

Définition d'une stratégie locale d'adaptation de la gestion de l'eau aux changements climatiques sur les bassins du Sornin et du Jarnossin



COMITE DE SUIVI DU MERCREDI 18 SEPTEMBRE 2024

RESTITUTION



Le comité de suivi constitué dans le cadre de la démarche initiée par le SYMISOA pour définir une stratégie locale d'adaptation de la gestion de l'eau aux changements climatiques sur les bassins versants du Sornin et du Jarnossin s'est réuni une troisième fois le 18 septembre.

Cette rencontre portait sur les cours d'eau, les milieux associés, zones humides et forêts.

Elle s'est nourrie des données et informations préparées par le bureau d'études, qu'elle a en retour enrichies des observations et réflexions des participants.

Cette restitution synthétique présente les principales informations et réflexions issues de cette rencontre, sur :

- l'état des rivières
- l'hydromorphologie et les facteurs de dégradation des cours d'eau
- les zones humides, forêts, milieux associés aux cours d'eau...

puis, en annexe, la liste des participants et les fiches remises en réunion, ainsi que des fiches apportant des informations complémentaires.

L'état des rivières

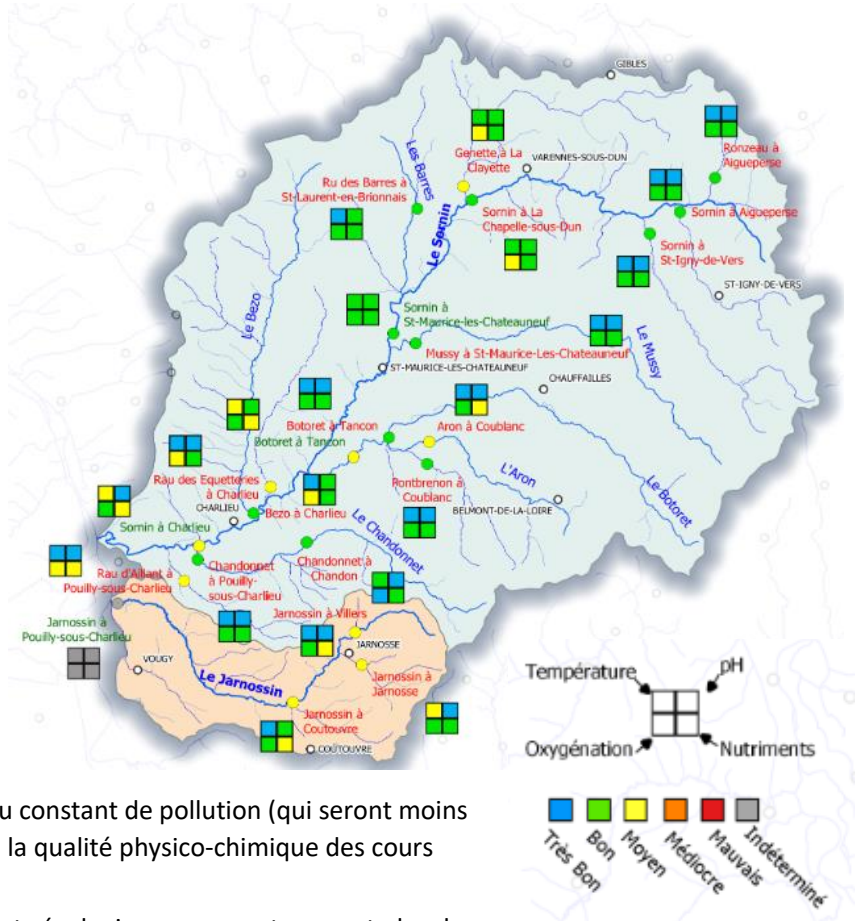
LA QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DES COURS D'EAU

L'état des cours d'eau sur le territoire :

- ▶ La qualité de l'eau est globalement bonne sur les rivières du bassin.
- ▶ Mais il existe des dégradations régulières sur la Genette, les Equetteries et le Botoret à l'aval de Chauffailles, dues à l'impact des rejets d'assainissement et au lessivage des sols lors des étiages (faible quantité d'eau).

Une diminution des débits qui va de plus en plus impacter la qualité de l'eau

- ▶ A horizon 2050, les débits augmenteront en hiver et en automne, et baisseront le reste du temps, avec des assèchs plus fréquents.
- ▶ Cela risque d'entraîner :
 - Une augmentation de la concentration en polluants à niveau constant de pollution (qui seront moins dilués) et donc une dégradation de la qualité physico-chimique des cours d'eau.
 - Une réduction des surfaces d'habitats écologiques avec notamment plus de concurrence entre les poissons.



- ▶ Les cours d'eau sont et seront de moins en moins constants, avec des variations importantes de débits et de qualité à toutes les saisons.
- ▶ Il y a un lien entre quantité et qualité de l'eau, et un impact des changements climatiques sur ces deux aspects.
- ▶ Il existe des différences de sols (calcaire et granitique), avec une vulnérabilité des masses d'eau souterraines qui n'est pas la même dans les deux cas.

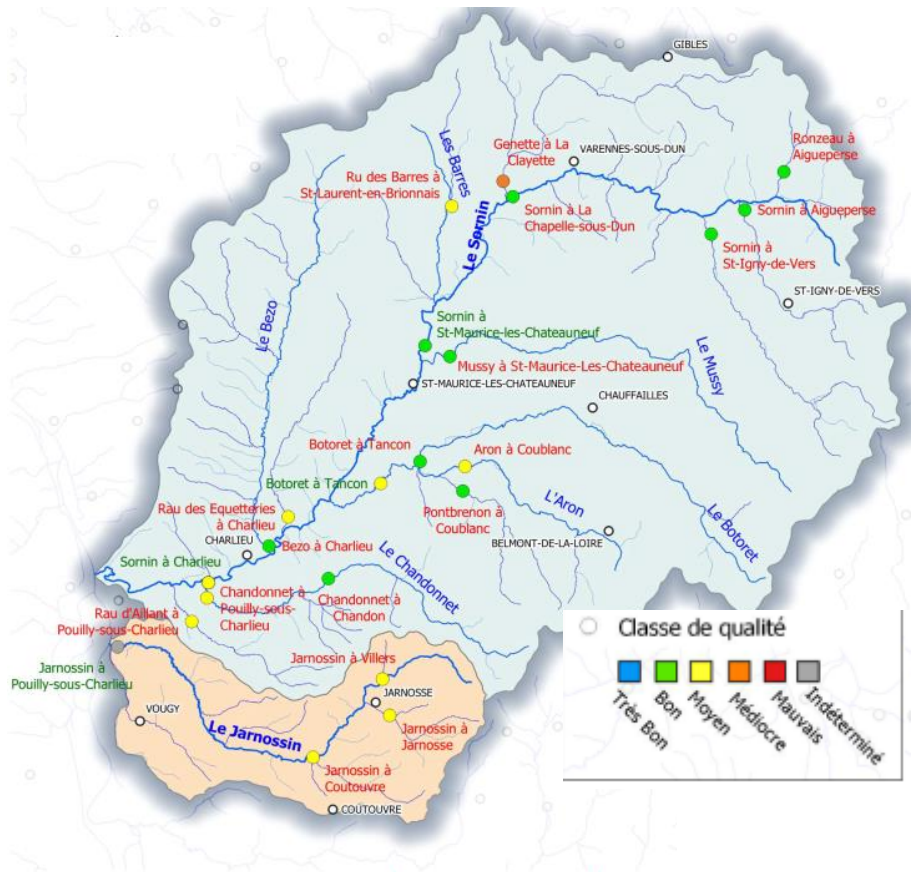
L'ETAT ECOLOGIQUE DES COURS D'EAU

Des différences importantes de l'état écologique des cours d'eau :

- ▶ 10 stations répondent à l'objectif de bon état écologique.
- ▶ 10 stations se caractérisent par un état écologique moyen (ru des Barres, Chandonnet, ruisseau des Equetteries...).
- ▶ 1 station est dans un état écologique médiocre (Genette).
- ▶ Un état écologique moyen ou médiocre peut notamment résulter d'une température de l'eau élevée, de la présence en quantités trop importantes de matières organiques, de composés phosphorés et de nitrates.

Une qualité piscicole :

- ▶ Plutôt bonne dans l'ensemble, sauf sur certains secteurs.
- ▶ En berne en 2022 du fait de l'impact de la sécheresse sur l'hydrologie des cours d'eau et donc sur les habitats des poissons.



- ▶ *Il y a globalement des différences de qualité entre l'amont (en bon état) et l'aval (en état moyen).*
- ▶ *Le Botoret a été asséché en 2022, pour la première fois de mémoire d'homme, alors qu'il n'y a plus de cultures, ni de prairies autour. C'est la preuve que cet assec n'est pas lié aux activités humaines, mais aux changements climatiques. Les assecs sont également plus sévères et durables sur le Jarnossin.*
- ▶ *L'indice poisson rivière a été "moyen" partout sur le territoire en 2022.*
- ▶ *On observe des températures bien trop élevées pour la survie des salmonidés. Ces variations des températures ont un impact négatif sur les espèces.*

DES REFLEXIONS ET QUESTIONNEMENTS QUI RESSORTENT DES ECHANGES...

- ▶ *Peut-on considérer que les cours d'eau ont bénéficié d'une quantité d'eau suffisante ces dernières années ?*
- ▶ *Y a-t-il des relevés concernant les pesticides et les autres molécules polluantes (médicaments...) ?*
- ▶ *L'intermittence de certains cours d'eau est-elle due aussi aux changements de pratiques (drainage) et pas seulement aux changements climatiques ?*
- ▶ *Quels sont les effets de l'urbanisation ? Quels impacts des plans d'eau ?*
- ▶ *Les programmes d'investissement sont-ils utiles ou non ? Quid de la fin de certaines subventions ?*
- ▶ *Est-ce que certaines rivières vont continuer d'exister à terme ?*

DES POINTS A CONSERVER A L'ESPRIT POUR LA SUITE DES REFLEXIONS...

- ▶ *Communiquer largement auprès de la population sur la notion de bassin versant et sur la qualité des eaux.*
- ▶ *Conserver un débit suffisant pour l'ensemble des cours d'eau du territoire.*
- ▶ *Apprendre à fonctionner en mode "agile", afin de gérer l'imprévisible, qui va devenir la norme, entre trop d'eau et pas assez.*
- ▶ *Maintenir un bon état général des cours d'eau pour "supporter" l'imprévisible.*

L'hydromorphologie et les facteurs de dégradation des cours d'eau

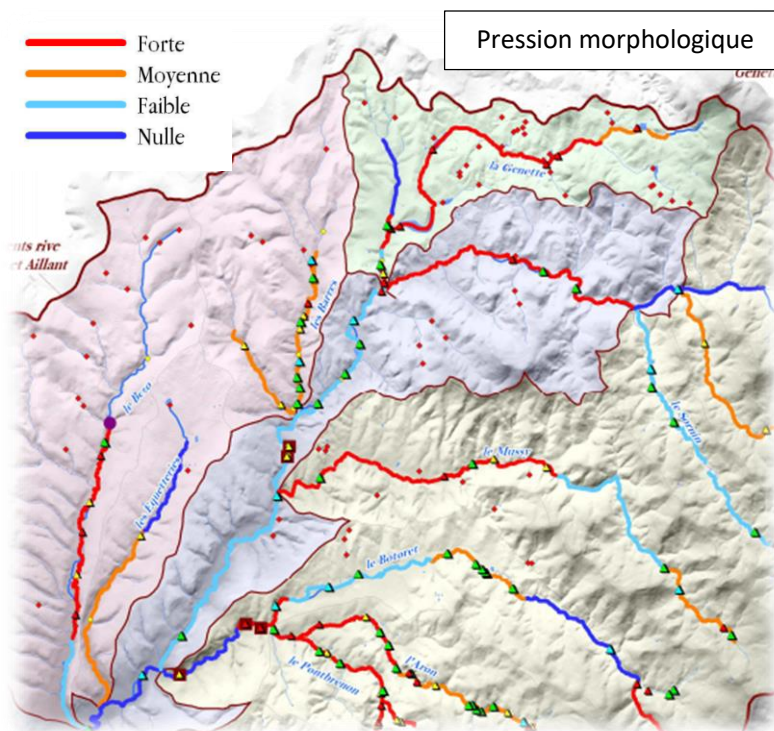
PRESSION SUR L'HYDROLOGIE ET LA MORPHOLOGIE DES COURS D'EAU

Des cours d'eau soumis à une pression :

- ▶ Sur l'hydrologie, par les prélèvements et les plans d'eau : 68% des étangs sont en travers des rivières (prélèvement d'eau, obstacle, réchauffement, dégradation de la qualité de l'eau...) avec notamment un impact très fort sur la Genette, le Bezo, l'Aron et les Barres.
- ▶ Sur la morphologie, par les altérations physiques : obstacles, "rectification", barrages, traversée de zones urbaines...

Des masses d'eau avec une pression significative liée à l'hydrologie :

- ▶ le Sornin depuis la source jusqu'à la confluence avec le Botoret.
- ▶ la Genette.
- ▶ le Jarnossin.
- ▶ l'Aillant.
- ▶ le Chandonnet.



- ▶ *Il y a globalement beaucoup de pressions sur les cours d'eau du territoire.*
- ▶ *On observe sur le territoire des difficultés de franchissement pour un seuil sur deux, avec une dégradation de l'équilibre morphologique (érosion en aval, échauffement et envasement en amont), et la création d'obstacles pour le passage des poissons.*
- ▶ *Une rivière en bon état hydrologique et morphologique apporte de nombreux bénéfices : régulation des crues, stockage du carbone, support de biodiversité, approvisionnement en eau...*
- ▶ *La présence de seuils et l'absence de ripisylve ont des conséquences sur la hausse des températures des cours d'eau, qui favorise les espèces capables de s'adapter (brochet sandre, perche), au détriment des espèces plus fragiles (truite fario).*

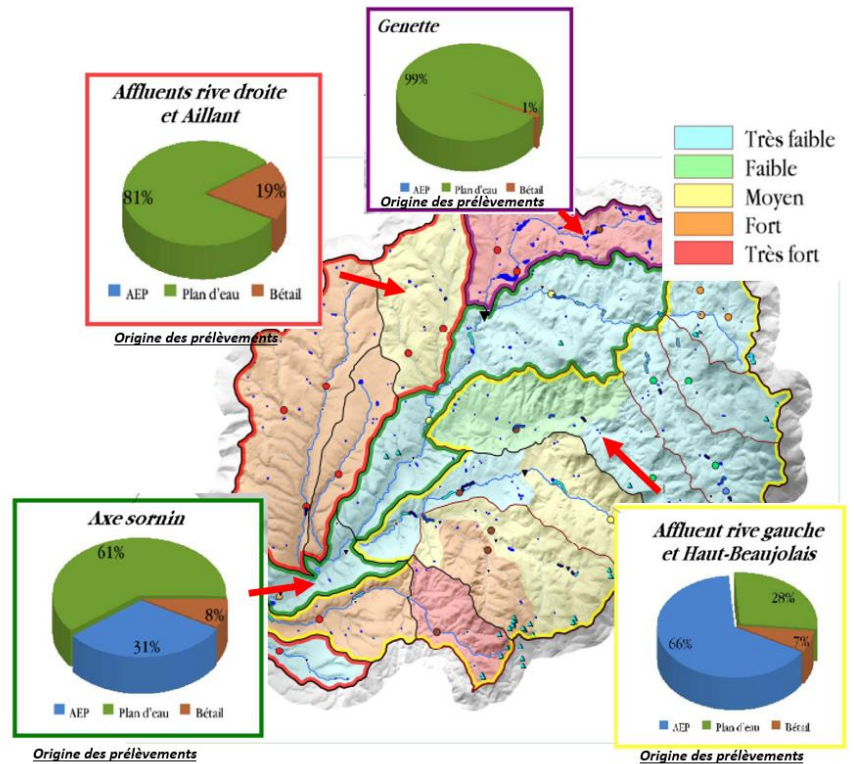
LES FACTEURS D'ALTERATION IDENTIFIES SUR LE TERRITOIRE

Les facteurs d'altération :

- ▶ rejets domestiques, agricoles et industriels.
- ▶ aménagements des cours d'eau (ponts, buses, voiries etc.).
- ▶ suppression ou altération de la ripisylve et des boisements en berge.
- ▶ prélèvements en eau.
- ▶ rectification des cours d'eau, altération des habitats et des zones humides.

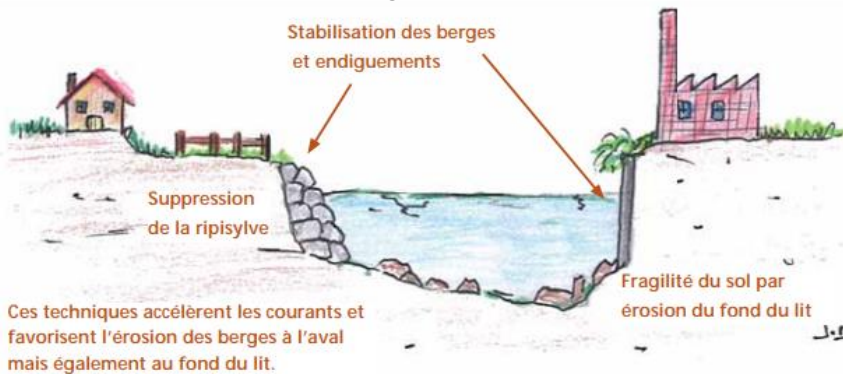
Des niveaux d'altération importants :

- ▶ sur le bassin versant du Jarnossin (alimentation en eau potable, plan d'eau, bétail etc...).
- ▶ sur les affluents rive droite et l'Aillant (plan d'eau et bétail).



Exemples d'altération morphologiques :

- ▶ Artificialisation du lit et des berges.



Absence de ripisylves, piétinement par les troupeaux (ex : les Equetteries).



- ▶ *Il y a toujours beaucoup de seuils infranchissables, malgré les travaux réalisés. La question se pose de la pérennité de certains ouvrages.*
- ▶ *Il existe de nombreux facteurs d'altération sur le territoire (rejets, aménagements de ponts et de buses, prélèvements, rectification des cours d'eau...), et notamment des zones d'altération importantes sur le bassin du Jarnossin. Pourquoi cela ?*
- ▶ *Il y a des pressions importantes d'étangs sur les cours d'eau : obstacles, réchauffement, barrage.*

DES REFLEXIONS ET QUESTIONNEMENTS QUI RESSORTENT DES ECHANGES...

- ▶ *Certains estiment que les seuils n'ont pas que des impacts négatifs, et peuvent aussi avoir des impacts positifs : réduction des inondations, infiltration de l'eau dans les nappes, entretien des rivières (souches d'arbres).*
- ▶ *Les barrages ne constituent-ils pas des refuges pour les espèces aquatiques pendant les assecs ?*
- ▶ *Les seuils peuvent aussi constituer des réserves d'eau en cas d'incendie des forêts (exemple de l'étang de la Baronne). Le SDIS précise qu'il faudrait pour cela aménager des accès pompier aux étendues d'eau naturelles, et les recenser. Aujourd'hui, les pompiers utilisent uniquement de l'eau potable pour la défense incendie.*
- ▶ *Il manque une définition précise et des nuances sur la notion de seuil. Il y a sur le territoire davantage d'ouvrages routiers et de buses que de moulins qui sont problématiques (un seuil de moulin peut être tout aussi impactant voir plus qu'un pont ou qu'une buse, mais il y en a moins).*
- ▶ *Il faut faire la différence entre les plan d'eau au fil de l'eau et ceux en dérivations des cours d'eau.*
- ▶ *Quid de l'entretien des ripisylves ? Cela représente un travail très important pour les agriculteurs, qui ne sont pas rémunérés pour cela.*
- ▶ *Les retenues collinaires nécessitent-elles la création d'un seuil ?*
- ▶ *Depuis 2009, la politique publique de restauration de la continuité écologique s'est focalisée sur les cours d'eau classés comme étant à forte valeur patrimoniale, au détriment des autres.*
- ▶ *Sur les cours d'eau classés en liste 2, il est aujourd'hui obligatoire d'avoir un passage pour les poissons et d'ouvrir régulièrement les vannes pour laisser passer les sédiments.*

DES POINTS A CONSERVER A L'ESPRIT POUR LA SUITE DES REFLEXIONS...

- ▶ *Diminuer les pressions sur les cours d'eau.*
- ▶ *Conserver le bon état hydro-morphologique des cours d'eau.*
- ▶ *Limiter les facteurs d'altération.*
- ▶ *Restaurer les ripisylves.*
- ▶ *Concilier économie et environnement sur la question des seuils et barrages, pour parvenir à un compromis.*
- ▶ *Concilier usages et continuité écologique en distinguant notamment les usages vitaux et les usages de loisirs.*
- ▶ *Tendre vers une meilleure régulation de la vitesse de l'eau : stabilisation des berges grâce à l'entretien de la ripisylve, faire attention aux variations extrêmes (vent, pluie)...*
- ▶ *Lisser les débits pour conserver le maximum l'eau dans le cours d'eau ? Un cours d'eau a aussi besoin de variations de débits pour bien fonctionner.*

LES ZONES HUMIDES SUR LES BASSINS VERSANTS DU SORNIN ET DU JARNOSSIN

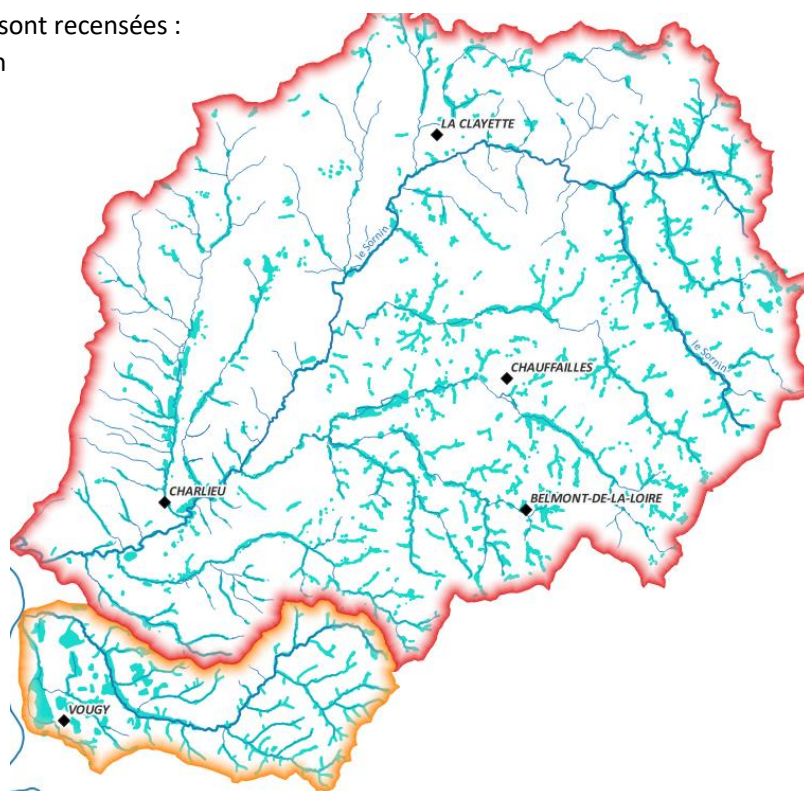
Un peu plus de 24 km² de zones humides sont recensées :

- ▶ 17,7 km² sur le bassin versant du Sornin (cela représente 3,4% du territoire)
- ▶ 6,4 km² sur celui du Jarnossin (6,4% du territoire)

La plupart d'entre elles (plus de 80 %) sont associées aux cours d'eau et à leurs bordures boisées ou situées dans les bas-fonds des têtes de bassin.

Elles subissent des pressions liées principalement aux drainages, au pâturage, à la suppression de haies, talus et bosquets ou à la modification de cours d'eau.

Au regard de leurs fonctions hydrauliques (hydrologie et épuration), 36 % d'entre elles sont considérées "en bon état", 19 % en "mauvais" ou "très mauvais" état, 43% dans un état "moyen".



Les zones humides remplissent de nombreuses fonctions :

- ▶ **hydrologiques** : elles stockent et régulent les volumes d'eau et des écoulements, limitent les ruissellements, soutiennent l'étiage des cours d'eau, réduisent et étalent les pics de crues, favorisent les infiltrations et contribuent en hiver à la recharge des nappes souterraines,
- ▶ **épuratoires** : elles améliorent la qualité de l'eau en filtrant et retenant de nombreuses substances ;
- ▶ **socio-économiques** : pour l'agriculture notamment (pâturage et fauche) mais aussi la pêche et la chasse ;
- ▶ **maintien de la biodiversité** : elles favorisent une diversité d'habitats favorables à la flore et à la faune ; elles constituent notamment, pour de nombreuses espèces animales, des zones d'alimentation, de refuge et de reproduction.

Augmentation
... des températures
... des sécheresses
... des événements extrêmes



Les zones humides subissent les effets des changements climatiques :
altération des régimes hydrologiques et de la recharge en eau des zones humides, des conditions de vie des plantes et des animaux,



... et contribuent à les atténuer :
atténuation des sécheresses, des inondations, des pics de chaleur...



- ▶ *C'est un cercle vicieux : les changements climatiques font qu'il y a moins de zones humides, alors que les zones humides permettent d'en limiter les effets !*
- ▶ *S'il y a moins de zones humides, l'assèchement des cours d'eau sera plus rapide...*
- ▶ *L'entretien des zones humides est aujourd'hui assuré à travers l'activité d'élevage. Si cette activité disparaît, que vont devenir les zones humides ? Les terrains en zones humides, qui sont plus difficiles à entretenir, seront les premiers laissés à l'abandon.*
- ▶ *Des risques de pathologie pour les animaux existent en zones humides.*
- ▶ *La définition des zones humides est très large, elle mérite d'être précisée.*
- ▶ *Drainage surtout par fossés, sur les zones exploitables pour l'agriculture (pas sur les zones très humides), pour capter des mouillères ...*

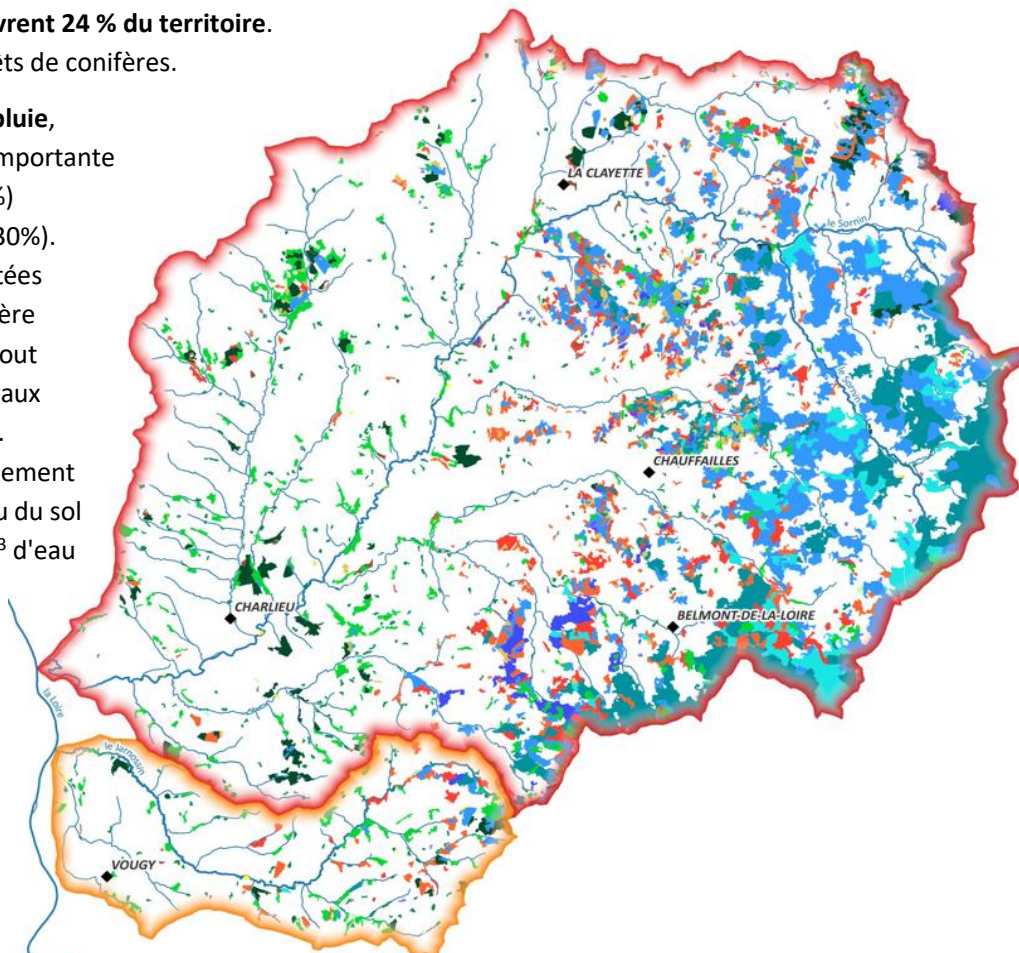
LES FORETS

Les espaces forestiers couvrent 24 % du territoire.

Les deux tiers sont des forêts de conifères.

Les forêts interceptent la pluie, dans une proportion plus importante pour les résineux (30 à 40%) que pour les feuillus (15 à 30%). Les précipitations interceptées retournent dans l'atmosphère sous forme de vapeur, surtout par transpiration des végétaux si le peuplement est dense. La transpiration d'un peuplement forestier sans déficit en eau du sol est de l'ordre de 20 à 40 m³ d'eau par hectare et par jour.

✓ Les précipitations continentales ne proviennent pas majoritairement des océans : 2/3 proviennent de l'évapotranspiration des sols et des plantes (cultures, forêts).



Les conséquences des changements climatiques sur les forêts

Augmentation des sécheresses (déficits de précipitations, sécheresse des sols), des températures, de la gravité des tempêtes...



- ▶ Plus grande vulnérabilité des arbres, affaiblis par le manque d'eau et la chaleur, aux maladies et insectes.
 - ↳ Mortalité importante (douglas, sapin pectiné, chêne pédonculé...).
- ▶ Recul des espèces exigeantes en eau ou adaptées aux climats de montagne
 - ↳ Modification des peuplements.
- ▶ Risque accru d'incendie



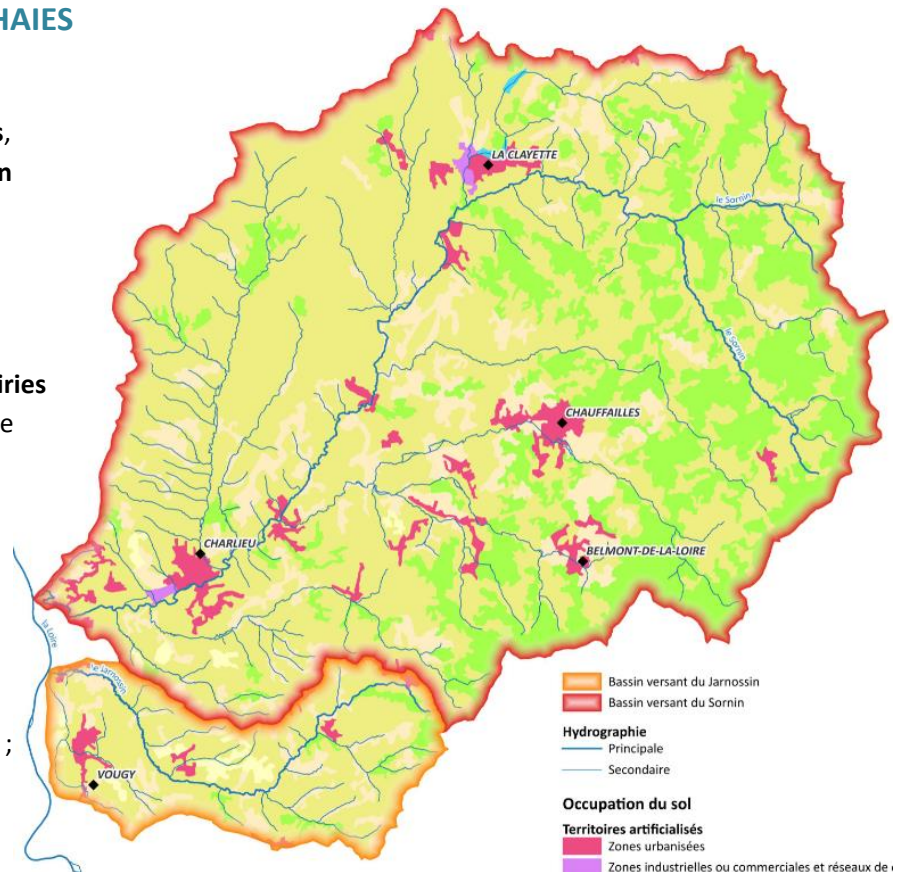
- ▶ Les résineux assèchent davantage les sols.
- ▶ Les bois morts sont importants, il ne faut pas les supprimer.
- ▶ Préserver les forêts face aux changements climatiques (incendie, risques sanitaires, changement des peuplements), avec la nécessité de trouver des essences adaptées.
- ▶ Tenir compte du relief et des types de sols pour définir les meilleurs peuplements forestiers.

LES ESPACES DE PRAIRIES ET LES HAIES

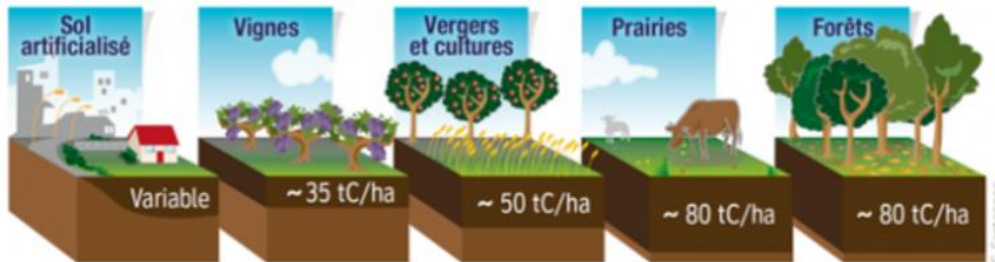
Les prairies couvrent 62% du territoire. Elles sont largement associées à des haies, qui jouent un rôle important de régulation de l'eau, dont elles favorisent la rétention et l'infiltration - un mètre de haie peut en retenir 5 m³.

Mais ce n'est pas tout :

- ▶ les haies et bosquets protègent les prairies du vent et de ses effets (l'évaporation de l'eau notamment) ;
- ▶ elles freinent l'érosion ;
- ▶ elles abritent de nombreuses espèces, d'oiseaux et d'insectes notamment, dont beaucoup sont des "auxiliaires" des cultures ;
- ▶ elles protègent les animaux du soleil ;
- ▶ elles favorisent le stockage de carbone ;
- ▶ la chute des feuilles contribue à la formation d'humus.



On estime que les prairies stockent dans leurs sols autant de carbone que les forêts :



Estimation du stock de carbone dans les 30 premiers cm du sol © ADEME

Les prairies et les haies subissent les effets des changements climatiques.

Sécheresses et températures élevées réduisent la productivité des prairies - jusqu'à la stopper lors d'épisodes sévères de sécheresse et canicule, en modifiant la composition (en favorisant les légumineuses) et fragilisent les haies (les arbres y souffrent plus encore de la chaleur et de la sécheresse qu'en milieu forestier).



- ▶ Il y a un lien entre les haies et les zones humides : les haies contribuent à préserver les zones humides.
- ▶ Le rôle des haies est très important pour lutter contre les vents et l'érosion
- ▶ Les haies et les bosquets permettent de garder l'eau, il faut les préserver, et même en planter davantage.

DES REFLEXIONS ET QUESTIONNEMENTS QUI RESSORTENT DES ECHANGES...

- ▶ *Quel historique des zones humides ? Comment vont-elles évoluer ? Quelle est la part des évolutions naturelles et des pressions qu'elles subissent sur ces évolutions ?*
- ▶ *Sur quelle période la pression du drainage s'exerce-t-elle ?*
- ▶ *Le recensement des zones humides est-il exhaustif ? Qui le fait ?*
- ▶ *Quelles essences d'arbres pour optimiser l'évaporation et l'infiltration, avec un bon équilibre selon les saisons ?*

DES POINTS A CONSERVER A L'ESPRIT POUR LA SUITE DES REFLEXIONS...

- ▶ *Comment protéger, voire recréer des zones humides pour lutter contre les effets des changements climatiques ?*
- ▶ *Comment trouver un équilibre entre l'intérêt économique et la préservation des zones humides ?*
- ▶ *Règlementer ou inciter par des aides pour entretenir les zones humides, les haies ?*
- ▶ *Diversifier les peuplements forestiers avec des essences adaptées aux changements climatiques.*
- ▶ *Quelle gestion des forêts dans un contexte de changements climatiques ?*
- ▶ *Préserver les forêts, les zones humides, les prairies et les haies pour favoriser le cycle de l'eau et le stockage de carbone.*
- ▶ *Achat de prairies/zones humides au titre de la compensation carbone des industriels.*

Les participants

Mélissa AKLI-CARDIN	SDIS 42
Maurice AURAY	Vice-président FDPPMA42
Pierre AUVOLAT	Maire de Saint Bonnet de Cray
Jean Denis AZNARD	Hydro-électricité, Varennes-sous-Dun
Bernard CHIGNIER	Maire de Belleruche
Jean Rémi COLLOT	Agriculteur à Boyer
Céline DECHAVANNE	Directrice du SYMISOA
Fabrice DEJOUX	Maire de Saint Igny de Roche
Jérôme DERIGON	Technicien de rivière SYMISOA
Guillaume DESCAVE	Adjoint au maire, Saint Nizier sous Charlieu
David FAVRICHON	Chargé de mission milieux aquatiques, Conseil Départemental de Saône et Loire
Samuel FESSY	Responsable des services techniques, mairie de Charlieu
Pierre GARMIER	Chassigny-sur-Dun
Michel LAMARQUE	Président du SYMISOA
Hélène MASSARDIER GRUNERT	ARPN
Pierre MERCIER	Agriculteur à Coutouvre, élu à la Chambre d'agriculture de la Loire
Marie-Pierre NAJMAN	Citoyen, Chauffailles
François PARET	Responsable service chemins rivières, Charlieu Belmont Communauté
Céline RAMPON	Responsable HSE THIVENT
Claire SEVE	DDT de Saône et Loire
Louise SOUCILLE	Chargée de mission PCAET, Charlieu Belmont Communauté
Jérôme SOUPE	VEOLIA
René VALORGE	Maire de Saint Denis de Cabanne
Thierry VERCHERE	Agriculteur à Saint Edmond
Pascal VERCHERE	Agriculteur à Saint Igny de Roche

Les fiches remises en réunion

⇒ Cf. pages suivantes.

Fiches à destination du Comité de suivi n°3

Différents types de fiches :

Connaissances	Fait état des connaissances mobilisables sur le sujet
Méthode	Présente des éléments de méthodes pour traiter la donnée
Données	Présente de la donnée sur le territoire



Sommaire des fiches

Données – Fiche 1	4
Données – Fiche 2	5
Méthode – Fiche 1.....	6
Méthode – Fiche 2.....	7
Connaissances – Fiche 1	8
Données – Fiche 3.1	9
Données – Fiche 3.2	10
Données – Fiche 3.3	11
Données – Fiche 3.4	12
Données – Fiche 3.5	13
Connaissances – Fiche 2.1	14
Connaissances – Fiche 2.2	15
Données – Fiche 5.1	16
Données – Fiche 5.2	17
Données – Fiche 5.3	18
Données – Fiche 5.4	19
Connaissances – Fiche 3	20
Données – Fiche 6	21
Données – Fiche 7	22
Connaissances – Fiche 4	23



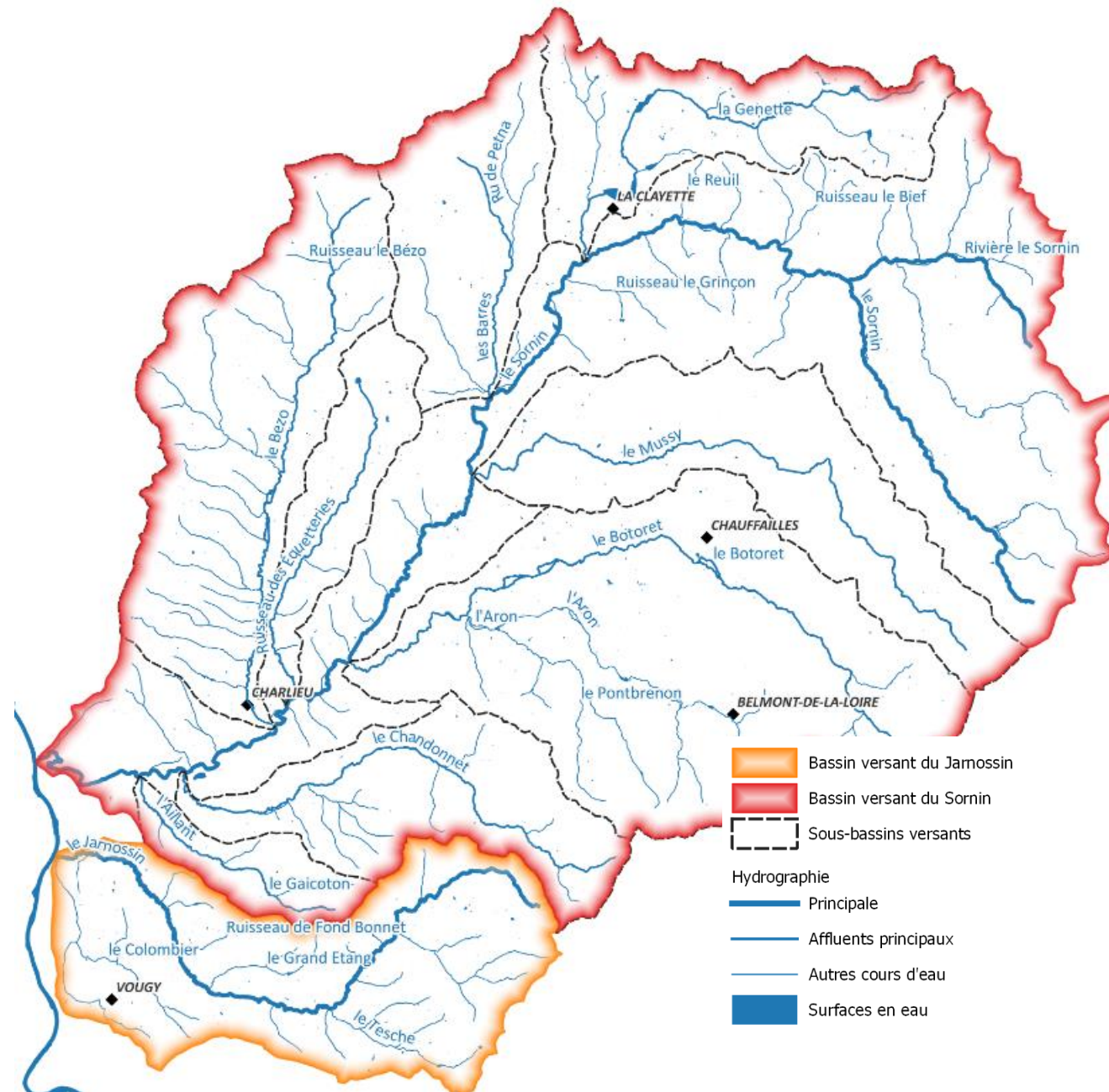
Données – Fiche 8	24
Connaissances – Fiche 5.1	25
Connaissances – Fiche 5.2	26
Données – Fiche 9.1	27
Données – Fiche 9.2	28
Connaissances – Fiche 5.3	29
Données – Fiche 10	30
Connaissances – Fiche 6.1	31
Connaissances – Fiche 6.2	32
Connaissances – Fiche 6.3	33
Données – Fiche 11	34
Connaissances – Fiche 7.1	35
Connaissances – Fiche 7.2	36
Connaissances – Fiche 7.3	37

Le bassin du Sornin :

- 520 km² de bassin versant
- 250 km de cours d'eau
- 8 affluents majeurs : la Genette, le Botoret, le Bezo, les Équetteries, le Chandonnet, les Barres, le Mussy, l'Aillant

Le bassin du Jarnossin :

- 68km² de bassin versant
- 76 km de cours d'eau
- 4 affluents majeurs : la Tesche, Le Colombier, le Grand Etang, le Fond Bonnet

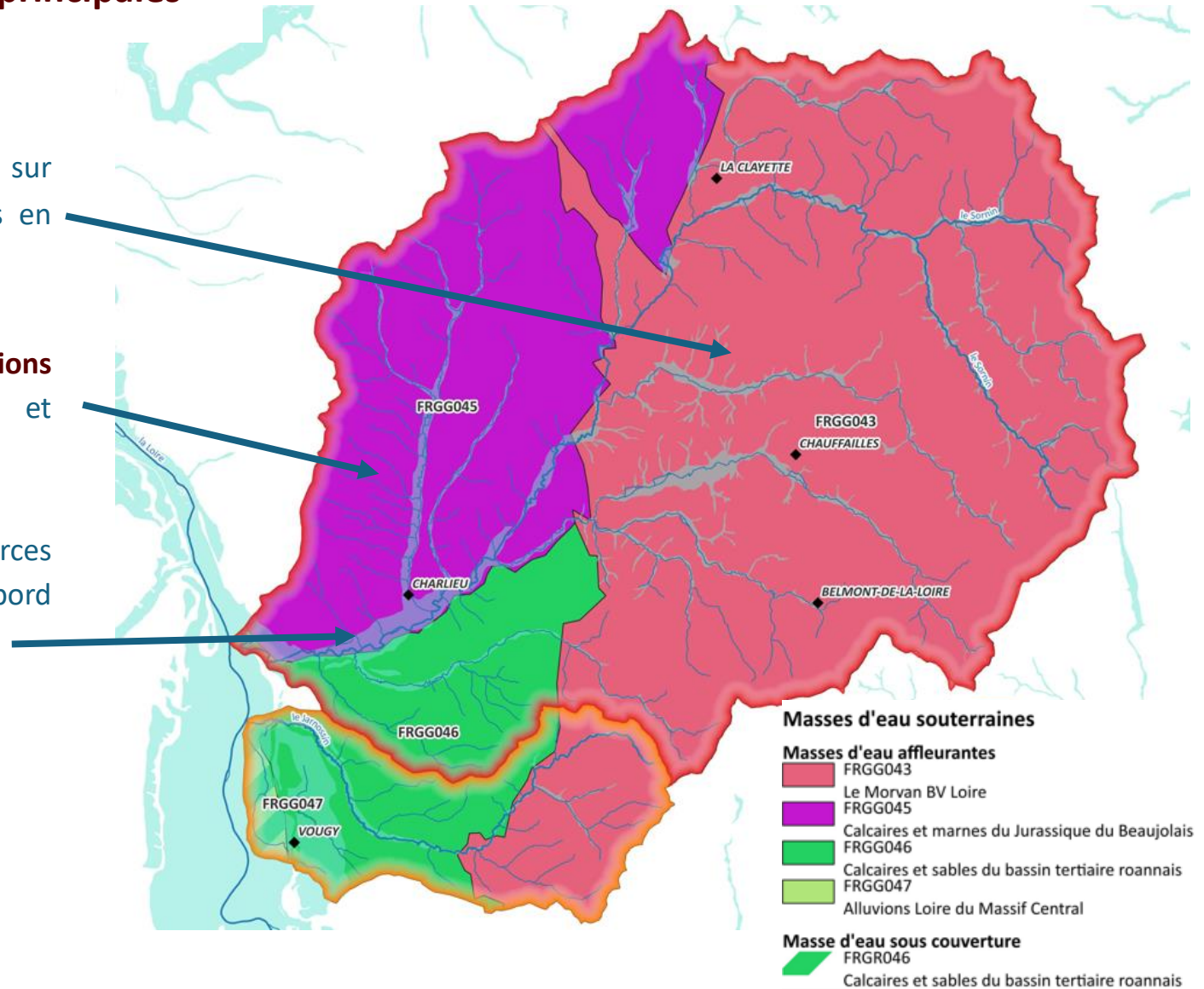


3 masses d'eau souterraines principales

Massif cristallin (granite, gneiss) sur l'amont du bassin versant, ressources en eau souterraines variables et limitées

Formations calcaires et **colluvions tertiaires**, ressources irrégulières et entrecoupé (passées sableuses)

Alluvions des cours d'eau, ressources fonction de l'épaisseur des alluvions en bord de Sornin



Le bon état des masses d'eau superficielles

La **Directive Cadre sur l'Eau (DCE - Directive 2000/60/CE)** établit des règles pour mettre fin à la détérioration de l'état des masses d'eau et parvenir au « bon état » des rivières, lacs et eaux souterraines en Europe

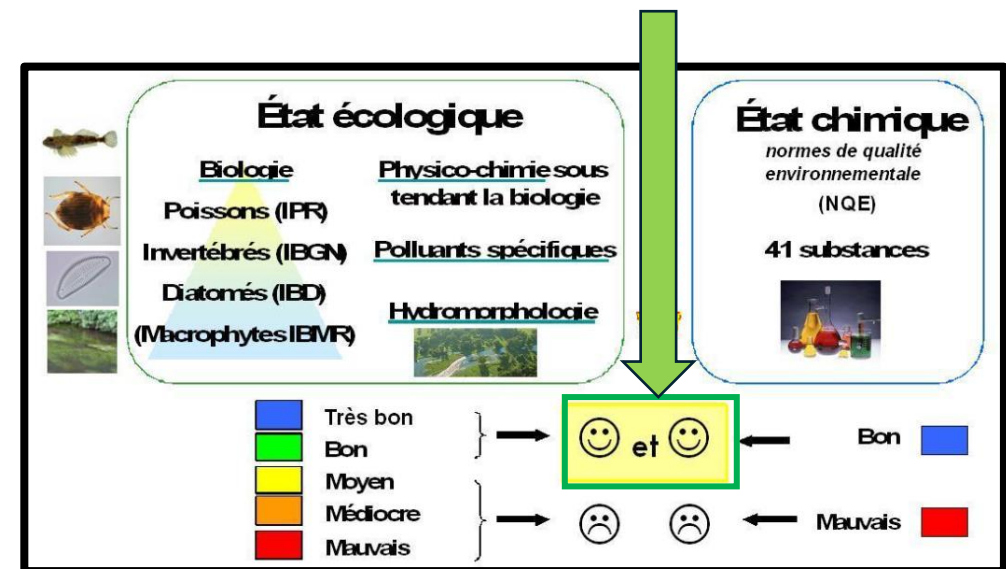
La DCE définit le "bon état" d'une masse d'eau de surface lorsque l'état écologique et l'état chimique de celle-ci sont au moins bons.

Deux critères d'évaluation de l'état des cours d'eau :

- **L'état écologique** d'une masse d'eau de surface résulte de l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés à cette masse d'eau.
- **L'état chimique** d'une masse d'eau de surface est déterminé au regard du respect des normes de qualité environnementales (NQE) via des valeurs seuils de la présence (ou non) et de la teneur d'un certain nombre de substances.

⇒ Ex : Présence de métaux Arsenic ou Cuivre ou de Nitrate > 50 mg/L

Notion de bon état



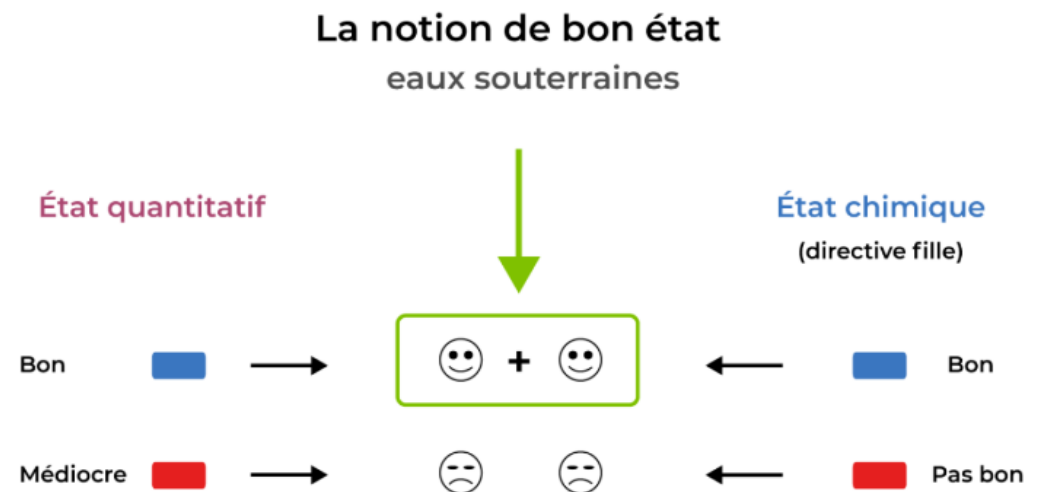
Le bon état des masses d'eau souterraines

Le bon état d'une eau souterraine est l'état atteint par une masse d'eau souterraine lorsque son état quantitatif et son état chimique sont au moins "bons".

Deux critères d'évaluation de l'état des masses d'eau souterraines :

- **L'état quantitatif** : bon état lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible, compte tenu de la nécessaire alimentation des écosystèmes aquatiques.

- **L'état chimique** : bon lorsque les concentrations en polluants dues aux activités humaines ne dépassent pas les normes et valeurs seuils, lorsqu'elles n'entravent pas l'atteinte des objectifs fixés pour les masses d'eaux de surface alimentées par les eaux souterraines...





Qualité et la quantité d'eau sont deux facteurs indissociables

Débit plus important → Davantage de dilution des pollutions dans l'eau
→ Une qualité physico-chimique moins dégradée



Qualité biologique et débit dans les cours d'eau

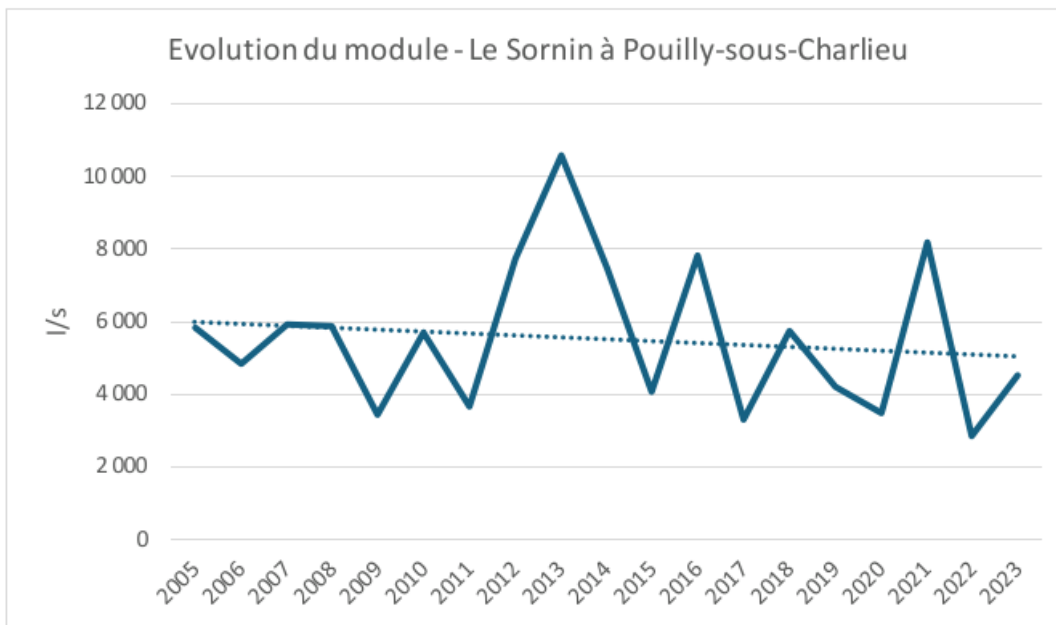
Davantage d'eau dans les cours d'eau → Des habitats plus nombreux et plus diversifiés pour les poissons

Moins d'eau = Réduction des surfaces d'habitats (plus de concurrence pour les poissons, ...).



Rappel sur les fiches présentés lors du COSUI n°1

Débits des cours d'eau



Débit moyen du cours d'eau (appelé le **module**)

- Valeur actuelle : 5550 l/s
- Diminution de **16%** entre 2005 et 2023, soit -936 l/s

Projection à l'horizon 2050

Projection "médiane"

- Débits plus élevés en hiver (janvier à avril) et en automne (octobre-novembre)
- Débits plus faibles le reste du temps
- Module : stable (+2%)
- QMNA5 : - 41 % (débit minimum se produisant en moyenne une fois tous les cinq ans)

= **Assecs des cours d'eaux plus fréquents**



Qualité physico-chimique des cours d'eau

Divers paramètres mesurés :
 Température, oxygène, matières organiques, azote, phosphore...

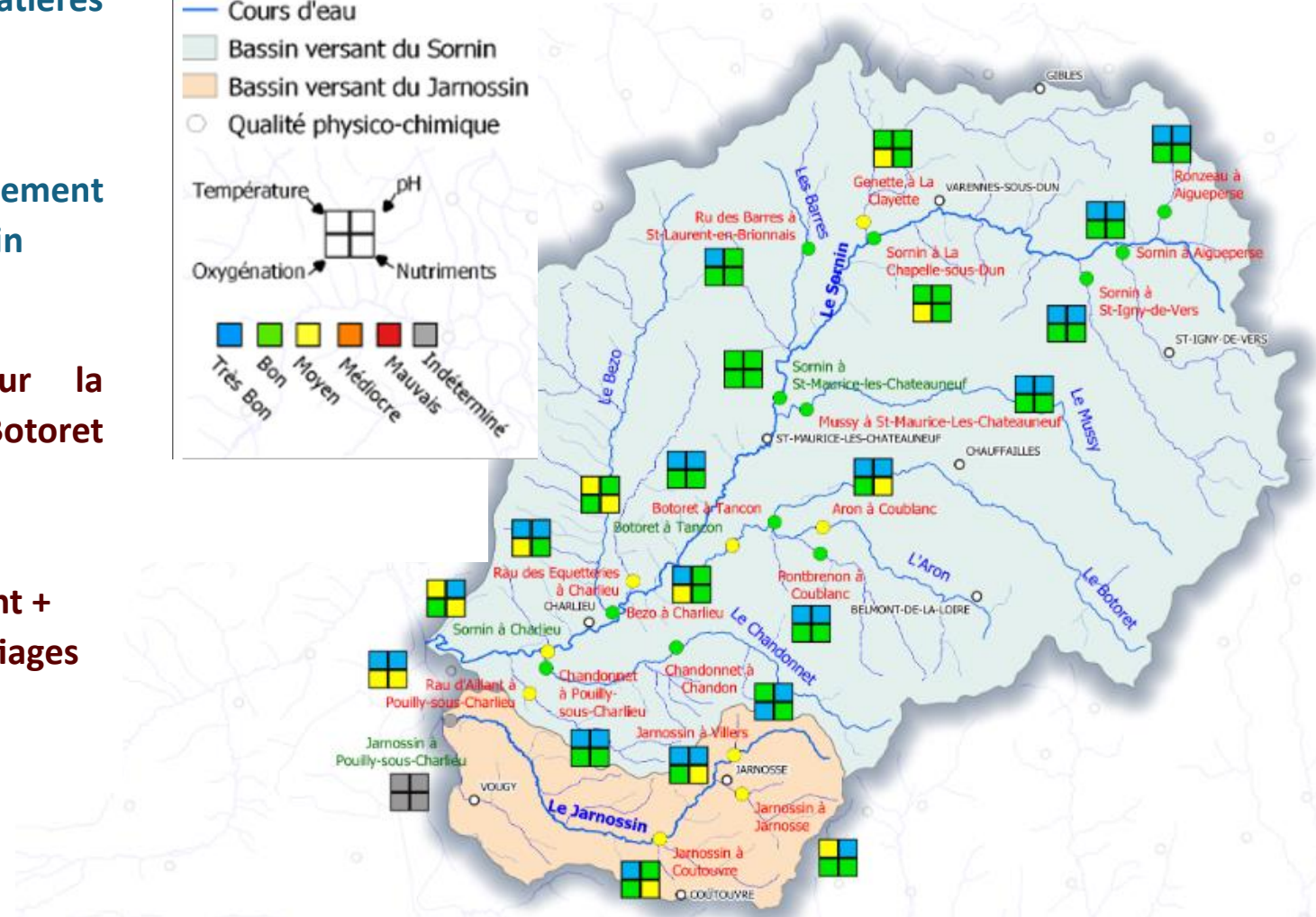
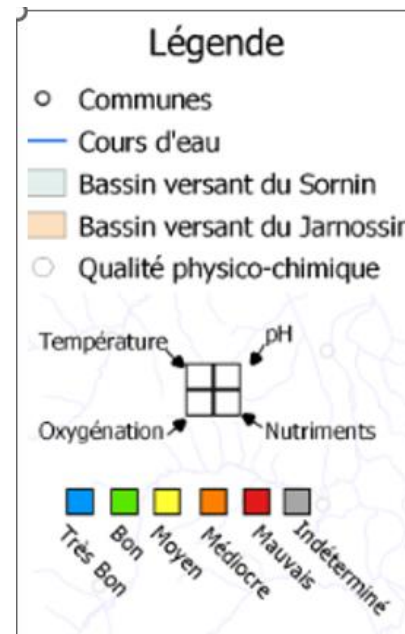
⇒ La qualité de l'eau est globalement bonne sur les rivières du bassin

⇒ Dégradations régulières sur la Genette, les Equetteries et le Botoret à l'aval de Chauffailles

=

Impact rejet assainissement +
 lessivage des sols lors des étiages
 (faible quantité d'eau)

Bilan 2022



Etat écologique des cours d'eau

Bilan 2022

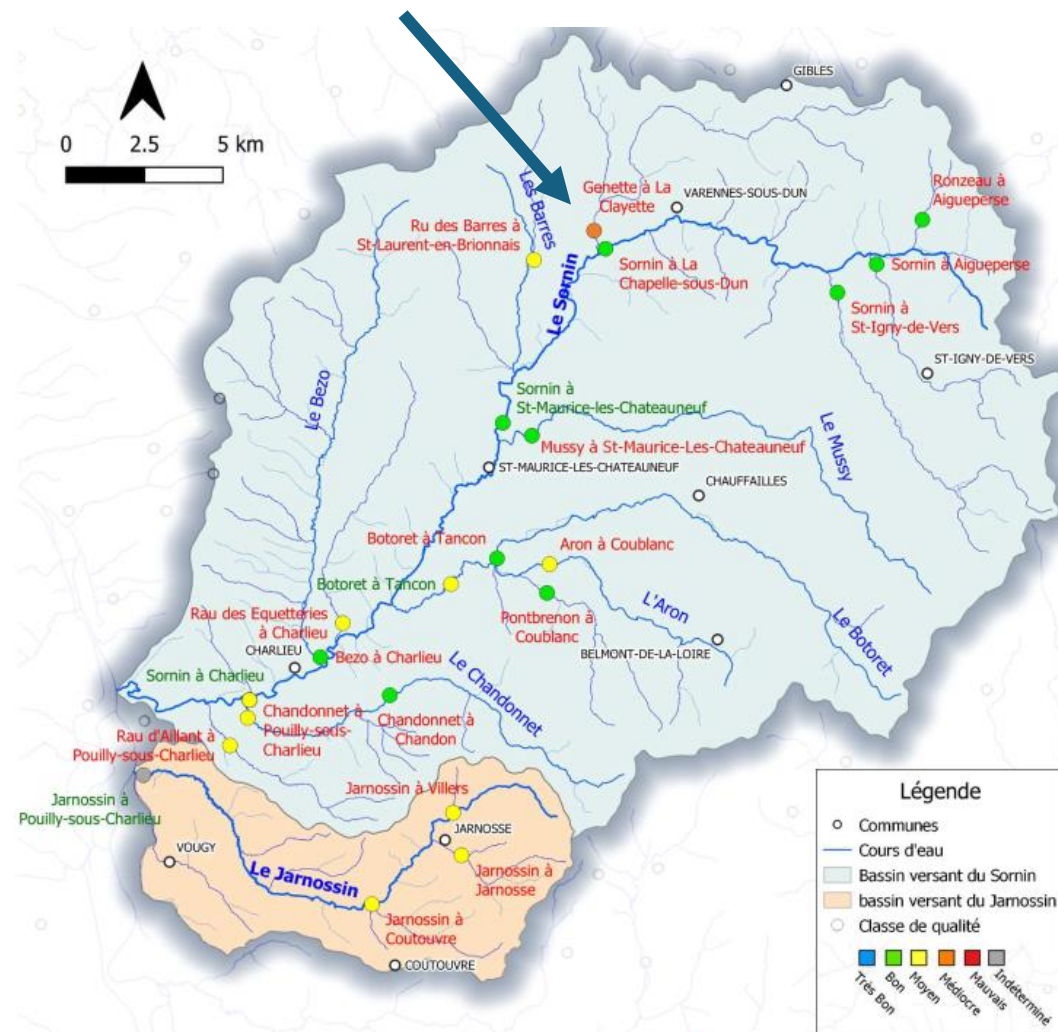
nom station	code station	Température	pH	Oxygénation	Nutriments	Etat physico-chimique	Etat biologique		Etat écologique
							I2M2	IBG-DCE	
GENETTE A LA CLAYETTE	04015025	Bon	Bon	Moyen	Bon	Moyen	Médiocre	Moyen	Médiocre

21 Stations étudiées :

- ⇒ 10 stations répondent à l'objectif de bon état écologique.
- ⇒ 10 stations se caractérisent par un état écologique moyen (RU DES BARRES, CHANDONNET, RAU DES EQUETTERIE...).
- ⇒ 1 station est qualifiée par un état écologique médiocre (GENETTE).

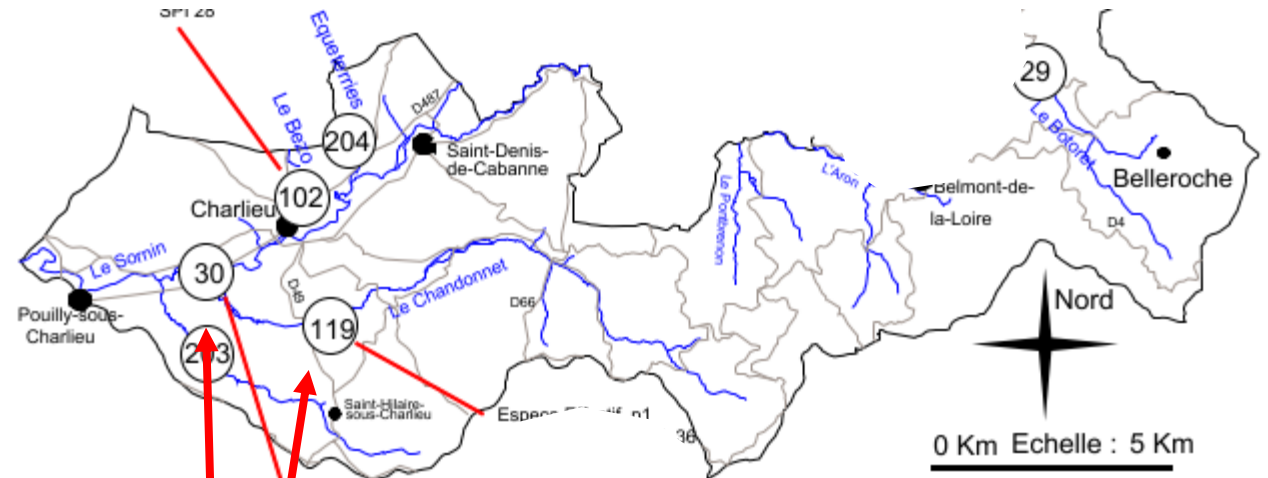
Paramètres déclassants :

- Température de l'eau élevée
- Matière organique, composés phosphorés, nitrates trop importants



Qualité piscicole des cours d'eau

2022 : une illustration caractéristique de l'impact de la sécheresse sur l'hydrologie des cours d'eau et donc sur les habitats = impacts forts sur les poissons



Contexte piscicole

- Fortement perturbé
- Truite Fario menacée de disparition
- Prédominance d'espèces ubiquistes

Facteur de perturbation

- Thermie
- Altération de l'habitat (lit/berge)
- Plans d'eau
- Etiages sévères
- Qualité de l'eau
- Continuité écologique

IPR Evolution	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
29_Guillarmier	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow
102_StNicolas	Green	Yellow	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow
30_Tigny	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow
119_PtBornat	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Yellow

> 36	MAUVAIS
25 - 36	MEDIocre
16* - 25	MOYEN
5 - 16*	BON
< 5	TRES BON

*NB <14,5 si alt >500 m

IPR = Indice Poissons Rivière : un indicateur biologique basé sur l'examen des populations de poissons présentes dans les cours d'eau

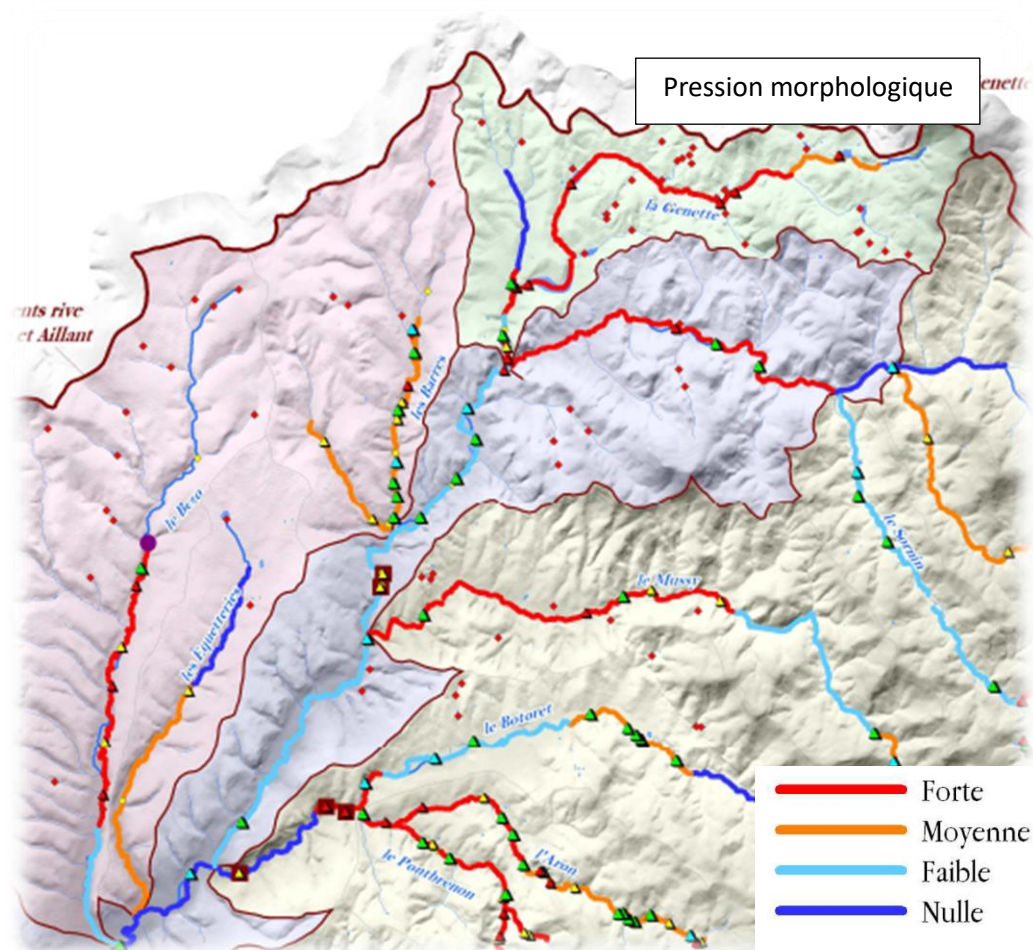
Pression sur l'hydrologie et la morphologie des cours d'eau :

Sur l'hydrologie, par les prélèvements et les plans d'eau. Sur le territoire, 68% des étangs sont construits en travers des rivières (prélèvement d'eau, obstacle, réchauffement, dégradation de la qualité de l'eau...) - Impact très fort sur le Genette, Bezo, l'Aron et les Barres.

Sur la morphologie, par les altérations physiques : obstacles, "rectification", barrages, traversée de zones urbaines...

Masses d'eau identifiées comme ayant une pression significative liée à l'hydrologie :

- le Sornin depuis la source jusqu'à la confluence avec le Botoret, La Genette
- le Jarnossin, l'Aillant, le Chandonnet



Hydromorphologie des cours d'eau : fonctions et services rendus

Principales fonctions de l'hydrosystème liées à :

La morphologie (mobilité latérale, érosion/dépôt des alluvions, diversité et renouvellement des habitats aquatiques, humides et terrestres ...)

L'hydraulique (inondabilité dans les zones d'expansion de crue, connectivité des milieux annexes, etc.)

La biologie (support de biodiversité, etc.),
l'hydrogéologie (relations nappe/rivière, autoépuration, etc.)

La biogéochimie (rôle tampon des milieux rivulaires, etc.).

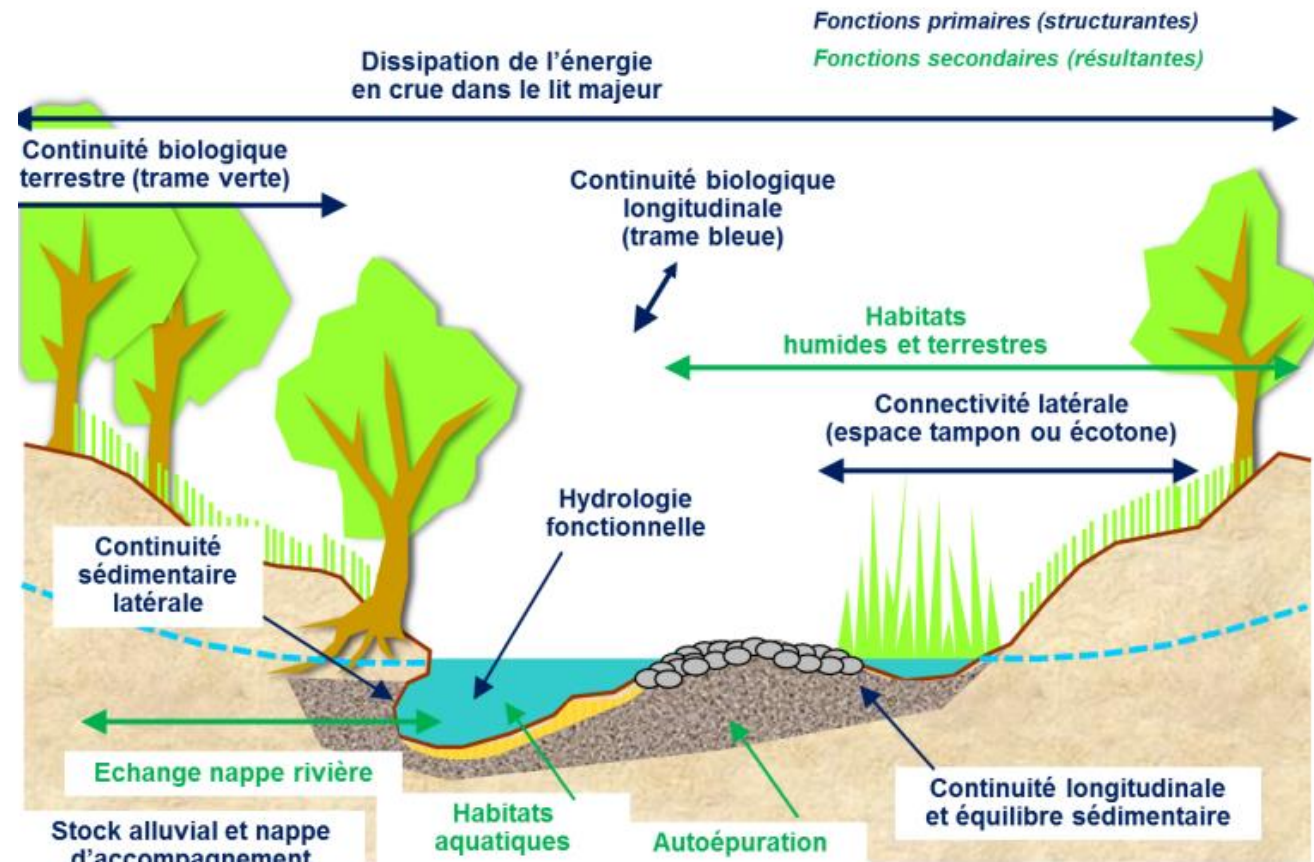


Figure 2 : Le cours d'eau : un milieu au cœur de multiples interactions de milieux (source : BURGEAP)

Le rôle des rivières en bon état :

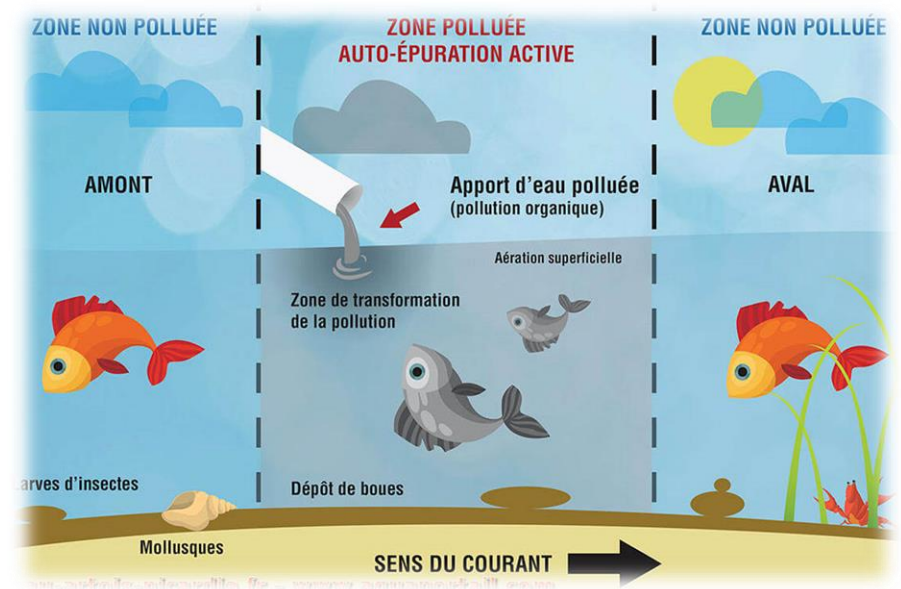
Régulation (protection contre les crues, atténuation des pollutions ...)

Stockage de CO₂

Support et réservoir de biodiversité

Approvisionnement en eau

Services à caractère social (santé, loisirs, sports, recherches ...)



Les facteurs d'altération identifiés sur le territoire

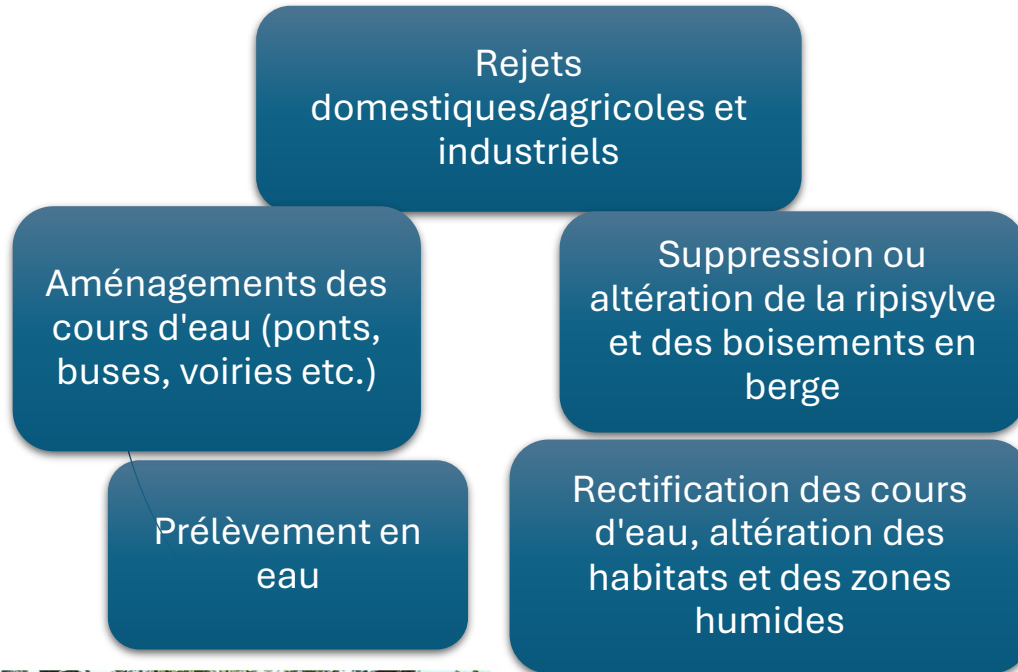


Figure 39 : Exemples de buse en mauvais état sur l'amont du Jarnossin de Sévelinges



Figure 37 : Éroston au droit d'une prairie sur le Sornin aval

Source : SYMISOA

Version 23/09/2024



Figure 35 : absence de ripisylve (Tesché amont)



Figure 50 : Colmatage des substrats suite à la divagation des bovins dans le cours d'eau

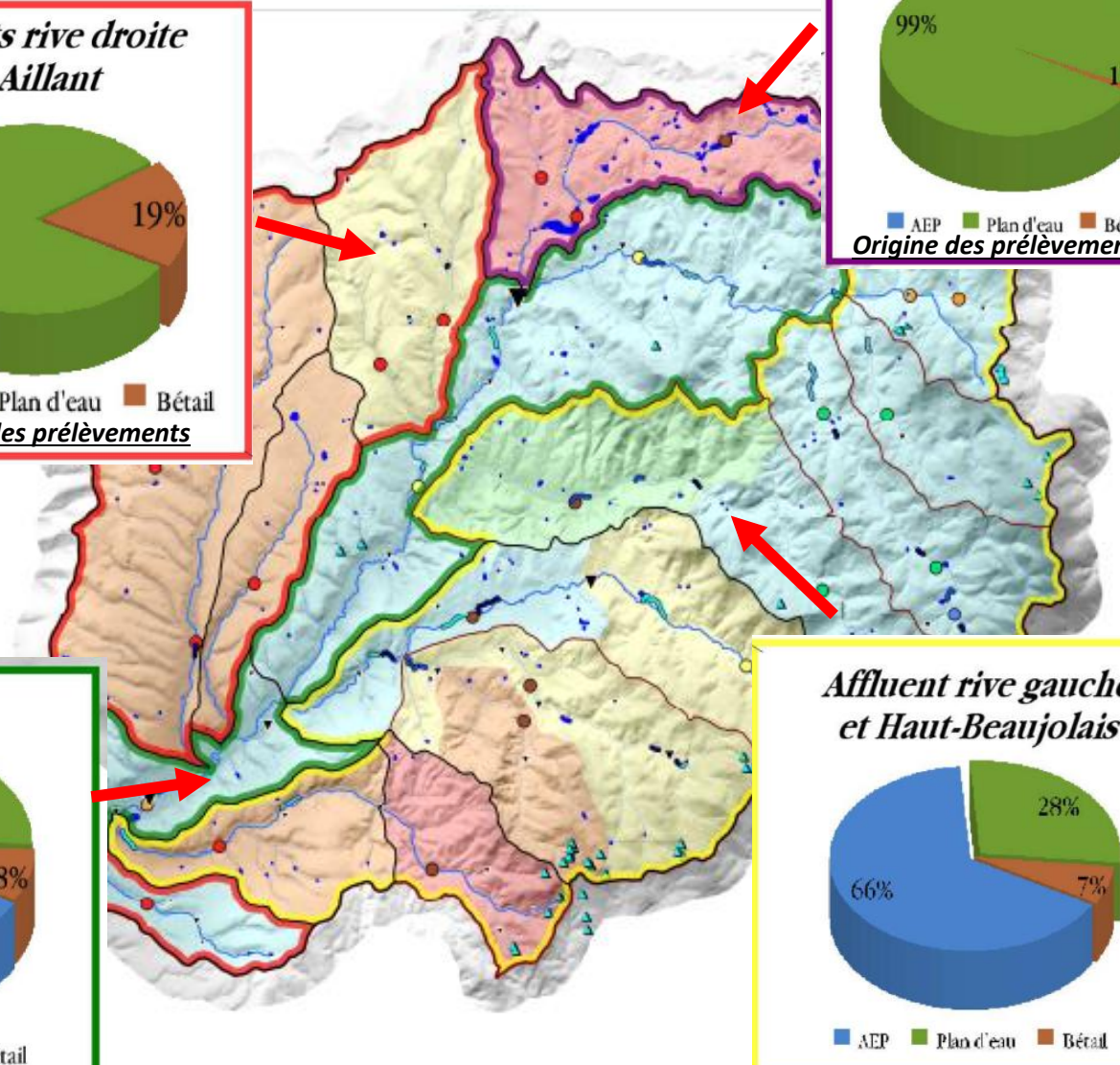
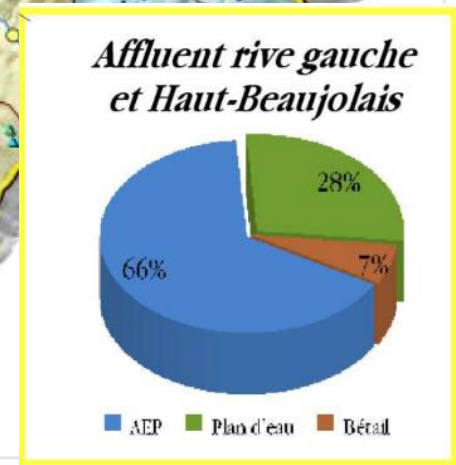
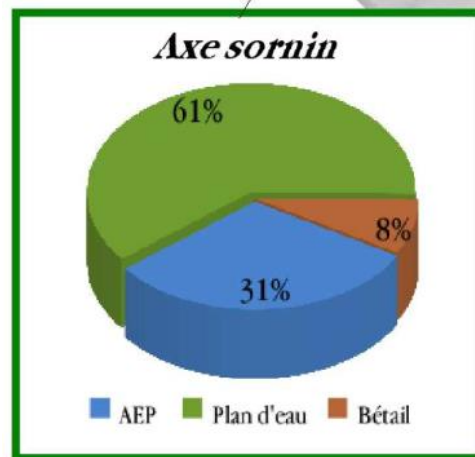
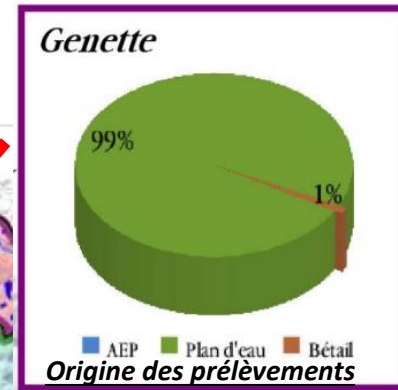
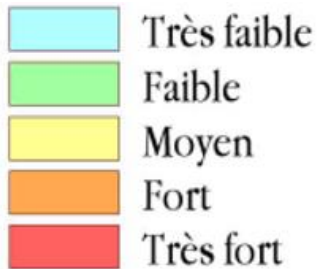
Source : SYMISOA

Les facteurs d'altération identifiés sur le territoire

Pression quantitative sur les cours d'eau

Bassin versant du Sornin

Étiages sévères impactant la biologie des cours d'eau et accentués par les usages.

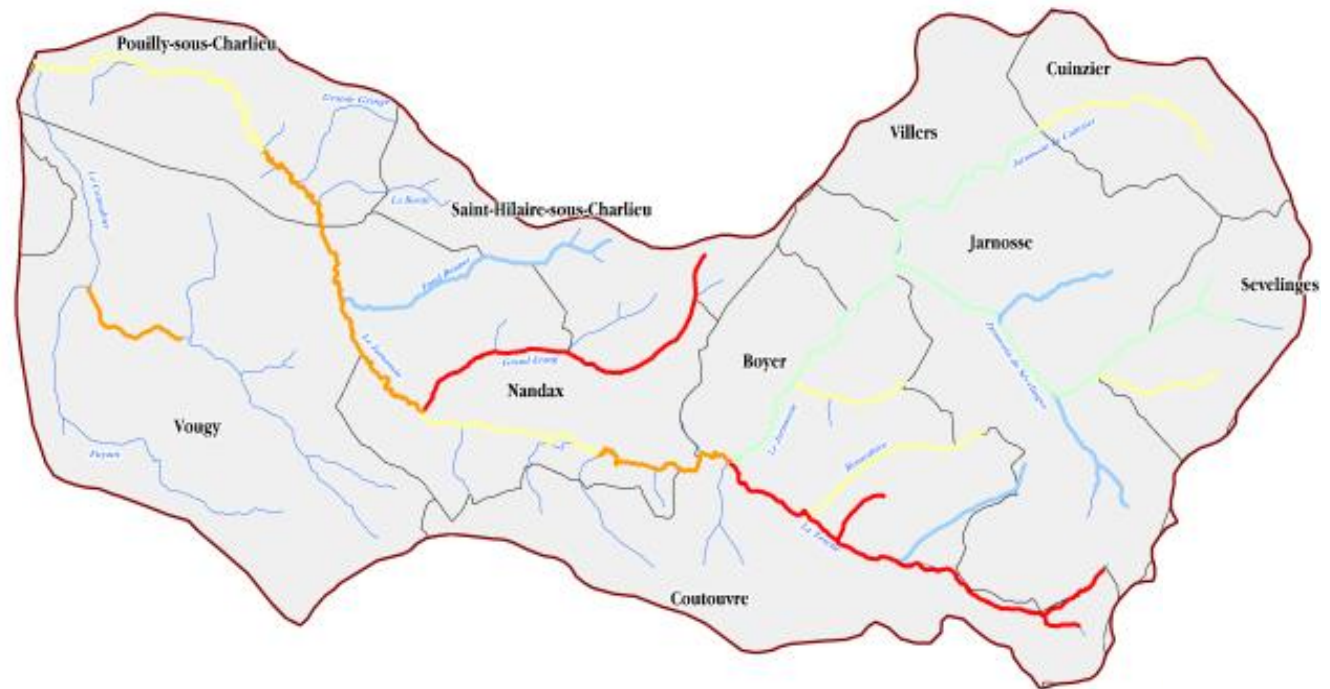


Les facteurs d'altération identifiés sur le territoire

Altération de l'hydrologie

Niveaux d'altération identifiés de l'hydrologie sur le bassin versant du Jarnossin (AEP, Plan d'eau, bétail etc...)

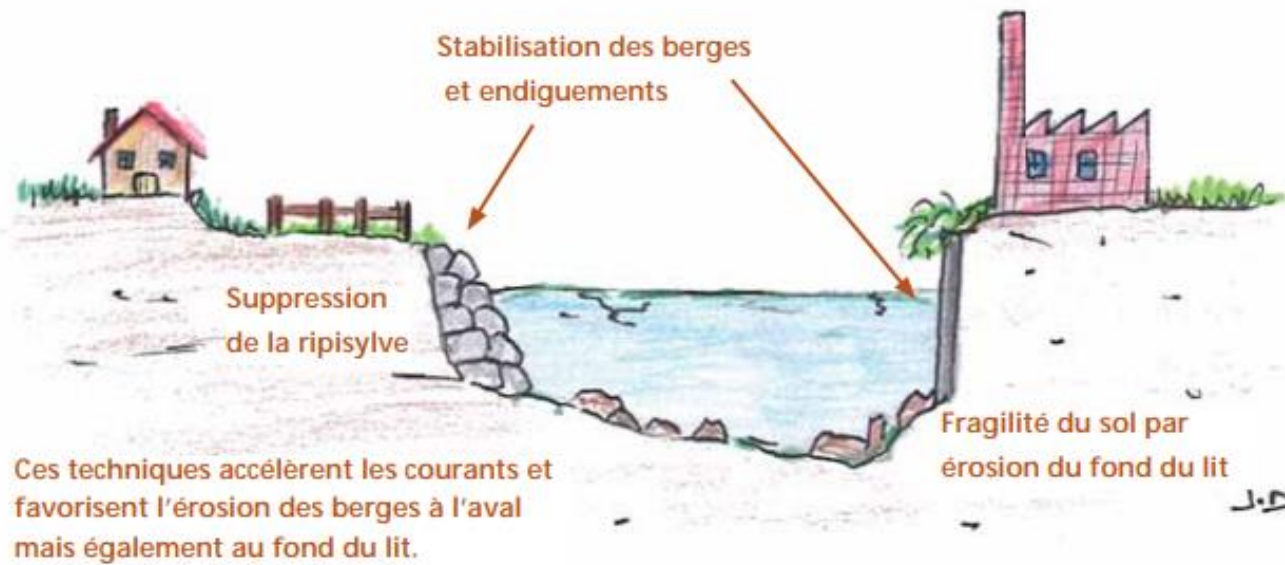
- Nul
- Très faible
- Faible
- Moyen
- Fort
- Très fort



Bassin versant du Jarnossin

Niveaux d'altération de l'hydrologie identifiés sur le bassin versant du Jarnossin (AEP, Plan d'eau, bétail etc...)

Exemples d'altération morphologiques



Artificialisation du lit et des berges

Source : SYMISOA



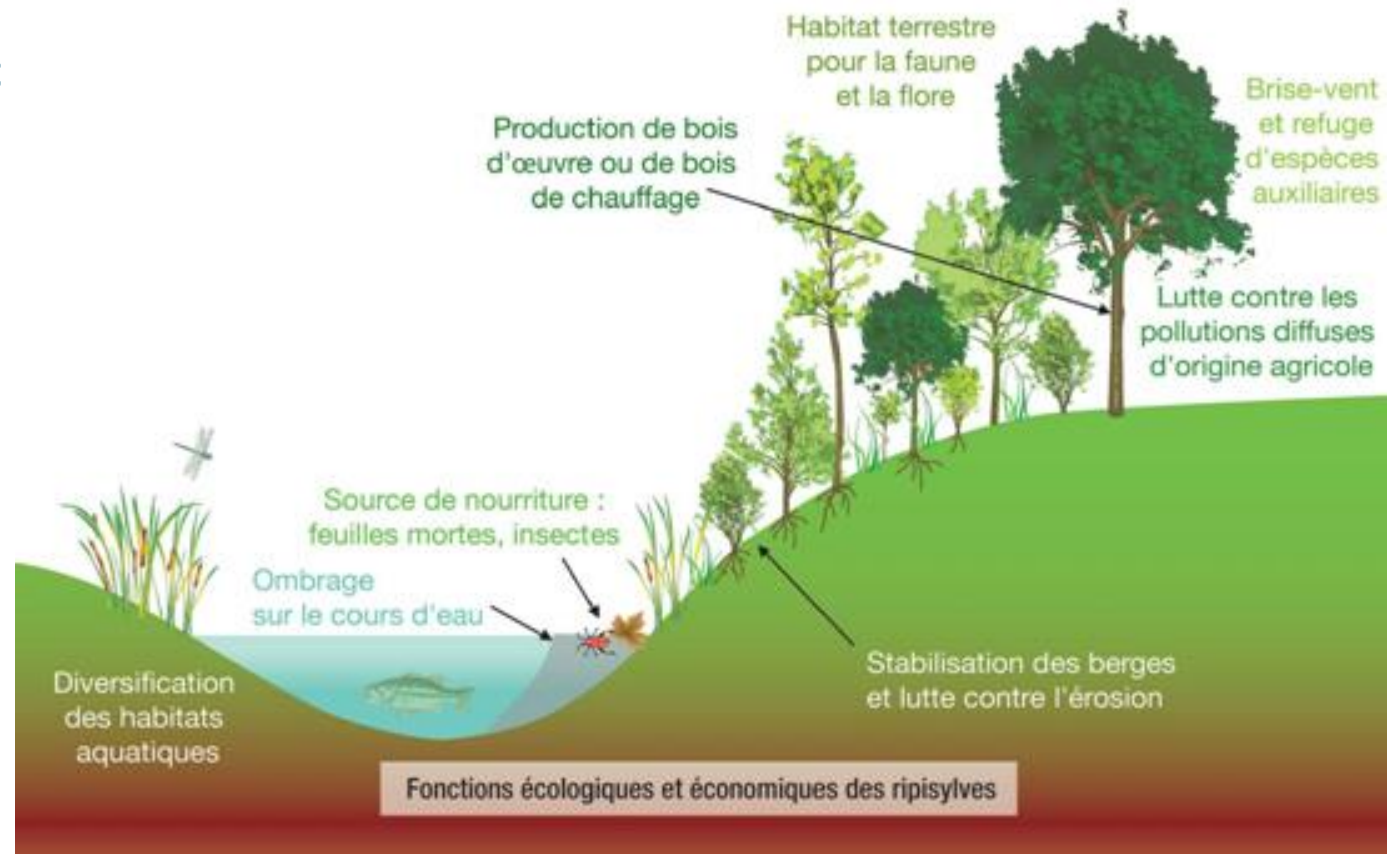
Absence de ripisylve, piétinement par le bétail (ex : les Equetteries)

Source : SYMISOA

État des cours d'eau : Qualité et fonction des ripisylves (forêts riveraines des cours d'eau)

Des **fonctions multiples, variées et complémentaires** qui participent au bon état des cours d'eau :

- stabilisation des berges,
- atténuation des inondations,
- amélioration de la qualité de l'eau,
- refuge de biodiversité,
- corridors écologiques ...

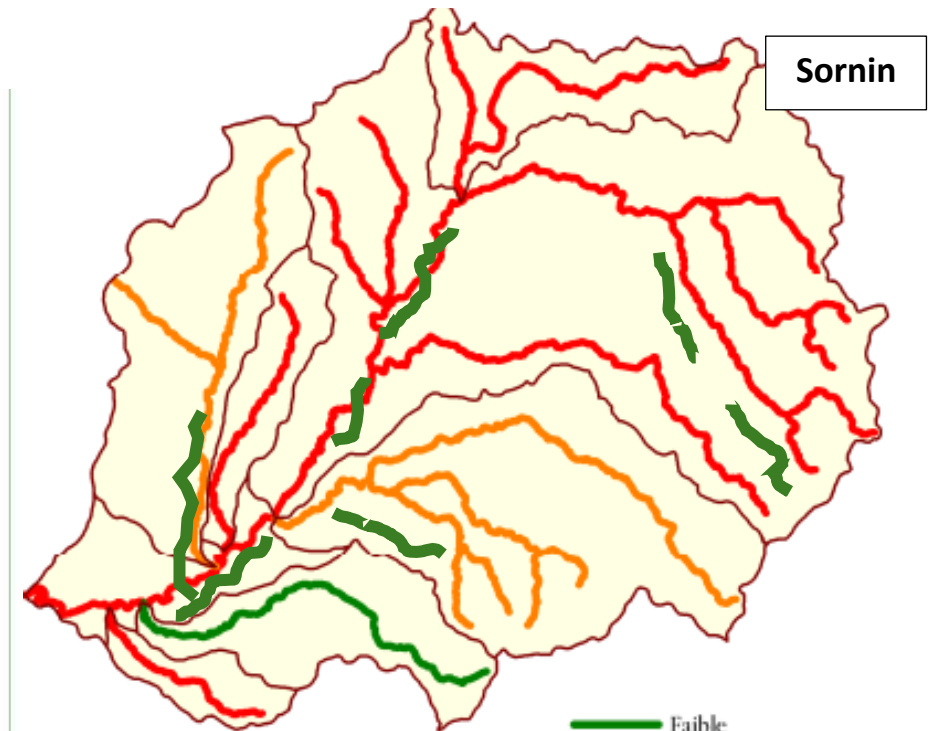
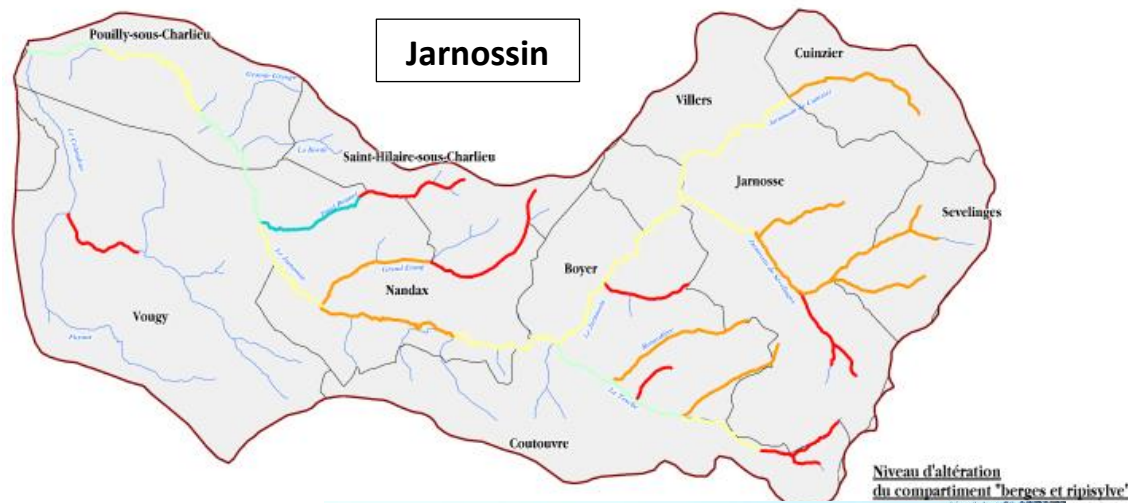


Source : <https://hautsdefrance-normandie.cnpf.fr/nos-actions/la-biodiversite-et-les-ecosystemes-forestiers/ripisylves>

État des cours d'eau : Qualité et fonction des ripisylves (forêts riveraines des cours d'eau)

Des fonctions remises en causes par des pratiques et des aménagements inadaptés (coupe à blanc, piétinement bovin etc...)

Plus de 55% des berges sans ou quasiment sans ripisylve



- Nul
- Très faible
- Faible
- Moyen
- Fort
- Très fort

- Faible
- Moyenne
- Forte
- Préoccupante selon expertise
- Pas d'information
- Non concerné



La température, paramètre « clé » pour les poissons

Un régime **thermique anormalement élevé** pour des cours d'eau salmonicoles (truite notamment), même sur les zones de sources les plages d'optimum d'activité de la truite (17-19°C).

Un facteur d'altération qui pourrait en partie expliquer les faibles densités des populations de truites et qui favorise la remontée d'espèces concurrentes ubiquistes (c'est-à-dire capables de s'adapter à des conditions de vie différentes ; par exemple : brochet, sandre et perche).

Un facteur favorisé par le réchauffement climatique (effets difficiles à quantifier)

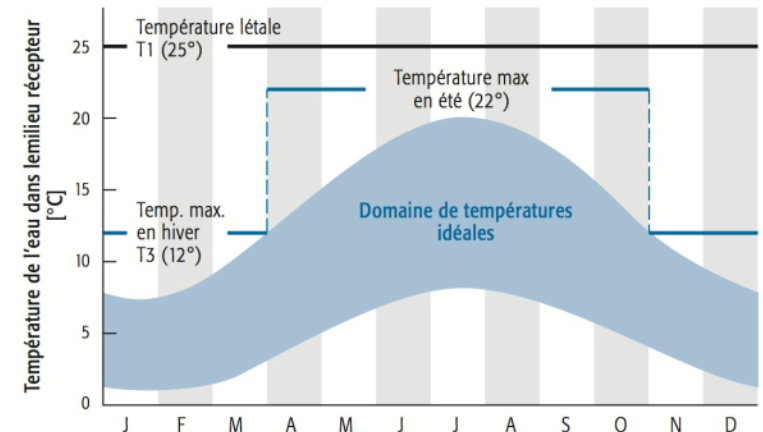


Figure 45 : Plages de t° idéales pour le développement des espèces de truite, ainsi que les limites de t° acceptables

Source : Rejets urbains de temps de pluie et T° des cours d'eau (Rossi et Hari 2004)

cours d'eau / n°site	période 2009/2014	période 2015/2020	écart
Jarnossin			
91	17,97	18,13	0,16
31	18,76	20,01	1,25

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SOR9500	19,58				20,02 ↗		
SOR24000	19,58				20,59 ↗		
SOR32500	20,57				21,59 ↗		
BAR3700	/				19,91 /		
MUS7902	17,69	16,07 ↘	18,58 ↗	16,74 ↘	17,99 ↗	18,42 ↗	18,65 ↗
MUS11622	18,13	16,7 ↘	19,49 ↗	17,6 ↘	18,72 ↗	19,13 ↗	
MUS19120	19,08				19,63 ↗		
BOT7658	17,35	15,75 ↘	19,23 ↗	17,4 ↘	18,23 ↗	18,92 ↗	19,39 ↗
BOT20980	18,94				19,19 ↗		
ARO6100	20,09				20,79 ↗		
ARO9123	20,09				19,42 ↘		
PON5960	18,27				19,29 ↗		
EQU3500	20,76				20,95 ↗		
BEZ8700	19,94				20,05 ↗		
Fonctionnalité "salmonicole"		Conforme	Conforme	Moy. Perturbée			
		Perturbée	Dégradée	Dégradée			

Evolution de la température moyenne des 30 jours les plus chauds depuis 2013 sur les stations d'étude du bassin du Sornin (stations du département de Saône-et-Loire, FDP 71)

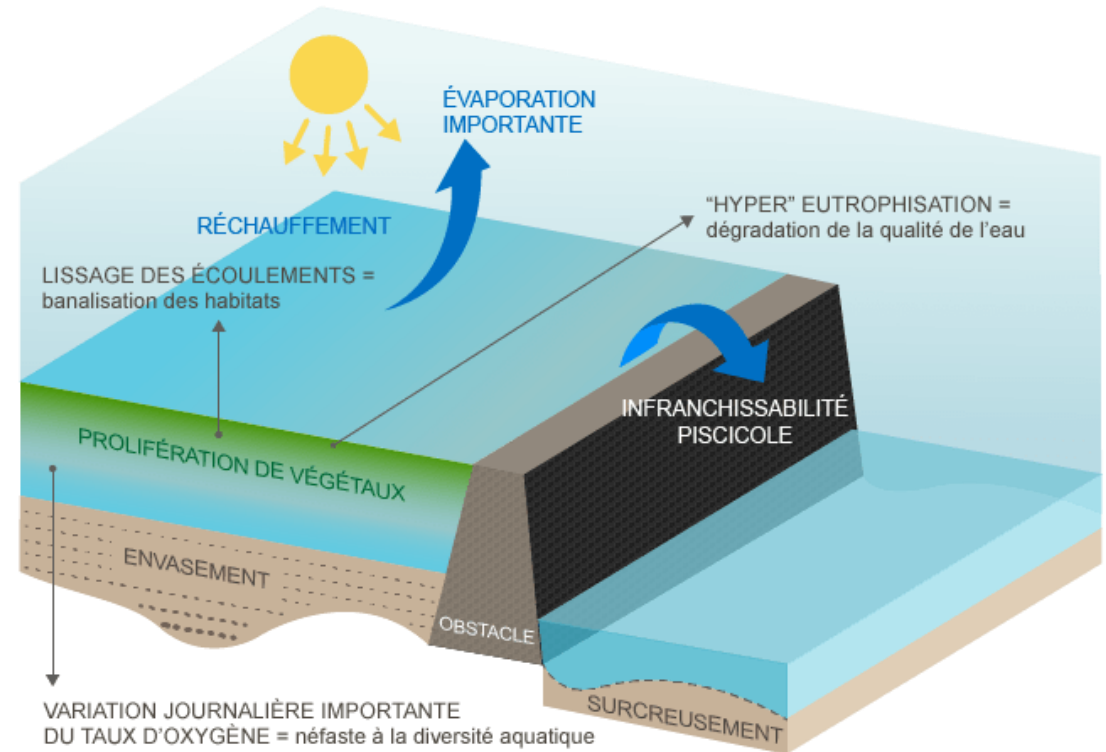
Les seuils

Les seuils détériorent l'équilibre morphologique d'une rivière, par rupture totale ou partielle de la façon dont les sédiments se déplacent et se déposent.

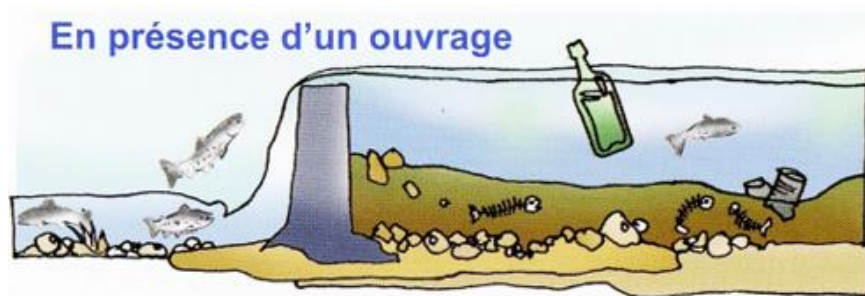
→ En aval : érosion des berges et du lit, déconnexion des milieux connectés à la rivière,

→ En amont : échauffement des eaux, envasement, altération des habitats...

Et les seuils font obstacle au passage des poissons.



Source : Syndicat de la rivière Juine et de ses affluents



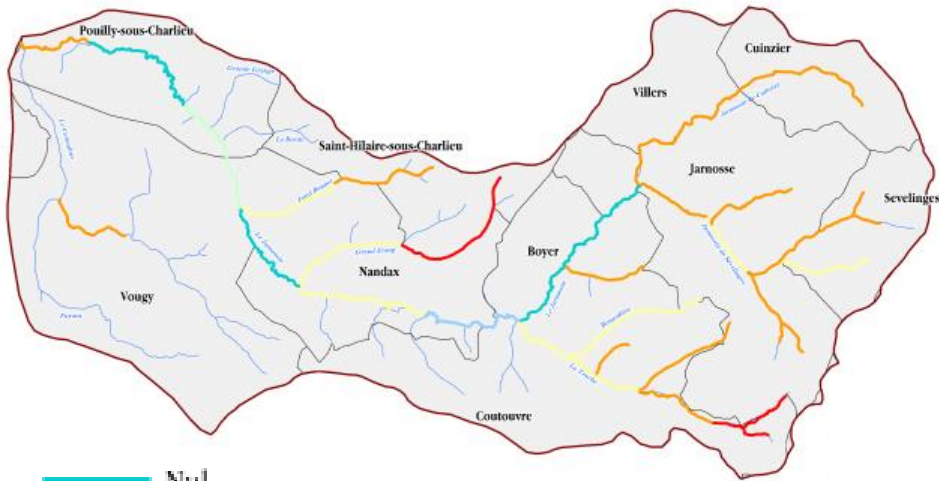
Données – Fiche 8

Les seuils

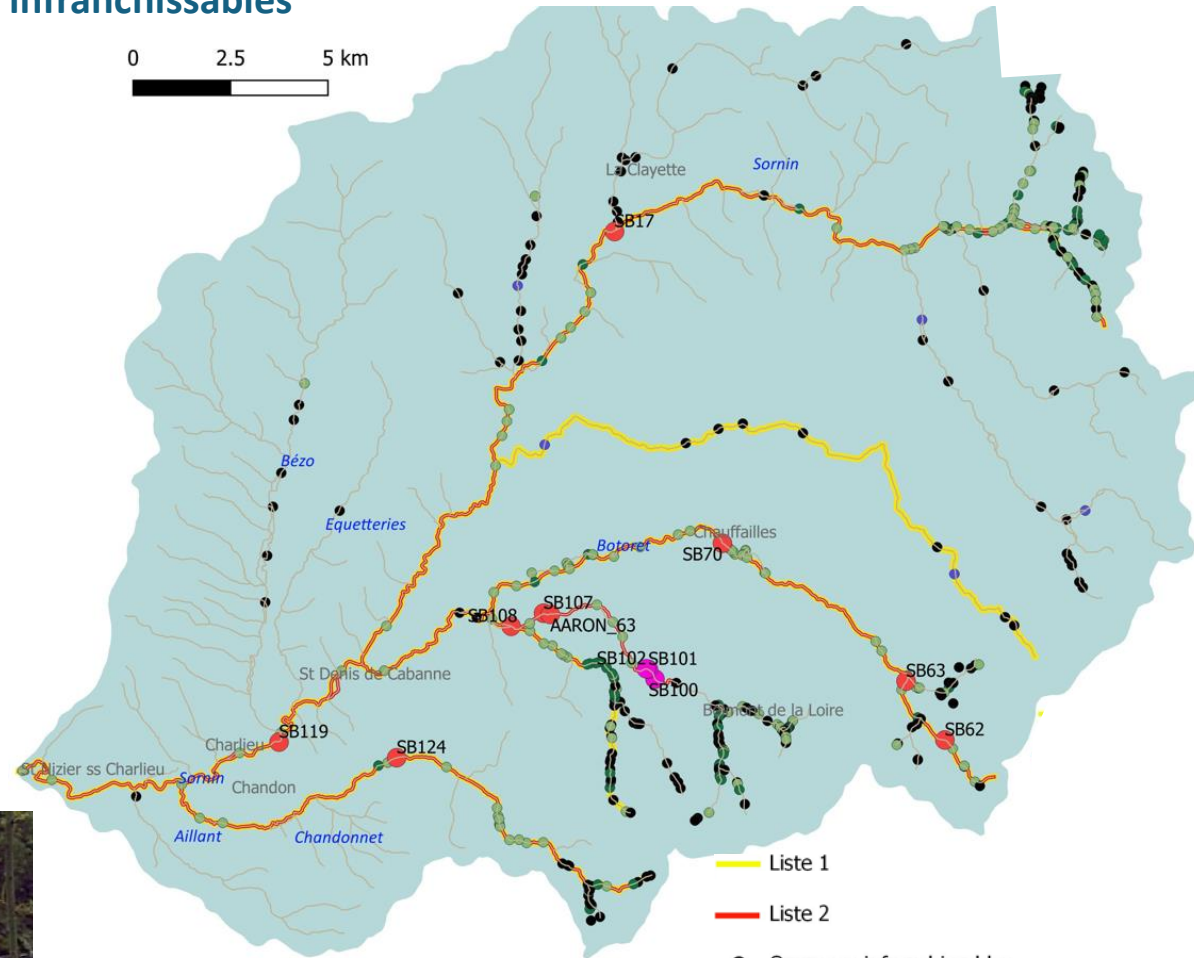
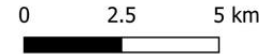
**456 ouvrages sur le bassin du Sornin,
dont 200 infranchissables**

Sornin

Jarnossin
Niveau d'altération de la continuité écologique



- Nul
- Très faible
- Faible
- Moyen
- Fort
- Très fort



- Liste 1
 - Liste 2
 - Ouvrages infranchissables
 - Ouvrages partiellement franchissables
 - Ouvrages franchissables
-
- Programme fiche action B115-1 (continuité Sornin)
 - Programme fiche action B115-3 (Cadolon)

Programmation
2024-2029

Les zones humides

Au sens du code de l'environnement :

Les zones humides sont "les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année »

Deux critères permettant de considérer qu'une zone est humide :

**Critère relatif à
l'hydromorphologie des sols
(engorgement en eau des sols)**



**Critère relatif aux plantes
hygrophiles (qui poussent en
milieux humides)**



***Un seul des deux
critères suffit***

Les zones humides : rôles et services rendus

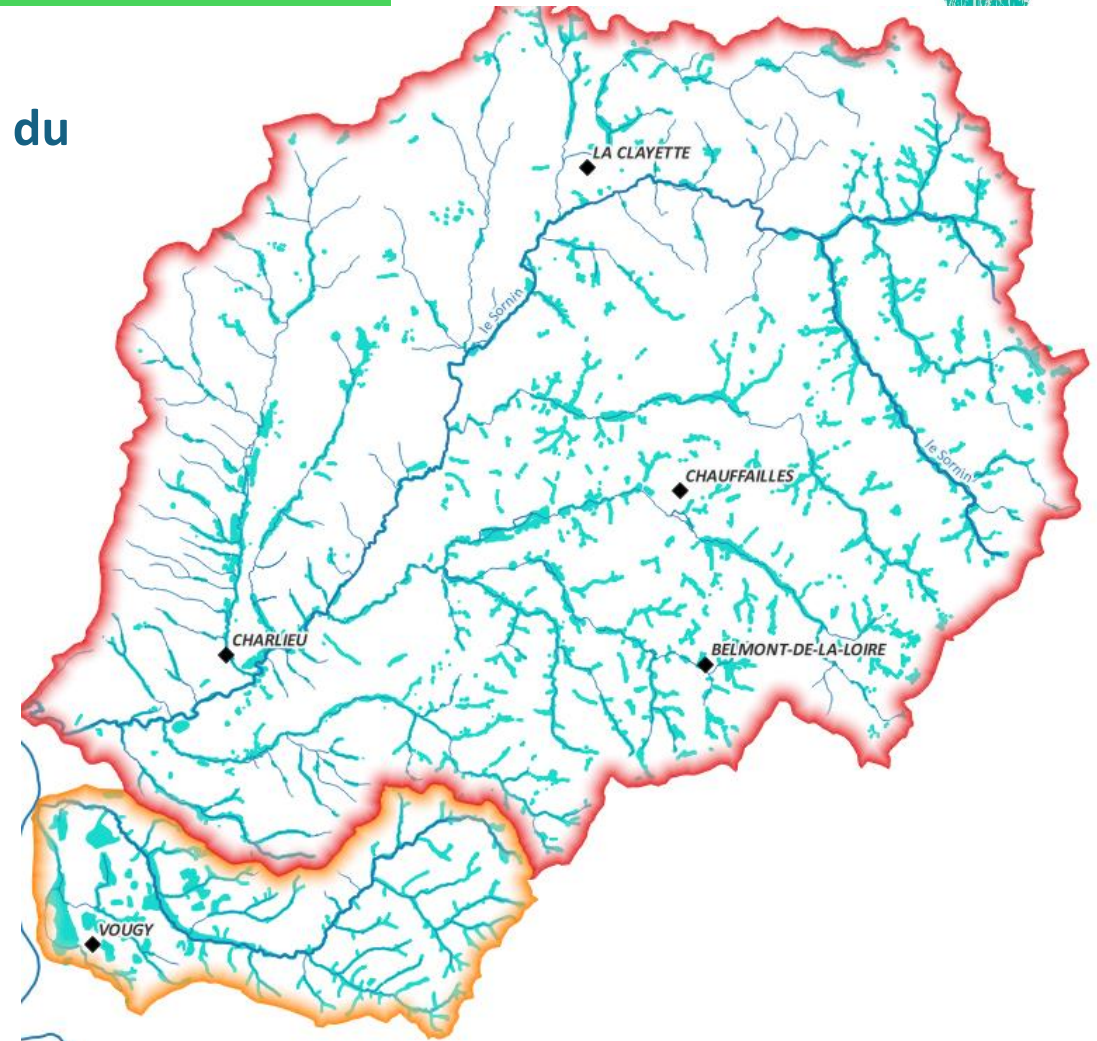


Préserver les zones humides = préserver la biodiversité et les ressources en eau

Les zones humides des bassins versants du Sornin et du Jarnossin

Sornin : 17.7 km² de zones humides recensées
 = 3.4 % du bassin versant (520 km²)

Jarnossin : 6.4 km² de zones humides recensées
 = 6.4 % du bassin versant (70 km²)



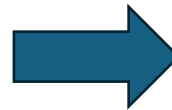
Zones humides des cours d'eau et bordures boisées :	43 %
Zones humides de bas fonds en tête de bassin	39 %
Zones humides ponctuelles	10 %
Marais et landes humides de plaines et plateaux	4 %
Zones humides des plaines alluviales	2 %
Zones humides aménagées dans un but agricole	1 %
Zones humides artificielles	1 %

Les zones humides des bassins versants du Sornin et du Jarnossin

Principales pressions sur les zones

humides (en % de surface de zone humide concernée) :

1. Assèchement drainage = 14% ;
2. Le Pâturage = 15% ;
3. Suppression de haies, talus et bosquet = 12% ;
4. Modification de cours d'eau = 9 % ;
5. Érosion = 4% ;
6. Urbanisation = 2%.



Etat des fonctions hydrauliques

(hydrologie et épuration) (en % du nombre de zone humide concernée) :

Bon : 36 %

Moyen : 43 %

Mauvais : 17%

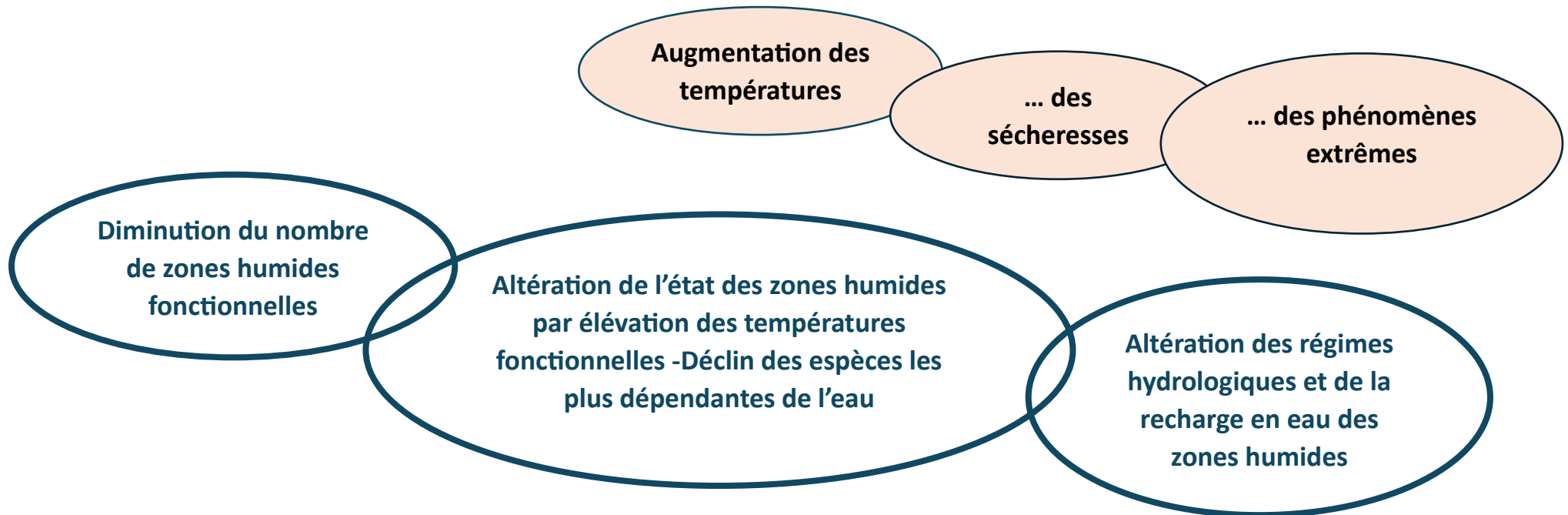
Très mauvais : 2%

Non évalué : 2%

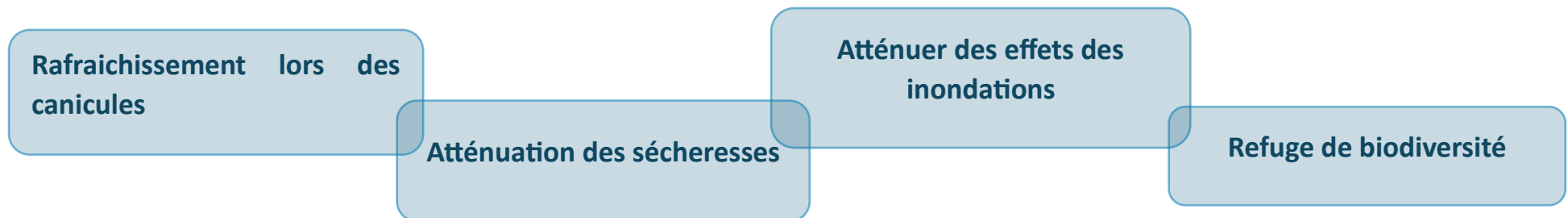


Connaissances – Fiche 5.3

Les conséquences des changements climatiques sur les zones humides :



Atténuation des effets du changement climatique par les zones humides



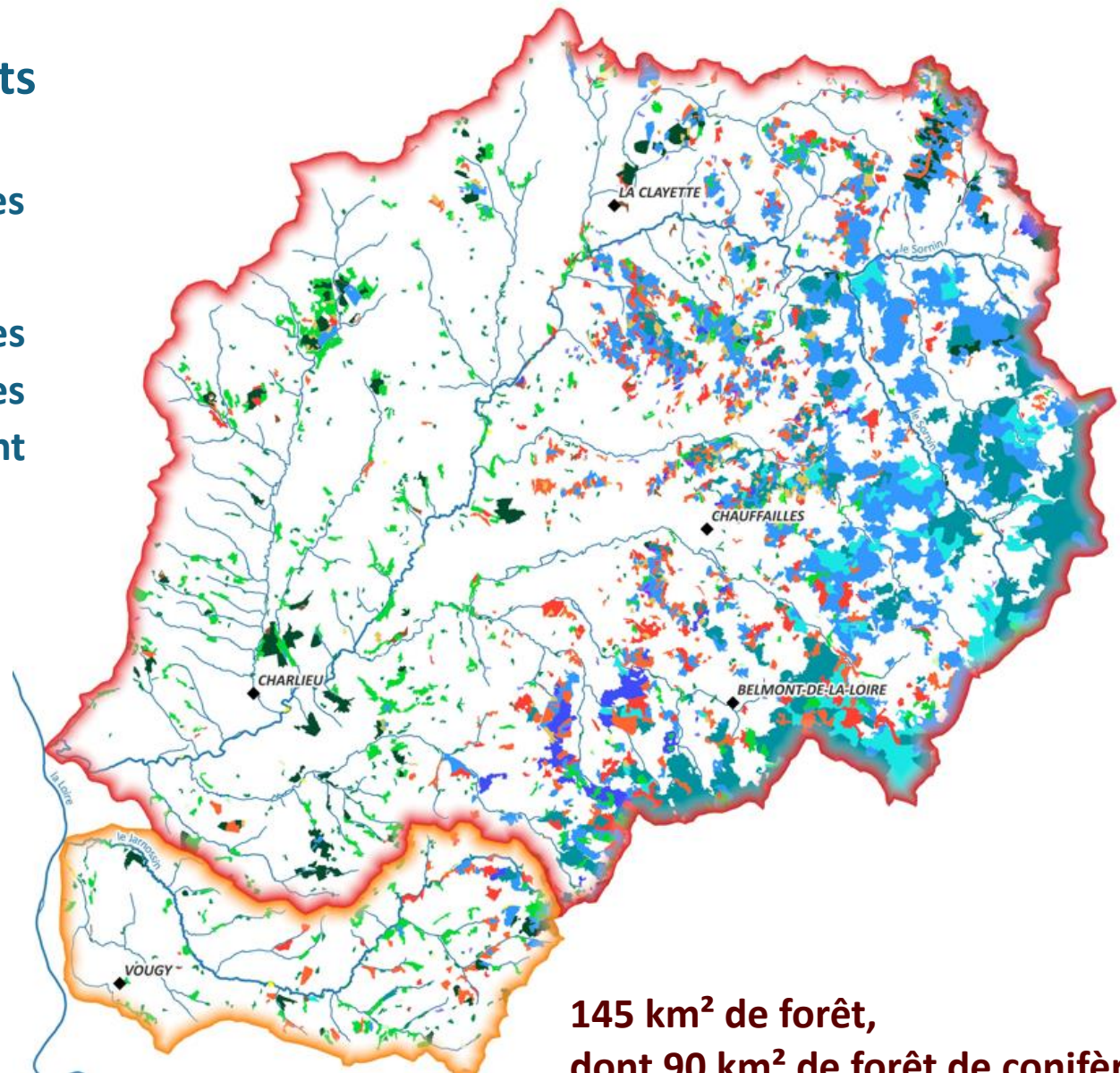
La forêt sur les bassins versants

24 % des bassin versants couverts par des espaces forestiers

Principalement des conifères sur les versants et têtes de bassin versant des affluents rive gauche où ils représentent 50% des surfaces.

Peuplements forestiers

- Jeune peuplement ou coupe rase ou incident
- Forêt fermée de feuillus purs en îlots
- Forêt fermée à mélange de feuillus
- Forêt fermée de hêtre pur
- Forêt fermée de châtaignier pur
- Forêt fermée de robinier pur
- Forêt fermée d'un autre feuillu pur
- Forêt fermée de chênes décidus purs
- Forêt fermée de conifères purs en îlots
- Forêt fermée à mélange de conifères
- Forêt fermée de pin sylvestre pur
- Forêt fermée de mélèze pur
- Forêt fermée de douglas pur
- Forêt fermée à mélange d'autres conifères
- Forêt fermée de sapin ou épicéa
- Forêt fermée à mélange de feuillus prépondérants et conifères
- Forêt fermée à mélange de conifères prépondérants et feuillus
- Forêt ouverte de feuillus purs
- Forêt ouverte à mélange de feuillus et conifères
- Peupleraie



**145 km² de forêt,
 dont 90 km² de forêt de conifères**

Les besoins en eau de espaces forestiers

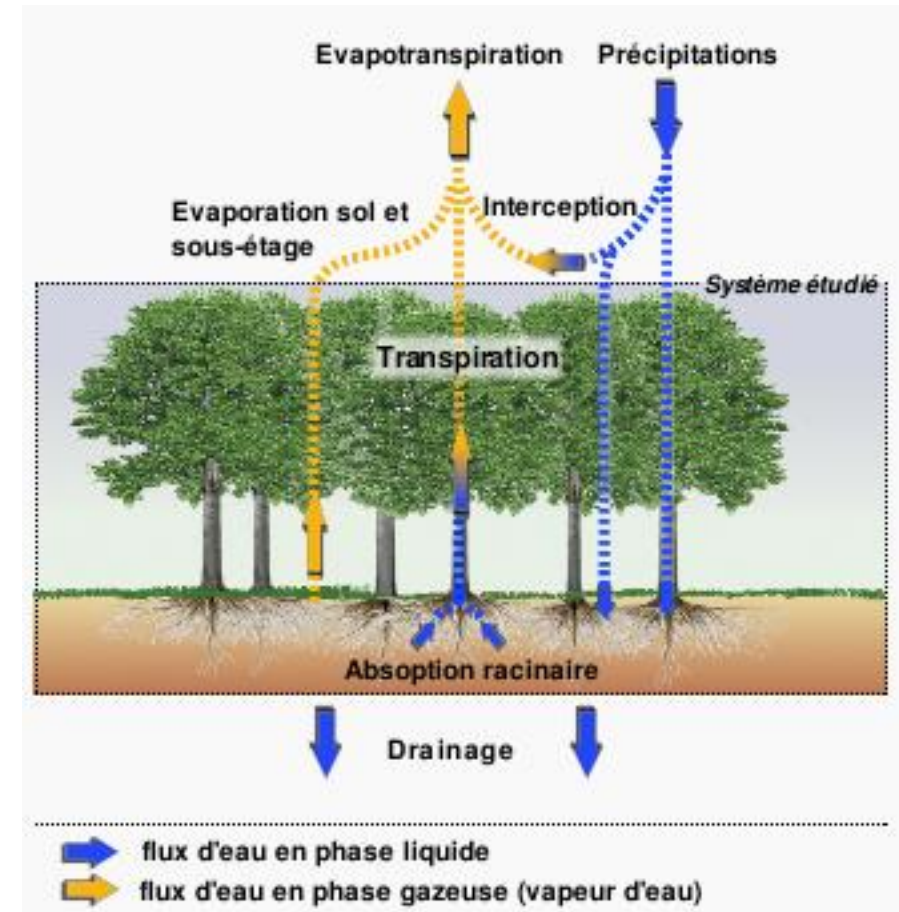
Besoins en eau / interception des pluies

Interception de 15 à 40% de la pluie, plus importante par les résineux (30 à 40%) que par les feuillus (15 à 30%)

Les précipitations annuelles interceptées retournent dans l'atmosphère sous forme de vapeur, surtout par transpiration des végétaux si le peuplement est dense.

Transpiration d'un peuplement forestier sans déficit en eau du sol : 2 à 4 mm / j (soit 20-40 m³ d'eau par hectare et par jour).

Peu d'incidence de l'âge du peuplement.



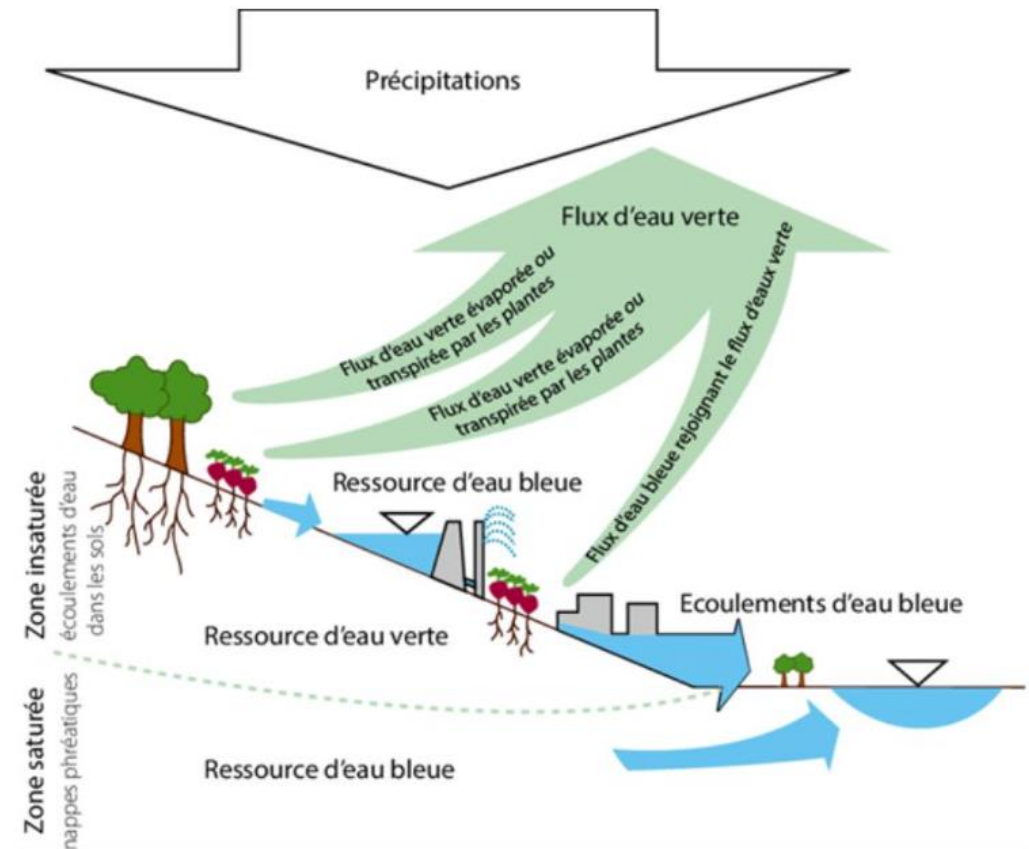
Source : INRAE – Modèle du bilan hydrique forestier

Les forêts dans le cycle de l'eau

Les **précipitations continentales** ne proviennent pas majoritairement des océans : **2/3 proviennent de l'évapotranspiration des sols et des plantes (cultures, forêts)**, contre **1/3** qui provient des océans.

On appelle « **Eau verte** » l'eau nécessaire pour alimenter et maintenir les processus au sein des écosystèmes, ainsi que les fonctions, biens et services dispensés par ces écosystèmes.

On appelle « **Eau bleue** » l'eau nécessaire pour les usages anthropiques et les cours d'eau.



Flux d'eau verte et écoulements d'eau bleue. Crédits photo: Abdelkader Hamdane, 2021

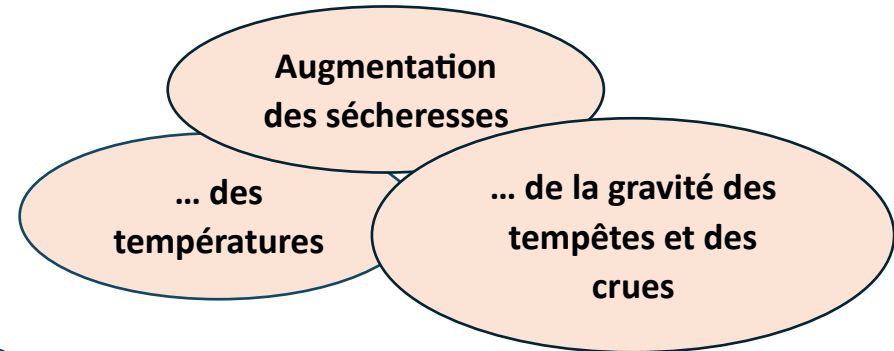
L'eau « bleue » est celle qui transite rapidement dans les cours d'eau, les lacs, les nappes phréatiques ; elle représente environ 40% de la masse totale des précipitations.

L'eau « verte », stockée dans le sol et la biomasse, est évaporée ou absorbée et évapotranspirée par les plantes et retourne directement à l'atmosphère ; c'est de loin la plus grande quantité, puisqu'elle totalise 60% de la masse des précipitations.

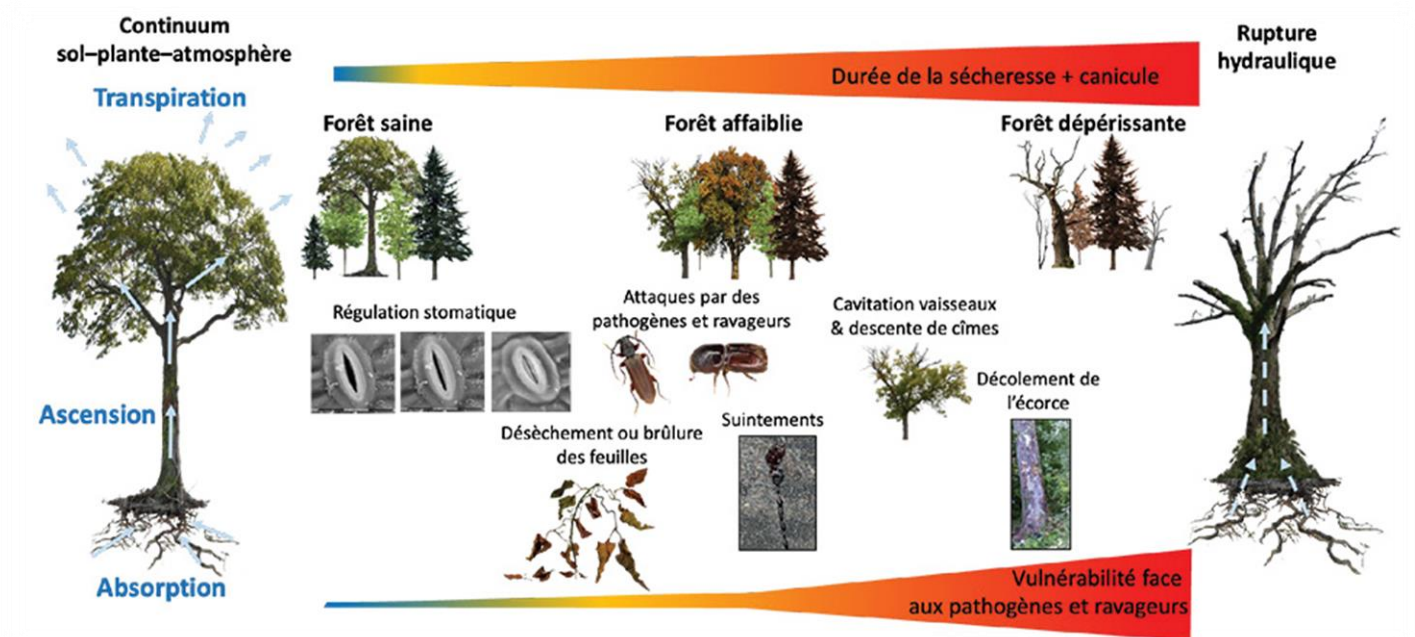
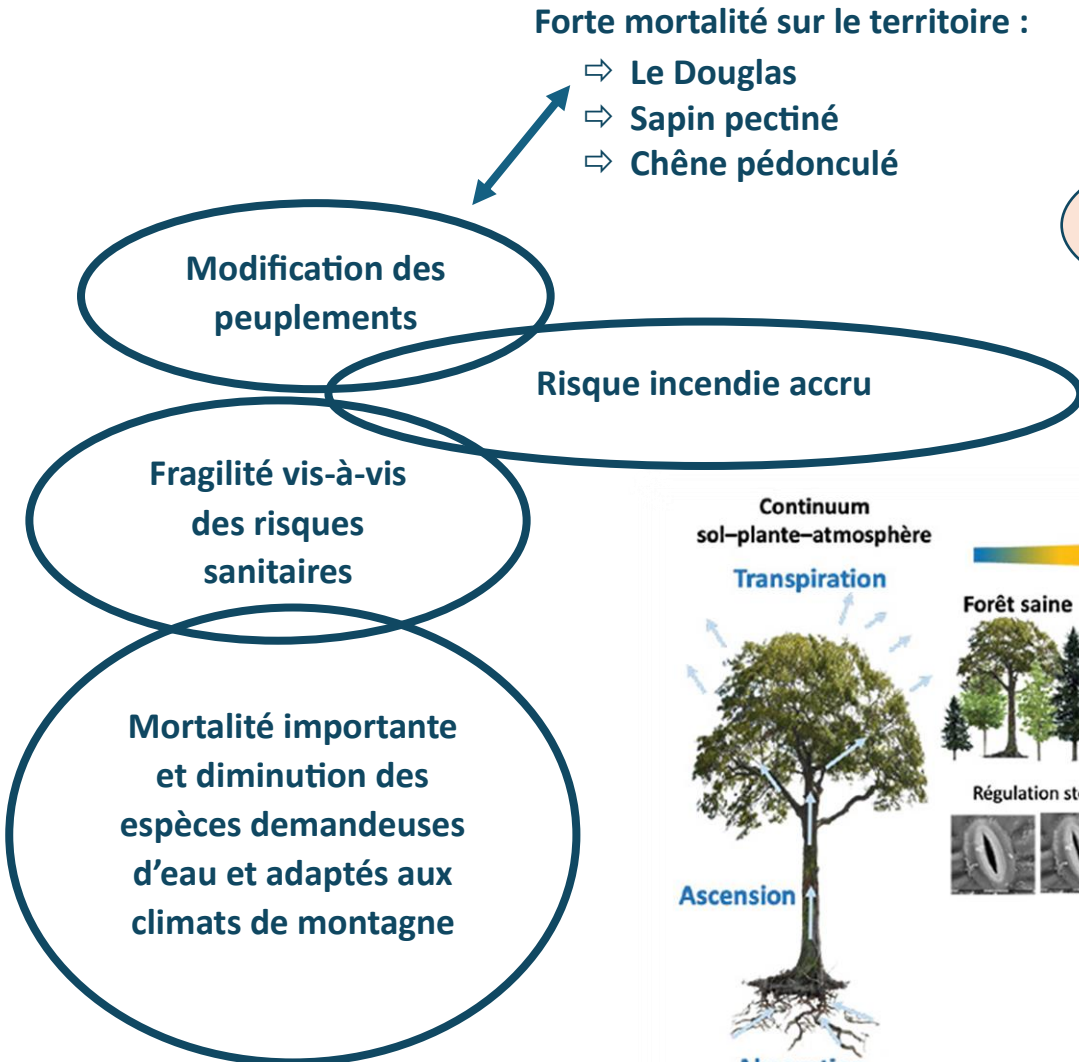
Les conséquences des changements climatiques sur les forêts

Forte mortalité sur le territoire :

- ⇒ Le Douglas
- ⇒ Sapin pectiné
- ⇒ Chêne pédonculé

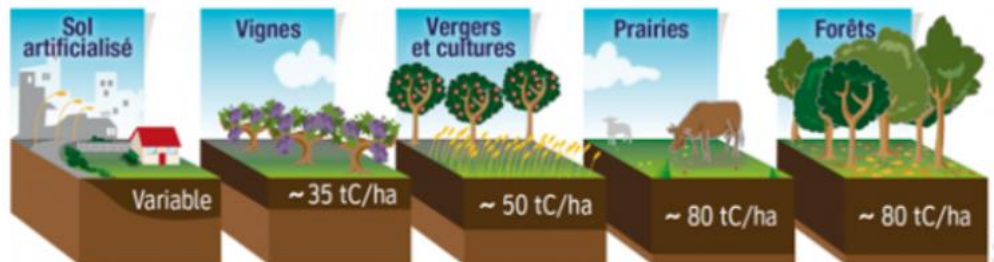


Source : d'après Cochard et al (2021) et Gambetta et al (2020)



La prairie sur les bassins versants

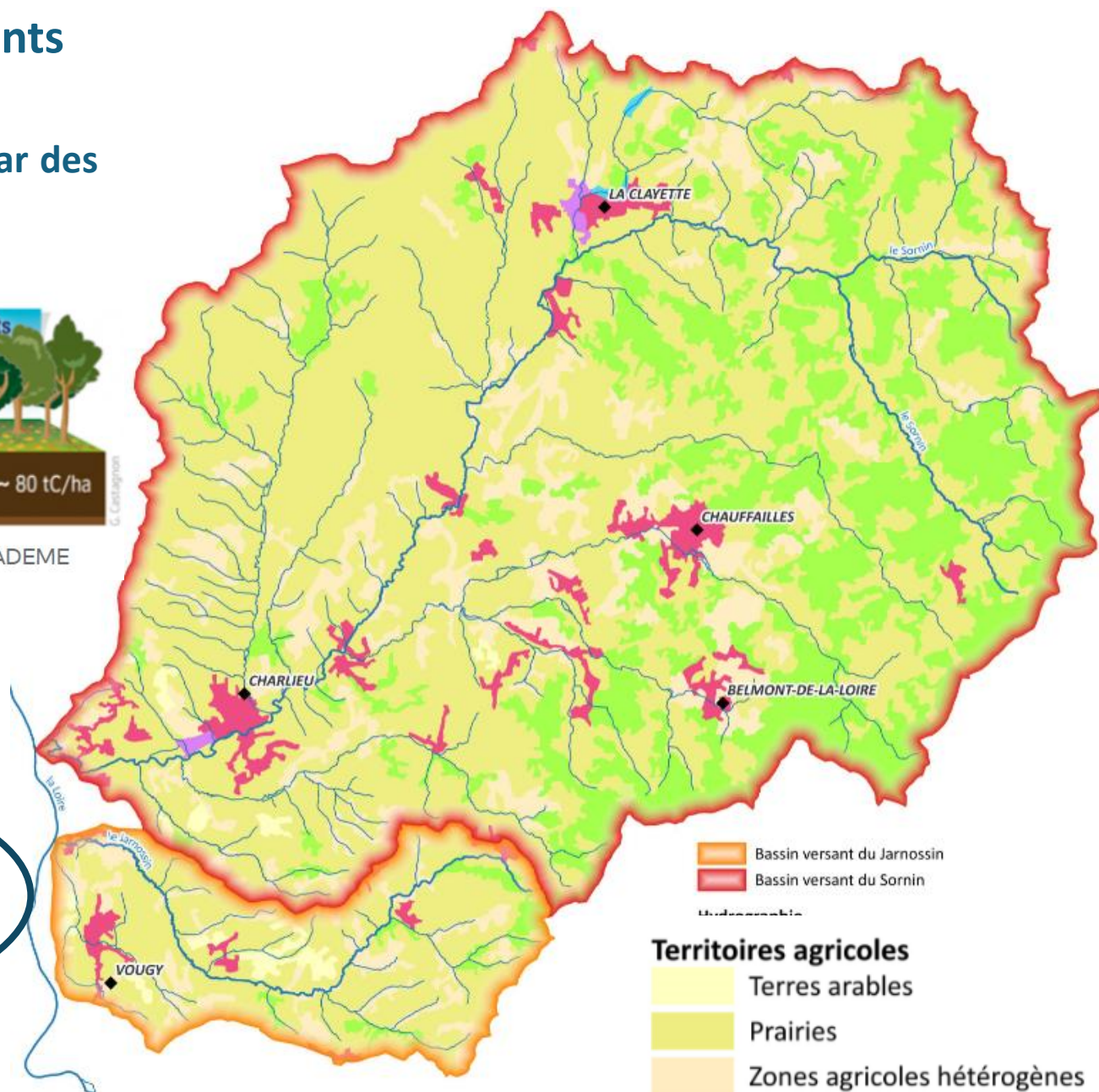
62 % des bassin versants couverts par des espaces de prairies soit 375 km².



Estimation du stock de carbone dans les 30 premiers cm du sol © ADEME

Les conséquences des changements climatiques sur les prairies :

Modification des rendements, de leurs qualités nutritives et de la diversité floristique (augmentation des légumineuses...)





Cadre réglementaire : cours d'eau ou pas cours d'eau

Cours d'eau

Au sens du code de l'environnement :

Trois critères cumulatifs :

- Présence et permanence d'un lit naturel à l'origine,
- Débit suffisant une majeure partie de l'année,
- Alimentation par une source.

La cartographie réglementaire des cours d'eau est consultable sur le site de la DDT du département.

Fossé

Un fossé assure des fonctions d'intérêt privé ou général :

- Évacuation des eaux de ruissellement,
- Évacuation des eaux de systèmes de drainage,
- Délimitation des parcelles,
- Abreuvement du bétail, lorsqu'une source est connectée,
- Décantation, épuration des eaux.

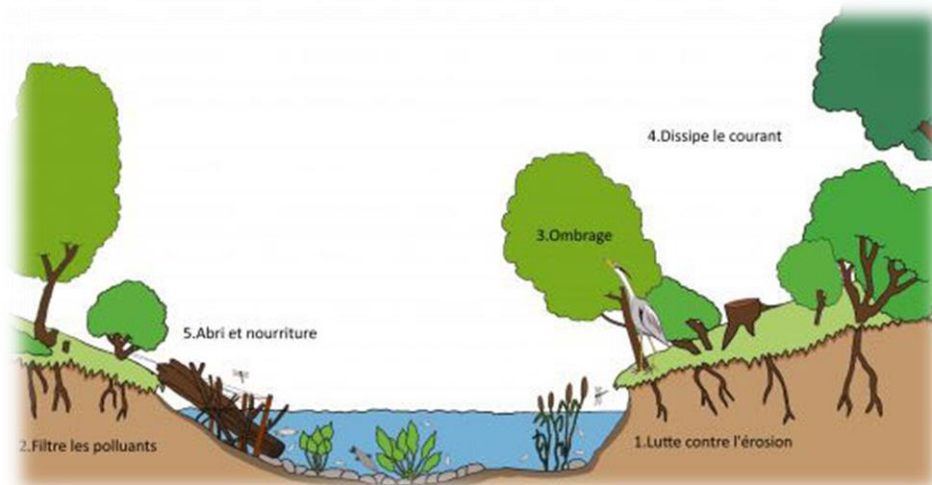
La modification du lit d'un cours d'eau, le curage de cours d'eau, les opérations de busage ou de protection de berges nécessitent une demande préalable au titre des rubriques de la nomenclature loi sur l'eau annexée à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement.

Rôle de la végétation, des embâcles et bois morts dans les cours d'eau

Rôles très importants des bois morts dans la vie des rivières et des boisements en bords de ruisseaux (diversification des habitats, ralentissement des écoulements ...)



On conserve autant que possible les bois morts – sauf en secteur à risque hydraulique (zone urbaine, proximité de voirie...).



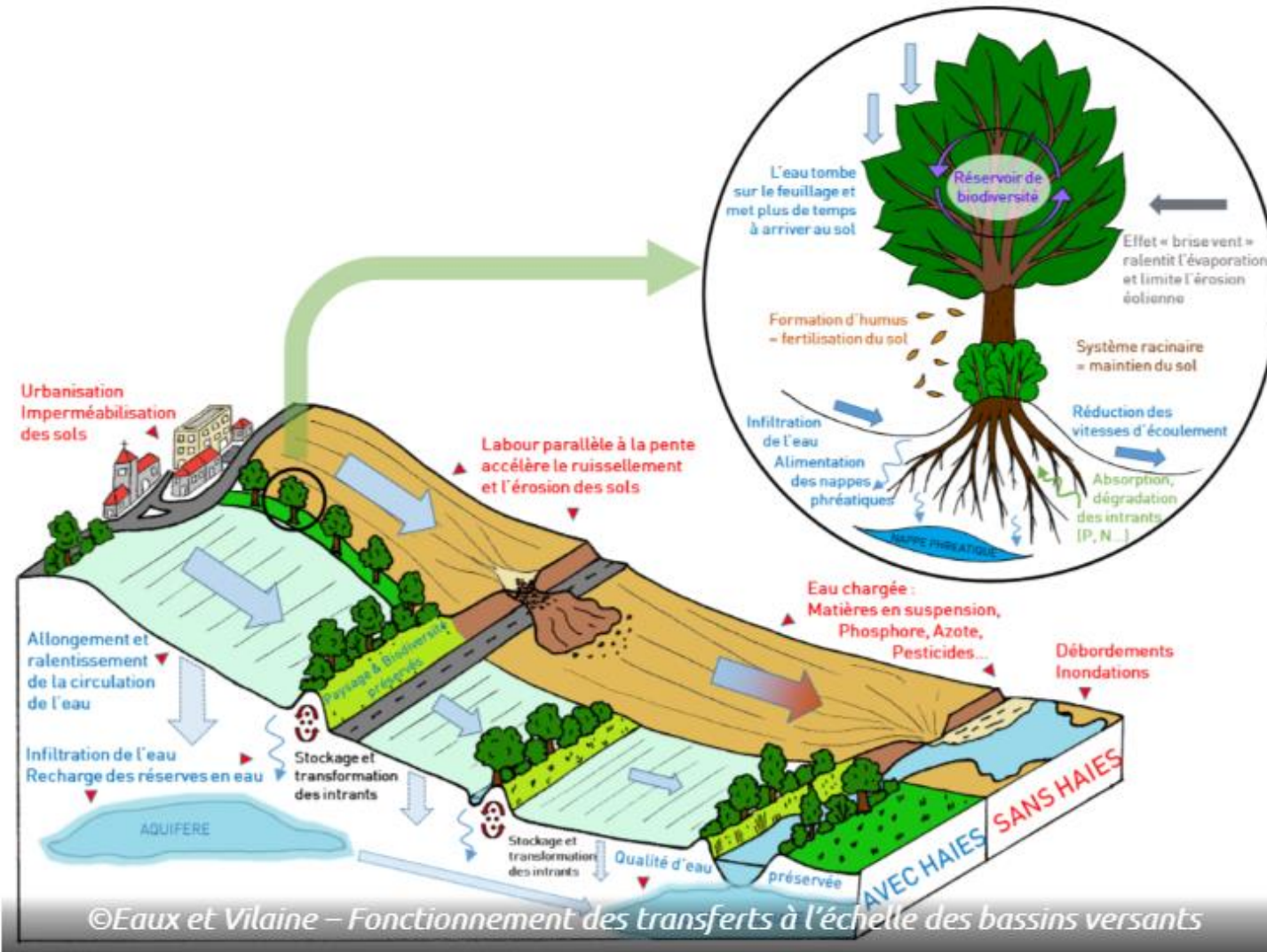
Source : ÉPAGE Haut-Doubs haute-Loue



Gestion inadaptée de la ripisylve

Source : SYMISOA

Rôles des haies/arbres dans la rétention/infiltration des eaux



Favoriser le stockage de carbone dans les sols

Préserver la qualité de l'eau

Lutte contre l'érosion des sols

Refuge pour des auxiliaires bénéfiques aux cultures

5 m³ d'eau retenus par mètre de haie