



*L'assèchement du Doubs a suscité de nombreux articles et soulève beaucoup d'interrogations. Le Collectif SOS LRC fait un état des lieux provisoire au 20 août 2018.*

Les plus pressés trouveront un rappel des points essentiels en début d'article.



## Préambule

L'assèchement récent du Doubs sur 15 km entre Pontarlier et Morteau au niveau du Défilé d'Entre-Roches suscite une émotion bien légitime: pertes halieutiques et environnementales, symbolique de la disparition d'une rivière, manque d'eau potable...

Cet article est l'occasion de faire le point à un moment où tout n'est toutefois pas encore compris.

**Le phénomène** actuel, distinct des pertes anciennes en direction de la Loue, **ne se limite pas aux seules "nouvelles pertes" de Maisons-du-Bois**. Ces pertes ne sont que la partie émergée de l'iceberg de ce secteur très poreux sur plusieurs kilomètres. Il existe aussi un **grand réseau souterrain fait de cavités** apte à capter voire stocker ces eaux. C'est un **aspect essentiel** de ce secteur pour comprendre "la mécanique des fluides" locale mais il est trop peu connu et étudié ce qui devrait pourtant être une priorité.

Le **fonctionnement naturel de nos rivières karstiques** comtoises prend ici toute son importance pour appréhender le devenir de cette eau, qui est bien l'enjeu de cette fin d'été entre Doubs et Loue.

Si ces pertes sont évidemment naturelles, la participation de **facteurs favorisants directs et indirects d'origine humaine** est évident. Pour en limiter les conséquences, il serait tentant d'intervenir de nouveau sur la rivière avec des travaux sur ces pertes mais une bonne connaissance du karst local est indispensable pour espérer des résultats et **ne pas risquer l'absurde par des colmatages inadaptés.**

La question de l'approvisionnement et des prélèvements en **eau potable** du Haut Doubs qui allie boom démographique et intensification agricole alors même que la ressource s'amenuise est aussi au coeur des discussions.

Ces pertes ne doivent pas faire oublier **l'état écologique déplorable du Doubs** à cet endroit.



---

## Les essentiels pour les plus pressés

1. Les pertes à l'origine de la disparition du Doubs ne sont pas les mêmes que celles anciennes et bien connues qui alimentent pour une petite partie la source de la Loue. Les pertes actuelles de Maisons-du-Bois ne sont que la partie émergée de l'iceberg: **tout le linéaire du Doubs de Pontarlier aux Brenets est concerné par des pertes** significatives.
2. **On ne sait pas où ressort cette eau "perdue" et même si elle ressort** rapidement. Le Doubs à Morteau tout comme la Haute loue ne semblent pas avoir vu leur débit respectif varier de manière flagrante même si les avis divergent un peu à ce sujet. Une accumulation d'une partie de l'eau dans des cavités souterraines est une hypothèse crédible.
3. **Les étiages** toujours plus sévères (sécheresse, prélèvements d'eau, perte des zones humides, ruissellement...) **majorent les conséquences** de ces pertes sur le **Doubs déjà très pollué** à cet endroit.

4. Les rivières karstiques, à travers la **karstification**, ont toujours vu leur cours se modifier au gré des pertes et résurgences, qui permettent malgré tout de refroidir l'eau. Des **facteurs humains** accélèrent ces phénomènes.
5. Avec le réchauffement climatique une guerre de l'eau entre Loue et Doubs ne fera rapidement que des perdants si on ne réfléchit pas d'une part à nos **consommations d'eau humaines et agricoles** et d'autre part à nos types d'**approvisionnement et stockage**
6. Il faut **connaître ce réseau souterrain** avant toute intervention pour **ne pas risquer l'absurde**: colmater des brèches qui alimenteraient directement des sources d'eau fraîche sur la Loue ou le Doubs et laisser ouvertes des failles à fonds perdu en direction de cavités profondes. Le tout sans intervenir sur les autres facteurs (humains) favorisant ces assecs et sur les sources de pollution...

Nous aborderons différents points: Où sont les pertes? Où va cette eau? Quelles sont les causes naturelles de ce phénomène? Existe-t-il des facteurs favorisant d'origine humaine? Conséquences de cet assèchement, Réflexion sur les solutions potentielle, Eau potable: conséquences et perspectives



---

## *Où sont les pertes à l'origine du phénomène actuel?*

Les pertes se situent à **Maisons-du-Bois**, juste en amont du barrage à l'entrée du village. On est **plus de 5 kilomètres en aval des pertes d'Arçon** qui alimentent pour partie les sources de la Loue.



*Lieu des pertes du Doubs à Maisons-du-Bois*

Il s'agit de **5 siphons, véritables petits gouffres**, très puissants qui étaient facilement visibles initialement. Ils ont été comblés partiellement par des rochers mais les pertes ont perduré, via d'autres siphons non identifiés et masqués, puisque l'eau ne s'écoulait pas plus en aval, malgré les lâchers d'eau effectués à partir du Lac saint Point et ces 1ers enrochements. Les travaux actuels, plus étanches, apporteront un début de réponse mais très partielle.



*Siphon dans l'assec du Doubs à Maisons-du-Bois*

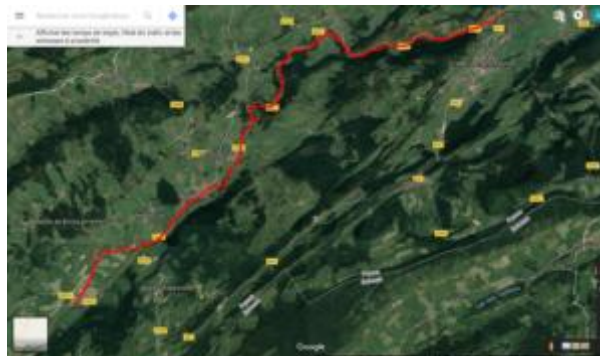
**La porosité de cette zone** vers le sous-sol est majeure sur plusieurs (dizaines?) kilomètres, **ces pertes ne sont sans doute que l'arbre qui cache la forêt:**

- outre les pertes connues d'Arçon et ces pertes de Maisons-du-Bois, une nouvelle perte a été identifiée à Montbenoît (faire lien).

- Sur les 2,5 m<sup>3</sup>/sec lâchés durant quelques jours du Lac Saint Point, tout n'arrivait pas à Maisons-du-bois et les quelques pertes connues n'expliquent pas tout. Rien qu'à Maison-du-Bois, les personnes sur place ont constaté que l'eau s'infiltrait et se perdait à travers les galets plus en amont des pertes visibles.
- dans le karst, **les exemples ne manquent pas** de ruisseaux ou rivières entièrement "capturés" par le sous sol en période d'étiage, ce sont des **rivières sèches**.
- l'histoire du Haut Doubs relate de nombreuses tentatives de colmatage de pertes.

### *Sur quelle longueur le Doubs est-il à sec?*

Le Doubs est à sec sur une quinzaine de kilomètres(cf carte) qui correspondent plus ou moins au Défilé d'Entre-Roches. Le Doubs retrouve un débit correct pour la période au niveau de Grand'Combe-Chateleu. Ce ne sont pas les petits affluents qui lui redonnent tout son débit. Il existe des sources dans le lit du Doubs. L'eau y sort d'ailleurs bien fraîches, à 12° pour certaines d'entre-elles, ce qui signe plutôt l'origine souterraine plutôt que superficielle.



*Linéaire du doubs asséché (hors Villers-le-Lac)*





*Assec du Doubs à Remonot*



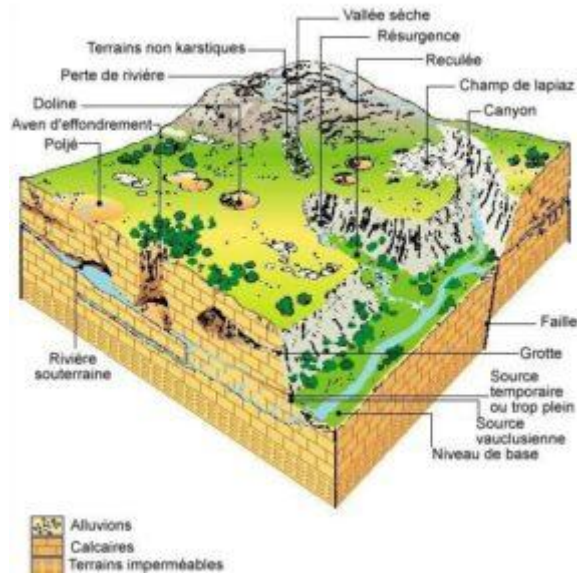
*Assec d'un canyon du Doubs dans le secteur de Remonot.  
Photo Franck Feret*

## ***Où va cette eau "perdue"?***

**C'est toute la question et l'enjeu mais on ne sait pas!**

Des traçages vont être effectués prochainement, ils sont indispensables pour y voir plus clair dans cet entrelac karstique où les boyaux souterrains se croisent, se superposent et se modifient, à l'image du réseau RATP de Paris!

Au vu du nombre de pertes et du linéaire considéré, on ne peut exclure des destinées différentes selon la localisation de ces pertes. **Il faut profiter de cet assec pour mieux comprendre ce fonctionnement.**



Source SDAGE RMC.

***Vous constatez sur ce schéma du karst, une rivière sèche en surface après des pertes, une rivière souterraine mais aussi des grottes annexes qui peuvent se remplir d'eau avec des dynamiques d'écoulement différentes***

### ***Plusieurs hypothèses possibles:***

- **Perte vers la Loue, hypothèse la plus simple et fantasmée** donc souvent mise en avant du fait de la proximité (pas si proche d'ailleurs) des pertes connues d'Arçon. Le karst a malgré tout souvent montré qu'à quelques centaines de mètres près tout peut changer et les pertes d'Arçon représentent une faible proportion du débit de la Source de la Loue. Dans le cas présent pas d'évolution flagrante du débit de la Loue cet été ce qui laisse sceptique sur cette seule hypothèse (cf après). Même si il est probable qu'à l'échelle géologique, le Doubs Supérieur soit à terme "capturé" par la Loue.
- **Retour de l'eau dans le Doubs plus en aval après un passage souterrain dans le karst profond** sous le cours du Doubs actuel. Il existe un puissant réseau souterrain aquatique dans ce secteur, exploré jusqu'à -80 mètres. Quelle peut-être la dynamique souterraine de ce secteur: rivière souterraine à dynamique rapide (retour rapide en surface de l'eau "perdue") ou stockage dans des cavités avec des dynamiques lentes (retour de l'eau "perdue" plus ou moins décalé dans le temps)? Dans le cas présent il pourrait

s'agir plutôt de cavités jouant le rôle de citerne expliquant les niveaux malgré tout plutôt un peu bas sur Morteau.

- Car un "**stockage**" d'eau dans des cavités profondes toujours dans ce secteur du Défilé d'EntreRoches est assez probable. Ces cavités sont sans doute peu remplies suite à la sécheresse, elles fonctionnent sur le principe vaclusien du trop plein: en basses eaux les eaux "perdues" ne ressortent pas et remplissent la cavité, en période de pleines eaux, une fois les cavités remplies, l'eau ressort rapidement par différentes failles et résurgences. Cela pourrait expliquer que les lâchers d'eau de Saint Point ne se soient pas répercutés ni sur le Doubs à Morteau, ni sur la Loue. C'est une hypothèse à notre sens assez crédible. Un spéléologue réputé ayant participé à toute l'exploration de ce secteur nous a confirmé l'apport d'eau plus chaude donc de surface au sein de ces cavités en plein été. *Cela ne présage en rien par contre de la destinée du trop plein en pleines eaux (bassin versant identique ou différent) ni de la dynamique de l'eau (retour lent ou rapide en surface).*
- **Perte vers d'autres rivières** (Dessoubre, Areuse...). Pas le plus probable mais le karst réserve des surprises.

### *Que disent les mesures de débits et les relevés de terrain?*

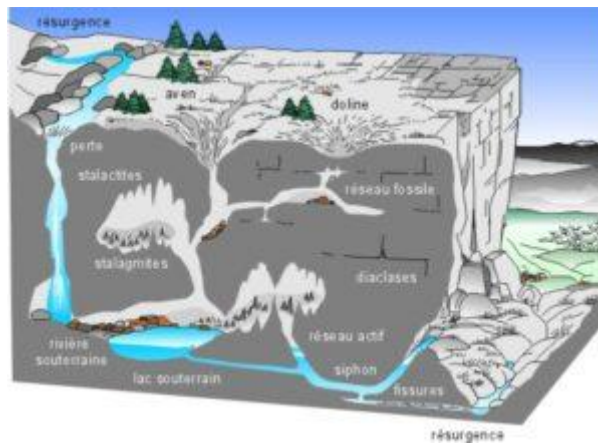
On a évidemment beaucoup parlé d'une eau "volée" par la Loue du fait des pertes du Doubs déjà bien connues à l'amont. Cependant les relevés de débits officiels n'ont **pas noté de variation significative** tant au niveau de la Haute loue (Source et Vuillafans) que du Doubs vers Morteau (Brenets notamment). Mais les débitmètres officiels (réseau Hydroreel) ont été affectés par les crues hivernales et ne sont pas totalement fiables. Les relevés de terrain faits par des habitués divergent un peu mais n'ont pas noté de changements nets dans ces zones. Pour quelques uns la Loue "résiste" un peu trop bien à cette sécheresse (ce qui est discutable, le Lison "résistant" lui-aussi pas si mal) et surtout le Doubs aux Brenets plutôt moins bien même si en amont immédiat de Morteau cela reste correct. Des étiages similaires se sont déjà produits dans le secteur de Villers-le-Lac.

Quoi qu'il en soit n'oublions pas que nous sommes en plein étiage: la Loue à Vuillafans était à 4 m<sup>3</sup>/sec et le Doubs aux Brenets à 2 m<sup>3</sup>/sec au début du phénomène. Autant dire que **les 2,5 m<sup>3</sup>/sec lâchés du Lac Saint Point**



**durant quelques jours avaient à priori peu de chance de passer inaperçus** si ils changeaient de bassin versant, dans leur intégralité en tout cas. **Et rien de net n'a été constaté ni sur le Doubs ni sur la Loue.**

Quand on ne sait pas (ou qu'on ne veut pas savoir pour les pollutions par exemple...), il est coutume de dire que c'est plurifactoriel, nous nous en tiendrons donc à cette conclusion en attendant les traçages et d'autres explorations plus poussées absolument nécessaires! mais ***il est évident que cette eau ne bénéficie actuellement ni vraiment au Doubs ni vraiment à la Loue ce qui accrédite d'autant plus l'importance des cavités souterraines du défilé d'EntreRoche et la multiplicité des pertes.***

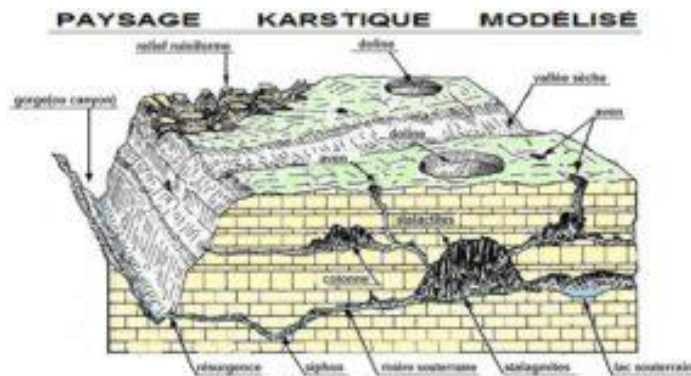


Université de Liège.

***Notez bien la présence du lac souterrain et le fonctionnement avec des siphons: il faut un trop plein pour que l'eau sorte. En période sèche, l'eau reste dans le "lac" souterrain et n'en ressort qu'une fois le système saturé en eau, donc pas forcément immédiatement***

## ***Quelles sont les causes naturelles de ce phénomène?***

**La réponse est dans le karst**, cette roche calcaire qui constitue notre ADN régional. C'est une roche fragile et poreuse, qui se dissout! Nous sommes le pays du Comté mais nous sommes plutôt sur un gruyère à trous en perpétuelle évolution. Si l'on parle de sous-sol, ce n'est pas pour rien: bien souvent existent de grandes ou petites cavités sous nos pieds.



Source: geocaching.com

Sur ce schéma, notez la vallée (ou rivière) sèche, la rivière souterraine mais aussi un "lac" souterrain pas directement relié à cette rivière. La dynamique de l'eau du "lac" et de la rivière sont ainsi différentes.

En tout cas cette zone était connue et particulièrement suivie pour sa fragilité par le BRGM qui semblait s'attendre à un tel phénomène. Explications: **le Doubs coule sur un socle calcaire très peu épais et poreux à cet endroit**. Le substrat de la rivière (galets, graviers) qui constituait plus ou moins un "imperméabilisant partiel" a été "décapé" et emporté/déplacé en partie par les **grandes crues hivernales** (les plus importantes depuis 1999) laissant bon nombre de siphons à nu. Siphons qui n'avaient plus qu'à aspirer l'eau de surface vers le sous-sol. (cf photos)

Il faut rappeler que **ces pertes et résurgences sont l'histoire de nos rivières**: L'Ain disparaît entièrement l'été peu après sa source pour réapparaître en aval. Le Lison se perd en partie en aval de ses gorges pour ressortir directement dans la Loue en amont de sa confluence. Les froidières, bien connues des pêcheurs et des poissons l'été, si elles peuvent être des sources proprement dites, peuvent aussi n'être que des résurgences, plus ou moins importantes, d'une même rivière ou d'un autre cours d'eau. Les exemples sont légion. En tout état de cause, ces parcours souterrains, abstraction faite de l'assèchement éventuel en surface, constitue un moyen de refroidissement précieux des eaux de nos rivières.

Comme nous l'avons déjà dit, les exemples de rivières ou ruisseaux capturés par le sous sol ne manquent pas en zone karstique. On parle d'ailleurs de **rivière ou de vallée sèche pour le lit du cours d'eau situé en aval des pertes et qui subit l'assec** (voir schéma).

## ***Existe-t-il des causes humaines à ces phénomènes?***

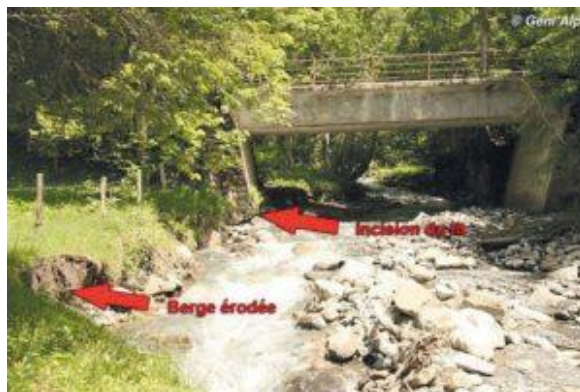
Il y a des facteurs favorisant d'origine humaine à ces phénomènes. Il serait présomptueux de les considérer comme prépondérants dans l'état actuel des choses. Mais ils restent intéressants de les prendre en compte car ils ne sont peut-être pas si négligeables.

**Les prélèvements en eau, l'imperméabilisation des sols et l'assèchement des zones humides majorent par contre indéniablement les étiages et accentuent les conséquences des pertes.** C'est d'ailleurs le problème majeur à l'avenir.

### ***Facteurs favorisant d'origine humaine:***

1. **Aggravation de l'ampleur des crues:** l'imperméabilisation des sols dans le Haut doubs est flagrante et liée notamment au boom démographique. Promenez-vous dans le secteur de Pontarlier, dans les lotissements des villages alentour... vous le constaterez facilement. La perte des haies et le tassement des sols agricoles sont bien démontrés aussi comme facteur aggravant du ruissellement. Toutes choses qui favorisent le ruissellement et amplifient les crues et donc le décapage des graviers et galets.
2. **Accentuation des étiages** qui majore les risques d'assec. A titre d'exemple en quelques dizaines d'années, la Loue à Vuillafans a vu passer ses étiages moyens de 6 à 4 m<sup>3</sup>/sec pour un débit moyen annuel constant: les étiages sont plus sévères. Les pics de crue sont plus rapides et plus importants. Les bassins versant ne jouent plus le rôle de tampons car la pluviométrie n'explique pas tout.
3. **Dissolution des calcaires** et augmentation de taille des failles et pertes. La conductivité de l'eau de nos rivières augmente très fortement (signant ainsi notamment une "charge en calcaire supérieure" arrachée aux roches/sols mais aussi en polluants). L'azote ammoniacal (d'origine agricole essentiellement) dissout les calcaires. Ce phénomène peut-il favoriser ou agrandir certaines failles ou siphons?

4. **Gène au transit sédimentaire:** sur cette zone les gènes au transit sédimentaire (barrages et seuils) ne sont pas majeures. En tout cas tout ce qui retient les substrats et empêche leur transit peut affaiblir la couche de substrat donc "d'imperméabilisant" naturel en aval.
5. Plus spécifique à Maisons du Bois, on note que **le Doubs a été rectifié** il y a plus d'un siècle à cet endroit. Ce "nouveau" tracé est-il plus propice que le tracé originel à l'apparition de pertes?
6. On sait que les *rectifications* favorisent "**l'incision**" **du lit de la rivière (son enfoncement)** tout comme les *crues violentes, l'extraction de graviers, les barrages...* donc la rivière peut arriver très rapidement sur le socle rocheux troué. Ce phénomène a lieu à **l'échelle humaine et non géologique**. A n'en pas douter, cet enfoncement des rivières, pas propre à Maisons-du-Bois, favorise la communication entre les fissures et l'eau superficielle



*On voit bien que le lit de la rivière est "descendu" donc plus proche du socle rocheux potentiellement poreux*



*Le gardon à même la roche mère après érosion. On imagine les pertes en grand vers le sous-sol en cas de failles. Source gardons.fr*

Quelque soit l'importance de ces facteurs humains dans ces pertes du Doubs, on peut dire de façon certaine qu'il est une priorité de lutter contre l'imperméabilisation des sols, les excès d'azote ammoniacal et la gêne au transit sédimentaire. Car c'est de toutes façons très néfaste pour l'environnement et les rivières.

Il est bon aussi de rappeler le délire que constituaient les projets de fracturation hydraulique dans le Haut Doubs et le Jura en général au vu de la fragilité de nos sols et sous-sols.

## *Conséquences de ces pertes*

- Tous les poissons sont morts, **la faune aquatique est anéantie**. Plus grave encore, c'est toute la microfaune (insectes...) indispensable à la rivière qui a disparu. La résilience est possible mais elle devra intervenir sur une rivière déjà bien fragilisée par les pollutions. Car osons le dire, **le Doubs entre Pontarlier et Morteau n'était plus que l'ombre de lui-même**: étiage sévère même en amont des pertes, érosion, proliférations algales majeures...la belle rivière de 1ère catégorie de jadis était très loin. En matière d'état des eaux, l'assec est finalement l'arbre qui cache la forêt: les responsables de tout poil peuvent se pavaner sur l'assec de galets et faire oublier la triste qualité de l'eau.
- Cet assèchement met en péril **l'approvisionnement en eau potable** lorsque le Doubs était utilisé comme captage.
- Eaux usées: actuellement les eaux usées sont rejetées après traitement dans le Doubs ou plutôt ce qu'il en reste. Il y a urgence à modifier les autorisations de rejet dans ce secteur. Ces autorisations sont calculées pour des débits persistants du Doubs, étant donné les assecs il faut **diminuer les quantités de polluants rejetés en passant notamment par une épuration tertiaire** (eaux usées rejetées dans un milieu végétalisée et non directement dans la rivière)

## *Solutions envisagées et perspectives*



**Avant tout il faut surtout connaître le devenir de ces eaux "perdues",** de savoir si elles changent ou non de bassin versant, si elles sont juste stockées dans des cavités et avec quelle dynamique, si d'autres zones poreuses sont à proximité.

**C'est essentiel car schématiquement de grosses pertes localisées qui se feraient vers des cavités profondes à dynamique lente (de type "lac") n'impliquent pas du tout la même prise en charge que de multiples petites pertes disséminées avec un parcours souterrain à dynamique rapide (de type rivière souterraine).**

Il est évoqué un contournement de ce secteur par un canal pour un coût estimé à 20 millions d'euros ou plutôt par un retour du Doubs dans son ancien lit. Des études vont avoir lieu car le coût est conséquent! Il faut s'assurer de son efficacité et ne pas être confronté à d'autres pertes à proximité car toute la zone depuis Pontarlier est poreuse.

Dans l'immédiat des travaux ont débuté pour "surélever" le niveau des siphons par des regards et margelles de façon à les rendre inopérants à l'étiage mais fonctionnels aux 1ères pluies. C'est une solution provisoire modeste, réversible et peu coûteuse. Solution d'attente dirons-nous... qui ne règle rien surtout si on en reste là!



*Ci-dessus: avant et après aménagement d'un siphon*

De toutes façons des solutions ne peuvent s'envisager **qu'en maîtrisant les prélèvements en eau en période de sécheresse**, car cette zone, avec ou sans pertes, est régulièrement dans des étiages critiques. Autant dire qu'avec le changement climatique en cours, **cette zone risque des assecs réguliers à l'avenir.**

Concernant l'approvisionnement en eau potable, on voit depuis quelques années que les captages de sources superficielles sont vite inopérants, les captages peu profonds subissent aussi la sécheresse. La tendance est aux **captages profonds** mais pour quel coût et quel devenir? Creuser toujours plus loin, le temps que ça s'assèche? *La connaissance de ces cavités profondes pourraient apporter une réponse, c'est vrai.* Mais attention aux chimères, on nous a trop souvent vendu des nappes profondes inépuisables. Il ne s'agirait pas d'assécher des cavités profondes en quelques étés secs. Des connaissances précises sont indispensables, les moyens techniques d'étude existent.

L'optimisation des canalisations et l'éducation citoyenne est indispensable (lien graphique conso eau) pour **maîtriser les consommations**. On peut s'interroger sur notre **modèle agricole laitier** qui s'intensifie: alors qu'en été avec des paturages "verts" la consommation bovine en eau est limitée, elle devient pharaonique en cas d'alimentation au fourrage quand les prairies sont "grillées" et les rivières à l'assec.

On doit aussi se poser la question de **stockage d'eau potable** conséquent dans chaque commune pour faire face à des épisodes de manque d'eau qui vont devenir récurrents. Un stockage de 10 à 20000 m<sup>3</sup> pour un village de 1000 habitants donnerait déjà une autonomie certaine si il était utilisé comme réserve stratégique en cas de sécheresse.

C'est sans doute en **diversifiant captages et stockage** que l'on sécurisera au mieux nos ressources.

***Déclencher une guerre de l'eau entre Loue et Doubs est inutile de tout point de vue: on ne sait pas où va cette eau et dans les 20 ou 30 ans à venir, il est probable que les secteurs de la Loue et du Doubs seront soumis aux mêmes et graves manques d'eau si rien n'est fait. Le problème ne sera plus seulement les rivières mais aussi l'eau potable.***

***Dans l'immédiat il est urgent de faire un point précis sur ces pertes et surtout sur le réseau souterrain profond qui les accompagne et de simples traçages ne suffiront pas.***

**Car un risque d'absurde bien réel serait:**

*d'une part de colmater des brèches qui alimentent directement des sources d'eau rafraîchie sur la Loue ou le Doubs et d'autre part de laisser ouvertes des failles qui alimentent à fonds perdus en été des cavités profondes. Le tout sans intervenir sur les facteurs humains favorisant ces assecs et sans repenser l'approvisionnement et le captage en eau potable.*



*PS: l'auteur de cet article remercie vivement tous ceux qui l'ont aidé notamment Phil. B et Phil.G pour les photos et informations locales et Christ. R. pour les précisions spéléos*