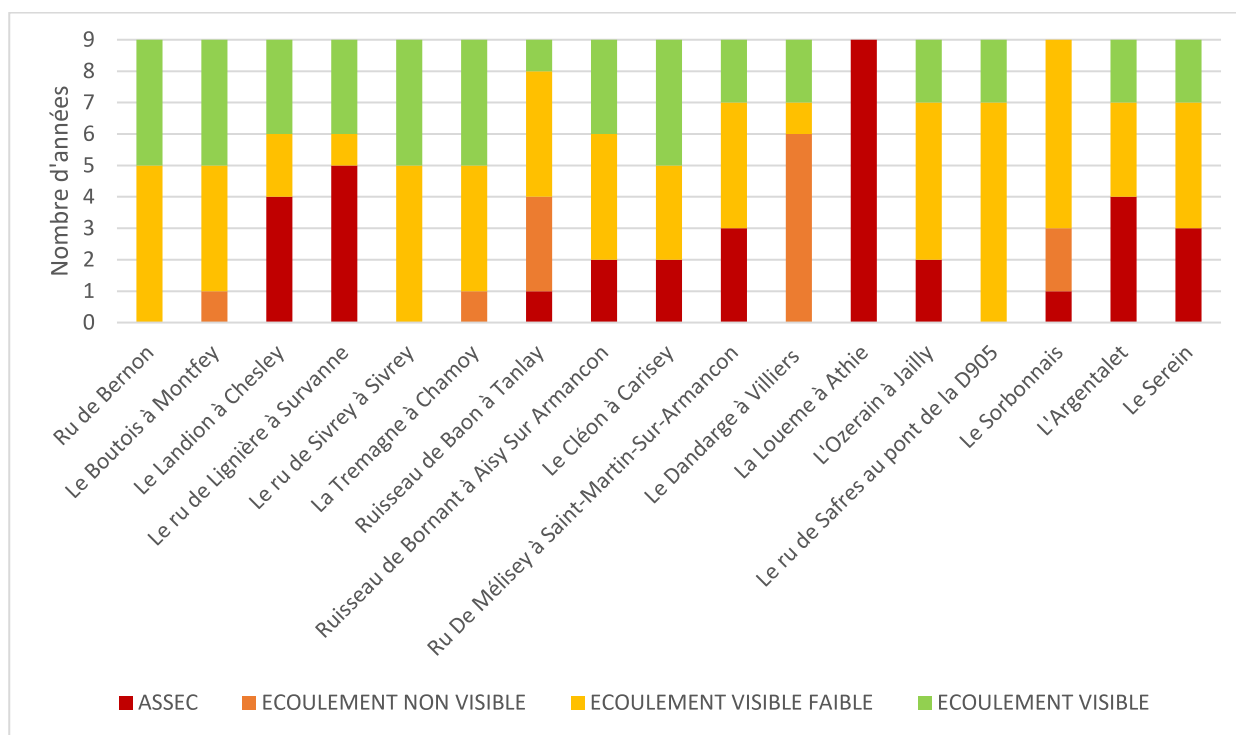


Figure 41 : Etat maximal atteint chaque année d'été des cours d'eau suivis par Onde en entre 2012 et 2020

Tous les cours d'eau prospectés présentent ainsi une détérioration de leur écoulement au moins 5 années sur 9, de 2012 à 2020 avec, pour certains, une très forte sensibilité à l'été lorsqu'ils présentent un écoulement visible que très peu d'années. C'est le cas notamment de la Louesme et du ru de Saffres sur le bassin versant de l'Armançon, du Sorbonnais et de l'Argentalet sur le bassin versant du Serein.

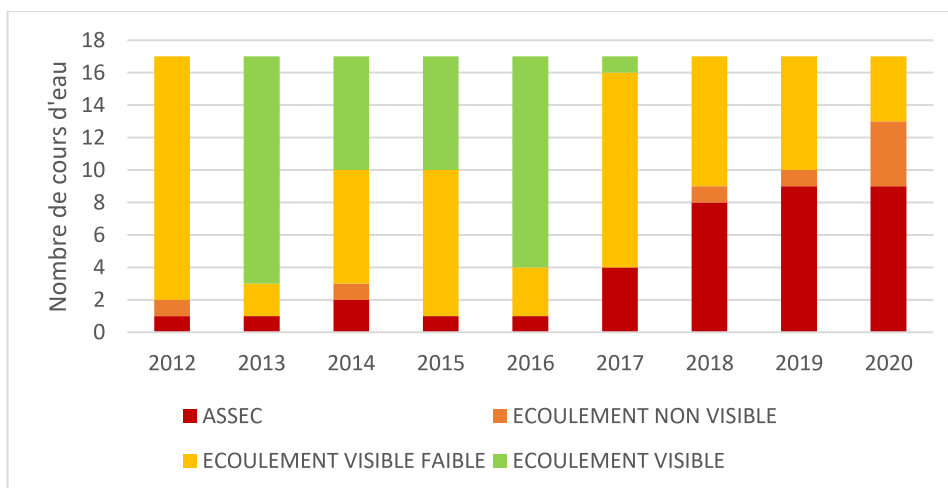


Figure 42 : Evolution de l'état des cours d'eau des bassins du Serein et de l'Armançon à l'été entre 2012 et 2020

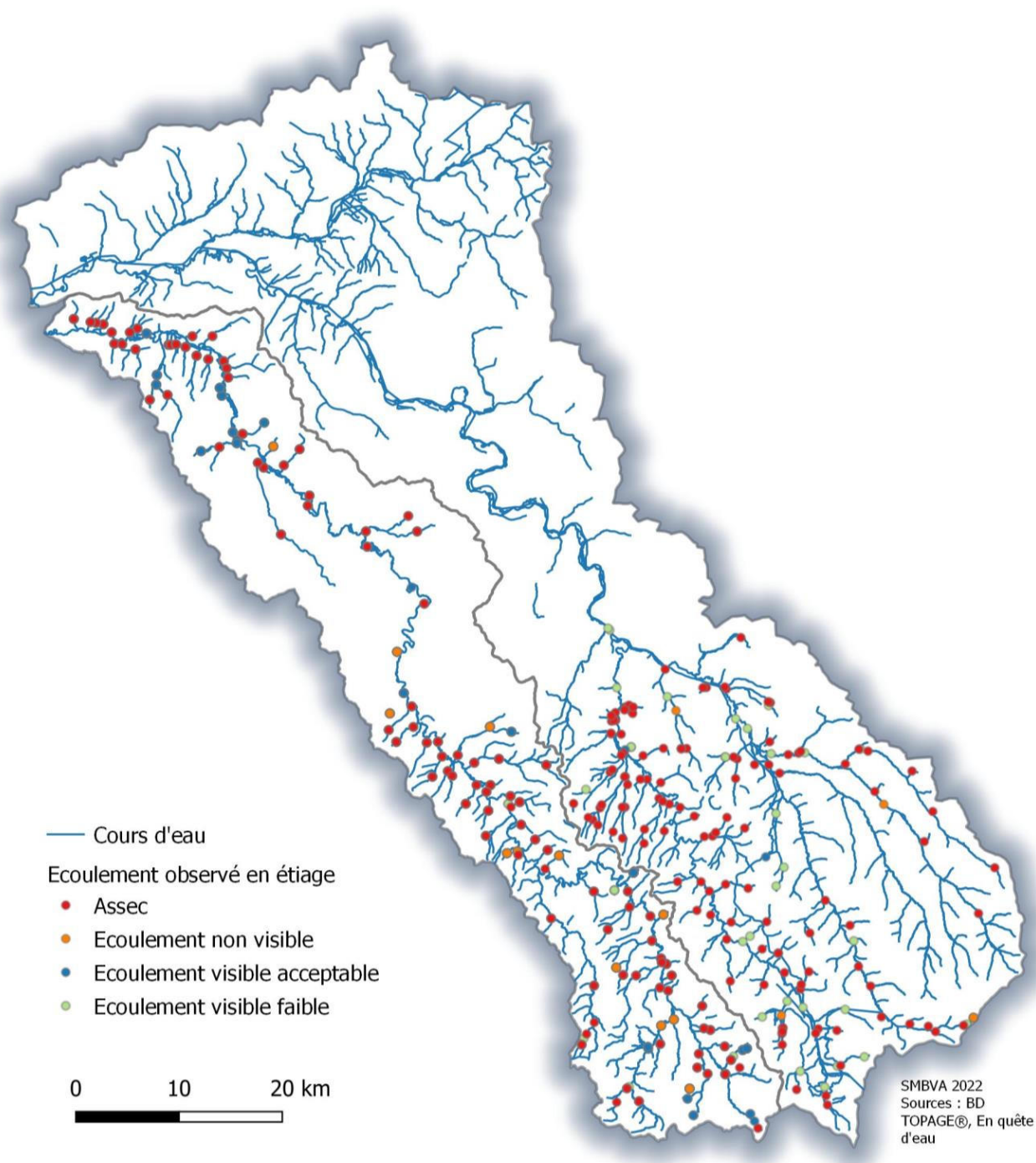
Les sécheresses importantes de ces trois dernières années ressortent particulièrement. En effet, sur au moins une partie de la période d'été, près de la moitié des cours d'eau prospectés se sont retrouvés en assec et aucun ne présentait un écoulement visible permettant le bon fonctionnement biologique.

Ces sécheresses hydrométriques sont à mettre en lien avec la pluviométrie : le déficit pluviométrique du début de l'été 2020 (19 mai 2020 - 17 août 2020) a une probabilité d'occurrence d'une fois tous les vingt ans pour l'Aube, l'Yonne et la Côte d'Or, d'après info-secheresse.fr. Des températures supérieures à la normale pour les deux départements bourguignons ont renforcé cette situation de sécheresse.

- **En quête d'eau**

Le programme **En quête d'eau**, programme de sciences participatives lancé par l'Office français pour la biodiversité (OFB), permet de visualiser sur un site (<https://ieparticipe.enquetedeau.eaufrance.fr/>) des observations sur tout cours d'eau et disposer ainsi de données précises sur l'état des cours d'eau en étiage. La qualification des observations est la même que pour le dispositif Onde.

Le Syndicat du Bassin du Serein participe activement à ce programme, ce qui permet d'avoir un aperçu quasi exhaustif des étiages sur le Serein depuis 2020. Ce travail d'observation a été fait également sur l'amont du bassin de l'Armançon en 2020. Ces observations montrent l'ampleur des assecs sur les petits cours d'eau lors des épisodes de sécheresses.



Carte 28 : Niveaux d'étiages les plus sévères observés en 2020

e) Transferts entre bassins-versants en contexte karstique et relations nappes/cours d'eau

Le débit spécifique est le rapport du module (débit moyen interannuel) à la surface du bassin versant topographique de la station. Il permet ainsi de comparer les stations entre elles en indiquant ce que chaque km² fournit comme eau en moyenne sur une année.

Le débit spécifique élevé de l'Oze à Darcey (12,5 l/s/km²), mais aussi dans une moindre mesure celui de la Brenne à Montbard (11 l/s/km²), peuvent s'expliquer par les **apports souterrains de l'amont des bassins versants voisins de la Seine et de la Laignes**. Ces données confirment les résultats de plusieurs traçages réalisés en 1969 et surtout en 1999 et 2019 ayant mis en évidence des **transferts d'eaux souterraines entre bassin versants, d'est en ouest**. Elles sont également cohérentes avec le débit spécifique très faible de la Laignes Aux Riceys (5,2 l/s/km²), qui indique qu'une part importante de ses eaux est transférée aux cours d'eau voisins, l'Armançon et la Seine.

D'autre part, l'augmentation du débit spécifique de l'amont vers l'aval entre l'Armançon à Quincy-le-Vicomte (7,2 l/s/km²) et Tronchoy (10,2 l/s/km²) semble également indiquer un **apport du bassin de la Laignes sur la partie intermédiaire de l'Armançon**. En effet, la pluviométrie moyenne annuelle étant décroissante de l'amont vers l'aval, les débits spécifiques devraient l'être tout autant sans transfert entre masses d'eau.

Les débits spécifiques les plus faibles (inférieurs à 8 l/s/km²) se retrouvent sur le Serein et sur l'Armançon amont.

L'extrémité amont du bassin de l'Armançon étant caractérisé par une moindre pluviométrie annuelle que le Serein amont ou la Brenne amont, le débit spécifique de l'Armançon à Brianny (7,4 l/s/km²) se retrouve ainsi inférieur à celui de la Brenne à Brain (8,7 l/s/km²), qui est équivalent à celui du Serein à Bierre-lès-Semur (8,6 l/s/km²), de l'autre côté de l'Armançon.

Lorsque l'on compare les données sur le Serein à partir des mesures disponibles les mêmes années (1995-2000, 2002-2018), on observe une légère augmentation du débit spécifique de l'amont vers l'aval entre Dissangis (7,5 l/s/km²), Chablis (7,6 l/s/km²) et Beaumont (7,9 l/s/km²), contrairement à l'apport relatif de la pluviométrie moyenne. **Il est donc probable que le Serein draine une petite partie du bassin versant de l'Armançon, essentiellement en aval de Chablis**. Le bassin d'alimentation de la source du Moulin des Fées à Ligny-le-Châtel s'étend en effet jusqu'au bassin versant du Cléon, affluent rive droite de l'Armançon en assec la majeure partie de l'année.

La différence de débit spécifique entre l'Armançon à Brienon et le Serein à Beaumont traduit à la fois une surface de drainage par l'Armançon supérieure à son bassin versant topographique (apports du bassin de la Seine), mais aussi certainement par un **moindre drainage par le Serein des calcaires du Jurassique, ceux-ci étant moins incisés par le cours d'eau**. Une partie de l'eau infiltrée sur le bassin du Serein s'écoulerait donc en-dehors du bassin, sans passer par le Serein.

Les cours d'eau sont alimentés de façon permanente par les nappes phréatiques, via les sources, les zones humides annexes, et de façon temporaire par des écoulements de surface (ruissellement) ou de subsurface (écoulements hypodermiques) lors des épisodes pluvieux. Les nappes peuvent être à leur tour ponctuellement alimentées par les cours d'eau lorsque ceux-ci sont perchés au-dessus du niveau piézométrique (altitude d'une nappe), comme c'est le cas du Serein sur le secteur des calcaires karstiques du Bathonien, ou simplement par un bief (de moulin ou du canal), dont la position hors du talweg (fonde de vallée) favorise l'infiltration via les berges.

En période de crue, le niveau des cours d'eau devient rapidement supérieur au niveau des nappes d'accompagnement qui s'écoulent au sein des alluvions. La dynamique générale s'inverse alors temporairement et les cours d'eau alimentent leur propre nappe alluviale.

- **Pertes**

Le **Serein** est connu pour ses **pertes totales**, qui expliquent en partie le déficit en eau de son bassin versant. Des traçages effectués en 1970 et 1971 ont en effet démontré que les pertes dans le Bathonien entre l'Isle-sur-Serein et Noyers-sur-Serein trouvent leur résurgence à Vermenton, dans le bassin voisin de la Cure (Berger et al., 1971). Cependant, les pertes ont été estimées entre 2 et 3 % du module seulement. Par ailleurs, 60 % des volumes infiltrés au niveau des pertes totales du Serein en étiage sont restituées au même cours d'eau à quelques kilomètres en aval, sur la commune de Noyers-sur-Serein.

D'autres cours d'eau du territoire connaissent des pertes. A l'amont, c'est le cas de l'**Oze** entre Darcey et Grésigny-Sainte-Reine. Le rapport de l'étude prospective des potentialités de la ressource en eau de la Brenne rédigé par Sciences Environnement et A la Source Conseil en novembre 2021 pour le SESAM évalue à 50 l/s les pertes de l'Oze en juin 2020.

En aval, le **Landion** connaît des **pertes totales** dans le Portlandien entre Chesley et Turgy.

Ailleurs, de nombreux petits cours d'eau voient leurs eaux s'infiltrer totalement dans les calcaires non loin de leur source.

f) Modification du réseau hydrographique

Depuis des siècles, les cours d'eau ont été modifiés pour les besoins des activités humaines.

D'après une étude des méandres de l'Armançon dans l'Yonne réalisée par le SMBVA, près de 31 km ont été déconnectés sur l'ensemble de l'Armançon lors de la création d'infrastructures. **L'Armançon a ainsi été réduite de près de 16 km dans sa partie icaunaise** pour ne faire aujourd'hui plus que 105 km. Les linéaires supprimés pour chaque aménagement sont les suivant :

- 8 km pour le canal de Bourgogne ;
- 3,7 km pour la ligne ferroviaire Paris-Lyon-Marseille ;
- 1 km pour la Ligne à Grande Vitesse ;
- 3,4 km pour la protection de parcelles contre les inondations et la reprise de matériaux suite à la construction d'un barrage.

Sur l'Armance, une étude diachronique du tracé du cours d'eau met en évidence une **perte d'environ 15 km** du linéaire du cours d'eau, ce qui représente environ **31 % de son linéaire actuel**. Les raisons de ces modifications sont diverses :

- Hydraulique rurale et agriculture (protection des parcelles contre les inondations, irrigation, drainage, etc.) ;
- Construction de moulins ;
- Flottage du bois ;
- Canal de Bourgogne.

Les petits cours d'eau ont aussi été rectifiés, recalibrés et déplacés. Les diagnostics sur les petits cours d'eau menés par le SMBVA mettent tous en évidence des modifications importantes de la morphologie de l'ensemble du chevelu hydrographique.

Ainsi la **Brumance** et son affluent le Linant ont **perdu 3,8 km sur les 23,4 km** de leur linéaire en 1840.

Le **Boutois** et ses affluents ont perdu le même linéaire sur 25,9 km initialement et ont été **rectifiés ou déplacés sur 49 % de leur parcours**. Ces petits cours d'eau se retrouvent avec plus de 10 km sous influence d'ouvrage, ce qui empêche l'alternance de mouille et de radiers, éléments essentiels des cours d'eau naturels.

Même constat pour la **Trémagne**, qui **a perdu 17 % de son linéaire** et dont l'encaissement est fort sur 55 % de son chemin.

Sur le bassin du Serein, un diagnostic effectué par le Syndicat du Bassin du Serein révèle que **le Serbonnais a perdu 66 % de son linéaire**, suite aux travaux de drainage des parcelles qui ont conduit au busage de 7,7 km de cours d'eau. De 11,6 km de cours d'eau naturel initial, le réseau hydrographique est donc passé à 27 km, comprenant 23 km de collecteurs et 4 km de cours d'eau restant à ciel ouvert.

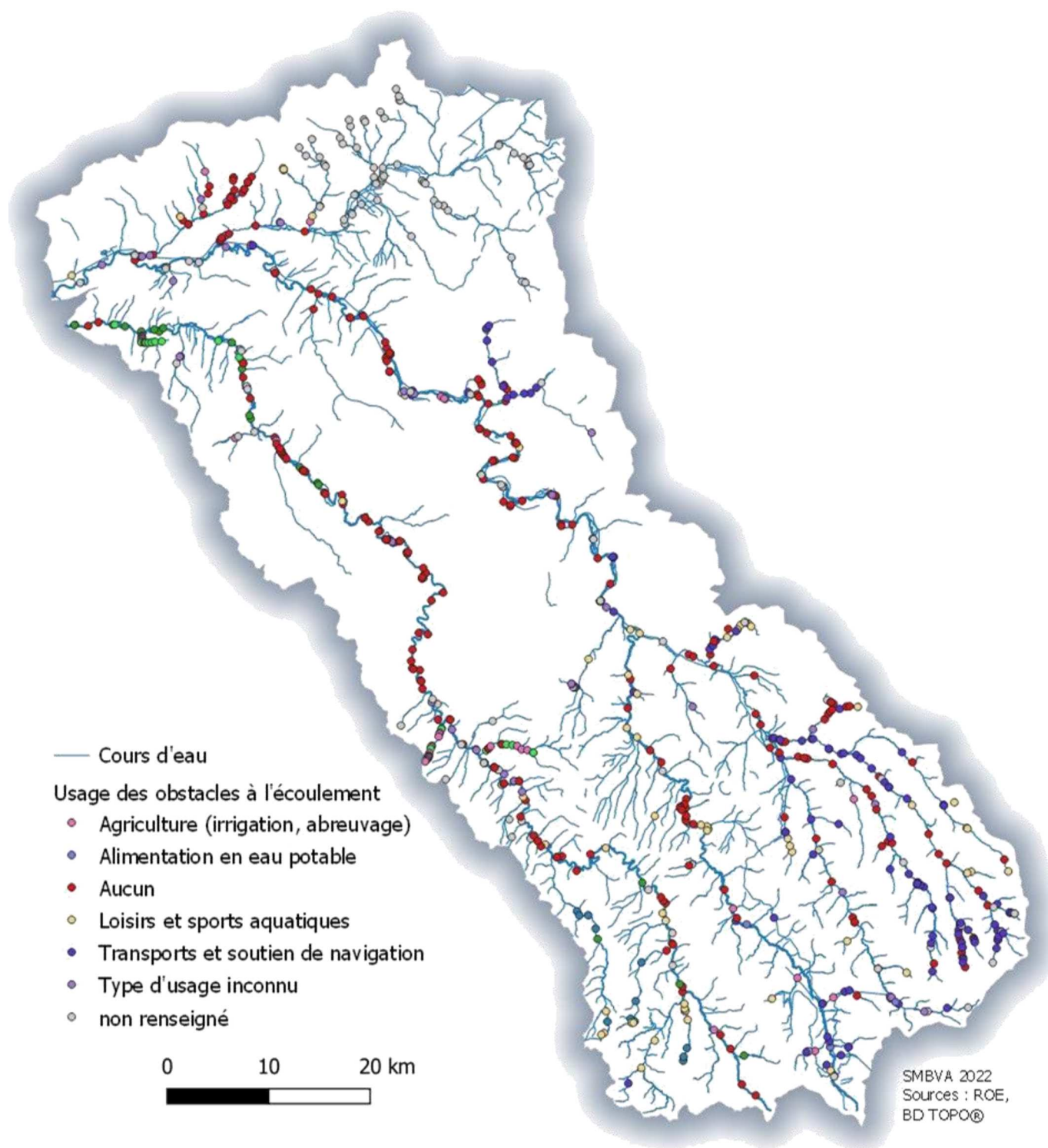
Le **Serein** dans sa partie icaunaise a également perdu **8 km**.

Toutes ces modifications impactent fortement le fonctionnement hydraulique des cours d'eau et la réponse du bassin versant aux aléas climatiques : l'eau est évacuée au plus vite du territoire, augmentant les pics de crue et accentuant les étiages. Les capacités d'autoépuration s'en trouvent également amoindries, aggravant d'autant les impacts des étiages sur la vie aquatique.

- **Ouvrages**

Les nombreux ouvrages créés sur les cours d'eau pour de multiples raisons, peuvent faire obstacle à la continuité piscicole et sédimentaire. Ils créent également une **fragmentation spatiale** du milieu, qui va décupler les effets de la **fragmentation temporaire** créée par les assèchements en période de sécheresse, où la migration vers les zones refuge est essentielle pour la survie de certaines espèces.

Sur le bassin de l'Armançon, 488 ouvrages sont recensés. On en dénombre 238 sur le bassin du Serein.



Carte 29 : Obstacles à l'écoulement

Les ouvrages sur les cours d'eau créent en amont un remous hydraulique, qui va influencer les écoulements en les ralentissant, augmentant ainsi la largeur mouillée du cours d'eau. Cette surface de contact augmentée avec l'atmosphère entraîne un **réchauffement accru de l'eau**, et donc une diminution de l'oxygène pour la vie aquatique.

Le taux d'étagement mesure la proportion de hauteur d'eau artificialisée et renseigne ainsi sur la proportion du cours d'eau sous influence d'ouvrage.

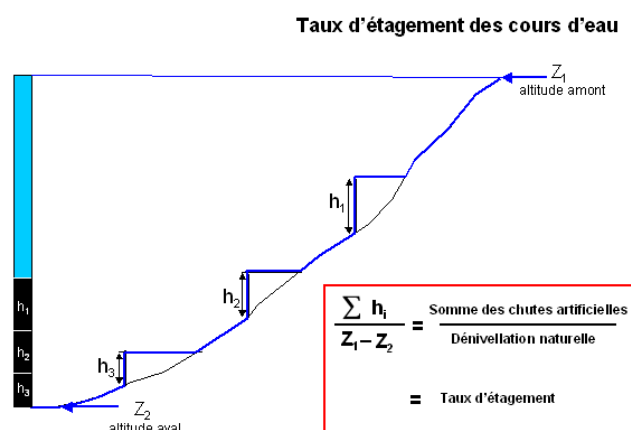
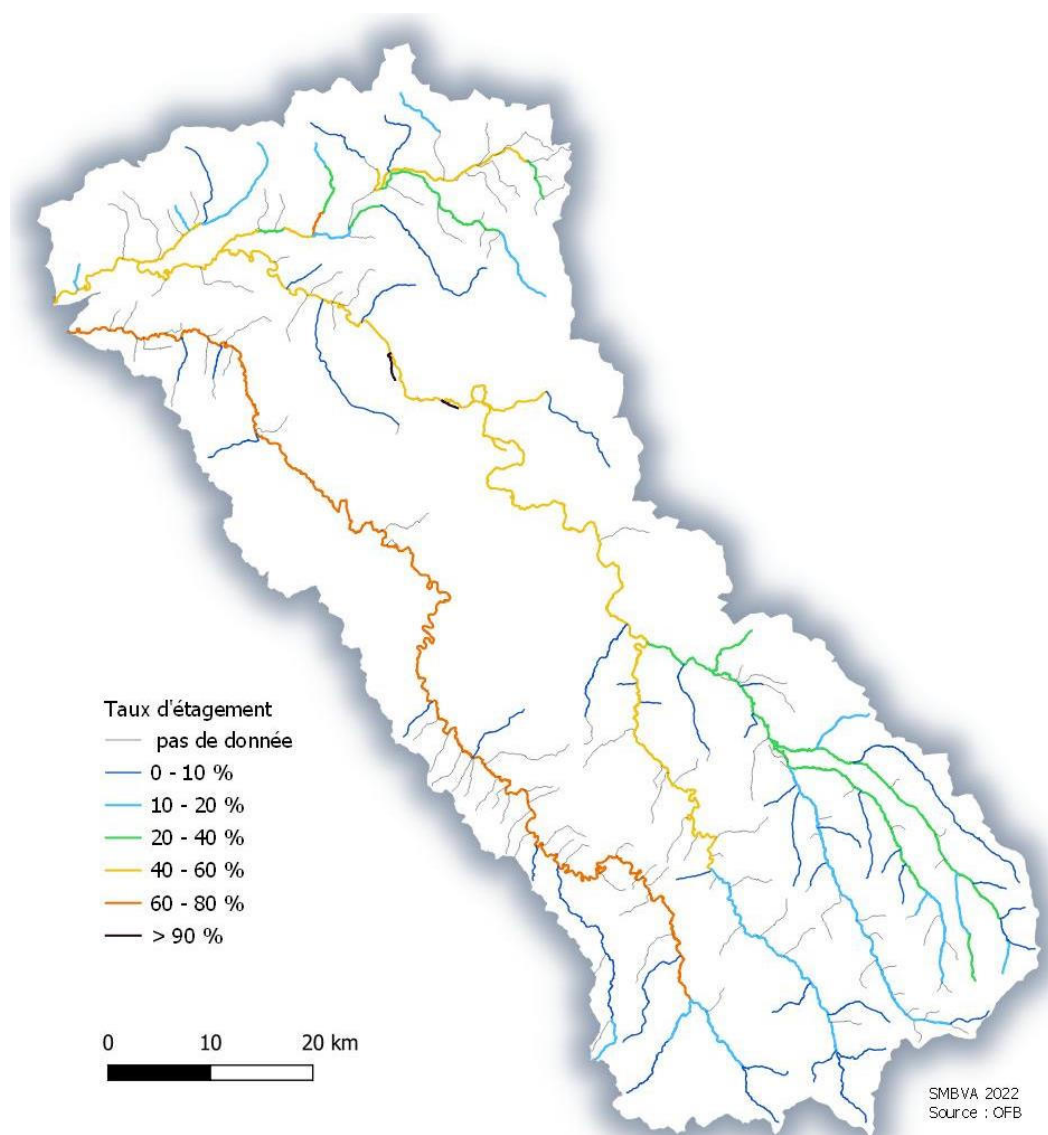


Figure 43 : principe du calcul du taux d'étagement

Le Serein présente un taux d'étagement très important, de plus de 60 %. Ajouté au recalibrage, qui a élargi fortement le cours d'eau pour éviter son débordement, cet étagement implique **qu'une majeure partie du linéaire du Serein présente une forte altération des écoulements**. Cette dégradation de l'hydromorphologie est un facteur de pression sur la vie aquatique qui s'ajoute aux pressions quantitative et qualitative.



Carte 30 : Taux d'étagement des cours d'eau des bassins du Serein et de l'Armançon

- *Plans d'eau et mares*

123 plans d'eau de plus d'un hectare sont recensés sur le territoire d'après la BD TOPAGE (2019). Ces plans d'eau cumulent une **surface de 604 ha**.

A l'échelle du territoire, cette surface est faible. Cependant, localement, le cumul de plans d'eau sur un sous-bassin versant peut s'avérer conséquent, notamment sur les secteurs du Serein amont et de l'Armançon amont. **Leurs impacts cumulés peuvent ainsi s'avérer significatifs à l'échelle d'un cours d'eau.**

En prenant en compte une évaporation journalière de 3 mm, **la perte d'eau liée aux plans d'eau de plus d'1 ha (hors canal) est de l'ordre de 18 000 m³/j**. Pour certains plans d'eau, l'eau évaporée provient du stock d'eau non estivale créé par le volume d'une retenue. **Cependant, pour les plans d'eau connectés à une nappe phréatique, à un cours d'eau ou à une source, l'eau évaporée est une perte pour le territoire : elle serait restée dans le milieu en l'absence d'aménagement.**

La base de données dénombre également 64 plans d'eau de moins d'un hectare, mais ce nombre ne révèle pas l'ensemble des mares du territoire, dont le nombre est estimé à plus de 1400 uniquement sur le bassin de l'Armançon.

Sur les 187 plans d'eau tous confondus de la BD TOPAGE, **74 plans d'eau sont situés directement sur des cours d'eau**. Parmi ceux-ci, 20 font moins d'un hectare. D'autres sont situés sur des zones de sources, non classées comme cours d'eau.

Les plans d'eau situés sur les cours d'eau ou sur les sources ont également un impact très fort au niveau de la température, comme c'est le cas pour l'**Argentalet**, qui est le seul cours d'eau du territoire déclassé à cause de la température (paramètre de l'état physico-chimique). L'élévation de la température et donc la diminution de l'oxygène dans l'eau ont des conséquences importantes sur la vie piscicole.

L'arrêté du 9 juin 2021 fixant les prescriptions techniques générales applicables aux plans d'eau prévoit l'obligation d'être équipé de dispositifs permettant que les eaux restituées au cours d'eau le soient dans des conditions de qualité et de température proches de celles du cours d'eau naturel. **Ces dispositifs de type moine, dérivation souterraine ou siphon font souvent défaut pour limiter les impacts des plans d'eau sur les cours d'eau.**

Tous les plans d'eau nécessitent une vidange pour empêcher un comblement par les sédiments. **Ces opérations de vidanges comprennent des risques importants de départ de fines, créant une turbidité préjudiciable à la vie piscicole dans le cours d'eau en aval**, comme ce fut le cas lors de la dernière vidange du lac de Pont.

La BD TOPO de l'IGN comporte une couche de données intitulée « surfaces hydrographiques ». Elle représente toutes les surfaces en eau de façon temporaire ou permanente et comprend les cours d'eau d'une largeur supérieure à 5,5 m, mais aussi les bassins des stations d'épuration. Cette surface représente **2 000 ha** sur les bassins du Serein et de l'Armançon.

Le changement climatique va augmenter les températures des plans d'eau et aggraver ce phénomène d'évaporation, donc de perte nette d'eau pour le territoire.

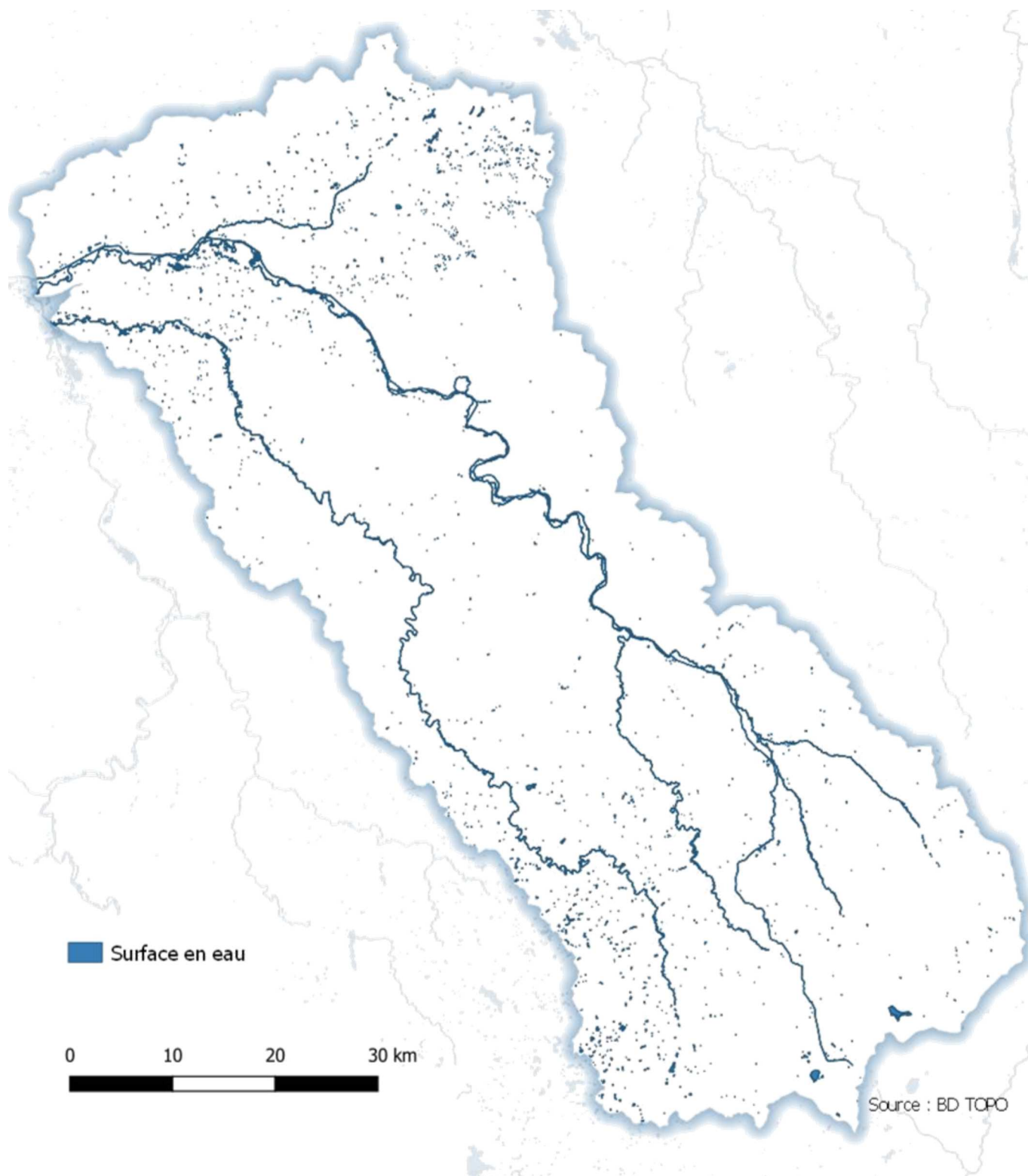
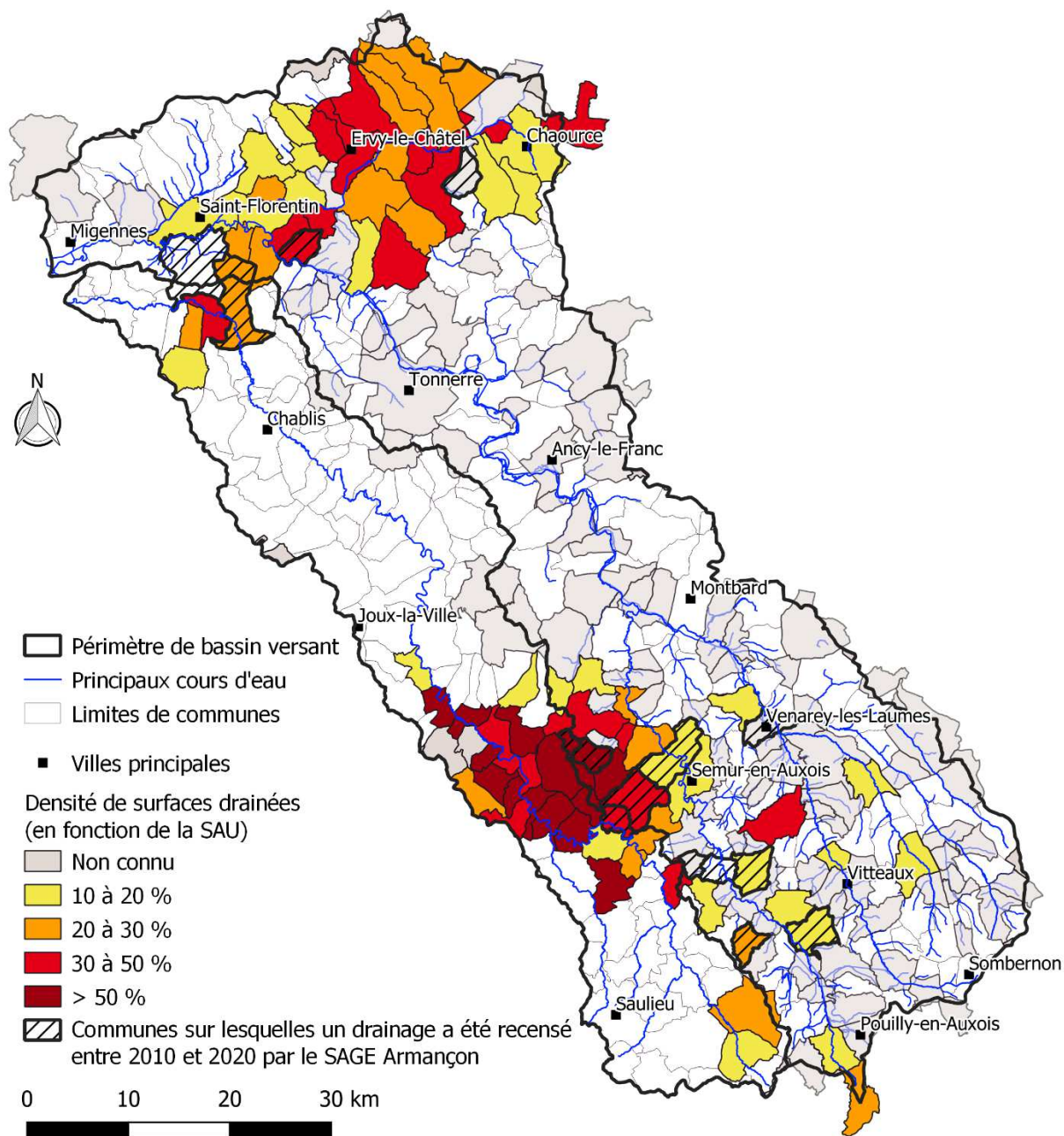


Figure 44 : Surfaces en eau

- **Assainissement agricole**

Le drainage correspond à l'évacuation spontanée ou facilitée par un réseau de drains ou de fossés, de l'eau en excès dans un sol trop humide. Nous nous intéressons ici au drainage facilité (drains ou fossés) qui, permettant l'évacuation plus rapide de l'eau contenue dans les sols, aggrave les phénomènes d'étiages.



Source : Recensement agricole 2010, SMBVA et SBS 2020

Figure 45 : Densité de surfaces drainées sur le périmètre du PTGE

Sur le territoire, le drainage est particulièrement marqué au niveau :

- du sous-bassin de l'Armance situé sur la Champagne humide ;
- de la Louesme en Côte d'Or où le drainage concerne plus de la moitié de la Surface Agricole Utile (SAU) ;
- du Serein amont de sa source au confluent du ruisseau de la Goutte et tout particulièrement sur la partie aval après la confluence du ruisseau du soutrain ;

- du ruisseau de Cisery et le ruisseau de l'étang où près de l'intégralité de la SAU est drainée ;
- du ru du Sorbonnais où plus de la moitié de la masse d'eau est drainée.

Sur le bassin versant de l'Armançon, le recensement agricole de 2010 a montré que près de **17 000 ha sont drainés, soit 8 % de la SAU**. Le drainage n'est toutefois pas homogène sur le territoire avec environ 4 % de la SAU drainée dans l'Yonne, 8 % en Côte d'Or et 17 % dans l'Aube soit 5 320 ha. Ces chiffres restent probablement sous-estimés.

Sur le bassin du Serein, une étude d'analyse spatiale a déterminé qu'au moins **13 201 ha sont drainés, soit près de 10 % de la SAU**.

La plupart des drainages ont été réalisés avant les années 2000, voire bien avant, puisque certains remontent au 19^{ème} siècle. Cependant, on observe encore actuellement une augmentation des surfaces drainées, ces aménagements améliorant les qualités agronomiques des parcelles et leur faisant prendre de la valeur.

Les parcelles drainées ne sont pas forcément cultivées : il peut s'agir de prairies. Le drainage nécessite un exutoire à écoulement libre : il favorise la demande de curage et de rectification des cours d'eau pour que ceux-ci puissent recueillir plus facilement les eaux drainées

L'implantation de drainage au sein des parcelles agricoles modifie les voies de transferts de l'eau. Les impacts du drainage sur les débits et sur les dynamiques de crues dépendent d'une part de l'état hydrique initial du sol et d'autre part de l'intensité des pluies.

Une étude sur l'impact du drainage agricole⁴ a été réalisée dans le Chaourçois pour la CLE de l'Armançon. Pour la grande majorité des crues (retour 1 à 2 ans), les drains étant surdimensionnés, plus de 80 % des précipitations sont évacuées par les drains, aggravant donc le pic de crue. En outre, s'il atténue le pic de crue pour les crues de retour 5 à 10 ans, il allonge également la durée de la crue et décale le pic de crue en le retardant. De façon générale, il ressort alors que **le drainage augmente en période hivernale le débit de base du réseau hydrologique dans lequel il évacue ses eaux. Il diminue donc la disponibilité de l'eau en période estivale.**

A ses effets doivent être rajoutés deux autres phénomènes généralement liés au drainage :

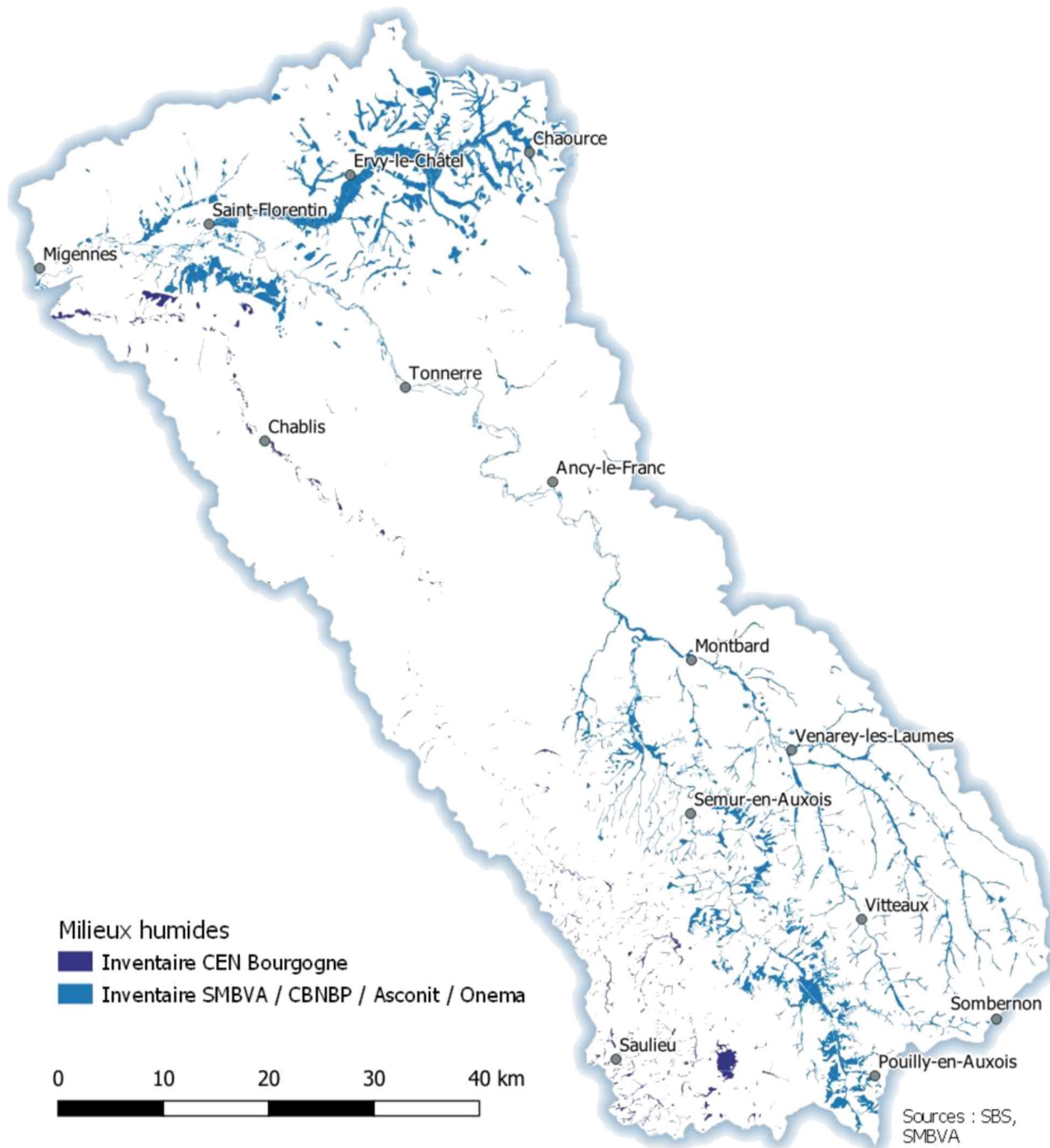
- Le contexte particulier dans lequel le drainage s'effectue, souvent induit par un arrêt de l'élevage et un retournement de prairies humides ;
- Lors de la création des réseaux de drainage, les réseaux de fossés sont également modifiés. Le drainage s'accompagne donc souvent de la rectification, de l'approfondissement et de l'élargissement des fossés. Toutes ces modifications augmentent la vitesse d'écoulement des eaux de ruissellement, les transférant de manière plus rapide et augmentant ainsi les risques d'inondations en aval.

⁴ Etude de l'influence de l'assainissement agricole dans le fonctionnement d'un bassin versant pilote, géo-hyd/anteagroup, juillet 2014

g) Milieux humides

Les milieux humides, qui se caractérisent notamment par la présence d'eau dans le sol et d'une végétation adaptée à ce type de sol, ont un intérêt à la fois pour la régulation quantitative des eaux en jouant un rôle tampon, pour l'épuration de ces eaux et pour la biodiversité.

Ces milieux ont fait l'objet d'un **inventaire non exhaustif** sur l'ensemble du territoire, à l'échelle des bassins versants. Sur l'Armançon, l'inventaire s'est étalé de 2012 à 2019 et a fait appel à un bureau d'étude (Asconit) et à l'Onema pour la partie Brenne, à 4 personnes au sein du SMBVA (et de l'ancien SIRTAVA) et au Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP) pour la vallée de l'Armanche. Sur le bassin du Serein, une prestation a été confiée au Conservatoire d'Espaces Naturels de Bourgogne (CENB).



Carte 31 : Milieux humides inventoriés

La hiérarchisation des milieux humides sur le bassin de l'Armançon, souhaitée par la CLE de l'Armançon, a buté sur le côté subjectif de la caractérisation. En effet, un biais est lié à l'opérateur pour apprécier les fonctionnalités de chaque entité délimitée avec le peu de données disponibles. Par ailleurs, l'intérêt de la hiérarchisation pour définir une stratégie de gestion peut paraître limité car il n'y a pas la possibilité d'intervenir également sur tous les terrains privés. Comme pour la restauration des cours d'eau, la protection et la restauration des milieux humides reste tributaire de la bonne volonté des propriétaires et des exploitants.

En 2021 est lancé un projet de recherche de l'unité mixte de service PatriNat (Patrimoine Naturel) OFB-CNRS-MNHN afin de cartographier des zones humides potentielles et caractériser leurs fonctionnalités. Les bassins du Serein et de l'Armançon figurent parmi les secteurs intégrés à l'étude. Les résultats de la phase 1 sont attendus pour la fin de l'année 2022. Les fonctionnalités des zones humides cartographiées seront définies ultérieurement.

Les milieux humides se retrouvent essentiellement dans les fonds de vallée avec un sous-sol imperméable ou semi-perméable, argileux, marneux ou granitique. C'est le cas sur l'ensemble du secteur amont et la vallée de l'Armançon. Des milieux humides plus éloignés des vallées se retrouvent également au niveau des sables et argiles du Barrémien et de l'Albien, au sud de Saint Florentin.

Les inventaires, qui n'ont pas été réalisés de façon homogène sur le territoire, décèlent **2 % de milieux humides sur le bassin du Serein et 7 % sur celui de l'Armançon.**

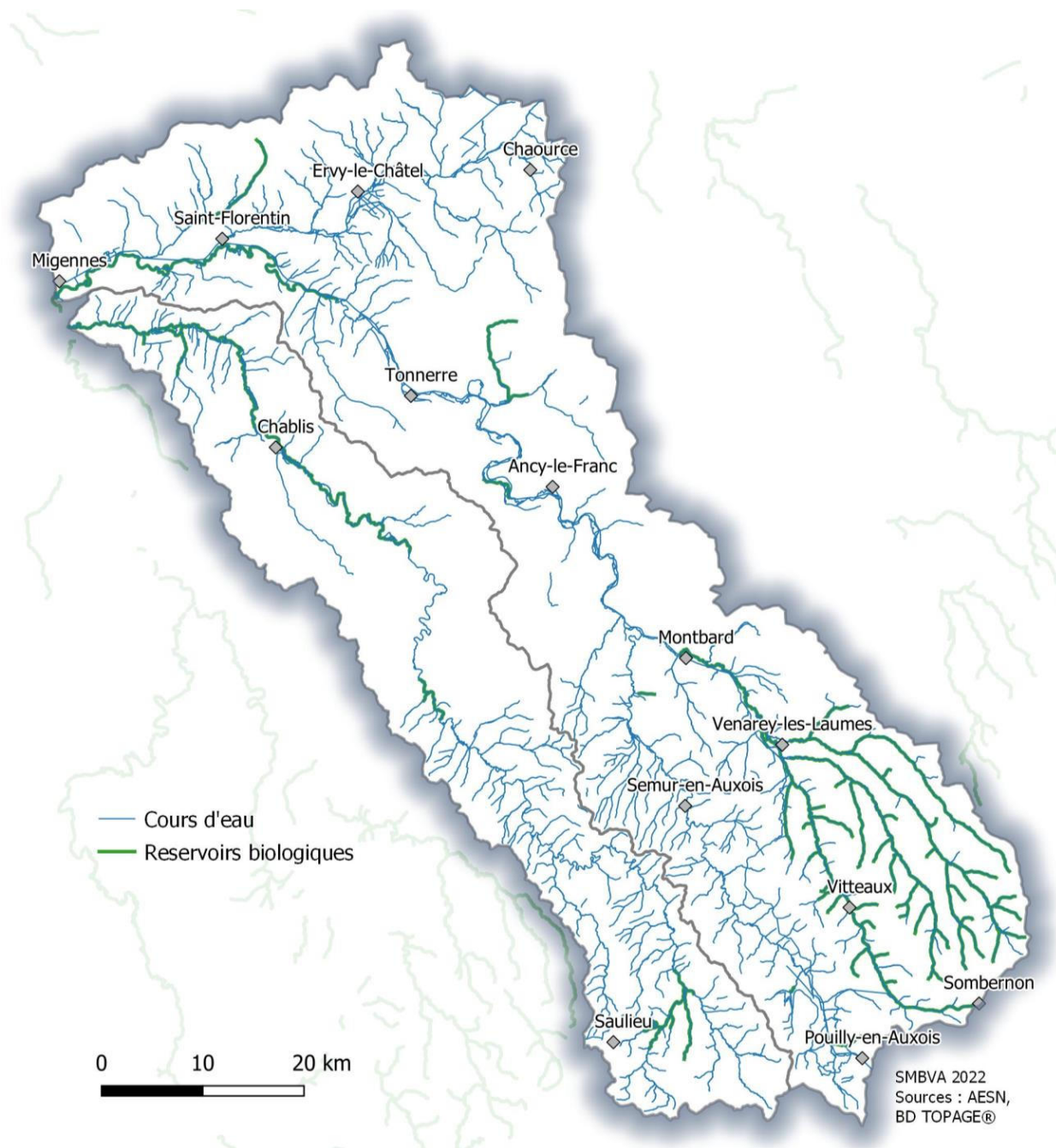
Les milieux humides du Serein amont semblent d'autant plus importants qu'il n'existe pratiquement pas d'aquifère affleurant ou en profondeur. Ainsi, les milieux humides sont des réserves d'eau naturelles essentielles sur ce secteur.

Avec la diminution de l'activité de l'élevage, le retournement et le drainage de prairies est courant sur le territoire. D'autre part, le développement de la populiculture risque d'assécher de nombreuses prairies humides non encore drainées. Les zones humides sont donc fortement menacées par les activités actuelles et à venir.

h) Autres éléments en lien avec les eaux de surface

- **Réservoirs biologiques**

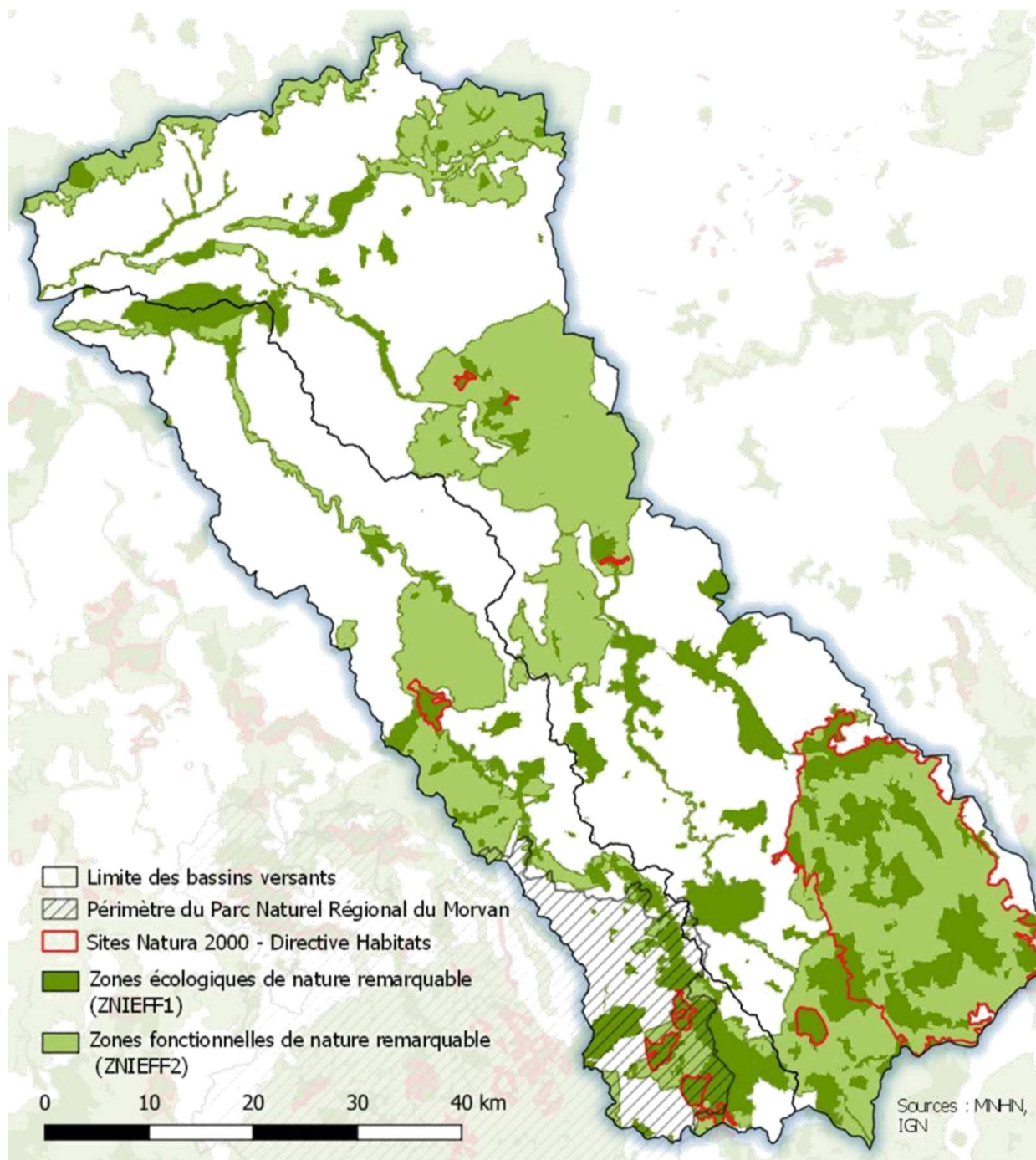
Le SDAGE Seine-Normandie 2022-2027 a classé certains cours d'eau en réservoirs biologiques. Ceux-ci sont considérés par le SDAGE comme « nécessaires à la restauration et au maintien du bon état des cours d'eau et à la protection des poissons migrateurs ».



- *Zonages d'intérêt écologique*

Le territoire comprend des espaces naturels remarquables que sont les zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) de type 1 et les ZNIEFF de type 2. Une partie de ces zones sont situées dans les lits majeurs des cours d'eau : la biodiversité est en effet très liée à la présence d'eau.

Dix zones Natura 2000 au titre de la Directive Habitats sont présentes. La majeure partie de ces zones Natura 2000 protègent des habitats pour les chauves-souris. Ces habitats sont en partie liés à la ripisylve et donc aux cours d'eau. Une zone Natura 2000 concerne des marais alcalins et prairies humides de Baon.



Carte 32 : Zones protégées et périmètre du PNR du Morvan

Le territoire ne possède pas de zone Natura 2000 relative à la Directive Oiseaux.

Le Parc Naturel Régional (PNR) du Morvan s'étend sur une vingtaine de commune situées sur l'amont du bassin du Serein.

- *Éléments filtrants du paysage*

Certains éléments du paysage ont un rôle essentiel dans le cycle de l'eau à l'échelle d'un bassin versant : les bandes enherbées, les haies et la ripisylve vont toutes avoir un rôle d'épuration de l'eau dans son parcours en surface (bandes enherbées), dans le sol (haies), ou à l'interface entre les cours d'eau et leur nappe d'accompagnement (ripisylve).

Les **bandes tampon**, boisées ou enherbées, d'au moins 5 m sont obligatoires entre les cultures et les cours d'eau dans le cadre des bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE), nécessaires pour que les exploitations agricoles puissent toucher les aides de la politique agricole commune (PAC). Ces bandes permettent la sédimentation des particules entraînées lors des pluies et qui peuvent contenir des produits phytosanitaires et l'infiltration dans le sol des eaux chargées. L'action des ultra-violets va ensuite dégrader une partie des polluants restés en surface et l'activité microbienne du sol pourra également altérer les substances indésirables retenues dans le sol.

Les **haies** vont occasionner les mêmes processus, mais l'eau va être davantage ralentie et infiltrée. Les processus de dégradation microbienne sont favorisés avec les racines et les écoulements à l'interface entre le sol et le sous-sol sont également interceptés. De plus, les nutriments sont utilisés directement par la végétation bocagère.

Les **ripisylves** permettent aussi ces processus épuratoires. Leur contact direct et permanent avec l'eau fait de la végétation rivulaire de véritables usines de dépollution. Leur action est d'autant plus efficace que le cours d'eau est sinueux, multipliant ainsi la surface de contact entre l'eau et les racines. La rectification des cours d'eau et les berges à nu sont ainsi des freins majeurs à l'autoépuration des cours d'eau.

La disposition des haies sur le territoire met en évidence l'écart entre les zones d'élevage à l'amont et à l'aval dans une moindre mesure et les zones de grandes cultures sur les plateaux. **L'intérêt des haies pour l'eau est cependant plus marqué dans les secteurs cultivés pour freiner le ruissellement des terres à nu en hiver et épurer les eaux potentiellement chargées en intrants.**

Les haies sont avant tout liées aux prairies, qui se retrouvent essentiellement dans les vallées, y compris dans les secteurs intermédiaires karstiques. Le retournement de prairies et l'agrandissement des ilots culturels implique encore quasi systématiquement la suppression des haies sur les parcelles concernées.

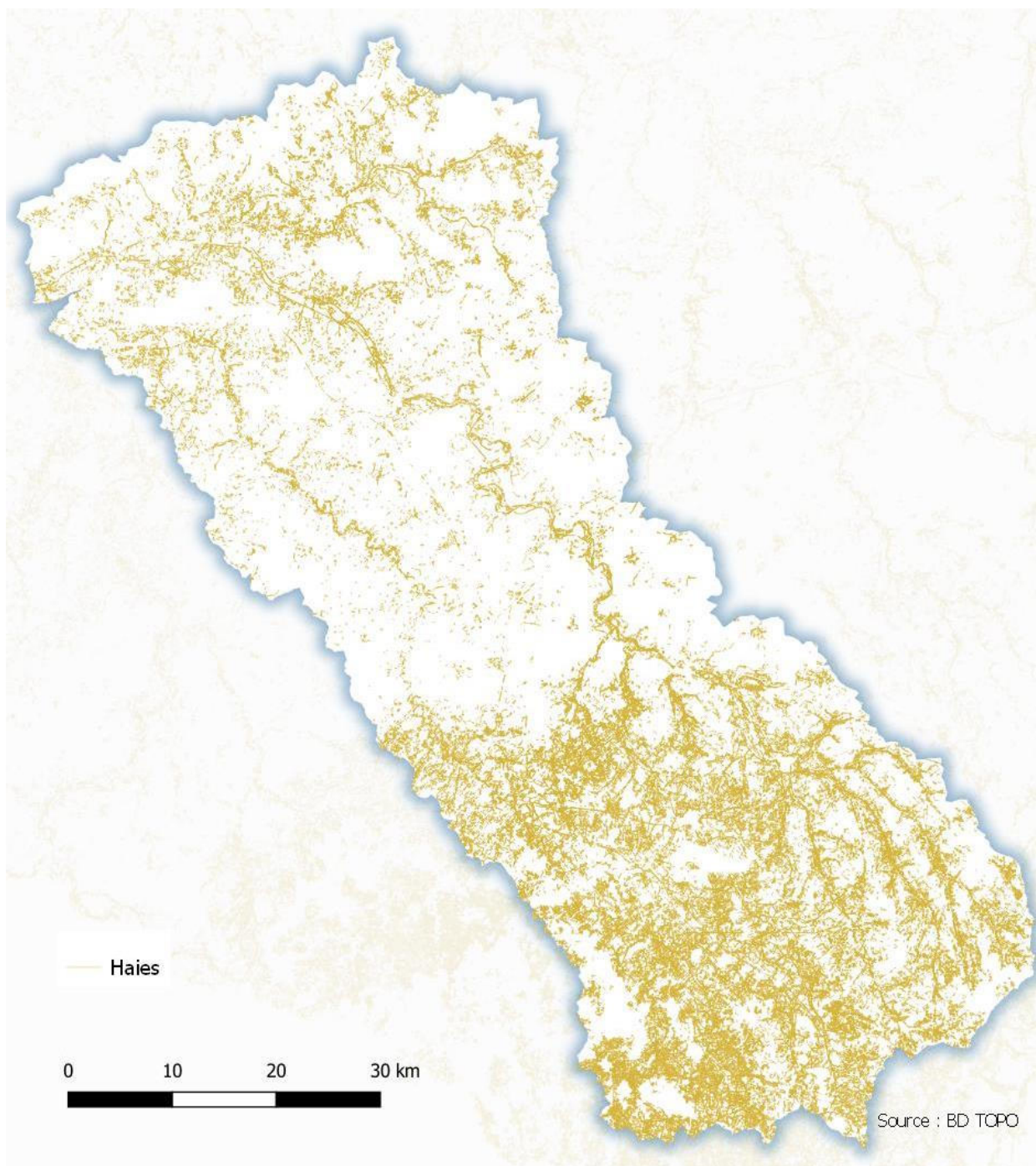


Figure 46 : Cartographie des haies issue de la BD TOPO

Au total, 10 448 km de haies sont répertoriés sur le territoire. Ce chiffre intègre également les ripisylves.

Avec l'augmentation des températures estivales et l'augmentation de l'intensité des pluies, les haies ont un rôle prépondérant à jouer pour abaisser la température des parcelles agricoles, ralentir, infiltrer et améliorer la qualité des eaux de ruissellement. Leur développement nécessite cependant une réflexion pour assurer la réussite de l'implantation, qui peut nécessiter l'apport d'eau en cas de sécheresse.

D. USAGES DE LA RESSOURCE EN EAU

1. Eau potable

a) Organisation actuelle de la maîtrise d'ouvrage et situation prévisible en 2026

La compétence eau potable commence doucement à se structurer sur le territoire, mais le paysage comporte encore un grand nombre d'acteurs, avec les communes au premier plan. Ainsi, sur 355 communes, l'eau potable est gérée à l'échelle communale pour 96 d'entre elles, soit 27 % de l'ensemble des communes représentant 49 % de la population du territoire. Il est à noter que parmi ces communes figurent la plupart des villes du territoire, ce qui explique le poids démographique de cet ensemble.

Trois syndicats se distinguent par leur taille :

- Le Syndicat des Eaux et de Services Auxois-Morvan (SESAM) en Côte d'Or, à cheval sur les bassins du Serein et de l'Armançon ;
- Le Syndicat des Eaux du Tonnerrois (SET) mis en place en 2019, principalement situé sur le bassin de l'Armançon dans l'Yonne bien qu'également présent pour partie sur le Serein ;
- Le Syndicat mixte de l'eau potable, de l'assainissement collectif, de l'assainissement non collectif, des milieux aquatiques et de la démoustication (SDDEA) dans l'Aube, qui intervient dans le secteur de l'Armance.

A eux seuls, ces trois syndicats regroupent 161 communes du périmètre du PTGE, soit un peu moins de la moitié de l'ensemble des communes (45 %). Ils desservent 31 % de la population. A l'inverse, la majorité des syndicats ne regroupent que quelques communes pour gérer une ressource qu'elles ont en commun.

Avec l'obligation du transfert des compétences eau et assainissement aux structures intercommunales prévus par la loi NOTRe au plus tard au 1^{er} janvier 2026, **le nombre de maîtres d'ouvrages doit passer d'ici 5 ans de 119 à un peu plus d'une vingtaine au maximum**. La maîtrise d'ouvrage va donc s'organiser soit au sein des EPCI-FP (établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre : communautés de communes ou d'agglomération), soit au sein des syndicats intercommunaux d'eau potable à l'échelle d'au moins deux EPCI-FP.

A l'heure actuelle, la Communauté de communes Ouche et Montagne est la seule à exercer ces compétences. Certaines communautés de communes anticipent ce changement en lançant une étude de schéma directeur d'eau potable, permettant d'avoir une vision globale des systèmes de production et de distribution de l'eau, ou simplement une étude de gouvernance.

Les maîtres d'ouvrages en eau potable sont présentés dans le tableau suivant. Les 9 communes considérées dans le territoire Serein-Armançon (ayant plus de 10 % de leur superficie dans ce périmètre) mais n'ayant aucune habitation sur ce périmètre n'ont pas été intégrées dans ce tableau. Elles sont les suivantes :

- Brion, Joux-la-Ville (SIAEP Joux-le-Ville Précy-le-Sec) et Sennevoy-le-Haut (SET) dans l'Yonne,
- Planay (SIAEP Savoisy), Echannay (CC Ouche et Montagne), Essey (syndicat de Thoisy-le-Désert) et Arconcey en Côte d'Or,
- Maraye-en-Othe (SDDEA) et Praslin (SDDEA) dans l'Aube.

Il est à noter que tous les maîtres d'ouvrages eau potable ne sont pas forcément producteurs d'eau potable. Ainsi, par exemple, le SIAEP de Villiers-Vineux achète toute son eau à Flogny-la-Chapelle. En Côte-d'Or, le syndicat de Chamboux est producteur d'eau potable, mais ne distribue pas d'eau sur le territoire : il n'exerce donc pas la compétence eau potable. Il existe également des interconnexions de secours, comme entre le SIAEP Terre-Plaine-Morvan (lac de St Agnan) et le SIAEP Thizy-Talcy-Blacy-Marmeaux.

Tableau 24 : Liste des maîtres d'ouvrage eau potable du périmètre du PTGE-SA

Dép.	Maître d'ouvrage	Nb de communes avec habitants desservis	Estimation du nombre d'habitants desservis sur le territoire
21	Communes de l'Yonne	38	33 067
89	Communes de la Côte d'Or	46	19 195
10	Communes de l'Aube	7	3 272
10, 21, 89	Communes	91	55 534
21	SESAM	90	18 102
89	SET	43	11 786
10	SDDEA	35	7 068
89	SIAP du Moulin des Fées	11	4 643
89	SIAEP de la Région de Saint-Florentin	7	4 974
21	Syndicat de Liernais	3	492
89	SIAEP Terre Plaine Morvan	11	2 218
21	CC Ouche et Montagne	10	2 030
89	SIAEP de la région de Villiers Vineux	5	1 358
89	SIAEP de Champlost et Mercy	2	804
89	CA de l'Auxerrois	2	742
21	Syndicat de Thoisy-le-Désert	5	676
89	SIAEP Chantemerle	2	605
21	SIAEP de Savoisy	4	575
89	SIAEP Bassou Bonnard	1	562
89	SIAEP Bierry-Les-Belles-Fontaines	5	526
89	SIAEP Chemilly Beaumont	1	488
89	SIAEP Thizy-Talcy-Blacy-Marmeaux	4	481
21	SIAEP de Bussy-le-Grand	2	457
89	SMAEP de Sens Nord Est	2	440
21	SIAEP de Buffon-Rougemont	2	344
89	SIAEP Région de Vermenton	1	325
89	SIAEP Anay Molay	2	315
89	SIAEP de Moulins, Sambourg et Vireaux	3	309
21	Syndicat de Quincy-Quincerot	2	285
89	SIAEP de Villiers les Hauts	2	258
21	SIAEP de Fain Athie	2	234
21	SIAEP de La Villeneuve-Les-Converts	1	8
	TOTAL	313	116 639

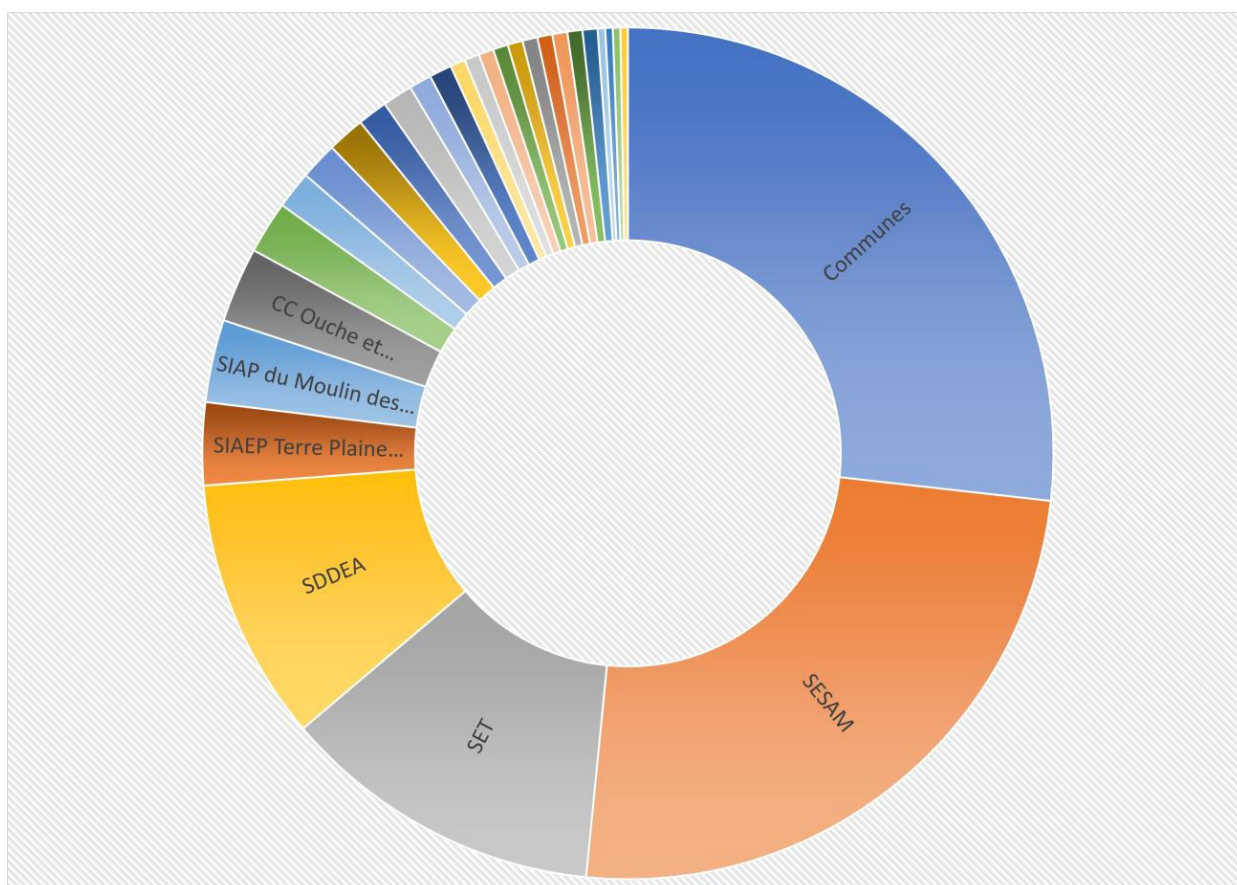


Figure 47 : Proportion du nombre de communes avec habitants desservis sur le périmètre par maître d'ouvrage eau potable

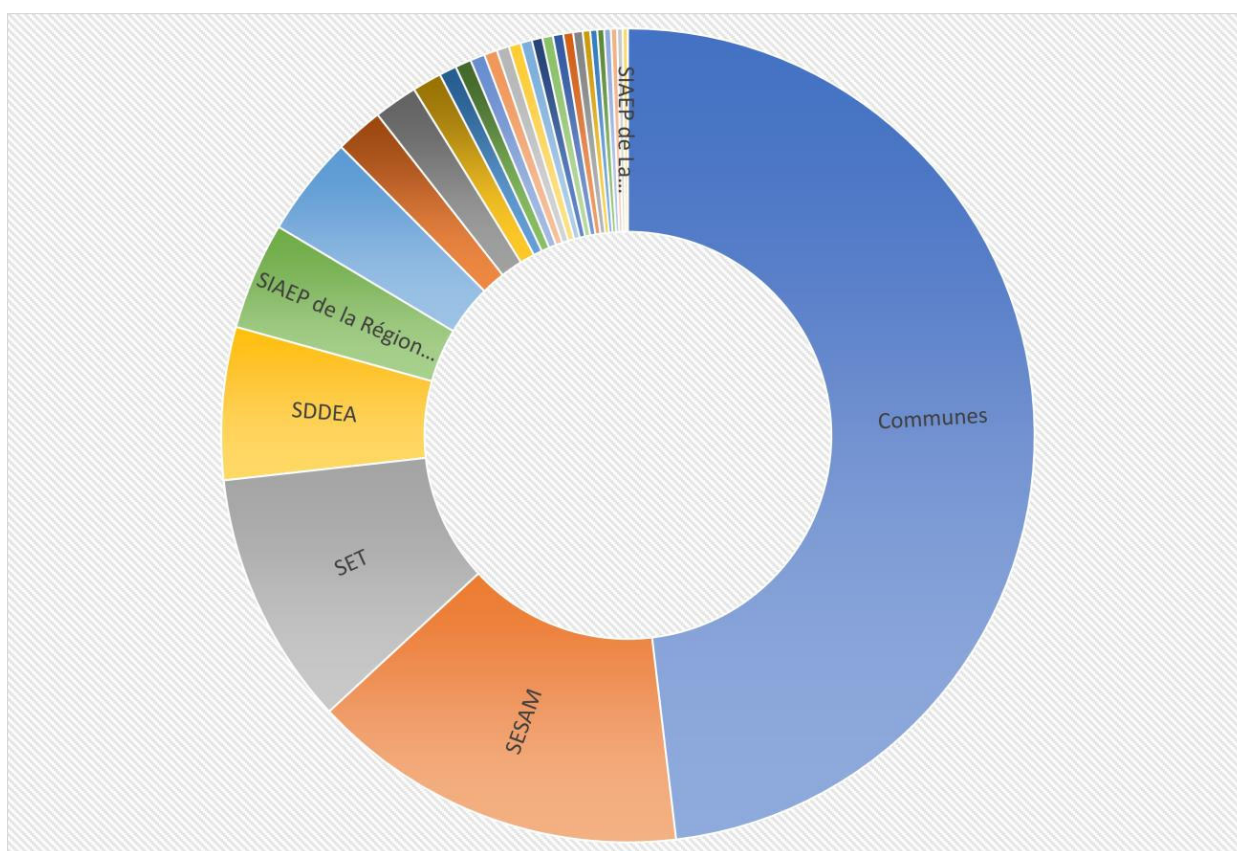
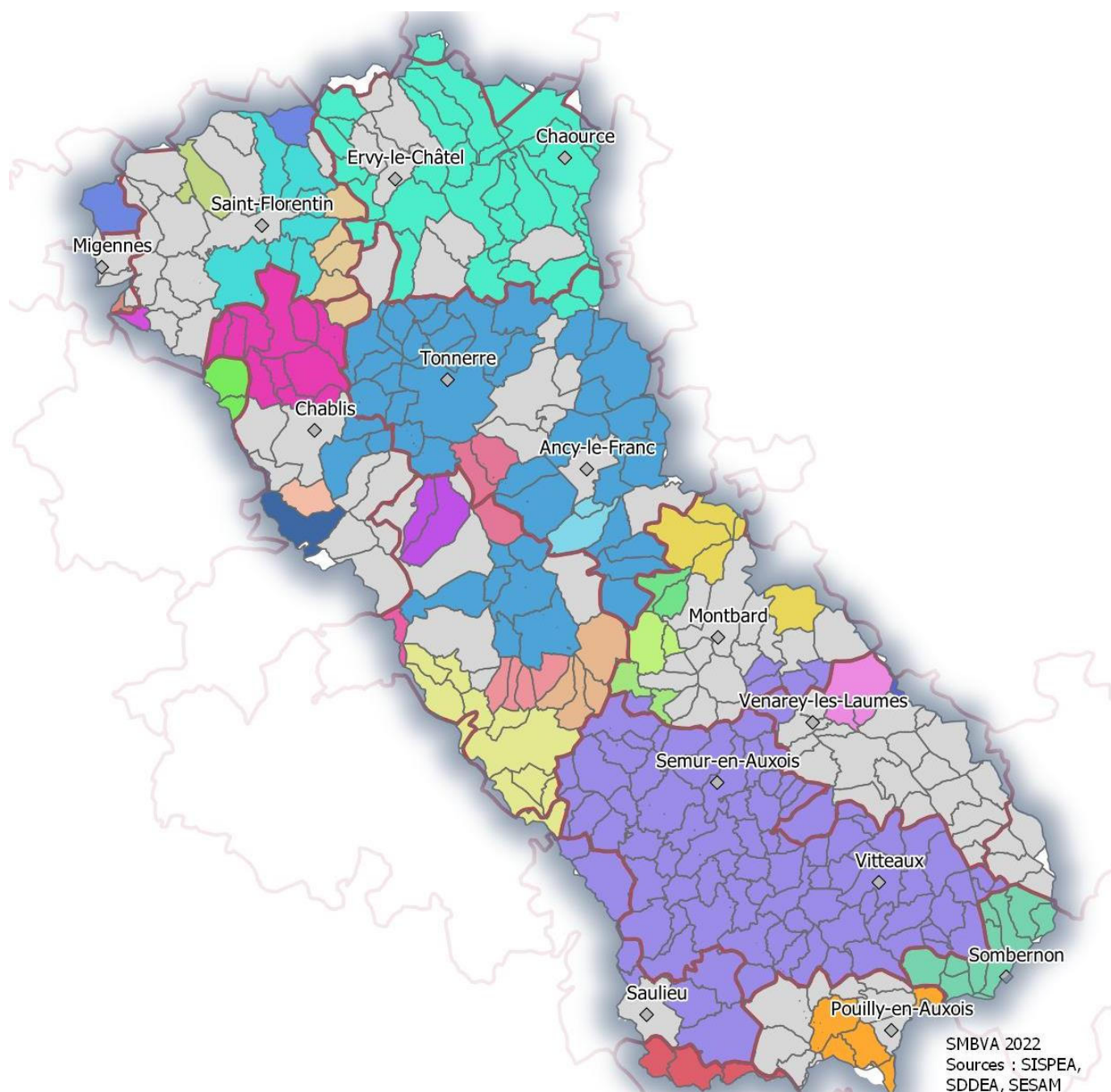


Figure 48 : Proportion du nombre d'habitants desservis sur le périmètre par maître d'ouvrage eau potable



Communautés de communes / agglo.	SIAEP Bierry-les-Belles-Fontaines	SIAEP Villeneuve-Les-Convers
Communes	SIAEP Champlost Mercy	SIAEP Villiers-les-Hauts
Maîtres d'ouvrage eau potable		
Commune	SIAEP Chantemerle	SIAEP Vireaux Sambourg Moulins
CA de l'Auxerrois	SIAEP Chemilly Beaumont	SMAEP de Sens Nord Est
CC Ouche et Montagne	SIAEP Joux-la-Ville Précy-le-Sec	Syndicat d'Athie - Fain les Moutiers
SDDEA	SIAEP Moulin des Fées	Syndicat de Buffon - Rougemont
SESAM	SIAEP Région St Florentin	Syndicat de Bussy - Grésgigny
SET	SIAEP Région Vermenton	Syndicat de Quincy - Quincerot
SIAEP Annay Molay	SIAEP Région Villiers-Vineux	Syndicat de Savoisy
SIAEP Bassou Bonnard	SIAEP Terre Plaine Morvan	Syndicat de Thoisy-le-Désert
	SIAEP Thizy-Talcy-Blacy-Marneaux	Syndicat de Liernais

Carte 33 : Organisation de la compétence eau potable en 2022

- *Schémas directeurs d'alimentation en eau potable*

Les schémas directeurs d'alimentation en eau potable sont des études comprenant un diagnostic complet du système d'alimentation en eau potable, de façon à avoir une bonne connaissance du patrimoine et des problèmes qualitatifs et quantitatifs rencontrés. Ils permettent d'organiser la réponse des services à une situation de crise et de planifier les investissements sur le moyen terme.

Actuellement, **peu de schémas directeurs ont été réalisés** en-dehors de ceux sur l'Auxois et le Tonnerrois, les études se limitant souvent à un diagnostic des réseaux. Plusieurs études sont cependant en cours dans le Florentinois (communauté de communes Serein et Armanche), le Montbardois (communauté de communes du Montbardois) et le secteur de Venarey-les-Laumes (communauté de communes du Pays d'Alésia et de la Seine). Un autre schéma directeur est prévu dans l'Aube (SDDEA),

b) Prélèvements

- *Type de ressource prélevée*

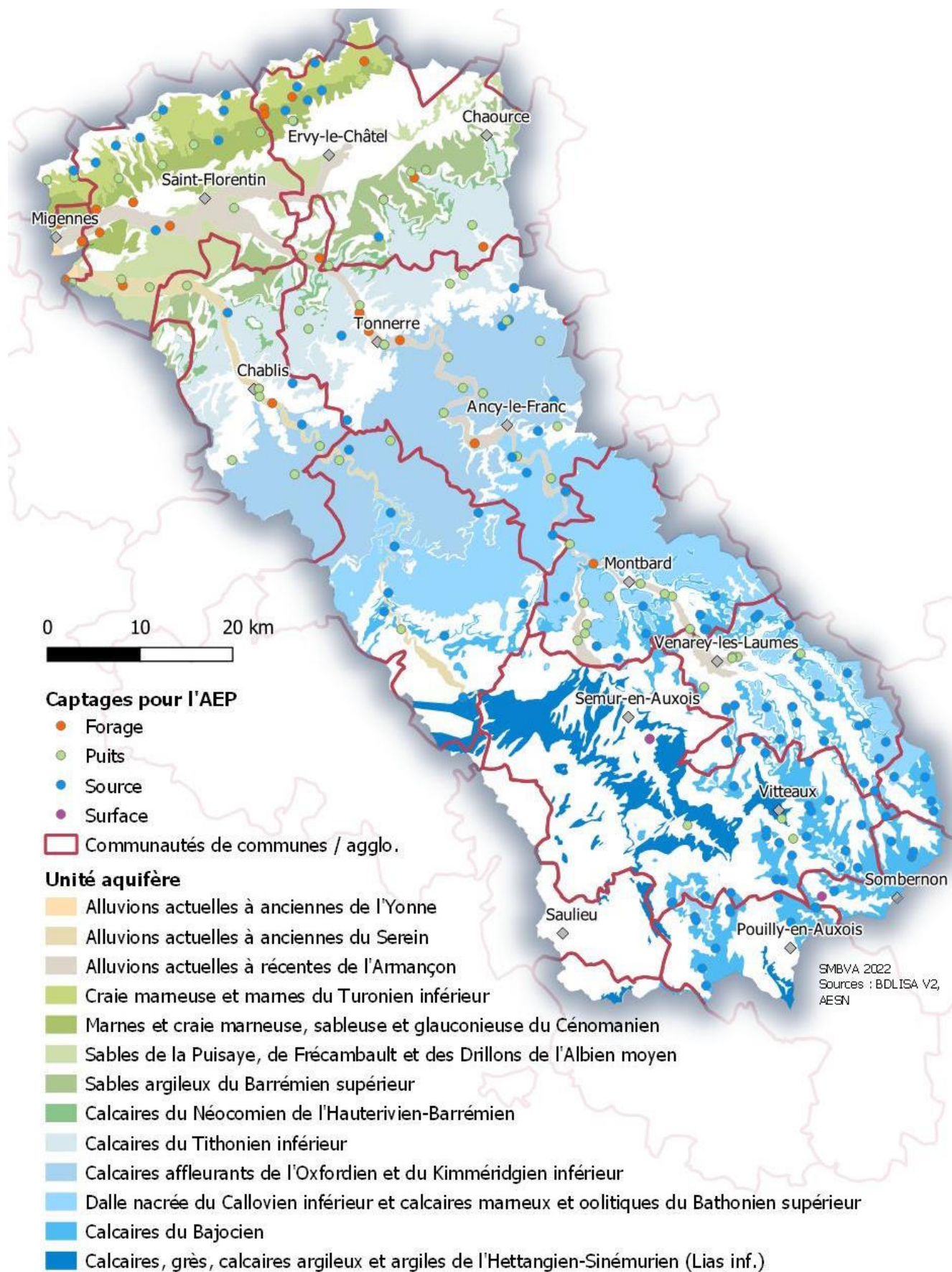
La quasi-totalité des eaux captées pour l'eau potable sont des eaux souterraines. Les seules eaux de surface actuellement prélevées pour l'alimentation en eau potable (AEP) sont celles des réservoirs de Pont-et-Massène et de Grosbois-en-Montagne, exploités respectivement par le SESAM et la commune de Pouilly-en-Auxois. Bien qu'ayant une problématique concernant les nitrates, cette dernière ressource est cependant classée stratégique par le Conseil Départemental de la Côte-d'Or. Celui-ci a lancée une démarche visant à développer la production d'eau du réservoir de Grosbois afin de sécuriser l'AEP du secteur.

L'essentiel des ouvrages de prélèvement des eaux souterraines sont des captages de **sources** issues des **calcaires**, qui alimentent les petits cours d'eau. Sauf exceptions (ex : source du Ruet à Vénizy), ces captages n'ayant pas de dispositions pour laisser un débit minimum au cours, **l'impact sur les milieux des prélèvements en tête de bassin versant est importante**. Par ailleurs, leur **qualité est souvent altérée** par les nitrates et les pesticides. Ce mode d'alimentation a l'avantage de pouvoir être entièrement gravitaire, donc sans l'apport d'énergie extérieure pour capter, stocker et distribuer l'eau.

Les puits ou certains forages captent les **nappes d'accompagnement** des cours d'eau. L'eau y est très souvent de **meilleure qualité** que l'eau des sources, les nappes alluvionnaires présentant l'avantage d'une circulation plus lente que dans les calcaires. Les ressources alluvionnaires sont également **plus abondantes** : étant situées au point bas des bassins versants, elles drainent les autres ressources et cumulent donc leur recharge par la pluie efficace et l'alimentation par les aquifères sur les plateaux et versants, voire également par les fuites du canal de Bourgogne comme c'est le cas des alluvions de la Brenne.

Enfin, certains forages profonds, comme ceux d'Etourvy (10) ou d'Ormoy (89), prélèvent dans des **nappes captives**, qui disposent donc d'une **bonne protection** par une couche imperméable sus-jacente. Outre cette protection par les pollutions directes de surface, ces captages présentent d'autres avantages :

- L'absence d'oxygène (conditions anoxiques) entraîne une dénitrification de l'eau : **les nitrates sont ainsi éliminés** naturellement,
- L'éloignement hydrogéologique du captage vis-à-vis des cours d'eau réduit l'impact du prélèvement sur les milieux aquatiques.



Carte 34 : Type d'ouvrage utilisé pour l'alimentation en eau potable

Certains puits indiqués comme tels dans la base de données de l'AESN (carte ci-dessus) sont en réalité des sources captées et inversement.

- **Quantités prélevées**

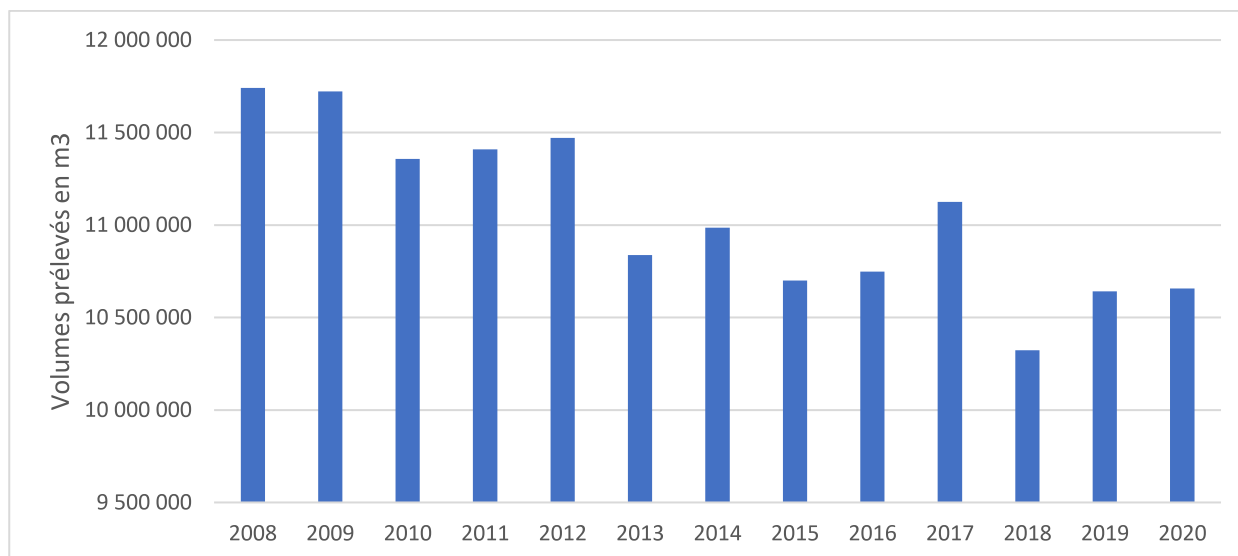


Figure 49 : Prélèvements annuels pour l'alimentation en eau potable (source : AESN)

Les prélèvements pour l'alimentation en eau potable semblent en nette diminution sur la dernière décennie (graphique ci-dessus), passant de 11,74 Mm³ en 2008 à 10,66 Mm³ en 2020, soit 9 % en 13 ans.

Cependant, si l'on regarde d'où provient la baisse, il semble que l'évolution des prélèvements à Pont-et-Massène expliquent quasiment à eux seuls l'essentiel de la tendance à la diminution des prélèvements en eau potable sur l'ensemble du territoire (graphique ci-dessous). Les prélèvements à Pont ont diminué grâce à la réduction des fuites entreprises par le SESAM, mais également grâce à l'importation d'eau sur le territoire en provenance du captage de Chênesaint.

En dehors donc du prélèvement à Pont, **les prélèvements pour l'eau potable sont plutôt stables**, malgré une tendance à la diminution observée au niveau national. Les deux années où les prélèvements hors Pont ont été les plus faibles sont cependant 2018 et 2020.

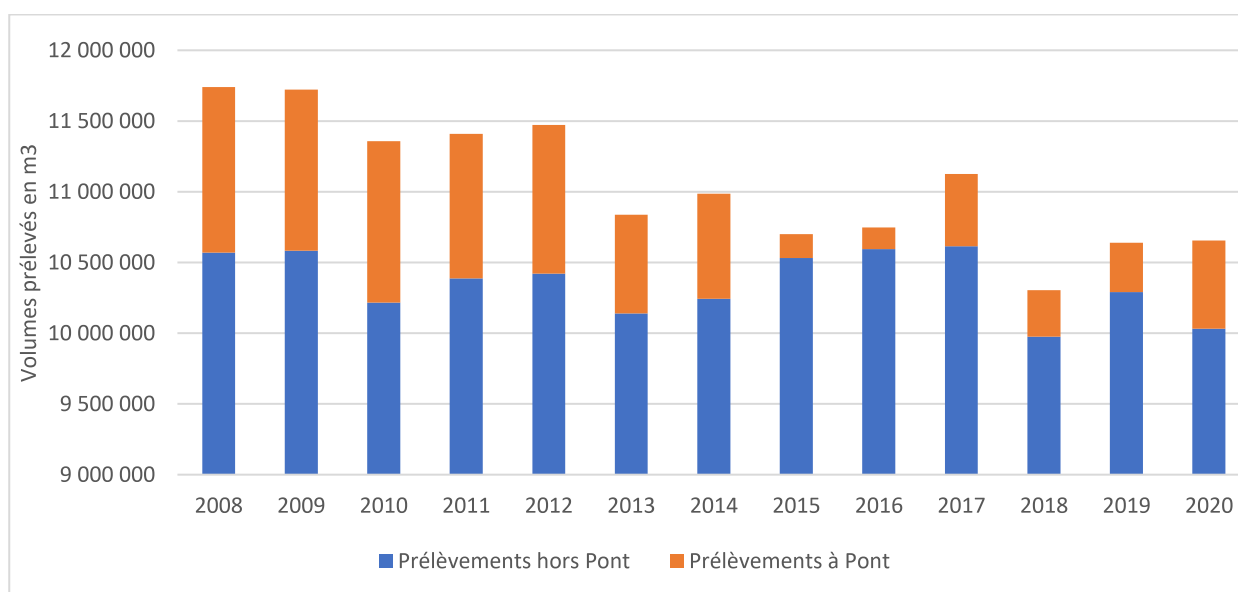


Figure 50 : Prélèvements annuels pour l'alimentation en eau potable (source : AESN)

Les prélèvements supérieurs à 7 000 m³/an doivent être déclarés à l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN). Certains petits villages, dont la consommation annuelle est inférieure à ce seuil pourraient donc ne pas être recensés dans la base de données utilisée pour cette étude, mais cela ne semble pas être le cas. En effet, les maîtres d'ouvrages n'ayant aucun prélèvement pour l'AEP sur leur territoire ont une ressource extérieure identifiée, dont le prélèvement est déclaré.

Certains prélèvements ont une tendance à la hausse ces dernières années. Les principaux sont :

Tableau 25 : Principaux captages ayant une tendance à l'augmentation des prélèvements

Captage	Maître d'ouvrage	Masse d'eau	Moyenne 2008-2012 (m ³ /an)	Moyenne 2016-2020 (m ³ /an)
Chablis	Commune de Chablis	Serein intermédiaire (HR59)	316 613	330 647
Turgy	SDDEA (COPE de Vanlay)	Landion	316 701	324 785
Cry	SET	Armançon intermédiaire (HR64)	224 848	237 690
Civry-en-Montagne	Syndicat de Thoisy-le-Désert	Barrage de Grosbois 2 (HL63)	122 027	133 182
Vénizy (Fourneaux)	Commune de Vénizy	Créanton	97 884	189 734
Chichée	SET	Serein intermédiaire (HR59)	89 584	96 933
Grosbois-en-Montagne	Commune de Pouilly-en-Auxois	Barrage de Grosbois 2 (HL63)	734	7 563

L'augmentation des prélèvements AEP sur le Serein intermédiaire, le Landion et le Créanton, dont les ressources sont faibles, risque de poser un problème de tension à l'avenir si la tendance ne s'inverse pas.

- **Rendement des réseaux**

D'après des données disponibles de l'Observatoire national des services d'eau et d'assainissement (SISPEA), **les rendements moyens des réseaux sur le territoire pour les trois années 2018 à 2020 varient de 40,9 % à 99,1 %**. Seuls 46 entités de gestion distribuant de l'eau sur les 133 que compte le territoire ont renseigné cet indicateur.

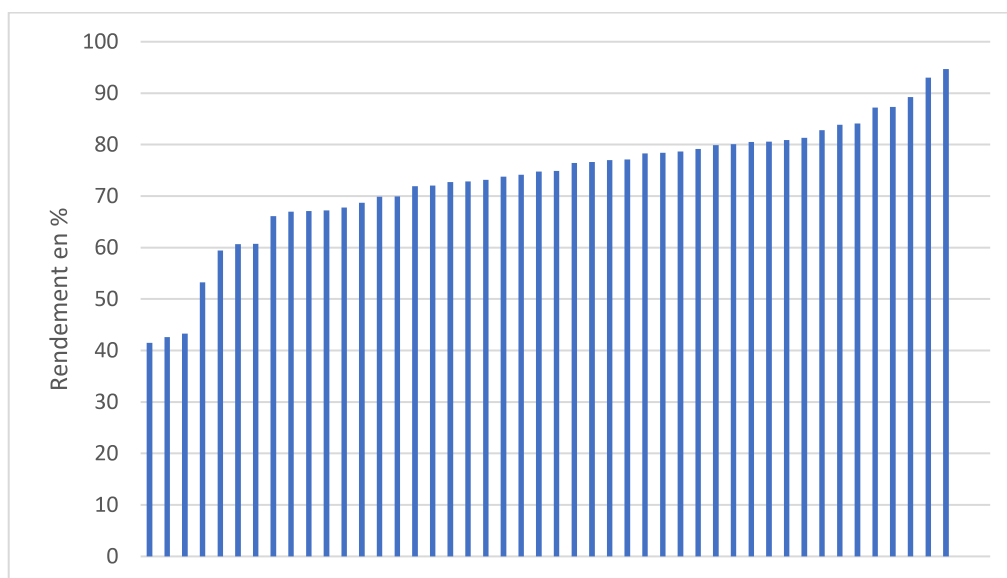


Figure 51 : Rendement moyen de 2018 à 2020 de 46 entités de gestion (source : SISPEA)

Ces chiffres illustrent le contraste très important en termes de gestion des fuites. Le saut visible sur le graphique précédent entre 43 % et 53 % indique qu'une **part importante des entités de gestion qui n'ont pas renseigné leurs données sur SISPEA se situent probablement dans cette fourchette de rendements très bas.**

Le rendement ne prend pas en compte la longueur du réseau, qui influe fortement sur les fuites. L'indice linéaire de pertes serait plus pertinent, mais seulement 5 entités de gestion l'ont renseigné. Il variait en 2020 entre 0,6 et 9,9 m³/km/j.

c) Tensions récentes

Les Agences Régionales de Santé incitent les communes à leur faire remonter toute tension sur l'eau potable durant les périodes de sécheresse, soit de juillet à début octobre. À la suite de la mise en place de ce dispositif, des actions ont été engagées pour mobiliser les collectivités (réunions, réalisation de diagnostic, recherche de nouvelles ressources...).

Les tensions quantitatives pour l'AEP se font sentir avant tout en **Côte d'Or**, où **8 communes** ont connu des **situations de crise depuis 2018**. Des approvisionnements par camion-citerne ont été nécessaires pour 5 d'entre elles (Boussey, Fresnes, Martrois, Soussey-sur-Brionne et Trouhaut) et des restrictions de la consommation ont été mises en place pour Buffon et Rougement. La commune de Flavigny-sur-Ozerain a également connu cette situation en 2017, devant l'augmentation de la consommation liée au tourisme.

D'autres communes ont dû faire appel à des **ressources exceptionnelles** : des anciens captages fermés pour cause de pollution ont ainsi été remis en service, l'eau distribuée n'étant alors plus conforme.

Ces problèmes touchent dans une moindre mesure l'**Yonne**, où 12 maîtres d'ouvrages concernant **20 communes** dont 9 sur l'Armançon ont connu des tensions sans besoin d'approvisionnement complémentaire. 2 communes ont utilisé une interconnexion de secours (Cruzy-le-Châtel et L'Isle-sur-Serein).

Dans l'**Aube**, la commune de Montfey a dû remettre en service en 2019 sa source qui avait été fermée à cause des nitrates.

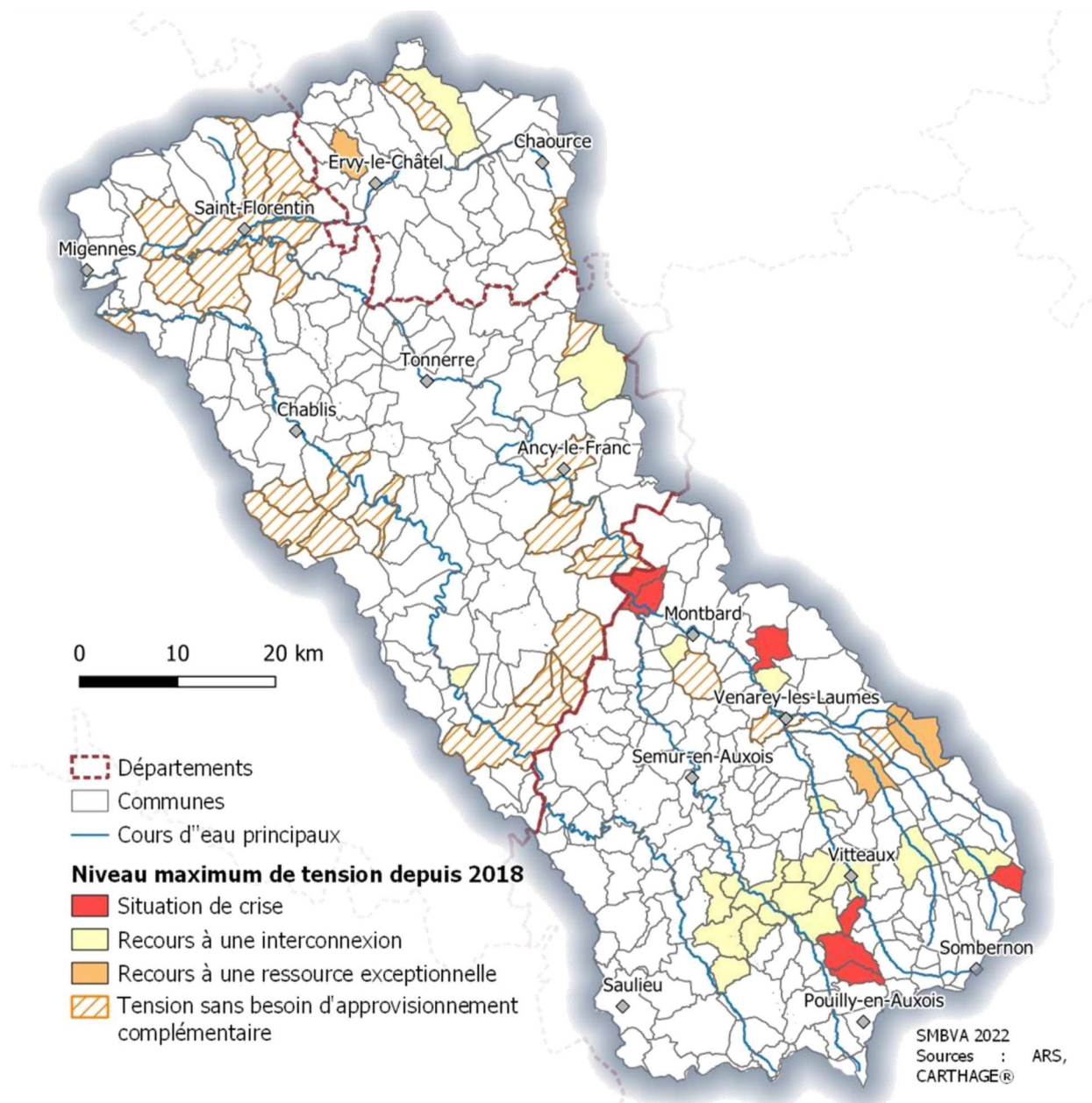


Figure 52: Localisation des tensions quantitatives sur la ressource en eau potable en 2018 et 2019

Les tensions rencontrées touchent autant des petites communes que des communes plus importantes, comme Venarey-Les Laumes de Vitteaux à l'amont, Ancy-le-Franc sur l'Armançon intermédiaire, Briennon-sur-Armançon et Saint-Florentin à l'aval. La population concernée par ces tensions depuis 2018 est estimée à 27 000 personnes.

Ce recensement n'est pas exhaustif, car il a été effectué uniquement suite aux remontées des communes auprès des ARS. A l'inverse, les tensions sans besoin d'approvisionnement complémentaire traduisent une préoccupation du maître d'ouvrage par rapport à une situation considérée comme normale, mais ne reflètent pas forcément un réel niveau de tension avec un risque proche de rupture dans l'approvisionnement.

Ces données mettent en évidence des **tensions fortes** sur l'alimentation en eau potable sur certains secteurs, nécessitant une vigilance quant aux consommations et aux fuites sur les réseaux. Les interconnexions pour pallier les défaillances de certaines ressources semblent indispensables. Depuis 2019, des interconnexions ont été réalisées par le SESAM pour sécuriser l'ensemble des communes de son périmètre.

d) Interconnexions

La faiblesse des ressources en eaux souterraines est compensée pour l'adduction en eau potable par des **interconnexions qui, à deux exceptions près, sont toutes importatrices d'eau** dans le territoire.

Les habitants du bassin du Serein sont alimentés en partie par de l'eau captée sur le **bassin l'Yonne**, qui bénéficie d'une pluviométrie plus abondante et qui dispose de deux lacs réservoirs utilisés pour l'AEP : le **lac de Saint Agnan** dans le département de la Nièvre, exploité par le SIAEP de Terre-Plaine-Morvan et le **lac de Chamboux** en Côte d'Or, exploité par le syndicat de Chamboux.

Le **puits de Chênesaint**, exploité par le SESAM en Côte d'Or, utilise une ancienne carrière comme réservoir à ciel ouvert, rempli en hiver par déviation du Tournesac, sous-affluent du Cousin dans le bassin versant de l'Yonne. Il constitue un rare exemple de réservoir dont l'impact sur le milieu naturel est très limité.

Il existe plusieurs interconnexions **entre le bassin du Serein et celui de l'Armançon**. Les syndicats de Vireaux-Sambourg-Moulins, de Bierry-les-Belles-Fontaines et le SESAM importent de l'eau du bassin de l'Armançon vers celui du Serein. Seul le SET importe de l'eau du bassin du Serein vers celui de l'Armançon avec le captage de Fleys.

Au sud, le territoire de la communauté de communes Ouche et Montagne est en partie alimenté par la source de Morceuil à Fleurey-sur-Ouche, située sur le **bassin versant voisin de l'Ouche**, qui connaît lui aussi des tensions quantitatives.

Le SIEAP de Thoisy-le-Désert importe l'eau distribuée à ses 4 communes adhérentes sur le bassin de l'Armançon. Son réseau étant alimenté en partie par le **lac de Chamboux** et par la source de Jeute, située sur la commune de Créancey du côté du **bassin de l'Ouche**.

A l'est, entre le bassin de l'Armançon et celui de la Seine, l'interconnexion du SET permet d'importer en cas de besoin l'eau de la fontaine Morin à Gigny, sur le **bassin versant de la Laignes**, vers le réseau de Cruzy-le-Châtel, Gland et Pimelles.

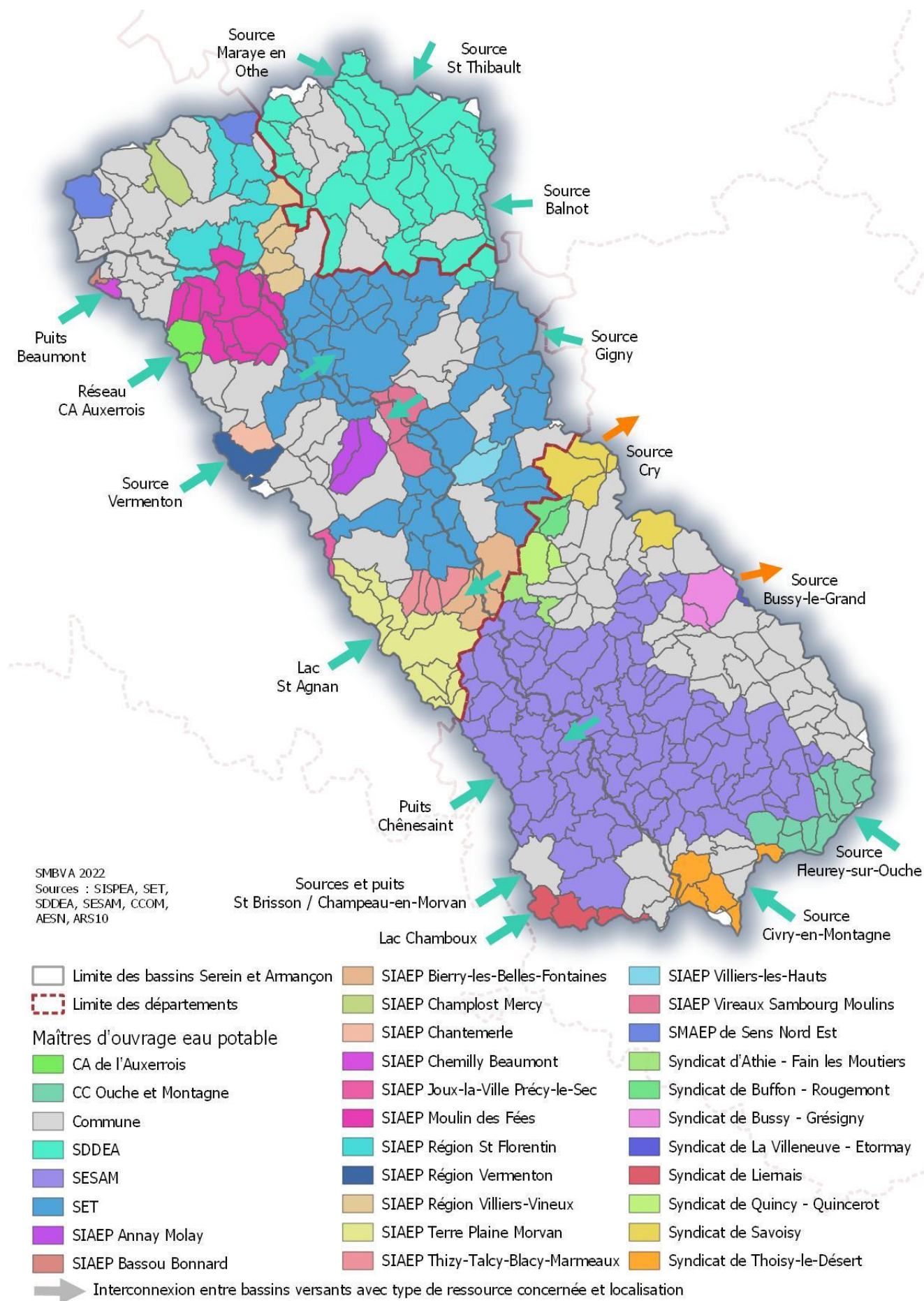
Le syndicat de Savoisy, qui utilise la source du Moulin d'Arlot à Cry-sur-Armançon, **exporte** cette ressource pour alimenter l'ensemble de ses communes adhérentes, dont la plupart sont situées sur le bassin de la Laignes amont, en Côte-d'Or (Etais, Savoisy, Planay, Nesle-et-Massoult, Balot, Bissey-la-Pierre et Laignes). Le niveau d'eau dans le captage étant tenu par l'ouvrage d'un moulin, le syndicat a connu une tension en 2018 lié à la vidange du plan d'eau.

En Côte d'Or également, le syndicat de La Villeneuve Etormay alimente à partir du captage de la Bretonnière à Bussy-le-Grand deux communes situées sur le bassin de la Petite Laignes.

Le **réservoir de Grosbois**, classé ressource en eau stratégique par le Conseil Départemental de la Côte d'Or, est ciblé pour la création d'une nouvelle usine d'eau potable. L'usine actuelle, vétuste, ne sert que partiellement à l'alimentation en eau de Pouilly-en-Auxois. Une démarche est en cours avec le Département et les maîtres d'ouvrages alentours, pour créer une structure mixte qui portera la création et la gestion d'une unité de production d'eau potable afin de sécuriser, à partir de Grosbois, l'alimentation d'un secteur, qui reste encore à définir.

Une interconnexion entre d'autres communes en tension quantitative sur la Laignes amont et les ressources du bassin de l'Armançon est envisagée.

A l'intérieur du périmètre Serein-Armançon, de nombreuses interconnexions existent entre maîtres d'ouvrages pour l'alimentation courante ou de secours.



Carte 35 : Interconnexions pour l'AEP entre bassins versants

e) Restitution de l'eau prélevée

Après usage, l'eau potable prélevée est :

- collectée puis traitée en station d'épuration collective, puis rejetée dans le milieu naturel : le milieu récepteur est dans la quasi-totalité des cas un cours d'eau, mais il peut être aussi le sous-sol via une zone d'infiltration, permanente ou temporaire ;
- soit traitée par des installations d'assainissement non collectif (ANC) ou non, puis restituée dans le milieu naturel. Suivant les conditions d'infiltration, le rejet est infiltré si cela est possible, ou dirigé dans un fossé, un réseau d'eaux pluviales ou directement dans un cours d'eau.

Il est couramment utilisé dans les études d'assainissement un taux de restitution des eaux prélevées au milieu récepteur variant entre 80 et 90 %. L'eau réellement consommée (c'est-à-dire non restituée) par les particuliers, les entreprises et les établissements publics est en effet relativement faible, car globalement seule l'eau d'arrosage ne rejoint pas le système d'assainissement. L'eau restituée rejoint le réseau superficiel (fossé ou cours d'eau) ou s'infiltré pour rejoindre la nappe phréatique.

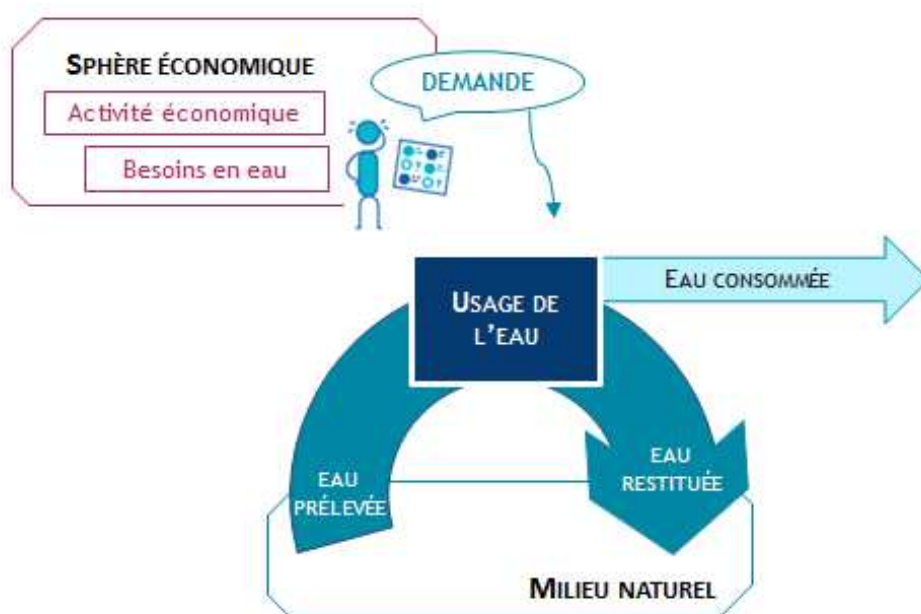


Figure 53 : Schéma de la consommation d'eau (source : economie.eaufrance.fr d'après Calianno, Reynard, Milano et Buchs, 2017)

Sur une partie importante du territoire, notamment à l'amont, le sous-sol imperméable ou semi-perméable ne permet pas une bonne infiltration des eaux épurées par les dispositifs d'assainissement non collectif (ANC). Ainsi, **63 % des communes en ANC du territoire seraient concernées par un sous-sol ne permettant a priori pas l'infiltration des eaux issues des dispositifs d'ANC**. Les eaux usées traitées ou non, selon les dispositifs en place, sont rejetées dans des fossés ou des réseaux d'eaux pluviales, qui rejoignent le cours d'eau le plus proche. Lors de leur parcours vers les milieux aquatiques, les eaux rejetées sont soumises à évapotranspiration. Le taux de restitution est ainsi probablement bien moindre que pour l'assainissement collectif.

La grande majorité des stations d'épuration collectives rejettent directement les eaux traitées dans les cours d'eau. Selon le type de station, une part conséquente de l'eau peut être soumise à évaporation. En

effet, les lagunes, qui sont très répandues en milieu rural, disposent d'une surface de contact avec l'atmosphère conséquente, soit 12 m² / équivalent habitant (EH).

Seules quelques stations créées récemment disposent d'une zone d'infiltration en sortie, afin de ne pas impacter les cours d'eau ayant une faible capacité d'autoépuration en période d'étiage, comme le demande le règlement actuel du SAGE de l'Armançon. C'est le cas des stations de Bellechaume et de Bussy-en-Othe.

L'ordre de grandeur de **la restitution des eaux prélevées pour l'AEP peut être estimée à 70 %**. Cependant, bien qu'épurée par des dispositifs collectifs ou individuels, l'eau ne devient **pas pour autant biogène** : les rejets des stations participent à la dégradation de la qualité du milieu récepteur. Leur qualité ne permet pas un bon développement de l'écosystème aquatique.

Le développement du tourisme sur le territoire risque d'entraîner un surcroît de consommation d'eau en période estivale notamment. D'autre part, avec 244 000 nouvelles piscines en France en 2021, la consommation d'eau liée à la création de piscines privées va inévitablement augmenter à l'avenir. Enfin, l'augmentation des vagues de chaleur entraîne une utilisation accrue des douches pendant ces périodes. **Les prélèvements pour l'alimentation en eau potable en période estivale vont donc avoir tendance à augmenter à l'avenir, à population constante.**

f) Lien entre problèmes qualitatifs et quantitatifs

Les problèmes qualitatifs que connaissent de nombreux captages incitent souvent les maîtres d'ouvrage à aller chercher ailleurs une ressource répondant aux normes sanitaires. Cela conduit souvent à la fermeture des captages pollués, qui se retrouvent sans utilité sur le moment puisque l'alimentation est assurée par un raccordement à un autre captage. **La résolution de problèmes liés à la qualité de l'eau peut ainsi entraîner une plus grande vulnérabilité aux problèmes quantitatifs par la diminution du nombre de captages.**

L'Agence de l'Eau Seine-Normandie conditionne dans son 11^{ème} programme d'intervention l'aide aux raccordements pour des problèmes de qualité à la mise en place d'actions pour reconquérir la qualité des captages pollués (animation agricole).

Le territoire compte **92 captages classés sensibles** dans le SDAGE 2022 (données juillet 2021), dont **19 sont prioritaires**. Parmi ces captages classés sensibles, certains ne sont déjà plus utilisés, sans pour autant être abandonnés.

Dans l'Aube, 8 captages du périmètre ont été abandonnés à cause des nitrates (3), de pesticides (4) ou d'une impossibilité de protection.

Lors des **situations de crise**, certaines communes utilisent exceptionnellement des ressources abandonnées pour des question de qualité. Ce fut le cas par exemple pour Hauteroche et Frôlois en Côte-d'Or. L'eau distribuée devient ainsi non potable.

Les dépassements des normes de qualité pour l'eau potable entraînant des restrictions de consommation concernent 26 % des captages actuellement utilisés sur le territoire. **Les démarches de précontentieux avec l'Union Européenne pour le non-respect des normes en matière de nitrates vont certainement conduire de nouveau à l'abandon de captages à moyen terme.**

2. Industrie

a) Localisation des prélèvements

Sur le bassin versant de l'Armançon, 13 établissements réalisent des **prélèvements directs** dans le milieu naturel et sont soumis à redevance pour prélèvement auprès de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (prélèvements supérieurs à 7 000 m³/an). Les volumes prélevés sont déclarés et bancarisés dans la banque nationale des prélèvements quantitatifs en eau (BNPE).

Tableau 26: Etablissements prélevant directement dans le milieu naturel (source : BNPE)

Etablissement	Secteur d'activité	Commune et département	Type de prélèvement
DUC	Transformation et conservation de la viande de volaille	Chailley - 89	souterrain
LAFARGE CEMENTS	Exploitation de carrières	Vireaux - 89	souterrain
ALUMINIUM FRANCE EXTRUSION ST FLO	Métallurgie de l'aluminium	Germigny – 89	surface
ROCAMAT PIERRE NATURELLE	Exploitation de carrières	Ravières - 89	surface
STRADAL	Fabrication d'éléments en béton pour la construction	Migennes - 89	souterrain
MANNESMANN PRECISION TUBES France	Fabrication de tubes, tuyaux, profilés creux et accessoires correspondants en acier	Saint-Florentin - 89	souterrain
DOLIS	Fabrication de cacao, chocolat et de produits de confiserie	Saint-Florentin - 89	souterrain
CACHAT TRANSPORTS	Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin	Héry – 89	souterrain
DAVEY BICKFORD	Fabrication de produits explosifs	Héry - 89	souterrain
SABLIÈRES ET ENTREPRISE COLOMBET	Exploitation de carrières	Beaumont - 89	surface
SALZGITTER MANNESMANN STAINLESS	Fabrication de tubes, tuyaux, profilés creux et accessoires correspondants en acier	Montbard - 21	surface
CENTRE HOSPITALIER DE LA HAUTE CÔTE D'OR	Etablissement public hospitalier	Alise-Sainte-Reine - 21	souterrain
ETS BELLOT	Fabrication de cidre et de vins de fruits	Chaource - 10	souterrain

Le Centre hospitalier de la Haute Côte d'Or à Alise Sainte Reine n'utilise plus depuis 2020 son propre captage et s'alimente désormais à partir du réseau de la commune. De même, l'entreprise DOLIS semble ne plus utiliser ses propres captages depuis 2019.

Parmi les 13 établissements, représentent à eux seuls plus des ¾ des prélèvements en 2018 :

- DUC (89)
- SALZGITTER MANNESMANN STAINLESS (21)
- LAFARGE CEMENTS (89)
- ALUMINIUM FRANCE EXTRUSION ST FLO (89)

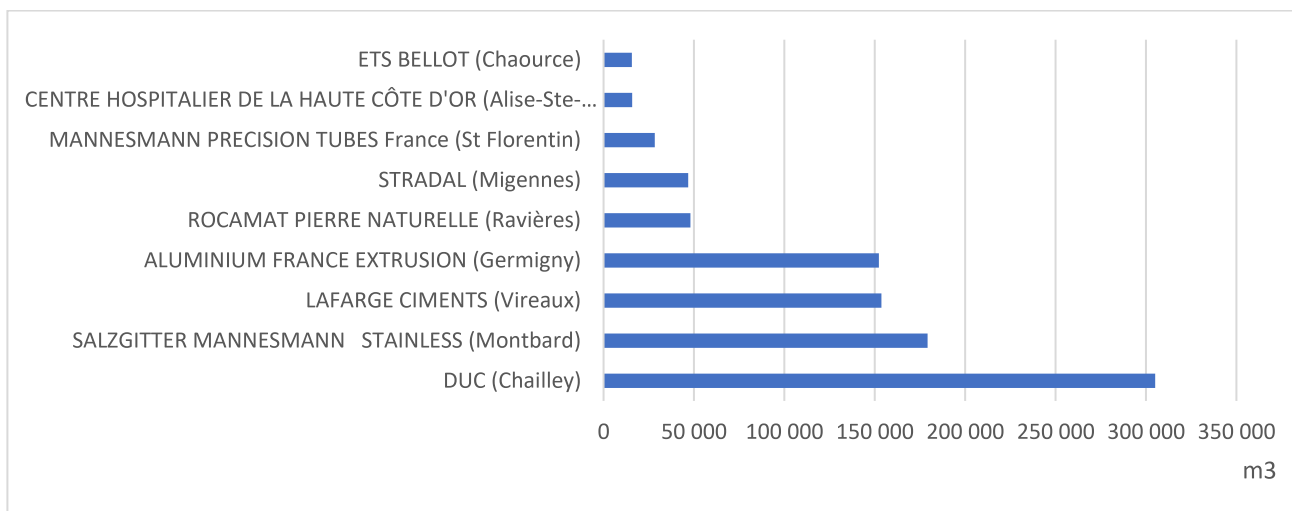


Figure 54 : Prélèvements directs supérieurs à 7 000 m³ dans le milieu naturel des activités économiques (hors agricole) et hospitalière sur le bassin de l'Armançon en 2018 (source : BNPE)

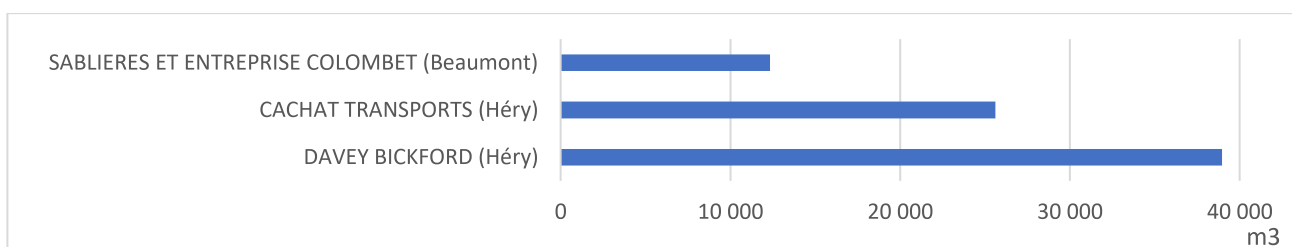


Figure 55 : Prélèvements directs dans le milieu naturel supérieurs à 7 000 m³ des activités économiques (hors agricole) sur le bassin du Serein en 2018 (source : BNPE)

La partie icaunaise de l'Armançon concentre la majorité des prélèvements (près des ¾) alors qu'elle ne représente qu'un quart de la superficie totale du territoire. En comparaison, seules trois entreprises soumises à redevance pour prélèvement auprès de l'AESN sont situées sur le bassin versant du Serein.

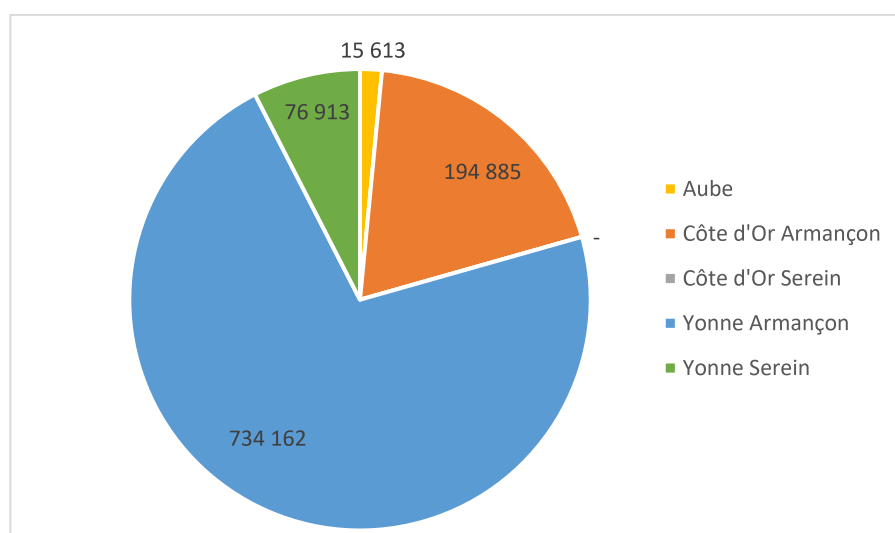


Figure 56 : Répartition des prélèvements pour les industries en 2018 (source : BNPE)

Les prélèvements des activités économiques hors agricole en 2020 représentent en moyenne **159 m³/j sur le Serein** et **2 290 m³/j sur l'Armançon**.

b) Origine des eaux utilisés

En 2018, environ 1/3 des prélèvements sont effectués en eaux superficielles, au niveau :

- de la Brenne à Montbard,
- du Serein à Beaumont, peu avant la confluence avec l'Yonne,
- de l'Armançon à Germigny peu avant la confluence avec l'Armance.

Toutefois il est à noter qu'en 2013, un peu plus de la moitié des prélèvements étaient effectués en eaux superficielles et que la tendance ne s'est inversée qu'en 2017, suite à une importante réduction des prélèvements de SALZGITTER MANNESMANN STAINLESS à Montbard, qui a divisé ses prélèvements de près de moitié.

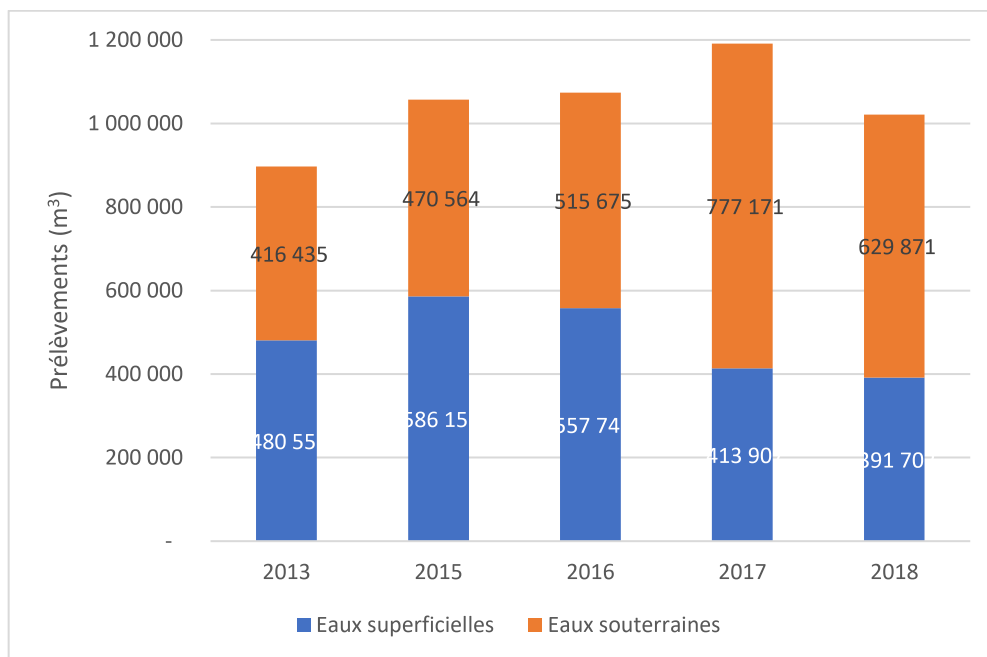


Figure 57 : Evolution de la répartition des prélèvements entre les eaux souterraines et superficielles entre 2013 et 2018 (source : BNPE)

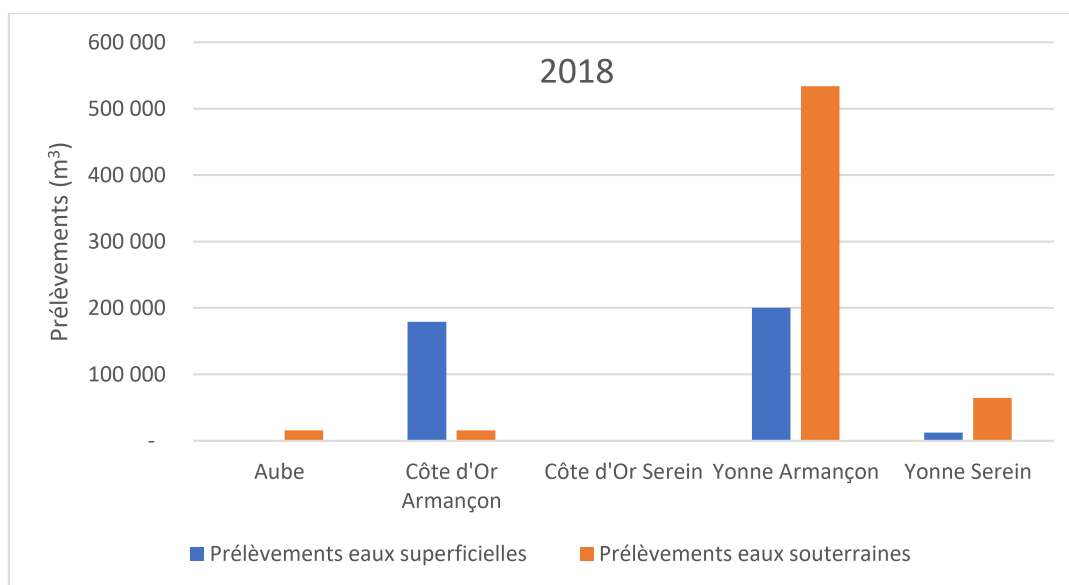


Figure 58 : Répartition des prélèvements par sous bassin en 2018 (source : BNPE)

Les activités économiques utilisatrices d'eau n'ont pas toutes leur propre captage. Le tableau suivant indique les volumes pris sur les réseaux d'alimentation en eau potable (AEP) et ceux prélevés directement dans le milieu naturel par les activités non domestiques. Les établissements concernés paient une redevance pour pollution d'origine non domestiques auprès de l'Agence de l'eau et déclarent donc les volumes utilisés.

Tableau 27 : Origine des volumes utilisés en 2020 par les activités non domestiques (données AESN)

	Volumes pris sur les réseaux AEP - 21	Volumes prélevés milieu naturel - 21	Volumes pris sur les réseaux AEP - 89	Volumes prélevés milieu naturel - 89	Total volumes pris sur les réseaux AEP	Total volumes milieu naturel
Armançon	130 482	187 790	59 584	459 950	190 066	647 740
Serein	24 384	0	22 898	57 990	47 282	57 990
Total général	154 866	187 790	82 482	517 940	237 348	705 730

c) Evolution des prélèvements

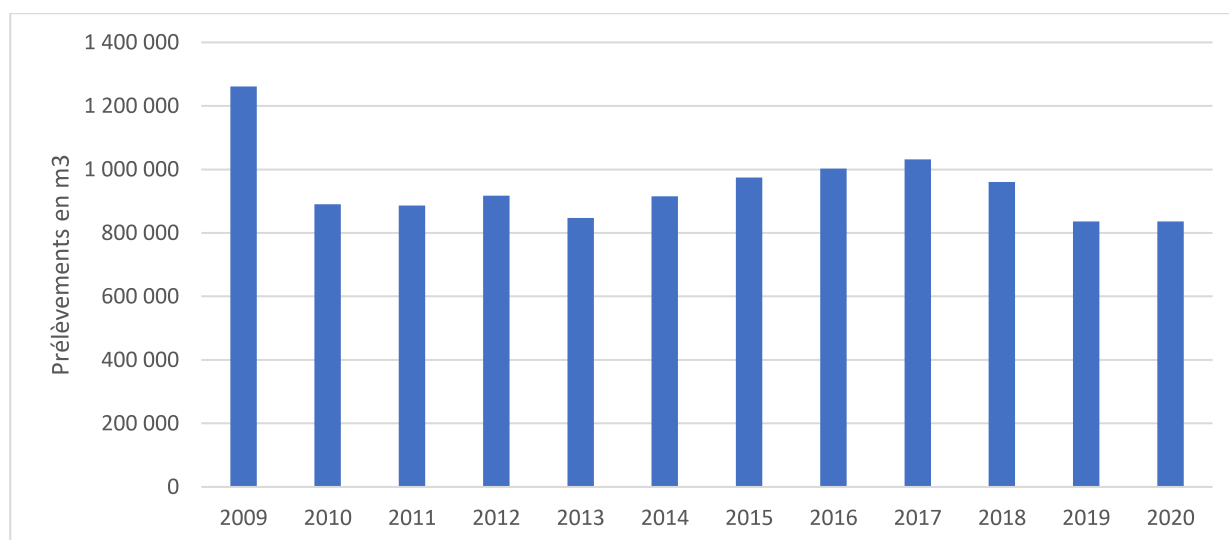


Figure 59 : Evolution des prélèvements des activités économiques hors agricole sur le bassin de l'Armançon (source : AESN)

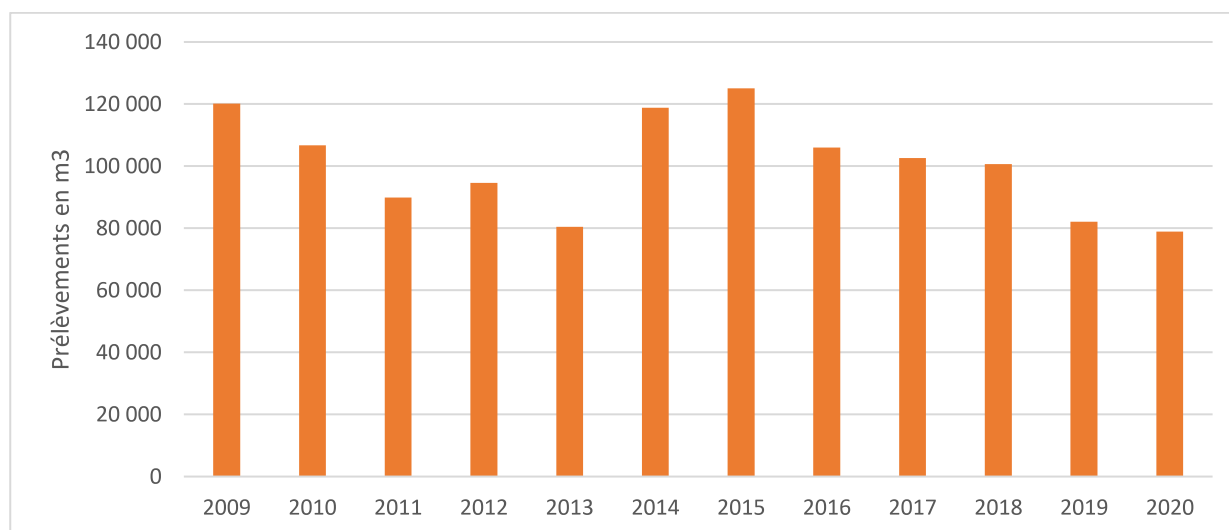


Figure 60 : Evolution des prélèvements des activités économiques hors agricole sur le bassin du Serein (source : AESN)

Sur les 12 dernières années, les prélèvements industriels sont variables, mais diminuent ces dernières années, depuis 2015 sur le Serein et 2017 sur l'Armançon. Cette tendance reste à confirmer, mais semble témoigner de l'évolution des process vers davantage de sobriété. Pour exemple, la société DUC envisage une forte augmentation de sa production tout en maintenant sa consommation actuelle d'eau grâce au recyclage d'une partie des eaux utilisées. Cette évolution pourrait également être liée à la multiplication des arrêtés sécheresse restreignant l'utilisation de l'eau pour les entreprises notamment.

L'évolution de l'utilisation de l'eau par les industriels à l'avenir devrait poursuivre cette tendance. Il est cependant difficile de prédire si de nouvelles activités vont se développer sur le territoire, tant les futurs aléas de l'économie et l'attractivité du territoire sont des paramètres imprévisibles.

3. Navigation

a) Contexte du canal de Bourgogne

Le canal de Bourgogne, ouvert à la navigation en 1832, réunit le bassin de la Seine - via l'Yonne à Laroche (89) – au bassin du Rhône – via la Saône à St-Jean de Losne (21) – en traversant la ligne de partage des eaux à Pouilly-en-Auxois. La Saône et l'Yonne étant respectivement des affluents du Rhône et de la Seine, cette voie de communication fluviale est un des traits d'union entre l'océan Atlantique et la Méditerranée.

Sur le versant Yonne, il emprunte entièrement le bassin versant de l'Armançon. Il peut donc être considéré comme un canal latéral à la Brenne de Venarey-les Laumes à Montbard et latéral à l'Armançon de Rougemont à Laroche.

Sur ce versant, le canal est long de 154 km et comprend 113 écluses compensant une dénivellation de 294 m.

La navigation sur le canal de Bourgogne concerne essentiellement le tourisme fluvial, le trafic de commerce étant désormais faible. Quand la ressource en eau le permet, le canal est ouvert à la navigation durant 30 semaines par an, de fin mars à début novembre.

b) Gestion de l'alimentation

L'alimentation du canal s'effectue au moyen de quatre types d'ouvrages :

- Les barrages réservoirs,
- Les rigoles de remplissage et d'alimentation,
- Les prises d'eau en rivières,
- Les arrivées d'eau de ruisseaux et rus,
- Le ruissellement et les sources : ces apports sont non contrôlables et participent à l'alimentation du canal en temps de pluie. Ils étaient initialement récupérés par des fossés et des contre-fossés qui rejoignaient les cours d'eau par des aqueducs ou des syphons.

Quatre régimes d'alimentation sont à distinguer :

- En période normale de temps de pluie (de novembre à mai) : il s'agit d'une phase de remplissage des réservoirs ; à l'ouverture de la navigation, les besoins en eau étant restreints, les rigoles d'alimentation sont fermées et le niveau des biefs est maintenu grâce aux prises d'eau en rivières.
- En période exceptionnelle de crues : le niveau des biefs et des réservoirs est limité au moyen des déchargeoirs.
- En période normale de temps sec (de juin à août) : l'alimentation est assurée par les réservoirs et les rivières ; la baisse progressive du niveau des cours d'eau entraîne l'arrêt de l'utilisation des prises d'eau en rivière et le remplacement par les barrages réservoirs.
- En période d'étiage prolongé (de septembre à octobre) : le canal est alimenté uniquement par les réservoirs avec des consignes d'économie et une baisse des tirants d'eau si nécessaire.

- **Les barrages réservoirs**

Les plans d'eau les plus importants sur le bassin versant de l'Armançon correspondent à trois des six barrages réservoirs participant à l'alimentation du canal.

Tableau 28 : Principales données sur les réservoirs alimentant le canal de Bourgogne

	Réservoir de Pont-et-Massène	Réservoirs de Grosbois 1 et 2 (G1 et G2)	Réservoir de Cercey
Période de construction	1878 - 1882	G1 : 1831-1837 G2 : 1900-1905	1834 – 1836
Capacité maximale	6,1 millions m ³	G1 : 7,7 millions m ³ G2 : 0,93 millions m ³	3,66 millions m ³
Surface	80 ha		60 ha
Bassin versant d'alimentation	289 km ²	G1 + G2 : 29,5 km ²	21,4 km ² (difficulté de remplissage)
Cours d'eau d'implantation	Armançon amont	Brenne	
Principaux usages	- alimentation en eau du canal - alimentation en eau potable (environ 3000 m3/jour) - écrêtement des petites crues d'automne et d'hiver - activités nautiques	- alimentation en eau du canal - base de loisirs - alimentation en eau potable	- alimentation en eau du canal

- **Les rigoles de remplissage et d'alimentation**

Les **rigoles de remplissage** permettent d'augmenter les bassins d'alimentation des réservoirs en récupérant les eaux des sources et ruisseaux des vallons voisins. Quand les retenues atteignent leur capacité de stockage, les rigoles sont « débranchées » ou déviées pour retourner aux rivières.

Les rigoles de remplissage intéressant le bassin versant de l'Armançon sont :

- La rigole de Thorey-sous-Charny utilisée pour le remplissage de Cercey ;
- La rigole d'intercommunication d'Escommes partant du bief de partage du canal et permettant le transit des eaux excédentaires des réservoirs de Grosbois, Chazilly et Cercey vers celui de Panthier.

Les **rigoles d'alimentation** transportent l'eau des réservoirs aux prises d'eau du canal. Leur maintien conditionne l'alimentation du bief de partage et d'une grande partie du canal en période sèche. On distingue deux rigoles d'alimentation :

- La rigole de Grosbois qui alimente le bief de partage à partir du réservoir de Grosbois.
- La rigole de Cercey qui alimente le bief de partage depuis le réservoir de Cercey (et dont l'écoulement peut être inversé).

- *Les prises d'eau en rivières*

Les ouvrages de prises d'eau permettent d'alimenter le canal directement à partir des rivières (Armançon et Brenne).

Cependant, d'après l'article L214-18 du Code de l'Environnement, le débit minimal en aval immédiat ou au droit d'un ouvrage ne doit pas être inférieur au dixième du module du cours d'eau, ou au débit à l'amont immédiat de l'ouvrage si celui-ci est inférieur. Cela vise à préserver la vie des espèces. Cette disposition conditionne la possibilité d'utilisation des prises d'eau en rivière.

Les prises d'eau sont de plusieurs types :

- Un simple **passage d'intercommunication** fermé par des vannages ou des batardeaux quand la rivière longe le canal et que le niveau le permet (comme à Rougemont par exemple).
- Un **seuil déversant** barrant la rivière, au droit duquel est implanté un vannage permettant de régler un courant d'alimentation transitant par une rigole d'amenée jusqu'au bief.

Sur le bassin versant de l'Armançon, il existe **7 prises d'eau principales** sur les communes de :

- Germigny (Armançon),
- Tonnerre (Armançon),
- Ancy-le-Franc (Armançon),
- Rougemont (Armançon),
- Nogent (Brenne),
- Venarey-les Laumes (Brenne),
- Eguilly (Armançon).

Toutefois on compte au total **34 prises d'eau**, certaines pouvant être localisées sur des cours d'eau autres d'un plus petit gabarit et présentant un débit plus faible (notamment le ruisseau de Martrois, la rivière la Brionne, le ruisseau de la Côme, le ruisseau de Rubillon ou le ru de Baon).

- *Les arrivées d'eau de ruisseaux et rus*

En plus des prises d'eau prélevant via des passages d'intercommunication et des seuils déversant, le canal de Bourgogne est également alimenté par **51 arrivées d'eau directes** qui correspondent à la confluence avec le canal de rigoles, biefs, ruisseaux ou sources. On recense notamment la **confluence directe** avec le canal du Ruisseau de Brignault, de l'Envers, des sources d'Esnon, du ru d'Esnon... **Ces arrivées d'eau, hors rigoles, sont autant de petits apports qui n'arrivent pas à l'Armançon et qui ne sont pas quantifiés.**

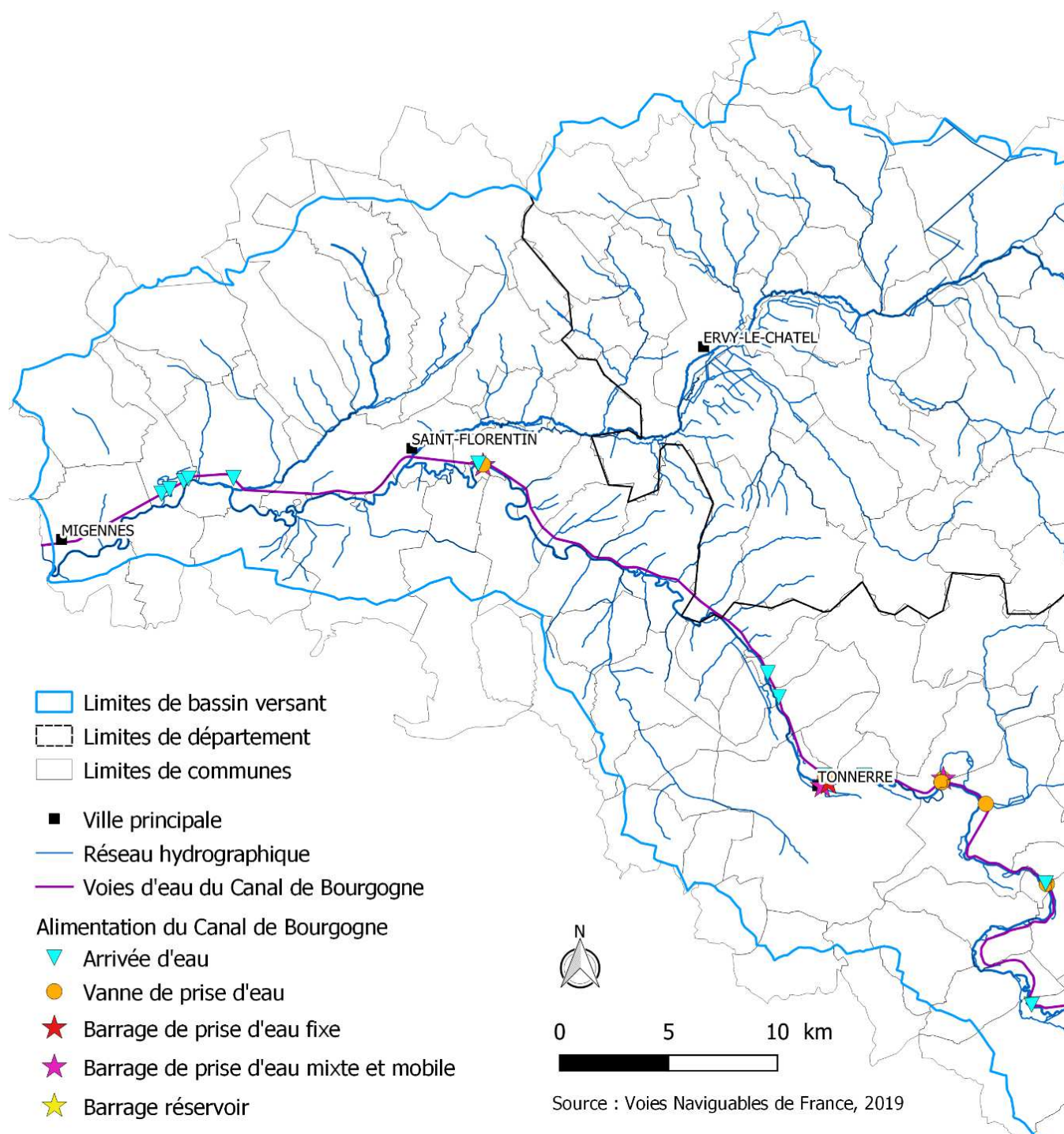


Figure 61 : Alimentation du Canal de Bourgogne – Aval

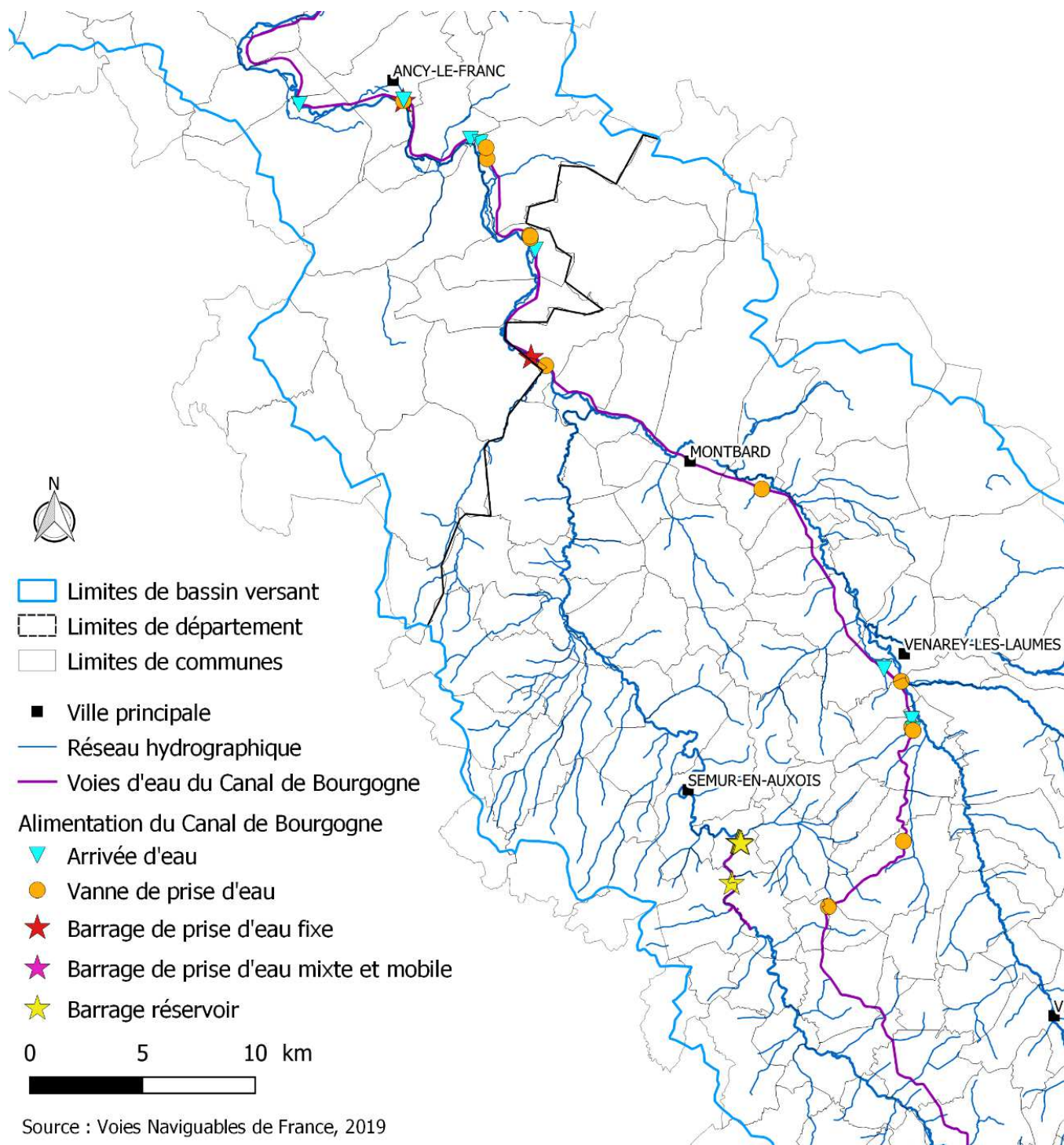


Figure 62 : Alimentation du canal de Bourgogne intermédiaire

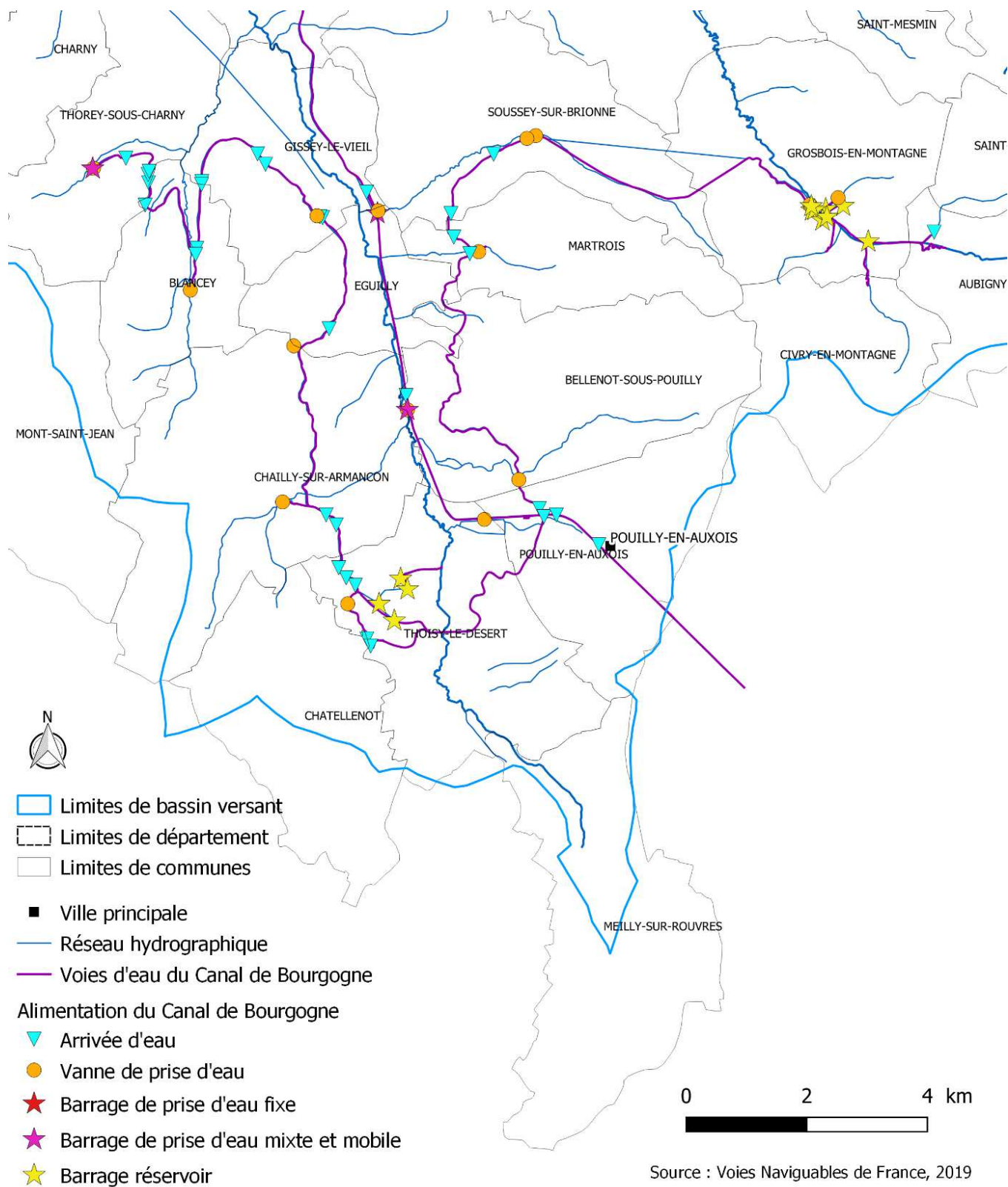


Figure 63 : Alimentation du canal de Bourgogne - amont

c) *Evaluation des consommations*

La **consommation** d'eau du canal est due à près de 80 % en moyenne aux **pertes linéaires**. Les prélèvements industriels, la navigation (éclusées), l'évaporation et les débits réservés ne représentent que 20 % des besoins⁵.

Une étude menée par la DIREN Bourgogne⁶ a permis de quantifier les apports du canal dans la nappe alluviale de la Brenne. Ceux-ci ont été évalués à 9 % de l'alimentation de la nappe. La modélisation de la nappe alluviale de la Brenne effectuée pour le SESAM par Sciences Environnement et A La Source Conseils⁷ a mis en évidence une perméabilité du fond du canal sur les secteurs de Grignon et de la zone industrielle de Montbard respectivement de l'ordre de 1^{E-6} m/s et 1^{E-5} m/s. Le canal alimenterait le puits du Moulin de Veau à Grignon à hauteur de 28 %.

La nature du substratum et son incision par le creusement du canal joueraient un rôle significatif dans les pertes linéaires. Dans les années 1880, les modifications du canal suite à la loi Freycinet pour accueillir le passage de bateaux d'un gabarit supérieur (1,80 m de tirant d'eau) entraîne un rehaussement des berges. Les fuites du canal sont ainsi concentrées sur la partie haute des berges.

La quantification des prélèvements et des restitutions par le canal est en cours d'étude par VNF et une instrumentation devrait permettre de mieux évaluer les prélèvements. Dans l'attente de précision, les estimations pour l'ensemble du canal sont de **70 à 85 Mm³ prélevés par an**, dont 60 Mm³ prélevés directement en rivière. En faisant l'hypothèse que 60 % des prélèvements se situent sur le bassin de l'Armançon, dont le linéaire du canal est plus élevé, **les prélèvements s'élèveraient à 51 Mm³ / an, soit 139 726 m³/jour en moyenne**.

Une estimation faite sur le canal du Centre conduit à une estimation de la valeur des pertes maximales par évaporation de l'ordre de 300 l/j/ml. Ramenée au linéaire du canal sur le bassin de l'Armançon, la perte serait de 46 200 m³/j. Si l'on considère une perte moyenne par évaporation de 3 mm / jour en période estivale, les 290 ha de biefs et rigoles perdraient de l'ordre de **8 400 m³ / jour**, sans compter les fuites et l'eau exportée du bassin des deux côtés du canal.

Une estimation de l'impact sur les cours d'eau en période d'étiage des prises d'eau et arrivée d'eau a été réalisée par le SMBVA en distinguant :

- Les prises d'eau prélevant tout le temps la totalité du débit (en général lorsqu'il y a confluence directe ou qu'aucun système de dérivation n'existe) et celle permettant une mise en dérivation du débit et donc le respect du débit minimum biologique,
- Les prises d'eau permanente constituant un apport en période d'étiage et celle temporaire qui ne fonctionne pas en période d'étiage.

Cette évaluation de l'impact n'a pas pu être réalisé sur toutes les prises d'eau et un travail complémentaire pourrait permettre de mieux connaître les relations Armançon – Canal de Bourgogne.

⁵ Source : « V.N.F. : Alimentation Bourgogne - Phase 2 » - V.N.F. et D.D.E. Côte d'Or (Coyne et Bellier), 2001

⁶ « Influence d'un canal sur les systèmes d'écoulement souterrains – Approche quantitative appliquée au canal de Bourgogne et à la nappe de la Brenne » - Préfecture de Région Bourgogne, janvier 1996.

⁷ « Etude prospective des potentialités de la ressource en eau de la Brenne (21) » - Sciences Environnement et A La Source Conseil, novembre 2021.

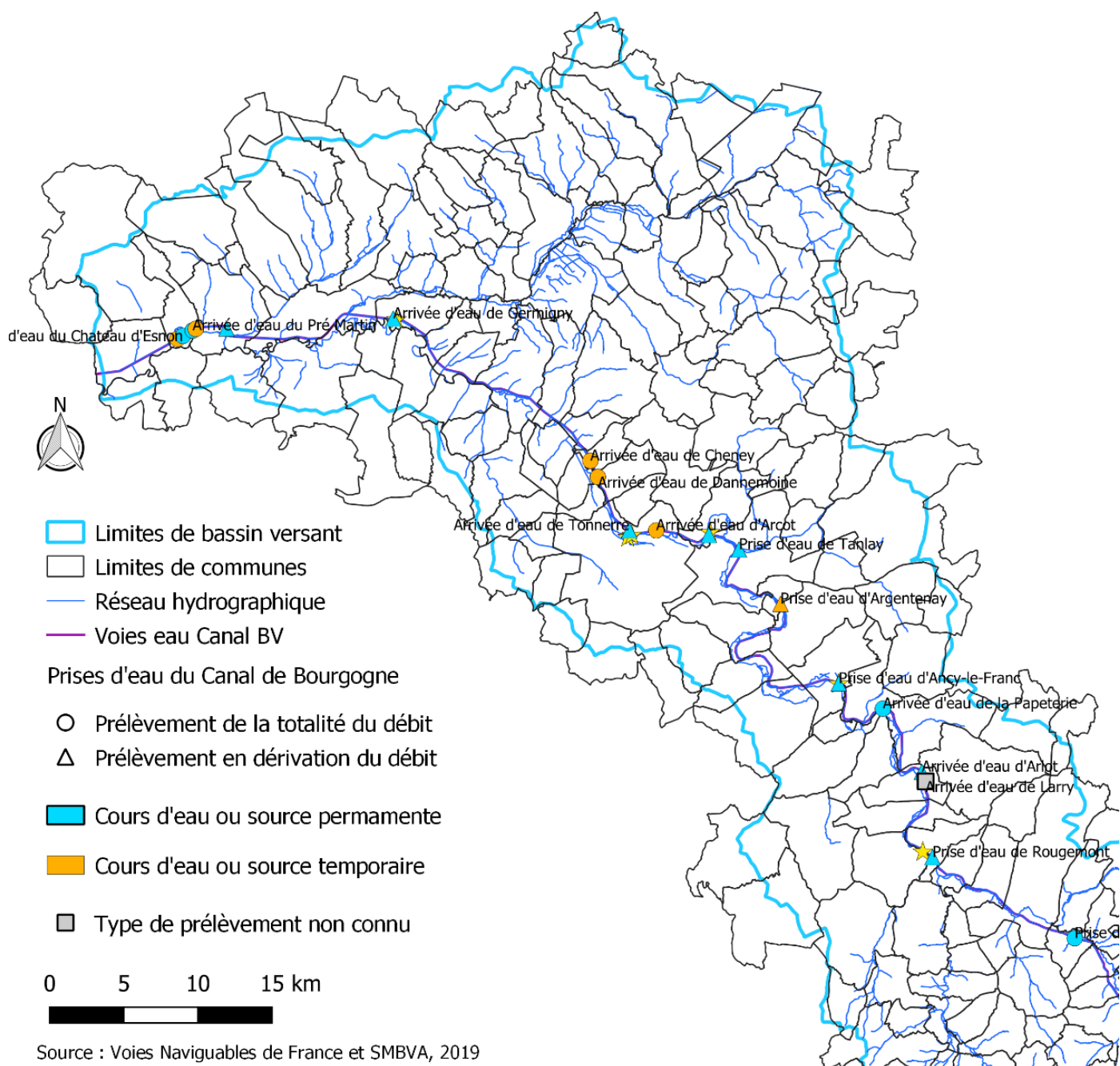


Figure 64 : Principaux prélèvements et type de prélèvements du canal de Bourgogne - aval

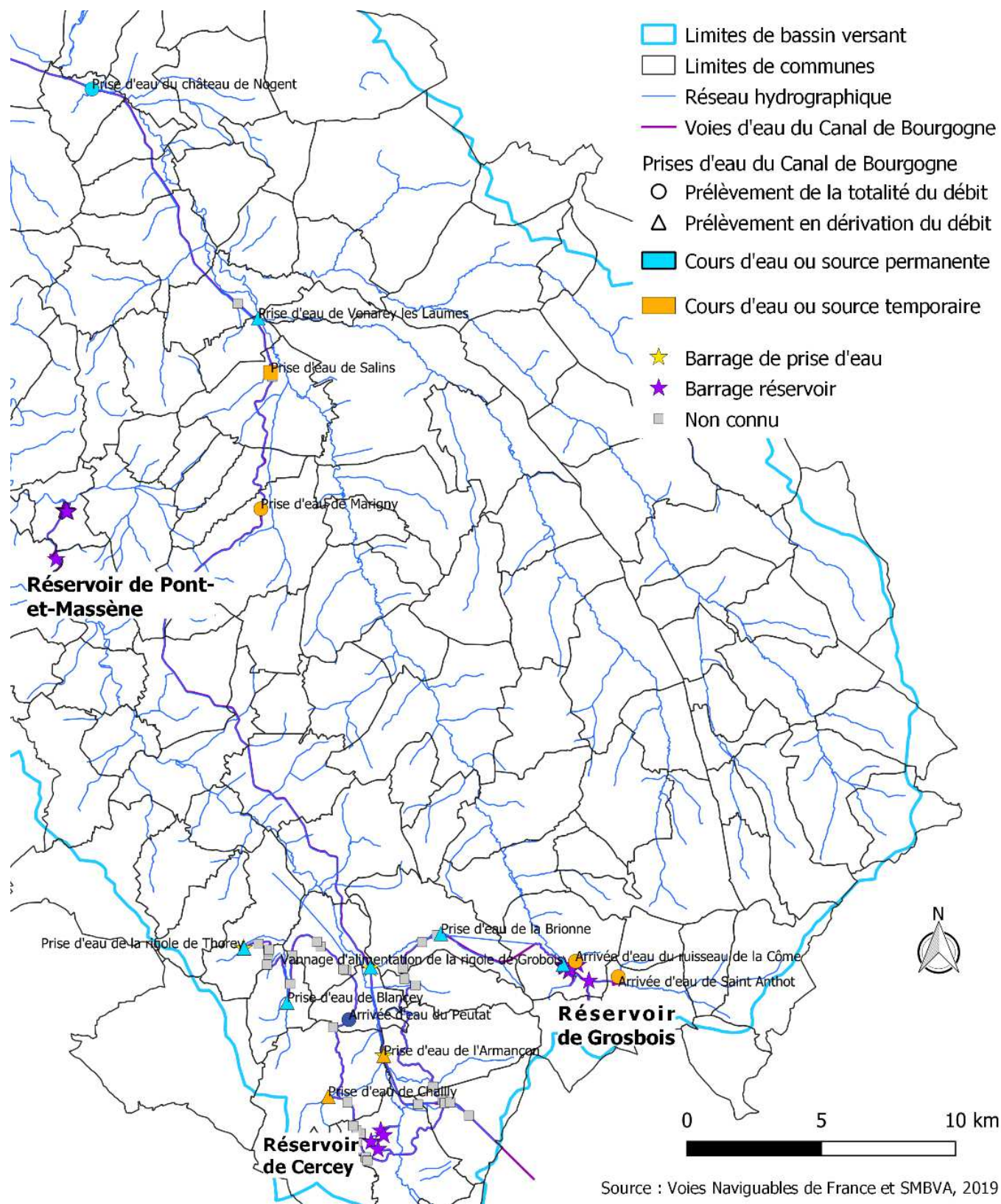


Figure 65 : Principaux prélèvements et type de prélèvements du canal de Bourgogne - amont

Tableau 29 : Principaux prélèvements et leurs impacts potentiels sur les milieux

Prise d'eau ou arrivée d'eau	Commune	Permanent / temporaire	Type de prélèvement
Arrivée d'eau des sources d'Esnon	Esnon	Temporaire	Totalité
Arrivée d'eau du Château d'Esnon	Esnon	Permanent	Totalité
Arrivée d'eau du Pré Martin	Esnon	Permanent	Totalité
Arrivée d'eau d'Amyard	Esnon	Temporaire	Totalité
Arrivée d'eau de Brignault	Brienon-sur-Armançon	Permanent	Dérivation
Arrivée d'eau de Germigny	Germigny	Permanent	Dérivation
Arrivée d'eau de Cheney	Cheney	Temporaire	Totalité
Arrivée d'eau de Dannemoine	Dannemoine	Temporaire	Totalité
Arrivée d'eau de Tonnerre	Tonnerre	Permanent	Dérivation
Arrivée d'eau d'Arcot	Tonnerre	Temporaire	Totalité
Arrivée d'eau de Saint-Martin	Saint-Martin-sur-Armançon	Permanent	Dérivation
Prise d'eau de Tanlay	Tanlay	Permanent	Dérivation
Prise d'eau d'Argentenay	Argentenay	Temporaire	Dérivation
Prise d'eau d'Ancy-le-Franc	Ancy-le-Franc	Permanente	Dérivation
Arrivée d'eau de la Papeterie	Chassignelles	Permanente	Totalité
Arrivée d'eau d'Arlot	Cry	Permanente	Dérivation
Prise d'eau de Rougemont	Rougemont	Permanente	Dérivation
Prise d'eau du Château de Nogent	Nogent-Les-Montbard	Permanente	Totalité
Prise d'eau de Venarey-Les Laumes	Mussy-La-Fosse	Permanente	Dérivation
Prise d'eau de Salins	Pouillenay	Temporaire	Non connu
Prise d'eau de Marigny	Marigny-Le-Cahouët	Temporaire	Totalité
Prise d'eau de la rigole de Thorey	Thorey-sous-Charny	Permanente	Dérivation
Prise d'eau de Blancey	Blancey	Permanente	Dérivation
Prise d'eau de Chailly	Chailly-sur-Armançon	Temporaire	Dérivation
Prise d'eau de l'Armançon	Bellenot-sous-Pouilly	Temporaire	Dérivation
Prise d'eau de Grandchamp	Eguilly	Permanente	Dérivation
Prise d'eau de la Brionne	Soussey-sous-Brionne	Permanente	Dérivation
Alimentation de la rigole de Grosbois	Grosbois-en-Montagne	Permanente	Dérivation
Arrivée d'eau du ruisseau de la Côme	Grosbois-en-Montagne	Temporaire	Totalité
Arrivée d'eau de Saint-Anthot	Aubigny-Les Somberton	Temporaire	Totalité

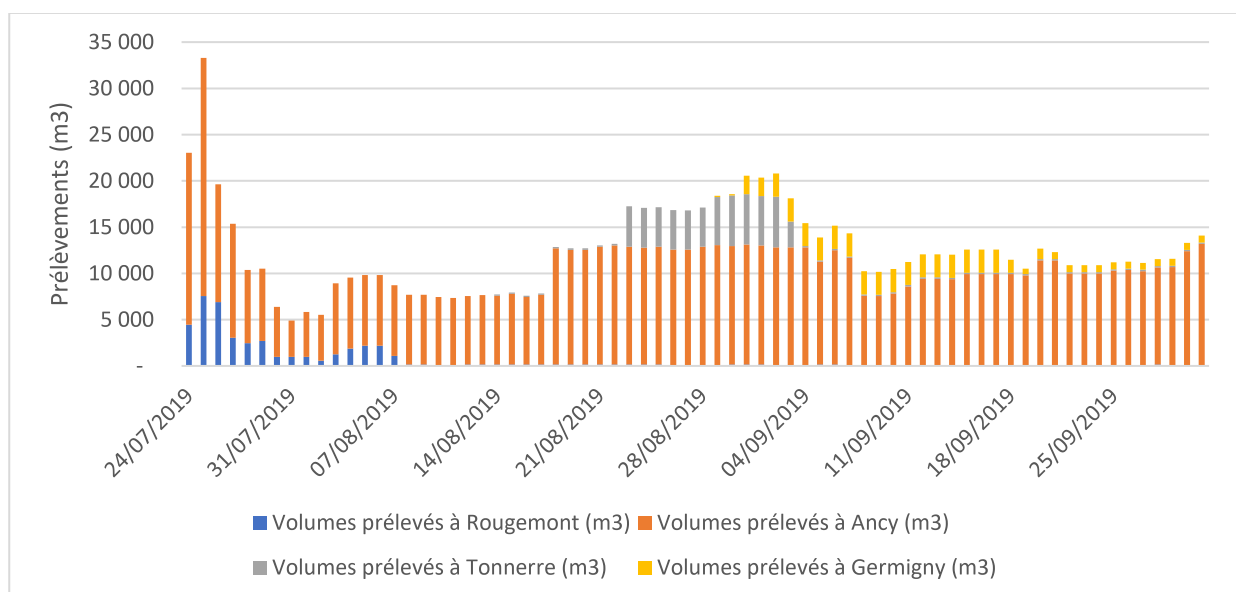
Les barrages réservoirs participent grandement à l'alimentation du canal en période d'étiage, créant des réserves en période pluvieuse utilisées pendant la période d'étiage.

Tableau 30 : Capacités des barrages réservoirs du canal de Bourgogne

Barrages réservoirs	Capacité totale
Grosbois	8 710 000 m ³
Cercey	3 540 000 m ³
Pont et Massène	6 070 000 m ³
TOTAL	18 320 000 m³

Côté Côte d'Or, la capacité de stockage s'élève à plus de 18 millions de m³. Toutefois, seulement une partie de ce volume est destinée à l'alimentation du canal. Lors d'une année normale, le volume utilisé pour le canal de Bourgogne est estimé entre 50 % (pour Pont) et 65 % (pour Grosbois et Cercey)⁸. **Le volume réellement utilisable correspond donc à plus de 11 millions de m³** à répartir pendant la durée d'activité du canal, de la fin du mois de mars au début du mois de novembre.

L'instrumentation récente a permis d'obtenir des données sur les volumes relâchés et prélevés en cours d'eau en période estivale aux principales prises d'eau de Rougemont, Ancy-le-Franc, Tonnerre et Germigny.



On observe que la plupart des prélèvements en période d'étiage sont effectués à la prise d'eau d'Ancy-le-Franc, ponctuellement couplés à des prélèvements aux prises d'eau de Tonnerre et de Rougemont. Cette dernière semble ne plus fonctionner en été depuis 2020. Les prélèvements varient de 5 000 m³/j à 33 000 m³/j et ne concernent que les principales prises d'eau. De nombreuses arrivées d'eau et les prises d'eau secondaires ne sont pas comptabilisées ici.

⁸ Source : V.N.F., 2005.

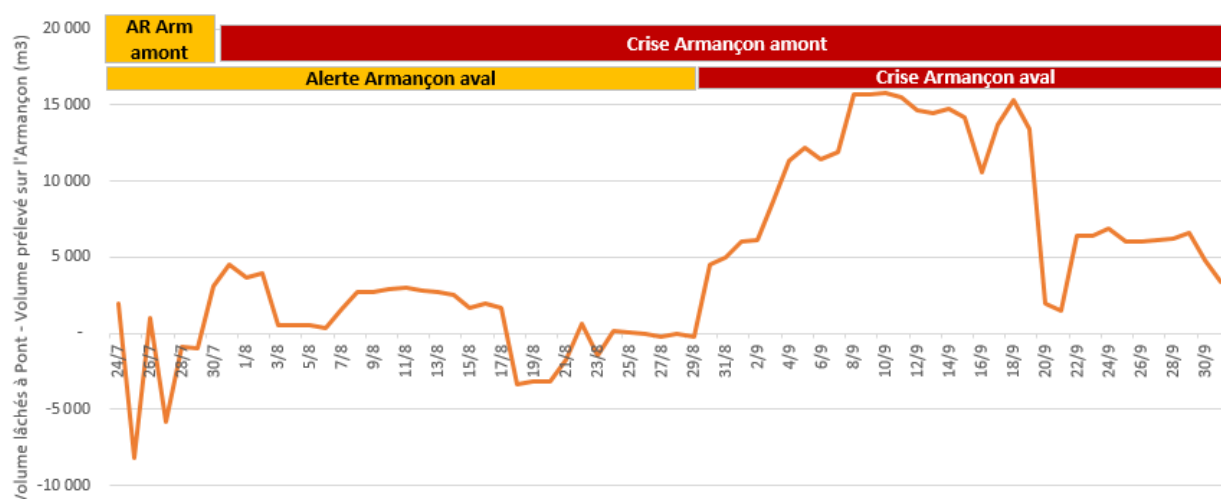


Figure 67 : Différence entre les volumes lâchés à Pont et prélevés au total en 2019 et lien avec les arrêtés sécheresse (à noter que la crise s'est poursuivie jusqu'à mi-novembre mais que les données sur les prélèvements s'arrêtent au 30/09) (source : VNF)

En 2019, en période d'alerte renforcée vers fin juillet, jusqu'à 8 200 m³ étaient prélevés sans restitutions, ainsi qu'environ 3 000 m³ pendant 4 jours du 18 au 21 août avant que la différence des volumes lâchés et prélevés soit de nouveau positive, fin août.

Le même phénomène s'observe en 2020 où un déficit total de 134 000 m³ entre les volumes lâchés et prélevés s'étale sur 7 jours, peu avant le passage en crise de l'Armançon amont avant que la différence des volumes lâchés et prélevés soit de nouveau positive en août, malgré un nouveau déficit sur 4 jours, bien moins important que fin juillet.

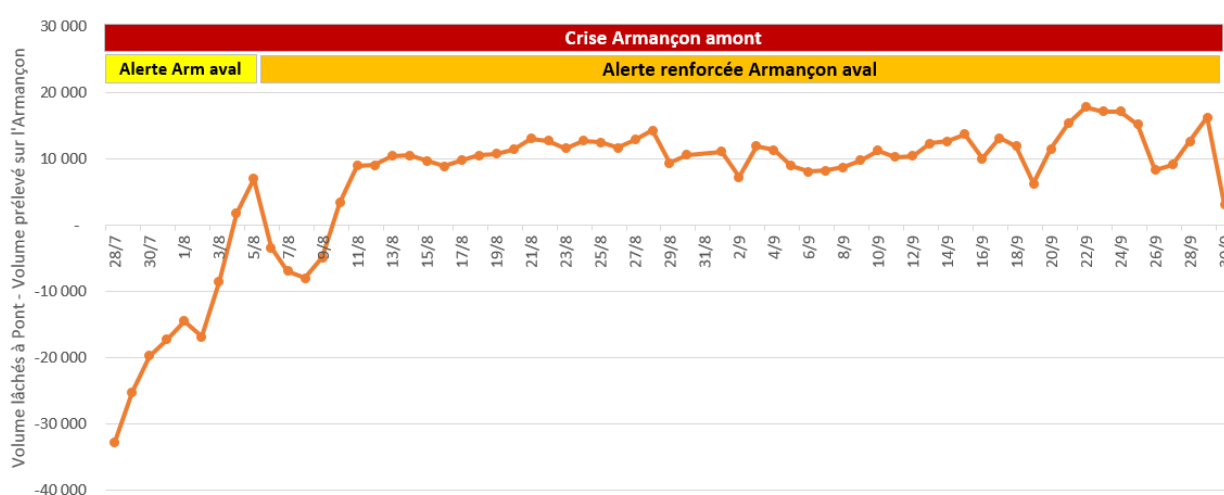


Figure 68 : Différence entre les volumes lâchés à Pont et prélevés au total en 2020 et lien avec les arrêtés sécheresse (source : VNF, données uniquement disponibles pour la période 28/07 au 16/08)

d) Restitutions

• Les ouvrages de décharge

Ils permettent d'évacuer les eaux excédentaires lors de fortes pluies et/ou les apports non maîtrisés (ruissellement, source) vers une rivière ou un fossé.

Il existe deux types d'ouvrages :

- Les **déversoirs** qui fonctionnent par surverse au-dessus du seuil : leur action est automatique et régule le niveau des biefs sans aucune intervention humaine ; toutefois, les capacités d'évacuation sont faibles, l'écoulement se faisant à « surface libre ». On recense sur le bassin versant 5 déversoirs latéraux.
- Les **déchargeoirs** constitués de vannes coulissant verticalement dans un ouvrage maçonné inclus dans les digues du canal : leur action nécessite l'intervention d'un agent mais ils permettent d'évacuer des débits plus importants en raison de la pression appliquée sur l'exutoire. On recense sur le bassin versant 26 vannes de décharge.

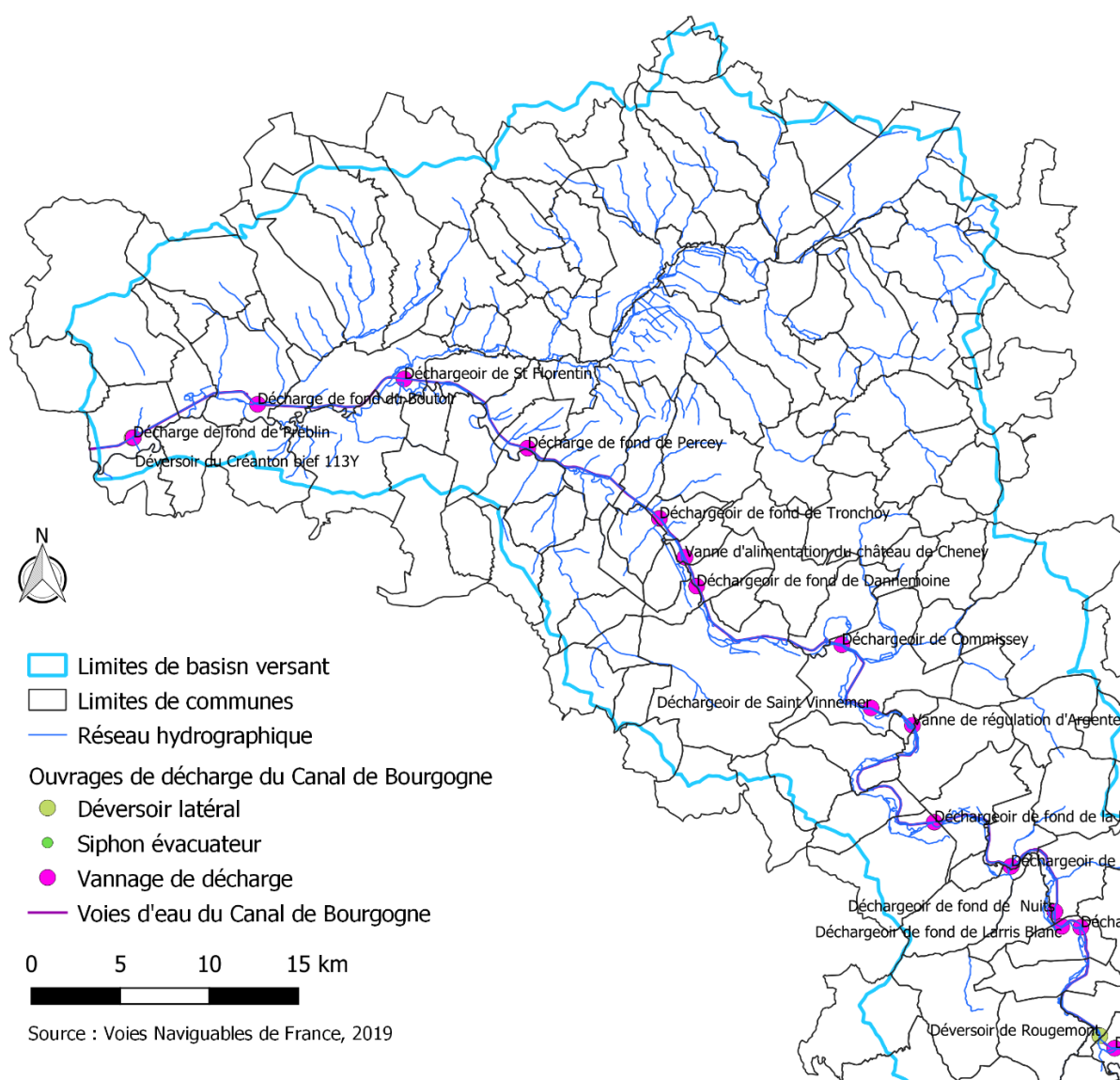


Figure 69 : Ouvrages de décharge du canal de Bourgogne - aval

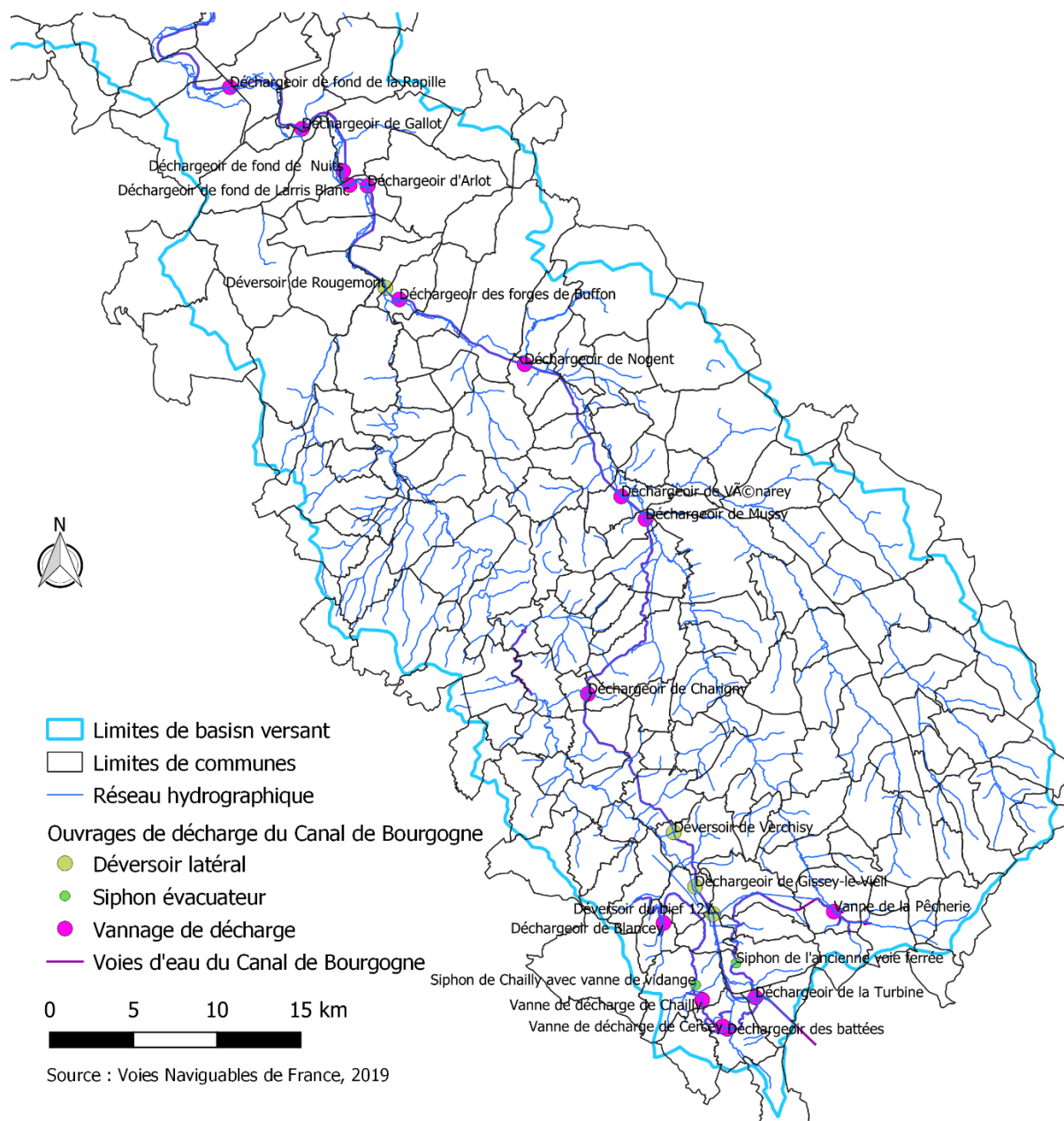


Figure 70 : Ouvrages de décharge du canal de Bourgogne - amont

4. Productions agricoles dépendantes des ressources en eau

a) Elevage

Sur le périmètre du PTGE, 140 381 bovins sont recensés (données 2010 pour l'Yonne et la Côte-d'Or et 2016 pour l'Aube), répartis suivant le graphique ci-dessous. L'amont en Côte d'Or concentre 60 % des effectifs pour 40 % de la SAU (surface agricole utile).

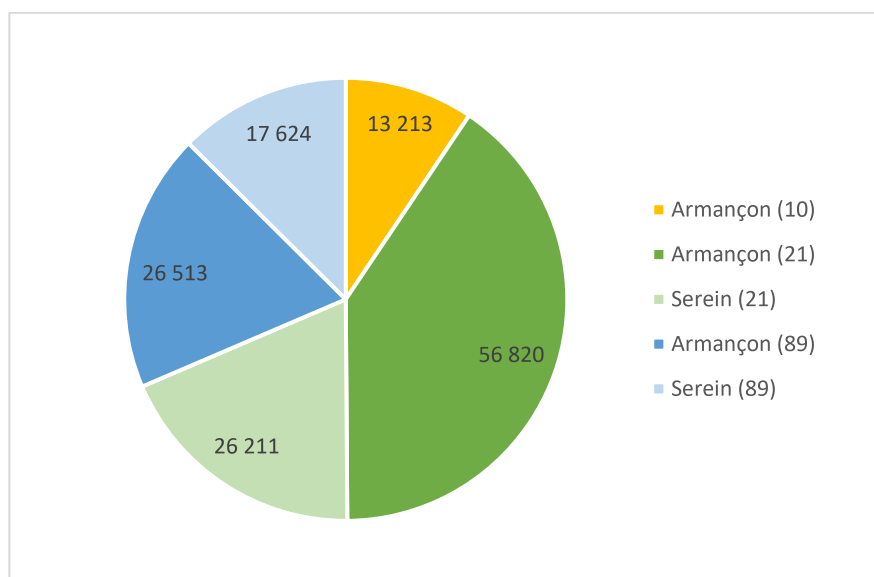


Figure 71 : Nombre de bovins par secteur (source : Agreste 2010 et CA10 2016)

Le recensement agricole de **2020** dénombre 27 758 UGB (unité gros bétail) bovins sur le Serein et 62 944 UGB sur l'Armançon, soit un total de **90 701 UGB bovins**.

Entre 1988 et 2010, soit en un peu plus de vingt ans, les bassins versants Serein et Armançon ont perdu environ 10 800 UGB, soit 7 % du cheptel total.

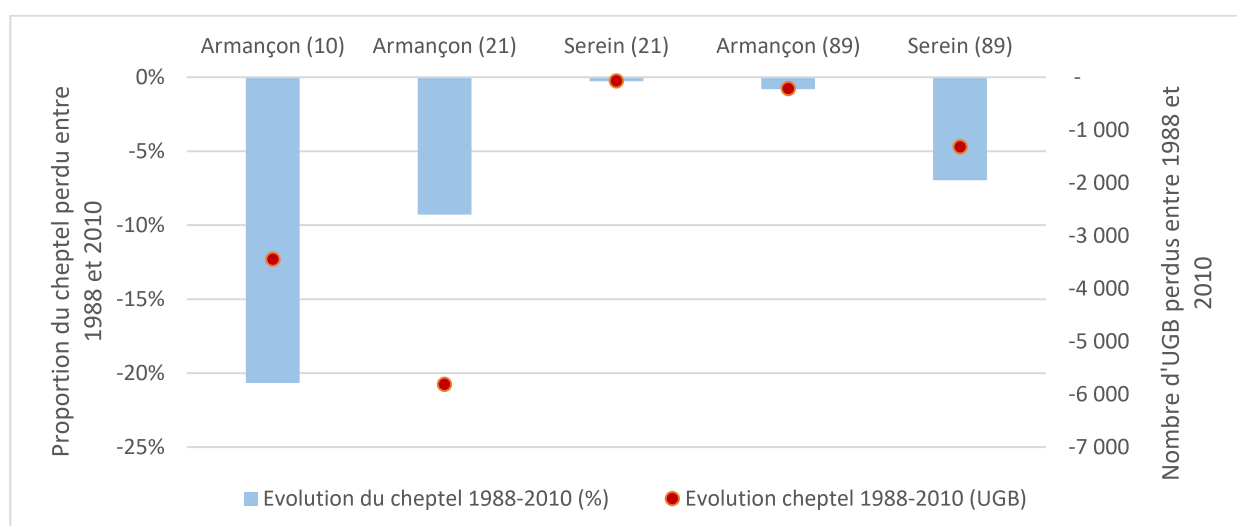


Figure 72 : Evolution du cheptel entre 1988 et 2010 (source : Agreste, 2010)

L'évolution du cheptel est négative dans tous les secteurs du territoire. Elle était davantage marquée en proportion dans l'Aube, où la diminution du nombre d'UGB atteint plus de 20 % sur la période 1998-2010. La réduction de l'élevage semble s'accélérer ces dernières années, puisque **le nombre d'UGB bovins a**

baissé de 30 % dans l'Yonne ces 3 dernières années, d'après le Groupement de Défense Sanitaire de l'Yonne.

Le projet ASSEC, développé par la Chambre régionale d'agriculture de Bourgogne-Franche-Comté, a cherché à estimer les consommations d'eau pour l'abreuvement pour toutes les filières d'élevage (hors équins). Pour les bovins, la consommation a été estimée en fonction du type d'animal, de la température de la période considérée et du type d'alimentation. Les données pour le périmètre du PTGE ont été transmises par la DRAAF BFC, qui a fait les calculs par secteur à partir des besoins estimés par le projet ASSEC et les données de la BDNI (base de données nationale d'identification animale) de janvier 2021 pour les bovins et du recensement agricole 2020 pour les autres filières.

1 UGB représente une vache et son veau, dont le besoin de base est de 100 l / j, soit à peu près le même volume utilisé par un habitant. Le projet ASSEC a distingué les besoins, qui varient sur le territoire selon les secteurs de 66 à 72 l/j en moyenne et de 107 à 133 l/j au mois d'août.

Tableau 31 : Estimation des consommations par filières par le projet ASSEC (Chambre régionale d'agriculture BFC) pour chaque secteur du périmètre - excepté l'Armançe auboise : reconstitution à partir des données RA 2020

	Volailles (m³/j)	Caprins (m³/j)	Ovins (m³/j)	Porcins (m³/j)	Bovins moyenne (m³/j)	Bovins août (m³/j)	Total (avec bovins août) (m³/j)	Total / superficie (m³/j/km²)
Serein amont	17,1	1,2	39,7	3,6	1 636	3 163	3 225	5,2
Serein aval	48,9	0,6	8,7	55,9	227	390	504	0,7
Total Serein	66,0	1,8	48,4	59,5	1 863	3 554	3 729	2,7
Armançon amont	22,8	0,8	23,7	0,3	1 284	2 491	2 539	5,2
Brenne	35,3	1,6	24,4	2,4	1 690	3 104	3 168	4,0
Armançon aval	96,0	0,4	15,0	20,3	549	903	1 034	0,9
Armançe 89	2,2	-	0,6	0,0	164	246	249	2,5
Armançe 10	0,6	1,7	20,2	0,4	645	972	995	2,0
Total Armançon	156	3	63	23	3 687	6 744	6 990	2,2
Total PTGE	223	6	132	83	6 195	11 270	11 715	2,6

Pour les données de l'Aube, les consommations ont été estimées à partir des UGBPAC issues du recensement agricole de 2020 transmises par la DRAAF Grand Est. Pour les bovins, les besoins utilisés par le projet ASSEC sur l'Armançe icaunaise ont été utilisés.

Tableau 32 : Besoins par filières utilisés pour reconstituer les consommations sur l'Armanche auboise

Type	Besoin en l/j
Brebis	6
Chèvre	10
Poulet de chair	0,25
Porc	7
Bovin (besoin de base)	71
Bovin (besoin en août)	107

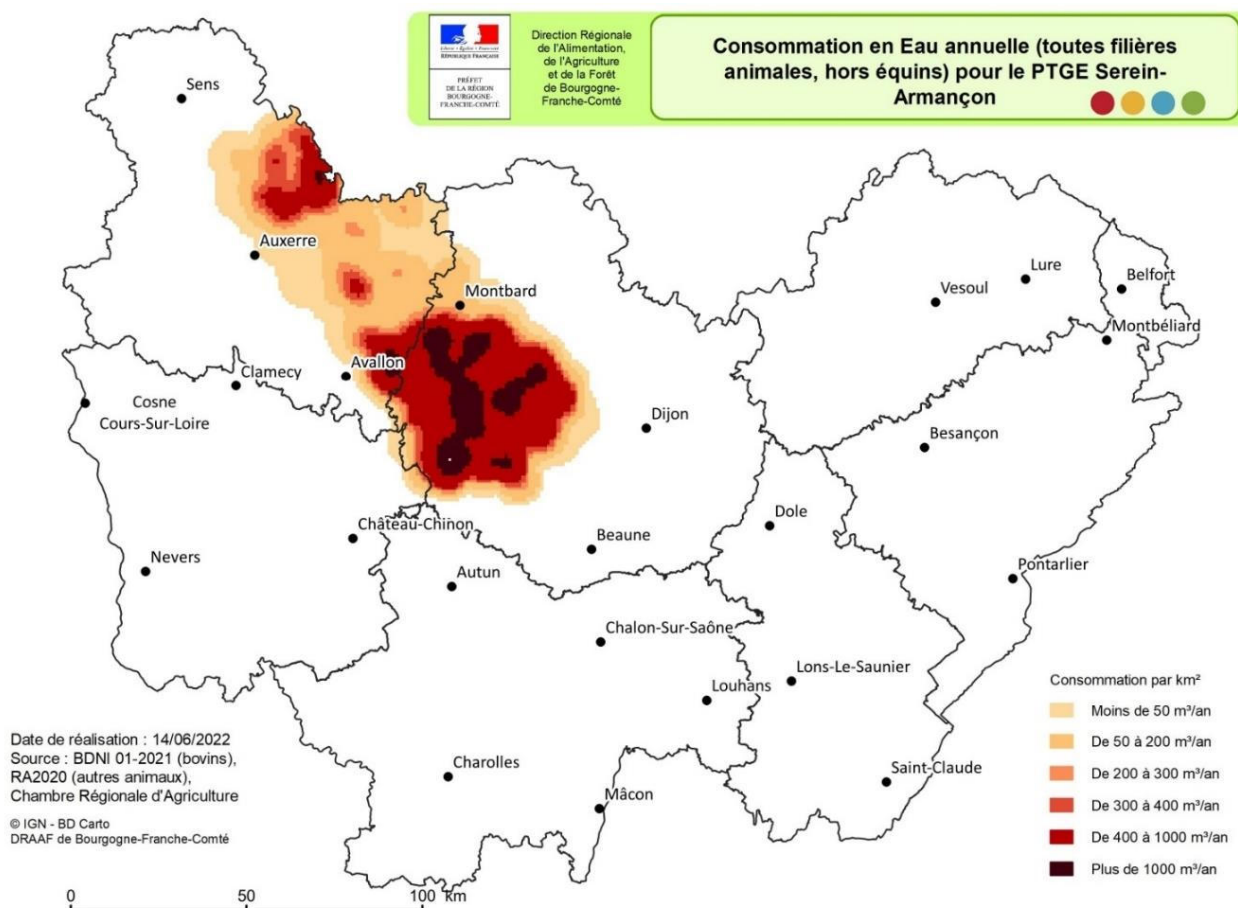
Pour les filières hors bovins, les besoins moyens ont été utilisés. Or, à 30°C, les besoins en eau doublent pour tous les animaux.

Les estimations par filière montrent que la consommation est la plus forte pour les bovins et les ovins sur le secteur Serein amont, qui est le secteur le plus sensible au manque d'eau. En prenant en compte la superficie de chaque secteur, la **consommation spécifique la plus forte** se retrouve à l'identique sur l'**Armançon amont et sur le Serein amont** (5,2 m³/j/km²). Ce sont effectivement ces secteurs dans lesquels de fortes tensions liées à l'abreuvement des bovins se fait ressentir. **Pour le secteur du Serein amont, l'estimation de la consommation en eau pour l'abreuvement représente à elle seule 36 % du QMNA5 spécifique** (débit mensuel minimum quinquennal par unité de surface) **du Serein à Dissangis**.

Une exploitation importante de porcins est présente à Annay-sur-Serein et représente l'essentiel de la consommation porcine pour le secteur Serein aval. L'eau utilisée provient d'un forage qui exploite l'oxfordien-kimméridgien, dans le bassin versant du Vaucharme, très sensible aux assècs.

Les volailles et les porcins ont une consommation géographiquement restreinte au niveau des bâtiments d'élevage, qui sont classés ICPE (installations classées pour la protection de l'environnement). Pour les autres filières, il n'est pas possible de localiser précisément la consommation estivale qui a lieu essentiellement dans les pâtures. Par défaut, l'estimation des consommations est localisée au siège de l'exploitation.

L'eau pour l'abreuvement des bovins en période estivale est principalement prélevée dans le milieu à travers des puits ou un accès direct au cours d'eau. Cependant, de l'eau peut également provenir du réseau de distribution. Le SESAM a relevé la consommation moyenne journalière des éleveurs prise sur son réseau. Celle-ci s'élève à 581 m³/j en moyenne pour l'ensemble des élevages raccordés au réseau du SESAM. On estime qu'environ 70 % de cette consommation est prise en période hivernale, lorsque les bêtes sont en stabulation. Sur le secteur du SESAM (soit 1 407 km²), environ 170 m³/j serait donc pris sur le réseau pour l'abreuvement en période estivale.



Carte 36 : Estimation des consommations en eau par les filières d'élevage sur le périmètre (hors Aube)

- **Volailles**

Le développement de l'activité de DUC-Plukon à Chailley va impliquer une augmentation des bâtiments d'élevage de volailles à l'avenir sur le territoire. En effet, 80 nouveaux poulaillers sont attendus à terme dans un rayon de 150 km autour de Chailley.

La consommation d'un bâtiment d'élevage de 40 000 poulets de 40 jours peut être estimée comme suit :

Abreuvement : environ $10 \text{ m}^3/\text{j} \times 2 \text{ à } 3$ lors de fortes chaleurs

Brumisation : jusqu'à $6 \text{ m}^3/\text{j}$ pour $1\,800 \text{ m}^2$ de bâtiment

Localement et ponctuellement, la consommation de pointe d'une telle installation peut donc être de l'ordre de $30 \text{ m}^3/\text{j}$, ce qui nécessite la prise en compte des ressources locales et de la capacité du réseau de distribution le cas échéant. La qualité sanitaire exigée pour ce type d'élevage nécessite en effet souvent l'utilisation de l'eau du réseau public de distribution.

Avec le réchauffement climatique, les périodes de fortes chaleurs vont se multiplier. Les besoins pour l'abreuvement en période estivale vont donc augmenter, mais le fort taux de diminution du cheptel bovin devrait compenser cette hausse. Cette évolution sera favorable pour l'aspect quantitatif, mais défavorable pour l'aspect qualitatif, puisque la mise en culture des prairies va s'accompagner d'une augmentation des intrants et donc de la pollution des ressources en eau.

b) Production irriguée

Les données sur l'irrigation utilisées dans ce chapitre sont issues des Chambres d'agriculture de l'Yonne et de la Côte d'Or, qui sont mandataires pour les irrigants : elles recensent les besoins des exploitants agricoles et se chargent de monter un dossier de demande d'autorisation auprès des DDT chaque année. Cependant, ces données ne prennent pas en compte l'ensemble de l'irrigation pour le maraîchage, dont les volumes relativement faibles ne sont pas soumis à déclaration ou autorisation au titre du Code de l'environnement.

Tableau 33 : Seuils des volumes de prélèvements soumis aux procédures du Code de l'environnement

Type de procédure au titre du Code de l'environnement	Prélèvement d'eau souterraine	Prélèvement en cours d'eau ou nappe d'accompagnement
Déclaration (R. 214-1)	10 000 m ³ /an	400 m ³ /h ou 2 % du QMNA5
Autorisation (R. 214-1)	200 000 m ³ /an	1 000 m ³ /h ou 5 % du QMNA5
Redevance (L213-10-9)	7 000 m ³ /an sur Seine-Normandie	

La majorité des irrigants prélèvent sur les bassins de l'Armançon aval (partie icaunaise) et du Serein aval (partie icaunaise). Il n'y a aucun prélèvement pour l'irrigation dans la partie auboise du périmètre.

Tableau 34 : Nombre d'irrigants ayant demandé et effectués des prélèvements sur les sous bassins

	Nombre d'irrigants ayant effectué des prélèvements			Nombre d'irrigants ayant fait une demande d'irrigation	
	2017	2018	2019	2018	2019
Armançon aval	8	11	9	12	13
Armance	0	1	1	1	1
Serein aval	4	5	8	6	8
Brenne – Armançon amont	Non connu	3	3	Non connu	Non connu
Serein amont	Non connu	1	1	Non connu	Non connu
Total	12	21	22	19 (hors 21)	22 à 26 (hors 21)

Les statuts juridiques des exploitations irrigantes sont les suivants :

- 7 Exploitations Agricoles à Responsabilité Limitée (EARL),
- 5 Groupements Agricole d'Exploitation en Commun (GAEC),
- 4 Société Civile d'Exploitation Agricole (SCEA),
- 1 Société par Actions Simplifiée (SAS),
- 1 Société civile,
- 6 indépendants,
- 1 Société Agricole à Responsabilité Limitée (SARL).

Sur l'Armançon aval et l'Armance, environ 1 000 ha sont déclarés chaque année comme surface irrigable, soit, ramenés aux 75 000 ha de Surface Agricole Utile, environ 1,3 % de la SAU. On peut noter cinq années (2008, 2009, 2012, 2013 et 2016) où les surfaces irriguées représentent moins de 20 % de la surface irrigable tandis qu'en temps général, environ 40 % de la surface irrigable est irriguée.

Dans l'Yonne, la hauteur d'eau apportée par irrigation représente environ **100 mm en 2020**.

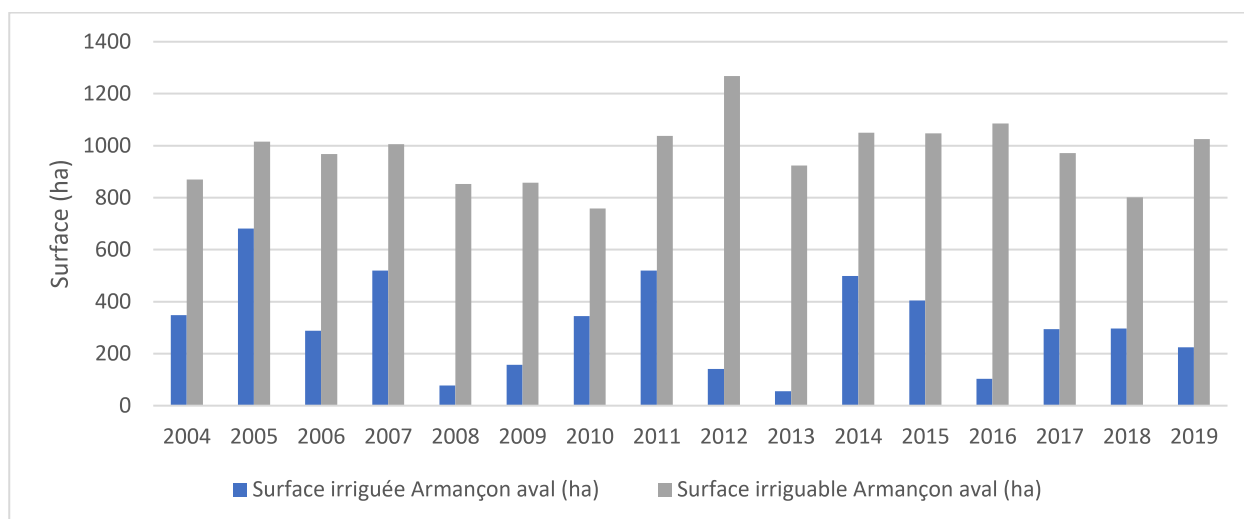


Figure 73 : Comparaison entre surfaces irrigables et irriguées de 2004 à 2019 sur l'Armançon aval et l'Armance

Quant au Serein aval, la surface irrigable correspond en moyenne à 500 ha, soit moins de 1% de la SAU. Au contraire, la part de surface irrigable irriguée est plus faible que pour l'Armançon, inférieure à 30 % la plupart des années sauf en 2007, 2011 et 2019.

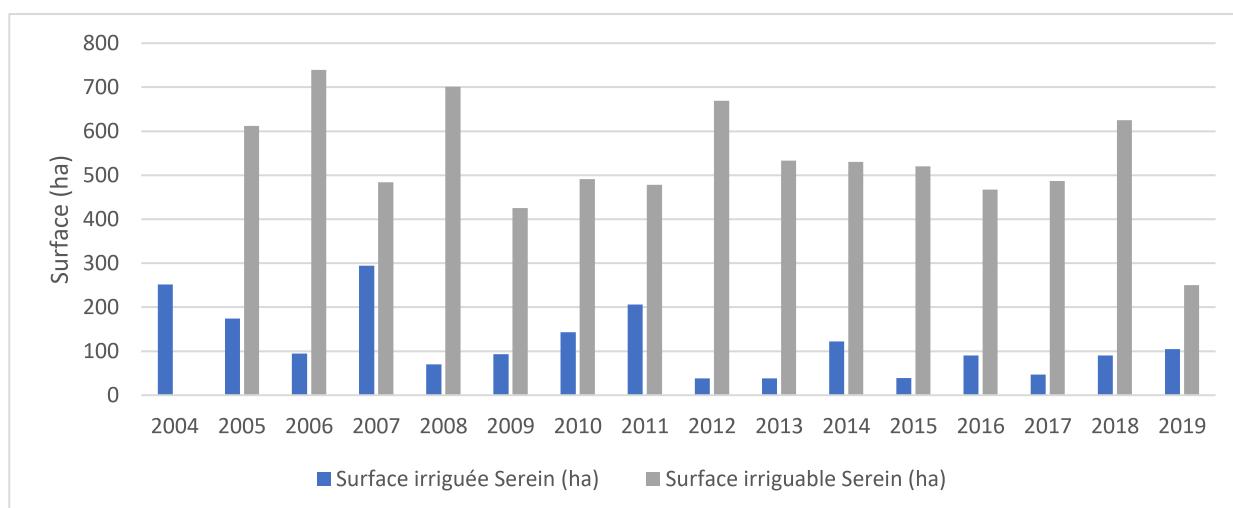


Figure 74 : Comparaison entre surfaces irrigables et irriguées de 2004 à 2019 sur le Serein aval

Tableau 35 : Identification des points de prélèvements

		Eaux superficielles		Eaux souterraines		Nappe d'accompagnement	
		Nombre de points déclarés	Nombre de points utilisés	Nombre de points déclarés	Nombre de points utilisés	Nombre de points déclarés	Nombre de points utilisés
Armançon aval (89)	2017	7	3	5	4	4	3
	2018	6	5	5	5	6	3
	2019	9	5	5	5	7	6
Armance (89)	2017	0	0	0	0	0	0
	2018	2	2	0	0	0	0

	2019	2	1	0	0	0	0
Serein aval (89)	2017	7	5	4	2	0	0
	2018	11	5	4	4	0	0
	2019	11	6	3	2	0	0
Brenne-Armançon amont (21)	2018	4	4	0	0	0	0
	2019	4	3	0	0	0	0
Serein amont (21)	2018	1	1	0	0	0	0
	2019	1	1	0	0	0	0

Les périodes d'irrigation sont variables et sont directement liées aux conditions climatiques de l'année et aux besoins des cultures irriguées. On identifie différentes situations d'irrigation liées aux besoins des cultures.

- Les cultures d'hiver : leurs besoins se situent essentiellement sur la fin de printemps. Pour les colzas qui sont implantés fin août, de même que pour les couverts d'interculture, il peut s'avérer nécessaire d'assurer une bonne levée avec un tour d'eau en fin d'été.
- Les cultures de printemps : leurs besoins s'étalent de la levée au remplissage des grains ou des racines pour la betterave. Avec la diversité de ces cultures, la période d'irrigation peut s'étaler de fin mars à mi-septembre.
- Les productions en cycle continu ou successif (vergers, pépinières, légumes) : leurs besoins en eau sont plus ponctuels et représentent souvent de faibles volumes, sauf en cas d'implantation de jeunes arbres, où la période d'irrigation s'étale d'avril à septembre.

Tableau 36 : Répartition des prélèvements par sous-bassin entre 2017 et 2019

	Eaux superficielles			Eaux souterraines			Nappe d'accompagnement		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Armançon aval	55 540	109 223	30 830	35 244	47 250	83 268	41 881	73 567	150 369
Armançe	0	7 797	1 030	0	0	0	0	0	0
Serein aval	33 724	94 572	153 530	1 733	25 110	30 165	0	0	0
Brenne – Armançon amont	NC	19 454	5 640	0	0	0	0	0	0
Serein aval	NC	3 000	2 170	0	0	0	0	0	0
Total	89 264	234 046	193 200	36 977	72 360	113 433	41 881	73 567	150 369

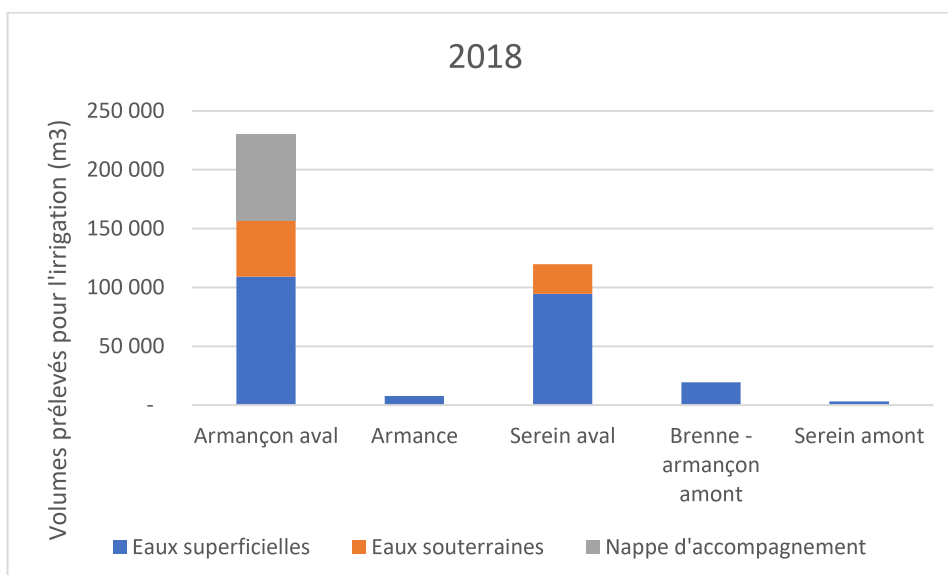


Figure 75 : Répartition des prélèvements par type de ressource et sous-bassin en 2018

Les eaux prélevées pour l'irrigation sont en très grande majorité issues des **cours d'eau ou de leur nappe d'accompagnement**. A noter l'utilisation par un pépiniériste d'un bassin de récupération des eaux pluviales issues du bourg de Chéu (89). Le volume de 10 000 m³ ne suffit cependant plus aux besoins d'irrigation des plants forestiers et a dû être complété récemment par un forage.

Comme pour l'abreuvement, **l'irrigation ne restitue pas d'eau aux milieux aquatiques**. L'eau qui revient dans le sol ne retourne ni dans les cours d'eau, ni dans les nappes phréatiques. Elle est *a priori* entièrement remobilisée par évapotranspiration.

L'historique des prélèvements depuis plus de quinze ans met en évidence des **prélèvements globalement stables** oscillant autour de 200 000 m³/an pour l'**Armançon aval et l'Armance**, avec un minimum à 36 000 m³ en 2008 et un maximum de 645 000 m³ en 2011, année historiquement sèche. L'Armance ne représente que 3 % des prélèvements sur la partie icaunaise du bassin de l'Armançon.

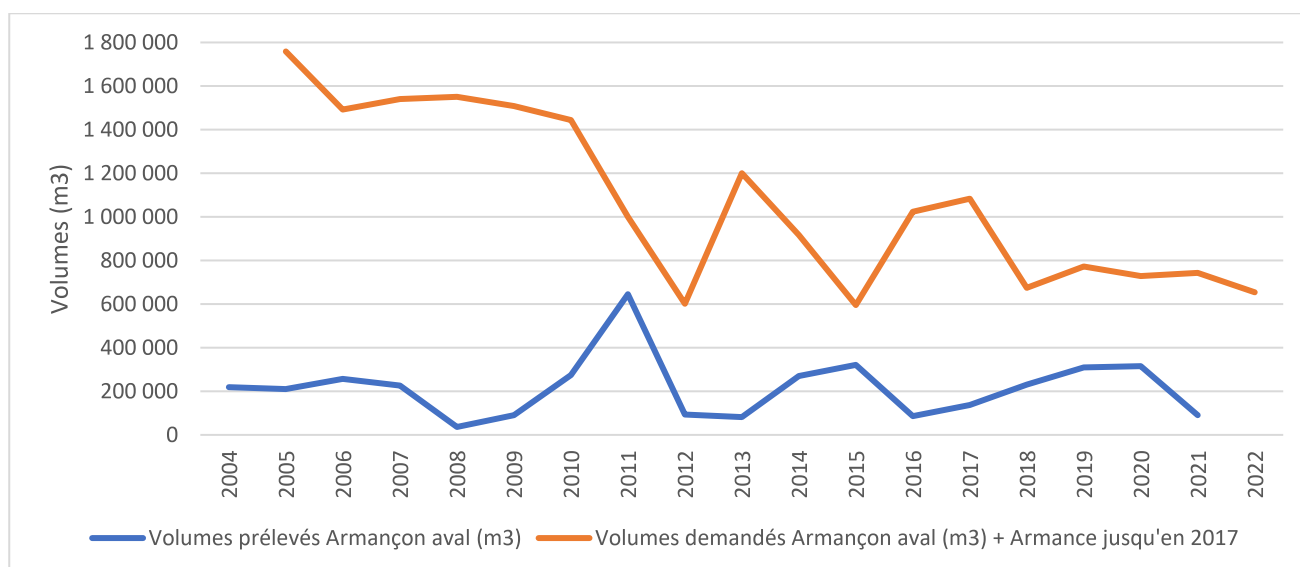


Figure 76 : Volumes prélevés et demandés pour l'irrigation sur l'Armance et l'Armançon aval

L'historique des prélèvements sur le **Serein aval** présente des prélèvements oscillant autour de 80 000 m³/an, avec un minimum à 11 000 m³ en 2007 et un maximum de 227 000 m³ en 2020. La tendance

est clairement **en augmentation** sur les dernières années, avec des prélèvements en 2021 – où l'été était humide - supérieurs aux prélèvements précédant la période plutôt sèche 2018-2020.

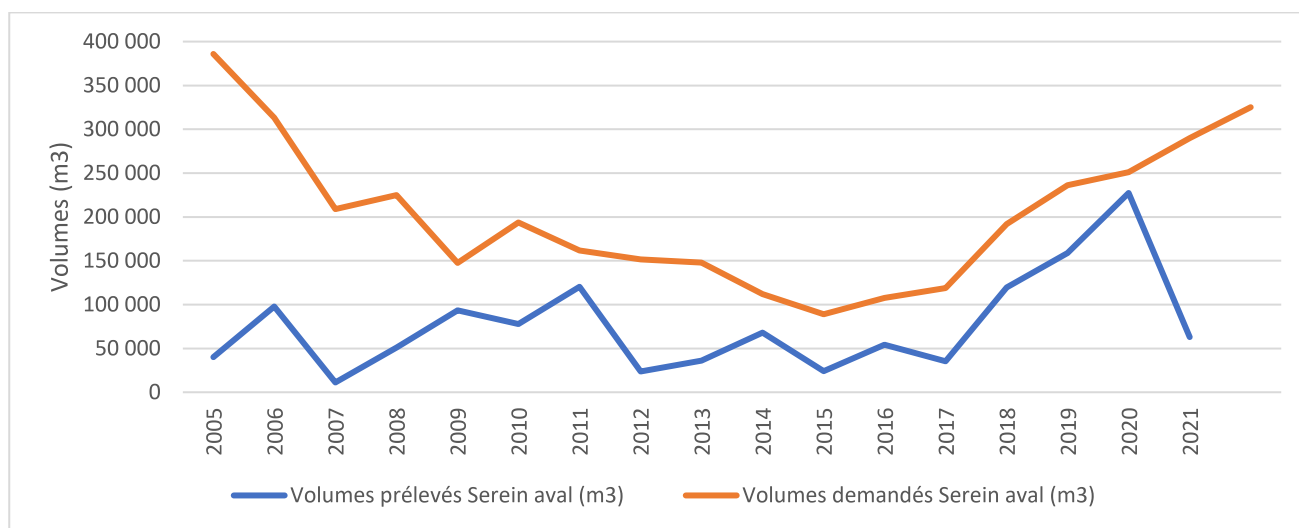


Figure 77: Volumes prélevés et demandés pour l'irrigation sur le Serein aval

Tant pour le Serein aval que l'Armançon aval, le rapport entre les volumes demandés dans les dossiers de demande d'autorisation et les volumes effectivement prélevés est très important, autour de 8 pour l'Armançon et de 5 pour le Serein. Ce ratio a toutefois tendance à diminuer ces dernières années, exception faite de 2021, où l'été a été humide.

Concernant la Brenne et l'Armançon amont ainsi que le Serein amont en Côte d'Or, ces sous bassins étant très peu concernés par l'irrigation avec à chaque fois moins de 3 irrigants, il n'est pas possible de tirer une quelconque tendance. Cumulés, ils représentent moins de 6 % du total des prélèvements pour l'irrigation.

En Côte d'Or, en 2018 et 2019, environ 65 % des prélèvements en eau sont utilisés pour l'irrigation du maïs (non fourrager), respectivement pour 16 et 27 ha irrigués.

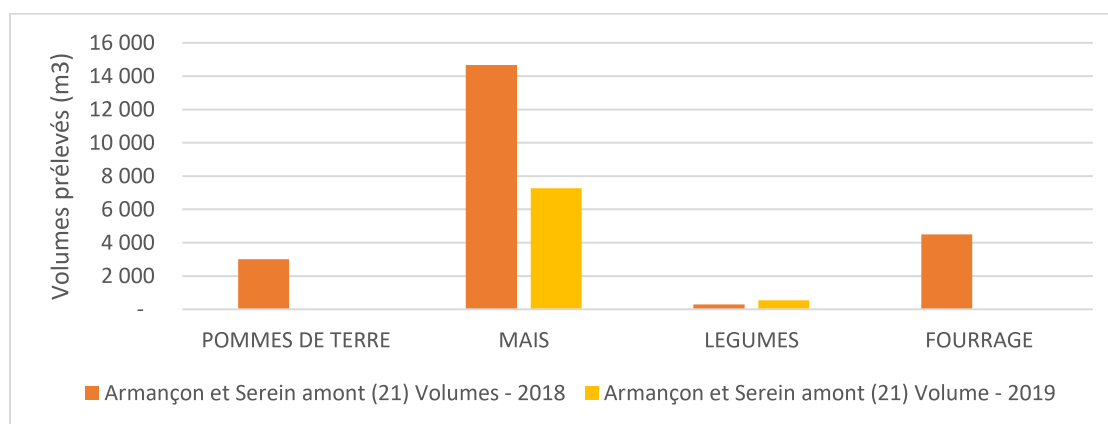


Figure 78 : Répartition des volumes prélevés par culture en Côte d'Or

L'irrigation pour le maraîchage est cependant bien plus développée, les volumes annuels étant la plupart du temps inférieurs à 7 000 m³/an. Pour exemple, la seule commune de Mont-Saint-Jean (21) comprend 3 maraîchers. Par ailleurs, certains maraîchers utilisent l'eau du réseau de distribution, ce qui peut entraîner des tensions dans l'alimentation en eau potable en période sèche, comme ce fut le cas à Hauteroche en 2020, où la majorité de l'eau prélevée par le maître d'ouvrage est utilisée par l'exploitation maraîchère.

Dans le Morvan, il a été rapporté le **souhait de développer l'irrigation de sapins de Noël**. Cette activité, qui n'existe pas encore, est de nature à augmenter la tension sur la ressource dans un secteur où les ressources en eau souterraines sont quasi inexistantes.

Le changement climatique, en augmentant l'évapotranspiration, va augmenter les besoins en eau des cultures, mais également des plants forestiers. En 2019, 82 % des mortalités des plantations en Bourgogne Franche-Comté sont dues à la sécheresse, d'après la DRAAF BFC. Associées aux maladies et ravageurs, le dépérissement de nombreuses forêts va accroître les besoins de plantation.

c) Projets alimentaires territoriaux (PAT)

Le périmètre du PTGE comprend plusieurs projets alimentaires territoriaux (PAT) à différentes échelles, tous en cours d'élaboration (niveau 1 de reconnaissance) :

- PETR du Pays Auxois-Morvan
- PETR du Pays Avallonnais
- Communauté d'agglomération du Grand Auxerrois
- Conseil Départemental de l'Yonne
- Conseil Départemental de l'Aube



Les PAT cherchent à développer l'autonomie alimentaire des territoires, qui passe notamment par le maraîchage. Cependant, le développement de cette activité se heurte au manque de disponibilité de la ressource sur l'amont du territoire. Une interaction entre les PAT et le PTGE est ainsi indispensable pour s'assurer que l'augmentation locale de prélèvements en eau pour le maraîchage reste en adéquation avec les ressources en eau.

d) Utilisation de l'eau en viticulture

En viticulture dans le chablisien, l'eau peut être utilisée au printemps par aspersion pour la protection des vignes contre le gel. L'eau est prélevée directement dans le Serein, ou dans la retenue de Beine, prévue à cet effet. Celle-ci se situe sur le ru de Beine, un des rares affluents du Serein à garder un écoulement permanent en été.

Les prélèvements autorisés de façon permanente pour l'aspersion autour de Chablis s'élèvent à 1,12 m³/s (soit 4 040 m³/h) en 2021 et concerne 6 structures (4 CUMA, 1 GAEC, 1 ASA). Un autre prélèvement était également autorisé de façon temporaire à hauteur de 50 l/s (soit 172 m³/h). D'après hydroportail, le débit mensuel du Serein à Chablis est de 9,9 m³/s en avril et de 7,2 m³/s en mai. Cependant, les débits minimums mensuels sont déjà descendus dans le passé à 1,7 m³/s en avril et 0,8 m³/s en mai.

En **avril 2022**, le niveau de prélèvement pour l'aspersion représentait **jusqu'à un tiers du débit** instantané du Serein à Chablis. Ces prélèvements sont clairement visibles sur le Serein à Beaumont, où ils induisent une baisse marquée de débit pendant plusieurs heures. Ces prélèvements peuvent par ailleurs d'ajouter à ceux pour l'irrigation, puisque la campagne d'irrigation peut démarrer dès le mois de mars, d'après la Chambre d'agriculture de l'Yonne.

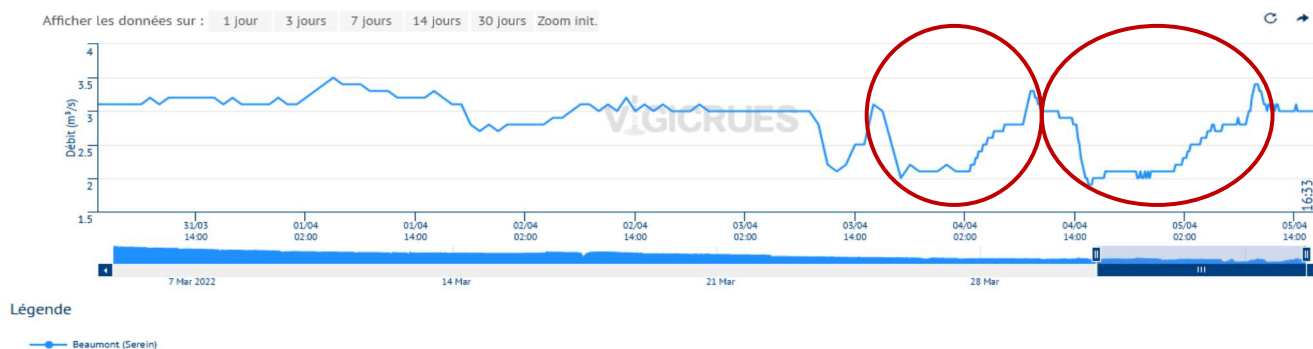


Figure 79 : Exemple d'impacts des prélèvements pour l'aspersion des vignes sur le débit du Serein à Beaumont en avril 2022 (extrait Hydroportail)

L'aspersion se fait pendant 10 h avec une lame d'eau totale de 40 mm, de façon à saturer l'air en humidité et faire fondre la glace. D'autres techniques pour éviter le gel des vignes sont utilisées, mais elles sont soit consommatrices d'électricité et peuvent poser des problèmes d'alimentation électrique du secteur, soit émettrices de particules dans l'air et participent donc fortement à la pollution atmosphérique.

Par ailleurs, la question du **ruissellement** après 10 h d'aspersion est au moins aussi importante, puisque les particules issues de l'érosion des sols rejoignent le Serein et participent au colmatage du lit et donc affecter sensiblement la vie aquatique et les capacités d'autoépuration du cours d'eau.

Le changement climatique pourrait accentuer les conséquences des gelées tardives, le réveil de la végétation devenant de plus en plus précoce, les gelées tardives font davantage de dégâts dans les vignes. Le besoin de recourir aux systèmes d'aspersion devrait donc augmenter à l'avenir, mais les débits devraient baisser de 15 à 30 % en avril et de 32 à 50 % en mai, d'après les modélisations du programme Explore 2070.

En viticulture, une part importante de la consommation d'eau concerne le nettoyage des cuves. La consommation en période de vendanges semble problématique pour certains réseaux d'eau potable fortement sollicités, qui peinent à satisfaire l'ensemble de la demande des usagers.

Par ailleurs, la période de vendange se situant en période d'étiage, cette surconsommation saisonnière **sollicite la ressource au moment où elle est la moins disponible.**

Dans l'Yonne, la DETSPP dénombre **175 exploitations viticoles** sur le territoire, concentrées sur 26 communes.

5. Synthèse des prélèvements

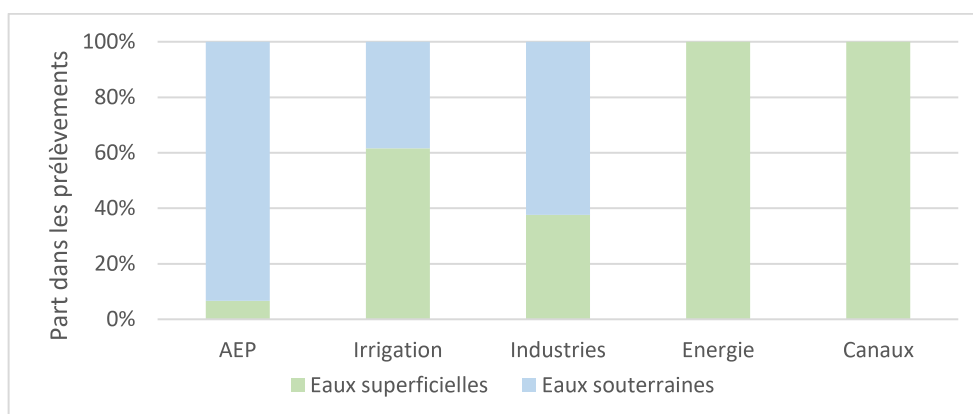


Figure 80 : Origine des eaux prélevées pour les prélèvements soumis à déclaration en 2018 (source : BNPE)

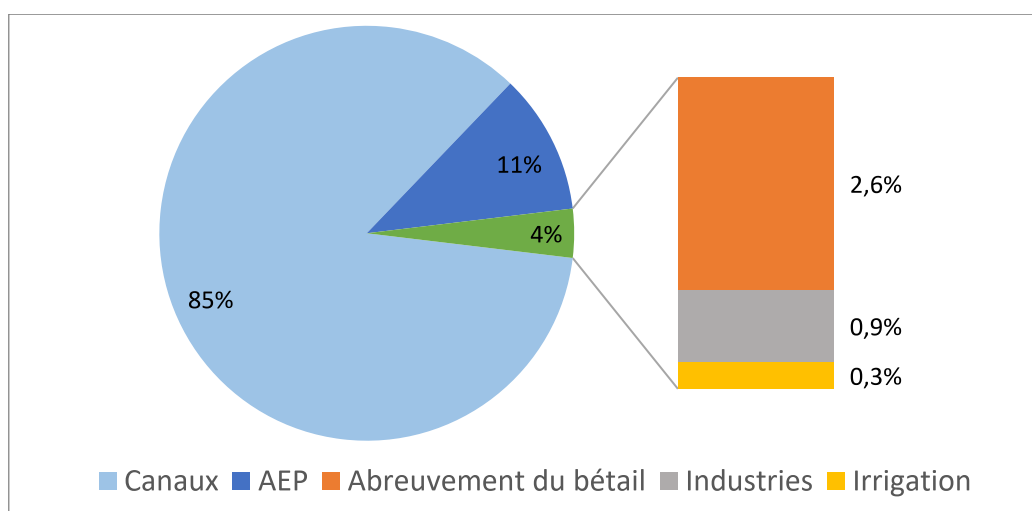


Figure 81 : Part des prélèvements pour chaque usage en 2018 (sources : BNPE, canaux : VNF, abreuvement : estimations à partir d'Agreste 2010 + CA10)

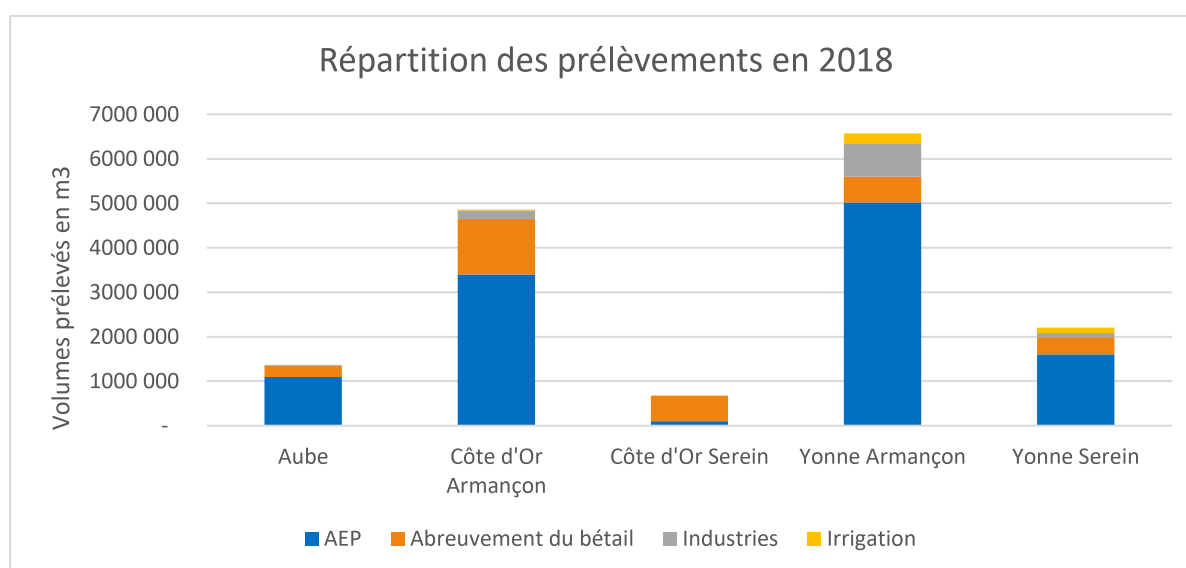


Figure 82 : Répartition par département des prélèvements en 2018 hors canal (source : BNPE, Agreste 2010, CA10)

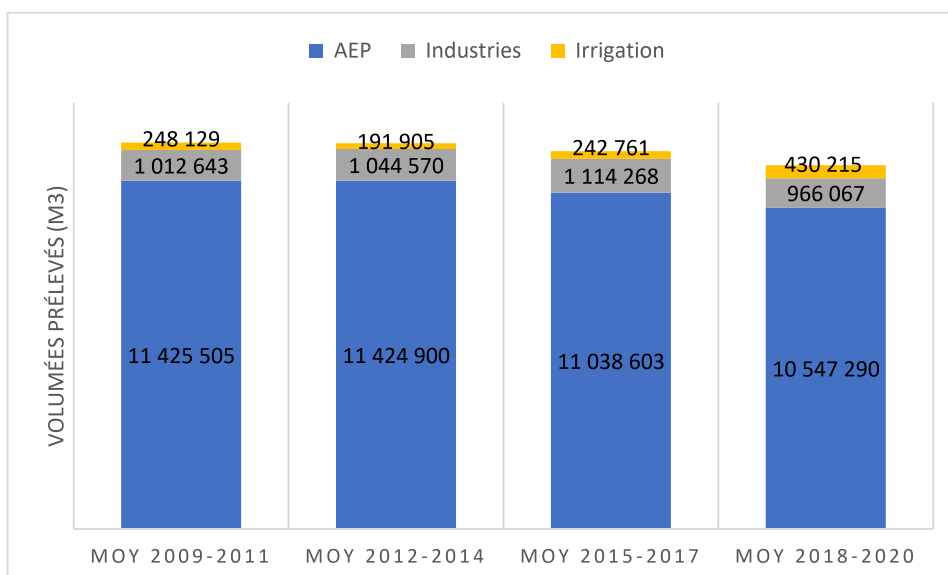


Figure 83 : Evolution des prélèvements par moyenne de 3 ans (données AESN)

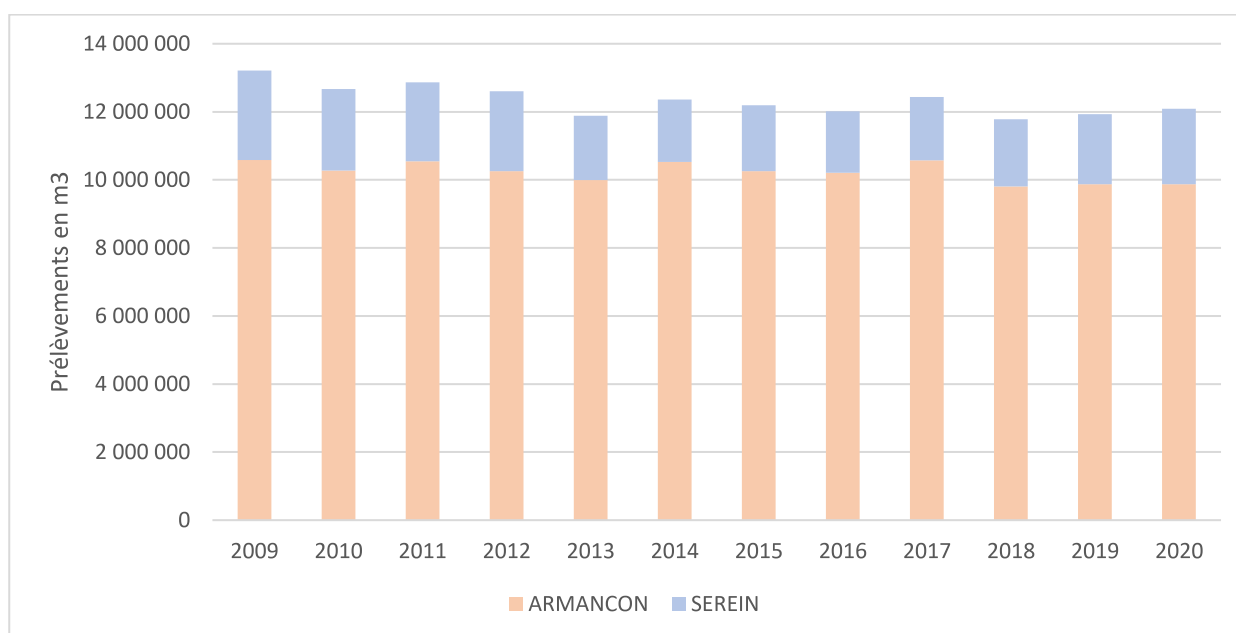
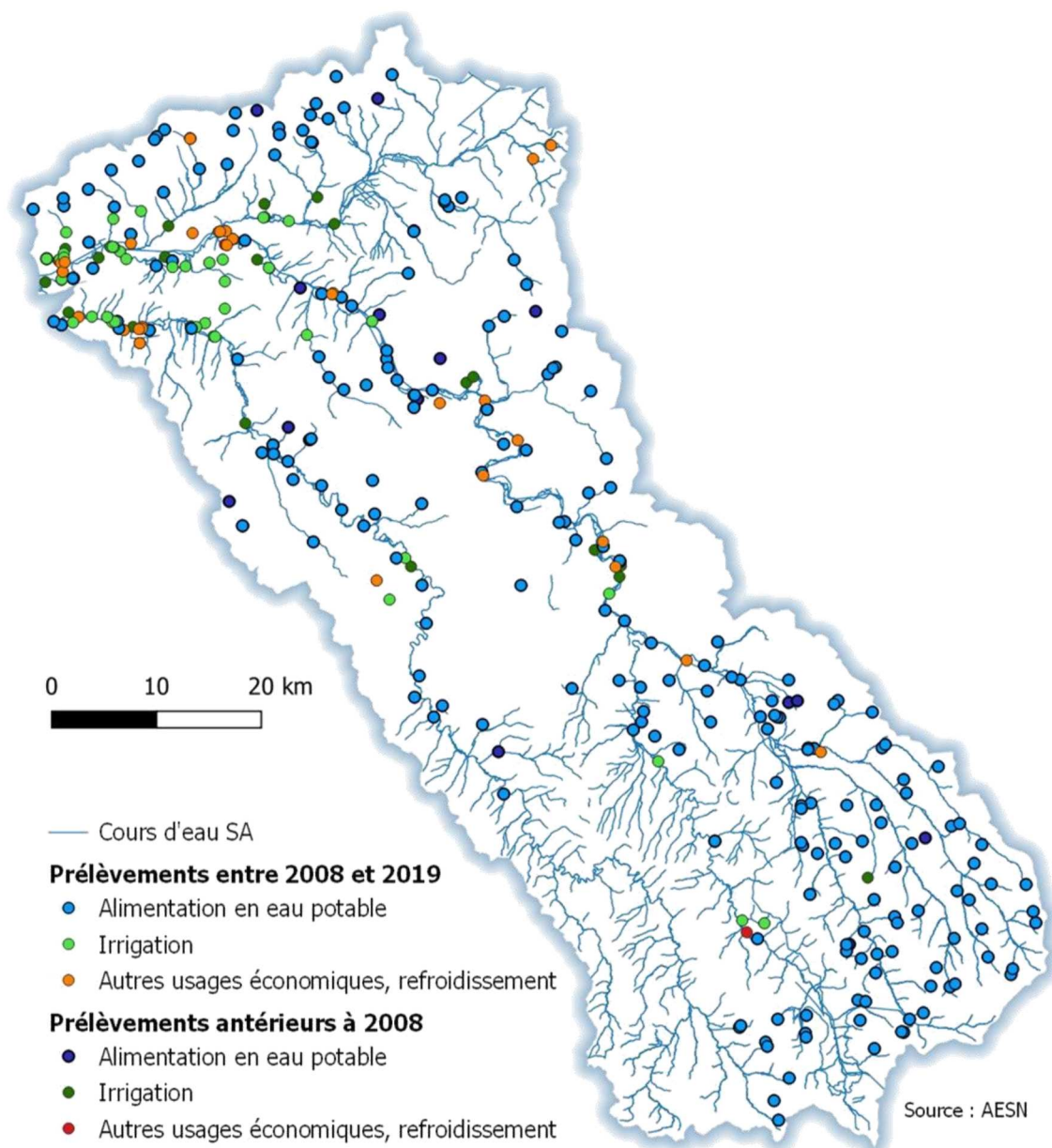


Figure 84 : Evolution des prélèvements hors abreuvement et canal

L'ensemble des prélèvements liés aux trois types d'usages pour lesquels une donnée mesurée est disponible est **en baisse** depuis une douzaine d'année, passant de 2,6 à 2,2 Mm³/an (soit – 15,4 %) pour le Serein et de 10,6 à 9,9 Mm³/an (soit – 6,6 %) pour l'Armançon, soit au total de 13,2 à 12,1 Mm³/an.

Les prélèvements pour l'AEP ont une tendance constante à la baisse, tandis que les prélèvements des industriels sont plutôt stables et ne baissent que sur les trois dernières années. Seuls les prélèvements pour l'irrigation augmentent sensiblement sur les trois dernières années, où les besoins ont été importants avec 2 étés secs.



Il faut garder en mémoire que de nombreux prélèvements pour l'arrosage des jardins des particuliers par exemple, ou pour des activités économiques ou de loisir, en-dessous du seuil de 7 000 m³/an, ne sont pas déclarés, donc pas comptabilisés. Le cumul de ces prélèvements n'est pas mesurable. Certains peuvent être anecdotique (abreuvement des sangliers par exemple), d'autres plus conséquents (maraîchage par exemple). **Il faut donc considérer la somme des volumes déclarés comme étant un minimum prélevé.**

6. Hydroélectricité

L'usage de la force motrice de l'eau s'est développé dès le Moyen Age et jusqu'au XIX^{ème} siècle. Il était très répandu pour la production de farine et d'huile, mais aussi pour le sciage du bois et de la pierre ou encore pour la forge. Aujourd'hui, seul l'usage économique de l'hydroélectricité perdure sur le territoire.

La plupart des moulins sur le territoire sont alimentés par un bief, qui prélèvent l'eau de la rivière grâce à un ouvrage : un seuil avec des vannes. L'eau fait tourner une roue liée à une turbine, qui transforme l'énergie mécanique en énergie électrique, puis est restituée au cours d'eau par un sous-bief. La distance entre la prise d'eau et la restitution de l'eau est plus ou moins grande et peut aller jusqu'à plusieurs centaines de mètres.

Le propriétaire du moulin doit conserver au cours d'eau court-circuité un débit minimum biologique, qui correspond à défaut d'étude particulière au 1/10^{ème} du module (débit moyen annuel). Dès que le débit descend en-dessous de ce seuil, la production d'électricité doit donc être stoppée afin de laisser la totalité du débit pour la vie aquatique.

Des variations brusques de débits sur plusieurs stations du Serein et de l'Armançon en période de sécheresse laissent supposer que des vannes sont manœuvrées malgré l'interdiction d'usage dès que le débit devient inférieur au 1/10^{ème} du module.

Le changement climatique va affecter la production d'hydroélectricité avec des débits d'étiage qui vont être plus souvent inférieurs au 1/10 ^{ème} du module. L'augmentation prévisible du régime des crues pourrait également raccourcir la période pendant laquelle les turbines peuvent fonctionner.
--

7. Usages de l'eau non consommateurs

a) Pêche

La pêche est une activité très répandue sur le territoire. Elle se pratique à la fois sur les cours d'eau, sur le canal et les plans d'eau. Les nombreuses associations agréées de pêche sur le territoire témoignent de l'importance de cette pratique.

La pisciculture, autrefois courant sur le territoire, est désormais inexistante.

b) Baignade

Le territoire comprend des baignades dont la qualité de l'eau est contrôlée :

- plans d'eau en amont des barrages gérés par VNF à Grosbois (contre-réservoir) et Pont-et-Massène, aménagés respectivement par les communautés de communes Ouche et Montagne et des Terres d'Auxois ;
- des plans d'eau communaux de Venarey - Les Laumes (Nid à la Caille) et de Saint Florentin, issus d'anciennes gravières,
- de l'Armançon à Tonnerre et Brienon-sur-Armançon.

Tous ces sites, excepté celui de Tonnerre, disposent d'une surveillance pour la baignade.

Les eaux de ces points de baignade font l'objet d'un contrôle sanitaire par l'ARS, qui procède régulièrement à des analyses de la contamination, essentiellement bactérienne.

Tableau 37 : Classement selon la directive 2006/7/CE des lieux de baignade (données : baignades.sante.gouv.fr)

Département	Commune	Point de prélèvement	2017	2018	2019	2020
21	GROSBOIS EN MONTAGNE	GROSBOIS-CONTRE RESERVOIR	5E	5E	5E	5E
21	PONT ET MASSENE	LAC DE PONT	5N	5N	5E	5E
21	VENAREY-LES LAUMES	PLAN D'EAU DU NID A LA CAILLE	5E	5E	5E	5E
89	BRIENON SUR ARMANCON	BRIENON SUR ARMANCON	6N	6N	6B	4B
89	SAINT-FLORENTIN	SAINT FLORENTIN – LE TROU GALLIMARD	4B	4B	4B	4E
89	TONNERRE	TONNERRE – La Cascade	4B	4S	4B	4B

E Excellente qualité ; B Bonne qualité ; S Qualité suffisante ; N Site non classé

Le nombre situé avant la lettre correspond au nombre de prélèvements effectués dans l'année.

Seul le site de Tonnerre comprenait une année un classement moins que bon. Cette situation pourrait s'expliquer par une contamination liée aux rejets de la station d'épuration de Commissey, qui traite les rejets d'environ 880 habitants et peut présenter des dysfonctionnements.

Le site du Ministère chargé de la santé (baignades.sante.gouv.fr) indique que « Le contrôle sanitaire porte sur l'ensemble des zones accessibles au public où la baignade est habituellement pratiquée par un nombre important de baigneurs et qui n'ont pas fait l'objet d'un arrêté d'interdiction. »

Cependant, de **nombreux lieux sont utilisés pour la baignade non surveillée et non contrôlée**, pratique très répandue en milieu rural. Sur l'Armançon, on peut citer Thoisy-Le Désert, Tanlay, Lézennes, Chailley et Germigny.

A Migennes, la commune prévoit d'**ouvrir à nouveau à la baignade** son site aménagé, où cette pratique est interdite depuis plus de 40 ans. La communauté de communes de l'Agglomération migennoise lance en 2022 une étude du profil de baignade, qui concerne également un autre site sur l'Armançon à Cheny.

Sur le Serein, les débits plus faibles limitent les possibilités. Seule la commune de Ligny-Le Châtel dispose d'un lieu de baignade aménagé.

La baignade dans des eaux non courantes avec un faible débit présente des risques pour la santé. Le risque de contraction de la leptospirose, maladie bactérienne mortelle dans 10 % des cas, touche 600 personnes en France chaque année (source : Institut Pasteur). Elle est véhiculée principalement par les rongeurs comme les ragondins ou les rats musqués et favorisée en été par la chaleur et les écoulements faibles. Moins graves, les dermatites peuvent être causées par des bactéries en grand nombre.

Le changement climatique va entraîner une **augmentation du risque sanitaire** lié à la baignade : la diminution des débits en période estivale réduira d'autant la dilution des contaminations bactériennes. D'autre part, l'augmentation de la température de l'eau pourrait favoriser le développement des bactéries pathogènes et des algues qui relarguent des toxines. Par ailleurs, le risque sera d'autant plus élevé que les canicules inciteront les personnes à se rafraîchir en se baignant.

c) Sports nautiques

Les cours d'eau principaux comme l'Armançon et le Serein sont utilisés pour la pratique du **canoë – kayak**. L'association Lézinnes canoë kayak, affiliée à la Fédération Française de Canoë Kayak, propose toute l'année une école de pagaie et de la location pour des descentes de l'Armançon en canoë ou en kayak.

L'**activité nautique** est également pratiquée sur le plan d'eau du barrage de **Pont-et-Massène**. Le club nautique des Terres d'Auxois (auparavant club nautique sinémurien) propose sur la période d'ouverture, de mai à septembre, des activités de glisse (ski nautique et wakeboard) et de la location de petites embarcations (bateaux électriques, pédalos, kayaks, stand up paddle, vélodos). Le club pratique la compétition et compte à son palmarès de nombreux titres régionaux, mais aussi des titres nationaux, et un titre international. Les diverses activités sur le lac de Pont sont régies par un arrêté préfectoral, qui les conditionne à différents niveaux d'eau dans le réservoir.

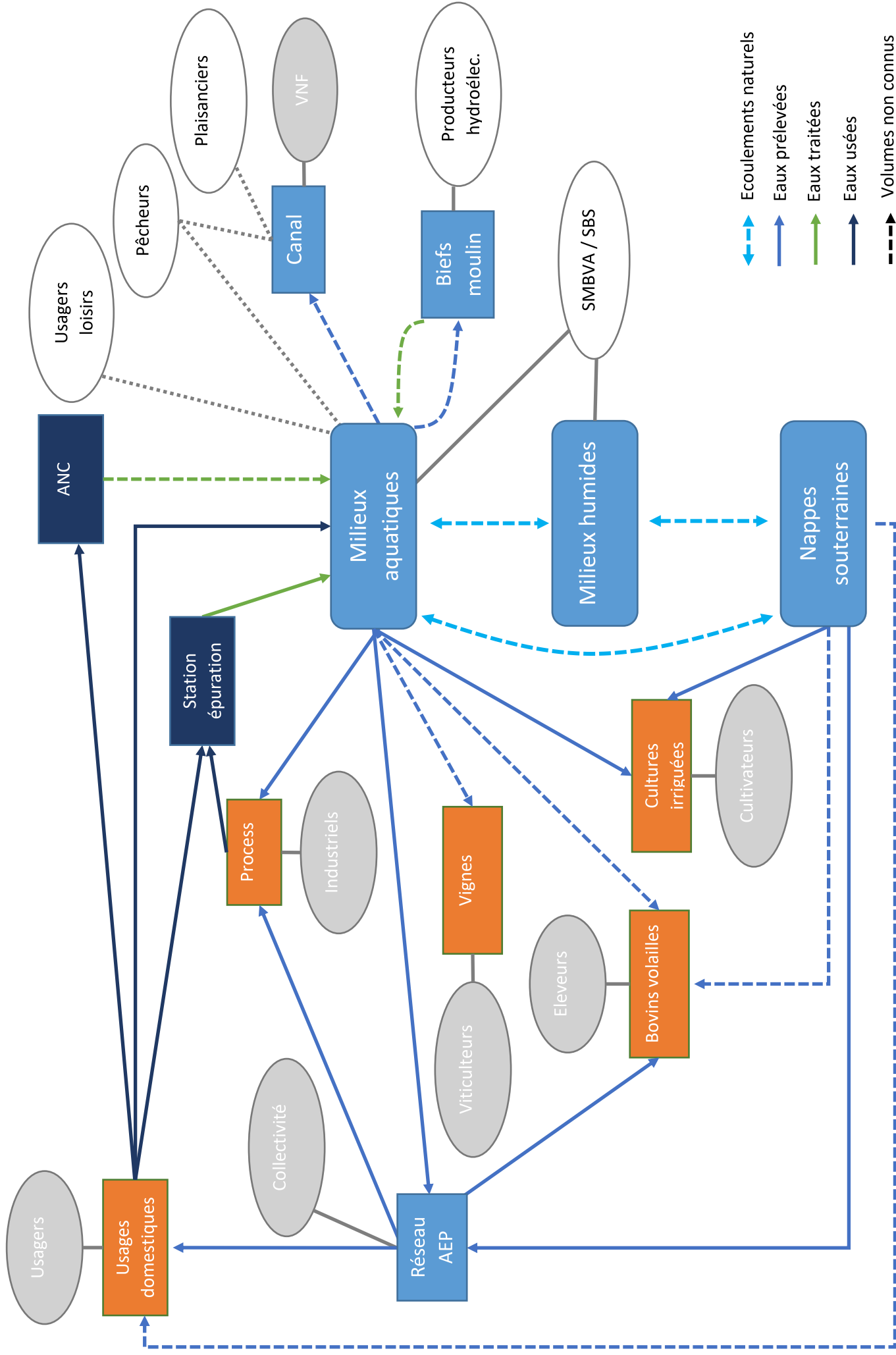
L'activité nautique **se développe** également sur le canal de Bourgogne. A **Tanlay**, le Domaine de l'Haliotis propose à la location depuis l'été 2022 des embarcations électriques sans permis ainsi que des kayaks. A **Tonnerre**, Loc Aventure propose également la location de kayaks et de pédalos. Ces activités peuvent avoir lieu y compris en période de sécheresse, lorsque le niveau des biefs est baissé.

L'augmentation de la durée et de la sévérité des étiages conduit inmanquablement à une accélération de la baisse du niveau du réservoir de Pont-et-Massène en été. La saison nautique, qui se poursuit habituellement jusqu'en septembre, doit parfois être écourtée pour se terminer dès le mois de juillet, comme ce fut le cas en 2020. Ces activités restent possibles sur le canal et l'Armançon.

d) Tourisme

Autre loisir lié aux milieux aquatiques, la promenade sur des chemins ou **parcours aménagés à proximité directe des cours d'eau** est en expansion. Outre les sentiers de randonnée, comme celui faisant le tour du lac de Pont, des circuits pédagogiques liés à l'eau commencent à apparaître. La commune de Perrigny-sur-Armançon a aménagé en 2018 un cheminement au bord de l'Armançon. En 2019, Le projet de restauration de l'Armanche et du Landion à Davrey a fait l'objet d'un aménagement pédagogique complet, avec un sentier, une passerelle, des panneaux thématiques et deux observatoires ornithologiques.

Relations acteurs / ressources en eau sur les bassins Serein et Armançon



E. ANNEXES

1. Liste des organismes présents dans les commissions sécheresse

Composition du comité « ressource en eau » de l'Aube

- Association pour le Développement des Productions Irriguées de l'Aube - ADPIA
- Agence de l'Eau Seine Normandie - AESN
- Association Regionale Champagne Humide Environnement - ARCHE
- Agence Regionale de sante – ARS
- Association de Sauvegarde du Patrimoine Aubeois des Moulins et de leurs Activités - ASPAMA
- Association Aube Durable
- Association Departementale des Maires de l'Aube – AMF
- Association Nature du Nogentais – ANN
- Bureau de Recherches Geologiques et Minieres – BRGM
- Communaute de Communes Forêts, Lacs, Terres en Champagne
- Chambre de Commerce et d'Industrie de Troyes et de l'Aube – CCI
- Conservatoire d'Espaces Naturels de Champagne Ardenne - CENCA
- Conseil Departement de l'Aube – CD10
- Centre permanent d'initiative pour l'environnement Sud Champagne - CPIE
- Centre Regional de la Propriete Forestiere Grand Est – CRPF GE
- Centre Nucleaire de Production d'Electricite - CNPE
- Chambre d'Agriculture de l'Aube
- Confederation Paysanne
- Coordination Rurale Federation Independante de Defense et Developpement Agricole – CR
- FIDDA
- Direction departementale des Territoires - DDT
- Direction departementale de l'Emploi, du Travail, des Solidarites et de la Protection des Populations – DDCSPP
- Direction Departementale de la Securite Publique - DDSP
- Direction Regionale de l'Environnement, de l'Amenagement et du Logement - DREAL
- Direction Regionale et Interdepartementale de l'Environnement, de l'Amenagement et des Transports Ile-de-France – DRIEAT Ile-de-France
- Eaux de Paris
- Etablissement Public Territorial de Bassin Seine Grands Lacs – EPTB SGL
- Federation de l'Aube pour la Peche et la Protection du Milieu Aquatique - FAPPMA
- Federation Departementale Syndicats Exploitants Agricoles - FDSEA
- Groupement de Gendarmerie de l'Aube
- Association Irrigants 51
- Jeunes Agriculteurs de l'Aube – JA
- Meteo France
- Office Francais de la Biodiversite – OFB
- Office National des Forêts - ONF
- Parc Naturel Regional de la Foret d'Orient – PNRFO
- Prefecture de l'Aube, Sous-Prefectures Bar-Sur-Aube et Nogent-Sur-Seine
- Protection civile
- Service Departemental d'Incendie et de Secours - SDIS10
- Syndicat Mixte d'Amenagement du Bassin de la Voire – SMABV
- Syndicat Mixte de l'Eau, de l'Assainissement Non Collectif, des Milieux Aquatiques et de la Demoustication - SDDEA
- Syndicat Mixte du Bassin Versant de l'Armançon – SMBVA
- Troyes Champagne Metropole – TCM

Commission départementale sécheresse de l'Yonne en formation plénière

- le président du Conseil Départemental de l'Yonne ou son représentant,
- le président de l'Association des Maires de l'Yonne ou son représentant,
- le président de l'Association des Maires ruraux de l'Yonne ou son représentant,
- le président de l'Établissement Public Territorial de Bassin Seine Grands Lacs ou son représentant,
- le président de la commission locale de l'eau de l'Armançon ou son représentant,
- le président de l'Établissement Public d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin du Loing,
- le président du Syndicat Mixte du Bassin Versant de l'Armançon ou son représentant,
- le président du Syndicat du Bassin du Serein ou son représentant,
- le président du Syndicat Mixte de la Vanne et de ses affluents ou son représentant,
- le président du Syndicat Mixte Yonne médian ou son représentant,
- le président du Syndicat mixte Yonne Beuvron ou son représentant,
- le président du Parc Naturel Régional du Morvan ou son représentant,
- le président de la Fédération des Eaux des Puisaye-Forterre ou son représentant,
- le président du Syndicat des Eaux du Tonnerrois ou son représentant,
- le président de la Communauté d'Agglomération du Grand Sénonais ou son représentant,
- le président de la Communauté d'Agglomération de l'Auxerrois ou son représentant,
- le président de la Chambre de Commerce et d'Industrie de l'Yonne ou son représentant,
- le président de la Chambre des Métiers et de l'Artisanat de l'Yonne ou son représentant,
- le président de la Chambre d'Agriculture de l'Yonne ou son représentant,
- le président de la Fédération de l'Yonne pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques ou son représentant,
- le président de l'Association de Défense des Agriculteurs Irrigants de l'Yonne ou son représentant,
- le président de la section Bourgogne-Franche-Comté de la Fédération Nationale des Producteurs Horticulteurs Pépiniéristes ou son représentant,
- le président du Syndicat des Aquaculteurs de Bourgogne-Franche-Comté ou son représentant,
- le président de Yonne Nature Environnement ou son représentant,
- le président du comité territorial de la Ligue de Protection des Oiseaux Bourgogne Franche-Comté ou son représentant,
- le président de l'Association de Défense de l'Environnement et de la Nature de l'Yonne ou son représentant,
- Le président de l'association UFC Que Choisir, section de l'Yonne, ou son représentant,
- les sous-préfets d'arrondissement,
- le directeur de cabinet du préfet de l'Yonne,
- le directeur départemental des territoires ou son représentant,
- le directeur départemental de la cohésion sociale et de la protection des populations ou son représentant,
- le directeur régional et interdépartemental de l'environnement et de l'énergie d'Ile-de-France ou son représentant,
- le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement Bourgogne-Franche-Comté
- le commandant du groupement de gendarmerie départementale de l'Yonne,
- le directeur départemental de la sécurité publique ou son représentant,
- le directeur départemental du service d'incendie et de secours,
- le responsable de l'unité territoriale de l'agence régionale de santé,
- le responsable de l'unité interdépartementale Yonne/Nièvre de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Bourgogne-Franche-Comté,
- le directeur territorial seine-amont de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie,
- le chef du service départemental de l'office français de la biodiversité,
- le directeur régional de Météo-France ou son représentant,
- le directeur territorial Centre-Bourgogne des voies navigables de France ou son représentant,

- le directeur général d'Eau de Paris ou son représentant,
- le délégué territorial de Bourgogne d'Electricité de France ou son représentant,
- le directeur régional de l'office national des forêts ou son représentant.

Membres du comité ressources en eau de la Côte-d'Or (cellule opérationnelle)

- Chambre d'agriculture de Côte-d'Or
- Syndicat des irrigants
- Chambre départementale de commerce et d'industrie
- Chambre départementale des métiers et de l'artisanat
- Fédération départementale pour la pêche et la protection des milieux aquatiques
- Météo France
- France Nature Environnement Côte-d'Or
- UFC Que Choisir Côte-d'Or
- Association des maires de Côte-d'Or
- EPTB Saône et Doubs
- EPAGE Sequana
- Syndicat du bassin de l'Armançon, CLE de l'Armançon
- Syndicat du bassin de l'Ouche, CLE de l'Ouche
- Syndicat du bassin de la Vouge, CLE de la Vouge
- CLE de la Tille
- Intercle Ouche/Vouge
- ARS Bourgogne-Franche-Comté
- DREAL Bourgogne-Franche-Comté
- DREAL Auvergne-Rhône-Alpes
- Préfecture de la Côte-d'Or
- Direction départementale des territoires
- Service départemental de l'Office français de la biodiversité
- Voies navigables de France

2. Nombres de jours inférieurs au 1/10^{ème} du module pour chaque de 2012 à 2019

