3

Compte rendu du Bar des Sciences du mardi 12 février 2019
«Et si le Doubs disparaissait ?»

Soirée organisée par : le **« Pavillon des Sciences »** et animée avec dynamisme par **Pascal REMOND**.

Co production : Pavillon des sciences – Pays de Montbéliard Agglomération.

Lieu - Horaire : Bar de l'hôtel Bristol – 2 rue Velotte - Montbéliard

- Mardi 12 février 2019 - De 20h00 à 22h00

Participation : excellente, 260 personnes faisaient déborder la salle du haut de l'hôtel Bristol.

Thème et Intervenant : « Et si le Doubs disparaissait ? »

Jean Pierre METTETAL, Docteur en Géologie appliquée.
Hydrogéologue agréé pour le département du Doubs.

Pascal REILÉ, Hydrogéologue, Cabinet REILÉ – Beure

La sécheresse de 2018 a posé beaucoup de questions concernant notre ressource en eau, sa gestion et sa distribution. Des questions sur les quantités disponibles et leurs préservations. L'avenir de l'eau est-il assuré ? Ou encore à construire avec un partage des ressources ?

La production d'eau semble atteindre ses limites dans divers endroits de la région comme dans une partie du Jura, la région de Montbéliard ou dans plusieurs secteurs du Haut-Doubs où les alertes se sont succédé.

Cet été nous avons vu un Doubs complètement à sec sur des kilomètres ; des lacs, des torrents et des cascades devenus l'ombre d'eux-mêmes. Cela inquiète les usagers et les élus.

Que se passet-il ? Va-t-on vers une disparition inéluctable du Doubs ? Y a-t-il des solutions ? Y aurait-il un patrimoine sous nos pieds encore très largement méconnu ?

La France puise 5,5 milliards de mètres cubes d'eau par an. Chaque habitant consomme en moyenne 148 litres d'eau par jour. L'eau reste un juteux marché mais qui coule de moins en moins de source.

Déroulement de la soirée :

Jean-Pierre METTETAL : commence la soirée en précisant que le Doubs « se perdait » déjà il y a 20 ans. Il se présente comme originaire d'Hérimoncourt sur les bords du Gland (« le Gland se perd aussi !!!»).

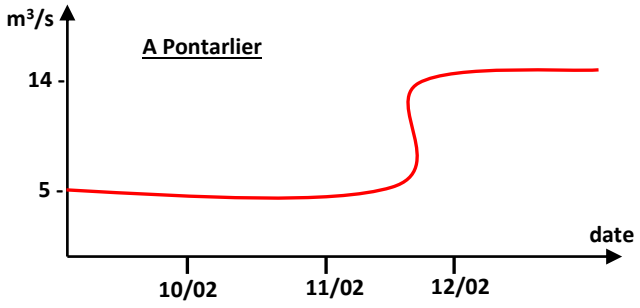
Il nous passe des diapositives où l'on voit un défilé entre roches, des falaises un torrent de cailloux, **pas d'eau dans le canyon entre Ville-du-Pont et Arçon (voir cette zone « à-sec » de l'été 2018 sur la carte page suivante)**. Au loin, la diapo montre un plat caillouteux, là où tout bascule. Entre les deux villes, des gouffres, des sources. Entre la confluence du Drugeon et Ville-du-Pont il n'y a plus d'eau dans le lit du Doubs. Pour une haute vallée, cette vallée est « paradoxale », elle ne fait aucun méandre, le cours d'eau va tout droit. C'est une vallée relativement jeune qui a emprunté un val.

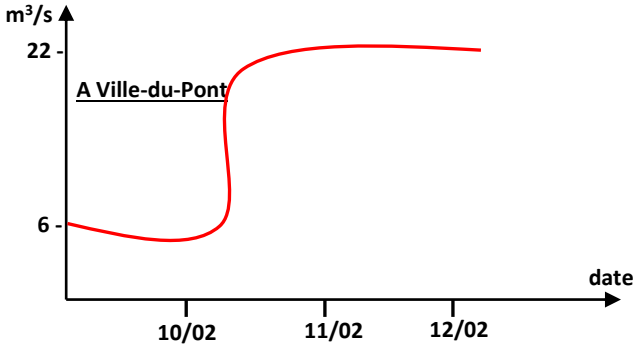
Quelques chiffres :

- **A Pontarlier :** le **Bassin Versant** du Doubs a une superficie de **350 km²** – Le **débit** du Doubs est, **en moyenne**, de **7,7 m³/s** et le **débit spécifique de 22 m³/s**.
- **A Ville-du-Pont :** le **Bassin Versant** du Doubs a une superficie de **576 km²** – Le **débit** du Doubs est, **en moyenne**, de **11,3 m³/s** et le **débit spécifique de 20 m³/s**.

Entre les deux villes**, il se perd donc 4 m³/s,** ce qui n'est pas énorme.

Débit du Doubs ces jours-ci (10 au 12/02/2019) :





Jean-Pierre METTETAL : nous parle du savant **Eugène FOURNIER (1871 – 1941)** qui communiqua dès 1913 sur les colorations pour détecter les pertes du Doubs.

L'Est Républicain en 1994 fait un reportage sur le rôle de Jean-Pierre METTETAL vis-à-vis du cours du Doubs.

Raymond REYLE, l'oncle de notre second conférencier Pascal REILE, publie un **livre sur le « Débit de la Haute Vallée de La Loue »**. Il expliqua pourquoi le Doubs s'était moins « perdu » après 1990.

Un premier Sage français de la Haute Loue en 2002 est consacré aux eaux souterraines (qualité et quantité).

L'objectif est de gérer les pertes du Doubs et de boucher la perte du Saut du Doubs.

Le « terrain de jeu » de Jean-Pierre est la **Source du Doubs à Mouthe**. Le Doubs y coule dans un val calme, étanche, le long des moraines, et tourne vers le nord-est en direction du **Lac Saint-Point** et il commence à se perdre entre Pontarlier et Ville-du-Pont.

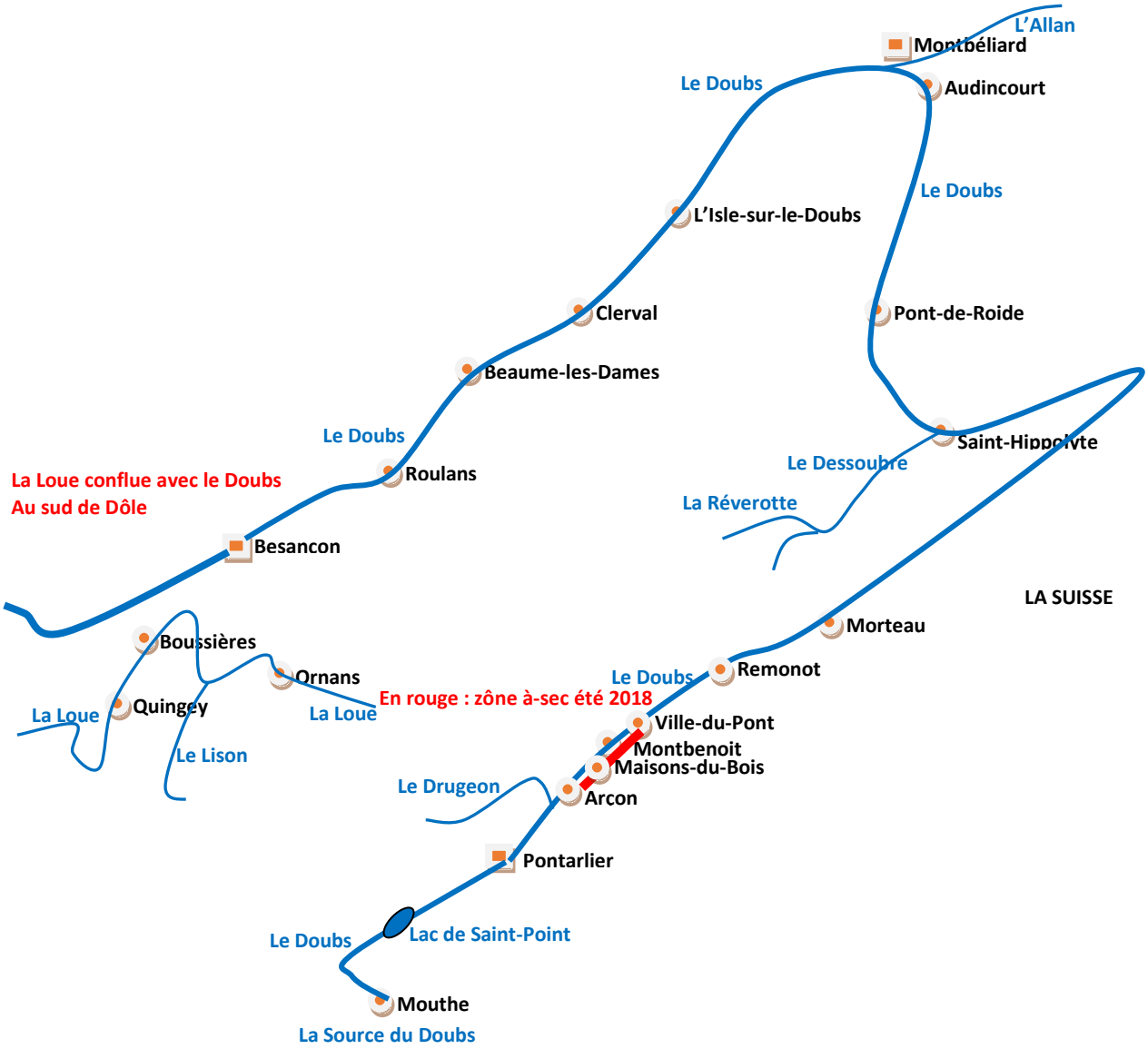
Le Doubs a 450 km de long (200 km dans le sens nord-est depuis sa source vers Audincourt et 250 km dans l'autre sens sud-ouest d'Audincourt vers Besançon et après).

« Si les glaciers m'étaient contés » : seules les **traces des deux dernières glaciations** (sur les 4 ayant existé) sont encore visibles : celle du **Riss (il y a -200.000 ans)** et celle de **Wurm (il y a -20.000 ans).** Le dernier glacier dans le Jura a disparu il y a 12 .000 ans.

Jean-Pierre nous conseille le **livre du paléogéographe Michel CAMPY sur les « Montagnes du Jura ».** Il y a deux escarpements à la Cluse de Pontarlier. Au moment de la fonte du glacier, cela a entraîné des sédiments et rempli un ancien lac à Pontarlier. **Il y a deux fuites du Doubs à cet épanchement à Pontarlier (**la **Cluse de Vaux-et-Chantegrue**). On voit le tas d'alluvions. C'est par la **Cluse de la Vallée du Drugeon** qu'arrivent les sédiments. Dans les coupes de terrains montrées en direction du sud, on voit les remplissages glaciaires des synclinaux, vers le Drugeon. Il y a un canyon montrant **qu'il existe un écoulement sous le glacier, vers le sud**.

La diapo montre le **confluent du Doubs et du Drugeon**. La vallée du Drugeon est très encaissée. En bas, on a la vallée de la Serpentine qui rejoint la source de l'Ain. D'où **l'existence de deux confluences opposées** (le Doubs actuel part vers le nord-est). Le Doubs passe alors le barrage morainique, se jette dans le lac de Saint-Point et se perd sur le versant de la Loue. La rivière passe alors sur le versant d'une autre rivière.

Carte du Doubs, de ses affluents et de son environnement :



Pascal REILE : nous confie qu'il est **originaire d'Ornans (vallée de la Loue).** Il a été missionné par l'état pour identifier par des colorations les systèmes de circulation des eaux souterraines. Il pense que **le Doubs disparaîtra dans 2 ou 3 millions d'années** et la Loue se montre aussi parfois partiellement à sec. Pascal est **spéléologue**, il s'est enrichi par la connaissance de l'**hydrologie**. Il nous parle d'un **autre phénomène, celui de la faille nord-sud associée à la tectonique des plaques de formation des Alpes. Cette faille capture l'ensemble des eaux**.
De Vallorbe à Pontarlier, on ne suit pas une route mais une faille dont l'extrémité finit à la source de la Loue. Cette faille organise une circulation souterraine au profit de la Loue.
En août 1901, à la suite d'un grand incendie dû à la foudre dans la distillerie Pernod à Pontarlier, à 15 km d'Ouhans, craignant que les flammes ne gagnent les cuves emplies d'alcool et d'absinthe, les pompiers vidèrent près d'un million de litres dans le Doubs. Très peu de cet alcool se retrouve dans le Doubs. La majorité de l'alcool descend sur **la source de la Loue qui est ainsi découverte.**
En 2007, au Creux de la Rénale, un **gouffre est devenu une immense poubelle.** On y enlève les ordures, on fait ensuite des colorations : on trouve que ce Creux descend sur la Source de la Loue. Tout le Val d'Usiers descend sur la source de la Loue. Au Frambourg (Cluse de Joux), une rupture d'hydrocarbure en Suisse à hauteur du château de Joux se retrouva dans les eaux de la Loue à plus de 10 km. Le bassin versant redescend au pied du ruisseau de la Morte près du château de Joux.
En 2009 on a vidé et dépollué le Gouffre des LOUTONS. On a envoyé de la couleur pour vérifier son parcours sous terre. On l'a retrouvée sur la source de la Loue, **on a donc un « mariage forcé » entre le Doubs et la Loue.**
Au Gouffre de JARDEL, des obus encombrent le fond de la grotte. On est descendu à -130m pour identifier le volume d'obus. On a franchi le siphon à -135m pour regarder le cours de la Loue et on y a trouvé environ **3000 obus** (allant des obus de 65 jusqu'à des obus de 220). Ces obus contiennent de la ménilite.
On continue à faire des colorations pour **suivre les pertes du Doubs en 2018 avec un a-sec sur 18 km**. On amène des camions citernes, on installe des buses dans la rivière pour limiter les pertes au niveau des trous. On peut ainsi y injecter **deux sortes de colorant : la fluorroxine verte et la rhodamine rouge**. On constate que les eaux transitent de Maison du Bois vers Arçon et **rejoignent la Loue** après 517h d'infiltration (d'abord le colorant vert puis le rouge). Par un autre essai on identifie le point de bascule pendant la sécheresse. On regarde la coloration en aval vers Montbenois. On injecte alors le colorant en aval de Ville-du-Pont. On le voit ressortir ensuite à force. On refait une deuxième coloration après 400h et la rhodamine rouge ressort également. On peut ainsi valider le transit des eaux vers l'aval du Doubs. On en déduit que **la partie du Doubs de Pontarlier à Château de Joux et à Arçon se perd pour la Loue. Après Montenois, le Doubs se perd en souterrain pour lui-même**. Sous le Doubs, il existe donc un autre Doubs souterrain qui descend jusqu'à REMONOT. A partir de Maisons-du-Bois-Lièvremont jusqu'à Remonot, Pont-du-Diable et Corchère un second Doubs est souterrain. On a identifié la zone de partage des eaux. Tout travail en amont de Montbenoit aura des impacts sur la Loue. L'a-sec de 2018 s'est produit dans un contexte de changement climatique mais, en fait, **ce phénomène ne s'est pas aggravé**. De 2003 à 2018, les pertes de pluviométrie de janvier ont été compensées et, en septembre, l'a-sec a été plus marqué. **Pascal pense que dans quelques millions d'années l'a-sec du lit du Doubs dans la région de Pontarlier finira par une magnifique pelouse en lieu et place, qui aurait fait le grand bonheur du peintre COURBET dont on célèbre le bicentenaire.**

Question d'un participant : la Loue est-elle une rivière ou une résurgence ?

Jean-Pierre METTETAL répond : tous les deux, elle a son propre bassin.

Question d'un participant : Pourquoi utilisez-vous deux types de colorants pour suivre le cours d'une rivière ?

Pascal REILE répond : parce que cela permet de confirmer par deux résultats que nous consolidons, tout en n'ayant qu'une seule surveillance.

Question d'un participant : Pourquoi n'y-a-t-il plus d'eau au Saut du Doubs ?

Pascal REILE répond : parce que les pertes du Doubs sont d'origine karstique et que, dans la cascade du Saut du Doubs, on a un éboulement. L'ensemble de cet éboulement a bloqué la vallée (d'où le nom de MORTEAU comme « MORTES EAUX »). Cet éboulement est poreux, il fuit, d'où l'a-sec constaté.

Question d'un participant : Quand le Doubs est-il apparu ?

Pascal REILE répond : pour trouver les sources réelles du Doubs, il faut plonger dans la source, descendre à -52m et l'on se rend compte que la galerie morte continue en aval. La source du Doubs devant ressortir à la hauteur de

MALBUISSON et une moraine a oblitéré la résurgence. Une fissure s'est faite à la hauteur de MOUTHE ce qui a donné la source actuelle. La vraie source du Doubs serait donc antérieure à ces glaciers, il y a un million d'années environ.

Question d'un participant : Qui a déposé les obus à JARDEL ?

Pascal REILE répond : les militaires les ont jetés car ils en avaient trop. En fait, ils disent que ce sont des déchets industriels, tous les rebuts issus de leur fabrication étaient mis de côté puis jetés. Certains ont été jetés dans les lacs Suisses et 3000 tonnes ont terminé dans le gouffre de JARDEL. L'armée ne se sent aucunement responsable pour les ressortir.

Jean-Pierre METTETAL résume la méthode d'étude des pertes du Doubs :

- Observations – Traçages – Débits – Forage – Géoradar – Courants d'électrofiltration – Microgravimétrie.

Question d'un participant : la Vallée de l'Ognon a-t-elle les mêmes problèmes. Pourquoi les Mille Etangs ?

Jean-Pierre METTETAL répond : les Mille Etangs sont des étangs artificiels qui ont été creusés pour avoir du poisson. L'Ognon n'a rien à voir avec les phénomènes observés sur le Doubs. Il a eu sa destinée glacière et il est moins mystérieux.

Question d'un participant : les obus entraînent-ils un risque de pollution?

Jean-Pierre METTETAL répond : le métal est du fer, le reste est de la mélanite qui est une pâte rouge riche en acide urique, donc strictement inoffensive. Ces obus n'ont pas d'amorce et ne posent aucun problème qu'ils baignent dans l'eau. **C'est moins grave pour l'humain que certaines prothèses mammaires !!!**

Question d'un participant : les tourbières jouent-elles un rôle de régulation pour le Doubs ?

Jean-Pierre METTETAL répond : ces tourbières donnent un paysage magnifique mais forment une sorte d'éponge pleine dont il ne ressort rien, elles n'amènent donc aucune eau au Doubs et ne constituent pas de réserve d'eau.

Question d'un participant : la sécheresse a-t-elle engendré l'assèchement du Doubs ?

Jean-Pierre METTETAL répond : la canicule de 2003 n'a pas entraîné d'a-sec. **L'assèchement du lit du Doubs dépend de la saturation du massif**. On a cherché l'eau souterraine par piézométrie vers Arçon, Hauterive et le défilé entre les roches. De par le relief karstique les eaux souterraines saturent les fissures et le Doubs ne se perd pas. Le forage en aval de Ville-du-Pont était toujours à sec, drainé par les sources résurgentes en aval.

Question d'un participant : comment retrouve-t-on les eaux souterraines ?

Jean-Pierre METTETAL répond : on met du colorant et on attend qu'elles ressortent. Mais ces eaux souterraines ne ressortent pas partout car il existe un Doubs souterrain à 150m de profondeur. Idem à Clerval et dans la région de Novillars près de Besançon. Le débit est de 600 m^3/h dans les calcaires. **Cette eau, quand on la dose avec de l'Oxygène ^{18}O permet de trouver l'altitude d'où elle est tombée.** C'est la même chose que le Doubs à Novillars. Dans cette eau souterraine on ne retrouve aucune bactérie et son débit est de 12.000 m^3/jour ce qui représente 1/3 de l'alimentation en eau de la ville de Besançon.

Question d'un participant : parlez-nous du Gland ?

Jean-Pierre METTETAL répond : le Gland est une rivière formée par la confluence de la Creuse et de la Doue. C'est un affluent du Doubs qui conflue avec lui à Audincourt. Les pertes du Gland se retrouvent dans la même rivière, ce qui est la majorité des cas (pas comme le Doubs).

Question d'un participant : du colorant est-il ressorti dans le Dessoubre ?

Jean-Pierre METTETAL répond : non, aucun colorant. La Loue se perd pour son propre profit en amont d'Ornans. Cette perte ressort au niveau du château de Clairvaux-les-Lacs. Le « Val d'Haon » disparaît et ressort plus loin.

Question d'un participant : ne pensez-vous pas qu'on ait du mal à maîtriser l'eau ?

Pascal REILE répond : les modifications climatiques font qu'on a plus de besoins d'eau mais **on a suffisamment de ressources profondes qu'on peut exploiter par hydrogéologie**. On est à consommer 300l/jour et par personne, c'est un très grand gaspillage.

Question d'un participant : comment gère-t-on la pérennité des ressources en eau ?

Jean-Pierre METTETAL répond : **heureusement, on a beaucoup plus d'eau que ce que l'on conso**mme. On ne prend que ce qui passe. Les réserves sont régulatrices. En aucun cas on ne mange le capital en eau, on vit seulement sur les intérêts.
Question d'un participant : quelles sont vos inquiétudes pendant la sécheresse ?

Jean-Pierre METTETAL répond : à Novillars pendant que l'on fore, un outil se casse. On refait un forage 5m plus loin et il n'y a pas d'eau. Il faut donc multiplier les essais. Il faut de l'argent. Nous faisons des devis pour des forages à -250m. **Mon inquiétude est surtout budgétaire**. Un forage pour savoir s'il y a de l'eau coûte 8000€.

Question d'un participant : comment le Doubs peut-il être à sec et en crue en ce moment ?

Pascal REILE répond : c'est tout à fait normal car la dynamique de ré-infiltration est très lente. 5% seulement de l'eau redescend dans la matrice. C'est un vrai jeu d'éponges lentes. On n'est pas dans des citernes mais dans des réserves karstiques.

Question d'un participant : y-a-t-il des nappes phréatiques décelées sous les eaux souterraines ?

Jean-Pierre METTETAL répond : non, c'est un non-sens. Une nappe phréatique est en surface. Nous, nous parlons de nappes profondes. La rivière suffit à réalimenter la nappe.

Question d'un participant : les sociétés de pêche sont-elles convaincues du caractère naturel de ce phénomène ?

Jean-Pierre METTETAL répond : certainement mais c'est un problème de syndicat qui doit défendre un point de vue. Ces sociétés savent très bien de quoi on parle. On fait tout pour ne pas importer les eaux de surface. Il y a un total de **400 km d'eaux à sec en Franche-Comté**.

Question d'un participant : à Montbéliard on ne se rend pas compte que le Doubs est à sec ailleurs ?

Jean-Pierre METTETAL répond : c'est vrai car le bassin venant du Doubs à Mathey a une surface de 2200 km^2. A l'époque du Doubs à sec, on ne perdait que 500 l/s. A Montbéliard on est resté à un débit de 4 m^3/s que les industriels se sont engagés à soutenir. Le Doubs à Mathey a donc gardé un débit normal. Il n'y a donc pas de soucis pour les habitants, sauf le problème de la pollution, c'est pourquoi il faut chercher des ressources alternatives.

Pascal REILE poursuit : un internaute cherchait les **incidences de l'implantation des éoliennes sur les pertes du Doub**s. A première vue, cela semble grotesque mais les mâts d'éoliennes ont été parfois scellés sur le réseau karstique, on a donc injecté des tonnes de béton dans le drain karstique ce qui peut gêner l'écoulement souterrain.

Question d'un participant : que pensez-vous de la **réutilisation des eaux usées** ?

Jean-Pierre METTETAL répond : il est vrai qu'il est dommage d'utiliser de l'eau potable pour tirer la chasse dans les WC. **Mais attention** ! A Pont-de-Roide on a installé un système d'alimentation en eau après retraitement des eaux usées. Une vanne a été oubliée sur la station et 50 personnes se sont retrouvées à l'hôpital. **Il faut donc éviter absolument les retours d'eau sale dans l'eau propre et ce n'est pas si facile à maîtriser.**
Pascal REILE poursuit : un golf dans le pays de Gex, pour vaincre le déficit en eau, utilise les eaux usées pour faire pousser son gazon, c'est excellent.

Remarque d'un participant : à Pont-de-Roide, on a effectivement des problèmes avec les personnes qui ont des cuves de récupération des eaux de pluie.

Jean-Pierre METTETAL répond : il est vrai qu'actuellement une cuve de 100 m^3 se monte dès qu'on construit un pavillon. Il faut faire attention au réseau privé qui risque de polluer le réseau public.

Remarque d'un participant : dans le projet refusé du Grand Canal, l'un des arguments du refus était qu'on ne connaissait pas les eaux souterraines.

Jean-Pierre METTETAL répond : **ceci est inexact : on a repéré toutes les sources souterraines de la vallée du Doubs qui sont fluviales.** On a fait des enregistrements sur les deux rives du Doubs. On a trouvé seulement 2 résurgences qu'on ne connaissait pas auparavant. Le vrai problème était que, pour maintenir une navigabilité, il fallait re-pomper l'eau en aval pour la réinjecter en amont. En fait, personne ne voulait réellement se servir de ce Grand Canal.
Les eaux souterraines profondes sont toujours de bonne qualité.

Question d'un participant : pourquoi faut-il si longtemps pour que les eaux s'infiltrent dans les eaux profondes ?

Jean-Pierre METTETAL répond et conclut : c'est un problème d'éponge du terrain. 95% des eaux sont invisibles. Mais l'espoir renaît car la consommation d'eau est en train de diminuer, vu le prix.
Jean-Pierre prédit que dans dix ans un lit de basses eaux se créera pour récupérer les eaux usées et garder les touristes sur les 15 km de l'a-sec du Doubs.
Actuellement le Jura continue à se soulever et à s'écarter. Le Doubs n'a pas encore atteint son équilibre. Il va récupérer le niveau -620m et ne se perdra plus (c'est mon hypothèse). Le Jura n'a pas fini de se former !

Rédacteur : Jean-Pierre BULLIARD
IESF Franche-Comté
Vice - Président des Ingénieurs INSA de Franche-Comté
Pour le compte du Pavillon des Sciences

Prochains Bars des Sciences :.

- **Mercredi 13 mars 2019 à 20 heures. Lieu : Bar de l'Hôtel Bristol – 2 rue Velotte – 25200 Montbéliard. « Un cerveau pour apprendre à dormir et se souvenir »** *Dans le cadre de la semaine du cerveau et des Neurosciences.*
- **Mardi 19 mars 2019 à 20 heures. Lieu : Chambre de Commerce et de l'Industrie du Territoire de Belfort – 1 rue du Docteur Fréry – 90000 Belfort. « Réalités des futurs de l'Intelligence Artificielle»** *Dans le cadre de la semaine de l'Industrie.*
- **Mercredi 3 avril 2019 à 20 heures. Lieu : Bar de l'Hôtel Bristol – 2 rue Velotte – 25200 Montbéliard. « Une brève histoire de la mesure du temps »**
- **Jeudi 11 avril 2019 à 20 heures. Lieu : Bar de l'Hôtel Bristol – 2 rue Velotte – 25200 Montbéliard. « La Diplomatie au péril des valeurs ! »** *Avec l'Ambassadeur de France en Russie.*
- **Vendredi 17 mai 2019 à 20 heures. Lieu : Bar de l'Hôtel Bristol – 2 rue Velotte – 25200 Montbéliard. « La mécanique complotiste au péril du débat et de l'information ! »**
- **Jeudi 23 mai 2019 à 20 heures. Lieu : Grand Hôtel du Tonneau d'Or – 1 rue du Général Reiset – 90000 Belfort. « La fabuleuse odyssée des épices… ».** *Ou des épices dans le parfum… avec dégustation de parfums !*
- **Mardi 4 juin 2019 à 20 heures. Lieu : Bar de l'Hôtel Bristol – 2 rue Velotte – 25200 Montbéliard. « Carte blanche à Paul ARIES »**
- **Jeudi 13 juin 2019 à 20 heures. Lieu : Numerica – Cours Louis Leprince-Ringuet – 25200 Montbéliard. « Sport : supplice ou délice ? ».** *Santé en questions : en dupleix avec la Cité des Sciences à Paris.*
- **Mardi 2 juillet 2019 à 20 heures. Lieu : Bar de l'Hôtel Bristol – 2 rue Velotte – 25200 Montbéliard. « On a marché sur la LUNE ! »**
- **Mardi 24 septembre 2019 à 20 heures. Lieu : Bar de l'Hôtel Bristol – 2 rue Velotte – 25200 Montbéliard. « Protestantisme et industrie ! »**

LES EXPOSITIONS DU MOMENT AU PAVILLON DES SCIENCES

A Montbéliard

Nos expositions : du 24 septembre 2018 au 3 mars 2019

Géographes. A la recherche d'un monde durable

GÉOGRAPHES À LA RECHERCHE D'UN MONDE DURABLE

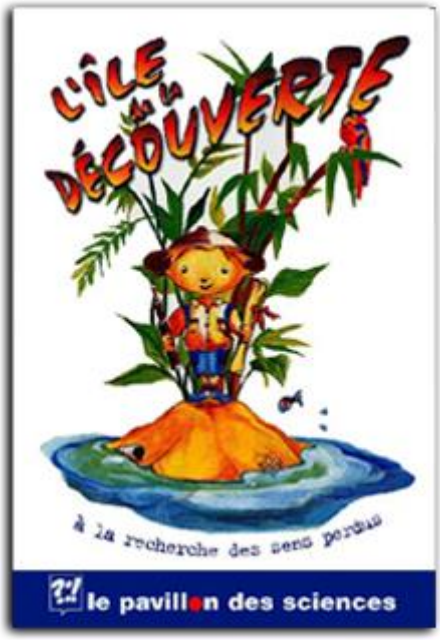
À PARTIR DU CE2

L'œil Nu

L'ŒIL NU

À PARTIR DU CE1

L'île de la découverte Exposition permanente



ILE DE LA DECOUVERTE

DE 3 À 6 ANS

Voir détails sur :

Le Site Internet du Pavillon des Sciences : *www.pavillon-sciences.com*.

Parc Scientifique du Près-la-Rose – 25200 MONTBELIARD

Renseignements Bar des Sciences : Pascal REMOND – Tél 03 81 97 18 21 –

E-Mail : pascal@pavillon-sciences.com