



Syndicat Mixte
de l'Argens

VAR

PTGE

PROJET DE
TERRITOIRE POUR
LA GESTION
DE L'EAU

COMPRENDRE LES RELATIONS ENTRE LES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES SUR LE BASSIN VERSANT DU CARAMY ET DE L'ISOLE

MÉDIATION SCIENTIFIQUE DE L'ÉTUDE HYDROLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE
DU CARAMY ET DE L'ISOLE DE RIVAGES ENVIRONNEMENT, 2018

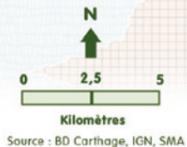
LES EAUX SOUTERRAINES DU BASSIN VERSANT CARAMY-ISSOLE

De nombreuses nappes d'eau souterraine sont reliées entre elles. La direction des écoulements souterrains est très hétérogène, de par la nature et les types de réservoirs. La présence de failles dans ce bassin versant exerce un rôle de transfert ou barrière des eaux selon leur perméabilité.

Une ressource stratégique mais vulnérable

Dans ces zones, la capacité de stockage de l'eau est faible. Leur géologie complexifie la compréhension de la circulation des eaux et favorise l'écoulement en souterrain des rivières qui les traversent.

Réserve souterraine des calcaires et dolomies de l'arrière-pays provençal (Trias moyen)



Le château d'eau

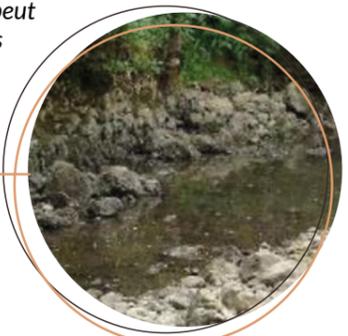
Les fissures profondes et larges des massifs calcaires de la Sainte-Baume (karsts) favorisent l'infiltration des eaux, formant un réservoir souterrain à l'origine des deux rivières. Le Caramy bénéficie cependant d'un débit plus important à sa source que l'Issole.

Réserve souterraine des massifs calcaires de la Sainte-Baume, du Mont Aurélien et Agnis (Jurassique et crétacé supérieur)

Des zones d'échanges entre la nappe et la rivière

La géologie particulière de ces zones, formées tantôt de nappes alluviales, tantôt de zones imperméables, peut expliquer les différences d'assecs entre l'Issole et le Caramy. Les structures géologiques et les échanges sont complexes à comprendre.

Formations gréseuses et marno-calcaires de l'avant-pays provençal (Trias, Jurassique inférieur et moyen, Crétacé inférieur et alluvions récentes de fond de vallée)



Des réserves stratégiques pour l'alimentation en eau potable

Ces massifs calcaires fissurés ou karstifiés, abritent de nombreuses sources. Elles réalimentent l'Issole sur ce secteur.

Réserve souterraine des massifs calcaires du centre-Var (Jurassique inférieur et supérieur)

LES EAUX SUPERFICIELLES DU BASSIN VERSANT CARAMY-ISSOLE

L'alimentation du Caramy et de l'Issole provient majoritairement d'eaux souterraines de qualité variable. Leurs bassins versants respectifs sont de surface équivalente mais leur débit moyen annuel varie fortement, le bassin versant du Caramy étant plus productif que celui de l'Issole. Le niveau de l'eau dans les rivières va fortement dépendre du niveau des nappes.



CARTE D'IDENTITÉ DU BASSIN VERSANT

SUPERFICIE : 467 km²

NOMBRE DE COMMUNES : 16

DEUX RIVIÈRES :
• Caramy : 45,77 km
• Issole : 46,37 km

SOURCES DES RIVIÈRES :
Mazaugues (au piémont du massif d'Agnis)

CONFLUENT : l'Argens

CLIMAT : méditerranéen

PARTICULARITÉS : le lac de Sainte Suzanne, connu aussi sous le nom du lac de Carcès, situé à la confluence du Caramy et de l'Issole, stocke 8 millions de m³ pour l'alimentation de l'aire toulonnaise.

À SAVOIR

L'hydrologie du Caramy

a été très influencée par son passé minier de 1960 à 1989. Jusqu'en 1989, l'exploitation de la bauxite a nécessité un pompage quasi continu des eaux du sous-sol qui étaient ensuite envoyées dans la rivière. Les eaux d'exhaures des mines ont artificiellement augmenté les débits du Caramy et donc les volumes à disposition pour les usages, surévaluant notamment les autorisations de prélèvement en période d'étiage. Cependant, il est difficile d'en connaître l'étendue car il n'existe pas de chronique du débit du Caramy avant l'influence de ses apports d'eau des mines.

40 CANAUX D'IRRIGATION
DÉRIVENT LES EAUX DU CARAMY ET DE L'ISSOLE. PLUS DE LA MOITIÉ N'ONT PAS DE STRUCTURE DE GESTION (ASSOCIATION SYNDICALE DE PROPRIÉTAIRES).

15 COMMUNES S'APPROVISIONNENT EN EAU POTABLE EN PRÉLEVANT DANS LES NAPPES SOUTERRAINES. LES VOLUMES PRÉLEVÉS PAR LES FORAGES PRIVÉS SONT À CE JOUR MÉCONNUS.

← PÉRIODE
0 Homme (-7MA)
-23 MA Mammifères modernes
-65 MA Extinction des dinosaures Mammifères à placenta
-145 MA Division de la Pangée Premiers oiseaux Plantes à fleurs
-200 MA Premiers dinosaures Mammifères ovipares
-251 MA Extinction du Permien
-299 MA Nombreux insectes Premiers reptiles Premiers grands arbres
-359 MA Premiers amphibiens
-416 MA Plantes terrestres
-443 MA Prédominance des invertébrés
-488 MA Diversification majeure Premières algues
-542 MA

LE FONCTIONNEMENT DU BASSIN CARAMY-ISSOLE

Un débit des cours d'eau sensible aux prélèvements

Le massif calcaire de la Sainte-Baume donne naissance au Caramy et à l'Issole, avec un avantage pour le Caramy qui dispose d'un débit plus important à sa source. Au fil de leur parcours, les différentes géologies traversées influencent le niveau des deux cours d'eau, privilégiant à nouveau le Caramy, car renforcé par la présence de nombreuses sources et des terrains imperméables favorisant l'écoulement superficiel.

A contrario, l'Issole, déjà pénalisée à la source, présente une géologie péjorative, plus perméable, impliquant des zones de pertes importantes.

Sur les bassins, les échanges importants entre les eaux superficielles et les eaux souterraines provoquent des assecs fréquents des rivières, plus intenses en été.

Cette tendance naturelle est aggravée par les prélèvements destinés aux deux principaux usages, à savoir l'alimentation en eau potable et les canaux d'irrigation.

POURQUOI ÉTUDIER L'HYDROLOGIE ET L'HYDROGÉOLOGIE DU CARAMY ET DE L'ISSOLE ?

Le bassin versant du Caramy - Issole a été classé en Zone de Répartition des Eaux (ZRE) en 2015. Cette appellation indique que le bassin versant présente une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins.

Depuis 40 ans, même si les ressources souterraines sont stables, les rivières voient leur débit réduire en moyenne de 20L/s/an en sortie de bassin (Rivages Environnement, 2018).

Dans un contexte de changement climatique qui prévoit des périodes d'étiage plus intenses et plus longues sur les cours d'eau méditerranéens et face à l'urgence de restaurer l'équilibre quantitatif sur le bassin versant, il était nécessaire de comprendre les relations entre les eaux souterraines et les rivières et de déterminer le rôle des prélèvements dans ces assecs.

DÉFINITIONS

ASSEC :
l'état de la rivière sans eau.

ÉTIAGE :
plus bas niveau des eaux.

HYDROLOGIE :
science du cycle de l'eau.

HYDROGÉOLOGIE :
science des eaux souterraines.

NAPPE ALLUVIALE :
nappe d'eau souterraine, constituée par les alluvions et matériaux déposés par le cours d'eau.

KARST :
massif calcaire dans lequel l'eau a creusé de nombreuses cavités. On peut parler de massifs karstiques ou calcaires karstifiés.

Le phénomène de perte-restitution, une caractéristique du bassin qui explique certains assecs

Il existe des échanges entre les eaux des rivières et les eaux des nappes souterraines.

Quand les nappes souterraines sont hautes et débordent dans la rivière, c'est le **phénomène de restitution**.

Quand les nappes souterraines sont basses et drainent la rivière, c'est le **phénomène de perte**, à l'origine des assecs.

Sur
le Caramy,
15 %
du linéaire

PRÉSENTENT DES

**ASSECS RÉCURRENTS
ET PONCTUELS**



Sur
l'Issole,
70 %
du linéaire

PRÉSENTENT DES

**ASSECS RÉCURRENTS
ET PRÉCOCES**
(parfois 90 % en basses eaux)

Une géologie favorisant le transfert de pollution et dont la concentration est accentuée par les prélèvements

De nombreuses masses d'eau, qu'elles soient superficielles ou souterraines, sont en communication entre elles. Les activités polluantes du bassin versant (pollutions ponctuelles agricoles, routières, industrielles, rejets d'eaux usées) s'infiltrent dans les nappes et se diffusent vers l'aval, parfois sur de très longues distances et pendant longtemps.

Elles se transmettent aussi aux sources et aux cours d'eau et certains endroits du territoire sont contaminés par des sources de pollution très éloignées. Autre facteur aggravant, les faibles débits, amplifiés par les prélèvements, ne permettent pas une bonne dilution des polluants qui se retrouvent ainsi surconcentrés.

LE FONCTIONNEMENT DU CARAMY

Sur plus de 93 % du Caramy, les nappes souterraines sont connectées à la rivière. Les nombreuses sources du bassin augmentent le débit du cours d'amont en aval. La géologie hétérogène limite les pertes.

PROFIL HYDROGÉOLOGIQUE

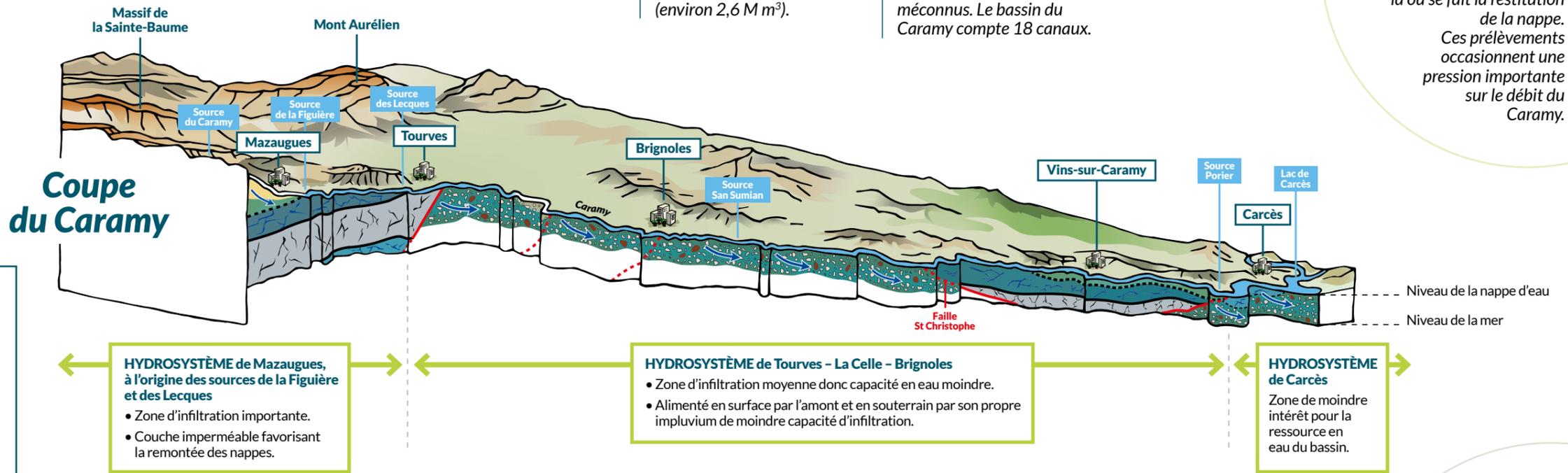
Trois hydrosystèmes indépendants, séparés par des couches et failles imperméables. En sous-sol, l'eau ne communique pas entre ces 3 secteurs. Ce système favorise les restitutions d'eau dans la rivière.

ENJEU MAJEUR

Protéger les ressources souterraines car elles sont connectées aux eaux superficielles.

Légendes

	→ Écoulements d'eau souterraine
	— Limite imperméable
	- - - Limite perméable
	— Faille imperméable
	- - - Faille perméable
	— Rivière en eau
	— Rivière en assec



LES PRÉLÈVEMENTS SUR LE CARAMY

Pour l'eau potable

Issus majoritairement de sources ou de forages, les prélèvements alimentant les communes sont relativement constants (environ 2,6 M m³).

Pour l'irrigation

Les volumes prélevés par pompages en eau souterraine ou par dérivation des cours d'eau (canaux) sont souvent méconnus. Le bassin du Caramy compte 18 canaux.

Pour les usages économiques

Les prélèvements, mineurs, sont intégralement issus des eaux souterraines.

POINTS DE VIGILANCE

80 % des prélèvements, principalement superficiels, ont lieu sur un tronçon de 2 km autour de Brignoles, là où se fait la restitution de la nappe. Ces prélèvements occasionnent une pression importante sur le débit du Caramy.

LE FONCTIONNEMENT DE L'ISSOLE

Sur plus de 87 % de l'Issole, les nappes souterraines échangent avec le cours d'eau. La géologie perméable du bassin favorise les pertes et donc les assècs.

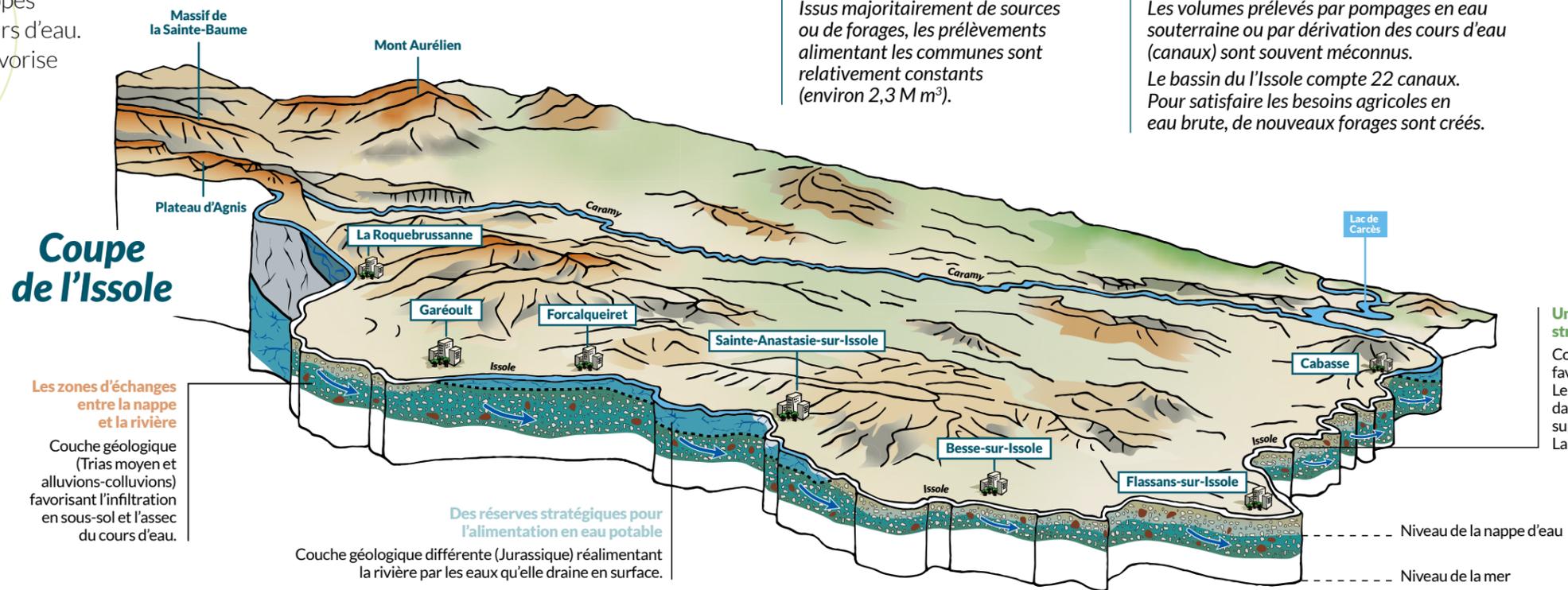
PROFIL HYDROGÉOLOGIQUE

Un unique hydrosystème favorisant les pertes, car composé majoritairement de roches perméables (Trias moyen et colluvions). L'assec du cours d'eau est géologiquement favorisé. Il atteint jusqu'à 70 % du linéaire total de façon récurrente et parfois jusqu'à 90 %.

La présence autour de Garéoult d'un aquifère de nature géologique différente (Jurassique) limite les assècs par ses apports en eau.

ENJEU MAJEUR

Gérer la rareté de la ressource en eau, caractérisée par un seul hydrosystème.



LES PRÉLÈVEMENTS SUR L'ISSOLE

Pour l'eau potable

Issus majoritairement de sources ou de forages, les prélèvements alimentant les communes sont relativement constants (environ 2,3 M m³).

Pour l'irrigation

Les volumes prélevés par pompages en eau souterraine ou par dérivation des cours d'eau (canaux) sont souvent méconnus. Le bassin de l'Issole compte 22 canaux. Pour satisfaire les besoins agricoles en eau brute, de nouveaux forages sont créés.

POINTS DE VIGILANCE

Le tronçon de 10 km où s'effectuent 83 % des prélèvements totaux est en eau grâce à des apports souterrains. Mais ces prélèvements dans l'Issole ont une incidence notable sur les assècs en aval de ce tronçon.

UN SEUL ET UNIQUE HYDROSYSTÈME

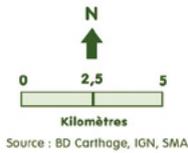
Le sous-sol, perméable sur la majeure partie du cours d'eau a une forte tendance à l'infiltration et la perte du cours d'eau dans la nappe. Par endroits, quelques zones de restitution apparaissent, favorisées par une couche géologique drainant un aquifère juxtaposé au cours d'eau, et permettent de réalimenter la rivière et la nappe.

Une ressource stratégique mais vulnérable

Couche géologique (Trias moyen) favorisant l'infiltration en profondeur. Les obstacles naturels et anthropiques dans la rivière ralentissent l'écoulement superficiel et favorisent l'infiltration. La rivière est donc souvent en assec.

ET MAINTENANT...

Six zones vulnérables aux pollutions à connaître



Confluence Caramy-Escarelle

Zone très perméable où la rivière est connectée à la nappe souterraine basse en période d'étiage créant des assecs complets et débordante dans le Caramy lorsqu'elle est haute. Le Caramy est ensuite réalimenté à partir de la confluence avec l'Escarelle. Zone très vulnérable aux pollutions.

Aval du barrage de Carcès

Zone d'infiltration des eaux du lac de Sainte Suzanne dans les tufs* et calcaires. La restitution se fait après le barrage dans le Caramy, lui conférant un débit fortement corrélé au niveau du lac.

Plateau de Mazaugues - Tourves

Zone d'infiltration formant le réservoir d'eau du Caramy.

Les Sources de Garéoult

Zone de réalimentation de l'Issole par une couche géologique drainant un aquifère de massifs calcaires.

Les eaux souterraines de Besse-sur-Issole

Zone de perte favorisée par un sous-sol très perméable, en particulier autour de Besse-sur-Issole. Le niveau de l'Issole est conditionné par le niveau de la nappe. Les nappes sont exploitées pour de l'alimentation en eau potable et les lacs pour des usages économiques (tourisme), récréatifs (pêche) et agricole (pastoralisme).

Les eaux souterraines de Flassans-sur-Issole

Zone favorable aux assecs car la couche superficielle, très perméable et très mince, parfois inexistante repose sur une couche imperméable. L'eau ne circule que de manière superficielle rendant le cours d'eau très sensible aux barrières naturelles (surcreusements, effondrements du fond du cours d'eau dans les tufs*) ou anthropiques (seuils).

*tuf (aussi appelé travertin) : roche poreuse issue de la calcification des végétaux.

Des enjeux forts de préservation de la ressource en eau à relever collectivement

Les connexions entre les différentes eaux, aussi bien en surface qu'en souterrain, impose une gestion collective à l'échelle du bassin versant et des suivis réguliers pour préserver leur qualité. Les efforts en matière d'assainissement, de réduction des pesticides, de protection d'aire de captage doivent se poursuivre et s'intensifier.

La qualité de l'eau est intimement liée à sa quantité. En ce sens, les autorisations de prélèvements doivent être revues en fonction du débit des rivières. Le suivi quantitatif doit être amélioré et plus largement une prise de conscience de la valeur de l'eau doit émerger pour aller vers plus de sobriété et de précaution.