



Kanton Bern  
Canton de Berne

**JURA**  **CH**  
RÉPUBLIQUE ET CANTON DU JURA

# DISPARITION DE LA POPULATION PISCICOLE EN AVAL DE ROCHES EN 2013/2014

—

## RAPPORT DE CAS



Rapport final, 02.12.2016

## IMPRESSUM

### **Editeur:**

Groupe de travail intercantonal pour le cas de la Birse à Roches  
composé de représentants des services spécialisés des organes suivants :

- Office de l'agriculture et de la nature, Inspection de la pêche, Münsingen
- Office des eaux et des déchets, Laboratoire de la protection des eaux et évacuation des eaux usées, Berne
- Point de contact médias de la Direction de l'économie publique du canton de Berne
- Office de l'environnement, St-Ursanne

### **Auteurs :**

Daniel Bernet, Rico Ryser, Jan Suter, Nicolas Eichenberger, Christophe Noël, Thomas Vuille, Claudia Minkowski, Bernhard Niklaus, Jacques Gerber

### **Référence bibliographique :**

D. Bernet, R. Ryser, J. Suter, N. Eichenberger, Ch. Noël, T. Vuille, C. Minkowski, B. Niklaus, J. Gerber (2016) :  
Disparition de la population piscicole en aval de la STEP de Moutier-Roches en 2013/2014 – Rapport de cas.  
Groupe de travail intercantonal des cantons de Berne et du Jura.

## TABLE DES MATIÈRES

Impressum .....	1
TABLE des matières .....	2
1 Problématique .....	1
1.1 Constat de disparition de la population piscicole lors d'un contrôle de routine.....	1
1.2 Rapport avec les observations précédentes.....	3
1.3 Période de disparition .....	3
2 Coordination intercantonale .....	4
3 Recherches – analyse des causes .....	4
3.1 Population piscicole.....	4
3.2 Analyses de l'eau .....	12
3.2.1 Tests de toxicité .....	12
3.2.2 Macroinvertébrés.....	12
3.2.3 Analyse chimique de l'eau.....	12
3.3 Rôle de la STEP de moutier-roches.....	13
3.3.1 Description de la step.....	13
3.3.2 Phase d'assainissement – mesures et dates .....	14
3.3.3 Analyse des eaux de l'effluent de la STEP – autocontrôle de la step .....	16
3.3.4 Contrôle qualité effectué par l'OED .....	19
3.3.5 Autres facteurs pertinents .....	19
3.4 Soupçons pesant sur les nitrites et l'ammonium .....	20
3.4.1 Effet toxique sur les poissons.....	20
3.4.2 Expertise toxicologique de l'eawag (Langer & Vermeirssen, 2015) .....	21
3.4.3 Stabilité et dégradation des nitrites et de l'ammonium présents dans le cours d'eau.....	21
4 Conclusion .....	21
5 Suite de la procédure.....	22
6 Références .....	23

## 1 PROBLÉMATIQUE

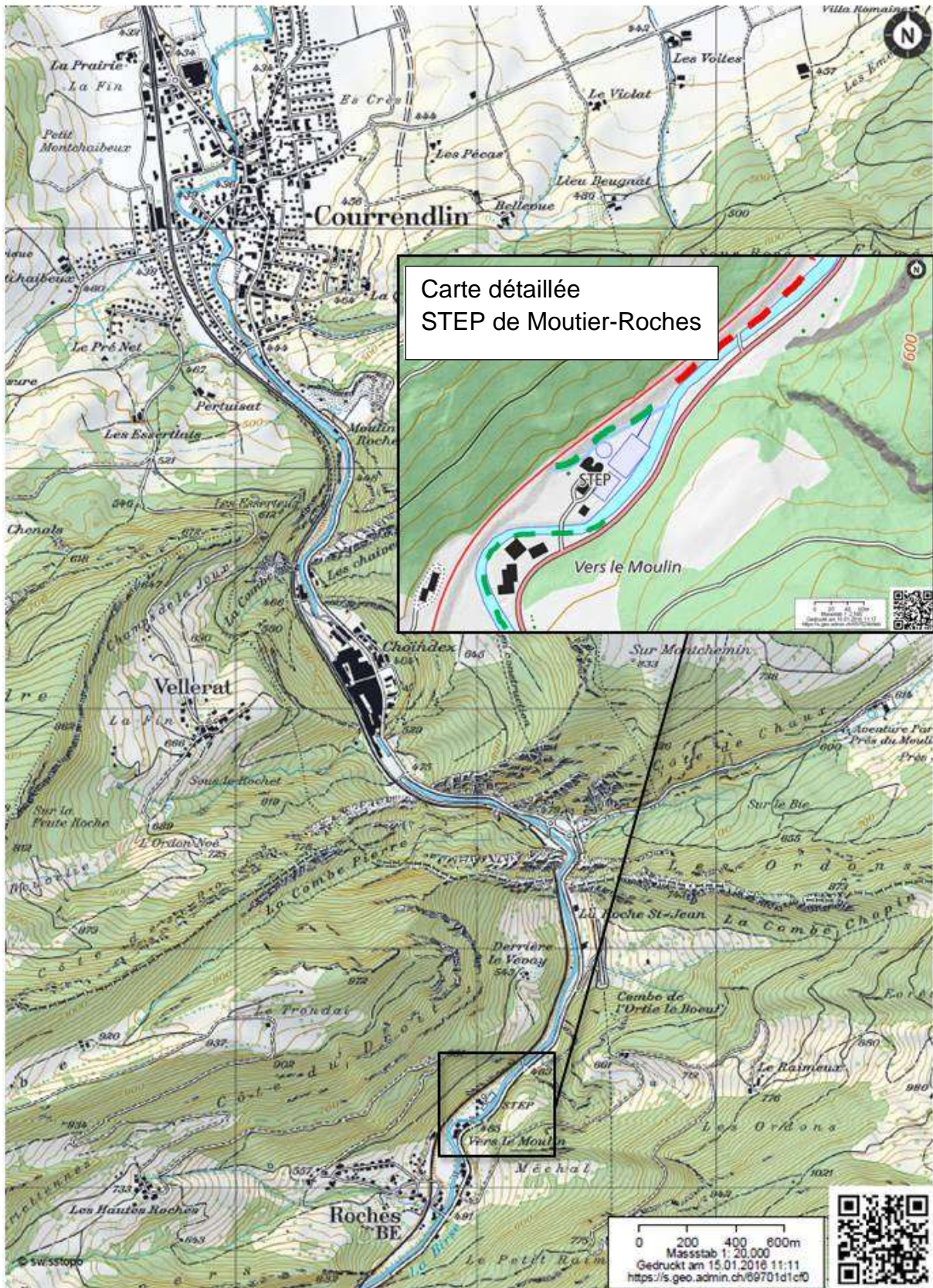
### 1.1 CONSTAT DE DISPARITION DE LA POPULATION PISCICOLE LORS D'UN CONTRÔLE DE ROUTINE

Le 24 avril 2014, l'Inspection de la pêche (IP) du canton de Berne a procédé à plusieurs pêches électriques le long de la Birse dans le but de quantifier la part de truites de rivière qui se sont reproduites naturellement. Dans le cadre de cette pêche de routine, l'IP a constaté que le tronçon en aval de Roches était dépourvu d'alevins. Dans le tronçon en amont du village, en revanche, la situation était normale (ill.7).

D'autres pêches réalisées le 29 avril 2014 ont révélé une baisse considérable de la population piscicole entre la STEP de Moutier-Roches et la frontière BE/JU. Lors de ces pêches électriques qualitatives, seuls quelques rares poissons ont été capturés en aval du lieu de déversement des eaux de la STEP de Roches-Moutier. En amont de ce tronçon, en revanche, les effectifs étaient normaux. La limite entre population normale et altérée se trouvait à hauteur de la STEP de Moutier-Roches, en un endroit localisable à 100 mètres près (ill.1). Un petit torrent latéral à hauteur de la STEP a également fait l'objet de contrôles ponctuels. Les eaux usées épurées de la STEP de Roches se jettent en effet d'abord dans ce torrent situé sur la gauche de la Birse avant d'aboutir dans cette dernière. Le lieu de déversement de la STEP se trouve à environ 6 mètres en amont de l'embouchure du torrent dans la Birse. La population piscicole de ce torrent ne présentait aucun signe particulier, si ce n'est qu'elle était faible.

Aucun des poissons pêchés par l'IP n'était mort et aucun épisode de mortalité n'avait été signalé récemment. L'Inspection de la pêche du canton de Berne a alors contacté les autorités de pêche jurassiennes. Elles n'avaient pas davantage connaissance de cas de mortalité ou d'autres anomalies frappant la population piscicole.

Le 16 septembre 2014, les autorités de pêche jurassiennes ont effectué une pêche électrique qualitative en aval et en amont de Choindez : sur ce tronçon situé entre 1,5 et 3 kilomètres en aval de la STEP de Moutier-Roches, les effectifs avaient également chuté : peu de truites de rivière et de chabots ont été capturés. Apparemment, **un événement avait décimé la population piscicole de la Birse sur plusieurs kilomètres en aval de Roches.**



III. 1: Birse entre Roches (BE) et Courrendlin (JU).

Agrandissement : observation lors des pêche du 29 avril 2014: tronçon en traitillés rouges : aucun poisson ;  
tronçons en traitillés verts : effectifs normaux.

## 1.2 RAPPORT AVEC LES OBSERVATIONS PRÉCÉDENTES

Contrairement à ce que laissaient présager les constats faits en avril 2014, **aucun épisode de mortalité piscicole aiguë n'a jamais été observé**. En juin 2013, toutefois, l'Inspection de la pêche était en contact avec un pêcheur lui ayant signalé que la pêche en aval de Roches était anormalement mauvaise. Le 8 août 2013, l'inspecteur cantonal de la pêche a procédé à une pêche électrique quantitative sur le tronçon concerné en collaboration avec quelques pêcheurs locaux. Rien de particulier n'a été constaté à ce moment-là: toutes les espèces habituelles (truite de rivière, chabots, ombres) ont été capturées. Toutes les classes d'âge étaient représentées, de même que le macrozoobenthos.

En date du 26 août 2013, ce même pêcheur local a informé l'Inspection de la pêche qu'un pêcheur de sa connaissance avait trouvé **deux truites de rivière mourantes** à proximité des rives en aval de la STEP Moutier-Roches, et qu'un autre pêcheur **avait trouvé trois** poissons morts une semaine plus tôt. L'un de ces poissons a été pris en photo. Cette dernière montre une truite de rivière bien nourrie de 45 centimètres dont la nageoire caudale porte une marque de décoloration. Il peut s'agir d'un symptôme de manque d'oxygène.

L'Inspection de la pêche a alors effectué une visite de contrôle de la STEP de Moutier-Roches dans le but d'y détecter d'éventuels dysfonctionnements. L'exploitant de la STEP a affirmé que cette dernière ne présentait aucun problème d'exploitation. Il a mentionné que l'un des deux bassins de décantation primaire était hors service suite à l'assainissement partiel de l'installation et que des travaux étaient en cours. Le personnel de la STEP contrôle son efficacité en analysant les eaux usées avant leur déversement dans la Birse. Selon ce contrôle, les valeurs limites/valeurs indicatives étaient respectées pour les nitrites, l'ammonium et le carbone organique dissous (COD).

Après cette visite, l'Inspection de la pêche a pris contact avec le service spécialisé cantonal responsable des STEP communales pour l'informer de ses observations et lui demander s'il avait connaissance d'éventuels dysfonctionnements de la STEP de Moutier. Le service spécialisé a répondu par la négative.

L'Inspection de la pêche a également communiqué les résultats de ses recherches au pêcheur à l'origine des signalements susmentionnés en le priant de poursuivre ses observations sur le terrain. Plus aucun problème n'a ensuite été signalé.

## 1.3 PÉRIODE DE DISPARITION

Compte tenu de la pêche électrique qualitative effectuée le 8 août 2013 (lors de laquelle les trois espèces de poissons typiques de la Birse étaient toutes présentes en avant de la STEP de Moutier) et de la pêche d'alevins du 24 avril 2014 (qui a révélé l'absence de poissons en aval de la STEP), tout porte à croire qu'un **événement s'est produit entre août 2013 et avril 2014**.

C'est durant cette période (en août 2013) que les pêcheurs ont découvert trois truites mortes et deux truites mourantes dans le tronçon concerné de la Birse (chap. 1.2). Ces observations pourraient avoir un rapport avec l'événement ; chronologiquement parlant, elles pourraient en représenter le début.

## 2 COORDINATION INTERCANTONALE

Du fait de l'ampleur des problèmes observés (nombre de poissons manquants et longueur du tronçon concerné), de leur caractère intercantonale et du nombre de services impliqués (assainissement/protection des eaux/pêche), il s'est avéré nécessaire de coordonner les contrôles à effectuer. Les cantons de Berne et du Jura ont donc constitué **un groupe de travail intercantonale en novembre 2014**.

Ce groupe avait pour but

- de permettre aux cantons impliqués de s'informer mutuellement des dernières découvertes,
- de définir des interlocuteurs,
- de coordonner les travaux de résolution du cas et
- d'assurer la communication externe.

Il se composait des membres suivants :

- Jacques Gerber, République et Canton du Jura, Office de l'environnement, St-Ursanne
- Nicolas Eichenberger, République et Canton du Jura, Office de l'environnement, St-Ursanne
- Christophe Noël, République et Canton du Jura, Office de l'environnement, St-Ursanne
- Thomas Vuille, canton de Berne, Office de l'agriculture et de la nature, Inspection de la pêche, Münsingen
- Daniel Bernet, canton de Berne, Office de l'agriculture et de la nature, Inspection de la pêche, Münsingen
- Claudia Minkowski, canton de Berne, Office des eaux et des déchets, Laboratoire de la protection des eaux et du sol, Berne
- Rico Ryser, canton de Berne, Office des eaux et des déchets, Laboratoire de la protection des eaux et du sol, Berne
- Jan Suter, canton de Berne, Office des eaux et des déchets, évacuation des eaux usées, Berne
- Bernhard Niklaus, canton de Berne, point de contact médias de la Direction de l'économie publique, Berne

## 3 RECHERCHES – ANALYSE DES CAUSES

### 3.1 POPULATION PISCICOLE

La Birse prend sa source à Tavannes (BE) et représente le principal émissaire du bassin versant. Plus la distance par rapport à la source augmente, plus la dimension et le débit de la Birse sont importants. Outre des agglomérations industrialisées, elle traverse surtout des régions agricoles. Des voies de transport longent la rivière sur de longs tronçons. A hauteur de Court et de Moutier, la Birse coule à travers deux gorges boisées. Exception faite de quelques tronçons proches de l'état naturel dans le cours supérieur et dans les gorges, elle est corrigée sur presque toute sa longueur et ses berges ainsi que son lit sont consolidés.

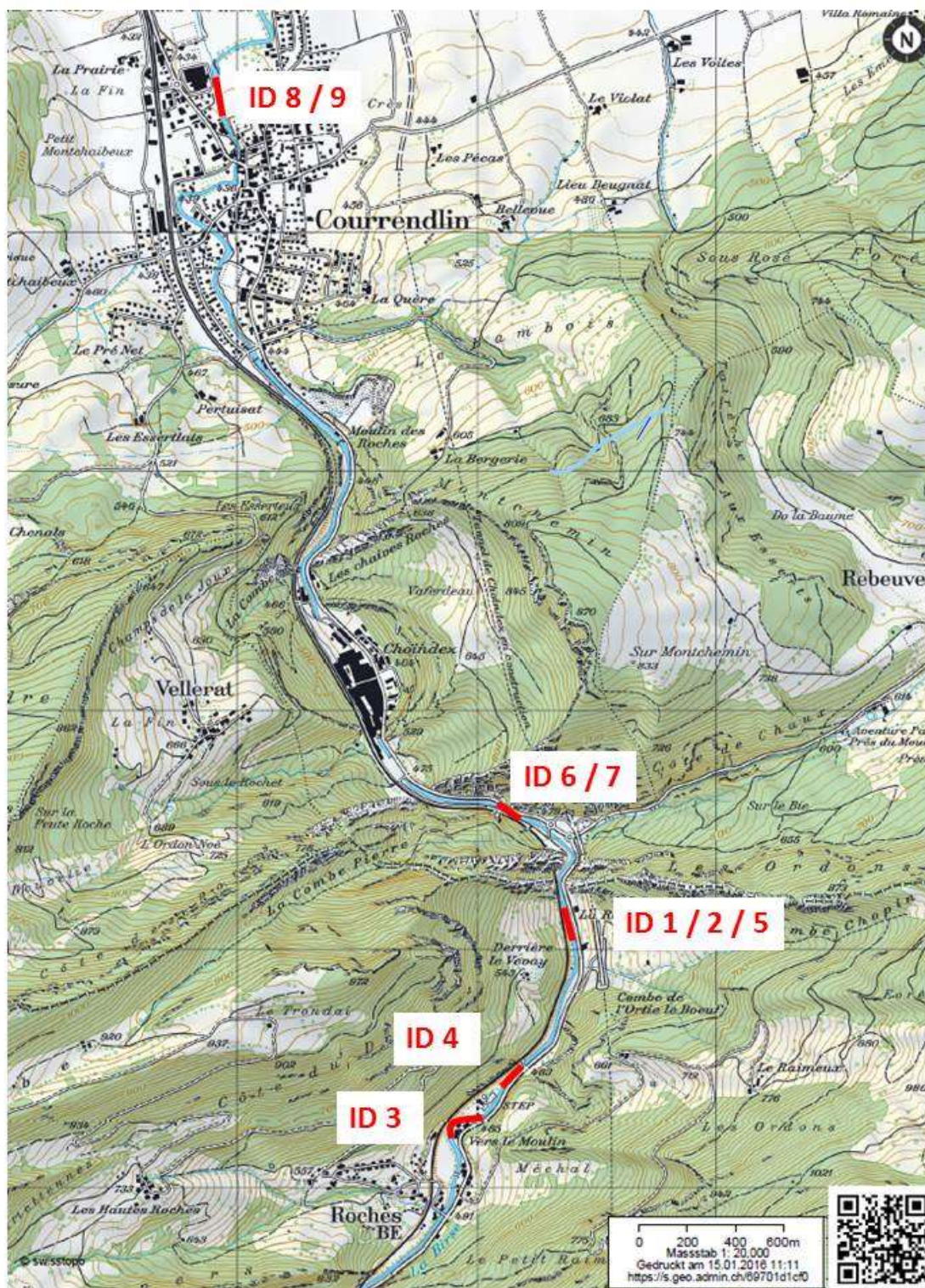
Les eaux calcaires du Jura sont particulièrement productives et abritent une importante population de truites de rivière et de chabots. Une population d'ombres a élu domicile dans les tronçons moins pentus situés entre Sorvilier et Court, ainsi qu'entre Roches et Delémont. La Birse compte également quelques vairons, chevaines, gardons et goujons. La reproduction y est naturelle. Dans le canton de Berne, des mesures de repeuplement prises par les associations de pêche locales sur mandat cantonal viennent renforcer les effectifs des truites de rivière.

Des pêches quantitatives ont été effectuées sur différents tronçons de la Birse. Celles qui sont pertinentes pour le traitement du présent cas sont mentionnées dans le tableau 1. Elles permettent de chiffrer la quantité de poissons manquante et de définir l'ampleur des événements qui se sont produits.

**Tableau 1:** pêches électriques quantitatives effectuées pour contrôler les effectifs et pertinentes pour analyser l'événement survenu à Roches entre août 2013 et avril 2014. Les pêches antérieures à cette période sont surlignées en vert et celles qui y sont postérieures, en orange.

ID	Raison de la pêche	Date	Commune	Site	Coordonnées du début du tronçon	Canton	Distance (en m) par rapport à la STEP M-R	Nombre de passages	Nombre d'anodes	Pertinence pour la comparaison avec ID	Longueur du tronçon (en m)
1	NAWA TREND	22.08.2012	Roches	La Charbonnière	596'352 / 240'239	BE	950	1	2	2	260
2	NAWA TREND	03.09.2015	Roches	La Charbonnière	569'379 / 240'206	BE	950	2	2	1/5	207
3	Après l'événement de Roches 2014	06.12.2014	Roches	En amont de la STEP de Moutier-Roches	595'972 / 239'282	BE	-160	1	2	4/5	100
4	Après l'événement de Roches 2014	06.12.2014	Roches	En aval de la STEP de Moutier-Roches	596'194 / 239'598	BE	170	1	2	3/5	140
5	Après l'événement de Roches 2014	06.12.2014	Roches	La Charbonnière	569'379 / 240'206	BE	950	1	2	1/2/3/3	100
6	Recensement de la population piscicole JU	09.07.2002	Choindez	En amont de Choindez	596'125 / 240'550	JU	1470	2	2	7	78
7	Après l'événement de Roches 2014	29.08.2015	Choindez	En amont de Choindez	596'125 / 240'550	JU	1470	2	2	6	78
8	Recensement de la population piscicole JU	09.07.2002	Courrendlin	Sur Haute-Rive	594'894 / 243'652	JU	5450	2	3	9	195
9	Après l'événement de Roches 2014	29.08.2015	Courrendlin	Sur Haute-Rive	594'894 / 243'652	JU	5450	2	3	8	195





III.2: Sites de pêche électrique quantitative entre Roches et Courrendlin. Les numéros ID se réfèrent au tableau 1.

Environ huit mois après avoir constaté que les poissons avaient déserté une partie de la Birse, l'Inspection de la pêche du canton de Berne a réalisé des pêches quantitatives sur trois tronçons (tab. 1, [ID 3-5]) entre Roches et la frontière BE/JU le 6 décembre 2014. Cette mesure visait à

- a) déterminer le nombre de poissons manquants,
- b) définir le rôle joué par la STEP Moutier-Roches,
- c) décrire l'état de la population piscicole après identification des problèmes rencontrés par cette dernière.

Le tronçon en amont de la STEP [tab.1, ID 3] comptait une belle population de quelque 380 truites de rivière et 40 chabots par tronçon de 100 mètres (ill. 3). Toutes les catégories d'âge étaient représentées. En aval de la STEP, cette population était bien moins nombreuse : à La Charbonnière, près de la frontière BE/JU [tab.1, ID 5], il ne restait plus que quelque 60 truites (-85% des effectifs) et 10 chabots (-97% des effectifs) par tronçon de 100 mètres. Les truites « rescapées » avaient toutes la même longueur, à savoir 8 à 15 centimètres. Il s'agissait de truites de repeuplement que l'association de pêche locale avait introduites à l'état d'estivaux dans ce tronçon en novembre 2014. Ces individus peuvent être considérés comme les animaux sentinelles d'un test toxicologique en plein air : leur présence indique qu'entre novembre 2014 et décembre 2014, l'eau de la Birse présentait une qualité suffisante pour permettre aux poissons d'y survivre.

Juste en aval de la STEP [tab.1, ID 4], la population piscicole se portait légèrement mieux qu'à La Charbonnière. C'est la preuve que le repeuplement se fait d'amont en aval. Des truites plus ou moins grosses, mais également des chabots, descendent la rivière pour recoloniser le tronçon touché. Ce constat est confirmé par l'âge des truites présentes (ill.4).

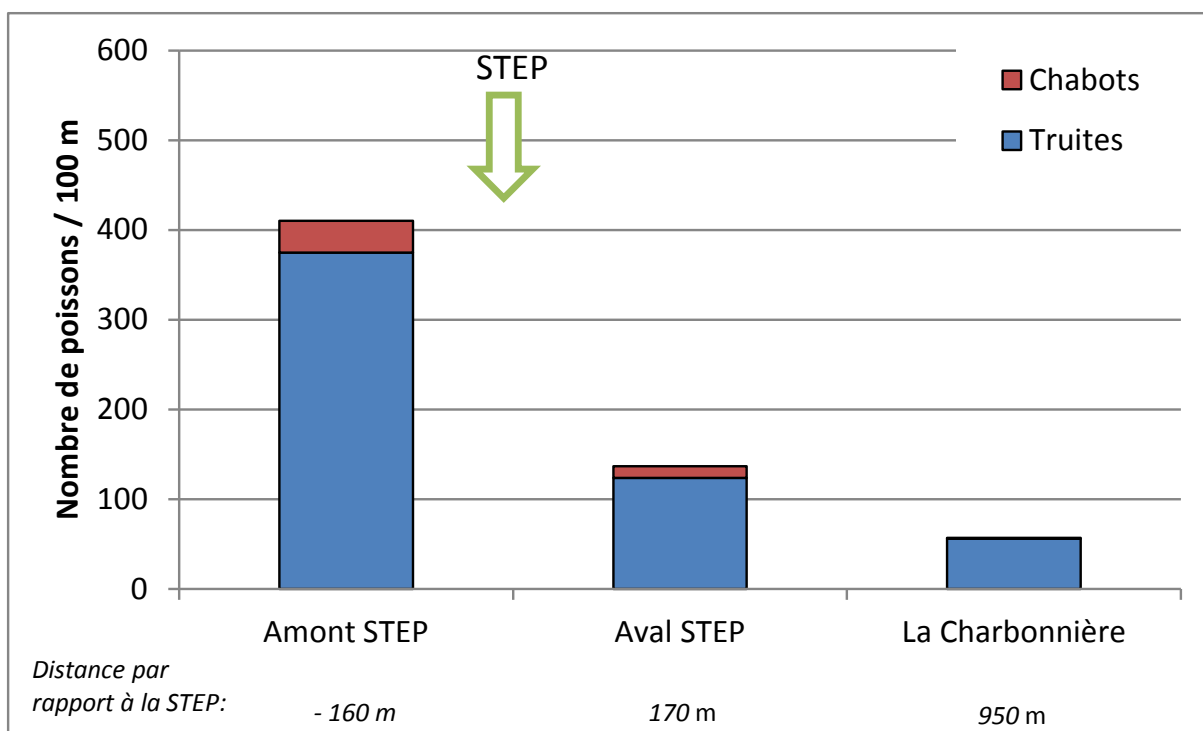
Trois pêches quantitatives (tab.1, ID 1,2 et 5) ont été réalisées à hauteur de La Charbonnière. L'une [ID 1: août 2012] date d'avant la période d'août 2013 à avril 2014, l'autre a été effectuée peu après [ID 5 : déc. 2014] et la troisième environ 18 mois plus tard [ID 2: sept. 2015]. Ces données permettent (a) de quantifier l'impact de l'événement présumé sur la population piscicole et (b) de décrire comment le repeuplement de la Birse a aidé cette population à s'en remettre en l'espace d'une année et demie.

Les populations d'ombres et de chabots recensés en 2012 avaient complètement disparu en décembre 2014 (ill. 5). La présence sur les lieux d'une soixantaine de truites n'était due qu'au repeuplement entrepris quelques semaines plus tôt. Tout donne à penser qu'un événement a anéanti toute la population qui se trouvait sur ce site, à savoir quelque 200 truites, 260 chabots et 20 ombres par tronçon de 100 mètres de cours d'eau.

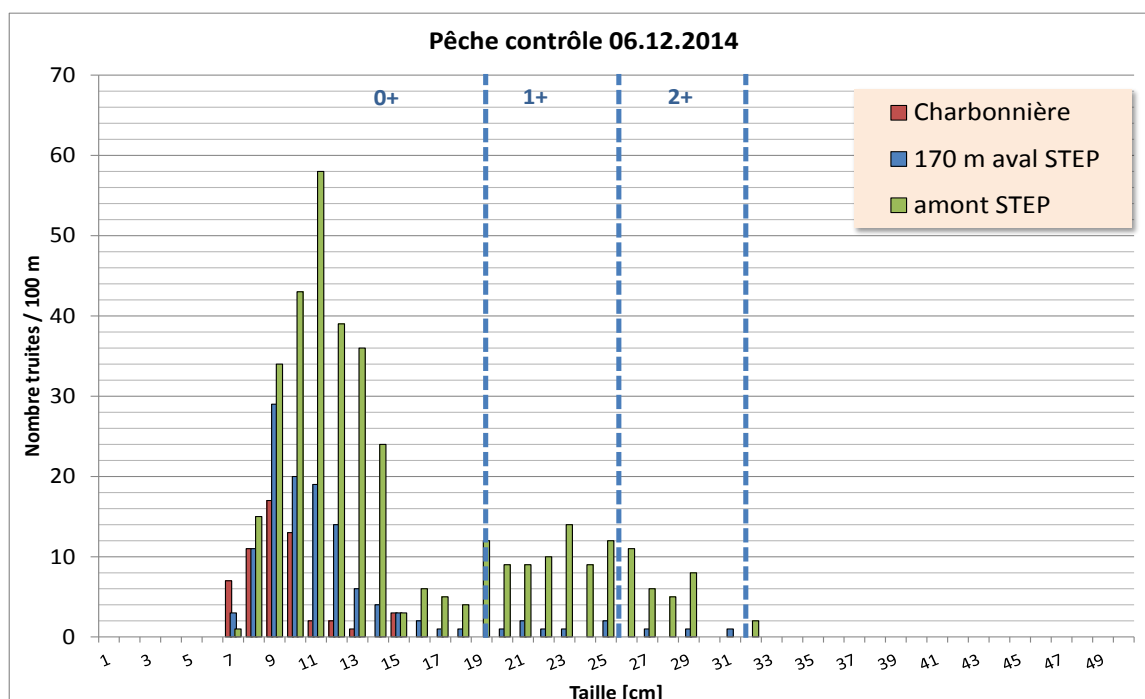
Neuf mois plus tard, la situation s'était clairement améliorée. Les truites de rivière étaient redevenues aussi nombreuses qu'avant, la recolonisation du tronçon touché semblant s'être poursuivie, probablement en grande partie par des individus provenant de la source en amont. Les truites âgées de plusieurs années restent toutefois sous-représentées par rapport à 2012.

Pour les ombres et les chabots, la situation était différente : les ombres n'avaient pas fait leur retour et la population la plus proche, en partant de l'amont, se trouve entre Court et Sorvilier. C'est trop loin pour permettre un repeuplement depuis l'amont en si peu de temps. Quant à la population d'ombres en aval, elle semble trop décimée pour pouvoir recoloniser le tronçon des Charbonnières.

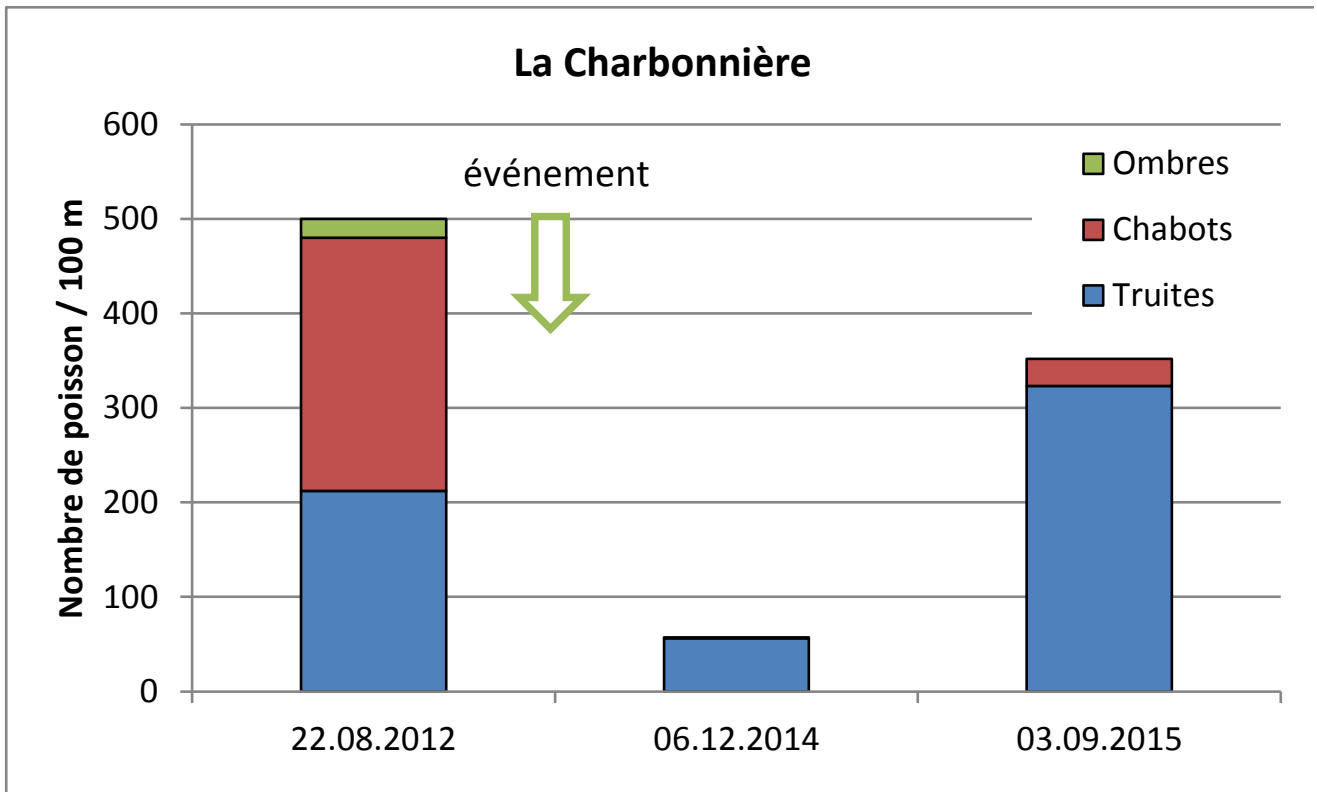
La population de chabots reste elle très fragilisée : elle ne représentait que 10 pour cent de celle recensée en 2012. Moins mobiles que les autres poissons, les chabots semblent mettre plus de temps à repeupler le tronçon.



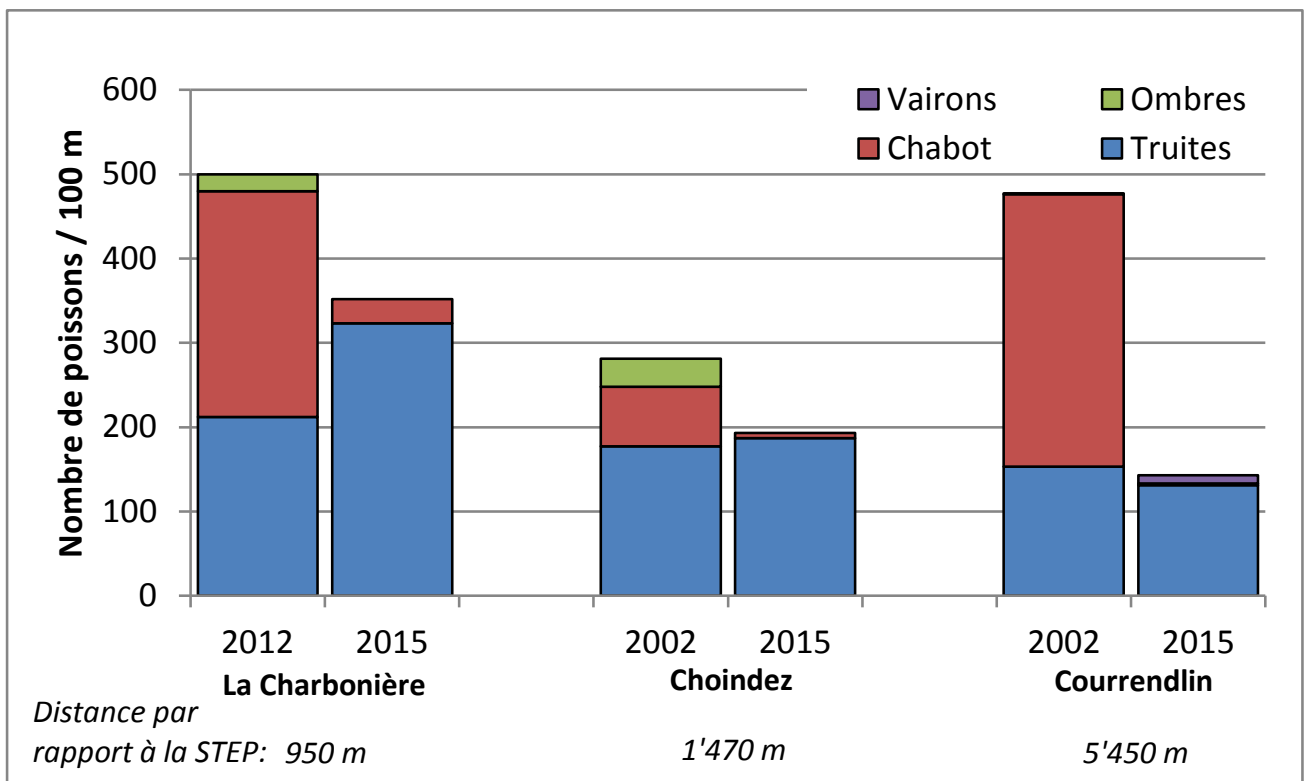
III.3: Population piscicole recensée le 6 décembre 2014 sur les trois tronçons en amont en en aval de la STEP de Moutier-Roches (source des données : tab.1, ID 3-5).



III.4: Taille et âge (0+, 1+, 2+ et plus âgés) des poissons recensés le 6 décembre 2014 sur les trois sites proches de la STEP de Moutier-Roches (source des données : tab.1, ID 3-5).



III.5: Population piscicole dans le tronçon de La Charbonnière, env. 950 m en aval de la STEP de Moutier-Roches, avant et après l'événement de la période « août 2013 – avril 2014 » (source des données: tab. 1, ID 1, 2, 5).

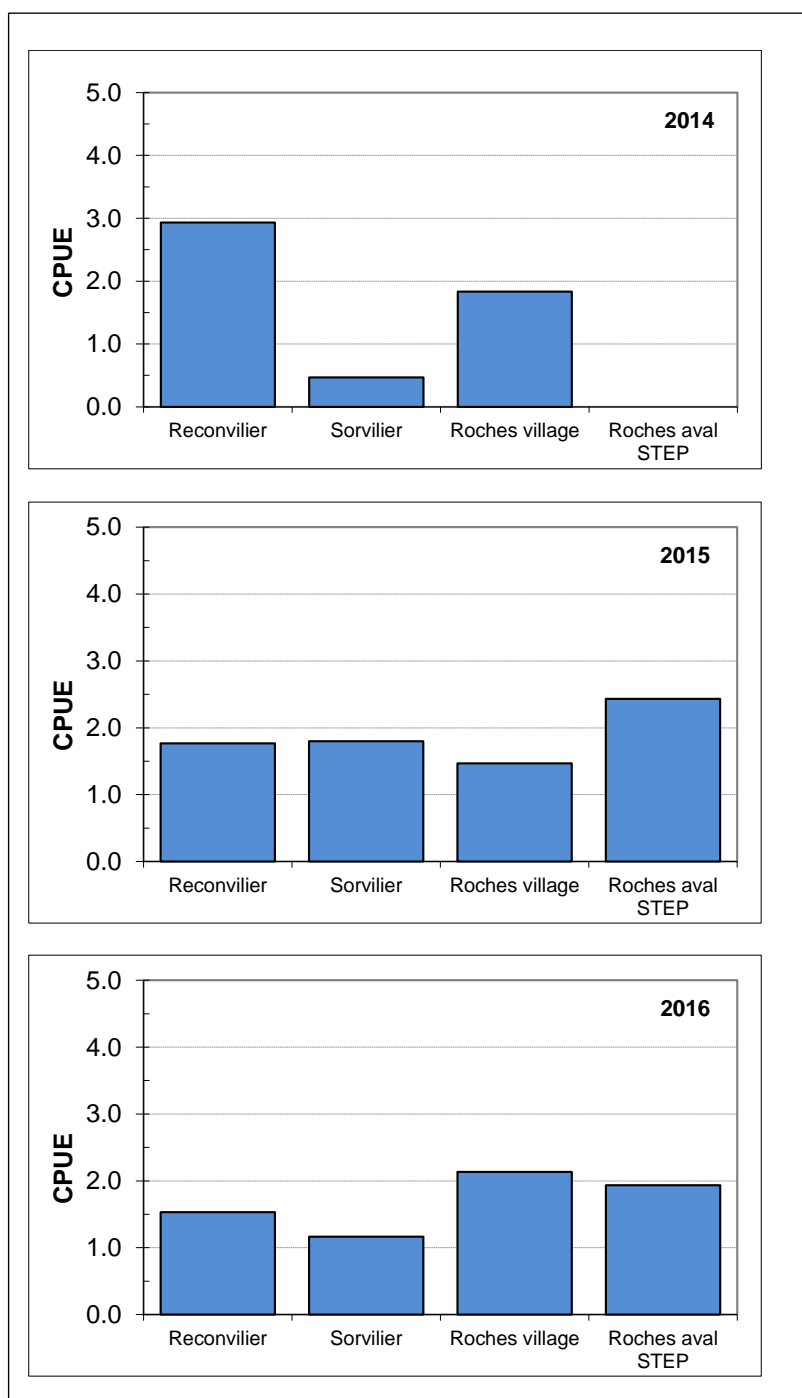


III.6: Population piscicole à hauteur de La Charbonnière, Choindez et Courrendlin avant et après l'événement de la période « août 2012 – avril 2014 » (source des données : tab. 1, ID 1, 2 [La Charbonnière], ID 6, 7 [Choindez], ID 8, 9 [Courrendlin]).

Le même scénario qu'à La Charbonnière se répète à Choindez et Courrendlin, respectivement 1,4 et 5,5 kilomètres après la station de Moutier-Roches. La population piscicole a varié comme suit entre 2002 et 2015 :

- les chabots ont été décimés à Choindez (- 65 pces / 100 m ; = -91%) et Courrendlin (- 323 pces / 100 m ; = -100%) ;
- les ombres ont disparu à hauteur de Choindez (- 33 pces / 100 m ; = 100%) ;
- les truites de rivière sont à nouveau aussi nombreuses qu'en 2002 mais la proportion de truites âgées reste faible.

Le monitoring des alevins témoigne lui aussi du retour de la truite de rivière. L'inspection de la pêche du canton de Berne recense, depuis avril 2014, le nombre d'alevins de truite issus du frai naturel dans la Birse. Les pêches d'avril 2015 et 2016 montrent que (a) l'alevinage naturel a repris en aval de la STEP, que le nombre d'alevins est aussi élevé qu'en amont de la STEP de Moutier-Roches et que (b) les alevins fraîchement éclos survivent (ill. 7).



**III.7:** Nombre d'alevins issus du frai naturel recensés sur 4 sites dans la Birse en avril 2014, 2015 et 2016.

CPUE (catch per unit effort) = nombre moyen d'alevins par anode d'engin de pêche électrique plongée dans l'eau.

Le tronçon Roches-Delémont comprend deux centrales hydrauliques. En partant du principe qu'un événement nuisible a décimé les poissons, on s'attend à ce qu'un grand nombre d'entre eux se soient échoués contre les dégrilleurs des centrales. Questionné à ce sujet par l'administration de la pêche du canton du Jura, l'exploitant de la centrale de Choindez confirme avoir vu, à quelques rares reprises, des amoncellements de 10 à 20 animaux. Il n'arrive toutefois pas à se souvenir si c'était entre août 2013 et avril 2014. Il n'a rien remarqué d'autre.

La situation peut donc se résumer comme suit:

- La population piscicole de la Birse a été décimée sur plusieurs kilomètres entre Roches et Delémont. Toutes les espèces présentes dans le cours d'eau (truites de rivière, chabots, ombres) et toutes les catégories d'âge ont été touchées.
- En aval de la STEP Roches-Moutier, jusqu'à 100 pour cent de la population piscicole a été touchée. En effet, le cours d'eau a perdu plus de 10 000 individus par rapport à une population normale.
- Un événement dommageable pour les poissons s'est manifestement produit durant une période circonscrite entre août 2013 et avril 2014.
- La quantité de poissons manquants, la longueur du tronçon concerné et le fait que les trois espèces de poissons présentes dans la Birse aient été touchées donnent à penser qu'il s'agissait d'un empoisonnement. D'autres explications (comportement migratoire des poissons, épizootie ou prélèvement de poissons) ont été exclues.
- Il est inexplicable que personne n'ait jamais remarqué de mortalité piscicole dont l'ampleur aurait pu expliquer la disparition constatée.
- La population de truites augmente à nouveau depuis 2015. Les truites descendent la rivière pour recoloniser le tronçon concerné. Le frai naturel fonctionne et les alevins survivent. La population de chabots semble aussi se remettre. Le processus de régénération se déroule toutefois plus lentement chez ce petit poisson aux possibilités de migration plus restreintes. La situation de l'ombre reste par contre peu satisfaisante car la colonie la plus proche est trop en amont et trop peu nombreuse.
- Comme la limite entre les tronçons présentant des effectifs normaux et ceux largement dépourvus de poissons se situe à hauteur de la STEP de Moutier-Roches, le rôle joué par la STEP doit être examiné avec attention.

## 3.2 ANALYSES DE L'EAU

### 3.2.1 TESTS DE TOXICITÉ

Une fois l'Office des eaux et des déchets (OED) informé de la disparition de la population piscicole en aval de Roches en septembre 2014, il a fallu, dans un premier temps, vérifier si le facteur à l'origine de ce problème était encore présent dans l'eau. A cet effet, un échantillon d'eau a été prélevé dans le tronçon concerné en vue d'une analyse de toxicité (test sur les daphnies).

Aucun problème de toxicité n'a été constaté.

### 3.2.2 MACROINVERTÉBRÉS

L'état de la Birse a également fait l'objet d'une analyse biologique : le macrozoobenthos présent dans le tronçon de la Birse dépourvu de poissons était identique à celui peuplant le tronçon de référence en amont de la STEP de Moutier-Roches. Les résultats de l'analyse peuvent être interprétés comme suit :

- le macrozoobenthos n'a subi aucune atteinte durable causée par un éventuel déversement de polluants dans l'eau ;
- au vu des résultats du test de toxicité (chap. 3.2.1), l'eau n'était pas polluée au moment du prélèvement d'échantillons.

Les analyses du macrozoobenthos réalisées en 2015 démontrent l'absence de toute pollution chronique.

Ces analyses ont toutefois leurs limites : une atteinte aiguë mais brève remontant à plusieurs mois ne peut plus guère être décelée après un certain temps.

### 3.2.3 ANALYSE CHIMIQUE DE L'EAU

#### 3.2.3.1 PRÉLÈVEMENT D'ÉCHANTILLONS EN 2014

Début novembre 2014, le canton du Jura a procédé à un prélèvement d'échantillons cumulés hebdomadaire dans la Birse (50 ml toutes les heures) à hauteur de Choindez. Les échantillons ont été analysés en vue d'y détecter la présence de HAP, PCB, pesticides et autres micropolluants. Des traces de contrastants utilisés en radiologie, de benzotriazole (inhibiteur de corrosion), de metformine, de diclofénac (médicaments) et d'acésulfame (édulcorant) ont été découvertes. La qualité de l'eau correspondait toutefois à celle généralement observée en aval d'agglomérations.

Par conséquent, les substances identifiées et les autres concentrations mesurées ne suffisaient pas à expliquer le manque de poissons constaté.

#### 3.2.3.2 STATION DE MESURE DE NAWA TREND – CONTRÔLE RÉTROSPECTIF

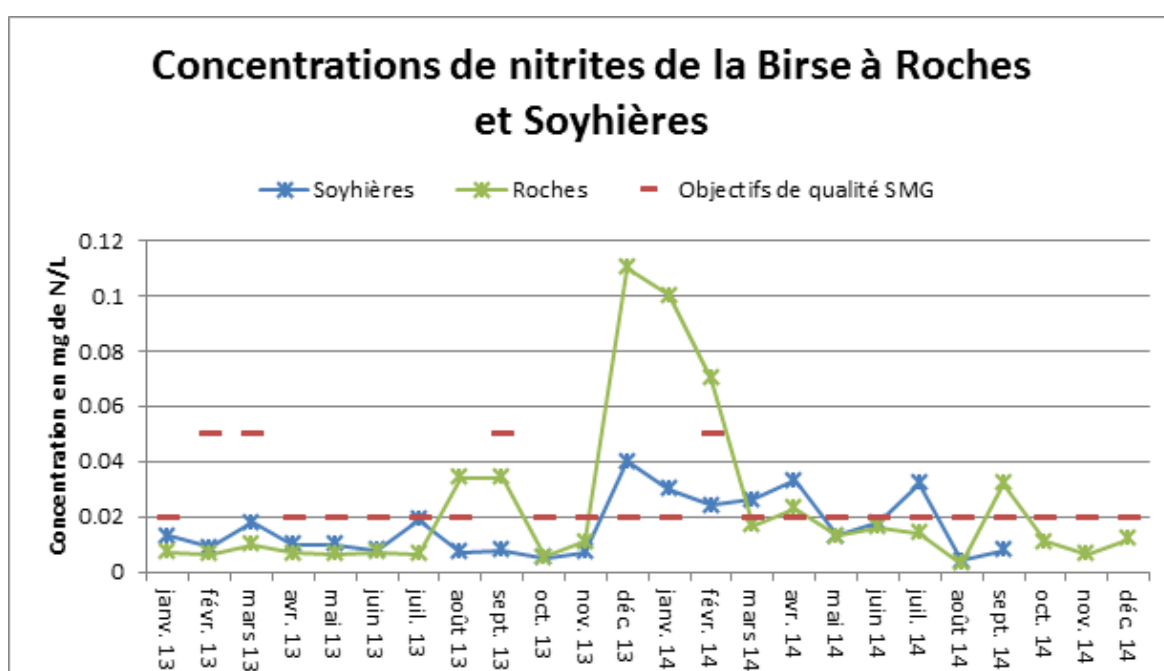
Les cantons de Berne et du Jura évaluent mensuellement la qualité générale de l'eau en prélevant des échantillons à hauteur des stations de Roches (coordonnées : 2'596'293 / 1'240'496) et de Soyhières (coordonnées : 2'596'780 / 1'249'070). A Soyhières, ils examinent également si l'eau comporte des micropolluants (p. ex. pesticides).

Entre août 2013 et avril 2014, tous les paramètres étaient dans la norme à Roches – sauf pour les nitrites. De décembre 2013 à février 2014, en effet, les concentrations de nitrites étaient supérieures aux exigences de

qualité du système modulaire gradué de la Confédération (ill. 8). Comme il ne s'agissait pas pour autant d'une toxicité aiguë, aucune mesure supplémentaire n'a été prise à ce moment-là.

Le contrôle de données mené ultérieurement à Soyhières n'a révélé aucune présence de produits toxiques. Les résultats étaient similaires à ceux de la station de Roches. Il convient toutefois de signaler que la bonne qualité des eaux de la Scheulte et la Sorne, deux affluents de la Birse, contribue à diluer les charges polluantes présentes à cet endroit.

Suite à la forte baisse de la population piscicole constatée en avril 2014, les organismes concernés ont à nouveau concentré leurs recherches sur les charges accrues de nitrites. Le groupe de travail intercantonal a décidé de soumettre les données en la matière à un service indépendant (le Centre Ecotox à Dübendorf) qui s'est chargé d'établir le potentiel toxique des nitrites découverts. Les résultats de cette expertise sont décrits au chapitre 3.4.2.



III. 8: Concentrations de nitrites relevées dans la Birse entre janvier 2013 et décembre 2014 à hauteur des stations de mesure de Roches et Soyhières. SMG = système modulaire gradué de la Confédération.

### 3.3 RÔLE DE LA STEP DE MOUTIER-ROCHES

#### 3.3.1 DESCRIPTION DE LA STEP

La STEP de Moutier-Roches est en fonction depuis 1984. Elle assainit les eaux usées communales et industrielles des communes situées en amont (Perrefitte, Corcelles, Crémines, Grandval, Belprahon, Eschert, Moutier et Roches). Le traitement des eaux s'effectue par voie physico-chimique et biologique, au moyen d'installations conçues pour la nitrification (dégradation de l'ammonium toxique pour les poissons). La STEP est tenue de traiter intégralement un volume d'eaux usées deux fois plus important que celles produites par temps sec. En cas de précipitations, les eaux usées dégrillées et dessablées sont évacuées dans la Birse avant d'avoir subi un traitement biologique dès que ce volume est dépassé.



L'efficacité de la station d'épuration est contrôlée au moyen d'analyses des eaux usées prélevées avant leur déversement dans la Birse. A cet effet, des échantillons prélevés durant 24 heures sont analysés et évalués tous les cinq jours. Ces mesures effectuées à la STEP de Roches depuis de longues années prouvent que le résultat de l'épuration y est stable et conforme aux prescriptions légales. Du fait que toutes les installations déterminantes pour la sécurité sont équipées de deux lignes, qu'elles sont surveillées et qu'un service de piquet est prévu au besoin, la disponibilité de la STEP est élevée et les risques de dysfonctionnement nuisibles pour le cours d'eau sont réduits.

Le taux de dilution des eaux usées traitées par la STEP dépend du régime hydrologique de la Birse. Durant la période concernée (août 2013 à avril 2014), le rapport de dilution moyen entre les eaux usées assainies et le débit de la Birse était de 1:33, avec de brèves phases à 1:16.

### 3.3.2 PHASE D'ASSAINISSEMENT – MESURES ET DATES

La STEP de Roches a été rénovée de 2008 à 2015. Ces travaux, nécessaires, comprenaient aussi bien des mesures de maintien de la valeur (assainissement du béton) que de remplacement (installations techniques) au niveau du traitement des eaux usées et des boues.

Durant la période en question, des travaux de réfection influençant l'efficacité du traitement des eaux usées étaient en cours. La mise hors service des deux installations concernées avait été préalablement convenue avec l'OED :

- 15.07.2013 - 05.09.2013:  
mise hors service de l'un des deux bassins de décantation primaire ;
- 31.03.2014 - 24.10.2014:  
mise hors service d'une ligne de traitement biologique (bassin d'aération et décanteur secondaire 2).

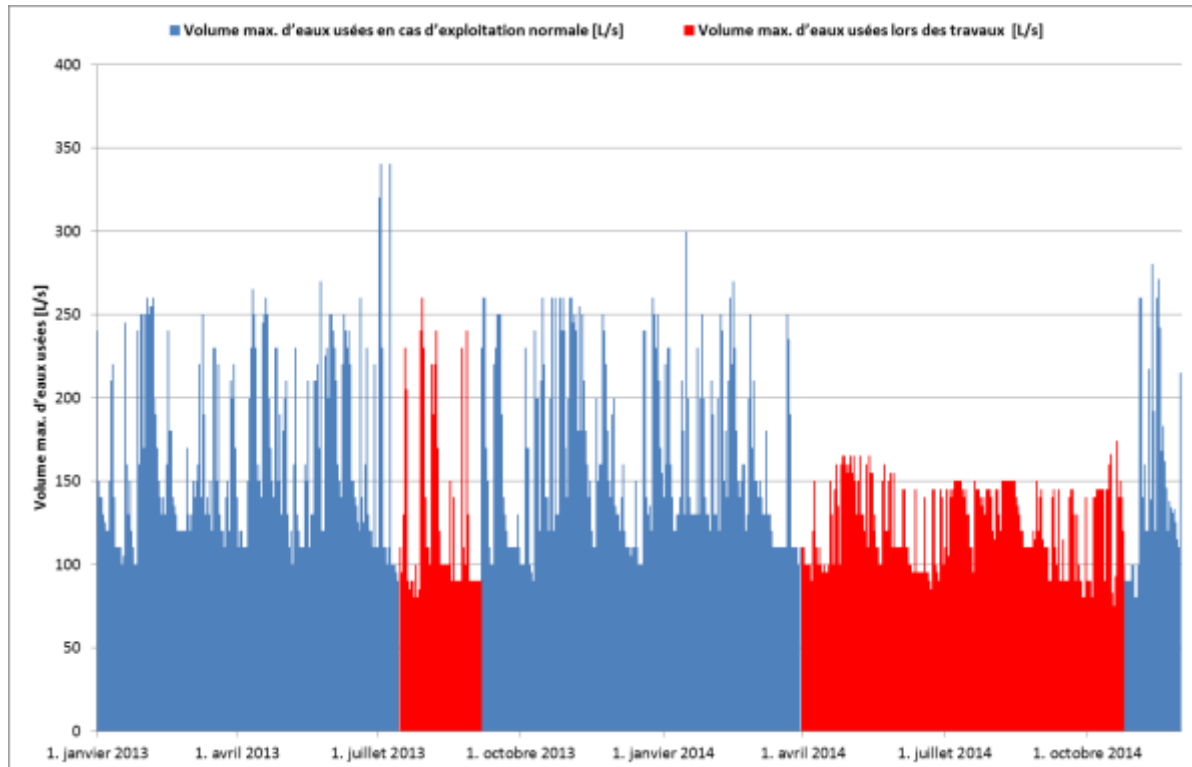
Le début des travaux n'a pas eu d'influence directe sur la capacité d'épuration biologique des installations, étant donné que les bassins de décantation primaire ne servent qu'à récupérer les sédiments et les surnageants. La mise hors service de la moitié de ces bassins a toutefois accru la charge pesant sur l'étape de nettoyage biologique suivante. Attendu que la température régnant entre juillet et octobre rend les processus de traitement biologique plus efficaces, ce problème n'a pas influencé la qualité des eaux traitées.

La seconde phase des travaux, par contre, a réduit l'efficacité de l'installation, la moitié des bassins de boues activées et décanteurs secondaires ayant dû être mis hors service. Pour exploiter au mieux les capacités de nettoyage restantes, un programme d'utilisation a été établi avec l'OED. Ce programme comprenait les mesures suivantes :

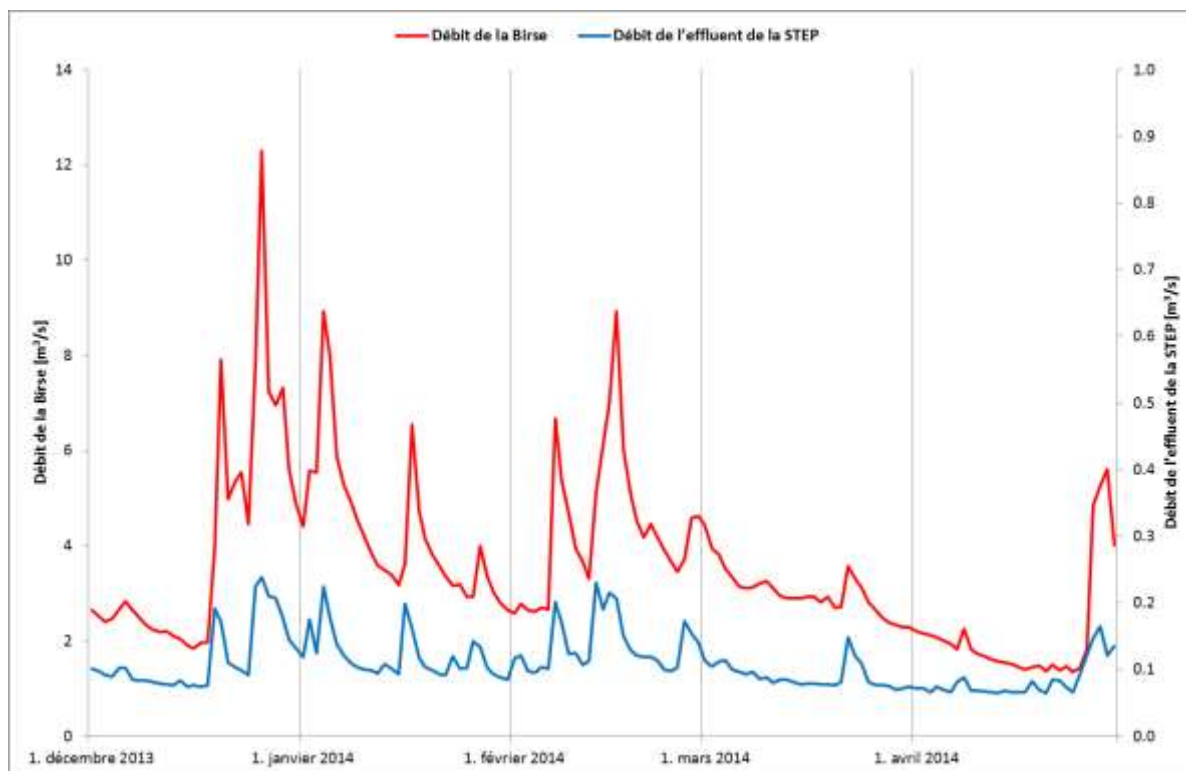
- Transfert des boues actives de la ligne 2 à la ligne 1  
Les boues actives contiennent des microorganismes nécessaires au déroulement des processus biologiques. Si ces boues sont éliminées lors de la mise hors service d'un bassin, l'efficacité du nettoyage biologique diminuera en conséquence. Avant la mise hors service de la ligne 2, les boues qui s'y trouvaient ont donc été transférées par pompage dans la ligne restant en service. Ainsi, malgré la mise hors service d'une ligne entière, l'efficacité n'a baissé que de 20 pour cent environ au lieu de 50 pour cent.
- Réduction du débit minimal d'eaux usées à traiter (de 250 l/s à 150 l/s)  
La mise hors service de l'une des deux lignes a réduit la capacité hydraulique de l'installation entière. La réduction susmentionnée implique que davantage d'eaux usées sont déversées en amont de la STEP, mais seulement lors de précipitations (ill. 9). Après comparaison entre la courbe de débit de la Birse et le volume d'eaux usées de la STEP, il s'avère toutefois qu'en cas de pluie, ces dernières se sont bien diluées dans la Birse et que la situation en la matière n'est jamais devenue critique (ill. 10).

- Réduction des apports d'eaux putrides issues du traitement des boues  
Les eaux issues du drainage des boues putrides contiennent de grandes quantités d'ammonium. Pour ne pas alourdir les processus biologiques durant les travaux, la STEP a renoncé au drainage des boues putrides et fait éliminer ces dernières à l'état humide.
- Précipitation préalable dans les deux bassins de décantation primaire afin de réduire la mise à contribution de la ligne de traitement biologique.

Les mesures prises ont permis de réduire autant que possible l'impact des travaux sur le traitement des eaux.



III. 9: Débit momentané maximum d'eaux usées à l'entrée de la STEP de Roches sur une période de deux ans.



III. 10: Débit de la Birse (courbe rouge, station de Moutier) et volume d'eaux usées de la STEP de Roches – Moutier (courbe bleu).

### 3.3.3 ANALYSE DES EAUX DE L'EFFLUENT DE LA STEP – AUTOCONTRÔLE DE LA STEP

Les graphiques 11 et 12 illustrent les résultats des analyses menées dans l'effluent de la STEP. Cette dernière procède à ces analyses tous les cinq jours à titre d'autocontrôle routinier des paramètres. Les analyses de nitrate, phosphore et SNTD (substances non dissoutes totales) ne sont pas représentées car elles ne sont pas particulièrement toxiques pour les poissons.

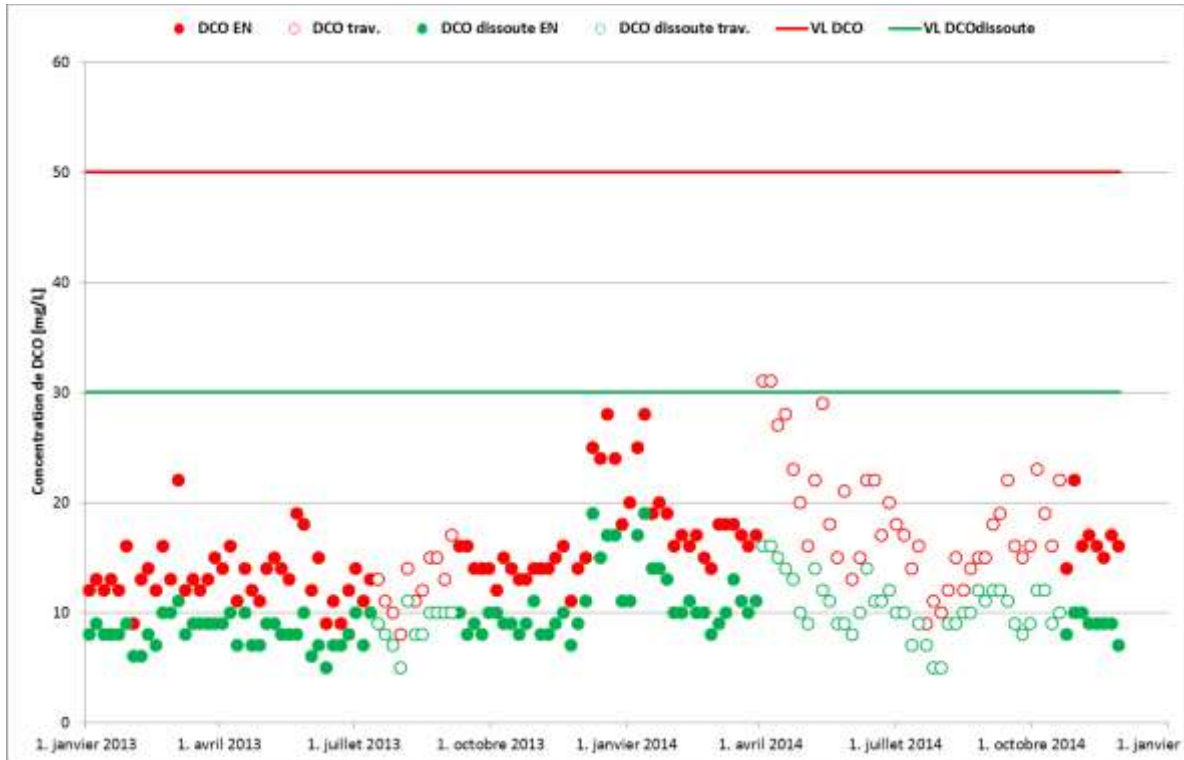
Les illustrations (ill. 11) ne révèlent aucune particularité au niveau des **matières organiques** (saisie sous forme de paramètres totaux de la DCO). Début avril 2014, les concentrations ont brièvement augmenté suite à l'exploitation sur une ligne mais elles sont restées largement en deçà de la valeur limite.

Les concentrations d'**ammonium** ont dépassé la valeur limite lors de l'exploitation sur une ligne début avril avant de retomber en deçà des valeurs limites au cours des trois semaines suivantes (ill. 12). L'illustration 13 montre que la hausse des concentrations d'ammonium n'a rien d'exceptionnel durant cette période de l'année. Après dilution totale dans le cours d'eau, les concentrations d'ammonium de l'eau prélevée dans la STEP et la Birse étaient estimées à environ 0,2 mg de  $\text{NH}_4\text{-N/l}$ .

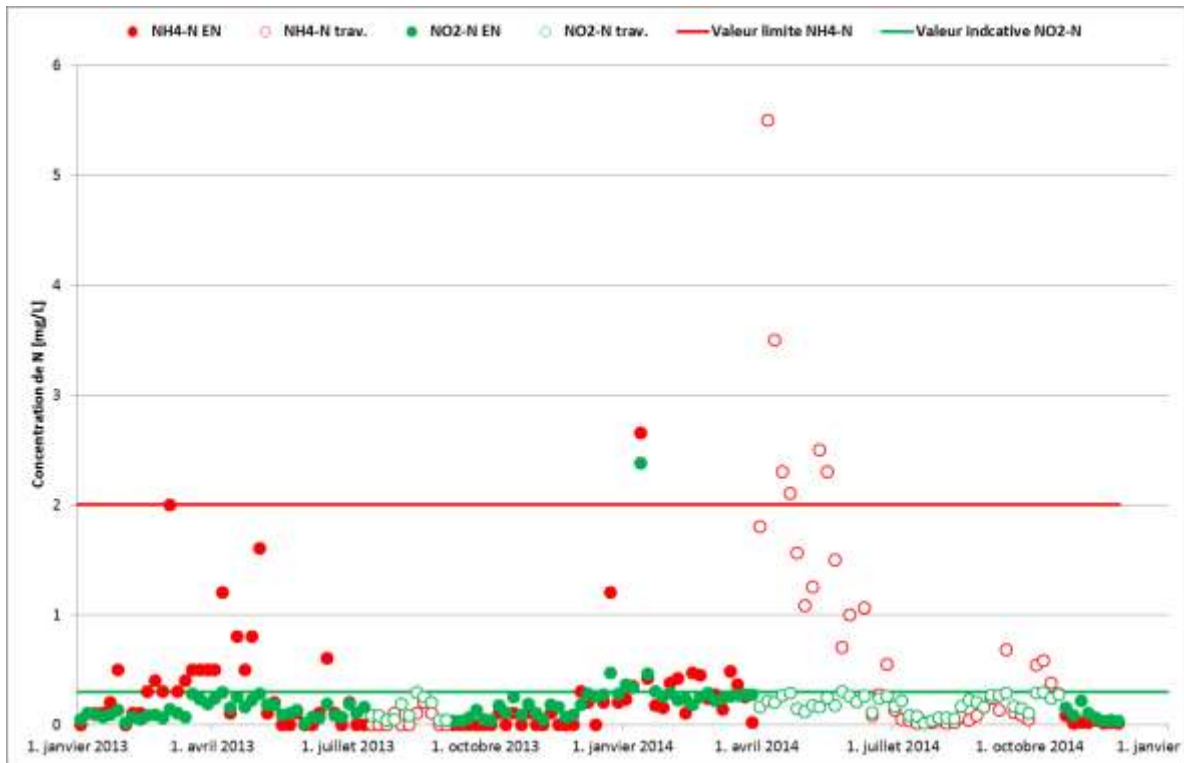
En janvier 2014, la **valeur indicative fixée pour les nitrites** était largement dépassée<sup>1</sup> (ill. 12). Il n'y a pas eu de travaux durant cette période. Ni les données d'exploitation ni le journal d'exploitation n'expliquent la cause de ce dépassement, qui reste par conséquent inconnu. Après dilution totale dans le cours d'eau (utilisation de l'échantillon analysé par le Laboratoire de la protection des eaux et du sol), les concentrations de nitrites de l'eau prélevée dans la STEP et la Birse étaient estimées à environ 0,1 mg de  $\text{NO}_2\text{-N/l}$ .

<sup>1</sup> Une **valeur indicative** est une valeur à laquelle il est recommandé de se conformer ou de se référer sans qu'un dépassement n'entraîne de sanction. Le dépassement des **valeurs limites**, par contre, est sanctionné. Pour les nitrites, seules des valeurs indicatives sont fixées, car il n'existait aucune détermination analytique fiable des nitrites au moment où les bases légales correspondantes ont été élaborées.

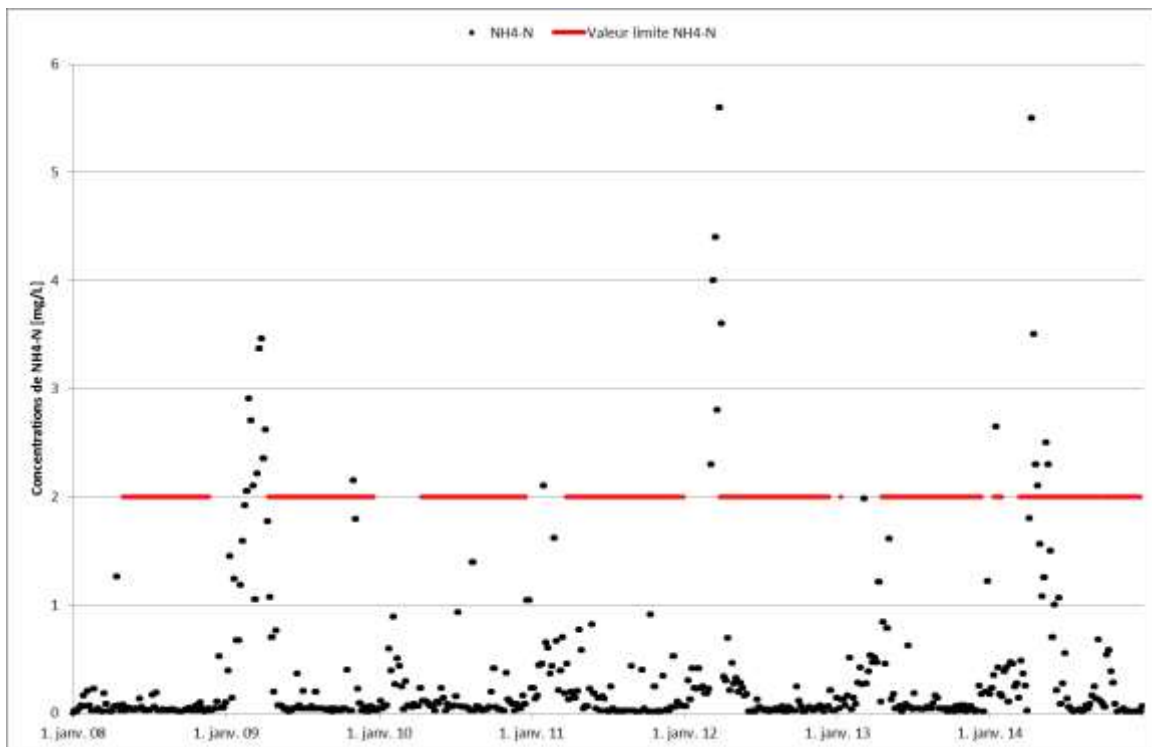
Selon l'ordonnance sur la protection des eaux, neuf échantillons d'eau de STEP sur dix (90 centiles) doivent respecter les valeurs limites fixées. La STEP de Roches a rempli ces exigences. L'impact qu'ont exercé sur les poissons les concentrations temporairement accrues d'ammonium et de nitrites (dépassement de la valeur indicative) relevées sur le site de la STEP est décrit dans l'expertise externe réalisée par le Centre Ecotox de Dübendorf (chap. 3.4.2).



III. 11: concentrations de DCO et de DCO<sub>dissoute</sub> mesurées dans l'effluent de la STEP de Roches (prélèvement d'échantillons et analyses tous les cinq jours). EN : exploitation normale ; trav. : concentrations durant les travaux.



III. 12: concentrations d’ammonium (NH<sub>4</sub>-N) et de nitrites (NO<sub>2</sub>-N) mesurées dans l’effluent de la STEP de Roches (prélèvement d’échantillons et analyses tous les cinq jours). EN : exploitation normale ; trav. : concentrations durant les travaux. La valeur limite fixée pour le NH<sub>4</sub> s’applique si la température des eaux usées est supérieure à 10°C.

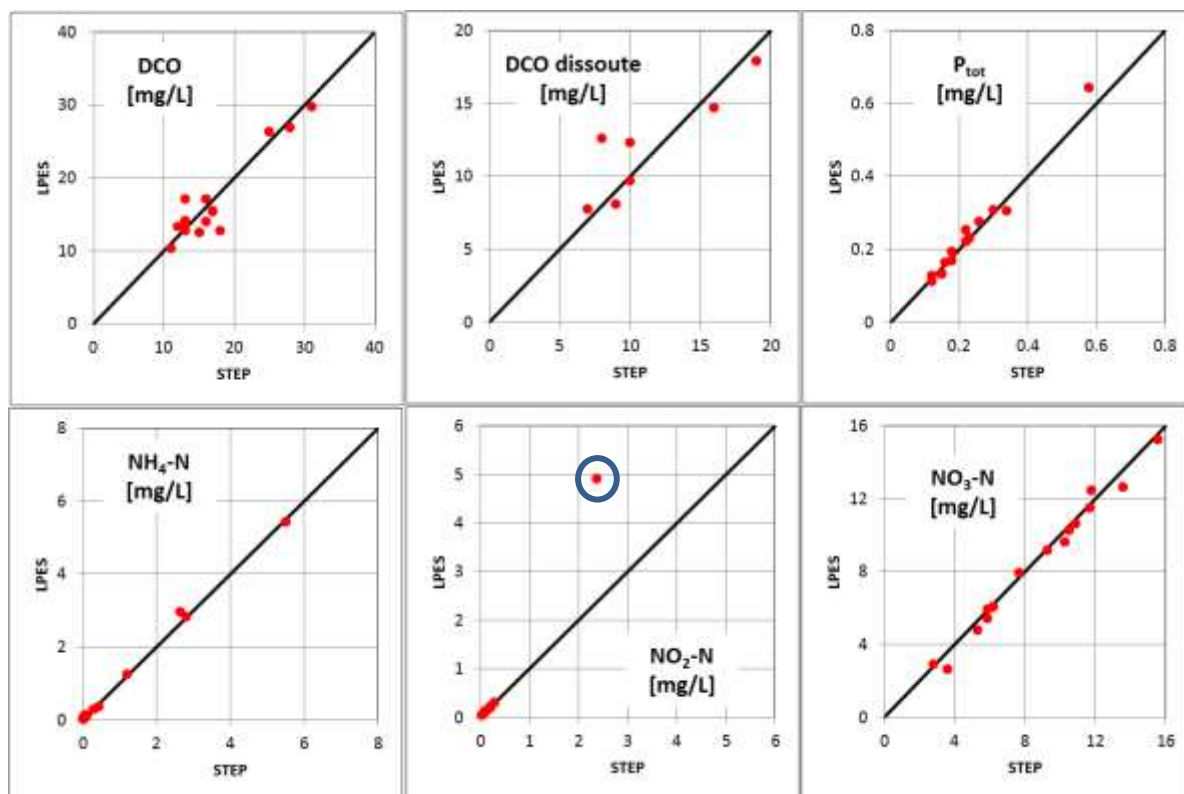


III. 13: mesures d’ammonium (NH4-N) effectuées sur plusieurs années dans l’effluent de la STEP de Roches.

### 3.3.4 CONTRÔLE QUALITÉ EFFECTUÉ PAR L'OED

L'OED effectue quatre analyses comparatives par année des autocontrôles effectués par la STEP (ill. 14). Selon les mesures de contrôle réalisées depuis plusieurs années, la qualité du laboratoire de la STEP de Roches peut être qualifiée de très bonne. Mis à part pour les nitrites, aucun écart extrême ou systématique n'a été relevé.

Le contrôle qualité du 14 janvier 2014 révèle un écart important entre les mesures effectuées par la STEP et l'OED. Celui-ci est peut-être dû à la cuvette de mesure utilisée, dont le domaine de mesure (0,015 – 0,6 mg de  $\text{NO}_2\text{-N/l}$ ) ne comprenait pas les concentrations très élevées présentées par l'effluent ce jour-là. L'écart est probablement survenu lors de la dilution de l'échantillon.



Ill. 14: Analyses comparatives menées de 2011 à 2016 dans l'effluent de la STEP de Roches. La mesure du 14 janvier 2014 est signalée par un rond pour les nitrites.

### 3.3.5 AUTRES FACTEURS PERTINENTS

Outre les paramètres des eaux usées classiques décrits au chapitre 3.3.3, d'autres émissions de la STEP pourraient s'être avérées toxiques pour les poissons :

- Ecoulement de substances toxiques du chantier de la STEP de Roches  
Les eaux de lavage contenant du ciment sont les plus problématiques : très alcalines, elles ne doivent pas s'écouler dans un cours d'eau. Conformément aux prescriptions, des conteneurs collecteurs ont été installés sur le chantier de la STEP de Roches pour stocker et neutraliser les eaux usées produits par ce dernier. Après examen de la qualité des eaux usées, celles-ci ont été dirigées vers l'entrée de la STEP. Les travaux de bétonnage se sont déroulés dans des bassins existants étanches et fermés. Il est impossible qu'un liquide s'en soit échappé de manière incontrôlée, à l'insu du personnel, et qu'il n'ait pas abouti dans les conteneurs collecteurs.
- Substances toxiques issues du bassin versant  
Des substances toxiques pour les eaux peuvent parvenir dans la STEP en raison d'avaries ou d'une

mauvaise élimination des déchets. Si le contrôle du pH permet de détecter les substances acides ou alcalines à leur arrivée dans la STEP, les autres substances passent inaperçues. Toutefois, comme les substances toxiques entravent également massivement le traitement biologique des eaux usées, l'épuration des eaux usées aurait été (partiellement) interrompue dans la STEP, ce qui aurait forcément attiré l'attention. Or, rien de tel n'a été observé durant la période en question. Il en aurait été de même si des substances toxiques s'étaient écoulées dans la Birse en amont de la STEP : la plupart de ces substances seraient tôt ou tard parvenues dans la STEP (et auraient entravé le processus d'épuration) ; par ailleurs, elles auraient été fortement diluées dans la Birse.

Il s'est avéré impossible d'évaluer rétroactivement la cause du pic de nitrites observé dans la Birse (ill. 8). Au vu des autocontrôles systématiques menés par la STEP de Roches, cette dernière ne peut en être à l'origine (cf. chap. 3.3.3). Les eaux de chantier représentaient une autre cause possible. Aucun chantier d'envergure ne s'est toutefois déroulé durant la période en question. Les travaux de la Transjurane, par exemple, étaient déjà trop avancés pour pouvoir entraîner d'importants écoulements toxiques.

## 3.4 SOUPÇONS PESANT SUR LES NITRITES ET L'AMMONIUM

### 3.4.1 EFFET TOXIQUE SUR LES POISSONS

#### 3.4.1.1 NITRITES

Comme les poissons d'eau douce absorbent activement les nitrites via leurs branchies, leur sang peut présenter une concentration en nitrites beaucoup plus importante que l'eau environnante. Le taux d'accumulation de nitrites dans le sang atteint son maximum entre 24 heures et 48 heures d'exposition.

Les nitrites ont la propriété d'oxyder l'hémoglobine en méthémoglobine dans les globules rouges (érythrocytes), ce qui entrave le transport d'oxygène dans le sang, la méthémoglobine étant incapable de se lier à l'oxygène. Une concentration élevée de nitrites entraîne un manque d'oxygène chez les poissons et perturbe leur équilibre ionique, hormonal et azoté.

L'impact des nitrites sur les poissons dépend de plusieurs facteurs abiotiques. La concentration d'ions de chlorure dans l'eau joue un rôle prépondérant : si elle est élevée, l'absorption de nitrites par les branchies sera plus difficile, si bien que l'impact des nitrites sur les poissons sera faible. Par ailleurs, la toxicité des nitrites augmente avec la température de l'eau. Des facteurs tels que la concentration d'oxygène, l'équilibre électrolytique, la dureté de l'eau et le pH influencent également la toxicité des nitrites : plus ces valeurs sont basses, plus la toxicité est élevée.

Enfin, l'effet des nitrites varie selon l'espèce et l'âge des poissons. Les salmonidés sont de loin les plus sensibles aux nitrites ; et les œufs ainsi que les alevins avec sac vitellin y résistent nettement mieux que les poissons jeunes et adultes.

#### 3.4.1.2 AMMONIUM

Dans les cours d'eau, l'équilibre entre l'ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) et l'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) dépend du pH et de la température. Si le pH est bas à neutre, l'ammonium domine. Plus le pH est élevé, plus la part d'ammoniac augmente. L'ammoniac étant plus toxique que l'ammonium, la hausse de la toxicité est proportionnelle à celle du pH.

En cas de forte exposition à l'ammoniac, ce dernier a des effets neurotoxiques (contractions musculaires et nage désordonnée) ; en cas d'exposition plus ou moins prolongée, les branchies sont fortement endommagées et l'osmorégulation est perturbée. Si le pH est très élevé, les poissons risquent de ne plus pouvoir évacuer l'ammoniac produit par leur corps et de s'auto-intoxiquer.

#### 3.4.2 EXPERTISE TOXICOLOGIQUE DE L'EAWAG (LANGER & VERMEIRSEN, 2015)

Durant environ trois mois, les concentrations de nitrites dans la Birse étaient trop élevées pour satisfaire aux objectifs de qualité du Système modulaire gradué de la Confédération (chap. 3.2.3.2). L'expertise confiée au Centre Ecotox devait établir si ces concentrations étaient à l'origine du manque de poissons constaté. Elle se fondait sur des valeurs limites nationales et internationales, les résultats des recherches actuelles et l'opinion de plusieurs experts.

La conclusion du rapport d'expertise était que les concentrations de nitrites mesurées dans la Birse ne pouvaient expliquer la mort de tous les poissons en cas de courte période d'exposition. En effet, la plus haute concentration mesurée (0,11mg N/l) était au moins 20 fois inférieure aux valeurs de toxicité aiguë connues. Les nitrites peuvent néanmoins avoir causé la mort de quelques poissons, en particulier si l'eau contenait peu de chlorure à cette période-là. Malgré ses rejets de nitrites, la STEP de Roches ne devrait donc pas avoir joué de rôle dans cet épisode de mortalité piscicole. Toutefois, comme ce dernier a bel et bien eu lieu, quelque chose a dû se passer dans ou à hauteur de cette STEP.

En théorie, les concentrations de nitrites pourraient avoir augmenté entre les jours où les mesures ont été effectuées. Il n'est donc pas à exclure qu'un plus grand nombre de poissons soient morts durant les périodes de toxicité les plus aiguës et prolongées. Il paraît toutefois peu vraisemblable que même dans ce cas le niveau de toxicité ait été suffisant pour éliminer l'ensemble des populations piscicoles sur plusieurs kilomètres.

#### 3.4.3 STABILITÉ ET DÉGRADATION DES NITRITES ET DE L'AMMONIUM PRÉSENTS DANS LE COURS D'EAU

Un modèle simple développé par l'EAWAG permet d'analyser le processus de dégradation des nitrites et de l'ammonium dans les petits cours d'eau (Kaelin et al., 2008). Selon ce modèle, les nitrites se dégradent très rapidement durant les deux premiers kilomètres. Il est donc peu probable que les émissions de nitrites de la STEP de Roches aient pu causer des dégâts sur plusieurs kilomètres en aval de Roches.

## 4 CONCLUSION

**Un événement de cause inconnue probablement survenu entre août 2013 et avril 2014 a décimé la population piscicole de la Birse entre Roches et Delémont.** En effet, des pêches qualitatives ont montré qu'en aval de la STEP de Moutier-Roches, la Birse était totalement dépourvue de poissons sur plusieurs kilomètres, alors qu'environ 10 000 truites de rivière, chabots et ombres s'y trouvaient auparavant.

L'ampleur, l'étendue et l'exhaustivité du phénomène (nombre de poissons et de kilomètres concernés, disparition de toutes les espèces de poissons et catégories d'âge) excluent la piste de la prédation (oiseaux piscivores), de l'épizootie (mycoses comme dans le Doubs) ou de la migration (abandon d'eaux de trop mauvaise qualité). La seule explication plausible semble être celle d'une mortalité de grande ampleur.

Or, **jamais personne n'a observé ni signalé de mortalité piscicole d'une telle importance.** En été 2013, des pêcheurs locaux ont certes trouvé trois truites mortes et deux truites apathiques dans le tronçon en aval de la STEP de Moutier-Roches. Ces observations pourraient avoir un lien avec les populations piscicoles manquantes.



Toutefois, les pêches effectuées à ce moment-là n'ont pas révélé d'atteinte à la population piscicole ou de rapport avec la situation de la STEP de Moutier-Roches. Aucun autre poisson mort n'a été signalé après 2013. Les exploitants des centrales hydrauliques situées en aval, qui auraient dû trouver des amas de poissons morts dans les dégrilleurs en cas d'épisode de mortalité aiguë ou chronique, n'ont rien signalé non plus.

Il est réjouissant de constater que la situation commence à se rétablir depuis 2015. Les truites de rivière viennent de l'amont et de l'aval pour recoloniser le tronçon concerné. La reproduction naturelle fonctionne bien et les poissons de repeuplement restent parmi les effectifs. La faible part de truites adultes représente le seul bémol. Les chabots repeuplent eux aussi les tronçons touchés, quoique à un rythme nettement moins rapide. La population d'ombres, par contre, ne s'est toujours pas remise.

Depuis novembre 2014, plusieurs examens ont été menés pour déterminer les **causes du manque de poissons** dans la Birse. Les autorités bernoises et jurassiennes ont constitué un groupe de travail commun pour harmoniser au mieux leurs analyses et s'informer mutuellement.

**Les analyses de l'eau et les tests de toxicité aiguë** effectués en 2014 montrent que la qualité des eaux de la Birse remplit actuellement les exigences de la législation sur la protection des eaux. Certes, des micropolluants issus de produits chimiques à usage domestique ou industriel ainsi que des résidus de médicaments ont été découverts, mais dans des concentrations similaires à celles que l'on retrouve malheureusement souvent dans les agglomérations. Dans l'ensemble, aucune substance suspecte susceptible d'expliquer l'absence de poissons sur le tronçon en question n'a été détectée.

A la frontière entre les cantons de Berne et du Jura se trouve une station de mesure permettant de contrôler régulièrement les eaux de la Birse. Des contrôles sont menés tous les mois depuis 2011. L'analyse rétrospective de ces données a montré qu'entre août 2013 et avril 2014, les valeurs de nitrites étaient parfois supérieures à la normale. A partir d'une certaine concentration, les nitrites sont toxiques pour les poissons. Les valeurs mesurées étaient toutefois largement inférieures aux concentrations susceptibles de provoquer une mortalité piscicole aiguë. Autrement dit, les concentrations de nitrites relevées ne peuvent expliquer l'absence de poissons sur le tronçon en question.

Le **rôle de la STEP de Moutier-Roches** a été examiné dans le cadre des possibilités offertes par un examen rétrospectif. La STEP fait la frontière entre les tronçons de la Birse où la population piscicole est restée telle quelle et ceux où elle a chuté. L'autorité compétente a notamment examiné les analyses d'autocontrôle de la STEP, le journal d'exploitation et les travaux de rénovation menés à cette époque. Les seules substances issues du processus d'épuration des eaux qui pourraient avoir tué les poissons sont l'ammonium et les nitrites. En janvier 2014, les eaux usées déversées dans la Birse présentaient d'importantes concentrations de nitrites et en avril 2014, c'était au tour des concentrations d'ammonium de connaître un pic. La STEP a toutefois respecté les prescriptions légales fixées pour ces deux substances. En supposant que la dilution des nitrites et de l'ammonium dans la Birse correspondait à la moyenne, ces deux épisodes de pollution ne peuvent expliquer l'événement qui s'est produit dans la Birse entre août 2013 et avril 2014. Une expertise externe du Centre Ecotox de l'EAWAG à Dübendorf est venue confirmer cette évaluation.

Les données factuelles recueillies dans le cadre des possibilités (limitées) offertes par ledit examen rétrospectif n'ont pas permis d'établir les causes du manque de poissons constaté en 2013 et 2014.

## 5 SUITE DE LA PROCÉDURE

La situation sur le terrain reste sous surveillance et le Laboratoire de la protection des eaux et du sol du canton de Berne contrôle tous les mois la qualité des eaux. Des pêches de contrôle sont effectuées afin de suivre l'évolution

et le rétablissement de la population piscicole. Des mesures sont également examinées dans le cadre, notamment, des accords intercantonaux relatifs au plan régional d'évacuation des eaux de la Birse (PREE Birse).

## 6 RÉFÉRENCES

Langer, M., Vermeirssen, E. (2015): Fehlender Fischbestand in der Birs unterhalb der ARA Roches im Bezug zu Nitrit-Messungen und Grenzwerten. Rapport sur mandat du Laboratoire de la protection des eaux et du sol, canton de Berne, Centre suisse d'écotoxicologie appliquée, EAWAG/EPFZ, Dübendorf.

Kaelin D. et al. (2008): Nitritdynamik auf kommunalen Kläranlagen; EAWAG Report 2008/005.