



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE

# Evaluation de la situation des grottes et de la cascade du Dard (Jura)

La source du Dard et la haute Seille, une eutrophisation qui interpelle

Rapport n° 010369-01  
établi par

Nicolas FORRAY

Janvier 2016



L'auteur atteste qu'aucun des éléments de ses activités passées ou présentes n'a affecté son impartialité dans la rédaction de ce rapport.

# Sommaire

<b>Résumé.....</b>	<b><a href="#">3</a></b>
<b>Introduction.....</b>	<b><a href="#">5</a></b>
<b>1. Les émergences du premier plateau du Jura : la Seille.....</b>	<b><a href="#">6</a></b>
1.1. Une rivière et des sources.....	<a href="#">6</a>
1.2. Eutrophisation avec des eaux en bon état : un paradoxe ?.....	<a href="#">7</a>
1.2.1. <i>La source du Dard</i> .....	<a href="#">7</a>
1.2.2. <i>La Seille à Neuvy</i> .....	<a href="#">8</a>
1.3. Le développement des algues et l'hydrologie de la Seille.....	<a href="#">8</a>
1.4. Un patrimoine naturel de grande valeur.....	<a href="#">9</a>
<b>2. Éléments de diagnostic sur les phénomènes observés.....</b>	<b><a href="#">11</a></b>
2.1. Le verdissement de la grotte.....	<a href="#">11</a>
2.2. Les origines possibles de l'eutrophisation.....	<a href="#">12</a>
2.2.1. <i>Les rejets d'activités</i> .....	<a href="#">12</a>
2.2.2. <i>L'assainissement des habitations</i> .....	<a href="#">13</a>
2.2.3. <i>Autres sources</i> .....	<a href="#">14</a>
<b>3. Quelques pistes d'action.....</b>	<b><a href="#">15</a></b>
3.1. Revoir l'éclairage de la grotte du Dard.....	<a href="#">15</a>
3.2. La réduction des apports de phosphore, un travail de longue haleine.....	<a href="#">15</a>
<b>Conclusion.....</b>	<b><a href="#">17</a></b>
<b>Annexes.....</b>	<b><a href="#">18</a></b>
<b>1. Lettre de mission.....</b>	<b><a href="#">19</a></b>
<b>2. Liste des personnes rencontrées.....</b>	<b><a href="#">21</a></b>
<b>3. Le bassin versant de la Seille et carte des sources.....</b>	<b><a href="#">22</a></b>
<b>4. Quelques données de qualité des eaux.....</b>	<b><a href="#">23</a></b>
4.1. Source du Dard (données AE RMC et thèse M Salperwick).....	<a href="#">23</a>
4.2. Données hydrobiologiques sur le Dard.....	<a href="#">24</a>
4.3. La Seille à Neuvy.....	<a href="#">24</a>
<b>5. Plan de la grotte du Dard.....</b>	<b><a href="#">25</a></b>
<b>6. Synthèse des sources ponctuelles de pollution sur le plateau.....</b>	<b><a href="#">26</a></b>
<b>7. Quelques épisodes historiques de pollution.....</b>	<b><a href="#">27</a></b>
7.1. Pollution de la grotte du Dard par lessivage d'un tas de fumier : 25 novembre 2006.....	<a href="#">27</a>
7.2. Rejets de la laiterie Monts et Terroirs à Vevey : pollution du 13 août 2008, image actuelle du bassin d'infiltration.....	<a href="#">27</a>

7.3. Pollution de la perte à « en Bullin» 13 août 2014.....	<a href="#">28</a>
<b>8. Glossaire des sigles et acronymes.....</b>	<b><a href="#">29</a></b>
.....	<a href="#">29</a>

## Résumé

L'attractivité de la grotte du Dard et de la reculée de Baume-les-Messieurs est non seulement un enjeu local, mais aussi départemental : ils constituent un des tous premiers sites touristiques du Jura. Préoccupé par les développements d'algues sur ces deux secteurs, M le maire s'en est inquiété auprès de la ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie par une lettre du 31 juillet 2015.

Celle-ci a demandé au Conseil général de l'environnement et du développement durable d'expertiser les causes possibles de ces phénomènes, et de proposer des pistes pour y remédier.

La modernisation de l'éclairage de la grotte il y a environ trois ans est à l'origine du développement végétal observé, le spectre des lumières utilisées passant d'une dominante jaune peu propice à la photosynthèse à une dominante bleue très favorable.

L'état des masses d'eau est qualifié de bon au regard des critères de qualité définis pour l'application de la directive cadre sur l'eau. Les phénomènes d'eutrophisation sont plus ou moins marqués selon les années, mais ont été importants en 2015. Il ressort des témoignages recueillis recoupés avec les données existantes sur les milieux que lors des années d'étiage faible, les petits à-coups de débit lié à des pluies de printemps et d'été sont sans doute à l'origine de purges de nombreuses petites pollutions ponctuelles accumulées dans les réseaux karstiques, et enrichissent le milieu, favorisant la pousse d'algues filamenteuses. Le phénomène n'est pas nouveau.

La mission estime que c'est une action de l'ensemble des émetteurs qui est de nature à réduire les apports de phosphore au milieu, activités économiques, rejets collectifs ou isolés de l'habitat, pratiques agricoles et dépôts sauvages de déchets. L'extrême sensibilité du plateau jurassien aux pollutions est confirmée, et la nécessité d'agir ensemble plutôt que de se focaliser sur une source unique, qui ne permet pas d'obtenir la dynamique collective adaptée à ce type de situation. Elle recommande donc plusieurs thèmes d'intervention tant pour les élus locaux que pour l'administration.

## Liste des recommandations

- 1. Revoir l'éclairage de la grotte en remplaçant les lampes led actuelles par d'autres éclairages moins émissifs dans les bleus et les rouges.....15**
- 2. Assurer un suivi attentif de la performance des stations d'épurations industrielles et ICPE soumises à autorisation ou enregistrement (DREAL, DDCSPP).....16**
- 3. Instruire les autorisations administratives de rejet avec rigueur, en intégrant une prise en compte attentive du paramètre phosphore.....16**
- 4. Poursuivre l'effort en faveur de l'assainissement des habitations, et sensibiliser la population aux pratiques à éviter en matière de déchets (communes et groupements de communes).....16**
- 5. Étendre le périmètre du contrat de rivière Seille sur le plateau et sensibiliser les exploitants agricoles sur la gestion des stockages de fumier, en particulier en bout de champ, et sur les conditions d'épandage (SIBS et Chambre d'agriculture).....16**

## Introduction

Par lettre datée du 31 juillet 2015, monsieur le maire de Baume-les-Messieurs faisait part à madame la ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie de sa préoccupation concernant le développement de deux phénomènes affectant la rivière le Dard : le développement d'algues à l'intérieur de la grotte visitable du réseau karstique qui alimente la cascade, pouvant mettre en cause la faune très spécifique s'abritant dans le réseau de galeries ; l'eutrophisation de la rivière, se traduisant par des proliférations d'algues filamenteuses dès la source, et dans la traversée du village. S'estimant non compétent pour identifier les causes de ces évolutions, il lui demande d'apporter l'expertise de ses services pour apporter des pistes de solutions à ces problèmes, qui impactent l'attractivité de sa commune très touristique.

Le présent rapport rend compte des investigations et des rencontres faites sur place, à la demande de la ministre.

Le développement des algues, des mousses, voire de végétaux supérieurs dans la grotte reste limité à la partie visitée, et s'est renforcé depuis trois ans.

À la différence des autres résurgences qui convergent pour former la rivière Seille, le développement d'algues dans le Dard débute dès l'émergence de la falaise. Il se renforce vers l'aval, particulièrement dans le secteur du camping de Baume-les-Messieurs, et au fur et à mesure que la pente moyenne du cours d'eau se réduit. Ces développements sont connus depuis très longtemps, mais s'expriment de manière plus spectaculaire certaines années, comme en 2015.

La mission s'est donc attachée à préciser ces constats, à partir des données disponibles tant dans les services de l'État et de ses établissements publics, qu'auprès de particuliers ou de sources universitaires.

Elle essaie d'identifier les mécanismes en cause.

# 1. Les émergences du premier plateau du Jura : la Seille

## 1.1. Une rivière et des sources

La Seille est issue de la réunion de trois cours d'eau principaux, eux même alimentés par une ou plusieurs résurgences provenant de réseaux karstiques drainant le premier plateau du Jura<sup>1</sup> : le Dard, la Seille d'Aldegrin et la Seille de Ladoye.

Le Dard, situé le plus au sud, est la seule résurgence qui est visible dès sa sortie de la falaise. Le réseau karstique qui l'alimente est reconnu par les spéléologues sur plus de 2,4 km. Le Dard contribue pour un peu plus de 10 % au débit de la Seille mesuré à Voiteur. Il se distingue par des réactions très rapides aux fortes pluies, des vitesses de transfert souterrain élevées, une chimie des eaux légèrement différente.

Le réseau souterrain du Dard n'est que partiellement connu, du fait de l'existence de siphons difficilement pénétrables, ou de dépôts argileux qui ne peuvent être dégagés en raison de leur volume. Pour autant, sa connaissance progresse lentement (voir carte en annexe 5) grâce à la passion des spéléologues qui ont accepté de contribuer à notre enquête.

Les diaclases se développent verticalement sur de très grandes hauteurs, dépassant par endroits 60 m, voire 80 m, après reconnaissance par escalade depuis le réseau souterrain. Cela veut dire que l'épaisseur de roche massive est parfois inférieure à une quinzaine de mètres en dessous de la surface du plateau dans les secteurs les plus « développés ». La fracturation est d'une manière générale très développée sur toute l'aire d'alimentation, avec deux directions préférentielles, N 10 et N 110. Certaines dolines sur le plateau ont été visitées pour essayer d'atteindre le réseau de galeries plus en amont, en vain à ce jour.

La Seille de Saint Aldegrin, qui conflue avec le Dard juste avant l'abbaye de Baumeles-Messieurs, émerge d'un éboulis de falaise. Elle représente presque 40 % des apports à Voiteur. Ses réactions sont plus lentes, et signent un réseau karstique moins développé. Les proliférations algales sont nettement plus discrètes, et limitées à la partie aval.

Après la confluence Dard-Seille de Saint Aldegrin, les zones touchées par des développements importants des algues sont souvent liées à une ripisylve absente ou clairsemée, comme à hauteur du camping de Baume : la lumière est un facteur essentiel à l'expression de l'enrichissement du milieu. La morphologie du lit, relativement large, avec une formation de tuf très active qui colmate les fonds et qui construit de nombreux petits seuils naturels, lui confère une grande réactivité à la mise en lumière.

La Seille de Ladoye (la moitié des débits à Voiteur) est une longue reculée qui comporte plusieurs émergences, presque toutes en pied d'éboulis, et dont le réseau de galerie n'est pas, sauf exception, pénétrable. Les phénomènes d'eutrophisation se développent plus progressivement, à partir de la moitié du cours.

De nombreux traçages hydrogéologiques ont permis d'estimer le bassin versant souterrain, très différent du bassin versant topographique. Les emplacements de futurs rejets sur le plateau font systématiquement l'objet de traçages par injection de colorant

---

<sup>1</sup> Voir annexe 3.

pour connaître le ou les points d'émergence. Les derniers réalisés en 2014 ont d'ailleurs conduit à retoucher la limite nord-est de l'aire d'alimentation. Le périmètre d'action est donc bien délimité aujourd'hui.

## **1.2. Eutrophisation avec des eaux en bon état : un paradoxe ?**

### **1.2.1. La source du Dard**

La source du Dard est assez bien connue du point de vue de sa chimie par une thèse soutenue à l'université de Besançon en 1990 par Marc Salperwick « structure et réponses hydrochimiques d'un système karstique de plateau : la Seille ».

Aujourd'hui, elle fait partie du réseau complémentaire de surveillance prévu par la directive cadre sur l'eau pour les masses d'eau souterraines. Il est donc possible de comparer certaines évolutions à moyen terme. Les éléments détaillés sont fournis en annexe 4.

Bien que les teneurs restent modestes, les teneurs en nitrates ont un peu augmenté en 25 ans, sans doute en relation avec l'évolution de l'occupation des sols. La part des prairies naturelles est passée de 90 % de la SAU en 1989 à 75 % en 2010<sup>2</sup>,

La richesse en phosphore des eaux est apparemment aujourd'hui très faible, inférieure à 0,15 mg/l. Mais la densité du suivi réalisé en 1987/88 à un rythme hebdomadaire met en évidence des pics marqués à plus de 0,5 mg/l, assez caractéristiques de phénomènes pulsés par des variations de débit.

La contamination bactériologique est évaluée à travers un nombre limité de mesures, mais présente aussi des pics, que nous avons cherché à relier avec les débits de la Seille. Si les teneurs sont souvent faibles durant les périodes de débit régulier et modeste, ce n'est pas toujours le cas. Il est plus difficile de lier les valeurs « élevées » de contamination fécale à des phénomènes précis, même si une crue ou une variation brutale de débits dans les jours précédents est observée dans la plupart des cas. Il faudrait sans doute pouvoir trier entre épisodes de hautes eaux et de saisons intermédiaires. La série de données assez restreinte disponible (14 en tout) ne permettra pas de conclure.

Les spéléologues et les personnels municipaux chargés des visites de la grotte signalent la survenue d'odeurs de « fumier », sans qu'il y ait eu recherche de corrélation avec la pluie. Un événement particulièrement marquant a été le dépôt d'un tas de fumier d'environ 50 m<sup>3</sup> sur le plateau en 2006, qui s'est traduit le 25 novembre par des écoulements de jus dans la « salle du lac » de la grotte du Dard située presque à sa verticale<sup>3</sup>. L'impact de cette pollution a été net sur les truites que la commune avait déversées dans les bassins de la cascade : une mortalité totale. La répétition de telles mortalités, bien que l'origine n'ait pu en être identifiée, souligne la très faible filtration entre la surface et le réseau karstique. La vulnérabilité est donc grande.

Pour autant, les valeurs des paramètres chimiques des eaux souterraines permettent de conclure au bon état de la masse d'eau, en apparente contradiction avec les phénomènes d'eutrophisation observés.

---

<sup>2</sup> Source : recensement général de l'agriculture

<sup>3</sup> Voir annexe 7

La mission suggère deux pistes d'interprétation, compatibles avec les faits réunis :

- la température de l'eau très régulière et suffisante même en hiver (12 à 14 °C) favorise un développement très précoce des algues filamenteuses dès la cascade, avant que la pousse des feuilles d'arbres n'assombrisse le sous bois fin avril ;
- des enrichissements de l'eau, en particulier en phosphore, favorisent la croissance des algues filamenteuses de manière plus intense certaines années.

### 1.2.2. La Seille à Neuvy

L'agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse (AERMC) opère un suivi de la qualité des eaux de surface au titre de la directive cadre sur l'eau. Pour la Seille, le point de suivi est situé à Neuvy-sur-Seille environ 1,5 km à l'amont de la station hydrométrique de Voiteur, et à l'entrée dans la plaine de Bletterans, où la rivière prend un caractère de rivière de plaine.

L'état de la masse d'eau est qualifié de bon en ce qui concerne le volet physico-chimique. Si la qualité mesurée par les diatomées ou les invertébrés est très bonne, l'indice « macrophyte » est moins satisfaisant, du fait des proliférations algales. Intégrant les écoulements d'un bassin versant de près de 220 km<sup>2</sup>, les prélèvements instantanés ne permettent que d'avoir une vision globale, identifiant mal des phénomènes transitoires.

L'eutrophisation de l'eau se traduit par des fluctuations de la teneur en oxygène dissous, constatée par certaines études plus détaillées de l'Onema menées en 2002 et 2003, depuis le milieu de la Seille de Ladoye et l'aval du bourg de Baume-les-Messieurs, jusqu'au Tartre. Pour l'été, des sous-saturations en O<sub>2</sub> sont mesurées en fin de nuit, assez modérées sur l'amont, et des sursaturations importantes en fin d'après midi (150 à 200%). Le phénomène s'amplifie dans la plaine de Bletterans. Pour autant, avec un recul plus large, le secteur de la Seille amont n'est pas identifié pour des actions spécifiques et renforcées au vu des synthèses disponibles. Le programme de mesures du SDAGE Rhône-Méditerranée approuvé fin 2015 ne prévoit aucune mesure spécifique pour cette masse d'eau.

**L'engagement des actions relèvera donc plus des volontés locales, soucieuses de plus d'excellence au regard des enjeux touristiques et de l'image de la cascade et de la rivière amont, et du potentiel piscicole élevé compte tenu des températures très régulières de l'eau.**

## 1.3. Le développement des algues et l'hydrologie de la Seille

L'étude publiée en 2005 par la fédération de pêche du Jura dans le cadre du contrat de rivière Seille sur la renaturation biologique des rivières apporte quelques données sur les proliférations d'algues. Le recouvrement végétal est évalué à 50 % sur la Seille de Ladoye (Blois, lieu-dit les Sauges), 10 % au camping de Baume sur la Seille, 30 à 50 % à Neuvy. Les algues sont du genre *Chladophora* sur le Dard et la Seille de saint Aldegrin, mais avec une dominante de *Vauchéria* à Blois sur Seille. Ce sont des marqueurs classiques des contaminations organiques.

Les témoignages recueillis tant auprès de l'ONEMA que du syndicat intercommunal de la vallée de la Seille soulignent le fait que l'hydrologie de l'année joue un rôle dans l'expression de l'eutrophisation.

Les années les plus sèches, telle 2009, sont peu touchées par le développement algal, alors que les eaux sont très claires, comme si l'apport de nutriment était minimal.

Les années normales voire humides ne sont pas spectaculaires en termes de prolifération des algues filamenteuses. Deux hypothèses peuvent être avancées :

- la turbidité de l'eau réduit la disponibilité de la lumière et limite la croissance ;
- l'abondance de l'eau dilue les éléments fertilisant favorisant la croissance des algues.

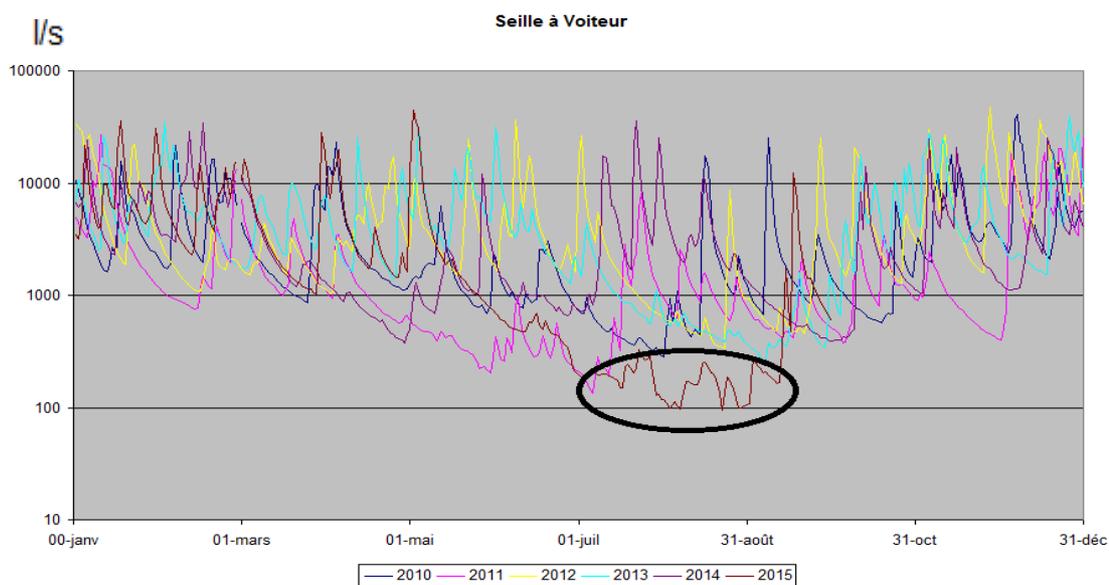


Fig 1: Hydrologie de la Seille de 2010 à 2015, étiage 2015 entouré en noir. Source : mission, données DREAL Bourgogne

Les années modérément sèches (comme 2003 et 2015), avec des fréquences comprises entre la quinquennale et la décennale, soit un débit d'étiage sur 30 jours de l'ordre de 200 à 300 l/s se singularisent, comme illustré ci-dessus, par de petites montées de débit (pluies de la saison de végétation, alimentant les réseaux souterrains du fait de la faible épaisseur des sols, et des rejets directs d'eaux pluviales dans la roche). L'hypothèse est faite que ces pluies d'importance modérée provoquent des chasses de la pollution accumulée au cours des semaines précédentes par des rejets à faible débit.

#### 1.4. Un patrimoine naturel de grande valeur

Les falaises, les réseaux karstiques, les versants et le fond de vallée, y compris les cours d'eau de l'ensemble des reculées de la Seille sont désignés comme zone spéciale de conservation (ZSC) pour leur flore et leur faune<sup>4</sup>. Les atteintes directes à ces enjeux dans le cadre d'opérations d'aménagement ou d'équipement, situées à

<sup>4</sup> Site Natura 2000 FR4301322 Reculées de la Haute Seille

l'intérieur de ce périmètre font l'objet d'une évaluation de leurs incidences avant d'être autorisées. Les pratiques de gestion annuelle et d'entretien ne sont pas réglementées.

Cette désignation en ZSC n'emporte pas de périmètre de protection. Pour autant, les projets soumis à autorisation, tels que les installations classées pour la protection de l'environnement susceptibles d'avoir un effet à distance sur un site natura 2000 doivent procéder à une évaluation de leurs incidences. C'est à l'évidence le cas des implantations industrielles ou des grands aménagements sur le plateau. Un risque de contamination organique pouvant altérer la faune ou la flore de la grotte du Dard serait donc à traiter. Un équipement de moindre importance, comme une ICPE soumise à déclaration et situé en dehors du site n'est donc pas concerné par ce processus d'évaluation.

L'essentiel de la reculée de Baume-les-Messieurs bénéficie d'un classement au titre des sites en application de la loi du 2 mai 1930. Cette reconnaissance de la qualité du paysage, qui est un label mis en avant par la commune, a pour principal effet de soumettre à autorisation administrative les travaux pouvant modifier l'état des lieux, à l'exclusion des pratiques d'entretien courant, dans les strictes limites de l'espace protégé.

La contribution de cette protection à la lutte contre les sources d'enrichissement des eaux paraît ténu.

Le contraste visuel entre le vert quasi phosphorescent des algues et le fond du lit très clair interpelle les visiteurs de ce site touristique majeur du Jura, et les fait s'interroger sur une pollution d'un milieu en apparence très préservé. L'enjeu est donc fort pour la commune d'y remédier.

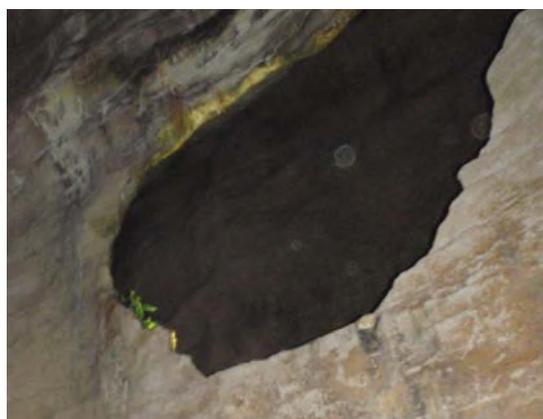
## 2. Éléments de diagnostic sur les phénomènes observés

### 2.1. Le verdissement de la grotte

Le premier facteur limitant pour le développement de la végétation dans une grotte est la fourniture de lumière en quantité suffisante et dans des longueurs d'onde spécifiques.

La grotte attire environ 40 000 visiteurs payants chaque année. Pour autant, le club spéléologique de Poligny, qui procède à des mesures régulières du CO<sub>2</sub> dans la grotte depuis 8 ans ne relève pas d'élévation des teneurs en période de fréquentation, sans doute du fait de la forte ventilation qu'on y observe. La grotte, propriété communale, est éclairée de 10 h à 19 h en juillet et août. D'avril à juin, et la première quinzaine de septembre, 4 à 5 visites de groupe sont organisées chaque jour pour une durée d'une demi-heure, avec éclairage limité aux seules visites. Des visites sont possibles le reste de l'année sur demande, avec un éclairage limité à environ une demi-heure.

L'examen attentif des parois montre que les végétaux présents ne se limitent pas aux algues, mais comprennent aussi des mousses, des fougères et des végétaux supérieurs. Ils se développent uniquement sur la partie visitable, et dans les secteurs de forte intensité de l'éclairage. En particulier, les parois perpendiculaires à l'éclairage sont les plus atteintes.



*Photos 1 et 2 : Développement de mousses, algues et fougères selon la lumière, source : mission CGEDD*

Le phénomène s'est renforcé à l'occasion de la modernisation de l'éclairage, avec l'utilisation de leds, il y a trois ans environ.

La photosynthèse utilise deux bandes de lumière, une bleue dans la gamme 420 à 480 nm, l'autre rouge, de longueur d'onde 640 à 680 nm. Pour une intensité globale donnée de la lumière perçue par l'œil humain, la proportion de rouge ou de bleu peut être variable. Nous ne disposons pas du spectre d'émission des éclairages anciens et actuels pour formuler un diagnostic définitif.

Les données disponibles dans la littérature montre que les lampes au sodium ont une émission importante dans le jaune (qui ne joue pas de rôle dans la photosynthèse) et le rouge. Les lampes led de type « daylight » émettent par contre l'essentiel de la lumière dans les bleus, qui est la gamme de longueur d'onde la plus favorable pour la photosynthèse.

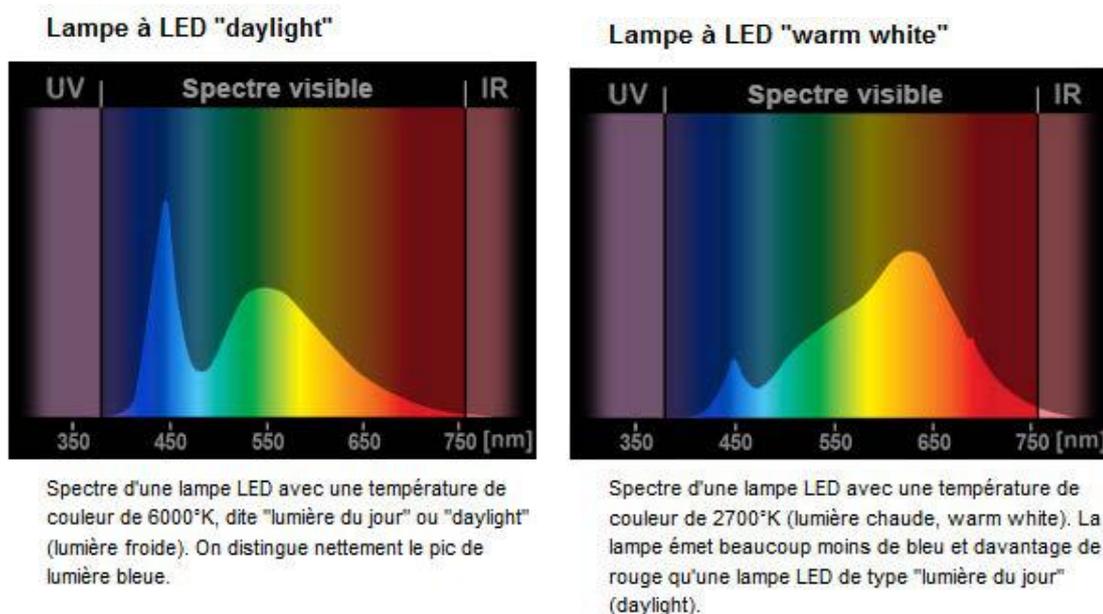


Fig 2 : Extraits de spectres de lampe led du commerce, source site environnement-énergie.ch

Il est très vraisemblable que la lumière émise par les lampes led remplaçant les lampes à sodium ou les néons ait joué un rôle déterminant dans le rapide développement de la végétation dans la partie éclairée de la grotte. La lumière bleue correspond plutôt au spectre valorisé par les plantes au printemps, ce qui explique que, malgré des durées d'éclairage limitées, la végétation se soit développée.

L'état chimique des eaux ne paraît pas jouer le moindre rôle dans le phénomène observé.

## 2.2. Les origines possibles de l'eutrophisation

Le développement des algues du genre *Chladophora* est favorisé par la lumière et un enrichissement lié à des pollutions organiques.

La prolifération précoce sur la cascade est liée à la température élevée de l'eau, à l'éclairage avant la poussée des feuilles et à des apports de substances fertilisantes, classiquement le phosphore dans les eaux douces.

Les sources de phosphore sont potentiellement nombreuses. Elles concernent le plateau pour l'enrichissement de la cascade, mais aussi le fond de vallée pour les développements d'algues plus à l'aval.

### 2.2.1. Les rejets d'activités

La laiterie Monts et Terroirs à Vevy est une source potentiellement importante. Elle est réglementée au titre des installations classées pour la protection de l'environnement

(ICPE). Un dysfonctionnement a eu lieu le 13 août 2008 qui a eu des impacts notables à l'aval<sup>5</sup>. Le développement de l'activité de la laiterie a conduit récemment à la saturation de son équipement d'épuration des eaux usées. Le volume d'eau traité est ainsi passé de 30 à 50 m<sup>3</sup>/j de 2013 à 2015. Un incident a été signalé le 17 novembre 2015. La création d'un nouvel atelier envisagée par l'exploitant doit conduire à la présentation d'une demande d'autorisation globale, portant également sur le traitement des eaux. Une mise à niveau doit être envisagée et l'inspection des installations classées (DREAL) en a prévenu d'exploitant dès septembre 2015.

Le rejet est plafonné à 10 mg/l de P. Il correspond à un rendement supérieur à 80 %, ce qui est performant. La qualité effective du rejet est mesurée tous les deux mois. Trois rejets sur 16 n'étaient pas conformes. La quantité de phosphore rejetée après épuration correspond à celle d'une population de 50 à 150 habitants. Veiller à la bonne performance est essentiel, mais cette activité régulièrement suivie ne doit pas focaliser tous les efforts de maîtrise des apports de phosphore sur le bassin versant.

La cave viticole de Crançot (maison du vigneron), elle aussi ICPE, s'est dotée d'une station d'épuration régulièrement suivie, suite à des rejets assez spécifiques marquant la Seille de Ste Adegrin chaque automne. Ces difficultés sont considérées comme réglées aujourd'hui.

Le projet de centre d'allotement<sup>6</sup> en cours de construction par la SAS Montéliarde du Jura (appelée localement Jura-Bétail) près du hameau de Sermu a certainement réveillé de nouvelles craintes. Il comporte 98 places pour des génisses de 2 ans sur aire paillée intégrale, donc un dispositif très peu émetteur d'effluents liquides. Soumis à simple déclaration en tant qu'ICPE, son emplacement est particulièrement sensible compte tenu de sa proximité avec un point de pollution datant de 2004<sup>7</sup>. L'exploitant devra être conscient de la nécessité d'une gestion rigoureuse de ses installations, tant pour la partie bâtiment que pour l'état des circulations. La proximité immédiate avec la partie terminale du réseau karstique fait que tout incident sera très rapidement visible, et son origine facile à démontrer.

## 2.2.2. L'assainissement des habitations

Il existe un zonage de l'assainissement à Crançot et Briot.

Les rejets des stations d'épuration de type lit filtrant de roseaux, comme à Crançot et Briot ou à disques biologiques comme à Vevy n'apportent qu'un abattement limité de la charge en phosphore (évaluée à 2 g/jour/habitant raccordé) mais sont une amélioration par rapport à l'assainissement individuel, a fortiori par rapport au rejet brut.

L'assainissement individuel et l'absence d'assainissement individuel avec rejet en puits perdu contribuent aussi à l'enrichissement du milieu. Un service public de l'assainissement non collectif (SPANC) est assuré par la communauté de communes de la Haute Seille et la communauté d'agglomération ECLA. L'ensemble de la zone est donc couvert. Il est focalisé sur l'inventaire et le suivi du bon fonctionnement (fréquence 4 ans), et propose un service de vidange. Il n'intervient pas pour assurer les travaux de mise en conformité.

---

<sup>5</sup> Voir annexe 7-2

<sup>6</sup> Centre permettant de réunir des animaux provenant de plusieurs élevages afin de composer des lots homogènes à la vente.

<sup>7</sup> Voir annexe 5

### 2.2.3. Autres sources

Une présence importante de chauves-souris dans la grotte du Dard est à l'origine de dépôts riches en phosphore, mais de faible importance quantitative.

L'activité agricole est une autre source possible, soit au niveau des bâtiments d'élevage, soit par le stockage en bout de champ, soit enfin par un épandage mal maîtrisé en période de pluie, de neige ou de gel. Le bâchage des dépôts de plein champ est une bonne pratique qui limite l'effet des lessivages en temps de pluie.

Certaines pratiques consistant par exemple à mettre les déchets verts ou de tonte dans la rivière ou à proximité immédiate ont été relevées, et participent à la dégradation de la qualité de la rivière.

Enfin, une pratique ancienne et en voie d'abandon est le remplissage des dolines et dépressions du plateau par des déchets avant remblaiement, créant des sources de contamination fonctionnant par à coup, à chaque pluie suffisante pour lessiver la matière organique accumulée (et hélas les contenants divers et variés retrouvés lors de la purge de ces dépôts sauvages). Cette situation commence à être bien décrite dans le Jura suisse. La pollution de la perte de « en Bullin » sur le bassin versant du Dard le 7 juillet 2014 est un exemple de cette pratique désastreuse<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Voir annexe 7

### 3. Quelques pistes d'action

#### 3.1. Revoir l'éclairage de la grotte du Dard

Le souci de la commune de réduire la consommation d'énergie tout en améliorant l'éclairage a généré un effet secondaire négatif, l'augmentation de l'intensité lumineuse dans la gamme de longueur d'onde permettant la photosynthèse.

Le moyen le plus efficace pour réduire le phénomène à l'immédiate proximité des points lumineux, comme c'est actuellement le cas au-dessous des gros globes lumineux, est de tester des lampes led de type « warmlight », qui émettent essentiellement dans le jaune (et un peu le rouge) Si cette solution ne s'avère pas suffisante, il sera encore possible de rechercher des lampes led plus spécifiques à très faible émission dans le rouge et le bleu, ou de doter les leds utilisées de filtres spécifiques pour neutraliser les longueurs d'onde favorables à l'activité photosynthétique.

<p>1. <i>Revoir l'éclairage de la grotte en remplaçant les lampes led actuelles par d'autres éclairages moins émissifs dans les bleus et les rouges</i></p>
---

#### 3.2. La réduction des apports de phosphore, un travail de longue haleine

La réduction des facteurs favorisant le développement des algues filamenteuses est un travail de longue haleine, car touchant maintenant de nombreuses émissions de petite taille. Le transfert se faisant très rapidement dans le réseau karstique du Dard, la zone contributive doit être la totalité du bassin versant. La faible épaisseur du sol, en particulier sur le sous-bassin du Dard, facilite les transferts verticaux rapides. En cas de volonté d'étendre l'action aux autres cours d'eau constituant la Seille, une attention particulière devra être portée aux sources potentielles de pollution situées à moins de 3 km des émergences.

Enfin, l'action ne peut ignorer le fond de vallée qui contribue aussi à l'enrichissement du milieu.

Le contexte géologique du bassin versant joue un rôle spécifique, et seule une approche globale remettant en cause les pratiques de nombreux acteurs peut produire des résultats à moyen terme. Cette voie est la seule qui puisse mobiliser autour d'une ambition collective les habitants de la vallée et du plateau. La désignation d'un responsable « bouc émissaire », dont le traitement des rejets n'apportera pas en fait la solution espérée, serait une erreur.

Les principales recommandations concernent donc :

- le suivi très régulier de la performance des stations d'épuration industrielles ou de collectivités ;
- le développement de l'assainissement autonome bien entretenu à la place des puits perdus, en particulier par un engagement des maires lors des transactions

immobilières où leur avis conditionne la vente<sup>9</sup>, ainsi que l'action vigilante des SPANC compétents ;

- la sensibilisation et la lutte contre les dépôts de déchets verts et autres, à proximité des cours d'eau ou dans les dolines. Une prospection des dépôts anciens et leur purge serait souhaitable ;
- le renforcement des bonnes pratiques d'épandage des fertilisants organiques, et en particulier le bâchage des dépôts de fumier en bout de champ.

*2. Assurer un suivi attentif de la performance des stations d'épurations industrielles et ICPE soumises à autorisation ou enregistrement (DREAL, DDCSPP)*

*3. Instruire les autorisations administratives de rejet avec rigueur, en intégrant une prise en compte attentive du paramètre phosphore*

*4. Poursuivre l'effort en faveur de l'assainissement des habitations, et sensibiliser la population aux pratiques à éviter en matière de déchets (communes et groupements de communes)*

*5. Étendre le périmètre du contrat de rivière Seille sur le plateau et sensibiliser les exploitants agricoles sur la gestion des stockages de fumier, en particulier en bout de champ, et sur les conditions d'épandage (SIBS et Chambre d'agriculture)*

---

<sup>9</sup> Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011, les maires sont sollicités lors des ventes pour faire connaître l'état de situation vis-à-vis de l'assainissement. Le SPANC est généralement mobilisé pour expertise.

## Conclusion

Les investigations conduites dans le cadre de cette mission ont mis en évidence une situation insuffisante de la qualité des écosystèmes aquatiques au regard des enjeux particuliers du tourisme, malgré leur état « bon » au sens de la directive cadre sur l'eau. La reculée de Baume-les-Messieurs est un des tous premiers sites visités du Jura, et constitue donc un enjeu d'image pour toutes les activités économiques du département.

Les causes sont liées au fonctionnement par pulsion des systèmes karstiques, qui évacuent les petites pollutions accumulées pendant les périodes sèches à l'occasion de petites pluies entre les mois d'avril à octobre. Ce n'est que par une action sur un grand nombre de très petites contaminations que l'amélioration sera possible. Celle-ci relève des compétences des collectivités pour l'essentiel.

La désignation de « responsables » serait le meilleur moyen de voir la situation se maintenir. C'est par un propos simple que l'on doit envisager une mobilisation de tous, puis par le bilan régulier des progrès que chacun peut partager. Le contrat de rivière Seille mérite d'être étendu au plateau, et de s'emparer de ce thème.

**Nicolas Forray**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'N. Forray', with a long horizontal stroke extending to the right.

Ingénieur général  
des ponts, des eaux  
et des forêts



# Annexes



# 1. Lettre de mission



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE  
ET DE L'ÉNERGIE

Paris, le 26 OCT. 2015

La ministre

à

Monsieur Patrice PARISÉ  
Vice-président du Conseil général de  
l'Environnement et du Développement  
durable

**Référence** : MIN\_ECOLOGIE/S/D15020013

**Objet** : Mission sur la végétation dans les grottes du Dard dans le Jura

Le maire de Baume-les-Messieurs a attiré mon attention sur les proliférations algales qui affectent le cours du Dard, y compris dans les grottes d'où la rivière émerge de manière très spectaculaire. Le tourisme est le moteur économique de sa commune, et la dégradation constatée, qui semble remonter à plusieurs années a pris cet été des formes spectaculaires, qui donnent une perception négative de la qualité du site.

L'état de ce cours d'eau est par ailleurs un enjeu par rapport à l'état de conservation du site Natura 2000 des « reculées de la haute Seille », et au regard des sites et paysages puisque la reculée et le fond de vallée sont classés.

Je vous demande de désigner une mission afin, avec l'appui des services locaux de l'État et des établissements publics du secteur de l'eau, de faire la synthèse des constats opérés pendant l'étiage 2015 et des moyens éventuellement déjà engagés pour y remédier, d'apporter un éclairage sur les causes de ce phénomène et de proposer des pistes d'actions immédiates et à moyen terme.

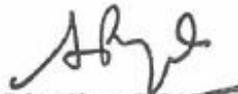
Ces éléments seront partagés avec le conseil municipal et les élus engagés dans le contrat de rivière Seille. La mission présentera ses conclusions, sous réserve de l'accord du maire et du préfet, dans une réunion publique.



Hôtel de Roquetaure – 246, boulevard Saint-Germain – 75007 Paris – Tél : 33 (0)1 40 81 21 22  
[www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)

Vous veillerez à coordonner votre expertise avec celle de la mission locale d'appui concernant les étiages du Doubs et de la Loue.

Vous me rendrez compte de cette mission pour la fin janvier 2016.

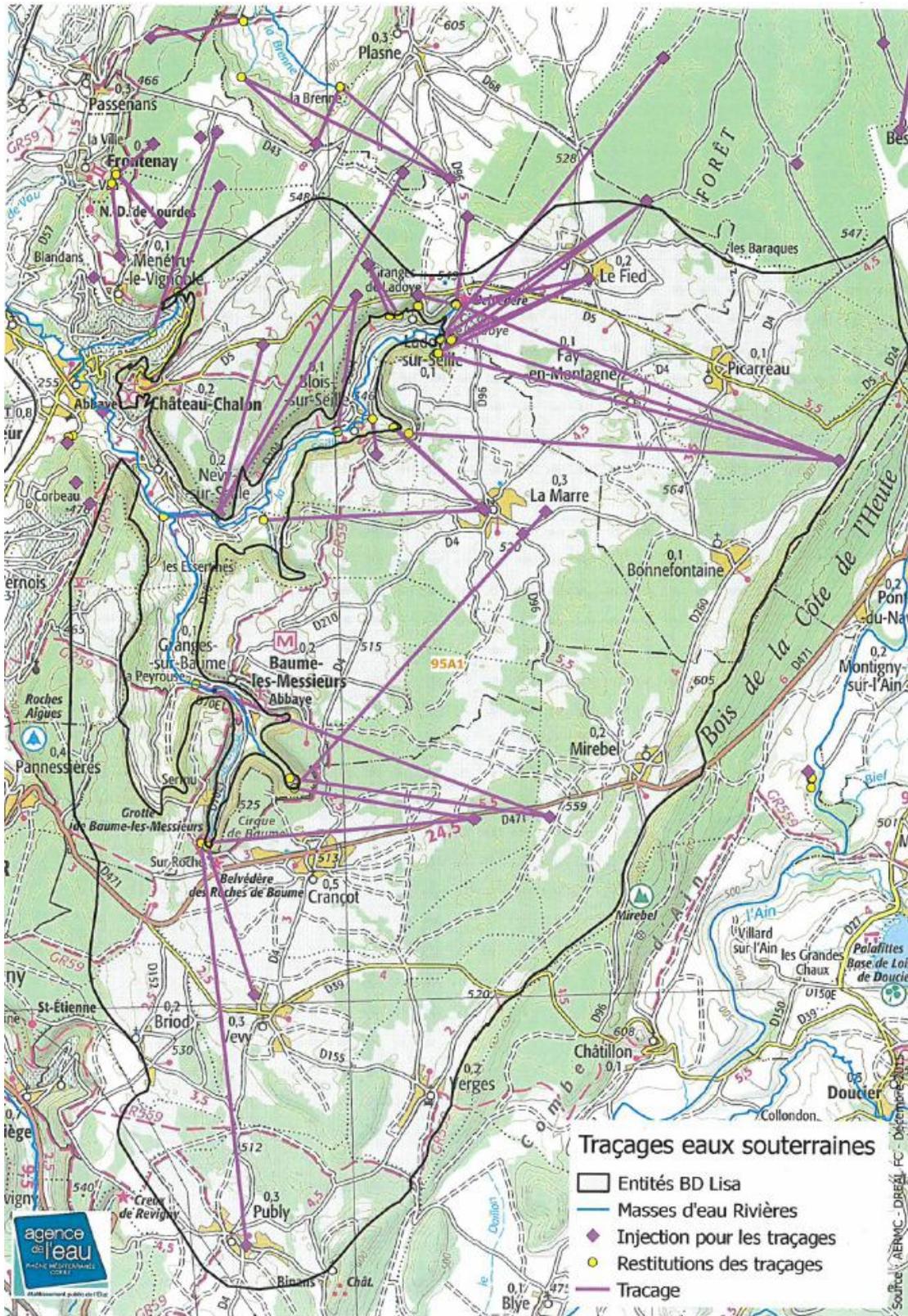


Ségolène ROYAL

## 2. Liste des personnes rencontrées

<i>Nom</i>	<i>Prénom</i>	<i>Fonction</i>	<i>Date de rencontre</i>
Bloyon	Sébastien	Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse	14/12/15
Burgniard	Christophe	DDT du Jura	14/12/15
Collin	Sylvain	Membre du club spéléologique de Poligny, coordonnateur pour la grotte du Dard	14/12/15
Durand	Guy	Onema	14/12/15
Lamure	Bertrand	DREAL Franche-Comté, UT du Jura	14/12/15
Medigue	Pierre	Président du syndicat intercommunal du bassin de la Seille	15/12/15
Mouillot	Cyril	DDT du Jura	14 et 15:12/15
Recchia	Elodie	DREAL Franche-Comté	14/12/15
Rossignol		Maire de Baume-les-Messieurs	14/12/15
Vignon	Bernard	Onema	14/12/15
x		Habitant du hameau de Sermu, Baume-les-Messieurs	14/12/15

### 3. Le bassin versant de la Seille et carte des sources



Carte 1 : bassin versant et traçages hydrogéologiques du bassin de la Seille amont. Synthèse AE RMC

## 4. Quelques données de qualité des eaux

### 4.1. Source du Dard (données AE RMC et thèse M Salperwick)



Fig 2 : Suivi nitrate de la source du Dard, AERMC

Les teneurs en nitrates de la source du Dard ont faiblement augmenté depuis les campagnes de mesures de 1987/88, où elles étaient comprises entre 8 et 15 mg/l. Elles restent toutefois très modestes.



Fig 3 : Suivi Phosphates de la source du Dard, AERMC

Les teneurs en phosphore restent très faibles, même si un pas de temps de mesure plus resserré mettrait sans doute en évidence des à-coups, comme sur la période de la thèse de M Salperwick. La Seille de Ladoye présente des pics plus marqués bien identifiés pour la période 1987-88.

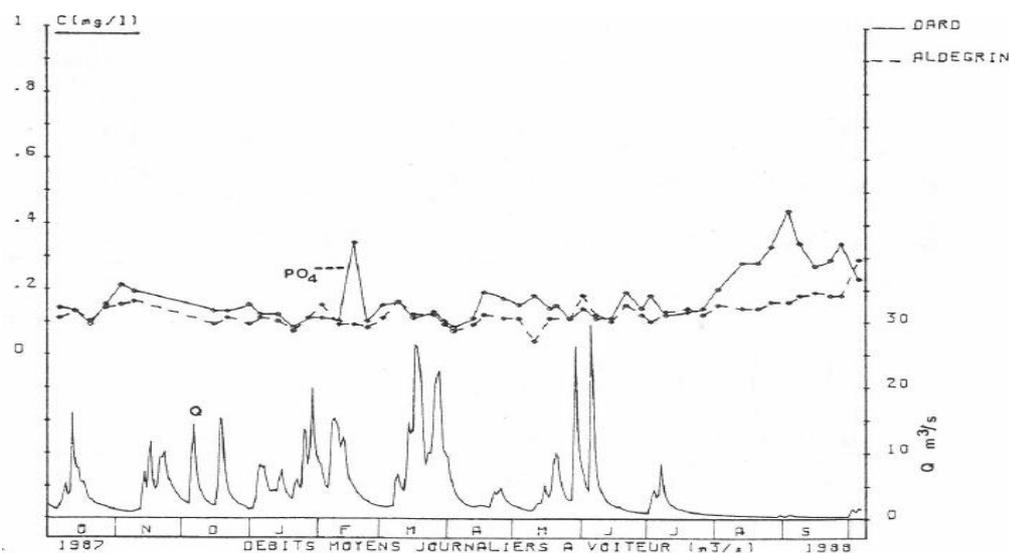


Fig 4 : Suivi phosphates de la source du Dard, 1987-88, thèse M Salperwick

## 4.2. Données hydrobiologiques sur le Dard

Nous disposons de mesures d'IBGN réalisées le 18 août 1992 sur la source et à l'amont de la confluence avec la Seille de Saint Haldegrin. Si le groupe indicateur est dans les deux cas très polluosensible, la diversité est beaucoup plus forte à l'aval. Les notes de synthèse, respectivement de 13 et 17, marquent une qualité bonne et très bonne.

Un recouvrement algal avait été observé, et concernait moins de 20 % de la superficie du cours d'eau.

Nous ne disposons pas de données récentes pour procéder à une comparaison.

## 4.3. La Seille à Neuvy

Les teneurs en nitrates à Neuvy sont systématiquement plus faibles, entre 7 et 12 mg/l, et marquent sans doute la consommation par les végétaux.

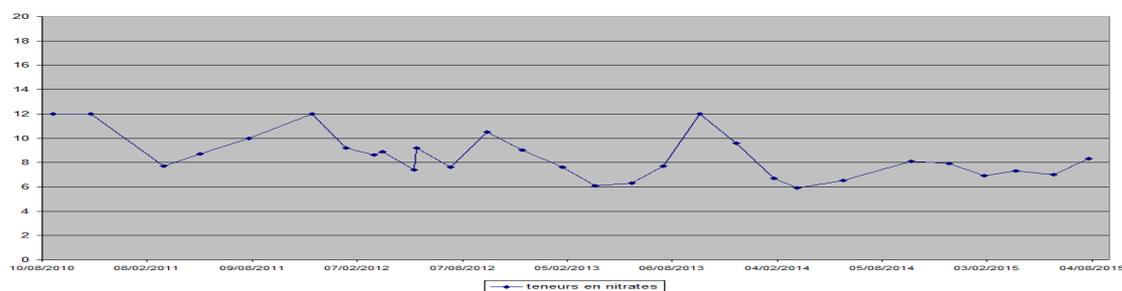
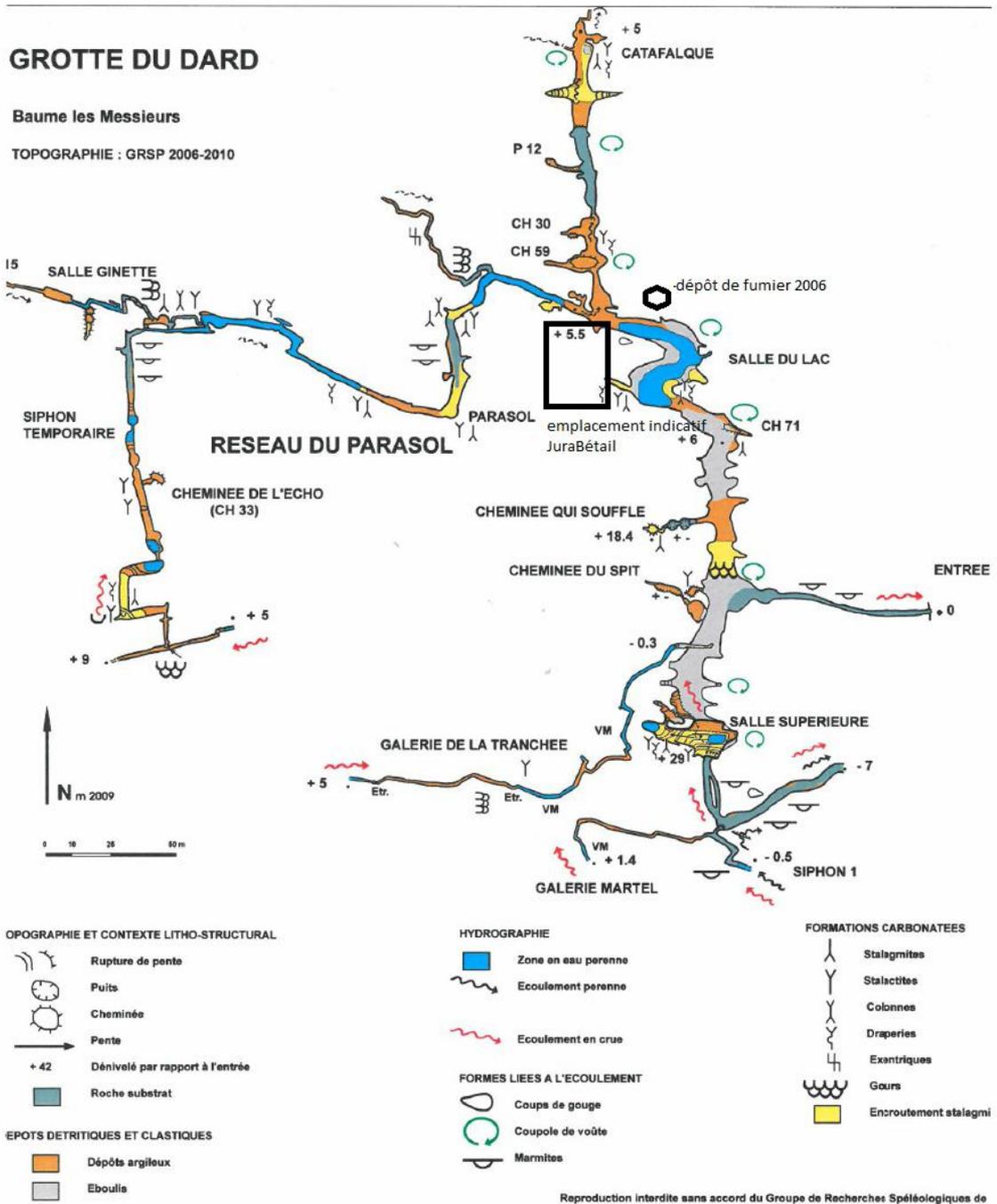


Fig 5 : Suivi nitrates de la Seille à Neuvy-sur-Seille, AERMC

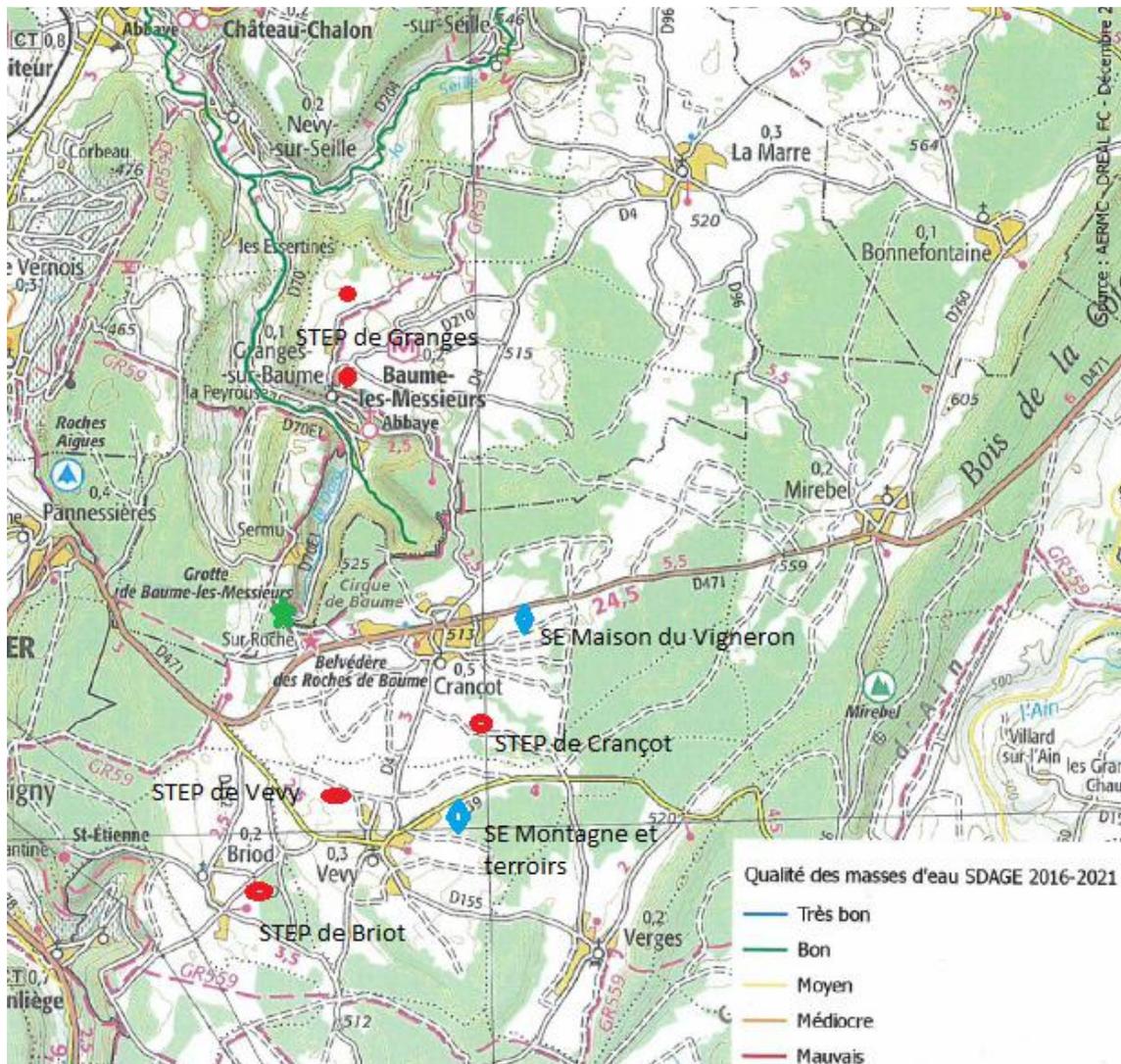
Les concentrations en phosphore sont également réduites, et ne dépassent pas 0,08 mg/l sur 6 années de suivi, baisse pouvant être due à la complexation de la forme phosphate dissous avec le calcium, et/ou à la consommation par les végétaux.

## 5. Plan de la grotte du Dard



Carte 2 : Plan du réseau connu de la grotte du Dard, indications mission sur la pollution de 2006 et le projet Jura-Bétail, source : club spéléologique de Poligny

## 6. Synthèse des sources ponctuelles de pollution sur le plateau.



Carte 3 : Qualité des masses d'eau et principaux points de rejet sur le plateau, Source AERMC et mission

## 7. Quelques épisodes historiques de pollution

### 7.1. Pollution de la grotte du Dard par lessivage d'un tas de fumier : 25 novembre 2006



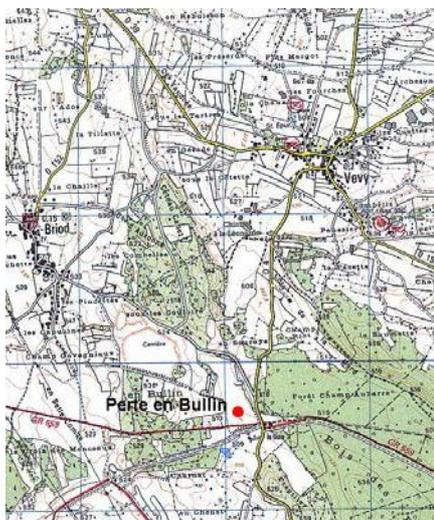
*Photo 3 : pollution organique de la salle du Lac, source club spéléologique de Poligny*

### 7.2. Rejets de la laiterie Monts et Terroirs à Vevy : pollution du 13 août 2008, image actuelle du bassin d'infiltration



*Photos 4 et 5 : rejet le 13 août 2008, situation du bassin d'infiltration le 15 décembre 2015,  
photos club spéléologique de Poligny, mission*

### 7.3. Pollution de la perte à « en Bullin» 13 août 2014



*Carte 4 et photo 6 : situation de la perte, déchets observés, source club spéléologique de Poligny*

## 8. Glossaire des sigles et acronymes

Acronyme	Signification
AERMC	Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse
DDCSPP	Direction départementale de la cohésion sociale et de la protection des populations
DDT	Direction départementale des territoires
DREAL	Direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement
ECLA	Communauté d'agglomération de Lons-le-Saunier
ICPE	Installation classée pour la protection de l'environnement
N	Nord
nm	Nano mètre = milliardième de mètre
ONEMA	Office national de l'eau et des milieux aquatiques
SAU	Surface agricole utile
SDAGE	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
SIBS	Syndicat intercommunal du bassin de la Seille
SPANC	Service public d'assainissement non collectif
ZSC	Zone spéciale de conservation

