

AVRIL 2011 – REF.01022010V2



Mesure de la qualité des eaux des rivières
Campagnes de l'année 2010

CONTRAT DES RIVIERES DU MACONNAIS



CÉGEE

CONSULTANTS

6 ferme de la Croix Boulevard de Villefontaine 38090 VILLEFONTAINE
tél 04 74 80 07 81 fax 09 72 12 82 09 contact@cegee.fr
APE 7112B SIRET 480 880 426 0022

www.cegee.fr

Entreprise membre du réseau



TABLE DES MATIERES

1	<u>PREAMBULE.....</u>	9
2	<u>CONTEXTE ET MOYENS TECHNIQUES.....</u>	10
2.1	LE TERRITOIRE	10
2.2	LES COURS D'EAU ECHANTILLONNES	10
2.3	OBJECTIFS D'ETAT PAR MASSE D'EAU	12
2.4	LES STATIONS DE PRELEVEMENT.....	13
2.5	MOYENS MIS EN ŒUVRE POUR LE SUIVI	15
2.5.1	ÉVALUATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE DES EAUX.....	15
2.5.2	ÉVALUATION DE L'ETAT CHIMIQUE DES EAUX	19
2.5.3	CAMPAGNES DE PRELEVEMENT ET PROGRAMMATION	20
2.5.4	CAMPAGNES DE MESURES PARALLELES	20
2.5.5	CONDITIONS HYDROLOGIQUES	23
3	<u>PRESENTATION DES RESULTATS.....</u>	25
3.1	CADRE REGLEMENTAIRE ET OBJECTIF D'ETAT	25
3.2	EVALUATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE.....	26
3.2.1	DEFINITION	26
3.2.2	LES PARAMETRES BIOLOGIQUES.....	26
3.2.3	DEFINITION DE L'ETAT ECOLOGIQUE.....	46
3.2.4	SYNTHESE DE L'ETAT ECOLOGIQUE.....	48
3.3	EVALUATION DE L'ETAT CHIMIQUE	49
3.3.1	DEFINITION	49
3.3.2	RESULTATS ETAT CHIMIQUE	50
3.3.3	LA BOURBONNE	53
3.3.4	LA NATOUZE.....	54

3.3.5	ETAT CHIMIQUE ET ASPECTS QUANTITATIF.....	55
3.4	BILAN DE L'ETAT DES COURS D'EAU SELON L'EVALUATION SEEE	56
3.4.1	SYNTHESE 2010	56
3.4.2	SYNTHESE INTEGREEE DES ETATS PAR STATION.....	57
3.4.3	CONFRONTATION OBJECTIFS DU SDAGE ET ETATS RETENUS	62
3.5	EXPLOITATION COMPLEMENTAIRE SEQ-EAU.....	63
3.5.1	PREAMBULE ET PRINCIPE D'UTILISATION	63
3.5.2	PRESENTATION DES RESULTATS SEQ-EAU PAR COURS D'EAU.....	65
3.5.3	INTERPRETATION PAR ALTERATION.....	99
3.5.4	SYNTHESE DES CLASSES DE QUALITE SEQ-EAU.....	106
4	<u>CONCLUSIONS.....</u>	<u>112</u>

FIGURES

Figure 1	: Carte de situation générale des stations de suivi.....	14
Figure 2	: La Grosne à jalogny - code station : U3214010 - Débits journaliers et mensuels 2010 en $m^3 \cdot s^{-1}$	23
Figure 3	: Méthode d'ordination des cours d'eau et définition des hydroécorégions.....	27
Figure 4	: Répartition et abondance du peuplement IBG DCE – Petite Grosne PGST01	32
Figure 5	: Répartition et abondance du peuplement IBG DCE – Mouge MST02.....	33
Figure 6	: Répartition et abondance du peuplement IBG DCE – Bourbonne BST01	35
Figure 7	: Répartition et abondance du peuplement IBG DCE – Natouze NST01	36
Figure 8	: Règle d'agrégation des éléments de l'état écologique.....	47
Figure 9	: Cartes de l'état écologique 2010 – Eléments biologiques	58
Figure 10	: Cartes de l'état écologique 2010 – bilans de l'oxygène et des nutriments	59
Figure 11	: Cartes de l'état chimique 2010 – cartes quantitatives.....	60
Figure 12	: Cartes de synthèse des états écologiques et chimiques.....	61
Figure 13	: répartition des pesticides sur la Petite Grosne.....	66

Figure 14 : Pesticides sur eau brute PG st 01.....	68
Figure 15 : Pesticides sur eau brute PG st 02.....	69
Figure 16 : Pollution toxique sur eau brute PG st 01.....	70
Figure 17 : Pollution toxique sur eau brute PG st 02.....	71
Figure 18 : Pollution toxique des sédiments PG st 01	72
Figure 19 : Répartition des pesticides sur la Mouge	74
Figure 20 : Pesticides sur eau brute M st 01	76
Figure 21 : Pesticides sur eau brute M st 02.....	77
Figure 22 : Pollution toxique M st 01.....	78
Figure 23 : Pollution toxique M st 02.....	79
Figure 24 : Pollution toxique des sédiments M st 01.....	80
Figure 25 : Pollution toxique des sédiments M st 02.....	81
Figure 26 : Répartition des pesticides sur la Bourbonne.....	83
Figure 27 : Pesticides sur eau brute B st 01.....	85
Figure 28 : Pesticides sur eau brute B st 02.....	86
Figure 29 : Pollution toxique B st 01	87
Figure 30 : Pollution toxique B st 02	88
Figure 31 : Pollution toxique des sédiments B st 01.....	89
Figure 32 : Pollution toxique des sédiments B st 02.....	90
Figure 33 : répartition des pesticides sur la Natouze	91
Figure 34 : Pesticides sur eau brute N st 01.....	93
Figure 35 : Pesticides sur eau brute N st 02.....	94
Figure 36 : Pollution toxique N st 01	95
Figure 37 : Pollution toxique N st 02.....	96
Figure 38 : Pollution toxique des sédiments N st 01	97
Figure 39 : Pollution toxique des sédiments N st 02	98
Figure 40 : Concentration en Nitrates Petite Grosne	99

Figure 41 : Concentration en nitrates (autres cours d'eau)	100
Figure 42 : Somme des pesticides Petite Grosne St 02	102
Figure 43 : Somme des pesticides (Autres stations)	102
Figure 44 : Cartes de qualité SEQ-Eau 2010 - Légendes	107
Figure 45 : Cartes de qualité SEQ-Eau 2010 – Petite Grosne	108
Figure 46 : Cartes de qualité SEQ-Eau 2010 – Mouge	109
Figure 47 : Cartes de qualité SEQ-Eau 2010 – Bourbonne	110
Figure 48 : Cartes de qualité SEQ-Eau 2010 – Natouze	111

TABLEAUX

Tableau 1 : rappel des objectifs défini par le SDAGE pour les masses d'eau étudiées	12
Tableau 2 : Synthèse de la programmation et du contenu des campagnes d'échantillonnage de l'étude 2010	21
Tableau 3 : Articulation des différents programmes de mesures réalisés en 2010	22
Tableau 4 : Débits (l/s) mesurés lors des campagnes d'échantillonnage	24
Tableau 5 : Métriques et classes de qualité de l'IPR	28
Tableau 6 : Définition du bon état pour la faune benthique invertébrée	30
Tableau 7 : Classe d'état pondérée HER pour les IBG DCE et IBD	31
Tableau 8 : Tableau de synthèse des résultats IBG DCE 2010	31
Tableau 9 : Tableau de synthèse des résultats IBD 2010	38
Tableau 10 : Tableau de synthèse des données biologiques disponibles	40
Tableau 11 : Evaluation des états pour les éléments physico-chimiques et les polluants spécifiques	41
Tableau 12 : Tableau de synthèse des concentrations définissant l'état physico-chimique en 2010	42
Tableau 13 : Règles d'agrégation spécifiques aux MEFM	47
Tableau 14 : synthèse des états écologiques retenus par station (calculs Agence de l'eau 2010 + données complémentaires)	48

Tableau 15 : Tableau de synthèse de l'état chimique – PGST01	50
Tableau 16 : Tableau de synthèse de l'état chimique – PGST02	50
Tableau 17 : Tableau de synthèse de l'état chimique – MST01.....	51
Tableau 18 : Tableau de synthèse de l'état chimique – MST02.....	52
Tableau 19 : Tableau de synthèse de l'état chimique – BST01.....	53
Tableau 20 : Tableau de synthèse de l'état chimique – BST02.....	53
Tableau 21 : Tableau de synthèse de l'état chimique – NST01	54
Tableau 22 : Tableau de synthèse de l'état chimique – NST02	54
Tableau 23 : nombre de substances différentes quantifiées en 2010	55
Tableau 24 : Etats calculés par l'Agence de l'Eau pour les données 2010 disponibles et validées.	56
Tableau 25 : Etats retenus par station (calculs Agence de l'eau 2010 + données complémentaires)	57
Tableau 26 : Tableau de confrontation états observés/objectifs	62
Tableau 27 : Liens potentiels entre altérations, paramètres et effets sur le milieu (source SEQ- Eau).....	64
Tableau 28 : Qualité annuelle retenue et paramètres déclassants pour l'altération « NITR »	99
Tableau 29 : Qualité annuelle retenue et paramètres déclassants pour l'altération « PAES »	100
Tableau 30 : Qualité annuelle retenue et paramètres déclassants pour l'altération « PEST »	101
Tableau 31 : Qualité annuelle retenue et paramètres déclassants pour l'altération « HAP » pour la petite Grosne et la Mouge	103
Tableau 32 : Qualité annuelle retenue et paramètres déclassants pour l'altération « HAP » pour la Bourbonne et la Natouze	104
Tableau 33 : Qualité annuelle retenue et paramètres déclassants pour l'altération « MIPO »	105
Tableau 34 : Qualités annuelles retenue par station et par altération – Base SEQ-EAU V2	106

ANNEXES

Annexe 1 : Fiches des stations d'étude

Annexe 2 : Liste des paramètres recherchés par le laboratoire et seuils de quantification

Annexe 3 : tableaux des valeurs de concentrations mesurées pour les paramètres SEEE

Annexe 4 : Liste faunistique pour le calcul de l'IBG DCE

Annexe 5 : Liste floristique pour le calcul de l'IBD

Annexe 6 : Copie des tableaux de l'annexe 5 de la circulaire DCE2006/16

1 PREAMBULE

Dans le cadre des politiques nationale et Européenne sur l'amélioration de la qualité de l'eau et la protection de la ressource, l'Etablissement Public Territorial du Bassin (EPTB) Saône & Doubs, associé à trois autres structures intercommunales représentant les 69 communes du territoire, s'est investi dans l'élaboration d'un Contrat de Rivière dont le dossier sommaire de candidature a reçu un avis favorable du comité d'agrément de l'Agence de l'Eau RM&C le 31 janvier 2008.

Ce document identifie les principales problématiques des bassins versants :

- (1) Restaurer la qualité de l'eau et assurer la sécurité de la ressource,
- (2) Assurer une meilleure protection des biens et des personnes,
- (3) Assurer le bon fonctionnement physique et écologique des milieux aquatiques,
- (4) Protéger et mettre en valeur les éléments patrimoniaux,
- (5) Assurer une gestion concertée du territoire, communiquer et sensibiliser sur les enjeux du contrat des rivières du Mâconnais,

L'étude proposée dans ce dossier s'inscrit donc dans le cadre de l'élaboration du dossier définitif de candidature et a pour objectif d'effectuer un suivi de la qualité de l'eau des rivières du territoire du Mâconnais. Ce suivi doit permettre au gestionnaire d'obtenir un état zéro de la qualité de la ressource, qui servira de référence pour évaluer l'efficacité des actions enclenchées dans le cadre du Contrat de Rivière.

Ce rapport final constitue une notice méthodologique applicable à l'ensemble de l'étude ainsi qu'une présentation des résultats obtenus.

2 CONTEXTE ET MOYENS TECHNIQUES

2.1 LE TERRITOIRE

Le secteur de l'étude se situe entre le sud de Mâcon et le nord de Tournus, dans le département de la Saône et Loire (l'extrême tête de bassin versant de la Petite Grosne concerne 2 communes du département du Rhône). Il s'agit d'une région agricole, réputée notamment pour sa viticulture. Elle est traversée par plusieurs grands axes routiers (route Nationale 6 et 79), autoroutiers (autoroute A6 et A40) et ferroviaires (ligne TGV Paris-Lyon).

Le territoire du Contrat des rivières du Mâconnais, situé en rive droite de la Saône et d'une superficie de 518 km², est parcouru par de nombreux cours d'eau assez artificialisés dont les principaux sont la Petite Grosne, la Natouze, la Mouge et la Bourbonne. Ces quatre bassins sont marqués par la présence de grandes cultures céréalières et une activité viticole très développée. L'urbanisation reste essentiellement limitée à l'influence des villes principales que constituent en premier lieu Mâcon et secondairement Tournus.

Ainsi ces cours d'eau sont soumis à diverses sources de pollutions. En conséquence et historiquement, la qualité des rivières du Mâconnais semble varier de façon notable sur le territoire et dans le temps et présente, sur certains tronçons, des stigmates caractéristiques.

2.2 LES COURS D'EAU ECHANTILLONNES

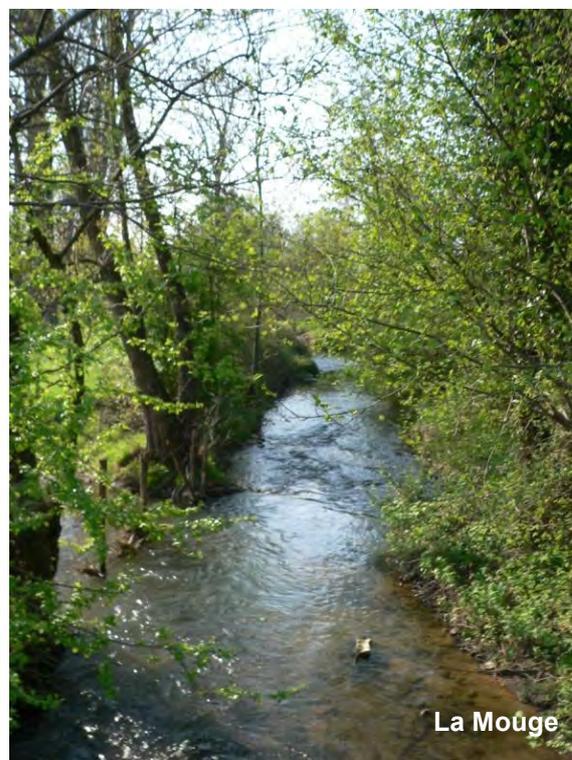
Les cours d'eau échantillonnés sont des affluents rive droite de la Saône sur le territoire défini dans le cadre du contrat des rivières du Mâconnais ; du sud au Nord : la **Petite Grosne**, la **Mouge**, la **Bourbonne** et la **Natouze**.

La Petite Grosne est le cours d'eau le plus important du territoire référencé comme sous-bassin versant SA_03_10 dans le SDAGE.

Elle prend sa source à Cenves (69) dans le Haut-Beaujolais cristallin et draine sur 25,6 km un bassin versant de 127 km² comprenant 3 affluents principaux (le Fil, la Denante et le Rau du Moulin Journet), avant de se jeter dans la Saône au sud de Mâcon.

La Mouge est un cours d'eau de taille sensiblement équivalente à celle de la Petite Grosne. Elle est référencée comme sous-bassin versant SA_03_09 dans le SDAGE.

Elle prend sa source à Donzy-le-Pertuis (71) dans les hauteurs cristallines du Clunisois et draine sur 20,5 km un bassin versant de 119 km² comprenant 3 affluents principaux (la Petite Mouge, l'Isérable et le Tallenchant), avant de se jeter dans la Saône à la Salle.



La Bourbonne est un petit cours d'eau intégré au sous-bassin versant référencé SA_03_02 (Petits affluents de la Saône entre Grosne et Mouge) dans le SDAGE.

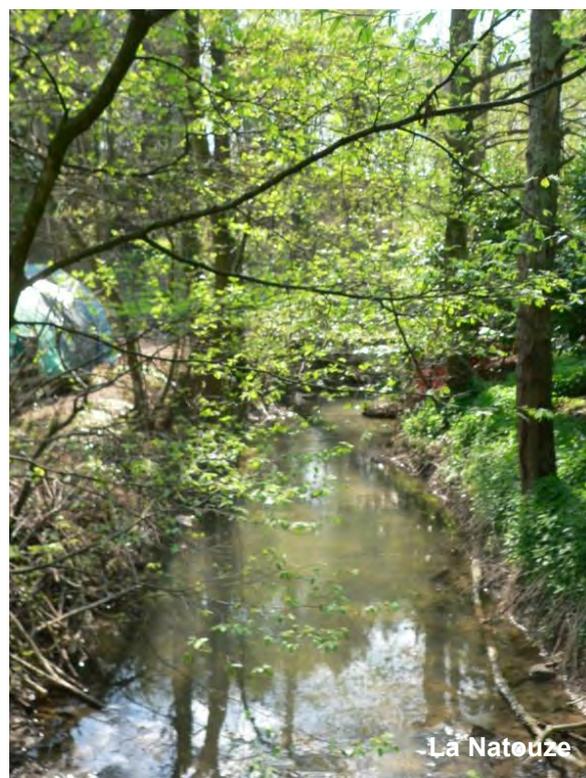
Prenant sa source sur la commune de Lugny, elle parcourt 14,3 km et draine un bassin versant de 48 km² et ses principaux affluents (Rau de Bissy, l'Ail, Rau de Fissy).

La Bourbonne conflue avec la Saône sur la commune de Montbellet.

La Natouze est un petit cours d'eau intégré au sous-bassin versant référencé SA_03_02 (Petits affluents de la Saône entre Grosne et Mouge) dans le SDAGE.

Elle prend sa source à Martailly-les-Brancion et parcourt 17 km drainant un bassin versant de 60 km², dont les principaux affluents sont le Rau de Chanot et le Rau de la Doue.

La confluence avec la Saône s'effectue à Boyer.



2.3 OBJECTIFS D'ETAT PAR MASSE D'EAU

Tableau 1 : rappel des objectifs défini par le SDAGE pour les masses d'eau étudiées

Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Objectif d'état écologique		Objectif d'état chimique	Objectif de bon état	Justification / Cause
		Etat	Échéance	Échéance	Echéance	
FRDR579a	Petite Grosne Amont Fil	bon état	2015	2015	2015	
FRDR579b	Petite Grosne Aval Fil	bon potentiel	2021	2021	2021	Substances dangereuses, pesticides, métaux, substances prioritaires
FRDR 591	Mouge	bon état	2021	2027	2027	Morphologie, ichtyofaune, benthos, pesticides, métaux, HAP
FRDR11206	Bourbonne	bon état	2015	2015	2015	
FRDR11086	Natouze	bon état	2015	2015	2015	

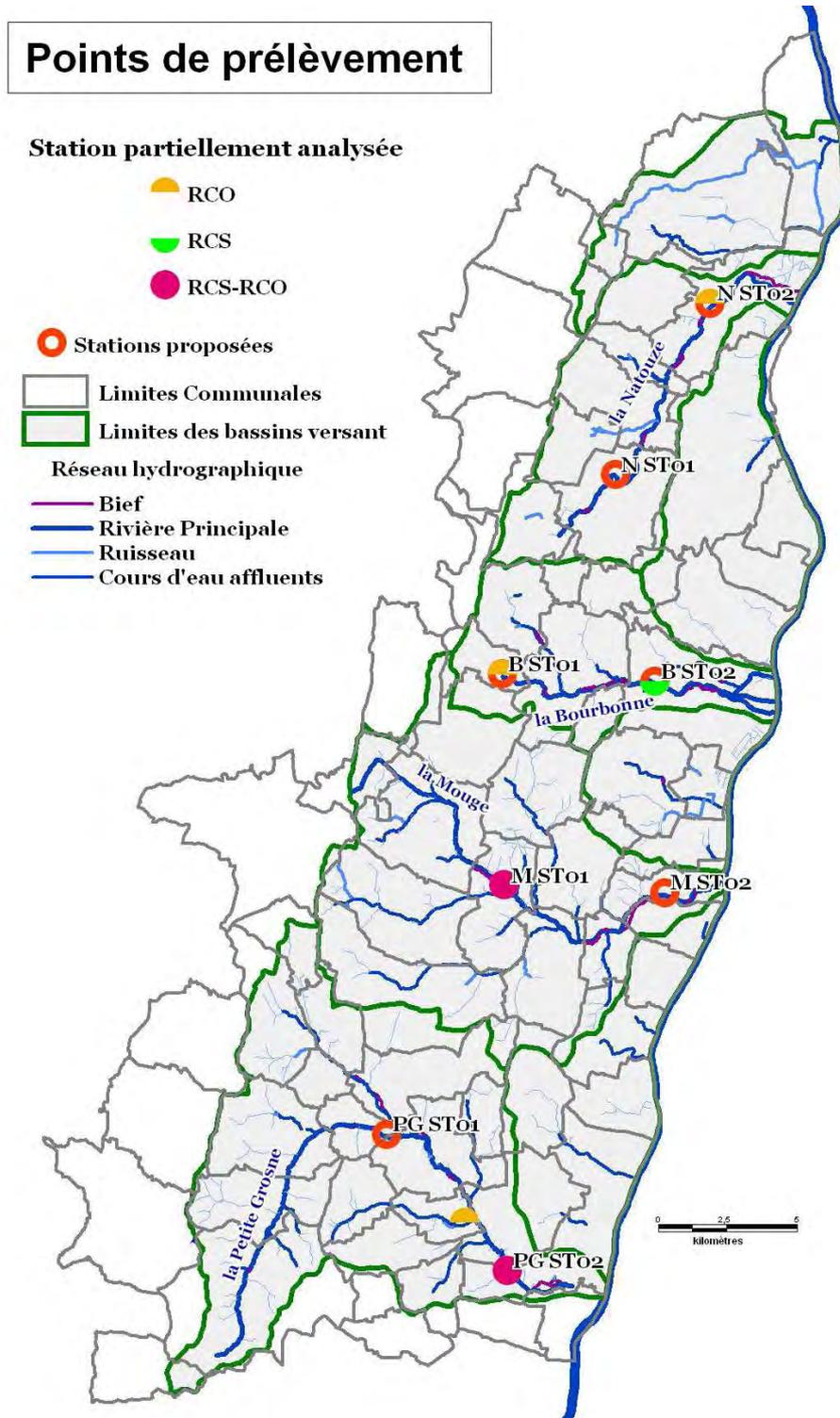
2.4 LES STATIONS DE PRELEVEMENT

La position des différentes stations pour chaque cours d'eau a été définie sur la base des prélèvements déjà réalisés par l'agence de l'eau RM&C dans le cadre des RCS et RCO et des points de pêche électrique réalisés par la fédération de pêche 71.

Cette situation vise à représenter le mieux possible chacun des cours d'eau principaux et ainsi, à mettre en évidence et qualifier l'évolution de la qualité de l'amont à l'aval (en tête et fermeture de bassin).

La situation géographique des secteurs d'étude et des stations de suivis est portée sur la figure suivante. Pour plus de détail, on se portera aux fiches stations de l'annexe 1.

Figure 1 : Carte de situation générale des stations de suivi



2.5 MOYENS MIS EN ŒUVRE POUR LE SUIVI

Les analyses de la présente étude ont porté à la fois sur les eaux des rivières et les sédiments accumulés dans le lit mais également sur les compartiments biologiques que représentent la macrofaune invertébrée benthique et le peuplement diatomique.

Elles ont pour objectif d'évaluer (i) la teneur de certains composés polluants classiquement retrouvés dans les milieux et susceptibles de remettre en cause le bon état écologique et chimique des cours d'eau (ii) de déterminer si la qualité hydrobiologique du milieu récepteur est en conséquence altérée par comparaison à un état de référence théorique sur ce type d'hydro-écorégion.

Ces principes trouvent leur cadre dans l'application des méthodes et critères d'évaluation des états écologique et chimique comme définis par la Directive 2000/60/CE du Parlement européen établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

L'évaluation de l'état des eaux est effectuée conformément à l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface (SEEE).

Dans l'objectif de caractériser au mieux les masses d'eau et à titre complémentaire, nous utiliserons également, dans une seconde partie du rapport, l'étude par altération de la version 2 du SEQ-Eau (référentiel utilisé dans les années 2000), notamment pour l'interprétation des concentrations en matières en suspension, nitrates, pesticides et en micropolluants toxiques sur eau et sédiments.

2.5.1 ÉVALUATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE DES EAUX

L'arrêté du 25 janvier 2010 précise les critères et méthodes d'évaluation de l'état écologique des eaux de surface dans le cadre de l'application de la Directive Cadre Européenne 2000/60/CE.

2.5.1.1 ÉLÉMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GÉNÉRAUX

Les paramètres à analyser sont les suivants :

- mesures *in situ* : **température, oxygène dissous et saturation, pH, conductivité,**
- analyses en laboratoire agréé sur eau brute : **DBO5, COD, NH₄⁺, NO₃⁻, NO₂⁻, PO₄³⁻, Phosphore total, MEST, turbidité, chlorophylle A, phéopigments, silice dissoute, chlorures, sulfates, bicarbonates, calcium, magnésium, sodium, potassium, dureté TH, TAC.**

L'ensemble des prélèvements et mesures physico-chimiques *in situ* ont été effectués par nos soins avec des sondes de marques WTW et Hanna.

En parallèle de ces mesures, des prélèvements d'eau sont réalisés puis confiés pour analyse au laboratoire départemental de la Drôme, agréé par les ministères de l'écologie et de la santé et sous accréditation COFRAC en vigueur pour chaque paramètre.

2.5.1.2 POLLUANTS SPECIFIQUES DE L'ETAT ECOLOGIQUE

Les polluants spécifiques de l'état écologique sont les substances dangereuses pour les milieux aquatiques déversées en quantité significatives dans les masses d'eau de chaque bassin ou sous bassin hydrographique. Elles sont arrêtées par les préfets coordonnateurs de bassin dans les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux.

Pour le cycle de gestion 2009-2015, les polluants spécifiques de l'état écologique et les normes de qualité environnementales correspondantes à prendre en compte dans l'évaluation de l'état écologique des eaux de surfaces continentales métropolitaines sont listés dans les tableaux 9 et 10 de l'arrêté et sont donc à ce jour les suivantes : (i) pour les polluants spécifiques non synthétiques : **l'arsenic dissous, le chrome dissous, le cuivre dissous, le zinc dissous**, (ii) pour les polluants spécifiques synthétiques : **chlortoluron, oxadiazon, linuron, 2,4 D, 2,4 MCPA**.

Pour ces deux points, la fréquence et la période de prélèvement sont de 4 campagnes de mesures réparties dans l'année de façon à respecter les règles de qualification en vigueur.

2.5.1.3 ÉLÉMENTS BIOLOGIQUES

a. Les invertébrés

L'indice biologique Invertébrés à utiliser est l'indice biologique global normalisé (NF T90-350) adapté avec le protocole de prélèvement de la norme XP T90-333 de 2009 (protocole de prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes) et le protocole de traitement des échantillons en laboratoire de la norme XP T90-388 de 2010, toutes deux dérivées du protocole de prélèvement et de traitement des échantillons des invertébrés sur le programme de surveillance (note méthodologique du 30 mars 2007 consolidée en mai 2008).

Le protocole proposé s'applique aux cours d'eau dont la totalité ou la quasi-totalité des habitats présents dans le lit mouillé peuvent être prospectés en période de basses eaux, à pied ou au moyen d'embarcations légères, avec des appareils à main de type filet Surber.

Le principe repose sur le prélèvement de la macrofaune benthique, selon un mode d'échantillonnage standardisé tenant compte des différents types d'habitats et de courants.

On entend par station une portion de cours d'eau représentative de l'hydro-morphologie d'un tronçon en termes de diversité des habitats physiques, y compris les éventuelles altérations hydro-morphologiques.

Un échantillon correspond à l'ensemble des n prélèvements unitaires d'invertébrés réalisés sur une station à une date donnée (n = 8 pour le protocole IBG DCE, et n = 12 pour le présent protocole).

Les peuplements de macroinvertébrés sont identifiés à la famille ou au genre et fournissent des indications sur la qualité du milieu par :

- La présence ou l'absence de groupes faunistiques indicateurs, choisis en fonction de leur sensibilité à certaines perturbations du milieu ;
- La variété taxonomique, c'est-à-dire la richesse en espèces et la composition du peuplement qui permettent d'évaluer la complexité de la communauté vivante.

Le croisement de ces deux aspects permet de noter la qualité générale du milieu (note sur 20).

Cette méthode est accompagnée du calcul de quelques indicateurs permettant d'affiner et de renforcer l'interprétation :

- **la robustesse** du résultat IBG DCE. Cette dernière est donnée, sur 20 et correspond à la note IBG DCE obtenue en retirant du calcul le premier taxon indicateur ;
- **l'indice de Shannon**. Cet indice de diversité est calculé à partir de la proportion que représente chaque taxon dans la communauté. Plus l'indice est élevé, plus la diversité est importante et équilibrée ;
- **l'indice d'équitabilité**. Cet indice correspond au ratio de l'indice de Shannon obtenu avec l'échantillon sur l'indice de Shannon maximal théorique que l'échantillon obtiendrait si tous les taxons étaient équitablement répartis ;
- **l'indice de diversité de Simpson**. Il correspond à la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à un même taxon. Plus l'indice est élevé, plus un ou plusieurs taxons dominent le cortège faunistique.

b. Les diatomées

La détermination et le calcul de l'IBD est réalisé en respectant strictement le protocole de la norme AFNOR T90-354 (décembre 2007) et en collaboration avec le **bureau d'étude Becq-eau (Mme Anne ROLLAND)** qui assure la succession de l'ancienne activité spécifique de M. Druart au sein de l'INRA de Thonon-les-bains.

- **Généralités** : les diatomées sont des algues microscopiques utilisées aujourd'hui en routine dans le cadre de la surveillance de la qualité biologique des eaux. L'analyse des espèces inventoriées permet de calculer des indices IBD (Indice Biologique Diatomées) et IPS (Indice de Polluosensibilité Spécifique).
- **Echantillonnage des diatomées** : tout d'abord, il faut repérer un support dur prioritairement situé sur un faciès ensoleillé et bien oxygéné (zone de courant). Le substrat prélevé doit toujours être stable et immergé, afin d'éviter un biais d'échantillonnage dû à un support régulièrement exondé ou retourné.

Le prélèvement est réalisé dans une bassine propre, par brossage d'un support à l'aide d'une brosse et raclage à l'aide d'une lame de cutter. Le tout est rincé à l'aide d'une pissette de formol (10%). A la fin de chaque campagne, les brosses sont nettoyées dans un bain d'eau oxygénée pendant 12 heures et sont rincées 3 fois à l'eau déminéralisée. Ceci permet d'éviter tout risque de contamination entre échantillons, mais aussi de limiter les risques de contamination entre cours d'eau (espèces de diatomées invasives).

La surface échantillonnée doit être d'environ 100 cm² et ceci de manière non contiguë. Il est généralement préférable de répartir le prélèvement sur 3 à 4 supports différents.

Deux échantillons de 50 ml sont effectués sur chaque station par mesure de sécurité.

- **Traitements des Diatomées** : le traitement des échantillons de diatomées est effectué selon la Norme NF T 90-354

Cette étape regroupe l'identification et la quantification des espèces de diatomées prélevées.

La méthodologie suit scrupuleusement, les préconisations du « Guide méthodologique de la norme AFNOR NF T 90-354 ».

L'échantillon est tout d'abord soumis à un traitement à l'eau oxygénée qui vise à détruire la matière organique puis à un procédé qui élimine les résidus calcaires en utilisant de l'acide chlorhydrique. Les échantillons sont ensuite rincés et purifiés par 3 à 4 cycles de dilution/décantation dans de l'eau déminéralisée.

Le produit issu de ce procédé est ensuite monté entre lame et lamelle en utilisant une résine (Naphrax) permettant l'observation au microscope.

L'identification des individus se fait sur un minimum de 400 individus.

Les lamelles seront référencées (numéro d'étude, code station, nom du cours d'eau, date de prélèvement) conservées et pourront être transmises sur demande au maître d'ouvrage.

- **Analyse et interprétation des Résultats** : les listes floristiques obtenues permettront de calculer les indices suivants : diversité, équitabilité de répartition, IBD, IPS et classe de qualité, à l'aide du logiciel Omnidia, spécialisé dans le traitement des listes floristiques de diatomées.

Les résultats de chaque site font l'objet d'une interprétation et de commentaires propres à la station. Les résultats seront présentés, resitués dans leur contexte, commentés et interprétés.

2.5.2 ÉVALUATION DE L'ETAT CHIMIQUE DES EAUX

L'arrêté du 25 janvier 2010 précise les critères et méthodes d'évaluation de l'état chimique des eaux de surface dans le cadre de l'application de la Directive Cadre Européenne 2000/60/CE. L'état chimique est l'appréciation de la qualité d'une eau sur la base des concentrations en 41 **substances dangereuses prioritaires**.

Les modalités de rapportage fixées au niveau communautaire prévoient de regrouper les 41 paramètres en 4 différentes familles composées ainsi :

- **Pesticides** (13 paramètres) : Alachlore ; Atrazine ; Chlorfenvinphos ; Ethylchlorpyrifos ; Diuron ; Endosulfan ; Hexachlorobenzène ; Hexachlorocyclohexane ; Isoproturon ; Pentachlorobenzène ; Pentachlorophénol ; Simazine ; Trifluraline
- **Métaux lourds** (4 paramètres) : Cadmium ; Mercure ; Nickel ; Plomb et les composés de ces métaux
- **Polluants industriels** (18 paramètres) : Anthracène ; Benzène ; C10-13-Chloroalcanes ; Chloroforme ; 1,2-Dichloroethane ; Dichlorométhane ; Diphényléther bromé ; Di(2-éthylhexyl)phthalate (DEHP) ; Naphtalène ; Nonylphénol ; Octylphénol ; Tributylétain ; HAP (Benzo(b,k)fluoranthène ; Benzo(a)pyrène ; Benzo(g,h,i)perylène et Indeno(1,2,3-cd)pyrène ; Fluoranthène) ; Trichlorobenzène ; Hexachlorobutadiène
- **Autres polluants** (6 paramètres) : DDT Total ; para-para-DDT ; Pesticides cyclodiènes (aldrine, dieldrine, endrine, isodrine) ; Tetrachlorethylène ; Trichloroéthylène ; Tetrachlorure de carbone

Cette liste reprend les paramètres d'une liste nationale des substances pertinentes (pesticides, métaux et métalloïdes, PCB, HAP, autres micro-polluants ...) à suivre dans le cadre du contrôle de surveillance et dont les différents tableaux sont portés en annexe 2.

L'ensemble des molécules recherchées par le laboratoire, dont certaines complémentaires, ainsi que les seuils de quantification associés sont portés en annexe 3.

2.5.3 CAMPAGNES DE PRELEVEMENT ET PROGRAMMATION

L'objectif de l'étude est d'échantillonner quatre périodes pour les analyses physico-chimiques et l'ensemble des micropolluants.

En ce qui concerne les analyses hydrobiologiques et les prélèvements de sédiments, les cours d'eau présentent un régime hydrologique pluvial. Autrement dit, ils se caractérisent par une période d'étiage très marquée en été durant laquelle seront effectués les échantillonnages.

Par ailleurs, les concordances avec les réseaux de suivi RCS et RCO et les plannings d'intervention de l'Agence de l'eau ont été recherché. Il en résulte la programmation temporelle retenue et présentée dans le tableau page suivante.

2.5.4 CAMPAGNES DE MESURES PARALLELES

Comme évoqué précédemment, le programme a été établi afin de croiser les informations avec les différents programmes menés dans le cadre des RCS, RCO et ADES.

L'articulation de l'ensemble de ces mesures est résumée dans le tableau 2 ci-après.

Tableau 2 : Synthèse de la programmation et du contenu des campagnes d'échantillonnage de l'étude 2010

	Cours d'eau	Station	Code AE	Physico-chimie	Jaugeage	Pesticides	Substances DCE	Substances DCE	IBG IBD
				eau	eau	eau	eau	sédiments	bio
Mars	Petite Grosne	PG ST01	06047560	1	1	1	1	0	0
		PG ST02	06047500	RCS	1	1	RCS	RCS	RCS
Avril	Mouge	M ST01	06047360	RCS	1	1	1	0	RCS
		M ST02	06047390	1	1	1	0	0	
	Bourbonne	B ST01	06045830	1	1	RCO	1	0	0
		B ST02	06045750	RCS	1	1	1	0	RCS
	Natouze	N ST01	06041510	1	1	1	1	0	0
		N ST02	06041400	RCO	1	1	1	0	RCO
Mai	Petite Grosne	PG ST01	06047560	1	1	1	1	0	0
		PG ST02	06047500	RCS	1	1	RCS	RCS	RCS
Juin	Mouge	M ST01	06047360	RCS	1	1	1	0	RCS
		M ST02	06047390	1	1	1	0	0	
	Bourbonne	B ST01	06045830	1	1	RCO	1	0	0
		B ST02	06045750	RCS	1	1	1	0	RCS
	Natouze	N ST01	06041510	1	1	1	1	0	0
		N ST02	06041400	RCO	1	1	1	0	RCO
Juillet	Petite Grosne	PG ST01	06047560	1	1	1	1	1	1
		PG ST02	06047500	RCS	1	1	RCS	RCS	RCS
	Mouge	M ST01	06047360	RCS	0	0	0	1	RCS
		M ST02	06047390	0	0	0	0	1	1
	Bourbonne	B ST01	06045830	0	0	RCO	0	1	1
		B ST02	06045750	RCS	0	0	0	1	RCS
	Natouze	N ST01	06041510	0	0	0	0	1	1
		N ST02	06041400	RCO	0	0	0	1	RCO
Août	Mouge	M ST01	06047360	RCS	1	1	1	0	RCS
		M ST02	06047390	1	1	1	0	0	
	Bourbonne	B ST01	06045830	1	1	RCO	1	0	0
		B ST02	06045750	RCS	1	1	1	0	RCS
	Natouze	N ST01	06041510	1	1	1	1	0	0
		N ST02	06041400	RCO	1	1	1	0	RCO

	Cours d'eau	Station	Code AE	Physico-chimie	Jaugeage	Pesticides	Substances DCE		Substances DCE	IBG IBD
				eau	eau	eau	eau		sédiments	bio
Novembre	Petite Grosne		PG ST01	06047560	1	1	1	1	0	0
			PG ST02	06047500	RCS	1	1	RCS	RCS	RCS
	Mouge		M ST01	06047360	RCS	1	1	1	0	RCS
			MST02	06047390	1	1	1	1	0	0
	Bourbonne		B ST01	06045830	1	1	RCO	1	0	0
			B ST02	06045750	RCS	1	1	1	0	RCS
	Natouze		N ST01	06041510	1	1	1	1	0	0
			N ST02	06041400	RCO	1	1	1	0	RCO

Tableau 3 : Articulation des différents programmes de mesures réalisés en 2010

		jan	fév		mar		avr			mai		juin	
		RCS/RCO 18/1/10	RCS/RCO 15/2/10	ADES 22/2/10	RCS/RCO 15/3/10	CEGEE 17/3/10	ADES 6/4/11	CEGEE 19/4/10	RCS/RCO 19/4/10	RCS/RCO 17/5/10	CEGEE 19/5/10	RCS/RCO 14/6/10	CEGEE 23/6/10
Petite Grosne	PG ST01				RCO	CEGEE					CEGEE	RCO	
	PG ST02	RCS	RCS		RCS	CEGEE			RCS	RCS	CEGEE	RCS	
Mouge	M ST01		RCS					CEGEE	RCS			RCS	CEGEE
	M ST02							CEGEE					CEGEE
Bourbonne	B ST01			ADES				ADES	CEGEE				CEGEE
	B ST02		RCS					CEGEE	RCS			RCS	CEGEE
Natouze	N ST01							CEGEE					CEGEE
	N ST02	RCO						CEGEE	RCO				CEGEE

		juil		aout		sept	oct	nov			déc
		RCS/RCO 19/7/10	CEGEE 20/7/10	RCS/RCO/ADES 16/8/10	CEGEE 31/8/10	RCS/RCO 20/9/10	RCS/RCO/ADES 18/10/10	RCS/RCO 15/11/10	CEGEE 17/11/10	CEGEE 29/11/10	RCS/RCO 6/12/11
Petite Grosne	PG ST01		CEGEE			RCO			CEGEE		RCO
	PG ST02	RCS	CEGEE	RCS		RCS	RCS	RCS	CEGEE		RCS
Mouge	M ST01			RCS	CEGEE		RCS			CEGEE	RCS
	M ST02				CEGEE				CEGEE		
Bourbonne	B ST01			ADES	CEGEE		ADES			CEGEE	
	B ST02			RCS	CEGEE		RCS			CEGEE	RCS
Natouze	N ST01				CEGEE					CEGEE	
	N ST02	RCO			CEGEE		RCO			CEGEE	

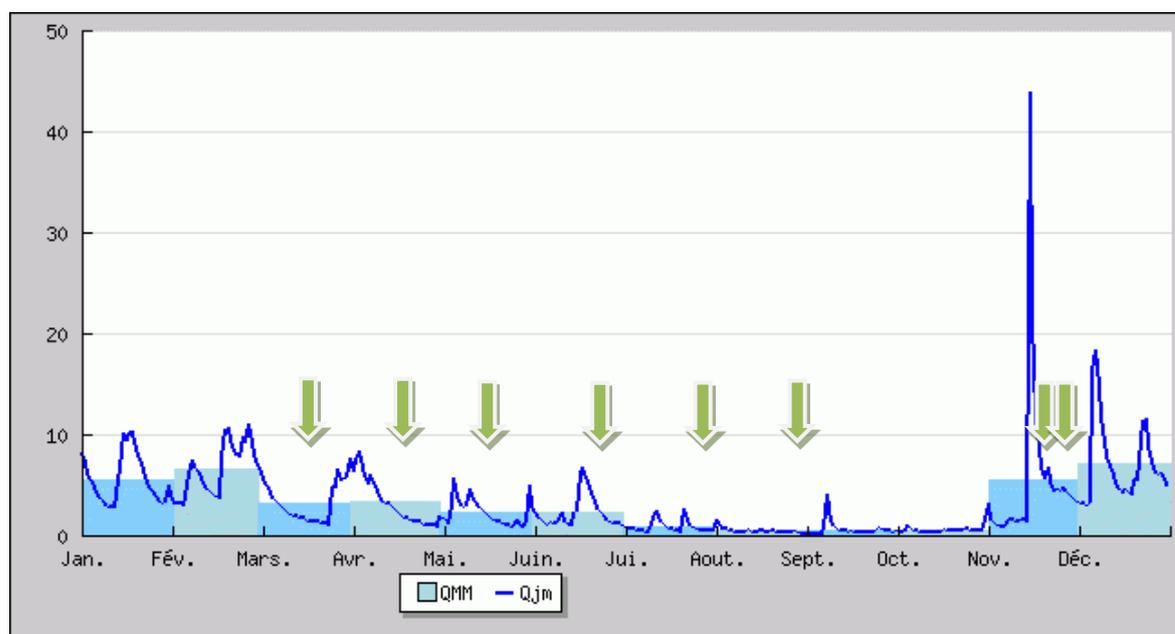
2.5.5 CONDITIONS HYDROLOGIQUES

Aucun suivi en continu n'étant à disposition sur les cours d'eau échantillonnés, chaque campagne de prélèvement a été l'occasion de mesures de débit. Au regard des dimensions des cours d'eau, la méthode employée est un jaugeage au moulinet de marque OTT par exploration des champs de vitesse. Lorsque la lame d'eau est insuffisante (hélice hors d'eau), les débits sont estimés à l'aide d'un chronomètre.

Pour replacer les situations observées dans un contexte hydrologique et météorologique plus large, nous nous référons à la station hydrologique placée sur le cours voisin de la Grosne à Jalogny et dont les caractéristiques hydrologiques sont vraisemblablement proches de celles nous intéressant.

Cette référence permet de resituer au jour près les conditions de prélèvement à un référentiel et contexte hydrologique pouvant influencer les résultats obtenus. Il faut toutefois garder à l'esprit que cette donnée reste indicative car des variations importantes peuvent être observées d'un bassin à l'autre.

Figure 2 : La Grosne à Jalogny - code station : U3214010 - Débits journaliers et mensuels 2010 en $m^3 \cdot s^{-1}$



Le tableau 2 ci-après intègre l'ensemble des mesures de débits réalisées sur les quatre cours d'eau à l'occasion des différentes campagnes de prélèvement figurées par une flèche.

Tableau 4 : Débits (l/s) mesurés lors des campagnes d'échantillonnage

	17/03/10	19/04/10	19/05/10	23/06/10	20/07/10	31/08/10	17/11/10	29/11/10
PGST01	174 l/s		256 l/s		43 l/s		1 059 l/s	
PGST02	501 l/s		802 l/s		164 l/s		2 671 l/s	
MST01		135 l/s		50 l/s		9 l/s		1 070 l/s
MST02		556 l/s		324 l/s		15 l/s		2 968 l/s
BST01		5 l/s		2 l/s		1 l/s		6 l/s
BST02		131 l/s		126 l/s		17 l/s		1 949 l/s
NST01		35 l/s		8 l/s		1 l/s		514 l/s
NST02		86 l/s		10 l/s		5 l/s		927 l/s

Les campagnes 1 et 2 ont été réalisées en période de moyennes eaux, lorsque les débits sont proches du module. La campagne 3 correspond à l'étude des conditions d'étiage. La campagne de Novembre (campagne 4) a été réalisée en période de hautes eaux avec des débits proches des débits plein bords.

Toutes les campagnes de jaugeage ont été réalisées en période de décrues ou de baisse des niveaux.

Concernant les têtes de bassin (stations amont) le débit maximum mesuré le plus élevé est celui de de la Mouge (1070 l/s). Le débit maximum le plus faible étant celui de la Bourbonne à Bissy la Mâconnaise (6 l/s). A l'aval, la Mouge enregistre également le débit maximum mesuré le plus élevé de ces quatre campagnes (2968 l/s). Le débit maximum mesuré le plus faible concerne quant à lui la Natouze (927 l/s).

Sur ces quatre campagnes, les variations de débits intra-station sont importantes. La principale variation mesurée pour une station aval concerne la Mouge avec un facteur ≈ 200 , entre période d'étiage et période de crue. La station la plus stable étant la station aval de la petite Grosne.

3 PRESENTATION DES RESULTATS

Selon les termes de la DCE, l'évaluation de l'état d'un cours d'eau, se fait conjointement entre l'évaluation de l'**état écologique** et de l'**état chimique** dans le cadre d'un système d'évaluation de l'état des eaux (SEEE) permettant de répondre à ces exigences.

L'arrêté du 25 janvier 2010 fixe donc les « méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R.212-10, R.212-11 et R.212-18 du code de l'environnement ».

3.1 CADRE REGLEMENTAIRE ET OBJECTIF D'ETAT

La Directive Cadre Européenne sur l'eau (directive 2000/60/CE) impose aux Etats membres, des cours d'eau en « bon état » d'ici 2015 (2021 ou 2027 pour les masses d'eau bénéficiant de reports). Le « bon état » est défini comme n'autorisant que de faibles niveaux de distorsion résultant de l'activité humaine.

Selon les termes de la DCE, l'évaluation de l'état d'un cours d'eau, se fait conjointement entre l'évaluation de l'**état écologique** et de l'**état chimique** dans le cadre d'un système d'évaluation de l'état des eaux (SEEE) permettant de répondre à ces exigences.

L'arrêté du 25 janvier 2010 fixe donc les nouvelles « méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R.212-10, R.212-11 et R.212-18 du code de l'environnement ».

La principale nouveauté réside dans le fait que l'état écologique s'apprécie par rapport à une référence, adaptée à chaque type de masse d'eau. Une typologie des masses d'eaux a donc été réalisée afin de permettre de déterminer dans chaque cas de figure (conditions hydro-morphologiques équivalentes) quelle est la valeur du « très bon » état écologique.

On note également que les méthodologies opérationnelles diffèrent notablement avec révision de certains seuils de qualité, application de percentiles, réduction du nombre de substances potentiellement déclassantes.

Durant les années 2000, un Système d'Evaluation de la Qualité des Eaux (**SEQ-Eau**) a servi couramment à la caractérisation des cours d'eau. Bien que ce système arrive au terme de son utilisation, l'interprétation des résultats peut s'avérer encore intéressante au regard du nombre de molécules prises en compte (notamment pour les nitrates, matières en suspension, pesticides et micropolluants sur sédiments...) et du recul obtenu.

3.2 EVALUATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE

3.2.1 DEFINITION

L'état écologique est une notion apparue dans les années 1990 en Europe. Le « bon état » sert de valeur-cible à des programmes de gestion, protection ou réhabilitation des eaux douces. Cette notion fait partie intégrante de la DCE où elle est définie comme « l'expression de la qualité de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés aux eaux de surfaces. »

En terme d'objectifs cette notion ne s'applique que sur les eaux superficielles, et donc pas aux masses d'eaux souterraines.

L'évaluation de l'état écologique repose sur l'évaluation de trois facteurs, l'état biologique, les conditions physico-chimiques et l'hydro-morphologie. Les paramètres physico-chimiques et hydro-morphologiques, servant de support à l'interprétation de l'état biologique.

En ce qui concerne les éléments biologiques, on applique la règle de l'élément déclassant. L'indice ayant la valeur la plus faible est ainsi déterminant.

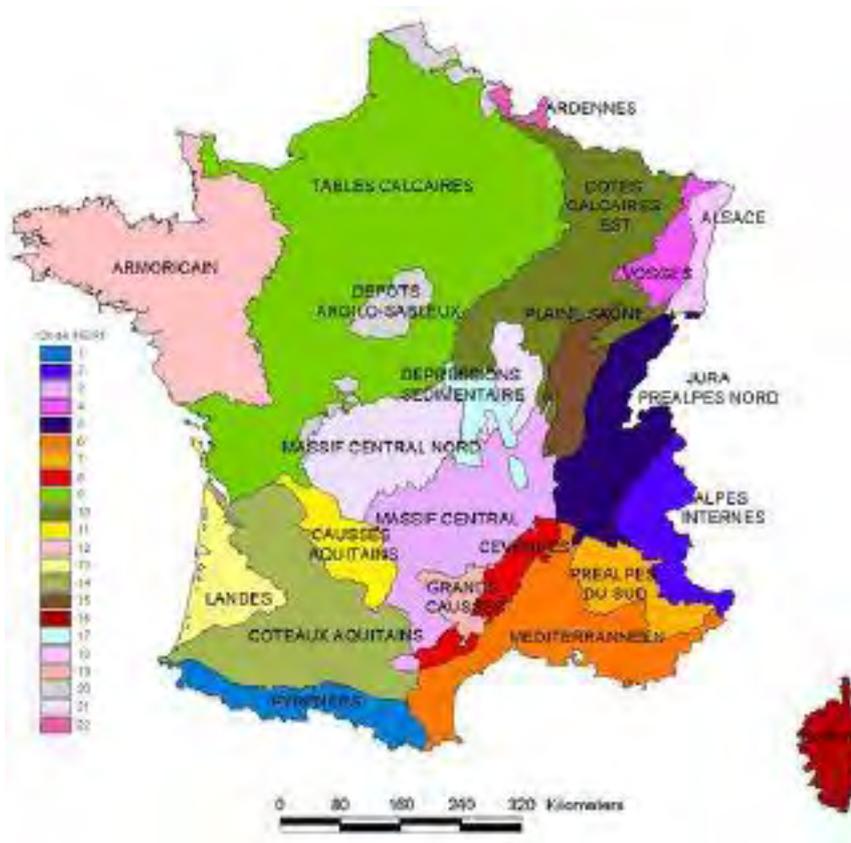
3.2.2 LES PARAMETRES BIOLOGIQUES

L'état biologique est évalué à travers l'étude de plusieurs compartiments que sont les poissons, les invertébrés aquatiques, et les diatomées. La principale nouveauté réside dans le fait que l'état écologique s'apprécie par rapport à une référence, adaptée à chaque type de masse d'eau.

Une typologie des masses d'eaux a donc été réalisée afin de permettre de déterminer dans chaque cas de figure (conditions hydro-morphologiques équivalentes) quelle est la valeur du « très bon » état écologique.

Cette typologie repose sur les travaux conduits par le CEMAGREF et la définition d'Hydro-Eco-Régions (HER) homogènes avec des spécificités associées aux rangs de cours d'eau, comme présentés sur la figure suivante.

Figure 3 : Méthode d'ordination des cours d'eau et définition des hydroécorégions



3.2.2.1 ETAT PISCICOLE : L'INDICE POISSONS RIVIERE (IPR)

L'Indice Poissons Rivière consiste globalement à mesurer l'écart entre la composition du peuplement sur une station donnée, observée par pêche électrique, et la composition du peuplement attendue en situation de référence, c'est-à-dire dans des conditions peu ou pas perturbées.

Cet indice étudie donc l'altération du peuplement de poissons à partir de différentes caractéristiques appelées métriques. Cet indice est basé sur la composition taxonomique, la structure trophique et l'abondance des espèces. La version normalisée de l'IPR prend en comptes 7 métriques auxquelles un score est associé en fonction de l'écart à la situation de référence.

La valeur de l'IPR correspond à la somme obtenue par les 7 métriques. Sa valeur est donc de 0 quand le peuplement est en tout point conforme au peuplement attendu en situation de référence.

Tableau 5: Métriques et classes de qualité de l'IPR

Liste des métriques intervenant dans le calcul de l'IPR		
Métrique	Abréviation	Réponse à l'augmentation des pressions Humaines
Nombre total d'espèces	NTE	+ ou -
Nombre d'espèces rhéophiles	NER	-
Nombre d'espèces lithophiles	NEL	-
Densité d'individus tolérants	DIT	+
Densité d'individu invertivores	DII	-
Densité d'individus omnivores	DIO	+
Densité totale d'individus	DTI	+ ou -
Note de l'IPR		Classe de qualité
< 7		Excellente
] 7-16]		Bonne
] 16-25]		Médiocre
] 25-36]		Mauvaise
< 36		Très Mauvaise

Le calcul de ces indices a fait l'objet d'une étude spécifique des Fédérations de Pêche du Rhône et de la Saône-et-Loire. Les IPR retenus pour la définition de l'état écologique des cours d'eau sont issus de cette étude et datent **d'échantillonnages réalisés en 2008 ou 2009 selon les stations**. Pour le détail des résultats, on se reportera au tableau 10 (chapitre 3.2.2.5.3).

3.2.2.2 L'ETAT INVERTEBRES (IBG DCE)

Le principe de l'IBG DCE, repose sur le prélèvement et la détermination de la macrofaune benthique, selon un mode d'échantillonnage standardisé tenant compte des différents types d'habitats et de courants (cf. chapitre 2 sur les moyens techniques).

Concernant les stations suivies par le **RCS** ou le **RCO**, les résultats 2010 n'étant pas connu avant le printemps 2011, **ce sont les données issues des campagnes 2009 qui ont été utilisées.**

3.2.2.3 L'ETAT DIATOMEES (IBD)

Le principe de l'IBD repose sur le prélèvement et la détermination d'algues microscopiques, selon un mode d'échantillonnage et d'interprétation standardisé (cf. chapitre 2 sur les moyens techniques).

Concernant les stations suivies par le **RCS** ou le **RCO**, les résultats 2010 n'étant pas connu avant le printemps 2011, **ce sont les données issues des campagnes 2009 qui ont été utilisées.**

3.2.2.4 QUALITE HYDROBIOLOGIQUE

Les résultats sont interprétés selon le nouveau protocole, en référence aux grilles de qualité des HydroÉcoRégions (HER). Le système des hydro-écorégions, élaboré par le CEMAGREF, repose sur la régionalisation des notes IBG DCE et IBD et des Groupes Faunistiques Indicateurs (GFI). Pour chaque type de cours d'eau, défini en fonction des caractéristiques climatiques, géologiques et morphologiques, des grilles de qualité ont été définies.

Dans le cas des cours d'eau du Mâconnais, l'HER concernée est celle regroupant les très petits cours d'eau des Côtes calcaires EST (HER N° TP10) avec, pour la Petite-Grosne amont, la possibilité d'une influence du Massif central Nord (Exogène de la HER TP21).

Concernant les invertébrés, la note de référence du très bon état est de 15/20 pour l' HER TP N° 10. L'état de référence n'étant pas défini pour les cours d'eau exogènes de l'HER 21 nous conserverons les mêmes classes de qualité. A titre indicatif, nous portons le tableau d'évaluation du bon état pour les invertébrés benthiques tel que défini par la directive cadre.

Tableau 6 : Définition du bon état pour la faune benthique invertébrée

Elément	Très bon état	Bon état	Etat moyen
Faune benthique invertébrée	<p>La composition et l'abondance taxonomique correspondent totalement ou presque totalement aux conditions non perturbées.</p> <p>Le ratio des taxa sensibles aux perturbations par rapport aux taxa insensibles n'indique aucune perturbation par rapport à l'état non perturbé.</p> <p>Le niveau de diversité des taxa d'invertébrés n'indique aucune détérioration par rapport aux conditions non perturbées</p>	<p>Légère modification dans l'abondance et la composition des taxa d'invertébrés par rapport aux conditions de référence.</p> <p>Le ratio des taxa sensibles aux perturbations par rapport aux taxa insensibles indique une légère perturbation par rapport aux niveaux non perturbés.</p> <p>Le niveau de diversité des taxa indique une légère perturbation par rapport aux conditions non perturbées.</p>	<p>L'abondance et la variété des taxa d'invertébrés est modifiée modérément par rapport aux conditions de références.</p> <p>D'importants groupes taxonomiques de la communauté font défaut.</p> <p>Le ratio des taxa sensibles aux perturbations par rapport à ceux insensibles et le niveau de diversité des taxa d'invertébrés sont sensiblement inférieurs aux niveaux caractéristiques et nettement inférieurs à ceux du bon état.</p>

Contrairement aux invertébrés, les diatomées ne dépendent pas du substrat sur lequel elles se développent mais uniquement de la qualité de l'eau.

L'analyse des espèces inventoriées permet de calculer des indices IBD (Indice Biologique Diatomées) et IPS (Indice de Polluo-sensibilité Spécifique). La base de l'indicateur vient du caractère polluo-sensible des espèces de diatomées. Chaque espèce de diatomées ayant un degré propre d'acceptation des pollutions, le calcul de l'IBD se fait sur deux axes :

- (1) Polluo sensibilité des espèces
- (2) Abondance (relative sur 400 individus)

En résumé, les 5 classes de qualité de ces deux indices à prendre en compte dans le cadre de l'étude sont donc les suivantes :

Tableau 7 : Classe d'état pondérée HER pour les IBG DCE et IBD

Note IBG DCE	Note IBD	
HER TP10	HER TP10	Etat
15	17	Très bon
13	14,5	Bon
9	10,5	Moyen
6	6	Médiocre
<6	<6	Mauvais

3.2.2.5 PRESENTATION DES RESULTATS DE L'ETUDE POUR LES ELEMENTS BIOLOGIQUES

3.2.2.5.1 L'INDICE INVERTEBRES (IBG DCE)

L'ensemble des listes taxonomiques sont consignées en annexe 5. Le tableau suivant présente la synthèse des résultats obtenus.

Tableau 8 : Tableau de synthèse des résultats IBG DCE 2010

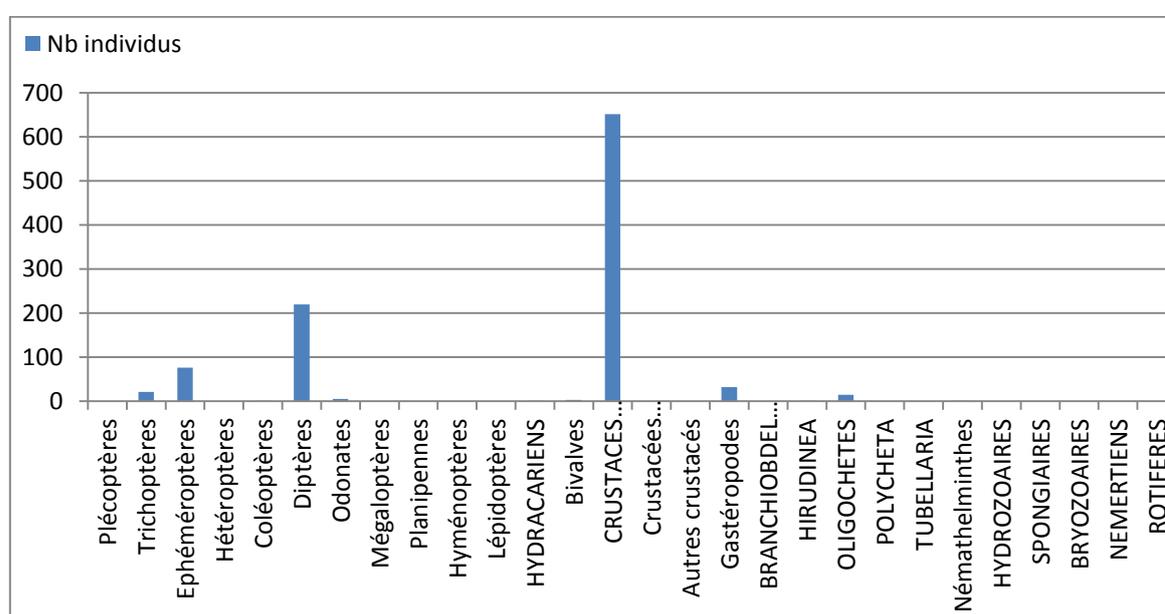
Station	PG st 01	M st 02	B st 01	N st 01
Diversité taxonomique	21	31	37	38
classe de variété	7(21-24)	9 (29-32)	11 (37-40)	11 (37-40)
densité	1028	1633	2223	3333
Diversité Générique	23	39	38	41
Rapport Genre/ Famille	1,10	1,26	1,03	1,08
IBG DCE	9	14	17	17
Taxon indicateur	<i>Hydropsychidae</i>	<i>Ephemeridae</i>	<i>Goeridae</i>	<i>Goeridae</i>
G.F.I	3	6	7	7
Robustesse	9	13	16	17
Taxon indicateur	<i>Ephemerllidae</i>	<i>Hydroptilidae</i>	<i>Sericostomatidae</i>	<i>Leptophlebiae</i>
G.F.I	3	5	6	7
Robustesse / IBG DCE	0	-1	-1	0
Shannon	1,26	1,6	1,52	0,73
Equitabilité	0,41	0,47	0,42	0,20

3.2.2.5.1.1 LA PETITE GROSNE PGST01

La station de la Petite Grosne a été échantillonnée le 20 Juillet 2010. La Note IBG DCE obtenue est de 9/20 ce qui classe cette station en « moyen état » hydrobiologique. Cette note se fonde sur un trichoptère de la famille de Hydropsychidae du Genre Hydropsyche, un groupe faunistique indicateur polluo-tolérant et de qualité médiocre (GFI = 3/9) et sur une faible variété taxonomique.

L'échantillon comprenait 21 taxa repartit comme ceci :

Figure 4 : Répartition et abondance du peuplement IBG DCE – Petite Grosne PGST01



Le calcul de la robustesse n'entraîne aucun changement dans la note et reflète encore une fois l'état moyen de cette station. Il se base sur la famille des Ephemere-llidae, taxons également polluo-tolérant (GFI = 3/9). L'ajout de B3 n'entraîne aucun changement.

Les indices de diversité de Shannon et d'Equitabilité donnent les résultats suivants :

- Indice de Shannon = 1,26
- Indice d'Equitabilité = 0,41

Ces indices témoignent de perturbations notoires. On note dans ce sens la dominance en effectifs des taxons Chironomidae et Asellidae, très polluo-tolérants, indicateurs de charges en nutriments.

La station présente néanmoins une habilité plutôt bonne, avec une bonne représentativité des habitats (S24+ S8 = 60 % et S11<1%) et 3 classes de vitesses présentes (N5, N3 et N1). Le principal facteur discriminant la station semble donc être dû aux teneurs relativement élevées en Nutriments (les teneurs élevées en phosphore observées lors de

la campagne de juillet tendent à valider cette hypothèse). On note également l'absence quasi-totale des habitats les plus biogènes ($S1+S2 < 1\%$) et la faiblesse de la lame d'eau.

3.2.2.5.1.2 EVOLUTION AMONT/AVAL SUR LA PETITE GROSNE

L'IBG DCE réalisé en 2009 sur la station aval donnait un résultat de 13/20 avec un GFI de 5/9 pour 32 taxa dans l'échantillon. Ce résultat montre une évolution plutôt positive de la diversité de la population à l'aval, augmentant en diversité mais en améliorant également de 2 points le groupe faunistique indicateur.

Cet évolution est d'autant plus paradoxale, que les concentrations en Nutriments Azotés et Phosphorés augmentent significativement à l'aval. La structure de la population de la station 2 semble donc plutôt se diversifier à la faveur de l'habitabilité de la station, et notamment des hauteurs d'eau, que de l'amélioration de la qualité de l'eau.

Dans tous les cas, l'absence des Ephéméroptères, Plécoptères et des Trichoptères les plus élevés ($GFI > 6/9$), montre que le cours d'eau est impacté dans sa globalité par ces charges en matières organiques, nutriments et toxiques.

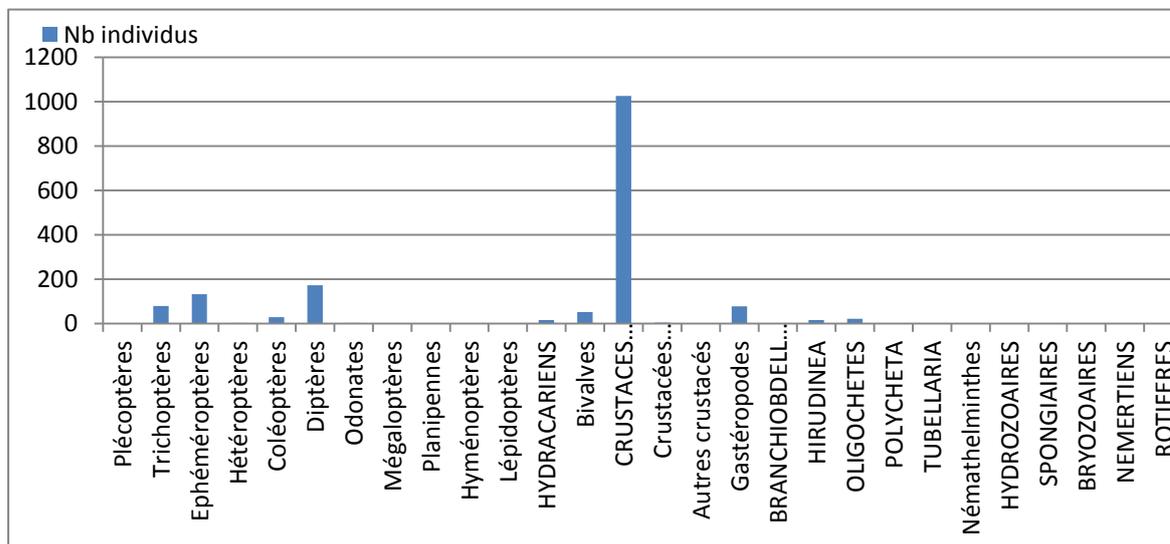
Cette perturbation dans la structure de la population d'invertébrées indique une différence notoire avec une population de référence pour la station amont. La station aval, bien qu'impactée, montre, du point de vue des macro-invertébrés, un état écologique considéré comme bon.

3.2.2.5.1.3 LA MOUGE MST02

La station 2 de la Mouge a été échantillonnée le 21 Juillet 2010. Le Calcul de l'IBG DCE donne une note de 14/20 ce qui correspond à une Bonne qualité hydrobiologique. Le groupe faunistique indicateur est Ephemeridae de moyenne polluosensibilité ($GFI = 6/9$).

L'échantillon contenait 31 taxa réparti comme ceci :

Figure 5 : Répartition et abondance du peuplement IBG DCE – Mouge MST02



Le calcul de la robustesse donne une note de 13/20. Cette note maintient la station en « bon état » hydrobiologique, mais le groupe faunistique indicateur Hydroptilidae est déclassant (qualité moyenne). L'ajout de B3 n'entraîne aucun changement.

En ce qui concerne les indices de diversité de Shannon et l'Equitabilité, les résultats sont les suivants :

- Indice de Shannon = 1,6
- Indice d'Equitabilité = 0,47

La station d'échantillonnage présente une bonne habitabilité, avec une bonne représentativité des habitats les plus biogènes (S1+S3= 35%) et l'absence totale de vase. Les écoulements faibles et relativement homogènes (75% en N1) sont, en partie, responsables de l'absence de certains taxons rhéophiles (Odonates).

Globalement, la population de macros invertébrées de cette station présente une certaine tolérance aux pollutions de l'eau par les matières organiques et nutriments. Les indices de diversité montrent une légère perturbation dans la structure de la population (crustacés du genre Gammarus représentant 63 % des effectifs de la population). La présence d'habitats biogènes en quantité significative montre une station productive mais non eutrophe.

3.2.2.5.1.4 EVOLUTION AMONT/AVAL DE LA MOUGE

L'échantillon de la station amont réalisé en 2009 contenait 29 taxa pour un Groupe Faunistique Indicateur de 5/9. La note équivalente à l'IBG DCE retenu est de 13/20 classant la station en « bon état » au sens de la DCE. Cette note correspond aux attentes pour la station amont (état bon) mais montre toutefois une différence plus marquée avec la population de référence attendue.

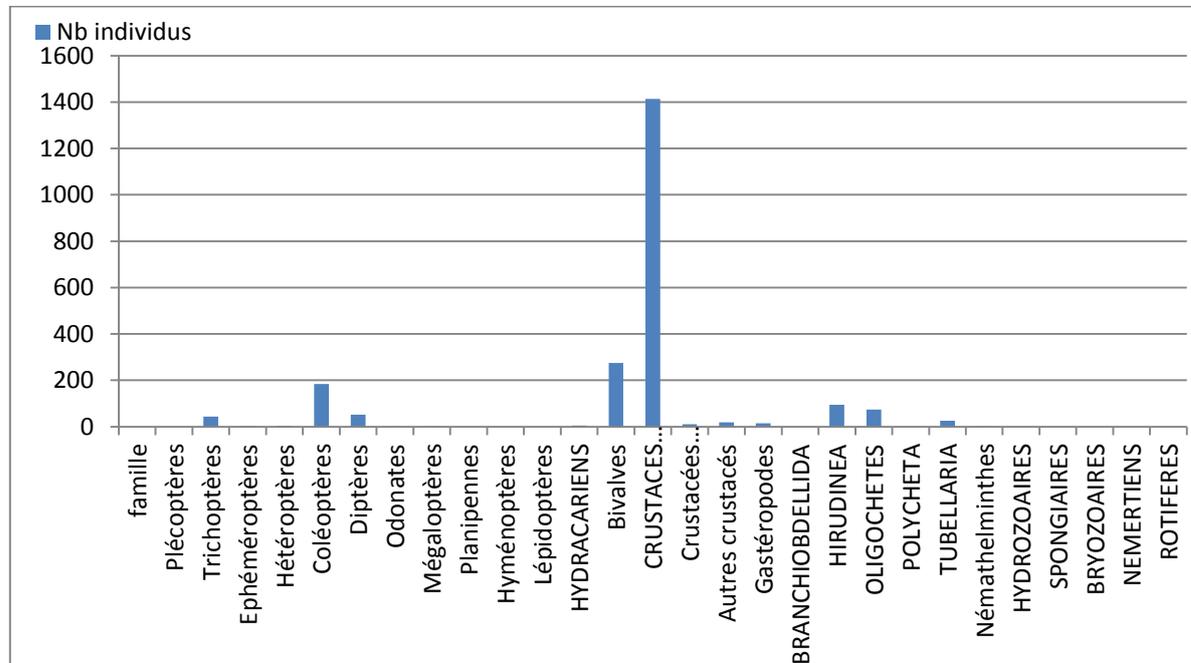
La différence observée entre les échantillons amont et aval témoigne de l'amélioration de la qualité des eaux et de l'habitabilité des milieux qui s'opère vers l'aval.

3.2.2.5.1.5 LA BOURBONNE BST01

La station 1 de la Bourbonne se situe à l'alimentation du ruisseau par la source de Bissy-la-Maconnaise. La station a été échantillonnée le 21 Juillet 2010. Le calcul de l'IBG DCE donne une note de 17/20 ce qui la classe en « très bon état » hydrobiologique. Le groupe faunistique indicateur est identique à celui de la station 1 de la Natouze. Il s'agit d'un trichoptère de la famille des Goeridae relativement polluosensible (GFI = 7/9).

L'échantillon contenait 37 taxa repartit comme ceci :

Figure 6 : Répartition et abondance du peuplement IBG DCE – Bourbonne BST01



Le calcul de la Robustesse donne une note de 16/20 ce qui maintient la station en très bon état hydrobiologique avec, néanmoins un GFI de la famille des Séricostomatidae du genre *Sericostoma*, relativement polluo-tolérant, de qualité moyenne (GFI = 6/9). L'ajout de B3 n'entraîne aucun changement.

La station présente une habilité bonne, avec une bonne représentativité des habitats (S2+S3 = 50%), amoindrie par l'homogénéité des écoulements (90% de N1).

Les indices de diversité de Shannon et d'Equitabilité donnent les résultats suivants :

- Indice de Shannon = 1,6
- Indice d'Equitabilité = 0,47

Les indices de diversités sont faibles et peuvent paraître déséquilibrés au regard de l'importante colonie de Gammaridae qui influe sur l'indice de Shannon.

La population d'invertébrées semble soumise à des charges élevées et chroniques en Nutriments. La bonne adaptation des Gammaridae, des mollusques bivalves et la présence de Spermaphytes et d'Algues confirme cette hypothèse.

3.2.2.5.1.6 EVOLUTION AMONT/AVAL DE LA BOURBONNE

L'échantillon de la station aval réalisé en 2009 contenait 34 taxa dont un Groupe Faunistique Indicateur de valeur 7/9. On peut penser qu'il s'agit d'un trichoptère de la Famille de *Goeridae* présent de la même manière sur la station amont. La note équivalente à l'IBG DCE retenu est de 16/20 classant la station en « bon état » au sens de la DCE.

Cette note ne montre pas de différence significative avec la population attendue et classe la station en très bon état au sens de la DCE.

L'évolution Amont/Aval ne montre aucune évolution significative du point de vue de la communauté de macro-invertébrés.

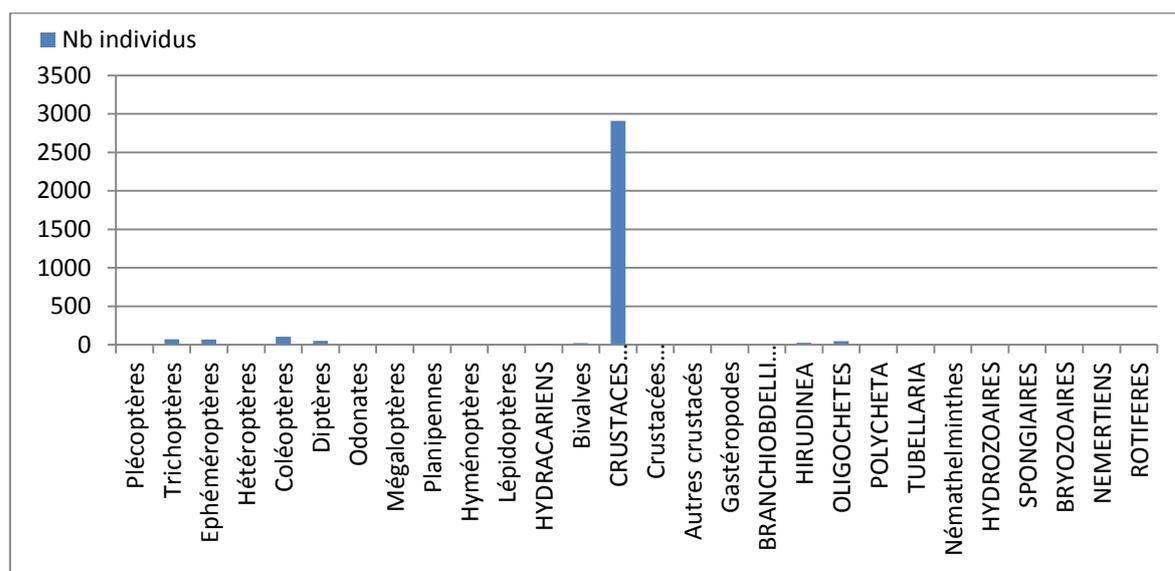
3.2.2.5.1.7 LA NATOUZE NST01

La station 1 de la Natouze a été échantillonnée le 21 juillet 2010. De toutes les stations observées, cette station est vraisemblablement celle qui présente le peuplement invertébré benthique le plus intéressant.

Le calcul de l'IBG DCE donne une note de 17/20 ce qui classe la station en très bon état hydrobiologique. Le groupe faunistique indicateur est d'une bonne polluosensibilité puisqu'il s'agit d'un trichoptère de la famille des *Goeridae* du Genre *Silo* (GFI 7/9).

Le prélèvement contenait 38 taxa repartis comme ceci :

Figure 7 : Répartition et abondance du peuplement IBG DCE – Natouze NST01



La station présente un indice très robuste, puisque le calcul donne une note équivalente à celle de l'IBG DCE (17/20), avec comme groupe indicateur la famille des Leptophlebiidae, relativement polluosensible (GFI = 7/9). L'ajout de B3 n'entraîne aucun changement.

Cette note est d'autant plus représentative d'une bonne qualité de l'eau, que l'habitabilité de la station est moyenne avec 50 % de recouvrement par la vase et une homogénéité des écoulements lents (75% en N1).

En ce qui concerne les indices de diversité de Shannon et d'Equitabilité, cette station obtient les résultats suivants :

- Indice de Shannon = 0,73
- Indice d'Equitabilité = 0,20

Globalement, nous pouvons dire que le prélèvement du mois de Juillet 2010 montre une station en très bon état hydrobiologique au sens de la Directive Cadre. L'abondance (3333 individus pour l'échantillon), la diversité (la plus forte de toutes les stations) et la présence de taxons relativement polluosensibles, en nombre significatif, indiquent une eau de bonne qualité. Néanmoins, les calculs des indices de diversité mettent en avant une structure du peuplement qui s'articule autour d'une importante colonie de Crustacés Malacostracés de la famille des Gammaridae, de genre Gammarus (84,5 % de la population.).

Ceci ne doit pas occulter la bonne qualité générale de cette station au regard notamment de la faiblesse des écoulements observés.

3.2.2.5.1.8 EVOLUTION AMONT/AVAL DE LA NATOUZE

L'échantillon de la station aval réalisé en 2009 contenait 18 taxa autour d'un Groupe Faunistique Indicateur de rang 6/9, classant la station en moyen état au sens de la DCE (note de 11/20).

La perte des taxons les plus polluo-sensibles et la diminution significative de la diversité montre une dégradation générale des conditions d'accueil de la macrofaune vers l'aval.

L'étude des paramètres soutenant l'état écologique révèle une dégradation limitée de la qualité de l'eau vers l'aval. Celle-ci conduit à la perte d'un rang pour le GFI. Aussi, l'essentiel de la dégradation est sans doute à mettre sur le compte de l'habitabilité de la station aval, dont l'homogénéité des écoulements et le substrat largement envasé, limitent le développement des espèces les plus stenoèces.

3.2.2.5.2 L'INDICE DIATOMÉES (IBD)

L'ensemble des listes taxonomiques sont consignées en annexe 6. Le tableau suivant présente la synthèse des résultats obtenus.

Tableau 9 : Tableau de synthèse des résultats IBD 2010

	Date	IBD	IPS	Shannon	
				Diversité	Equitabilité
Petite Grosne ST01	20/07/10	12,1	11,8	2,45	0,52
Mouge ST02	21/07/10	13,9	11,4	4,16	0,74
Bourbonne ST01	21/07/10	20	17,4	3,39	0,70
Natouze ST01	21/07/10	16,4	16,8	3,09	0,62

Cet indice IBD, témoigne essentiellement des dégradations trophiques et organiques des cours d'eau, les métriques associées à l'habitabilité des stations ayant peu d'impact.

De manière générale, on peut toutefois noter la bonne corrélation entre les notes IBG DCE présentées ci-avant, et ces résultats IBD observés sur les peuplements de diatomées.

L'interprétation est ainsi globalement équivalente, bien que l'évolution longitudinale soit moins marquée (écart amont/aval maximum observé de 1,8 sur la Petite Grosne. cf. tableau n°10), ce qui tend à confirmer l'importance de l'habitabilité des stations pour l'indice IBG DCE.

Des éléments complémentaires sont toutefois proposés sur les taxons les plus représentés des stations échantillonnées en 2010 et dont les peuplements sont connus.

3.2.2.5.2.1 LA PETITE GROSNE PGST01

Avec une note globale de 12,1, l'IBD révèle que la qualité de l'eau est passable (état moyen)

- *Cocconeis placentula var. euglypta*, l'espèce majoritaire est une espèce qui montre une préférence pour les milieux présentant de fortes concentrations en éléments nutritifs (milieux eutrophes).
- *Mayamae atomus var. permitis* est, lui aussi, un taxon caractéristique des milieux de mauvaise qualité, très tolérant à la pollution.
- *Nitzschia inconspicua* est une espèce que l'on retrouve généralement dans les milieux eutrophes.
- *Reimeria sinuata* est une espèce ubiquiste, que l'on retrouve dans plusieurs gradients de qualité mais qui est référencée malgré tout comme une espèce affectionnant les milieux mésotrophe.

3.2.2.5.2.2 LA MOUGE MST02

Avec une note globale de 13,9, l'IBD révèle que la qualité de l'eau est bonne de façon générale (bon état).

- *Amphora pediculus*, l'espèce majoritaire, est généralement considérée comme une espèce montrant une préférence/tolérance pour les milieux riches en éléments nutritifs (milieux eutrophes).
- *Navicula cryptotenella* quant à elle, est une espèce très ubiquiste et tolérante à plusieurs gradients de qualité.
- *Nitzschia sociabilis* est une espèce que l'on retrouve généralement dans des milieux mésotrophe à eutrophe tout comme *Surirella brebissonii* et *Nitzschia palea* est typique des milieux eutrophes à hyper eutrophes tout comme *Nitzschia capitellata*.
- Finalement, *Nitzschia dissipata*, est une espèce méso-eutrophe.

3.2.2.5.2.3 LA BOURBONNE BST01

Avec une note globale de 20, l'IBD révèle que la qualité de l'eau est excellente (très bon état). D'ailleurs, les 5 premières espèces qui composent la communauté diatomique et constituent les 3/4 de l'abondance relative, sont connues pour être caractéristiques de milieux oligotrophes, pauvres en éléments nutritifs.

3.2.2.5.2.4 LA NATOUZE NST01

Avec une note globale de 16,4, l'IBD révèle que la qualité de l'eau est bonne (bon état).

- Comme nous l'avons vu pour l'échantillon MST02, l'espèce majoritaire, *Amphora pediculus*, est une espèce montrant une préférence pour les milieux riches en éléments nutritifs.
- Par contre, *Amphora inariensis*, une espèce du même genre, est typique des milieux oligotrophes, pauvres en éléments nutritifs, tout comme l'espèce *Achnantheidium minutissimum*.
- *Navicula cryptotenella* quant à elle, est une espèce très ubiquiste et tolérante à plusieurs gradients de qualité.

3.2.2.5.3 SYNTHÈSE DES ÉLÉMENTS BIOLOGIQUES DISPONIBLES

Les données disponibles et utilisables pour la détermination de l'état biologique des cours d'eau sont reportées dans le tableau suivant :

Tableau 10 : Tableau de synthèse des données biologiques disponibles

	Eléments Biologiques					
	Invertébrés		Diatomées		Poissons	
	IBG DCE/20	Année	IBD/20	Année	IPR	Année
PGST01	9	2010	12,1	2010	22,2	2009
PGST02	13	2009	13,9	2009	24,7	2008
MST01	13	2009	15,3	2009	27,7	2008
MST02	14	2010	13,9	2010	16	2009
BST01	17	2010	20	2010	31	2009
BST02	16	2009	20	2009	26,2	2009
NST01	17	2010	16,4	2010	45,3	2009
NST02	11	2009	16	2009	31,9	2007

En conclusion, on peut noter que les éléments biologiques de l'état écologique présentent des écarts relativement marqués par rapport aux populations de référence sur ce type de cours d'eau (HER TP 10). Deux tendances se dégagent :

- Des écarts faibles à moyens pour les populations de macro-invertébrés et de diatomées,
- Des écarts moyens à importants pour l'ichtyofaune.

L'état agrégé des éléments biologiques est donc systématiquement déclassé par au moins un indice, dans 5 cas sur 8, l'indice Poisson Rivières étant le plus défavorable.

3.2.2.6 ELEMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GENERAUX ET POLLUANTS SPECIFIQUES DE L'ETAT ECOLOGIQUE

Les paramètres physico-chimiques interviennent comme paramètres explicatifs de la biologie. Le bon état de ces paramètres a été fixé de manière « à respecter le bon fonctionnement des écosystèmes ».

Les polluants spécifiques sont des substances dangereuses présentes dans les cours d'eau en quantité suffisamment importante pour attirer la vigilance des autorités. Les objectifs à atteindre sont établis en Normes de Qualité Environnementale (NQE).

Le bon état écologique au niveau des polluants spécifiques est atteint lorsque l'ensemble des paramètres sont en bon état. Dans le cas contraire, la règle de l'élément déclassant s'applique.

Tableau 11 : Evaluation des états pour les éléments physico-chimiques et les polluants spécifiques

Eléments	Très bon état	Bon état	Etat moyen
Physico-chimie générale	<p>Les valeurs des éléments physico-chimiques correspondent totalement ou presque totalement aux conditions non perturbées.</p> <p>Les concentrations de nutriments restent dans la fourchette normalement associée aux conditions non perturbées.</p> <p>Les niveaux de salinité, le pH, le bilan d'oxygène, la capacité de neutralisation des acides et la température n'indiquent pas de signe de perturbation anthropogénique et restent dans la fourchette normalement associée aux conditions non perturbées.</p>	<p>La température, le bilan d'oxygène, le pH, la capacité de neutralisation des acides et la salinité ne dépassent pas les normes établies pour assurer le fonctionnement de l'écosystème caractéristique et pour atteindre les valeurs-cibles du bon état pour les éléments biologiques.</p> <p>Les concentrations en nutriments ne dépassent pas les normes établies pour assurer le fonctionnement de l'écosystème caractéristique et pour atteindre les valeurs cibles pour les éléments de qualité biologiques.</p>	Conditions permettant d'atteindre les valeurs indiquées pour les éléments de qualité biologique
Polluants synthétiques	Concentrations proches de zéro et au moins inférieures aux limites de détection des techniques d'analyses les plus avancés d'usage générale.	Concentration ne dépassant pas les normes fixées.	
Polluants non synthétiques	Les concentrations restent dans la fourchette normalement associée à des conditions non perturbées.	Concentration ne dépassant pas les normes fixées.	

3.2.2.6.1 RESULTATS DES ETATS PHYSICO-CIMIQUES PAR PARAMETRES

Tableau 12 : Tableau de synthèse des concentrations définissant l'état physico-chimique en 2010

Paramètres généraux (centile 90)		Unités	Seuil BE	PGST01	PGST02	MST01	MST02	BST01	BST02	NST01	NST02
Bilan de l'Oxygène	Oxygène dissous	mgO ₂ /L	6	7,90	6,55	6,78	9,80	7,90	7,25	8,40	6,45
	Taux de sat en Oxygène	%	70	74,00	66,40	69,20	97,00	80,90	74,30	83,00	71,10
	DBO5	mgO ₂ /L	6	4,00	6,00	4,30	1,50	1,40	1,90	1,10	1,70
	COD	mgC/L	7	5,90	7,10	4,00	2,40	1,40	2,90	2,30	2,20
Température	Salm/Cypr	°C	21,5/25,5	15,30	18,02	15,80	14,57	14,00	15,84	14,60	19,40
Nutriments	PO ₄ ³⁻	mgPO ₄ ³⁻ /L	0,5	0,70	0,66	0,64	0,30	0,17	0,20	0,13	0,16
	Phosphore total	mgP/L	0,2	0,29	0,83	0,28	0,11	0,05	0,22	0,07	0,11
	NH ₄ ⁺	mgNH ₄ ⁺ /L	0,5	0,10	0,17	0,39	0,31	0,07	0,00	0,05	0,25
	NO ₂ ⁻	mgNO ₂ ⁻ /L	0,3	0,12	0,16	0,23	0,17	0,00	0,04	0,05	0,13
	NO ₃ ⁻	mgNO ₃ ⁻ /L	50	13,00	16,80	16,50	19,00	30,10	14,10	10,00	13,30
Acidification	pH	Unités pH	6 (ou 9)	8,77	8,34	8,44	8,30	7,20	8,41	8,04	8,38
Etat 2010 pour les paramètres généraux				Moyen	Médiocre	Moyen	Bon	Bon	Moyen	Bon	Bon
Polluants spécifiques (moyenne annuelle)		Unités	NQE-MA	PGST01	PGST02	MST01	MST02	BST01	BST02	NST01	NST02
Polluants spécifiques non synthétiques	Arsenic dissous	µg/L	4,2	2,140	2,430	1,775	1,675	0,400	0,775	1,000	0,825
	Chrome dissous	µg/L	3,4	0,300	0,250	0,300	0,275	0,350	0,250	0,275	0,300
	Cuivre dissous	µg/L	1,4	2,450*	1,388	1,625*	1,600*	1,000	1,575*	1,050	1,275
	Zinc dissous	µg/L	7,8	4,500	1,625	2,250	1,500	1,000	1,250	1,250	1,250
Polluants spécifiques synthétiques	Chlortoluron	µg/L	5	0,025	0,014	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
	Oxadiazon	µg/L	0,75	0,010	0,017	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
	Linuron	µg/L	1	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
	2,4 D	µg/L	1,5	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
	2,4 MCPA	µg/L	0,1	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Etat 2010 pour les polluants spécifiques				Très bon							

* Analyses réalisées sans filtration et ne permettant pas de conclure quant à l'état

L'ensemble des résultats d'analyses sur eau utilisés pour l'évaluation des états physico-chimiques et polluants spécifiques sont portés en annexe 3.

3.2.2.6.1.1 LA PETITE GROSNE

Les paramètres descripteurs des caractéristiques générales de la Petite Grosne sont globalement en accord avec les traits géologiques du bassin versant et le contexte hydrologique annuel. L'eau de la petite Grosne est fraîche et bien oxygénée. Faiblement minéralisée et peu conductrice à l'amont, elle se charge ensuite le long de son parcours d'élément minéraux, pour présenter à l'aval un profil de type « cours d'eau calcaire ».

La température des eaux de la petite Grosne sur les deux points de mesures ne dépassent pas 18°C, avec néanmoins une différence amont/aval assez marquée. L'écart constaté entre les deux stations en été, au cours de la campagne de Juillet est de 4°C.

L'oxygénation de l'eau est globalement satisfaisante, avec toutefois des écarts interannuels forts. Les taux varient de 7,9 à 14 mg/l à l'amont et de 6,5 à 13,5 mg/l pour la station aval. On note toutefois une sous-saturation de la station aval sur les campagnes d'Aout et de Novembre avec un état moyen (<70 %).

La quantité de **Carbone Organique Dissous** reste dans les limites du bon état à l'amont, mais dépasse le seuil pour la station aval (état moyen). Les maximums mesurés sur cette station ont été enregistrés au mois de Novembre (7,10 mg/l), en périodes de hautes eaux. Ceci indique une sensibilité du bassin versant aux lessivages, avec hausse significative du taux de Matière Organique.

La conductivité de la petite Grosne montre une évolution assez marquée entre l'amont et l'aval reflétant nettement l'influence du socle cristallin du beaujolais sur la station amont, puis la transition sur un socle calcaire. A l'aval, l'eau est plus dure (plus carbonatée) à tendance séléniteuse. La faible différence interannuelle ne permet pas de conclure sur d'éventuels rejets non collectés.

Le pH n'est pas représentatif de l'évolution amont/aval comme peuvent l'être les paramètres de conductivité. C'est plutôt la tendance inverse qui se dessine et, le pH semble plus influencé par des rejets que par la roche mère.

Vis-à-vis des **Nutriments**, la petite Grosne présente un déclassement relativement marqué sur le Phosphore pour les deux stations, avec néanmoins un apport significatif entre l'amont (état moyen) et l'aval (état médiocre). Les autres nutriments (nutriments azotés) restent dans les limites fixés du bon état.

Concernant les **polluants spécifiques de l'état écologique**, la petite Grosne est en très bon état sur toutes les analyses, vis-à-vis des polluants synthétiques. Les analyses pratiquées par le laboratoire pour la détermination de la concentration en Métaux, n'ayant pas fait l'objet de filtration préalable (0,45 micron), les résultats obtenus ne permettent pas de se prononcer sur les concentrations supérieures aux NQE pour les polluants non

synthétiques. Les concentrations en cuivre observées sur la station amont apparaissent toutefois assez élevées.

3.2.2.6.1.2 LA MOUGE

Les caractéristiques générales de la Mouge sont conformes aux attentes pour un cours d'eau de ce type. L'eau présente une dureté forte à tendance carbonatée, fraîche et bien oxygénée. La Mouge s'écoule très largement sur un substratum calcaire, ne donnant que peu de disparité entre les caractéristiques générales de la station amont et celles de la station aval.

La température des eaux de la Mouge sur les deux points de mesures ne dépasse pas les 16°C, avec une différence amont/aval de 1,5°C en moyenne ce qui est faible.

L'oxygénation de l'eau est globalement satisfaisante avec des taux de saturation >100% pour les premiers mois de l'année. La sous-saturation de la station amont, relativement marquée en période d'étiage (état moyen), ne se fait pas ressentir à l'aval, où les taux de saturation restent > 97 %.

Le **Carbone Organique Dissous** est toujours en concentration inférieur à la limite du très bon état.

La conductivité de la Mouge ne présente que très peu de différence entre l'amont et l'aval et atteint un maximum de 770 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ au mois de Juin, sur la partie aval. La disparité annuelle ne permet pas de conclure sur d'éventuels rejets non collectés.

Le pH, légèrement alcalin est relativement régulier entre les deux stations. Il ne montre aucune tendance significative de pollution.

Concernant **les Nutriments**, la Mouge présente un déclassement sur les phosphates (Ortho phosphates et Phosphores total) amenant à un état moyen sur la station amont. Tous les autres paramètres respectent les limites du bon état pour les deux stations.

Vis-à-vis des **polluants spécifiques** de l'état écologique, les analyses pratiquées par le laboratoire pour la détermination de la concentration en Métaux, n'ayant pas fait l'objet de filtration préalable, nous ne nous prononcerons pas sur les concentrations supérieures aux NQE (cas du Cuivre). Tous les autres paramètres respectent les NQE fixées pour atteindre le Bon état.

3.2.2.6.1.3 LA BOURBONNE

Globalement, les paramètres descripteurs des caractéristiques générales de la Bourbonne sont conformes aux attentes pour ce type de cours d'eau. Le contexte de source de la station amont, permet le maintien d'une bonne qualité physico-chimique, tout au long de l'année. La station aval présente également de bonne qualité physico-chimique malgré de plus grandes disparités intra-annuelle. Le bassin versant de la Bourbonne est le plus touché par les pollutions aux nitrates.

La température ne dépasse pas les 16°C en été, et présente la particularité d'être (en moyenne annuelle) plus chaude en amont qu'en aval.

L'oxygénation de la station amont est globalement faible mais semble adaptée au contexte et reste dans les limites du bon état. La concentration et le taux de saturation arrivent ensuite à des niveaux plus élevés à l'aval, avec toutefois une sous-saturation assez marquée en été, probablement liée à une légère tendance eutrophe de la station.

Le **Carbone Organique Dissous** est toujours en concentration inférieure à la limite du très bon état.

La conductivité est stable tout au long de l'année au niveau de la source (niveaux compris entre 618 et 723 $\mu\text{siemens}/\text{cm}^{-1}$). Globalement plus faible à l'aval, mais pouvant atteindre les 800 $\mu\text{siemens}/\text{cm}^{-1}$. La conductivité présente la particularité de décroître tout au long de l'année. Ce phénomène ne semble toutefois pas révélateur d'une pollution particulière.

Le pH quasiment neutre à la source, est très nettement alcalin sur la station aval avec un taux maximum mesuré de 8,41 au mois de Juin. Cette évolution de pH est liée au substrat calcaire sur lequel s'écoule la Bourbonne et ne reflète, en substance, aucun type de pollution.

Vis-à-vis des **Nutriments**, la station amont n'enregistre que des concentrations inférieures aux limites de bon état. La station aval quant à elle, est déclassée par un taux de Phosphore total de 0,22 mg/l, enregistré au mois de décembre (état moyen), après la crue annuelle.

Les concentrations mesurées en **polluants spécifiques** de l'état écologique classent toutes la Bourbonne en très bon état, à l'exception du Cuivre, pour lequel la détermination de la concentration n'ayant pas fait l'objet de filtration préalable, il est recommandé de ne pas se prononcer.

3.2.2.6.1.4 LA NATOUZE

Les caractéristiques générales de la Natouze montrent un cours d'eau avec des propriétés physico-chimiques peu altérées, montrant toutefois une légère dégradation de l'amont vers l'aval.

La température de la Natouze ne dépasse pas les 20°C avec de faible variation entre l'amont et l'aval.

L'oxygénation est globalement satisfaisante, avec toutefois une nette diminution en été et une sous saturation marquée de la station aval avec un taux à peine >70% (Limite bon état) au mois de Juillet.

Le **Carbone Organique Dissous** est toujours en concentration inférieure à la limite du très bon état.

La conductivité de la Natouze est à peine plus élevée (en moyenne annuelle) à l'aval qu'à l'amont. Cette évolution paraît tout à fait naturelle et ne reflète aucun type de pollution particulière.

Le pH est nettement alcalin dès l'amont avec une tendance à s'amplifier vers l'aval. Le pH maximum mesuré est de 8,3 sur la station aval.

Les **Nutriments** sont tous en concentrations inférieures à la limite du bon état sur les deux stations.

Vis-à-vis des **polluants spécifiques** de l'état écologique, aucune concentration significative n'est à signaler et tous les paramètres (polluants synthétiques ou non synthétiques) sont en très bon état.

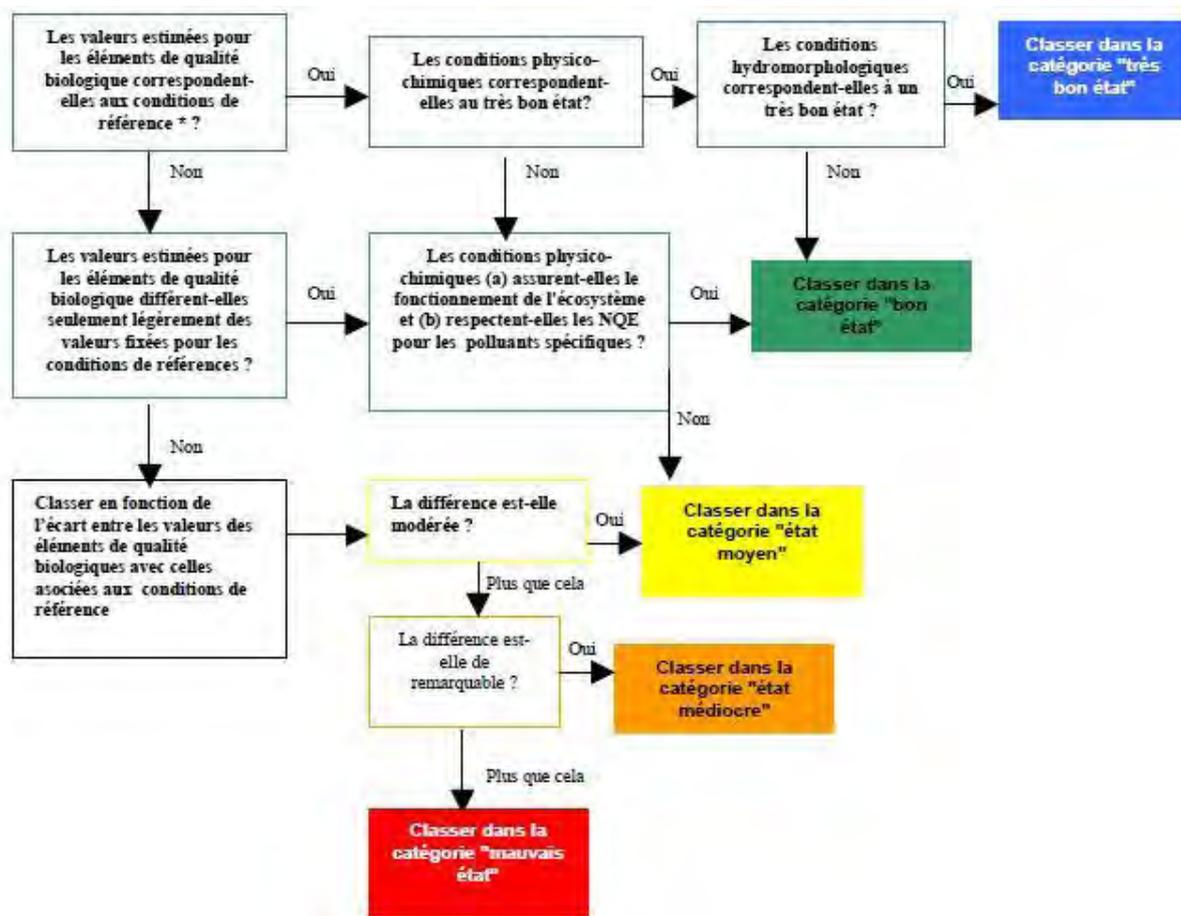
3.2.3 DEFINITION DE L'ETAT ECOLOGIQUE

3.2.3.1 REGLES D'AGREGATION ENTRE ELEMENTS DE QUALITE

L'état écologique se décline en 5 classes d'état « établies sur un écart aux conditions de référence ». Selon la règle de l'élément déclassant imposée par la DCE, l'état est jugé par rapport au paramètre le plus déclassant.

Toutefois, les paramètres biologiques, physico-chimiques et hydromorphologiques intervenant de manières différentes dans la classification de l'état écologique, la règle d'agrégation à appliquer est la suivante :

Figure 8 : Règle d'agrégation des éléments de l'état écologique



3.2.3.2 CAS SPECIFIQUE DES MEFM :

Pour les Masses d'Eau Fortement Modifiées (MEFM) le potentiel d'état écologique est attribué selon le tableau suivant :

Tableau 13 : Règles d'agrégation spécifiques aux MEFM

		Classes d'état selon les indicateurs biologiques et physico-chimiques mentionnés ci-dessus.				
		Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Pressions hydro-morphologiques non imposées par les CTO	Nulles à faibles	Bon et plus	Bon et plus	Moyen	Médiocre	Mauvais
	Moyennes	Moyen	Moyen	Médiocre	Mauvais	Mauvais
	Fortes	Médiocre	Médiocre	Mauvais	Mauvais	Mauvais

3.2.4 SYNTHÈSE DE L'ÉTAT ÉCOLOGIQUE

L'état écologique des cours d'eau de la zone d'étude, varie de « moyen » à « mauvais ».

Concernant les paramètres biologiques, ce sont les stations de tête de bassin qui présentent les bilans écologiques les plus dégradés, liés notamment à la dégradation importante des milieux et dans une majorité des cas à son impact sur l'état des peuplements piscicoles. Ces IPR sont toutefois à mettre en relation avec la faiblesse naturelle des écoulements observés sur les stations concernées.

Les paramètres physico-chimiques soutenant l'état écologique varient de « bons » à « médiocres », avec des dégradations principalement constatées sur les stations de fermeture de bassins qui concentrent de façon notable l'augmentation des flux. Ces dégradations concernent principalement les taux de Phosphores (total et ortho phosphates), la sous oxygénation et le Carbone Organique Dissous.

Pour la station aval de la Petite Grosne (MEFM), on observe un potentiel écologique en « mauvais état » au sens de la DCE, compte tenu de l'état des paramètres biologiques, physico-chimiques et de la pression hydromorphologique jugée « forte » qui s'y exerce.

Tableau 14 : synthèse des états écologiques retenus par station (calculs Agence de l'eau 2010 + données complémentaires)

	Eléments Biologiques			Pression MEFM	Physico Chimie générale	Polluants spécifiques	BILAN Etat ou potentiel
	Invertébrés	Diatomées	Poissons				
PGST01			2009		PO4, Pt		
PGST02	2009	2009	2008	Forte	COD, O2, PO4, Pt		
MST01	2009	2009	2008		O2, Pt		
MST02			2009				
BST01			2009				
BST02	2009	2009	2009		Pt		
NST01			2009				
NST02	2009	2009	2007				

3.3 EVALUATION DE L'ETAT CHIMIQUE

3.3.1 DEFINITION

Pour définir l'état chimique d'un cours d'eau, la DCE prévoit de mesurer les concentrations de 41 molécules qu'elle considère comme très dangereuses pour le milieu aquatique (cf. annexe 6) :

- (1) 4 métaux lourds (Hg, Cd, Ni, Pb),
- (2) La famille des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP),
- (3) 3 HAP individuels,
- (4) 7 composés organiques halogénés volatils (COHV),
- (5) 6 autres organohalogénés dont 4 chlorobenzène,
- (6) 10 pesticides,
- (7) 4 drines,
- (8) 7 autres composés.

Pour atteindre le bon état chimique, les paramètres doivent respecter des Normes de Qualité Environnementales (NQE) établies par une directive du parlement Européen et du conseil.

Ces normes sont différentes qu'il s'agisse de plans d'eau ou de cours d'eau, nous n'aborderons ici que les NQE relatives aux cours d'eau. Ainsi, pour les cours d'eau, les NQE sont définies, en valeur annuelle moyenne (NQE_MA) et/ou en concentration maximum admissible (NQE_CMA). Ces normes s'appliquent sur eau brute, sauf pour les métaux ou elles se rapportent à la phase dissoute de l'échantillon. De plus, l'évaluation de la teneur en métaux doit tenir compte du fond géochimique naturel, de la dureté, du pH ou de tous autres paramètres liés à la qualité de l'eau et qui affecte la biodisponibilité des métaux.

« Sauf indication contraire, la valeur d'un paramètre à considérer est égale à la somme des concentrations de tous les isomères de cette substance ou de ce groupe de substance ». Le bon état d'un paramètre est atteint lorsque l'ensemble des NQE est respecté.

3.3.2 RESULTATS ETAT CHIMIQUE

3.3.2.1 LA PETITE GROSNE

3.3.2.1.1 LA PETITE GROSNE STATION PGST01

Tableau 15 : Tableau de synthèse de l'état chimique – PGST01

% de paramètres en :	Famille de paramètres :				Station
	Métaux lourds	Pesticides	Polluants industriels	Autres polluants	
Bon état	100%	100%	83%	100%	93%
Etat inconnu	0%	0%	11%	0%	5%
Mauvais état	0%	0%	6%	0%	2%
Paramètres déclassants	Σ (Benzo(g,h,i)perylène+Indeno(1,2,3-cd)pyrène)				
Etat agrégé de la famille ou de la station	BE	BE	ME	BE	ME

3.3.2.1.2 LA PETITE GROSNE STATION PGST02

Tableau 16 : Tableau de synthèse de l'état chimique – PGST02

% de paramètres en :	Famille de paramètres :				Station
	Métaux lourds	Pesticides	Polluants industriels	Autres polluants	
Bon état	75%	85%	67%	83%	76%
Etat inconnu	25%	15%	28%	17%	22%
Mauvais état	0%	0%	6%	0%	2%
Paramètres déclassants	Σ (Benzo(g,h,i)perylène+Indeno(1,2,3-cd)pyrène)				
Etat agrégé de la famille ou de la station	BE	BE	ME	BE	ME

Concernant l'état chimique de la petite Grosne, les deux stations sont déclassées par la présence d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

La station aval est la plus touchée avec un déclassement sur la somme (Benzo(g,h,i)perylène + Indeno(1,2,3-cd)pyrène) mesuré dans le prélèvement du mois de novembre (0,0839 mg/l). La présence dans l'environnement de ces substances est vraisemblablement d'origine anthropique, liée au trafic et réseaux routiers.

La station amont présente une sensibilité similaire vis-à-vis des HAP, mais d'une manière toutefois légèrement inférieure.

3.3.2.2 LA MOUGE

3.3.2.2.1 LA MOUGE STATION MST01

Tableau 17 : Tableau de synthèse de l'état chimique – MST01

% de paramètres en :	Famille de paramètres :				Station
	Métaux lourds	Pesticides	Polluants industriels	Autres polluants	
Bon état	75%	85%	67%	83%	76%
Etat inconnu	25%	15%	28%	17%	22%
Mauvais état	0%	0%	6%	0%	2%
Paramètres déclassants	Σ (Benzo(g,h,i)perylène+Indeno(1,2,3-cd)pyrène)				
Etat agrégé de la famille ou de la station	BE	BE	ME	BE	ME

3.3.2.2.2 LA MOUGE STATION MST02

Tableau 18 : Tableau de synthèse de l'état chimique – MST02

% de paramètres en :	Famille de paramètres :				Station
	Métaux lourds	Pesticides	Polluants industriels	Autres polluants	
Bon état	75%	85%	67%	83%	76%
Etat inconnu	25%	15%	28%	17%	22%
Mauvais état	0%	0%	6%	0%	2%
Paramètres déclassants	Σ (Benzo(g,h,i)perylène+Indeno(1,2,3-cd)pyrène)				
Etat agrégé de la famille ou de la station	BE	BE	ME	BE	ME

En ce qui concerne la Mouge, c'est également la somme (Benzo(g,h,i)perylène + Indeno(1,2,3-cd)pyrène, qui décline l'état chimique sur les deux stations. Le maximum étant atteint sur la station amont au mois de juin (0,036 mg/l).

Ces Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques trouvent sans doute leur origine dans la proximité du réseau routier. Que ce soit dans l'eau ou dans les sédiments, la station aval semble moins impactée par la présence de HAP.

3.3.3 LA BOURBONNE

3.3.3.1.1 LA BOURBONNE STATION BST01

Tableau 19 : Tableau de synthèse de l'état chimique – BST01

% de paramètres en :	Famille de paramètres :				Station
	Métaux lourds	Pesticides	Polluants industriels	Autres polluants	
Bon état	75%	92%	78%	100%	85%
Etat inconnu	25%	8%	22%	0%	15%
Mauvais état	0%	0%	0%	0%	0%
Paramètres déclassants	-				
Etat agrégé de la famille ou de la station	BE	BE	BE	BE	BE

3.3.3.1.2 LA BOURBONNE STATION BST02

Tableau 20 : Tableau de synthèse de l'état chimique – BST02

% de paramètres en :	Famille de paramètres :				Station
	Métaux lourds	Pesticides	Polluants industriels	Autres polluants	
Bon état	75%	85%	78%	83%	80%
Etat inconnu	25%	15%	22%	17%	20%
Mauvais état	0%	0%	0%	0%	0%
Paramètres déclassants	-				
Etat agrégé de la famille ou de la station	BE	BE	BE	BE	BE

Aucun déclassement d'état n'est à signaler sur la Bourbonne.

3.3.4 LA NATOUZE

3.3.4.1.1 LA NATOUZE STATION NST01

Tableau 21 : Tableau de synthèse de l'état chimique – NST01

% de paramètres en :	Famille de paramètres :				Station
	Métaux lourds	Pesticides	Polluants industriels	Autres polluants	
Bon état	75%	85%	72%	83%	78%
Etat inconnu	25%	15%	28%	17%	22%
Mauvais état	0%	0%	0%	0%	0%
Paramètres déclassants	-				
Etat agrégé de la famille ou de la station	BE	BE	BE	BE	BE

3.3.4.1.2 LA NATOUZE STATION NST02

Tableau 22 : Tableau de synthèse de l'état chimique – NST02

% de paramètres en :	Famille de paramètres :				Station
	Métaux lourds	Pesticides	Polluants industriels	Autres polluants	
Bon état	75%	85%	78%	83%	80%
Etat inconnu	25%	15%	22%	17%	20%
Mauvais état	0%	0%	0%	0%	0%
Paramètres déclassants	-				
Etat agrégé de la famille ou de la station	BE	BE	BE	BE	BE

Aucun déclassement d'état n'est à signaler sur la Natouze.

3.3.5 ETAT CHIMIQUE ET ASPECTS QUANTITATIF

Outre les substances de l'état chimique, les substances des listes 2 et 3 de la circulaire DCE2006/16 ainsi qu'un grand nombre de pesticides complémentaires détectés par l'analyse multi-résidus du laboratoire (cf. annexes 2 et 6) ont été recherchées.

Afin de préciser les éléments d'appréciation déterminant l'état chimique, le tableau suivant propose, pour chaque station, le nombre de substances quantifiées (hors métalloïdes) lors des analyses (sur eau pour les pesticides et sur eau et sédiments pour les autres micropolluants). Il faut noter que l'information induite n'est pas déterminante dans l'évaluation des états.

Tableau 23 : nombre de substances différentes quantifiées en 2010

Cours d'eau	Stations	pesticides	μpolluants sur eau	somme substances sur eau	μpolluants sur sédiments
Petite Grosne	PGST01	14	16	30	20
Petite Grosne	PGST02	27	20	47	Non disponible
Mouge	MST01	14	18	32	23
Mouge	MST02	18	10	28	21
Bourbonne	BST01	14	6	20	22
Bourbonne	BST02	13	8	21	21
Natouze	NST01	4	8	12	19
Natouze	NST02	7	9	16	18

3.4 BILAN DE L'ETAT DES COURS D'EAU SELON L'EVALUATION SEEE (ARRETE DU 25 JANVIER 2010)

3.4.1 SYNTHESE 2010

Tableau 24 : Etats calculés par l'Agence de l'Eau pour les données 2010 disponibles et validées.

	ETAT ECOLOGIQUE							ETAT CHIMIQUE
	Eléments Biologiques			Pression MEFM	Physico Chimie générale	Polluants spécifiques	BILAN Etat ou potentiel	
	Invertébrés	Diatomées	Poissons					
PGST01					PO4, Pt			
PGST02				Forte	COD, O2, PO4, Pt			
MST01					O2, Pt			
MST02								
BST01								
BST02					Pt			
NST01								
NST02								

3.4.2 SYNTHÈSE INTÉGRÉE DES ÉTATS PAR STATION

Tableau 25 : États retenus par station (calculs Agence de l'eau 2010 + données complémentaires)

	ETAT ECOLOGIQUE							ETAT CHIMIQUE
	Eléments Biologiques			Pression MEFM	Physico Chimie générale	Polluants spécifiques	BILAN Etat ou potentiel	
	Invertébrés	Diatomées	Poissons					
PGST01			2009		PO4, Pt			
PGST02	2009	2009	2008	Forte	COD, O2, PO4, Pt			
MST01	2009	2009	2008		O2, Pt			
MST02			2009					
BST01			2009					
BST02	2009	2009	2009		Pt			
NST01			2009					
NST02	2009	2009	2007					

Les cartes portées pages suivantes synthétisent les états retenus pour les différentes stations de l'étude.

INVERTEBRES - IBGN

DIATOMÉES - IBD

POISSONS - IPR

Figure n°09
CARTES DE L'ETAT ECOLOGIQUE
Eléments biologiques en 2010

Classes d'état

- Très bon
- Bon
- Moyen
- Médiocre
- Mauvais

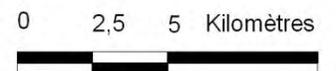
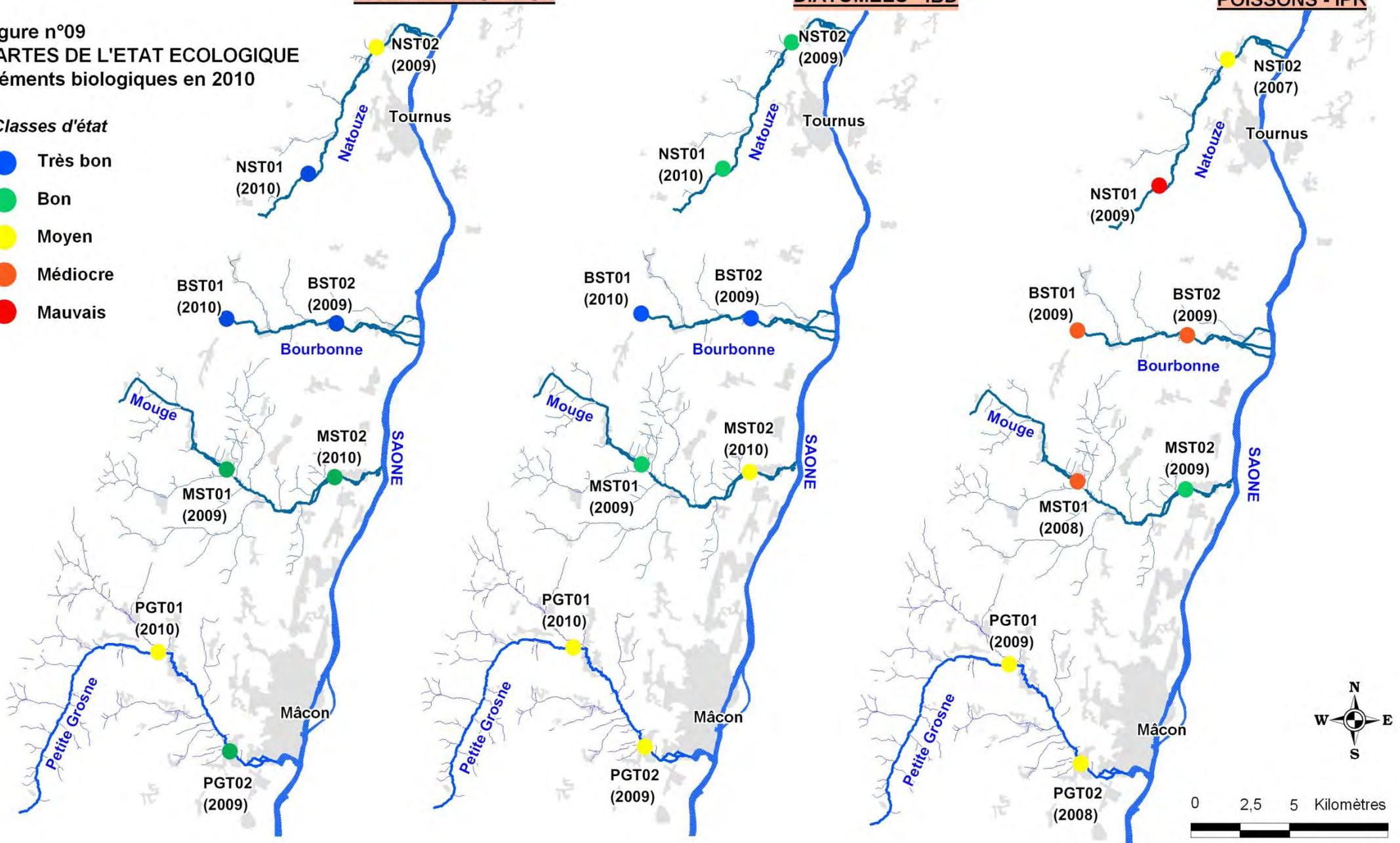


Figure n°10
CARTES DE L'ETAT ECOLOGIQUE
Physico-chimie générale en 2010

Classes d'état

- Très bon
- Bon
- Moyen
- Médiocre
- Mauvais

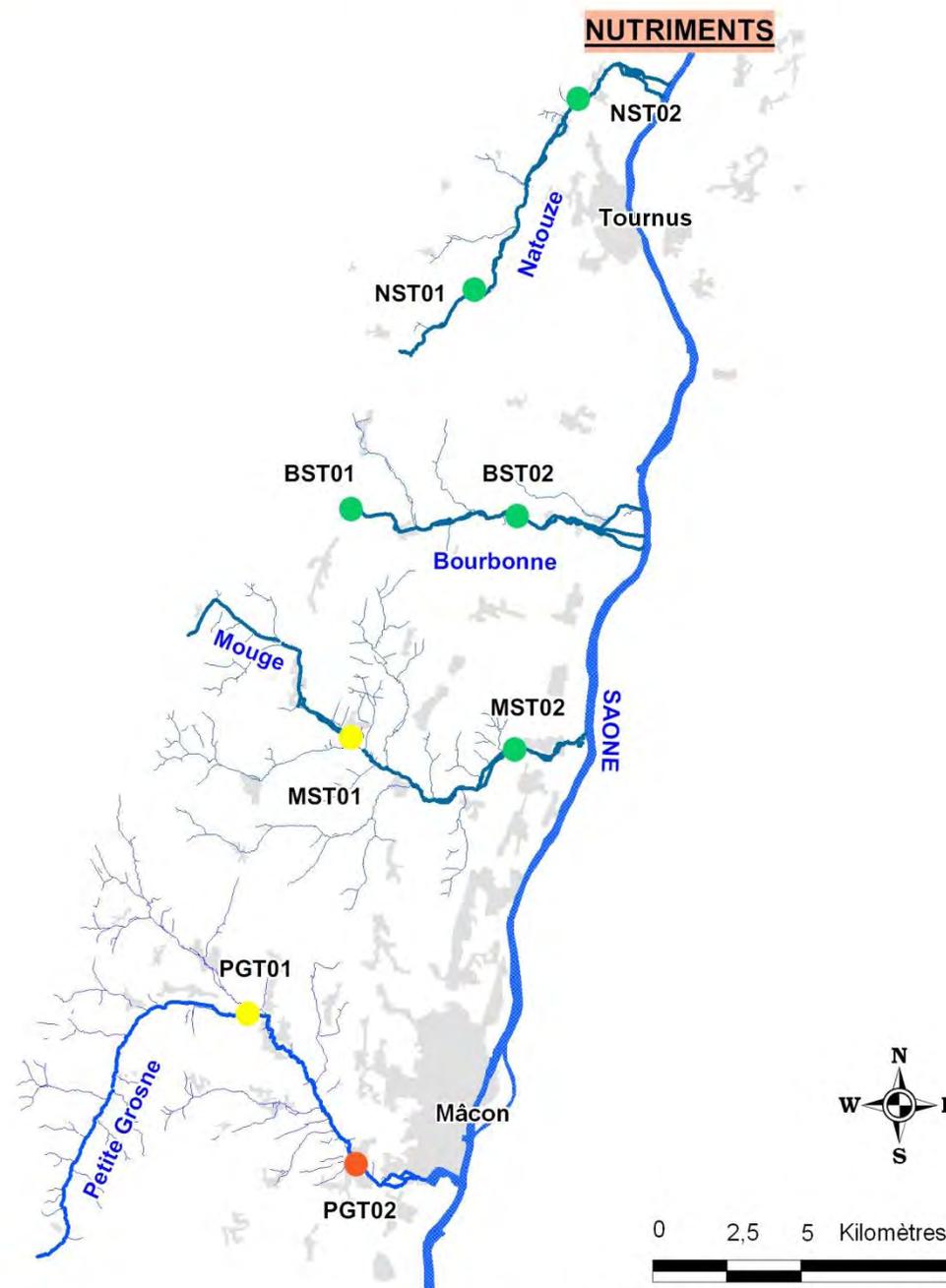
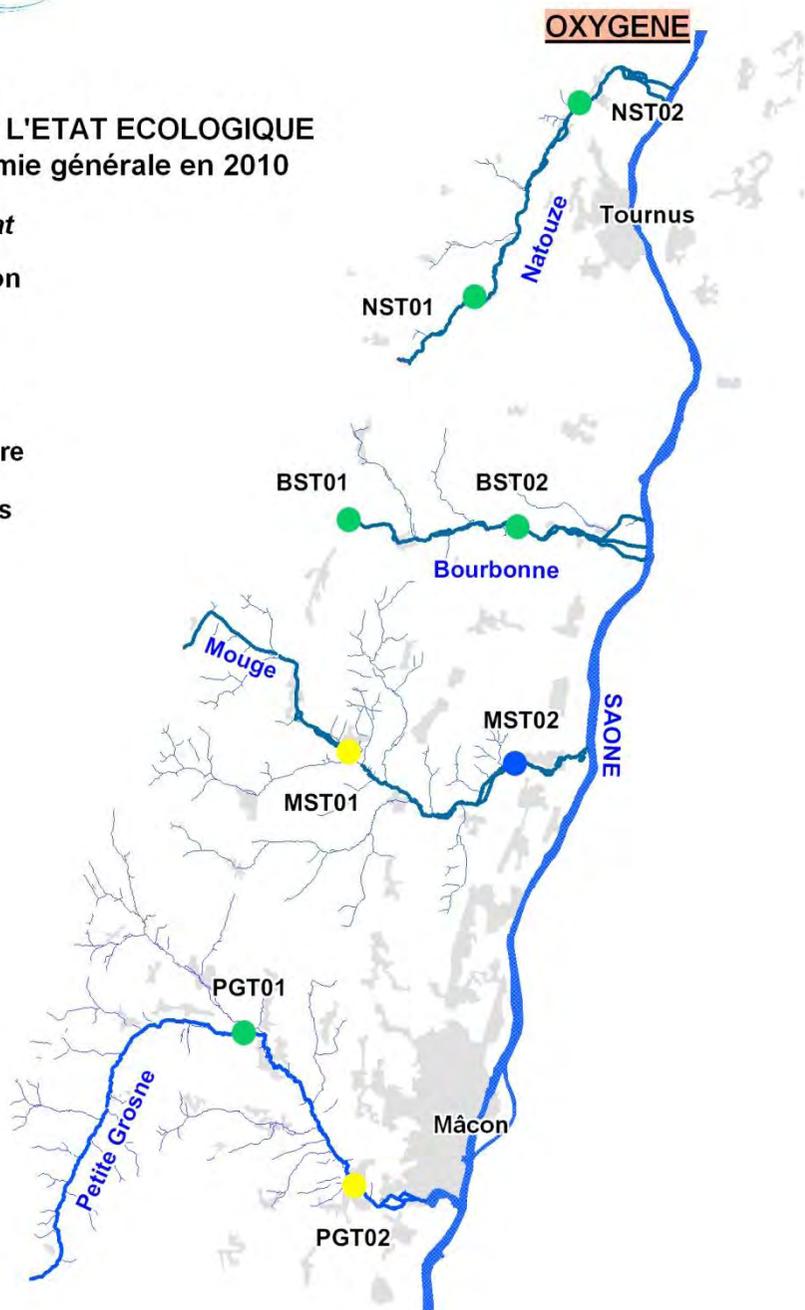


Figure n°11
CARTES DE L'ETAT CHIMIQUES
Carte quantitative en 2010

Classes quantitatives
Pesticides / μ Polluants

- Données indisponibles
- 1 à 5 / 1 à 10
- 6 à 10 / 11 à 20
- 11 à 20 / 21 à 40
- >20 / >40

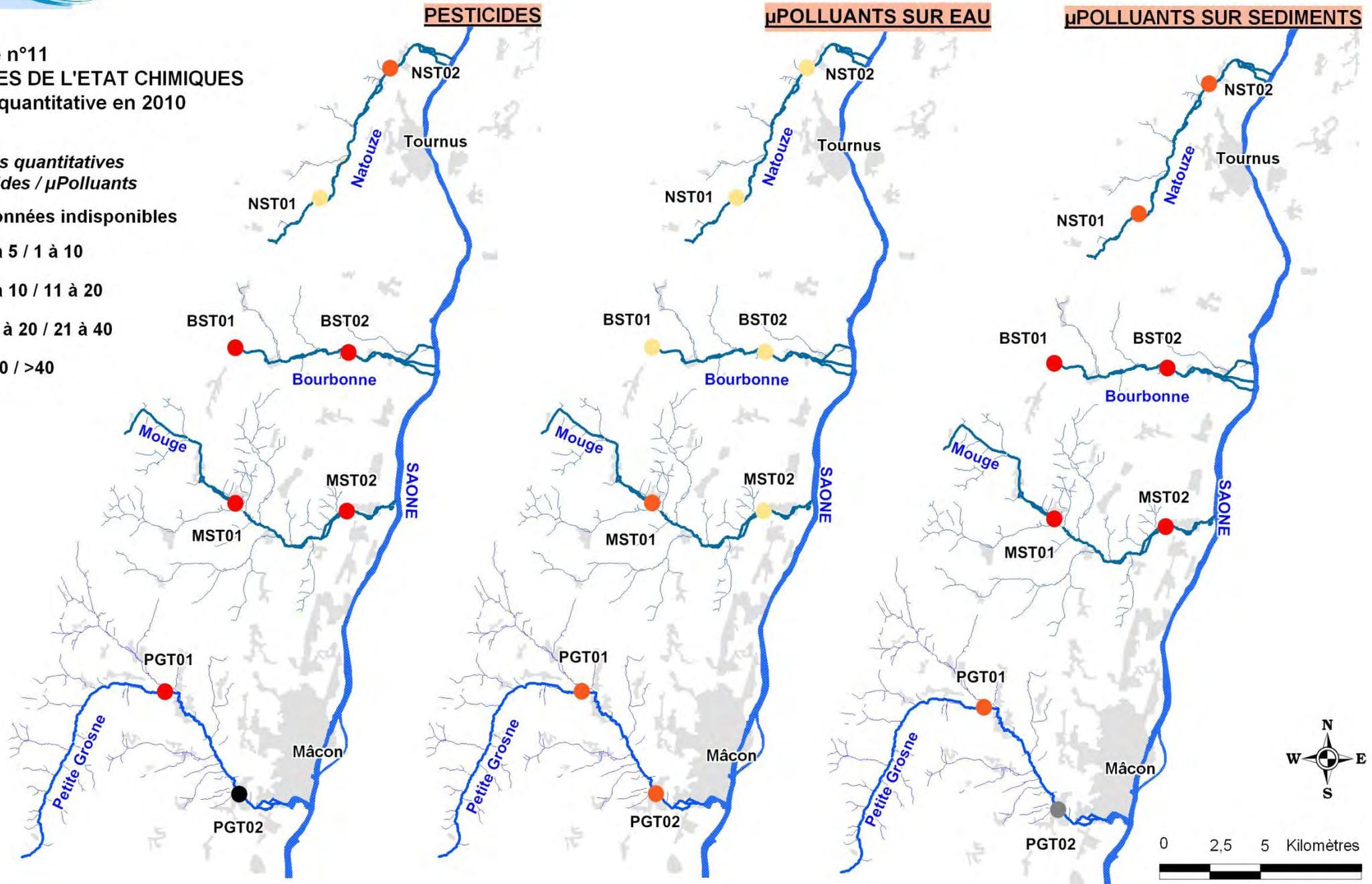


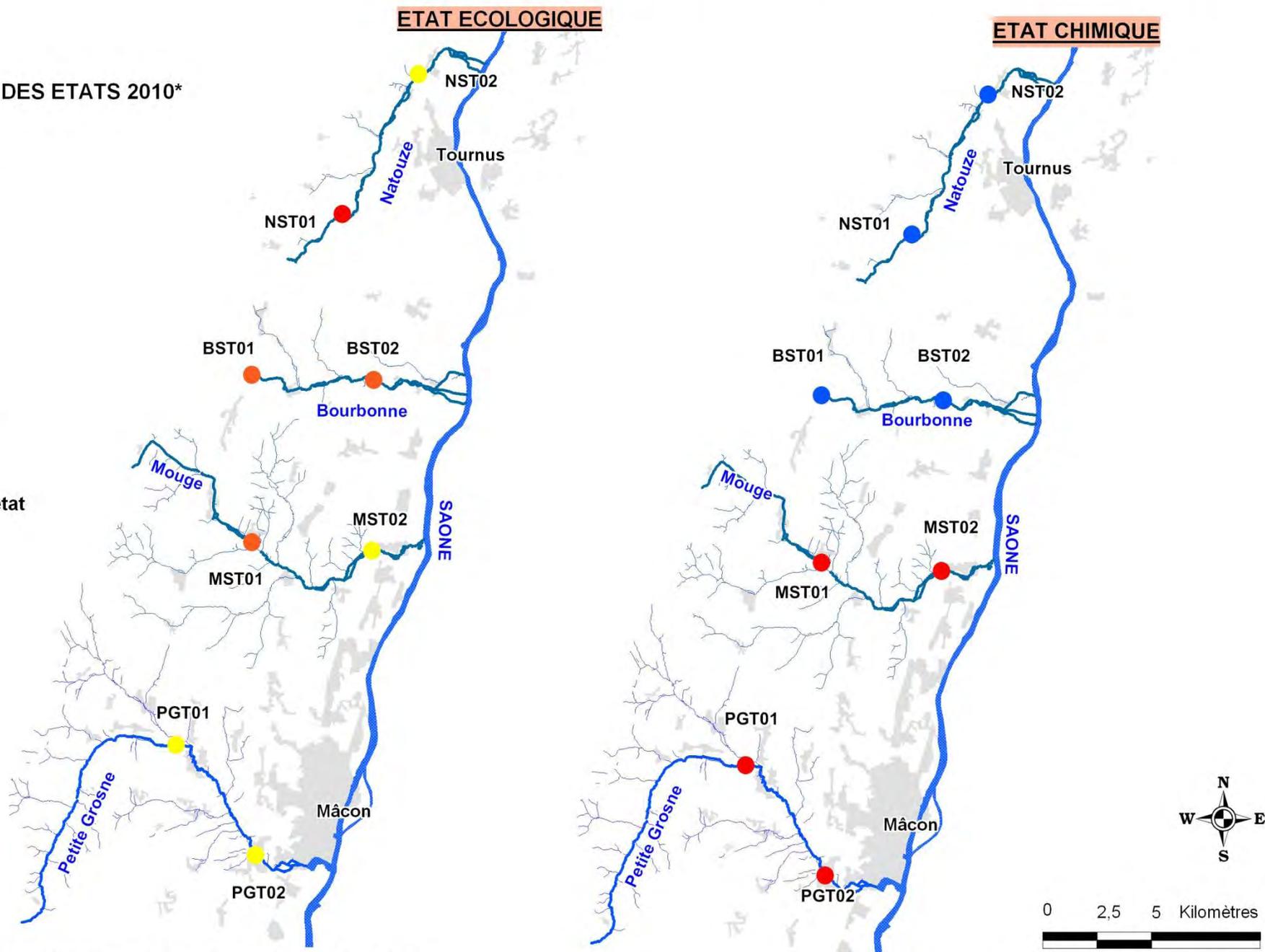
Figure n°12
CARTES DE SYNTHESE DES ETATS 2010*

Classes d'état écologique

- Très bon
- Bon
- Moyen
- Médiocre
- Mauvais

Classes d'état chimique

- Bon
- Non atteinte du bon état



* Certains paramètres hydrobiologiques retenus datent d'années antérieures (cf. Carte n°58)

3.4.3 CONFRONTATION OBJECTIFS DU SDAGE ET ETATS RETENUS

Tableau 26 : Tableau de confrontation états observés/objectifs

Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Objectif d'état écologique		Etat écologique 2010	Objectif d'état chimique	Etat chimique 2010
		Etat	Échéance		Échéance	
FRDR579a	Petite Grosne Amont Fil	bon état	2015	- Biologie - Phosp -	2015	HAP
FRDR579b	Petite Grosne Aval Fil	bon potentiel	2021	- Biologie - Phosp – O2	2021	HAP
FRDR 591	Mouge	bon état	2021	- Biologie - Phosp – O2	2027	HAP
FRDR11206	Bourbonne	bon état	2015	- Biologie - Phosp	2015	
FRDR11086	Natouze	bon état	2015	- Biologie	2015	

L'état actuel des connaissances acquises sur les masses d'eau retenues dans le cadre de la présente étude met en avant des écarts relativement marqués avec les objectifs d'état définis par la Directive Cadre sur l'Eau et retranscrits dans SDAGE RM&C.

Ces écarts sont principalement dus :

- à des **dégradations de milieux** conduisant à des conditions morphoécologiques non-conformes ;
- aux **pollutions physico-chimiques** (phosphores, matières organiques, oxygène) responsables de la tendance eutrophe de plusieurs stations ;
- aux **pollutions chimiques**, dont les plus déclassantes, au sens du SEEE, sont les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques ;
- la combinaison de ces éléments ne permettant pas le **développement conforme des peuplements biologiques**.

3.5 EXPLOITATION COMPLEMENTAIRE SEQ-EAU

3.5.1 PREAMBULE ET PRINCIPE D'UTILISATION

Dans l'objectif de caractériser au mieux les masses d'eau et à titre complémentaire, nous proposons dans ce chapitre l'étude par altération de la version 2 du SEQ-Eau (référentiel utilisé dans les années 2000), notamment pour l'interprétation des concentrations en nitrates, matières en suspension, pesticides et en micropolluants toxiques sur eau et sédiments.

L'évaluation de l'état des eaux a été effectuée conformément à l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface (SEEE).

150 paramètres ont pu être utilisés dans le cadre du SEQ-Eau sur des périodes mensuelles, annuelles ou inter annuelles. Les paramètres analysés sont regroupés en 16 indicateurs : les altérations. Ces altérations concernent un type de pollution précis par exemple nitrates, micropolluants,...

Les altérations « regroupent entre eux des paramètres de même nature, ayant des effets comparables sur le milieu aquatique ou lors des différents usage de l'eau ».

Le tableau page suivante reprend l'ensemble des altérations du SEQ-eau, avec en foncé celles qui ont fait l'objet d'une interprétation jugée complémentaire au SEEE dans le cadre de cette étude.

Nota : il convient de rappeler que ces éléments sont donnés à titre indicatifs, dans la mesure où ce référentiel n'est plus reconnu par les instances gestionnaires des programmes de suivi de la qualité des cours d'eau.

Tableau 27 : Liens potentiels entre altérations, paramètres et effets sur le milieu (source SEQ-Eau)

Altération	Paramètres	Effets sur le milieu
Matières organiques et oxydables (MOOX)	O ₂ et sat O ₂ , DCO, DBO ₅ , COD, NKJ, NH ₄ ⁺	Consommation de l'O ₂ dans le milieu
Matières azotées hors Nitrates (AZOT)	NKJ, NH ₄ ⁺ , NO ₂ ⁻	Contribuent à la prolifération d'algues et peuvent être toxiques
Nitrates (NITR)	NO ₃ ⁻	Gênent la production d'eau potable
Matières phosphorées (PHOS)	P total, PO ₄ ³⁻	Provoquent la prolifération d'algues
Effets des proliférations végétales (EPRV)	Chlorophylle a et phéopigments, algues, % O ₂ et pH, variation O ₂	Indicateur de la prolifération
Particules en suspension (PAES)	MES, Turbidité, transparence SECCHI	Trouble l'eau et gêne la pénétration de la lumière
Température (TEMP)	T° (C)	Perturbe la vie aquatique
Acidification (ACID)	Ph, aluminium dissous	
Minéralisation (MINE)	Conductivité, Résidu sec à 105°C, Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Na ⁺ , TAC, Dureté	Modifie la salinité de l'eau
Micropolluants Minéraux (MPMI)	Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc	Sont toxiques pour les êtres vivants et les poissons en particulier. Gênent la production d'eau potable.
Pesticides (PEST)	68 pesticides	Gêne la production d'eau potable et la baignade
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	20 HAP	Sont toxiques pour les êtres vivants et les poissons en particulier. Gênent la production d'eau potable.
Micropolluants organiques autres (MPOR)	64 PPOR	

3.5.2 PRESENTATION DES RESULTATS SEQ-EAU PAR COURS D'EAU

3.5.2.1 LA PETITE GROSNE

3.5.2.1.1 POLLUTION PAR LES NITRATES

Vis-à-vis des Nitrates, la qualité des eaux de la Petite Grosne est moyenne, avec de fortes disparités annuelles et notamment :

- Pour la station amont, une « bonne » moyenne annuelle (8,3 mg/l) mais avec des pics atteints aux mois de Mars et Novembre et un maximum de 13 mg/l.
- Pour la station aval, une moyenne annuelle plus élevée (12,4 mg/l), et des pics atteints aux mois de Janvier et Mars (18 mg/l).

Le bassin versant de la Petite Grosne semble être sensible à cette pollution notamment lors des mois pluvieux (printemps et automne) responsables du lessivage des sols. Les taux de Nitrates sont croissants de l'amont vers l'aval, signifiant un impact global de cette pollution sur l'ensemble du bassin versant.

3.5.2.1.2 PARTICULES EN SUSPENSION

Les matières en suspension sont observées à teneurs relativement faibles, le plus souvent < 25 mg/l (classe verte). Il semble toutefois que l'amont soit plus sensible à ce paramètre avec des taux pouvant atteindre 230 mg/l (classe rouge) en cas d'épisodes pluvieux importants.

La turbidité mesurée est globalement bien corrélée, avec des déclassements associés.

3.5.2.1.3 MICROPOLLUTION TOXIQUE

3.5.2.1.3.1 MICROPOLLUTION ORGANIQUE (PESTICIDES)

Les analyses réalisées conjointement entre l'Agence de l'eau RM&C et CEGEE consultants, ont permis d'identifier 14 micropolluants organiques pour la station amont de la petite Grosne. et 27 pour la station aval.

Ces analyses révèlent que la Petite Grosne est particulièrement sensible à la présence du Glyphosate (herbicide) ainsi qu'à l'AMPA, son principal métabolite de décomposition.

- Pour la station amont, le niveau de Glyphosate est toujours significatif quelle que soit la date de prélèvement, avec un pic en classe rouge au mois de Juillet.
- Pour la station aval, les valeurs ne sont significatives qu'aux mois de Juillet et Novembre.

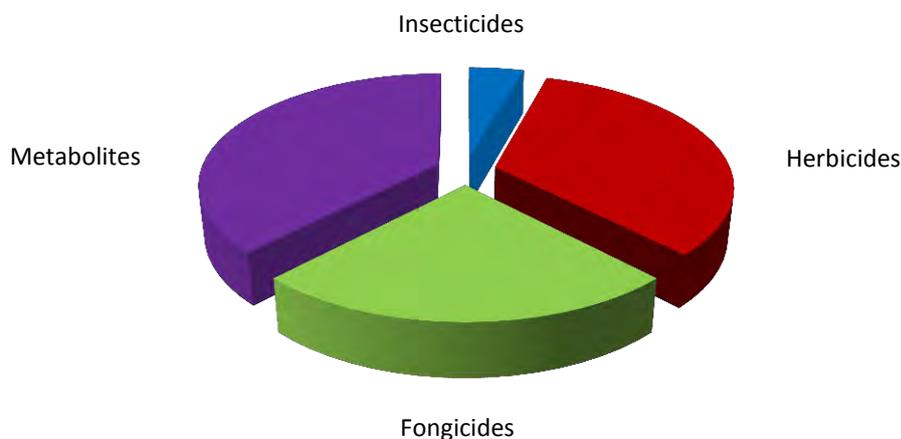
D'autres pesticides ont été mesurés en quantités significatives et notamment :

- Le Dimetomorphe, un fongicide principalement utilisé dans la lutte contre le mildiou, a été quantifié en concentration moyenne au mois de Juillet sur la station amont ;
- Le Chloropyrifos-éthyl, un insecticide organochloré, a été mesuré en concentration médiocre (classe orange) sur la station aval en Janvier et Février ;
- L'Alconifène, un désherbant utilisé en culture maraichère, viticole et arboricole a été mesuré en concentration moyenne au mois de novembre sur la station aval.

Parmi les molécules le plus souvent identifiées (occurrence >50%) on retrouve notamment l'hydroxyterbutylazine (occurrence de 100%), l'Oxadixyl et la Simazine (90%) dont l'usage est interdit en France depuis 2003.

Le bassin versant de la Petite Grosne est donc impacté par les pratiques agricoles, surtout dans la partie amont. Des lessivages des sols ayant lieu aux fortes pluies d'automne, il est normal de rencontrer les pics de concentration lors des campagnes de novembre. L'origine du glyphosate peut être diverse (spectre d'utilisation assez large).

Figure 13 : répartition des pesticides sur la Petite Grosne



3.5.2.1.3.2 METAUX

Sur les analyses effectuées sur eau brute, 6 métaux ont été mesurés au moins une fois sur la station amont et 5 sur la station aval.

Les eaux de la Petite Grosnes sont notamment chargées en Zinc et en Cuivre, principalement sur la station amont, où le cuivre est déclassant pour toutes les analyses avec un maximum de 3,3 mg/l atteint au mois de Novembre. Le zinc est également

présent dans toutes les analyses de la station amont, dans des quantités pouvant être déclassantes (classe jaune).

La station aval est soumise aux mêmes pollutions, mais dans une moindre mesure.

Concernant les analyses réalisées sur les sédiments de la station amont, 8 micropolluants minéraux ont été identifiés dans des concentrations allant de bonnes à moyennes. Les valeurs les plus significatives concernent le Plomb (95,1 mg/g) et l'Arsenic (27,4 mg/g).

3.5.2.1.3.3 HAP

Sur eau brute, la station aval semble être la plus touchée. On y retrouve 6 HAP en concentration moyenne avec une occurrence au moins égale à 50%.

Le déclassement le plus important vient du benzo(b)fluoranthène, mesuré uniquement dans le prélèvement du mois de Décembre (occurrence 9%). La présence dans l'environnement de cette substance est uniquement d'origine anthropique liée aux infrastructures routières. Cette pollution aigue s'explique par les facultés d'adsorption de cet hydrocarbure sur les phases particulaires de l'eau en cas de lessivage (MES, sédiments).

L'étude des sédiments de la station amont a mis en avant la présence de 12 HAP dans des concentrations toujours moyennes.

Globalement, la station amont présente une sensibilité similaire à la station aval vis-à-vis des HAP (dans l'eau comme dans les sédiments), mais d'une manière toutefois légèrement inférieure.

3.5.2.1.3.4 AUTRES

Les deux stations présentent des traces de Formaldéhyde sans que l'origine puisse être déterminée.

3.5.2.1.4 CONCLUSION

Les suivis réalisés sur la petite Grosne montrent que ce cours d'eau est sensiblement impacté par les activités humaines. Les deux stations de suivi nous ont permis de distinguer néanmoins des impacts de natures différentes entre l'amont et l'aval.

La partie amont semble notamment touchée par des activités d'origines agricoles se traduisant par la présence de pesticides et de cuivre en quantité significative.

La zone aval, nous montre une pollution plus intégrée à laquelle viennent contribuer les activités agricoles, domestiques, industrielles et routières.

Figure 14 : Pesticides sur eau brute PG st 01

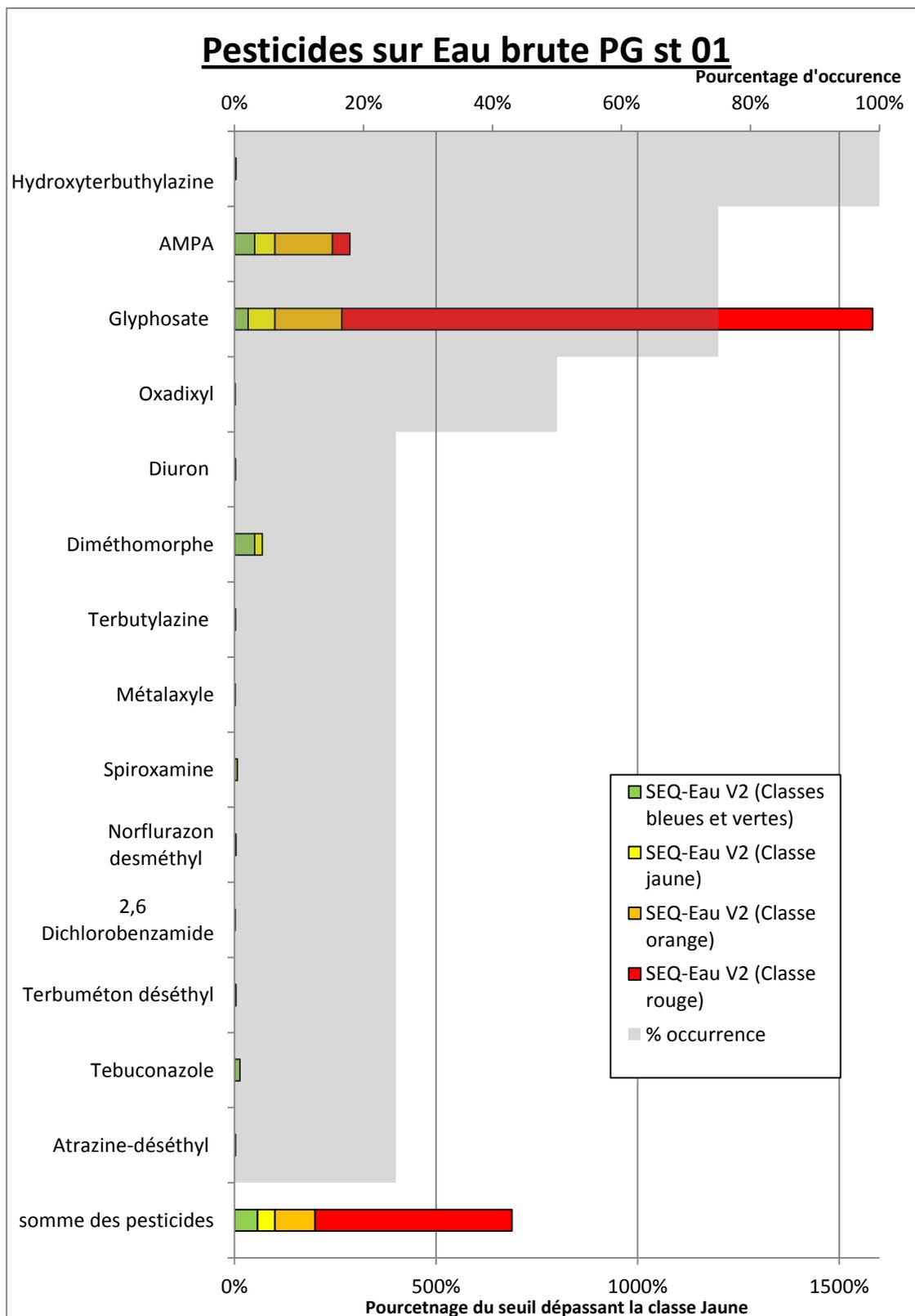


Figure 15 : Pesticides sur eau brute PG st 02

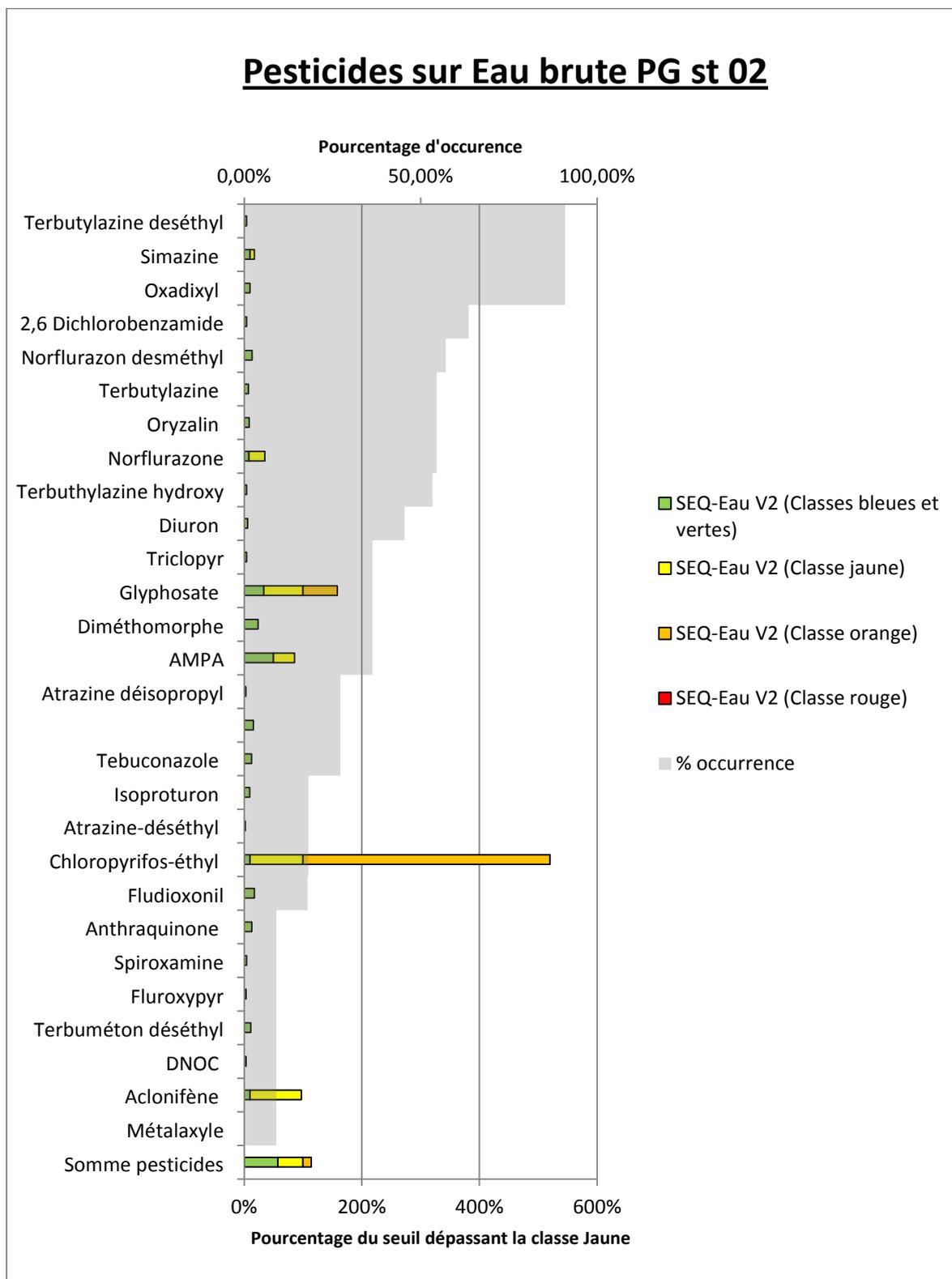


Figure 16 : Pollution toxique sur eau brute PG st 01

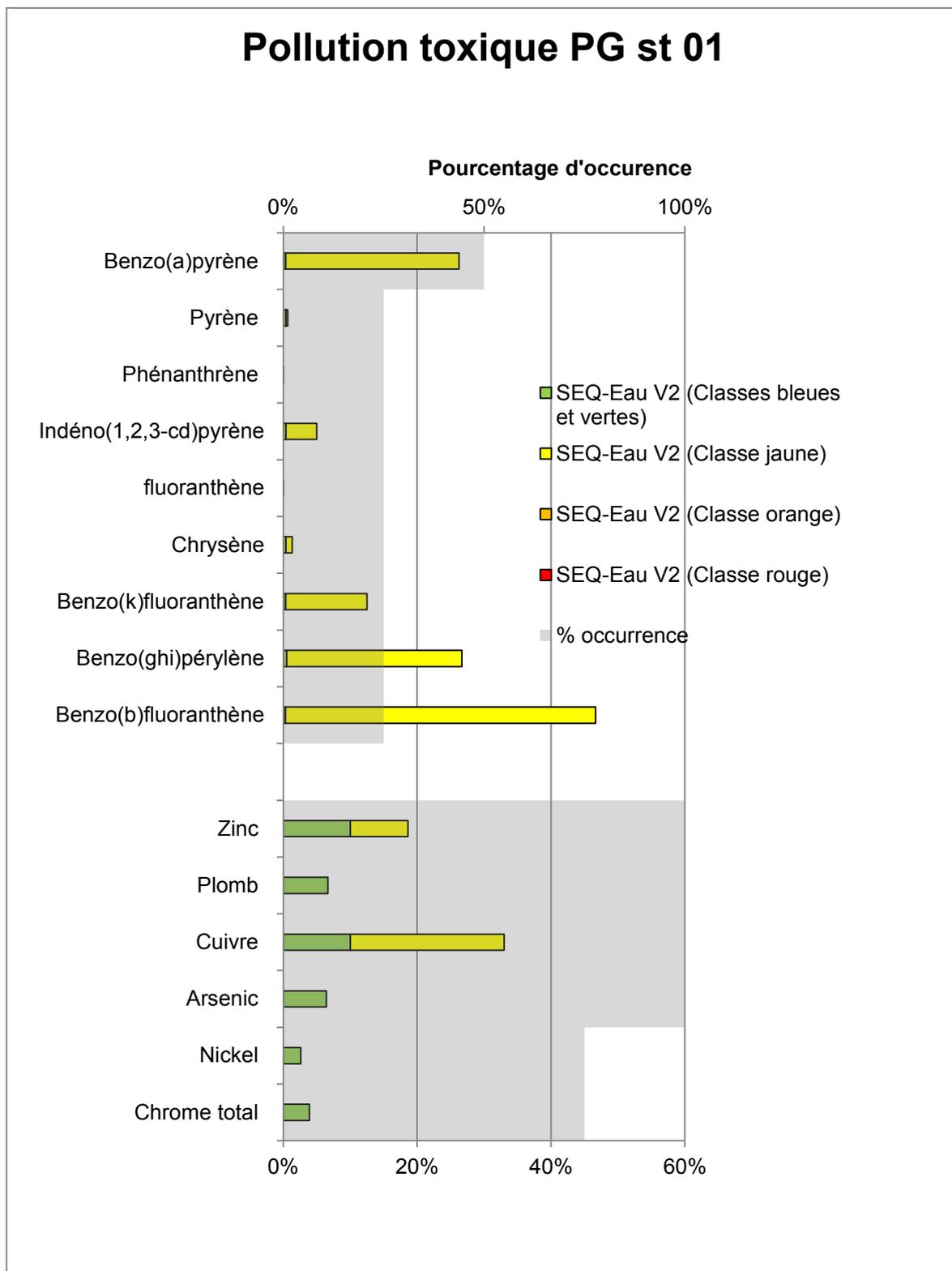


Figure 17 : Pollution toxique sur eau brute PG st 02

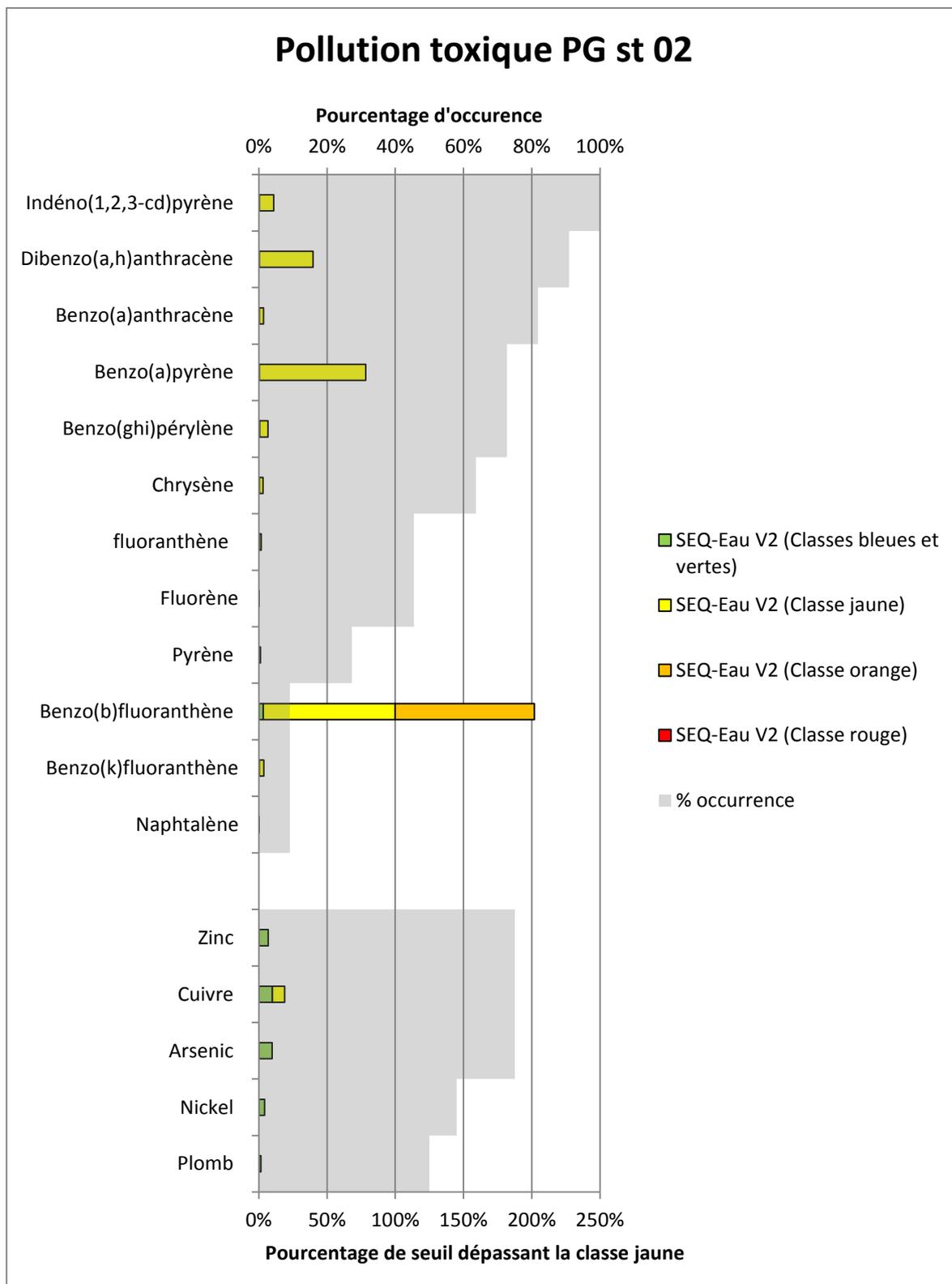
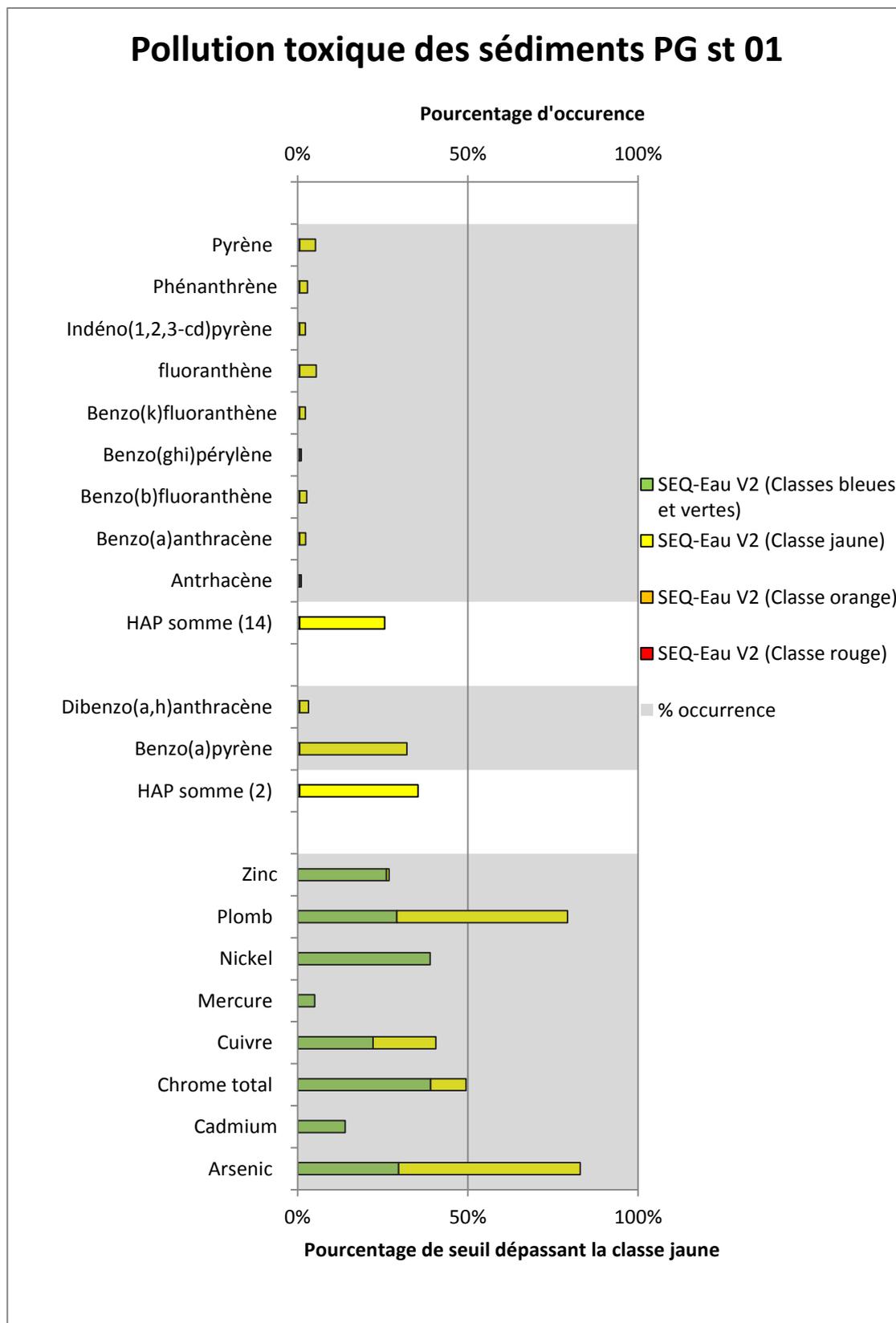


Figure 18 : Pollution toxique des sédiments PG st 01



3.5.2.2 LA MOUGE

3.5.2.2.1 POLLUTION PAR LES NITRATES

La qualité des eaux de la Mouge reste moyenne tout au long de l'année, sur les deux stations de prélèvements. Les maximums sont atteints au mois de Juin et de Novembre sur la station aval avec des taux de 19 mg/l.

L'impact de cette pollution est donc globale sur l'ensemble du bassin versant et régulier au cours du temps. Les pics atteints lors des périodes de précipitations montrent également la sensibilité du bassin versant au phénomène de lixiviation et de stockage des nitrates dans le sol.

3.5.2.2.2 PARTICULES EN SUSPENSION

Les matières en suspension est un paramètre sensible pour la station amont. Deux tendances se dégagent :

- Une légère augmentation en période d'étiage (34 mg/l correspondant à la classe jaune)
- Une forte augmentation en période de crue (183 mg/l déclassant en classe rouge).

L'augmentation du taux de MES en période d'étiage apparaît plus inquiétante dans le sens où elle s'accompagne d'une forte baisse de l'oxygénation.

La station aval reste relativement stable, avec des teneurs correspondant, lors des 4 campagnes, à la classe verte du SEQ-Eau.

3.5.2.2.3 MICROPOLLUTION TOXIQUE

3.5.2.2.3.1 MICROPOLLUTION ORGANIQUE (PESTICIDES)

Les analyses réalisées sur eau brute au cours de l'année, donnent une qualité moyenne à la Mouge vis-à-vis des pesticides.

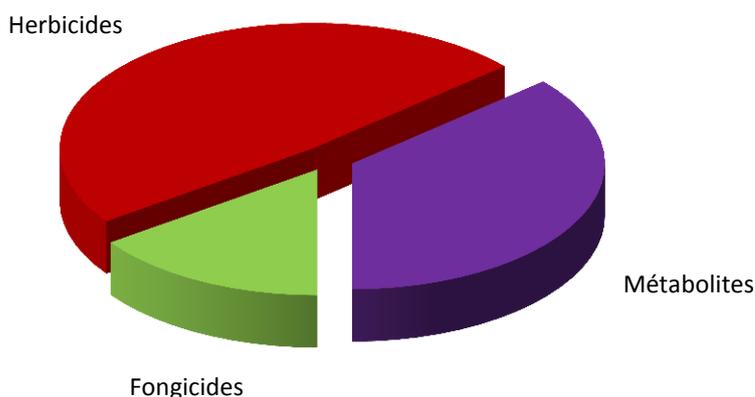
14 molécules ont été détectées au moins une fois au cours des 4 campagnes sur les échantillons de la station amont, 18 à l'aval. 3 molécules ont été détectées dans au moins 50% des échantillons à l'amont, 7 à l'aval.

Le principal facteur de déclassement vient de la présence de Glyphosate (herbicide) et de d'acide amino-méthyl-phosphonique (noté AMPA) son principal métabolite de dégradation, en concentration moyenne sur les deux stations.

La somme des pesticides reste toutefois « bonne », sur l'ensemble des analyses pour les deux stations.

Il convient également de noter que chaque analyse (occurrence de 100%) révèle des traces d'Oxadixyl, un fongicide systématique interdit à l'utilisation depuis le 01/01/2004, dans des concentrations qui restent toutefois dans de bonnes proportions. La présence de cette molécule provenant sans doute de la rémanence des sols.

Figure 19 : Répartition des pesticides sur la Mouge



3.5.2.2.3.2 METAUX

Sur eau brute, la micro pollution minérale ne présente aucun déclassement significatif.

Sur sédiments, l'étude des métaux met en avant des concentrations significatives en Arsenic et en Plomb pour les deux stations d'études. Ces métaux « lourds » ayant tendance à se déposer dans le fond des cours d'eau, il paraît normal que les analyses sur eau brute ne s'en fassent pas le reflet.

Si la présence d'Arsenic dans les sédiments peut trouver son origine via les produits phytosanitaires (insecticides, raticides, herbicides ou fongicides), l'origine de la présence de plomb reste à déterminer (fond géochimique...).

3.5.2.2.3.3 HAP

Les sédiments présentent les concentrations les plus critiques, avec des taux médiocres en ce qui concerne les sommes des concentrations (somme 2 et somme 14). Le Benzo(a)pyrène est en limite supérieure de classe jaune sur la station amont.

Sur eau brute, c'est également la station amont qui semble la plus touchée avec une concentration en Benzo(b)fluoranthène en limite supérieure de classe jaune et des traces de benzo(a)pyrène dans toutes les analyses (occurrence 100%).

Ces Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques trouvent sans doute leur origine dans la proximité du réseau routier.

Que ce soit dans l'eau ou dans les sédiments, la station aval semble moins impactée par la présence de HAP.

3.5.2.2.3.4 AUTRES MICROPOLLUANTS

Les deux stations de la Mouge ont révélé la présence de DEHP (2-ethyhexyl phtalates), un plastifiant utilisé principalement dans la fabrication du PVC, dont l'origine reste à déterminer. Des traces de Formaldéhyde ont également été détectées sur la station 1.

3.5.2.2.4 CONCLUSION

En conclusion de ce suivi réalisé sur la Mouge, plusieurs tendances se dégagent :

- Une pollution organique relativement marquée, notamment par les Nitrates, sur l'ensemble du Bassin Versant.
- Une micropollution significative due, notamment à la proximité du réseau routier et aux traitements phytosanitaires.

Figure 20 : Pesticides sur eau brute M st 01

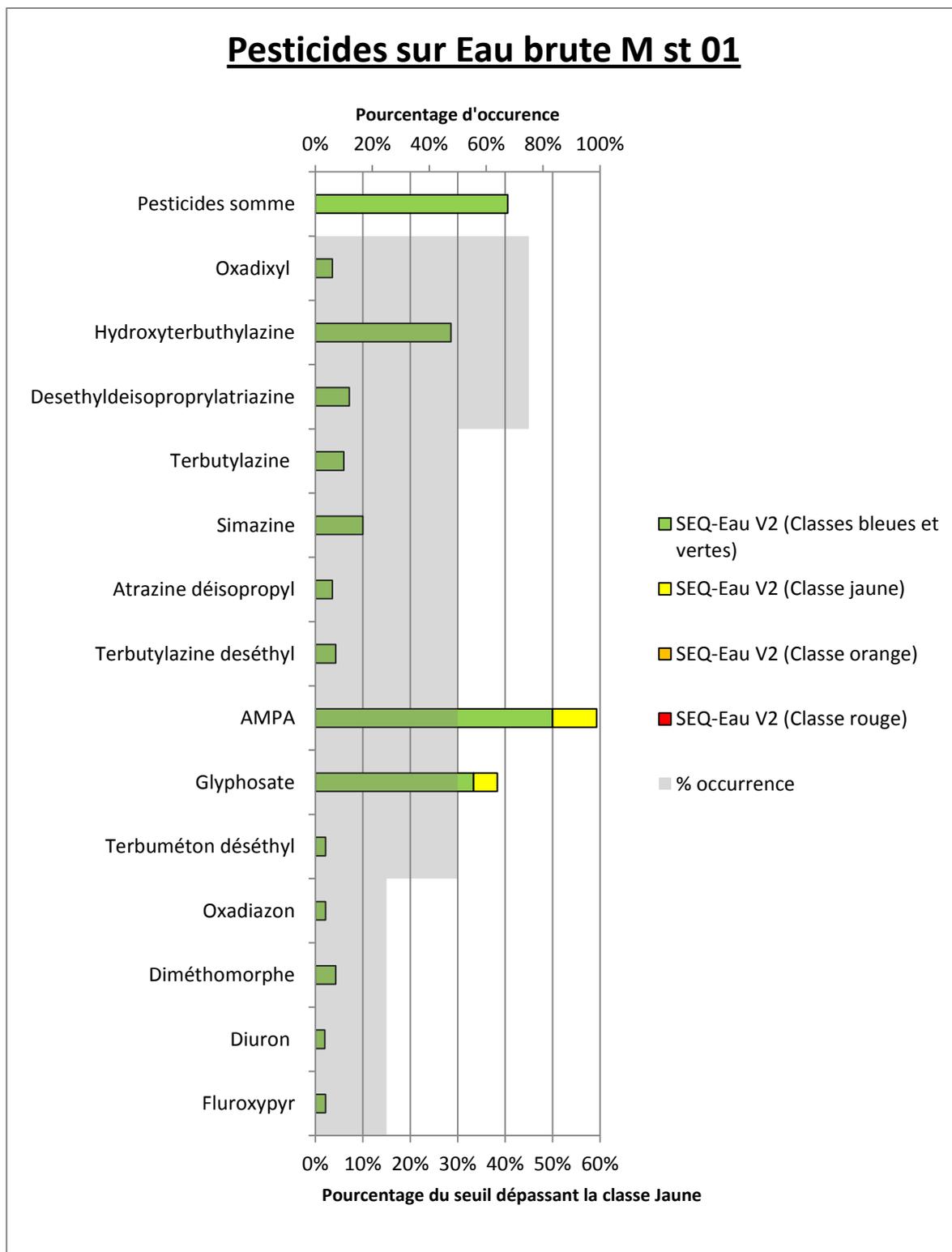


Figure 21 : Pesticides sur eau brute M st 02

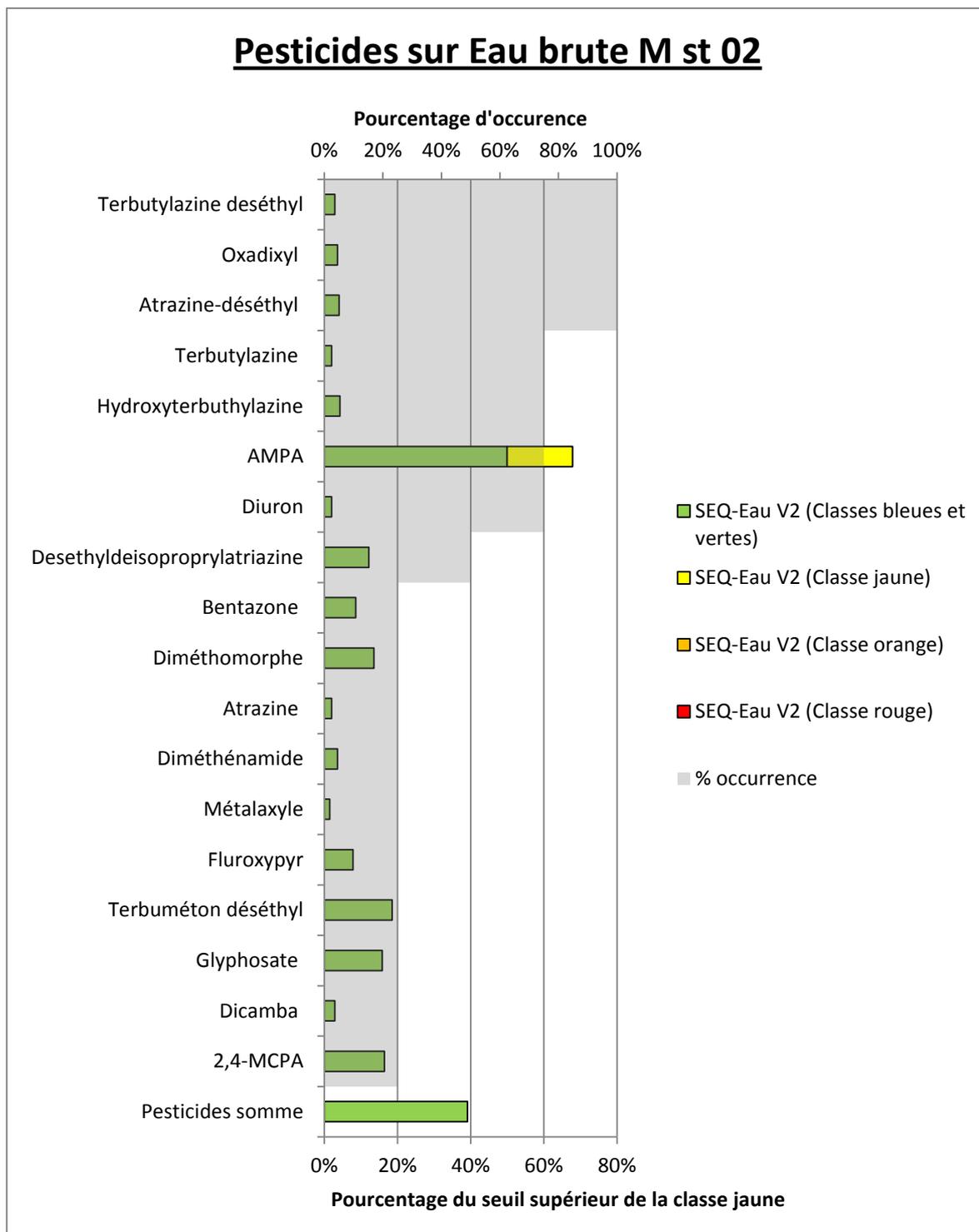


Figure 22 : Pollution toxique M st 01

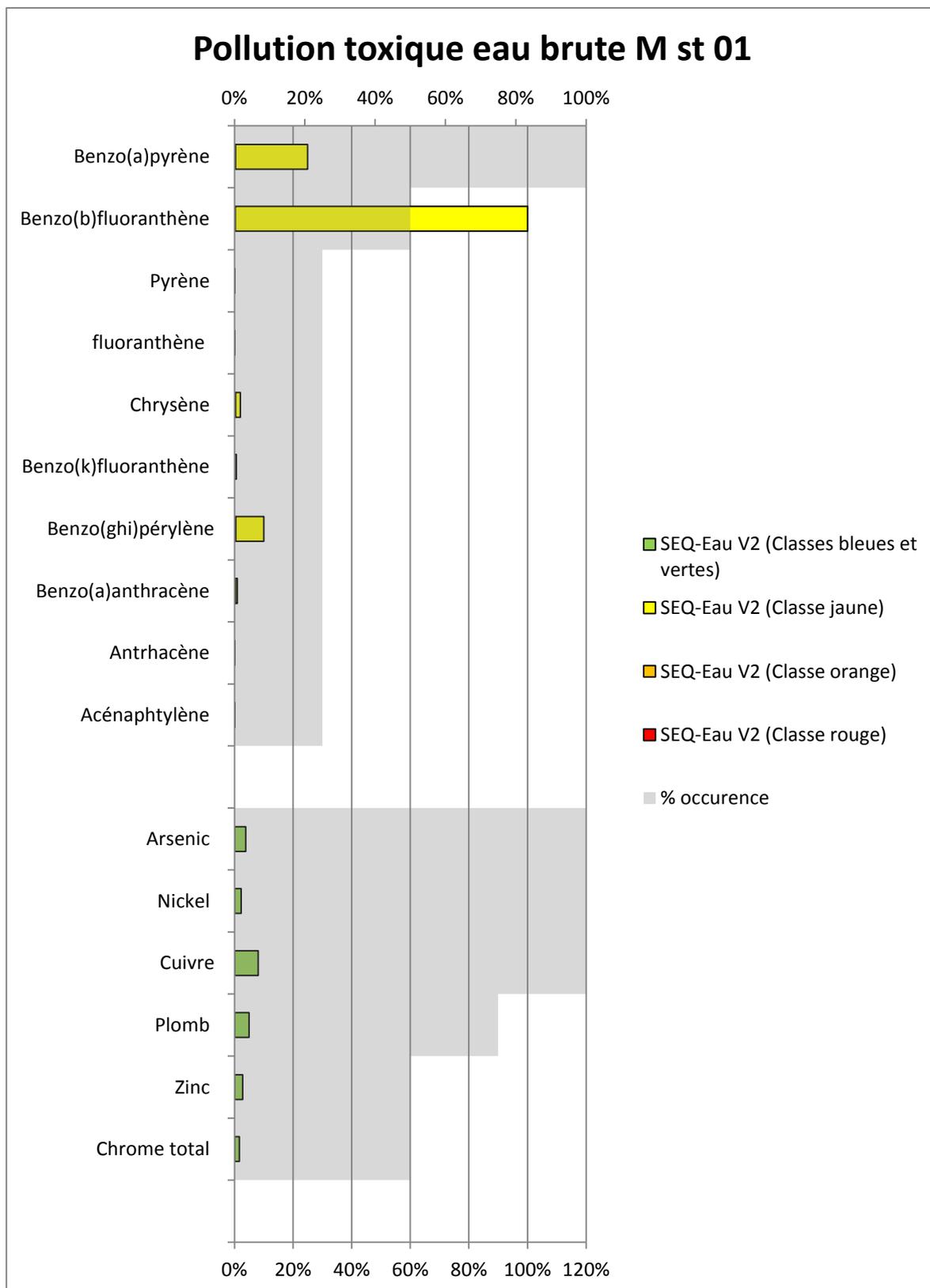


Figure 23 : Pollution toxique M st 02

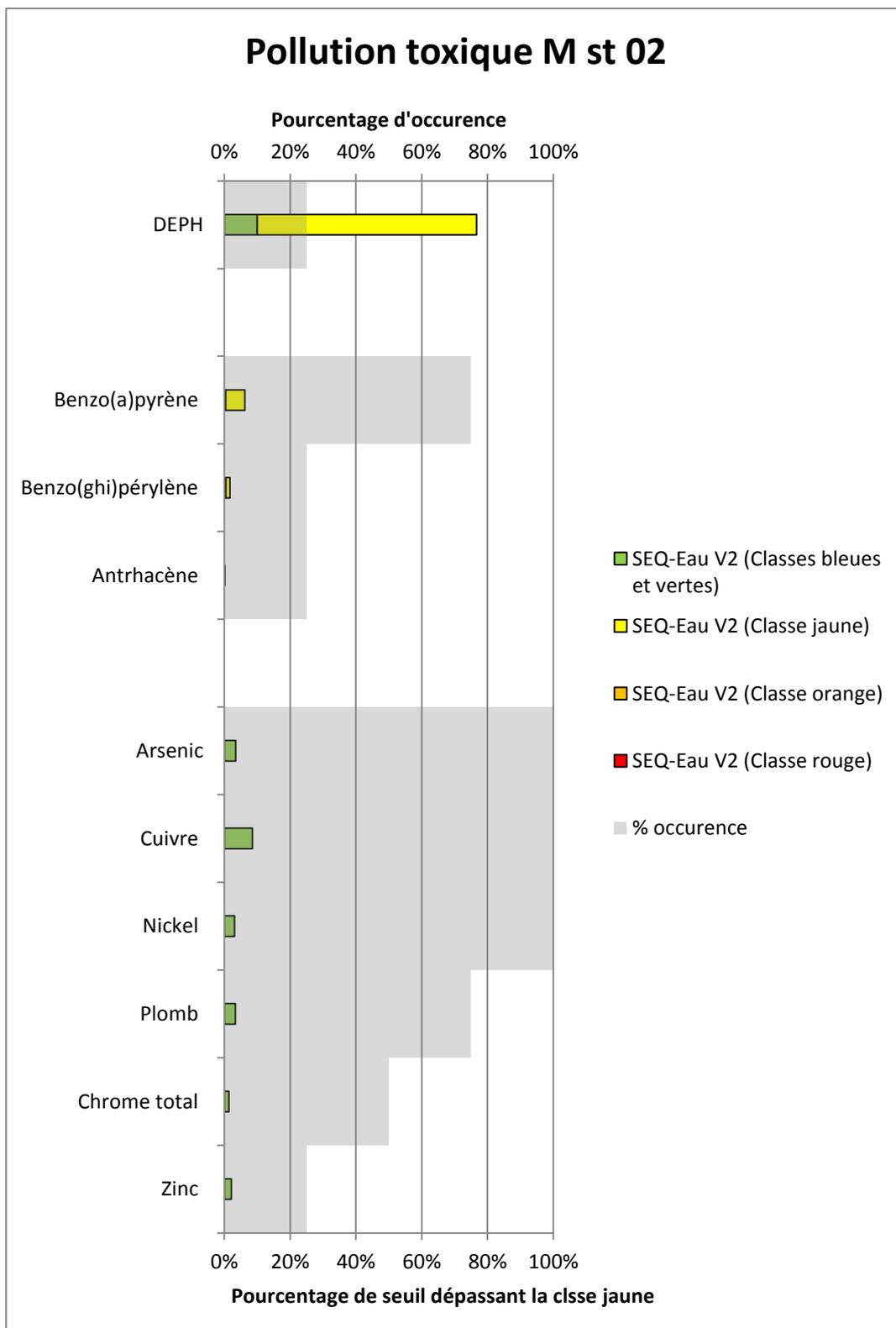


Figure 24 : Pollution toxique des sédiments M st 01

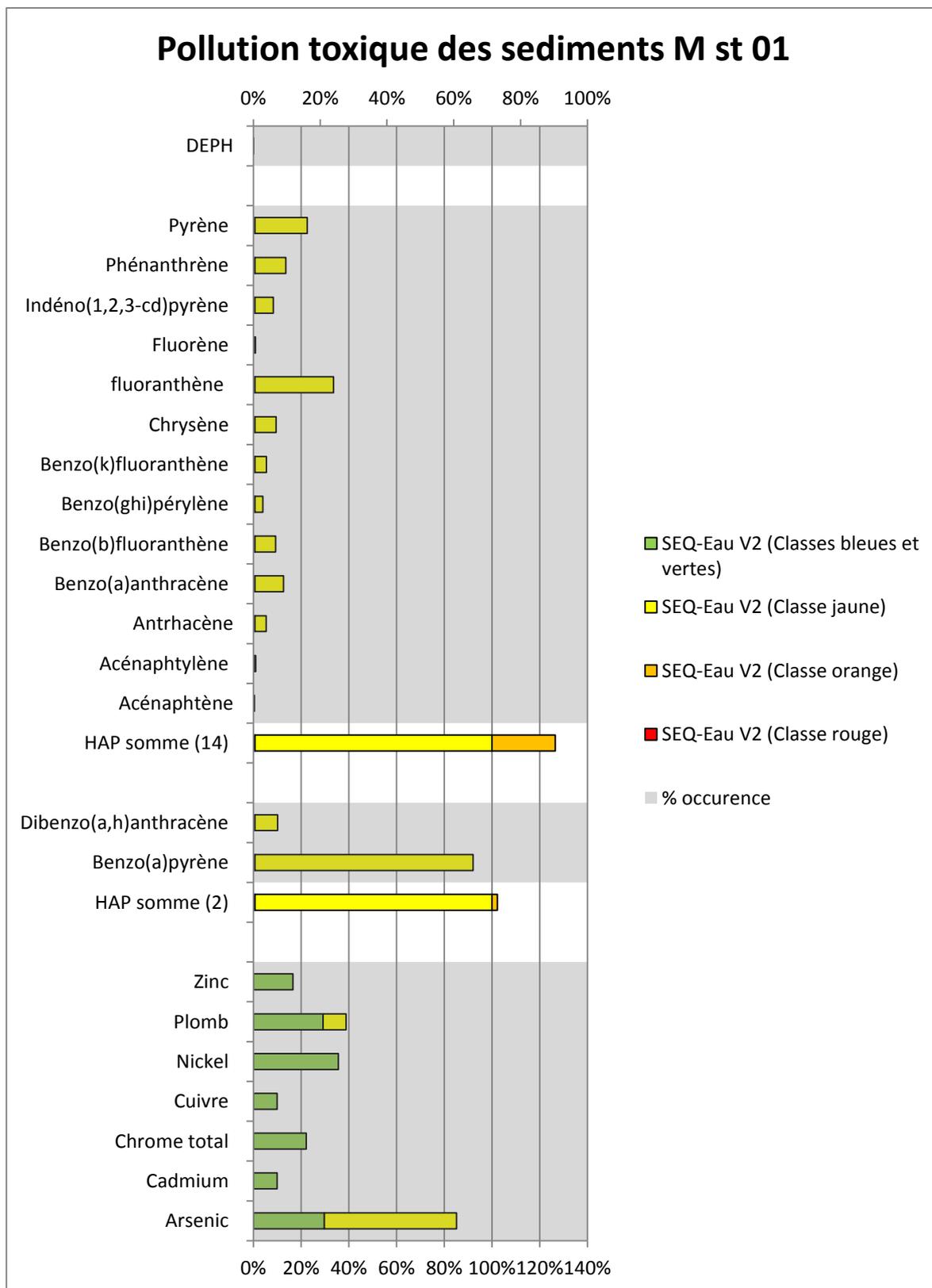
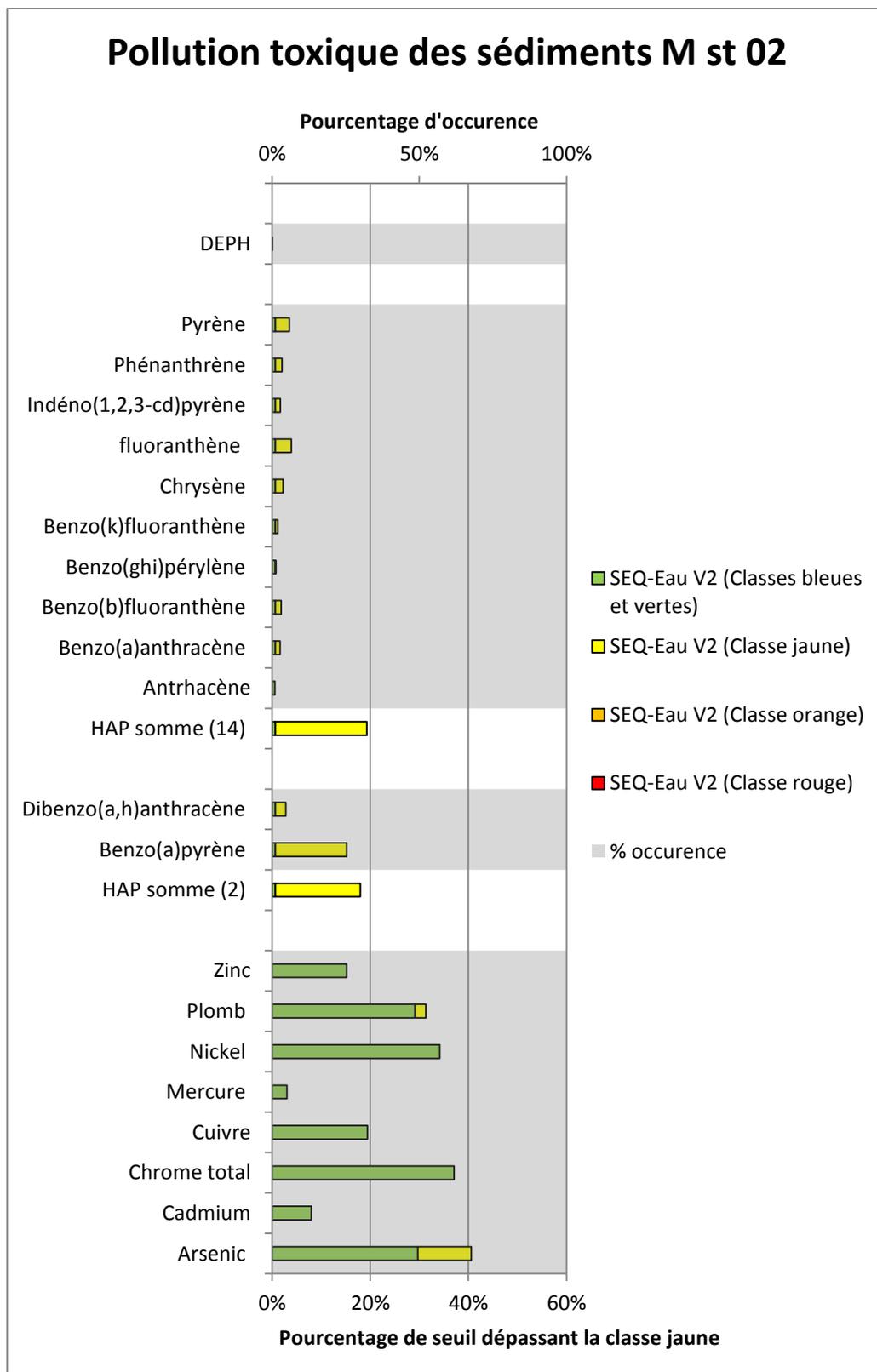


Figure 25 : Pollution toxique des sédiments M st 02



3.5.2.3 LA BOURBONNE

3.5.2.3.1 POLLUTION PAR LES NITRATES

Le bassin versant de la Bourbonne semble exposé de manière chronique à des taux de Nitrates relativement élevés et ce, sur les deux stations d'étude.

La station amont présente sur toutes les analyses de l'année, une qualité moyenne dans le meilleur des cas, avec des déclassements sur les mois d'Aout et d'Octobre (juillet et Septembre n'étant pas étudiés). Le pic est atteint en Octobre avec un taux de 30 mg/l (classe orange). Dans une moindre mesure, la station aval présente une qualité moyenne (classe jaune) avec un maximum de 14,1 mg/l atteint au mois de Février. Les mesures réalisées en Aout indiquent une eau de « bonne » qualité sur ce paramètre.

Les activités anthropiques en tête de bassin, ont semble-t-il chargé les sols en Nitrates qui s'infiltrent au gré des épisodes pluvieux dans la nappe. **Les taux de Nitrates mesurés sur la source de Bissy-la-Macônaise sont les plus élevés de la zone d'étude.**

3.5.2.3.2 PARTICULES EN SUSPENSION

Les matières en suspension sont faibles avec des taux régulièrement <1 mg/l pour la station amont et <10 mg/l pour l'aval, soit respectivement en classe bleue et verte. Une seule mesure présente des niveaux plus importants en période de crue lors de la campagne de Novembre où le taux de MES est de 107 mg/l (classe rouge) sur la station aval.

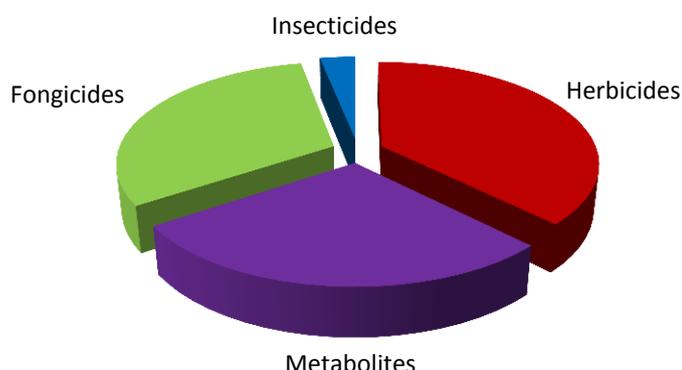
3.5.2.3.3 MICROPOLLUTION TOXIQUE

3.5.2.3.3.1 MICROPOLLUTION ORGANIQUE (PESTICIDES)

La Bourbonne présente une « bonne » qualité vis-à-vis des pesticides sur les deux stations de l'étude. Les concentrations sont toujours bonnes au cours de l'année. 27 substances ont été quantifiées au moins une fois sur les deux stations de l'étude.

Les campagnes d'analyses ont néanmoins présentées systématiquement des traces de terbuméton et de son métabolite déséthyl, un herbicide non autorisé en France dans des proportions relativement importante (par exemple supérieurs aux seuils d'aptitude à l'usage comme eau potable).

Figure 26 : Répartition des pesticides sur la Bourbonne



3.5.2.3.3.2 METAUX

Les analyses sur eau brute n'ont montré aucune valeur significative en ce qui concerne les métaux.

L'étude des sédiments a en revanche mis en avant plusieurs sources de déclassement :

- A l'amont : le Cuivre, l'Arsenic, le Zinc, le Plomb et le Chrome (classe jaune)
- A l'aval : Cuivre et Arsenic (classe jaune)

Certains de ces métaux sont utilisés pour le traitement de la Vigne (Cuivre notamment). Toutefois, l'apport des fonds géochimiques naturels est une explication complémentaire possible.

3.5.2.3.3.3 HAP

4 hydrocarbures ont montré des taux déclassants sur eau, notamment le benzo(a) pyrène (origine routière) et le C10-C13chloroalcanes (origine industrielle).

Les sédiments présentent quant à eux des concentrations relativement importantes principalement issues du trafic routier (Chrysène, pyrène et dérivés) avec 13 HAP détectées à l'amont, et 12 à l'aval.

3.5.2.3.3.4 AUTRES

La station amont est, contrairement aux attentes (source en tête de bassin), la plus sensible à la présence de micropolluants toxiques. La présence Haxachlorobutadiène (largement utilisé par le passé comme fumigène pour traiter les vignes contre le Phylloxera) est en outre récurrente (Occurrence 100%) et s'accompagne lors des mesures du mois de juin de présence de chloroforme.

3.5.2.3.4 CONCLUSION

La Bourbonne est donc sujette aux pollutions et ce, dès son jaillissement.

A l'amont, les activités en tête de bassin sont responsables d'un apport relativement important en Matières Azotés (Nitrates), mais de peu d'apports en pesticides. Des traces récurrentes d'Hexachlorobactène et autres polluants toxiques (terbuméton notamment) sont observées dans la source.

A l'aval, le cours d'eau est plus exposé aux rejets organiques et domestiques, et présente toujours des traces de Nitrates.

La proximité du réseau routier semble responsable de l'apport en quantité significative d'hydrocarbures, principalement présents dans les sédiments.

Figure 27 : Pesticides sur eau brute B st 01

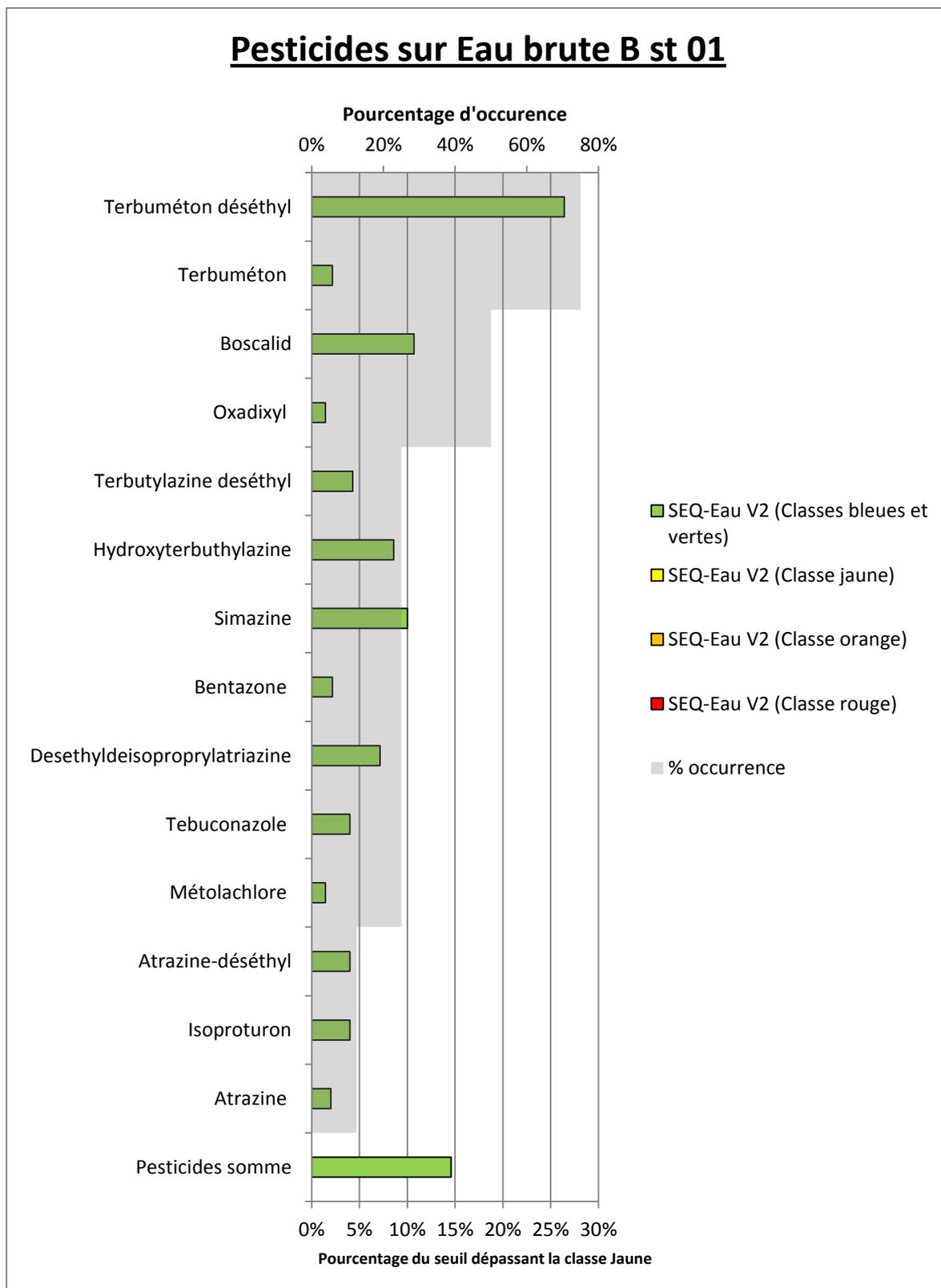


Figure 28 : Pesticides sur eau brute B st 02

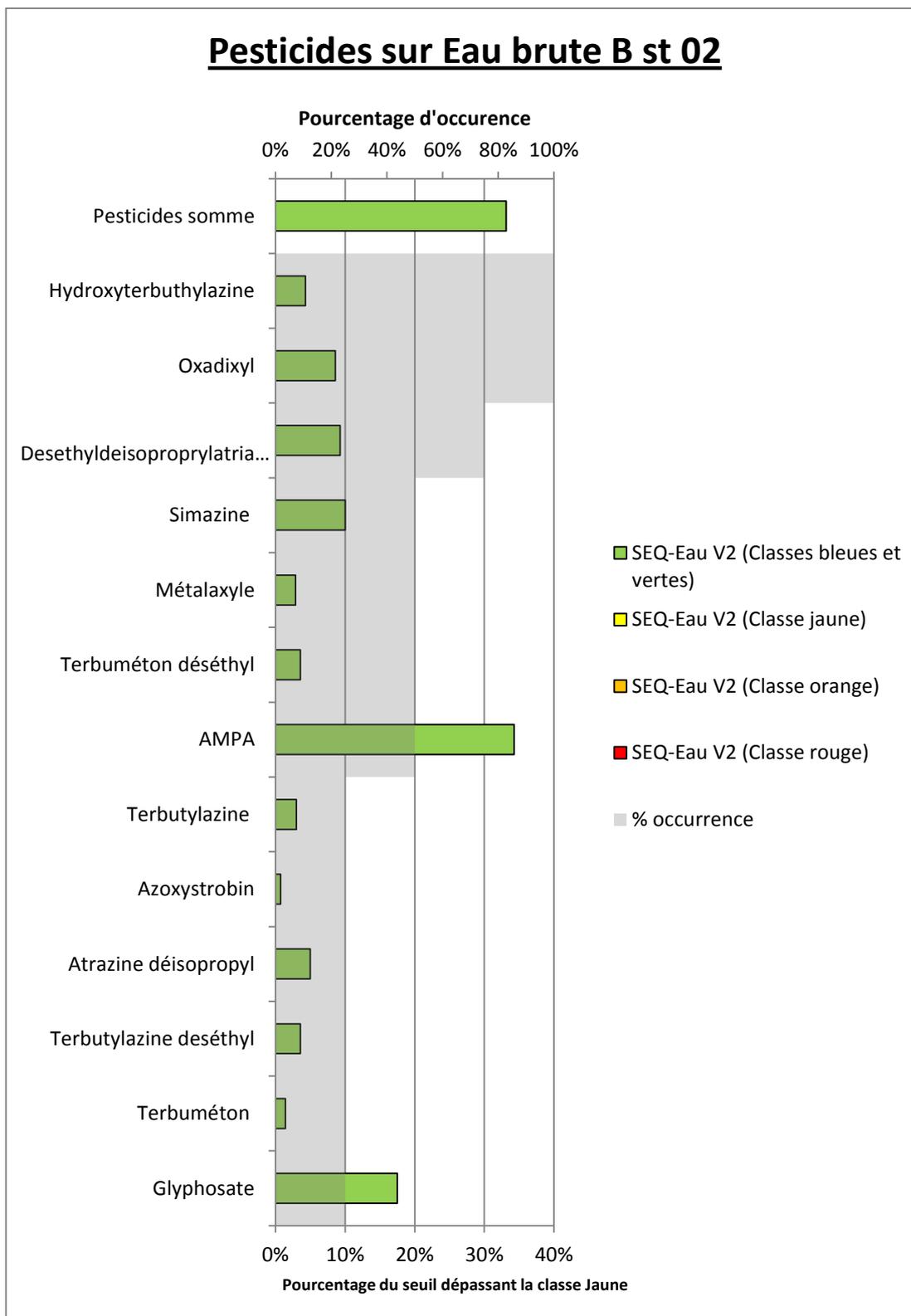


Figure 29 : Pollution toxique B st 01

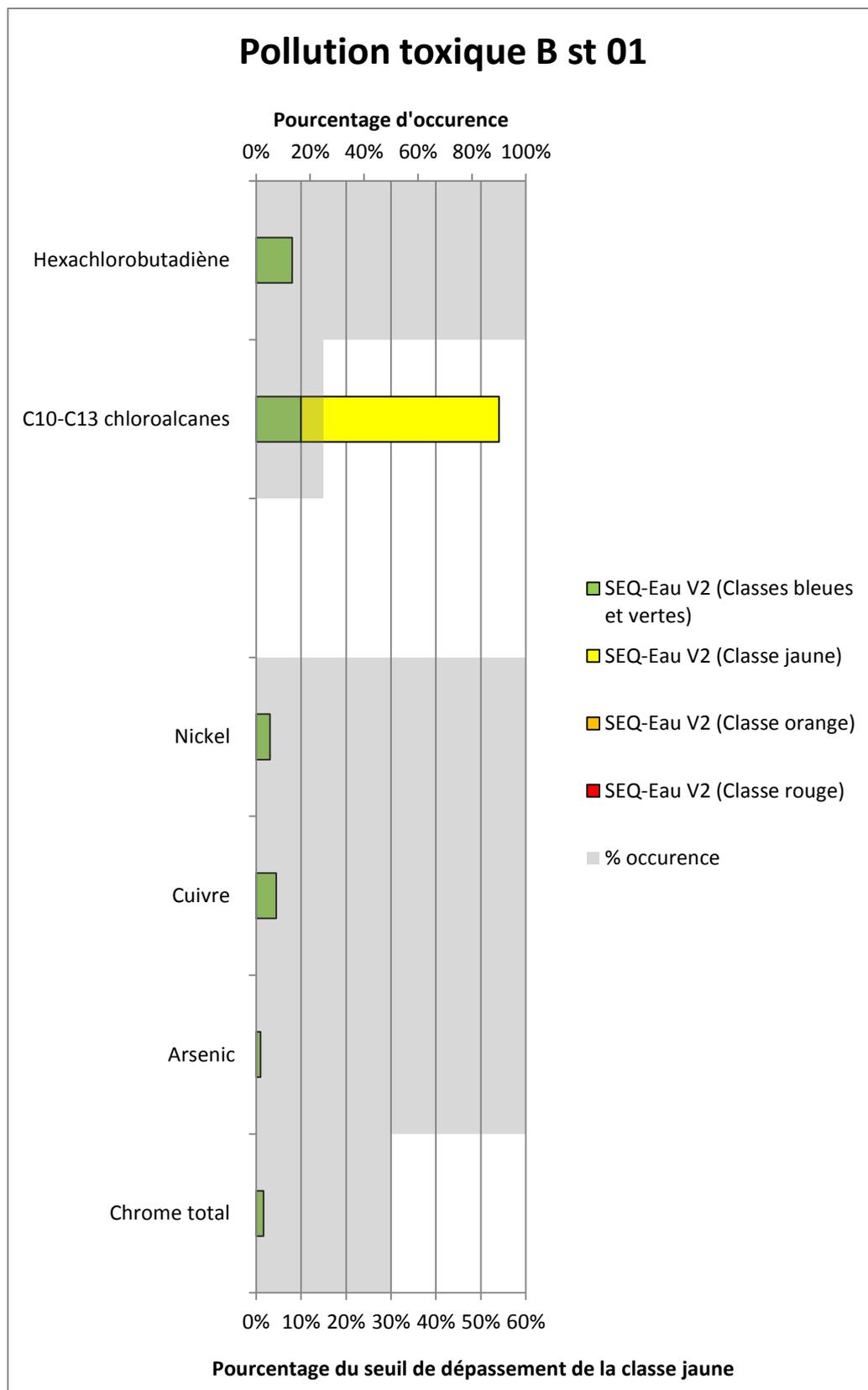


Figure 30 : Pollution toxique B st 02

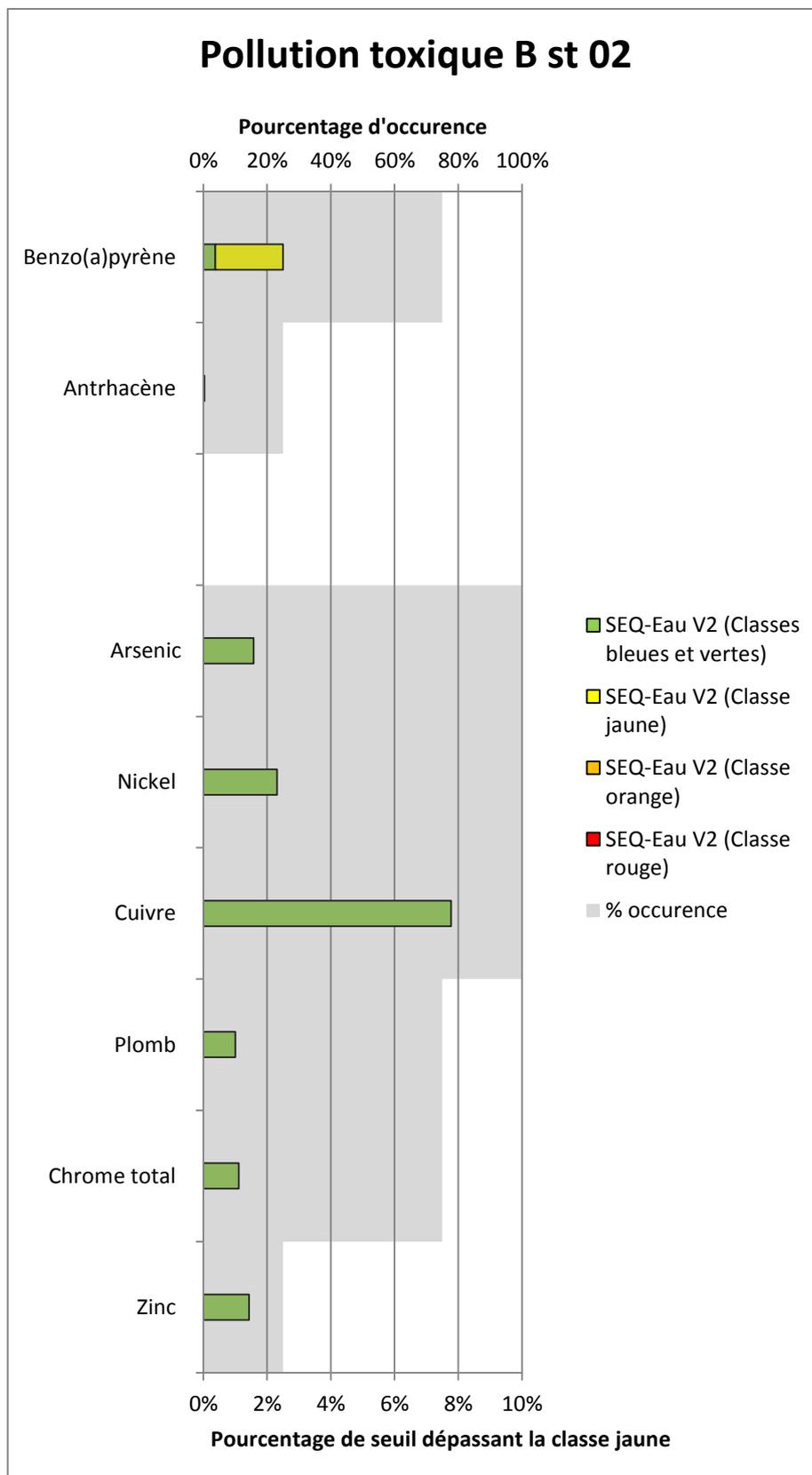


Figure 31 : Pollution toxique des sédiments B st 01

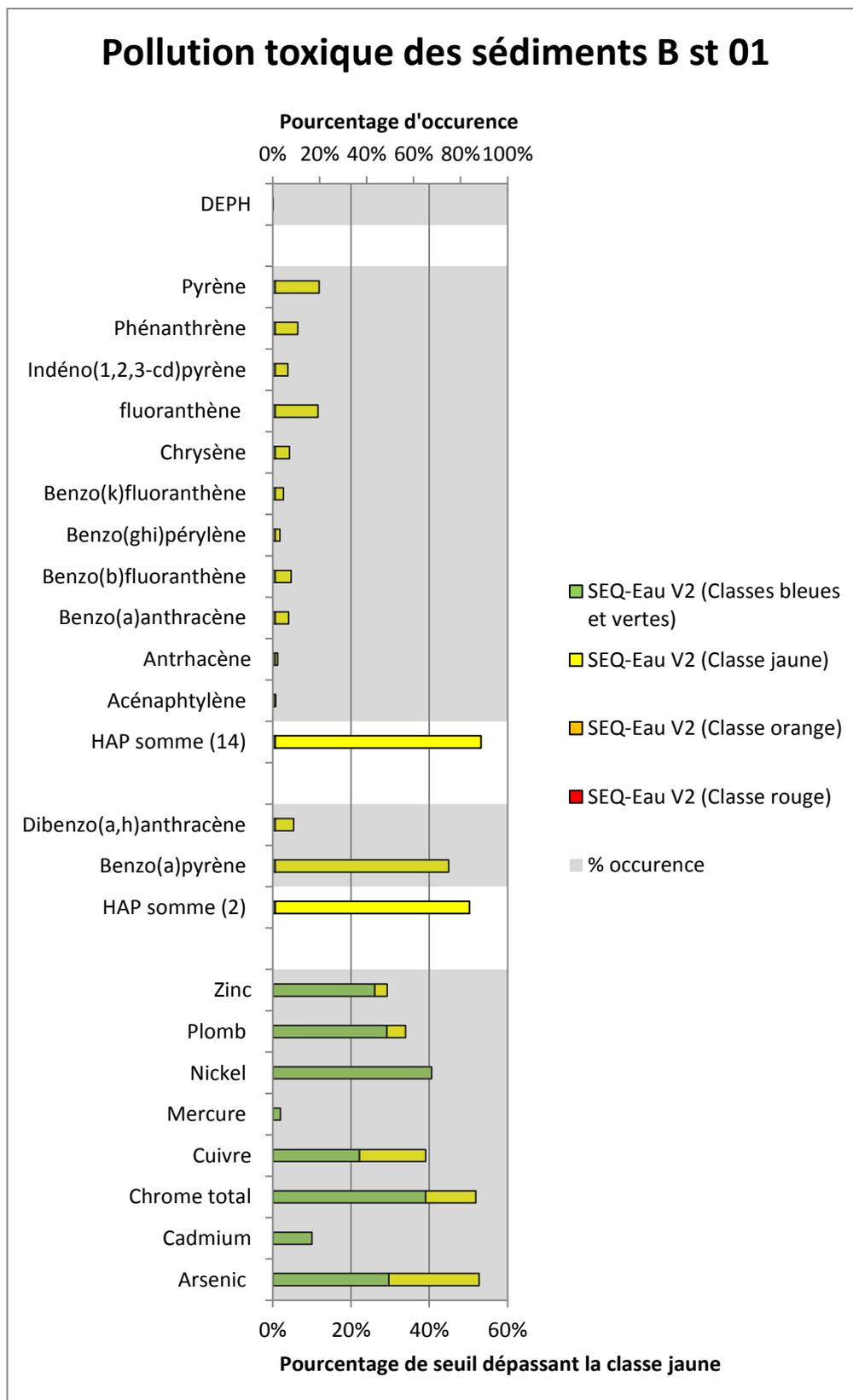
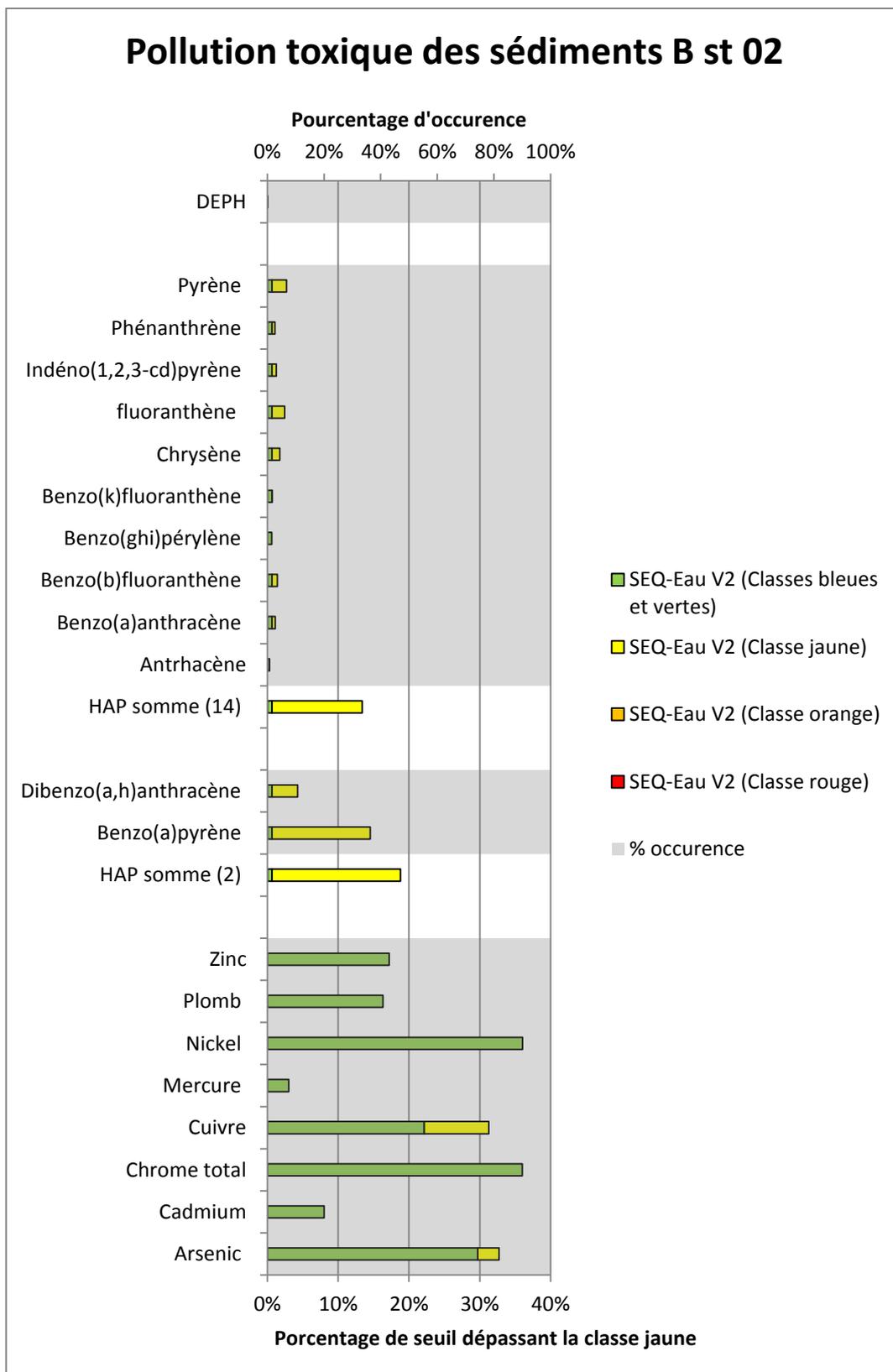


Figure 32 : Pollution toxique des sédiments B st 02



3.5.2.4 LA NATOUZE

3.5.2.4.1 NITRATES

Vis-à-vis des Nitrates, deux tendances se dégagent :

- Une bonne qualité de la station amont
- Une qualité moyenne à l'aval avec un minimum de 9,5 mg/l (limite supérieur de la classe verte).

Dans les deux cas, le cours d'eau semble sensible aux lessivages des Nitrates du sol puisque les taux augmentent de manière significative en cas de pluie.

3.5.2.4.2 PARTICULES EN SUSPENSION

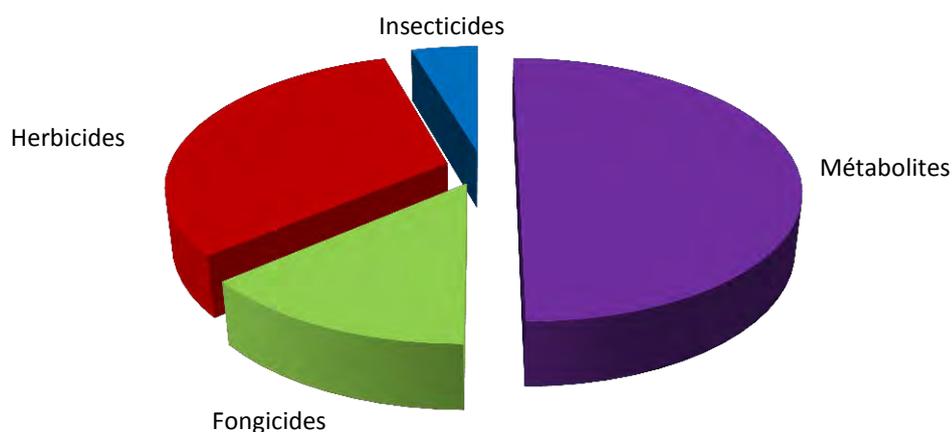
Les matières en suspension sont globalement toujours présentes dans des proportions acceptables (classe verte), mais les teneurs peuvent augmenter en hautes eaux sur la station aval. Le taux maximum mesuré est de 26 mg/l en Janvier (classe jaune).

3.5.2.4.3 MICROPOLLUTION TOXIQUE

3.5.2.4.3.1 MICROPOLLUTION ORGANIQUE (PESTICIDES)

Sur eau brute, les taux de pesticides sont toujours bons sur les deux stations de l'étude. Les molécules actives identifiées sont, pour la plupart, des herbicides (Atrazine, Glyphosate) et leurs métabolites de dégradation.

Figure 33 : répartition des pesticides sur la Natouze



3.5.2.4.3.2 METAUX

Les analyses réalisées sur eau brute montrent des concentrations en métaux toujours au moins bonnes. Le seul déclassement vient des taux d'Arsenic et de Chrome contenu dans les sédiments de la station amont.

Compte tenu du manque de connaissances sur les fonds naturellement présents en métaux dans les cours d'eau du Mâconnais, il est difficile de déterminer si cette pollution est d'origine anthropique.

3.5.2.4.3.3 HAP

Sur eau brute, la Natouze a montré des quantités significatives en HAP d'origine routière (Benzo(a)pyrène, Benzo(ghi)pérylène) sur les deux stations de l'étude. 3 molécules ont été détectées.

L'étude des sédiments a montré les mêmes types d'hydrocarbures en concentrations moyennes sur les deux stations (29 mesures significatives sur 32).

3.5.2.4.3.4 AUTRES

Les analyses ont mis en avant la présence de Phtalates, agent industriel plastifiant en en concentration très faible sur les deux stations.

3.5.2.4.4 CONCLUSION

En conclusion de ce suivi réalisé sur la Natouze, nous pouvons voir que ce cours d'eau subit peu de pressions d'origine anthropique. Les apports en nitrates sont limités bien que chroniques et n'altèrent que peu la qualité physico-chimique de l'eau. La micropollution reste faible.

Figure 34 : Pesticides sur eau brute N st 01

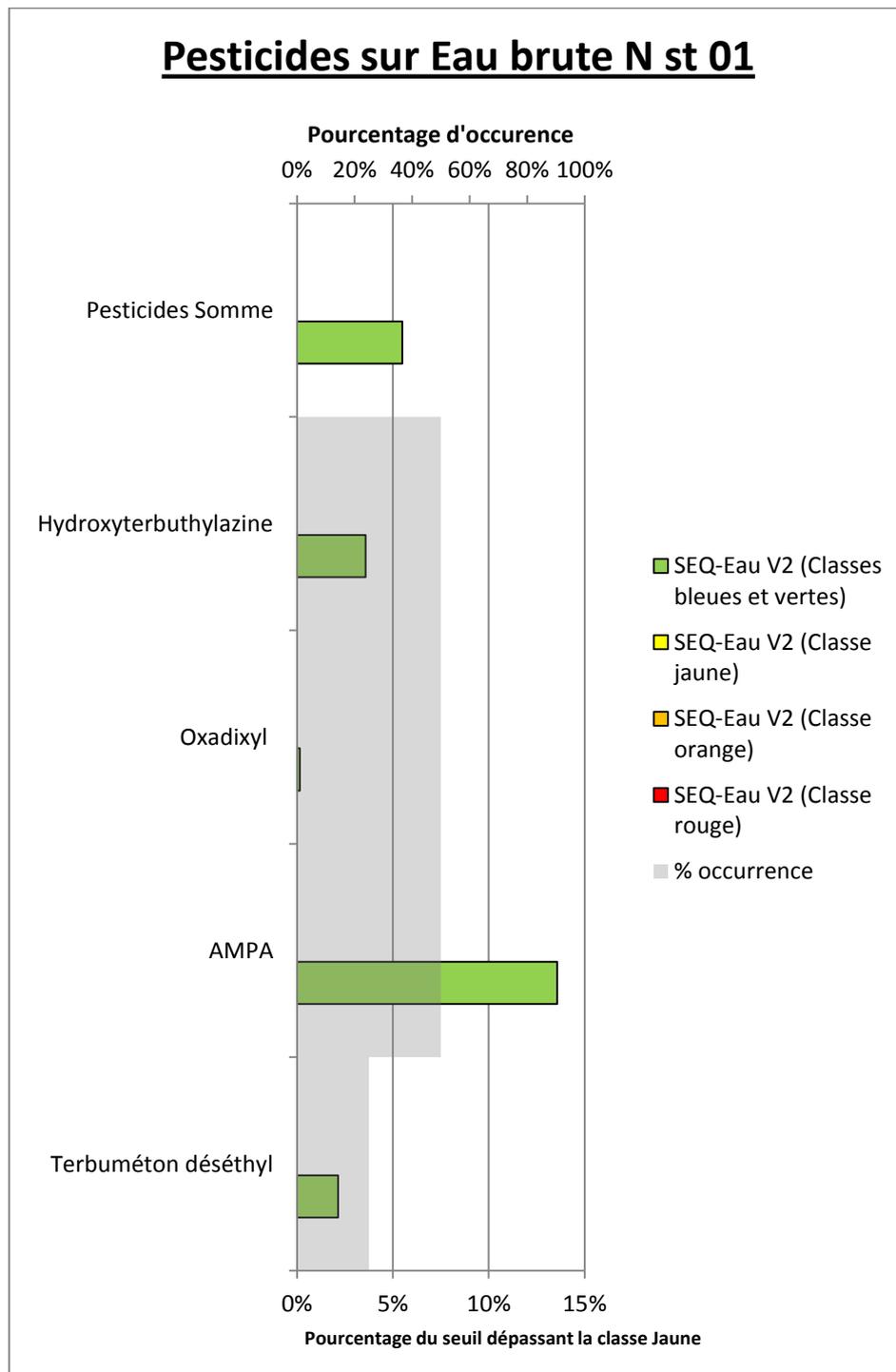


Figure 35 : Pesticides sur eau brute N st 02

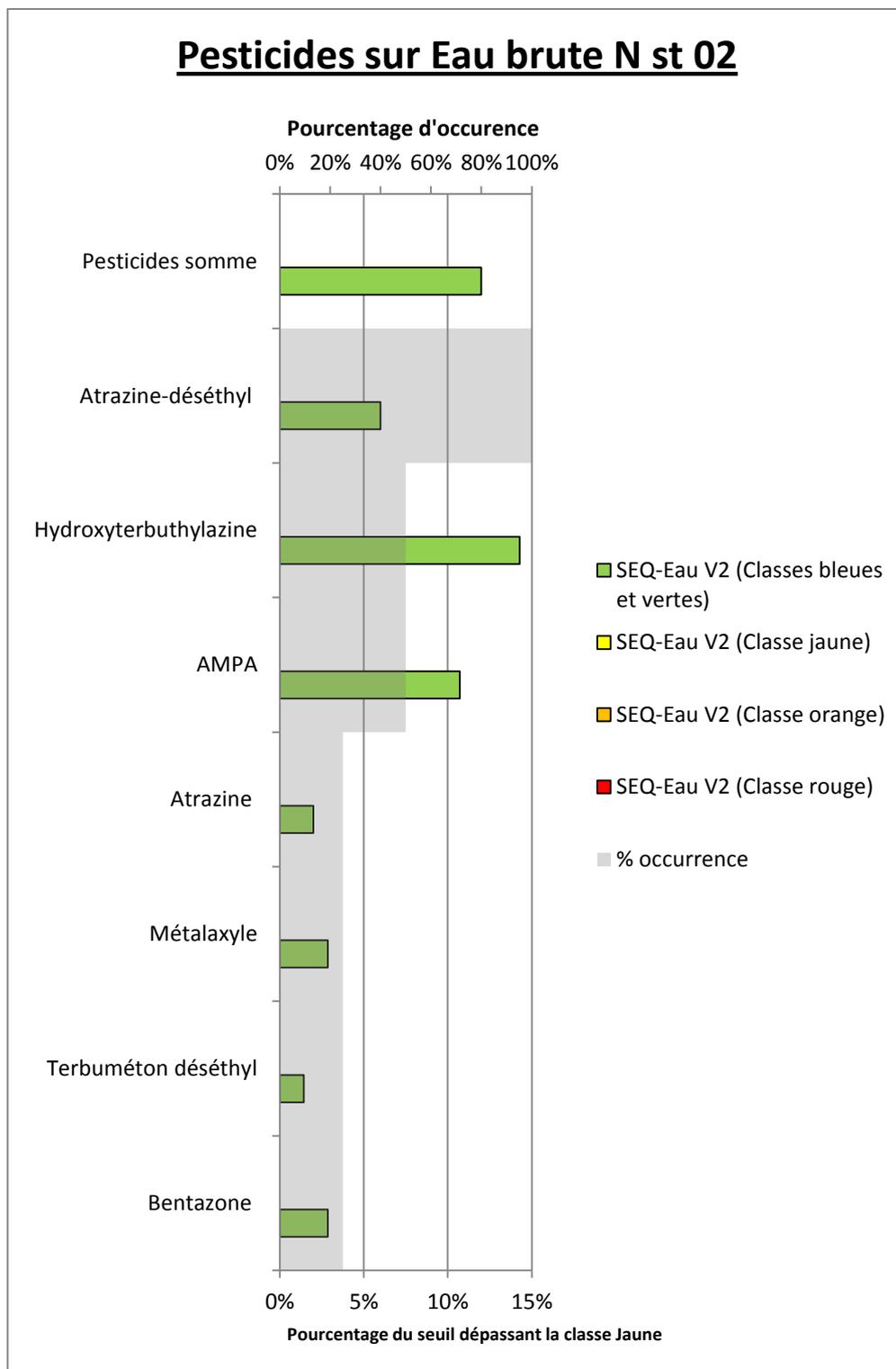


Figure 36 : Pollution toxique N st 01

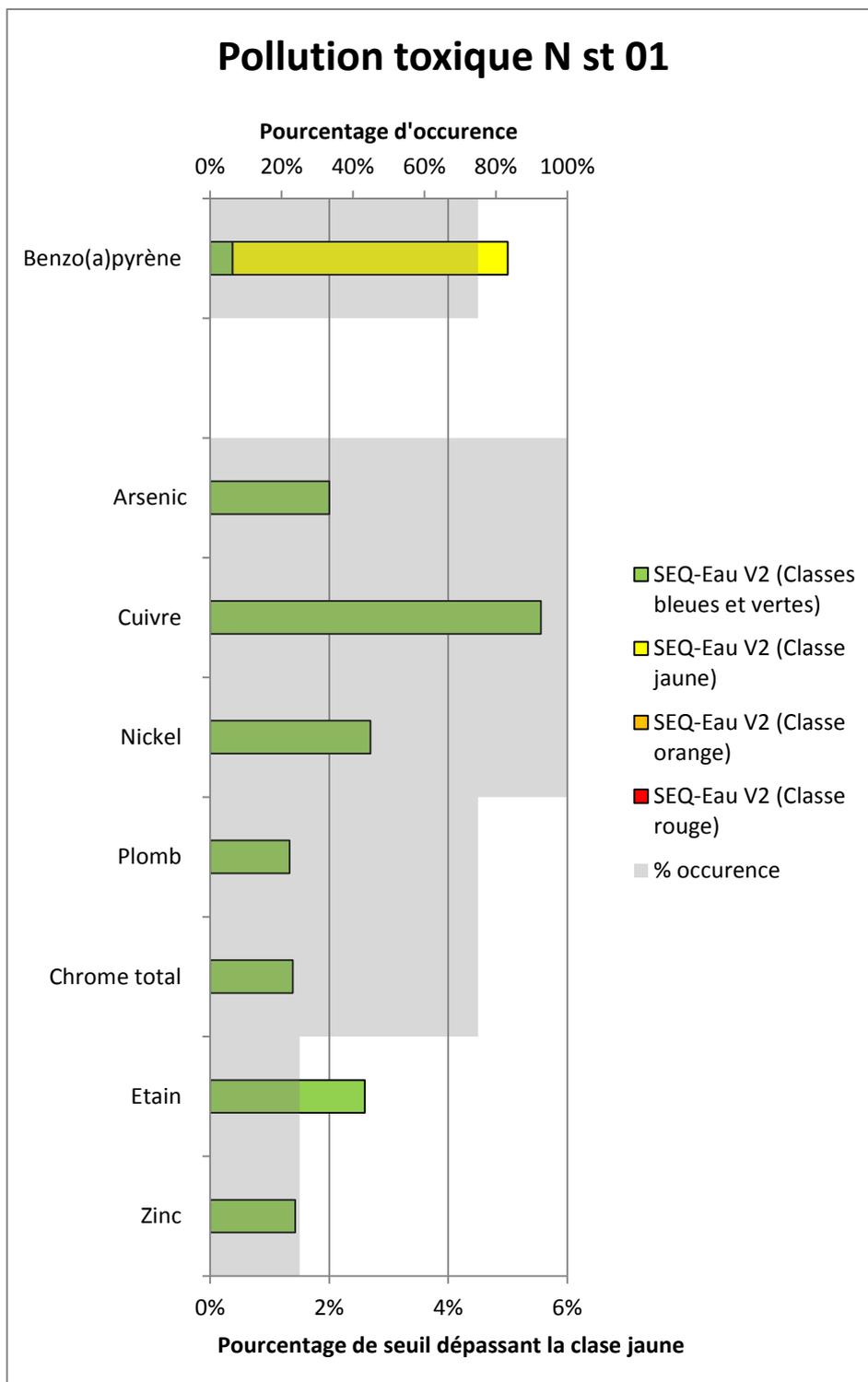


Figure 37 : Pollution toxique N st 02

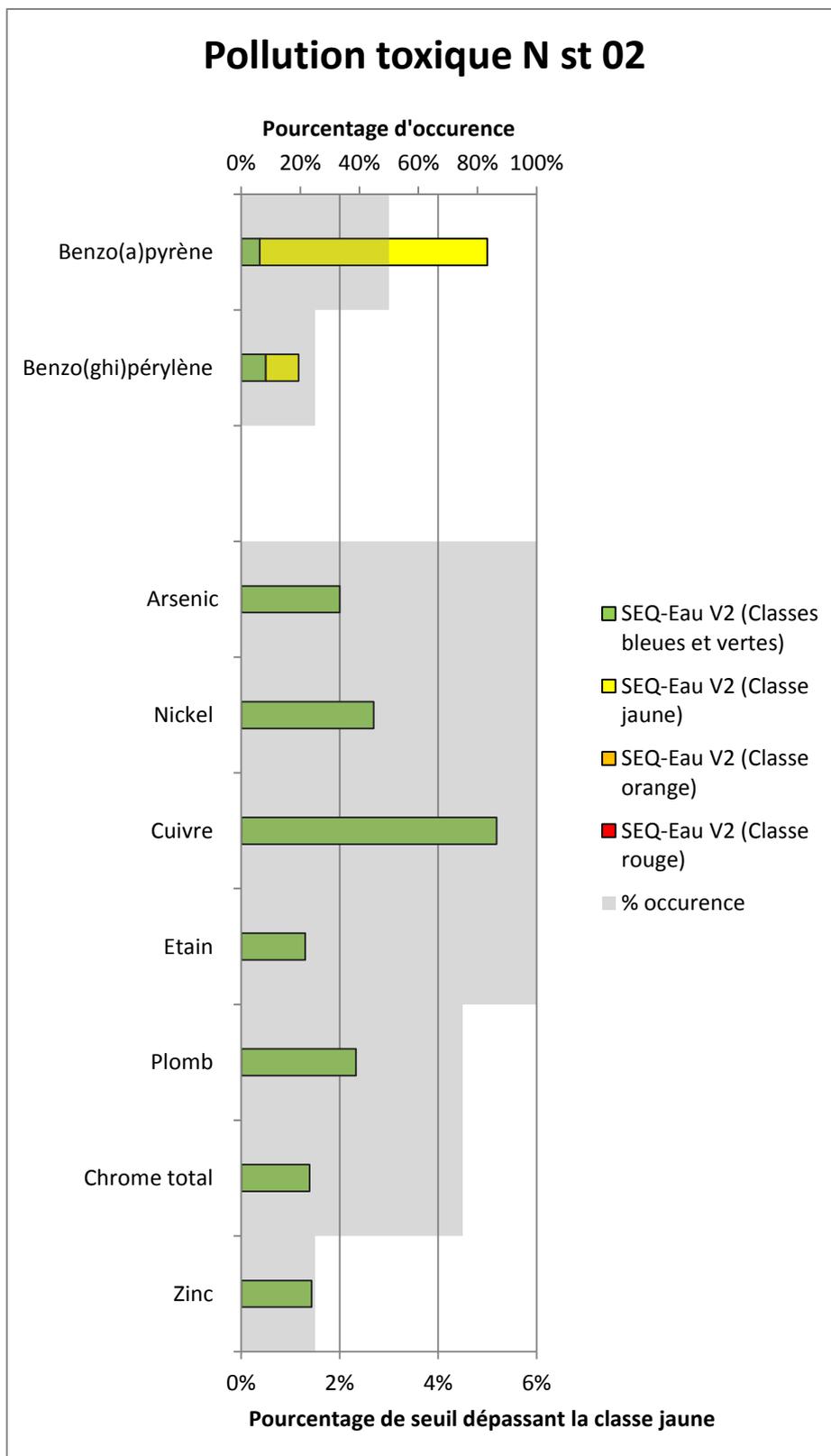


Figure 38 : Pollution toxique des sédiments N st 01

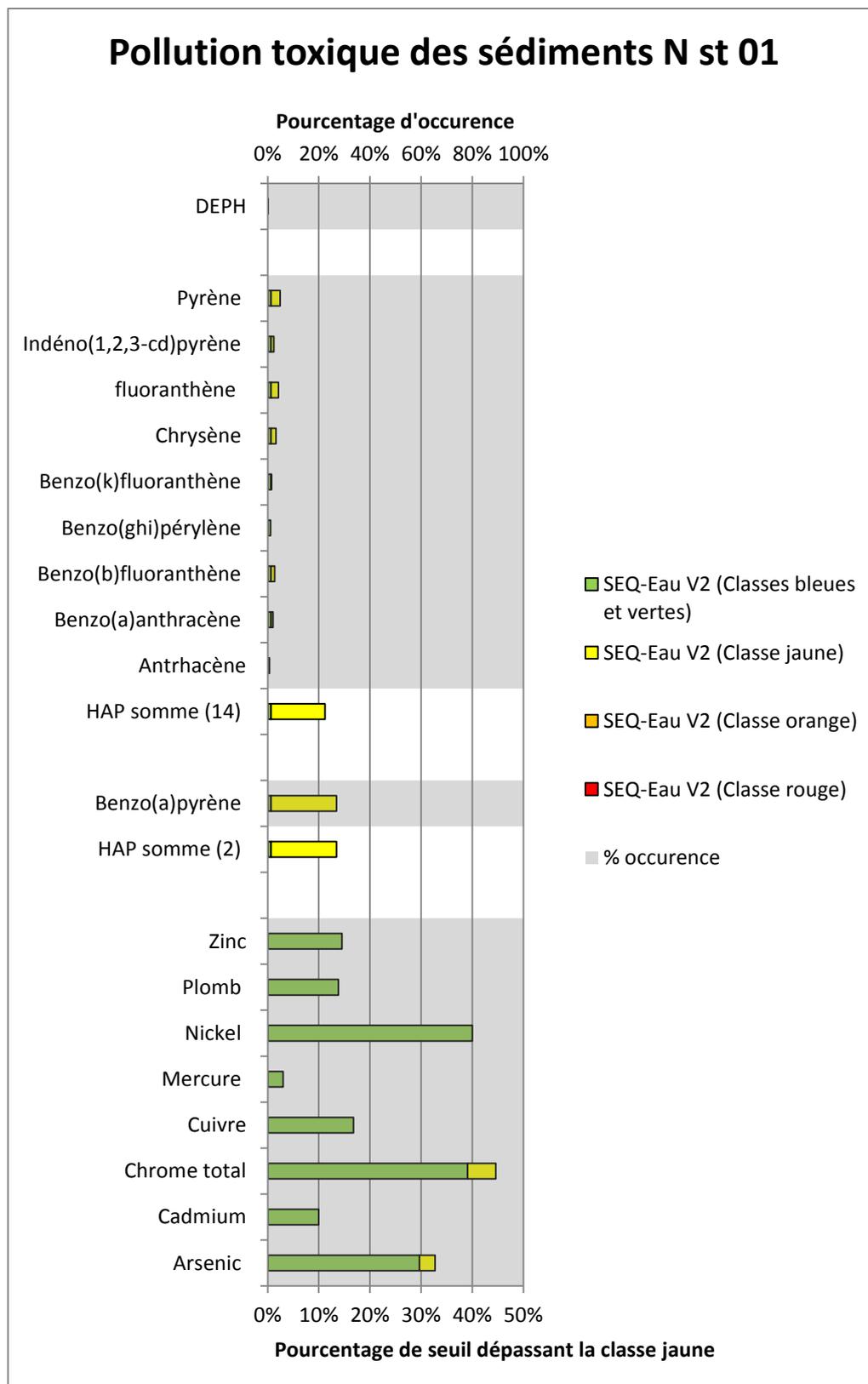
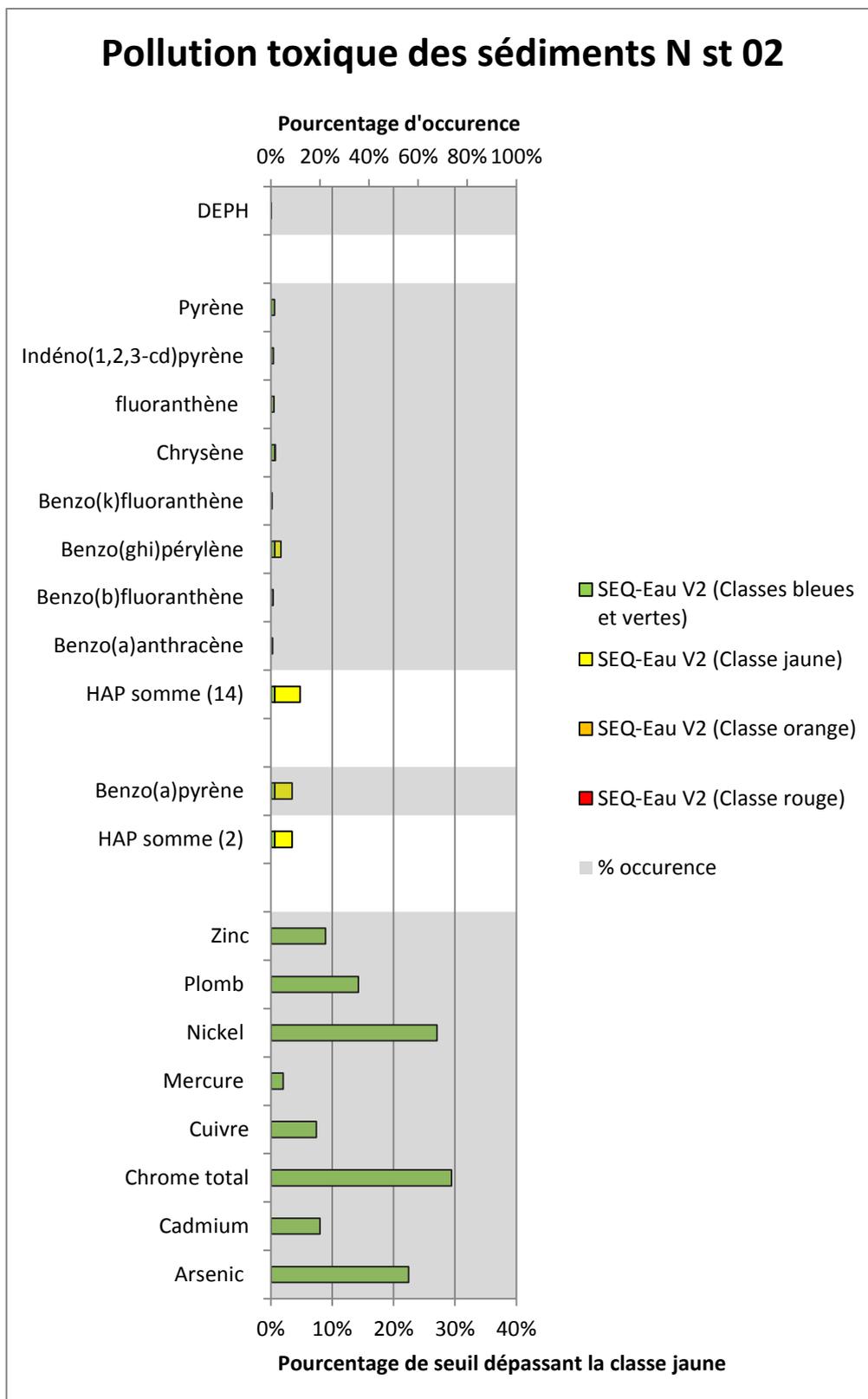


Figure 39 : Pollution toxique des sédiments N st 02



3.5.3 INTERPRETATION PAR ALTERATION

3.5.3.1 POLLUTION PAR LES NITRATES

Le tableau ci-dessous présente pour tous les cours d'eau de l'étude la classe de qualité annuelle retenue et les paramètres les plus déclassants, selon le référentiel SEQ-EAU v2, pour le paramètre Nitrates.

Tableau 28 : Qualité annuelle retenue et paramètres déclassants pour l'altération « NITR »

	Petite Grosne		Mouge		Bourbonne		Natouze	
station	PG st 01	PG st 02	M st 01	M st 02	B st 01	B st 02	N st 01	N st 02
NITR	NO ₃ -							

Globalement, tous les cours d'eau de la zone d'étude subissent des pollutions chroniques par les Nitrates sur l'ensemble de leur bassin versant (amont et aval). Les taux mesurés sont relativement élevés (limite supérieure de classe) et les analyses nous montrent que les taux ont tendance à augmenter en cas d'épisodes pluvieux conséquents. Ce phénomène est lié aux lessivages des nitrates dans le sol.

Les graphiques ci-après présentent les concentrations mensuelles en Nitrates pour chaque cours d'eau. Le fond du graphique correspond aux classes de qualité SEQ-Eau V2 pour le paramètre « Nitrates ».

Figure 40 : Concentration en Nitrates Petite Grosne

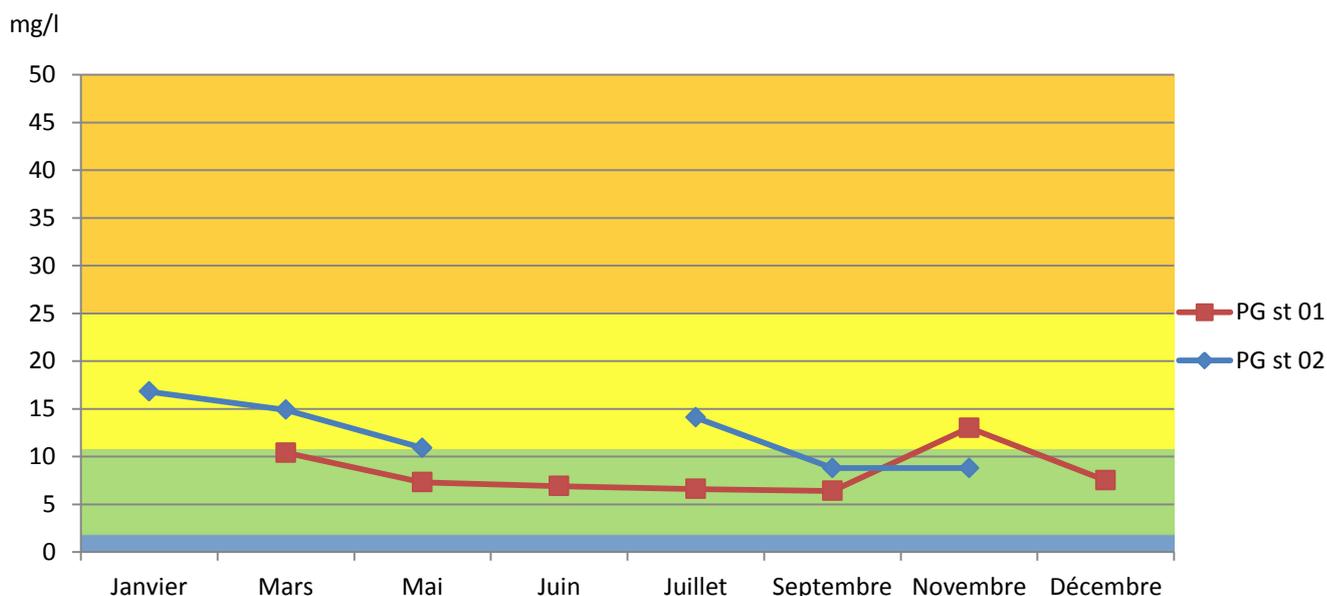
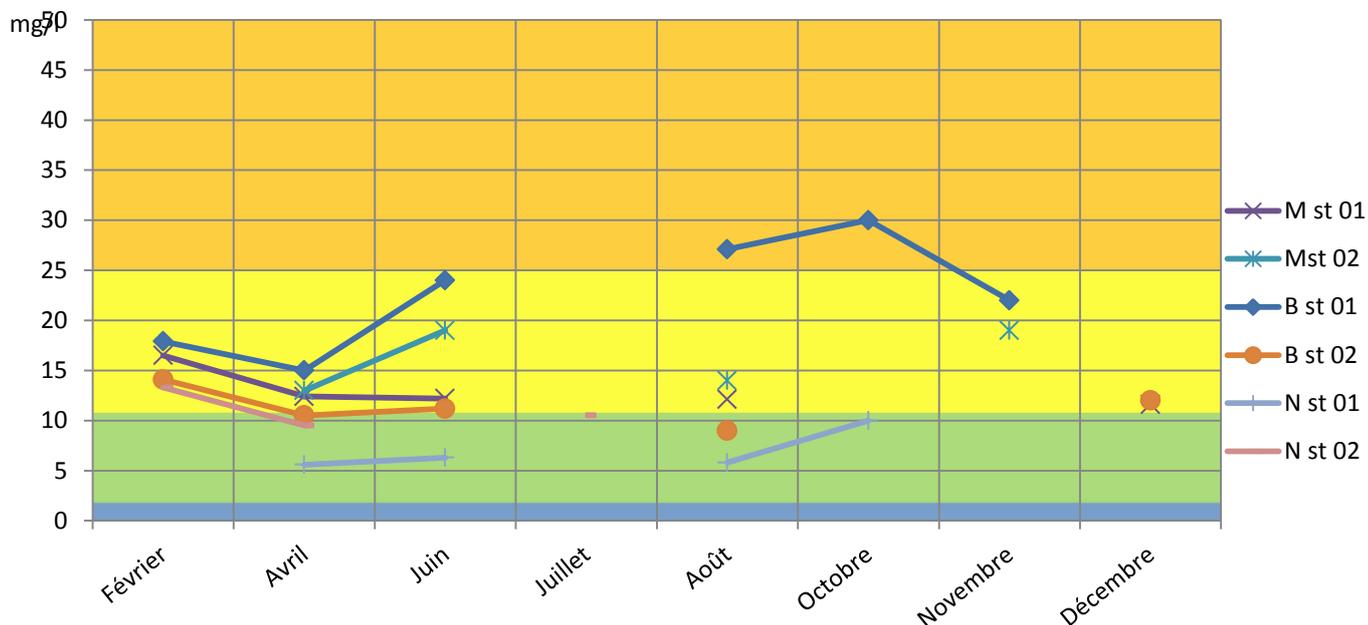


Figure 41 : Concentration en nitrates (autres cours d'eau)



3.5.3.2 PARTICULES EN SUSPENSION (PAES)

Le tableau ci-dessous présente pour tous les cours d'eau de l'étude la classe de qualité annuelle retenue ainsi que les paramètres les plus déclassants, selon le référentiel SEQ-EAU v2, pour le paramètre PAES (particules en suspension).

Tableau 29 : Qualité annuelle retenue et paramètres déclassants pour l'altération « PAES »

	Petite Grosne		Mouge		Bourbonne		Natouze	
station	PG st 01	PG st 02	M st 01	M st 02	B st 01	B st 02	N st 01	N st 02
PAES	MES ; Turbidité	MES ;	MES ;	MES ;		MES ;	MES ;	MES ;

Les taux relativement élevés retenus comme qualité annuelle doivent être pondérés par l'appréciation des conditions hydrologiques de prélèvement (faisant suite à des épisodes pluvieux importants).

3.5.3.3 PESTICIDES (PEST)

Le tableau ci-dessous présente pour tous les cours d'eau de l'étude la classe de qualité annuelle retenue ainsi que les paramètres les plus déclassants, selon le référentiel SEQ-EAU v2, pour les pesticides.

Tableau 30 : Qualité annuelle retenue et paramètres déclassants pour l'altération « PEST »

	Petite Grosne		Mouge		Bourbonne		Natouze	
station	PG st 01	PG st 02	M st 01	M st 02	B st 01	B st 02	N st 01	N st 02
PEST Eau brute	Glyphosate ; AMPA ; Somme	Chloropyrifos-éthyl ; Glyphosate ; Somme	Glyphosate ; AMPA	AMPA	Atrazine-déséthyl ; Isoproturon ; Térbuméton dédéthyl ; Boscalid ; Somme	Glyphosate ; Oxadixil ; Terbutilazine ; AMPA ; Deséthyl-deisopropy-atiazine ; Somme	AMPA	Atrazine-déséthyl ; AMPA ; Hydroxyterbutylazine
PEST Sédiments								

Globalement, deux cours d'eau sur les quatre étudiés présentent de réels enjeux vis-à-vis des pesticides : la Petite Grosne et la Mouge. Ces enjeux se situent autour de la présence récurrente d'herbicides (notamment le glyphosate et ses métabolites) en concentration élevée.

Les graphiques ci-après présentent les sommes des concentrations mensuelles en pesticides pour chaque cours d'eau. Le fond du graphique correspond aux classes de qualité SEQ-Eau V2 pour le paramètre « pesticides Somme ».

Figure 42 : Somme des pesticides Petite Grosne St 02

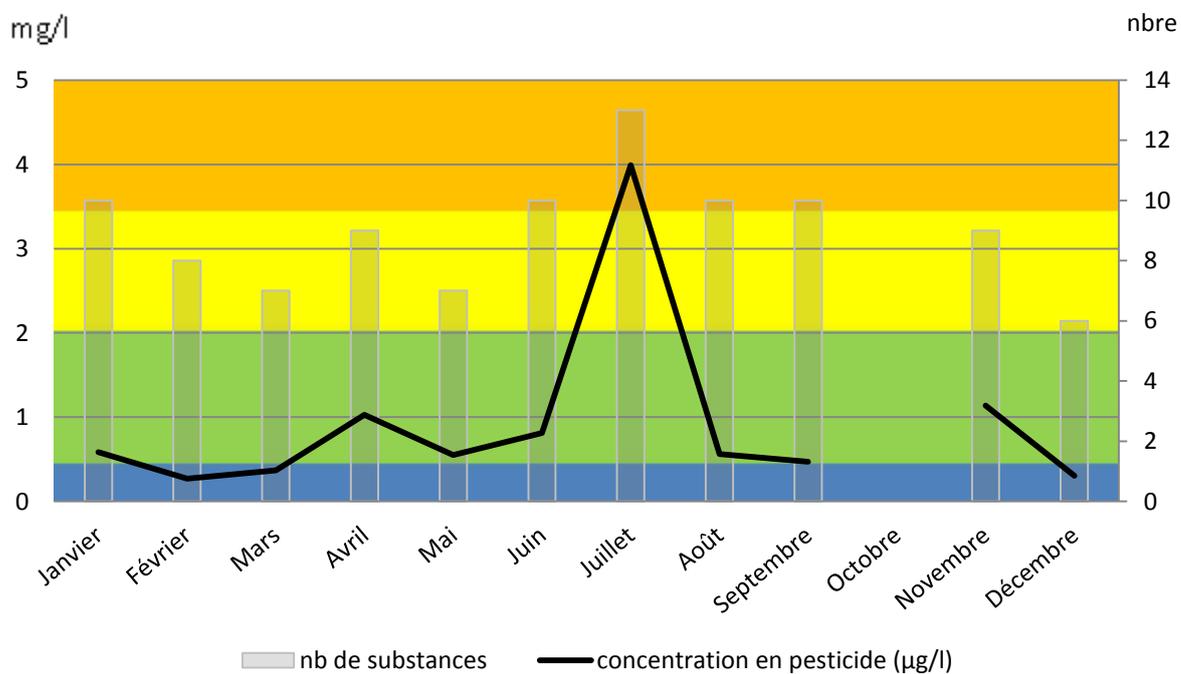
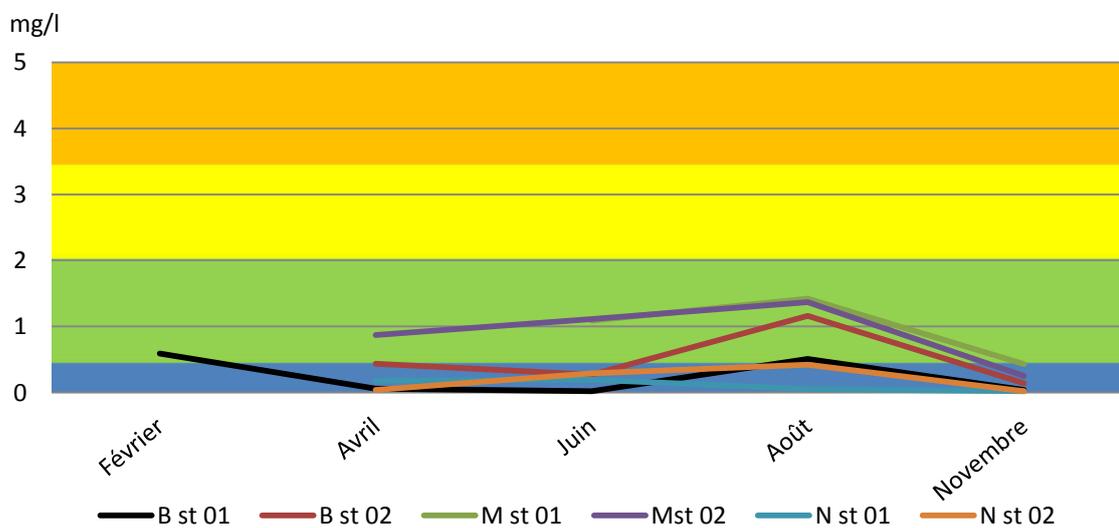


Figure 43 : Somme des pesticides (Autres stations)



3.5.3.4 HYDROCARBURE AROMATIQUE POLYCYCLIQUE (HAP)

Tableau 31 : Qualité annuelle retenue et paramètres déclassants pour l'altération « HAP » pour la petite Grosne et la Mouge

	Petite Grosne		Mouge	
station	PG st 01	PG st 02	M st 01	M st 02
HAP Eau brute	<i>Benzo(a)pyrène ; Benzo(b)fluoranthène ; Benzo(ghi)pérylène ; Benzo(k)fluoranthène ; Chrysène ; Indéno(1,2,3-cd)pyrène ; Pyrène</i>	<i>Benzo(a)pyrène ; Dibenzo(a,h)anthracène ; Benzo(a)anthracène ; Benzo(b)fluoranthène ; Benzo(ghi)pérylène ; Benzo(k)fluoranthène ; Chrysène ; Indéno(1,2,3-cd)pyrène ;Pyrène</i>	<i>Benzo(a)pyrène ; Acénaphthylène ; Anthracène ; Benzo(a)anthracène ; Benzo(b)fluoranthène ; Benzo(ghi)pérylène ; Chrysène</i>	<i>Benzo(a)pyrène ; Anthracène ; Benzo(ghi)pérylène ;</i>
HAP Sédiments	<i>Benzo(a)pyrène ; Dibenzo(a,h)anthracène ; Anthracène ; Benzo(a)anthracène ; Benzo(b)fluoranthène ; Benzo(ghi)pérylène ; Benzo(k)fluoranthène ; Fluoranthène ; Indéno(1,2,3-cd)pyrène ; Phénanthrène ; Pyrène ; Sommes (2 ; 14)</i>	<i>RCS (en attente de résultats)</i>	<i>HAP Somme (2)</i>	<i>Benzo(a)pyrène ; Dibenzo(a,h)anthracène ; Benzo(a)anthracène ; Benzo(b)fluoranthène ; Benzo(ghi)pérylène ; Benzo(k)fluoranthène ; Fluoranthène ; Indéno(1,2,3-cd)pyrène ; Phénanthrène ; Pyrène ; Chrysène Sommes (2 ; 14)</i>

Tableau 32 : Qualité annuelle retenue et paramètres déclassants pour l'altération « HAP » pour la Bourbonne et la Natouze

	Bourbonne		Natouze	
station	B st 01	B st 02	N st 01	N st 02
HAP Eau brute		<i>Benzo(a)pyrène ; Anthracène</i>	<i>Benzo(a)pyrène ;</i>	<i>Benzo(a)pyrène ; Benzo(ghi)pérylène</i>
HAP Sédiments	<i>Benzo(a)pyrène ; Dibenzo(a,h)anthracène ; Benzo(a)anthracène ; Acénaphthylène ; Benzo(b)fluoranthène ; Benzo(ghi)pérylène ; Benzo(k)fluoranthène ; Fluoranthène ; Indéno(1,2,3-cd)pyrène ; Phénanthrène ; Pyrène ; Chrysène Sommes (2 ; 14)</i>	<i>Benzo(a)pyrène ; Dibenzo(a,h)anthracène ; Benzo(a)anthracène ; Benzo(b)fluoranthène ; Benzo(k)fluoranthène ; Fluoranthène ; Indéno(1,2,3-cd)pyrène ; Phénanthrène ; Pyrène ; Chrysène Sommes (2 ; 14)</i>	<i>Benzo(a)pyrène ; Benzo(a)anthracène ; Benzo(b)fluoranthène ; Benzo(k)fluoranthène ; Fluoranthène ; Indéno(1,2,3-cd)pyrène ; Pyrène ; Chrysène Sommes (2 ; 14)</i>	<i>Benzo(a)pyrène ; Benzo(ghi)pérylène ; Chrysène ; Sommes (2 ; 14)</i>

Le tableau ci-dessus, présente pour tous les cours d'eau de l'étude la classe de qualité annuelle retenue ainsi que les paramètres les plus déclassants, selon le référentiel SEQ-EAU v2, pour les pesticides.

Les hydrocarbures représentent sans doute une des pollutions les plus préoccupantes de la zone d'étude. Tous les cours d'eau en présentent des traces dans des proportions parfois importantes et ce, dans tous les compartiments étudiés (eau ou sédiments), avec la présence de substances dangereuse classées prioritaires.

3.5.3.5 MICROPOLLUANTS ORGANIQUES (µP ORG)

Le tableau ci-dessous, présente pour tous les cours d'eau de l'étude la classe de qualité annuelle retenue ainsi que les paramètres les plus déclassants, selon le référentiel SEQ-EAU v2, pour les micropolluants organiques.

Tableau 33 : Qualité annuelle retenue et paramètres déclassants pour l'altération « MIPO »

	Petite Grosne		Mouge		Bourbonne		Natouze	
station	PG st 01	PG st 02	M st 01	M st 02	B st 01	B st 02	N st 01	N st 02
MIPO eau brute	formaldéhyde	Hexchlorobutadiène ; formaldéhyde	formaldéhyde	DEHP	Chloroforme Hexachloro- butadiène			
MIPO sédiments	DEHP	DEHP	DEHP	DEHP	DEHP	DEHP	DEHP	NO3-

En définitive seules trois stations présentent des taux déclassants en micropolluants organiques :

- la station aval de la Petite Grosne et la station amont de la Bourbonne présentent des traces d'hexachlorobutadiène dans plusieurs analyses.
- la station 2 de la Mouge présente des teneurs importantes en DEHP.

Même si les quantités restent faibles, nous pouvons nous interroger sur l'origine des phtalates systématiquement présents dans les analyses des sédiments.

3.5.4 SYNTHÈSE DES CLASSES DE QUALITÉ SEQ-EAU

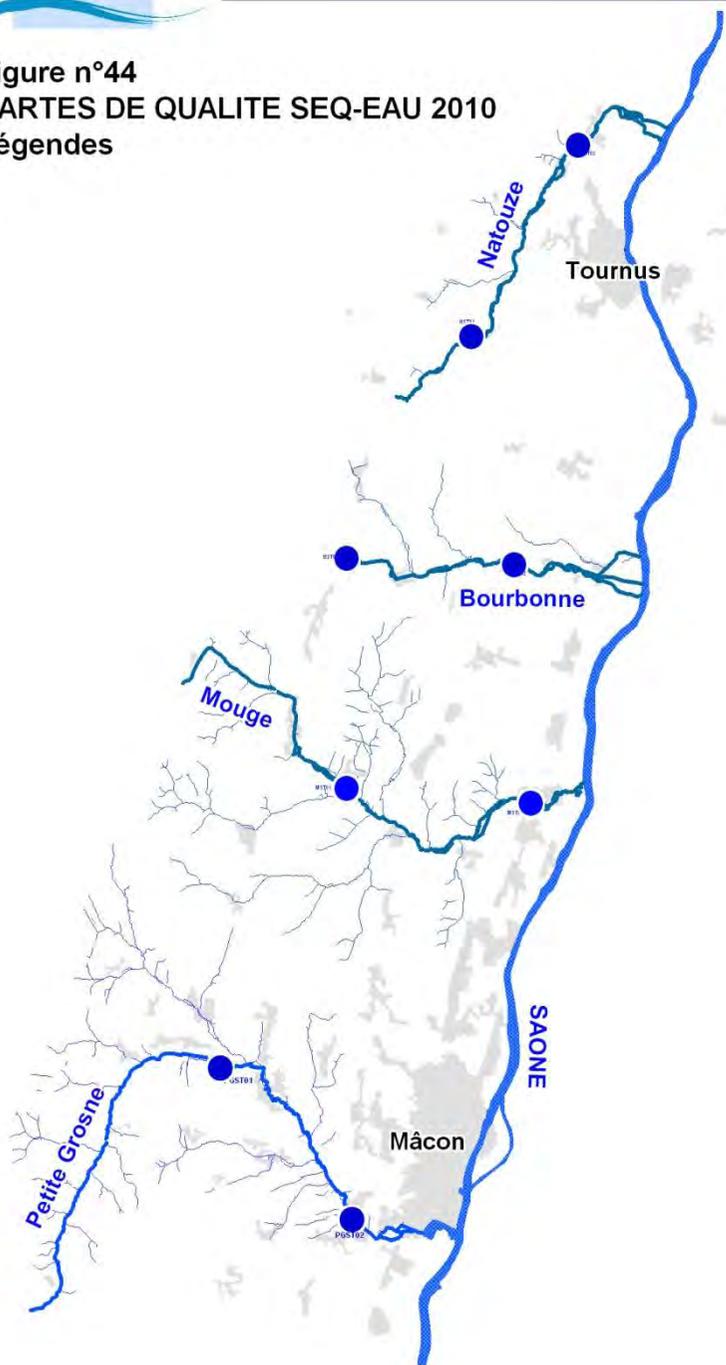
Le tableau suivant présente une synthèse des classes de qualité SEQ-Eau observées pour les stations de l'étude, sur les altérations complémentaires au SEEE.

Tableau 34 : Qualités annuelles retenue par station et par altération – Base SEQ-EAU V2

	Petite Grosne		Mouge		Bourbonne		Natouze	
	PG st 01	PG st 02	M st 01	M st 02	B st 01	B st 02	N st 01	N st 02
NITR								
PAES								
MPMI (eau)								
MPMI (sed)		RCS						
PEST (eau)								
PEST (sed)		RCS						
HAP (eau)								
HAP (sed)		RCS						
MPOR (eau)								
MPOR (sed)		RCS						

Les cartes qui font suites reprennent, à titre indicatif, l'ensemble des altérations SEQ-Eau.

Figure n°44
CARTES DE QUALITE SEQ-EAU 2010
Légendes



MOOX	N	NO3	
P	PAES	TEMP	
MINE	ACID	EPRV	
MPMI Eau Séd	HAP Eau Séd	PEST Eau Séd	MPOR Eau Séd

**REPRESENTATION PONCTUELLE :
Classe de qualité par altérations**

Altérations SEQ EAU sur matrice eau
 Altérations SEQ EAU sur matrices eau et sédiments

Altérations sur macropolluants :

MOOX	Matières organiques et oxydables
N	Matières azotées hors nitrates
NO3	Nitrates
P	Matières phosphorées
PAES	Particules en suspension
TEMP	Température
MINE	Minéralisation
ACID	Acidification
EPRV	Effets de proliférations végétales

Altérations sur micropolluants :

MPMI	Micropolluants Minéraux (métaux)
PEST	Pesticides
MPOR	Micropolluants organiques hors pesticides
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

La classe de qualité retenue par altération est définie par le paramètre ou élément le plus déclassant

	Très bon état
	Bon état
	Etat moyen
	Etat médiocre
	Mauvais état

En grisé : résultats non disponibles

● Stations de mesure



Figure n°45
CARTE DE QUALITE - PETITE GROSNE
Synthèse SEQ-EAU 2010

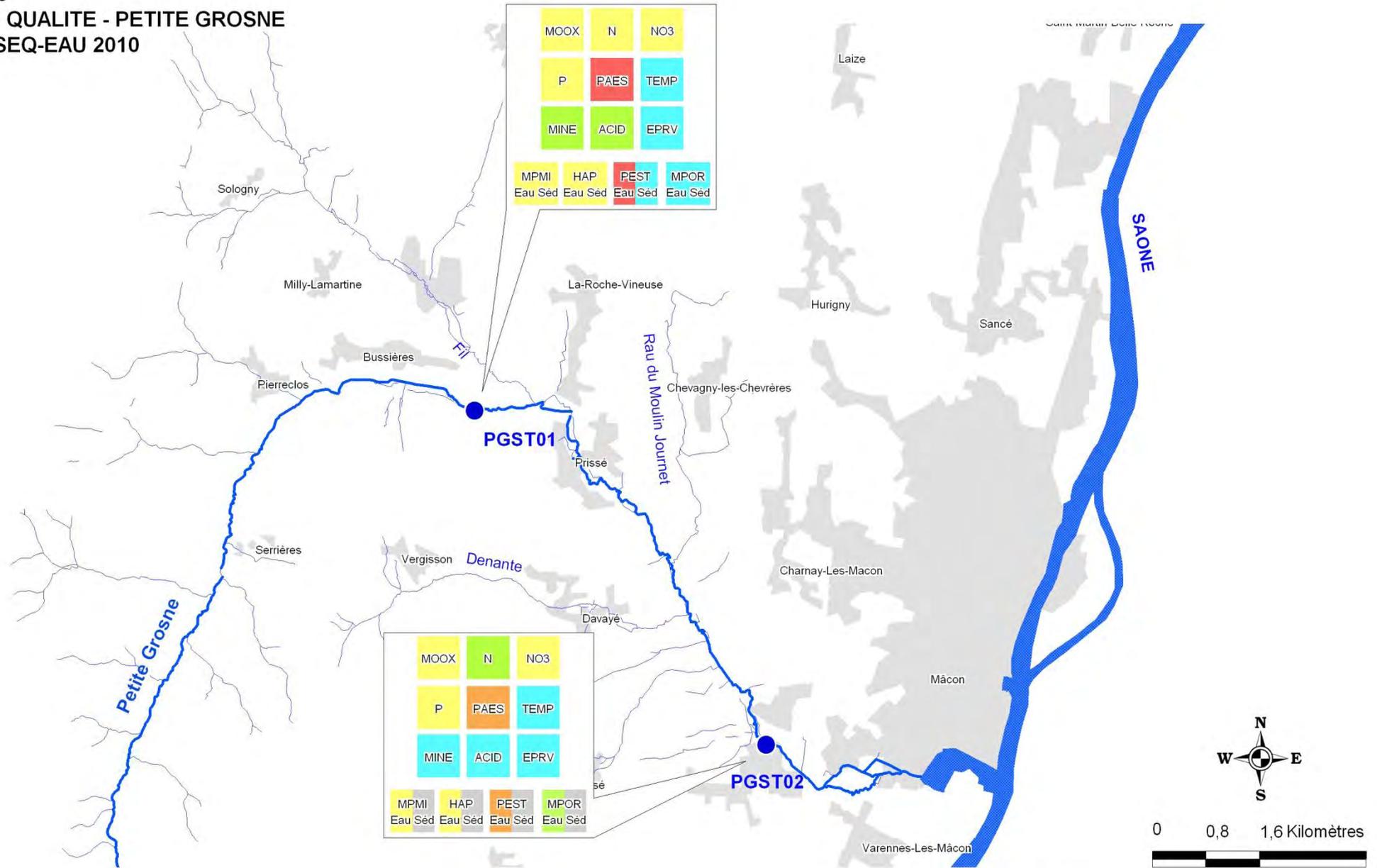


Figure n°46
CARTE DE QUALITE - MOUGE
Synthèse SEQ-EAU 2010

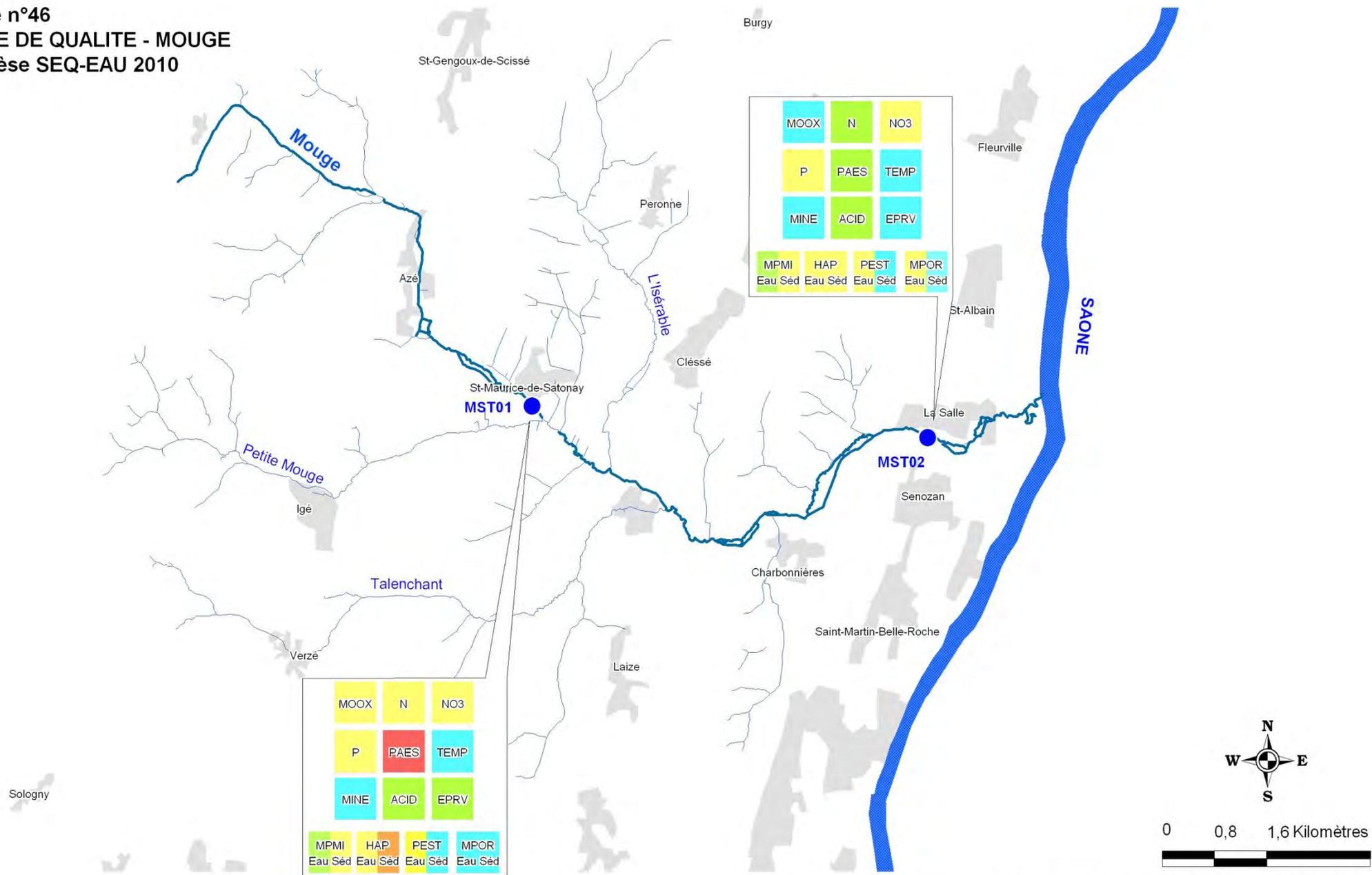


Figure n°47
CARTE DE QUALITE - BOURBONNE Grevilly
Synthèse SEQ-EAU 2010

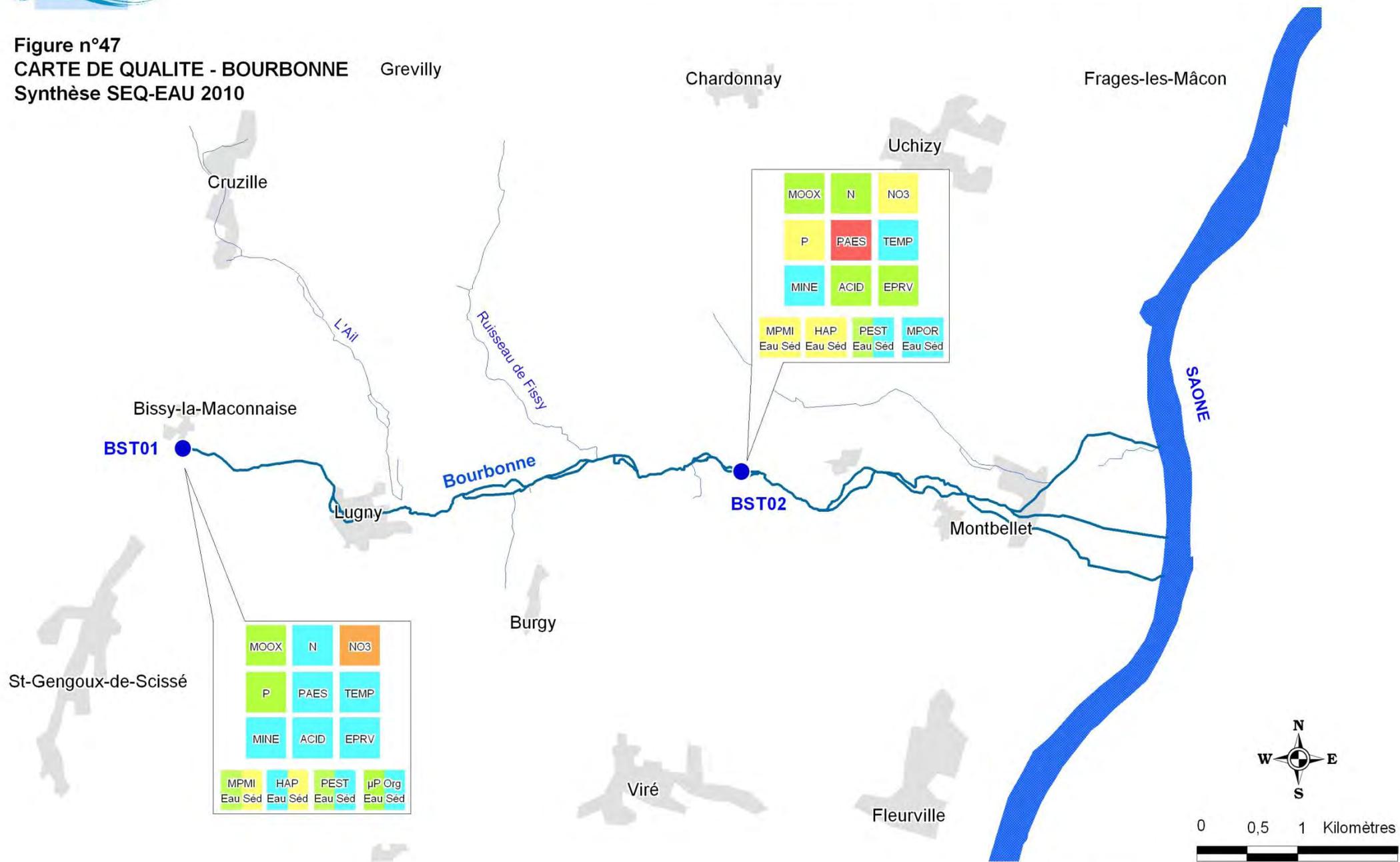
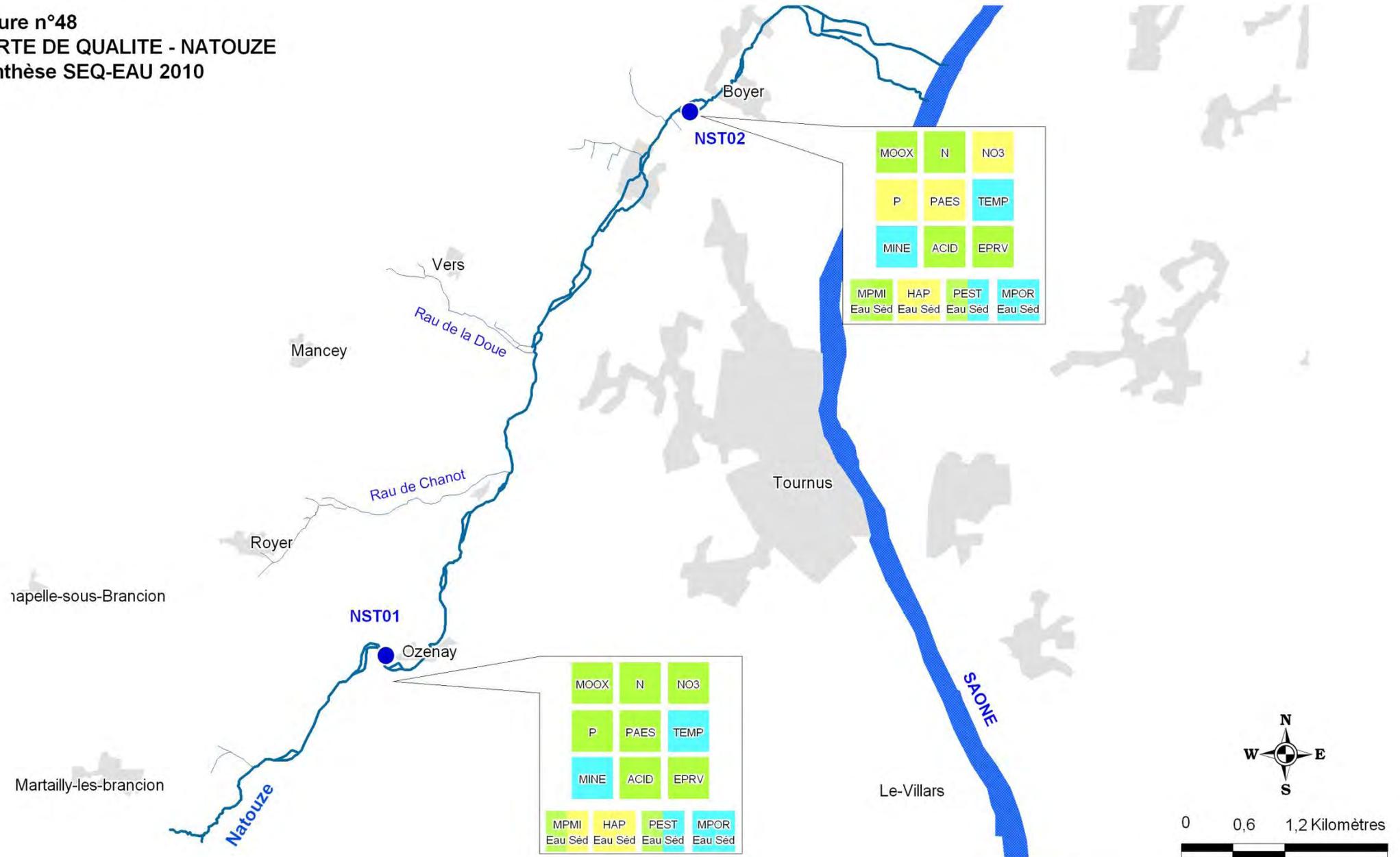


Figure n°48
CARTE DE QUALITE - NATOUZE
Synthèse SEQ-EAU 2010



4 CONCLUSIONS

Dans le cadre des politiques nationale et Européenne sur l'amélioration de la qualité de l'eau et la protection de la ressource, l'Etablissement Public Territorial du Bassin (EPTB) Saône & Doubs, associé à trois autres structures intercommunales représentant les 69 communes du territoire, s'est investi dans l'élaboration du Contrat des Rivières du Mâconnais.

Le dossier sommaire de candidature qui identifie les principales problématiques des bassins versants et notamment la restauration de la qualité de l'eau, a reçu un avis favorable du comité d'agrément de l'Agence de l'Eau RM&C le 31 janvier 2008.

L'étude proposée dans ce dossier s'inscrit donc dans le cadre de l'élaboration du dossier définitif de candidature et avec pour objectif d'établir un état zéro de la qualité de la ressource qui servira de référence pour évaluer l'efficacité des actions enclenchées dans le cadre du Contrat de Rivière, et d'initier un suivi de la qualité de l'eau des rivières du territoire

A l'issue de ces analyses, il ressort les principaux éléments suivants :

De façon générale, les **cours d'eau sont dégradés et ne respectent pas les critères de bon état définis par la directive cadre.**

Dans le détail des aspects considérés comme négatifs, on peut noter que :

- L'**ensemble des stations ne respectent pas le bon état écologique**, avec des déclassements quasi généralisés de **l'état piscicole** (exception faite de la station aval de la Mouge) ;
- Les paramètres physico-chimiques soutenant l'état écologique des 2 stations de la Petite Grosne, de la station amont de la Mouge et de la station aval de la Bourbonne sont très déclassées par les teneurs en **phosphore** ;
- La Petite Grosne et la Mouge (4 stations) ne respectent pas l'état chimique.
- Le bassin de la Petite Grosne est **très touché par les pesticides** (28 molécules identifiées) et notamment par des teneurs extrêmement élevées en **glyphosate** et ses métabolites ;
- La présence de **HAP** (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) et de certaines des substances classées dangereuses prioritaires est **quasi généralisée** ;
- Malgré une qualité d'eau en apparence assez satisfaisante, la **Bourbonne** présente **les plus fort taux de nitrates observés** et ce dès la source de Bissy-la-Mâconnaise. La quantification systématique sur ce cours d'eau d'**Hexachlorobutadiène**, témoigne en outre de la capacité des sols à accumuler et remobiliser de façon diffuse, des pollutions vraisemblablement ancienne ;

- Les **teneurs en métaux sont globalement élevées**, témoignant vraisemblablement pour certains (cuivre...) des pratiques agricoles. Néanmoins, il s'avère difficile d'évaluer la part naturelle d'apport géochimique des sols et de la roche mère ;

Sur les aspects positifs, on notera que :

- **La Bourbonne, la Natouze respectent le bon état chimique ;**
- Ces **cours d'eau** présentent ainsi des **peuplements d'invertébrés et de diatomées** respectant ou assez proches de **l'état de référence**.

ANNEXES

Annexe 1 : Fiches des stations d'étude

Annexe 2 : Liste des paramètres recherchés par le laboratoire et seuils de quantification

Annexe 3 : tableaux des valeurs de concentrations mesurées

Annexe 4 : Liste faunistique pour le calcul de l'IBG DCE

Annexe 5 : Liste floristique pour le calcul de l'IBD

Annexe 6 : Copie des tableaux de l'annexe 5 de la circulaire DCE2006/16

ANNEXE 1

FICHES DES STATIONS D'ETUDE

Contrat des rivières du Mâconnais

Réseau de mesure

Cours d'eau : Petite Grosne
N° du Point : PG ST01
Communes de Prissé

Situation :

à l'aval du pont de la D 45
menant à Bussière
entre la voie de chemin de fer
et la D 45

Coordonnées :

Référenciel : Lambert II carto

X : 783 976,8

Y : 2 150 542,4

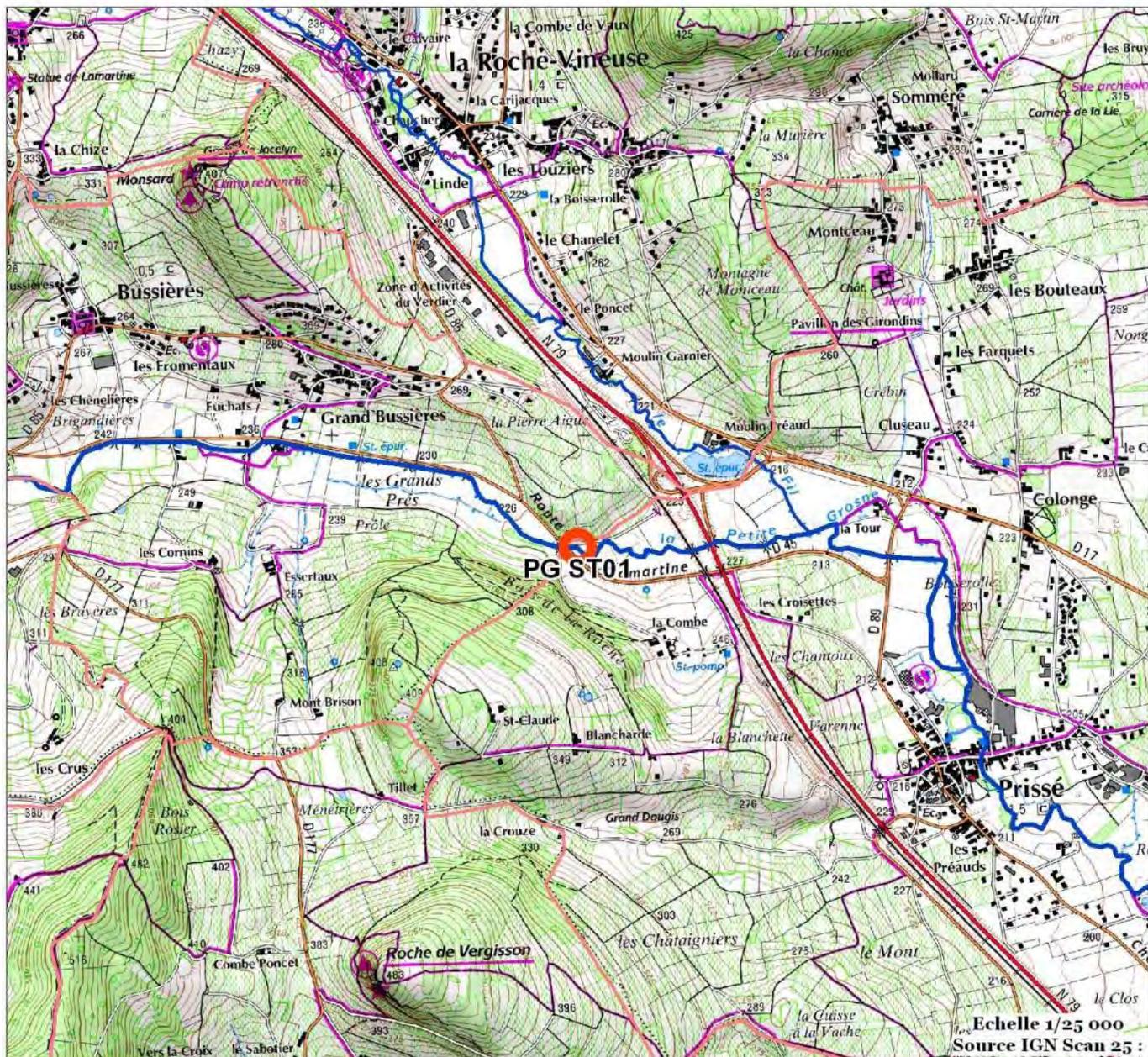
Analyses à réaliser

IBGN : oui
Chlorophylle : oui

Physico-chimique : oui

Substances prioritaires : oui
Substances pertinente : oui

Pesticides : oui



Contrat des rivières du Mâconnais

Réseau de mesure

Cours d'eau : Petite Grosne
N° du Point : PG ST02
Communes de Loché

Situation :

à l'aval du pont
en dessous
du Moulin de la Balme

Coordonnées :

Référenciel : Lambert II carto

X : 788 367,3

Y : 2 145 577,6

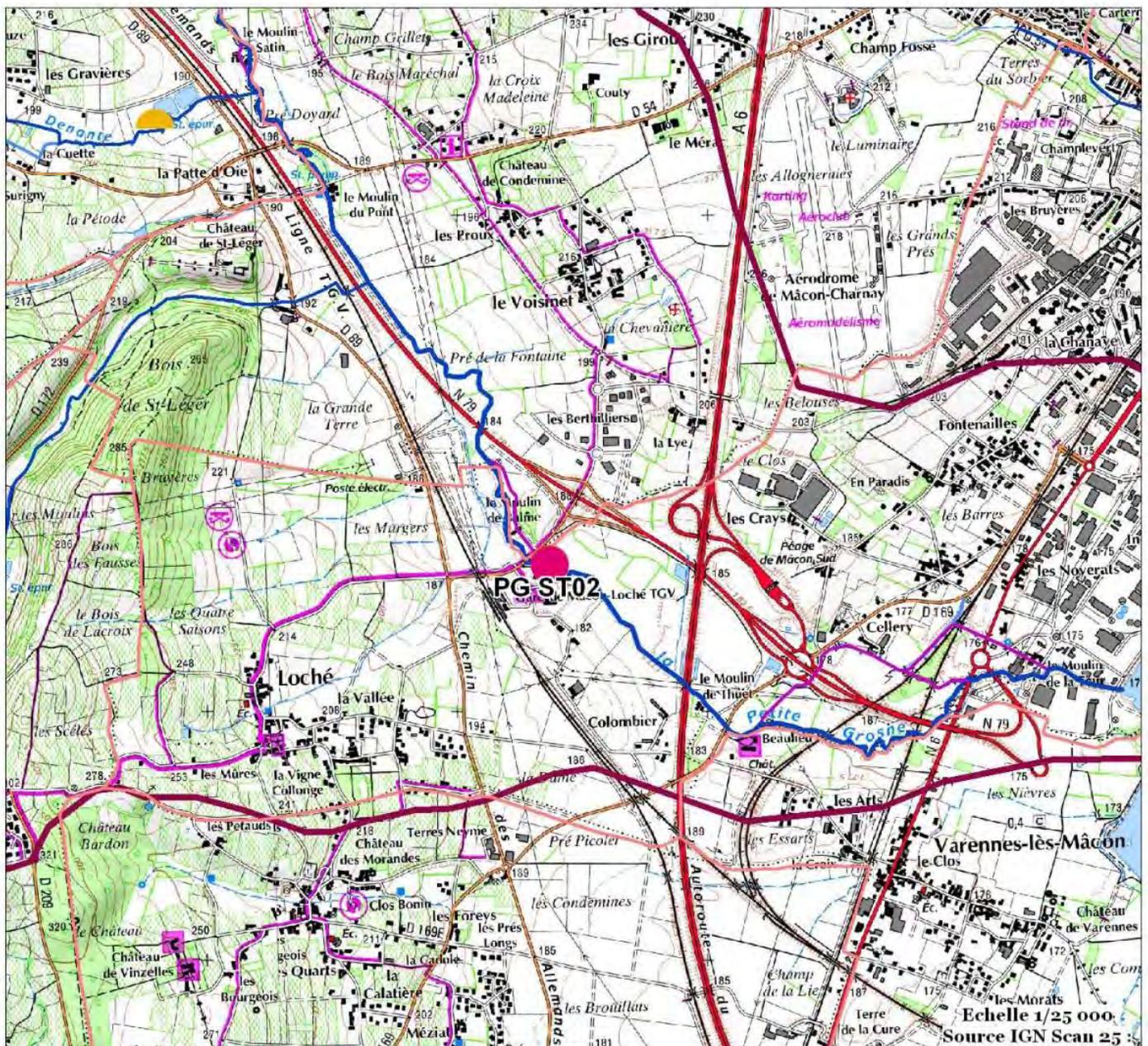
Analyses à réaliser

IBGN : RCS
Chlorophylle : RCS

Physico-chimique : RCS

Substances prioritaires : RCS
Substances pertinente : RCS

Pesticides : RCO



Contrat des rivières du Mâconnais

Réseau de mesure

Cours d'eau : Mouge
N° du Point : M ST01
Commune de St Maurice de Satonnay

Situation :

à l'amont du lieu dit :
Marcerain
à l'aval du Pont

Coordonnées :
Référenciel : Lambert II carto

X : 788 231,8
Y : 2 159 631,8

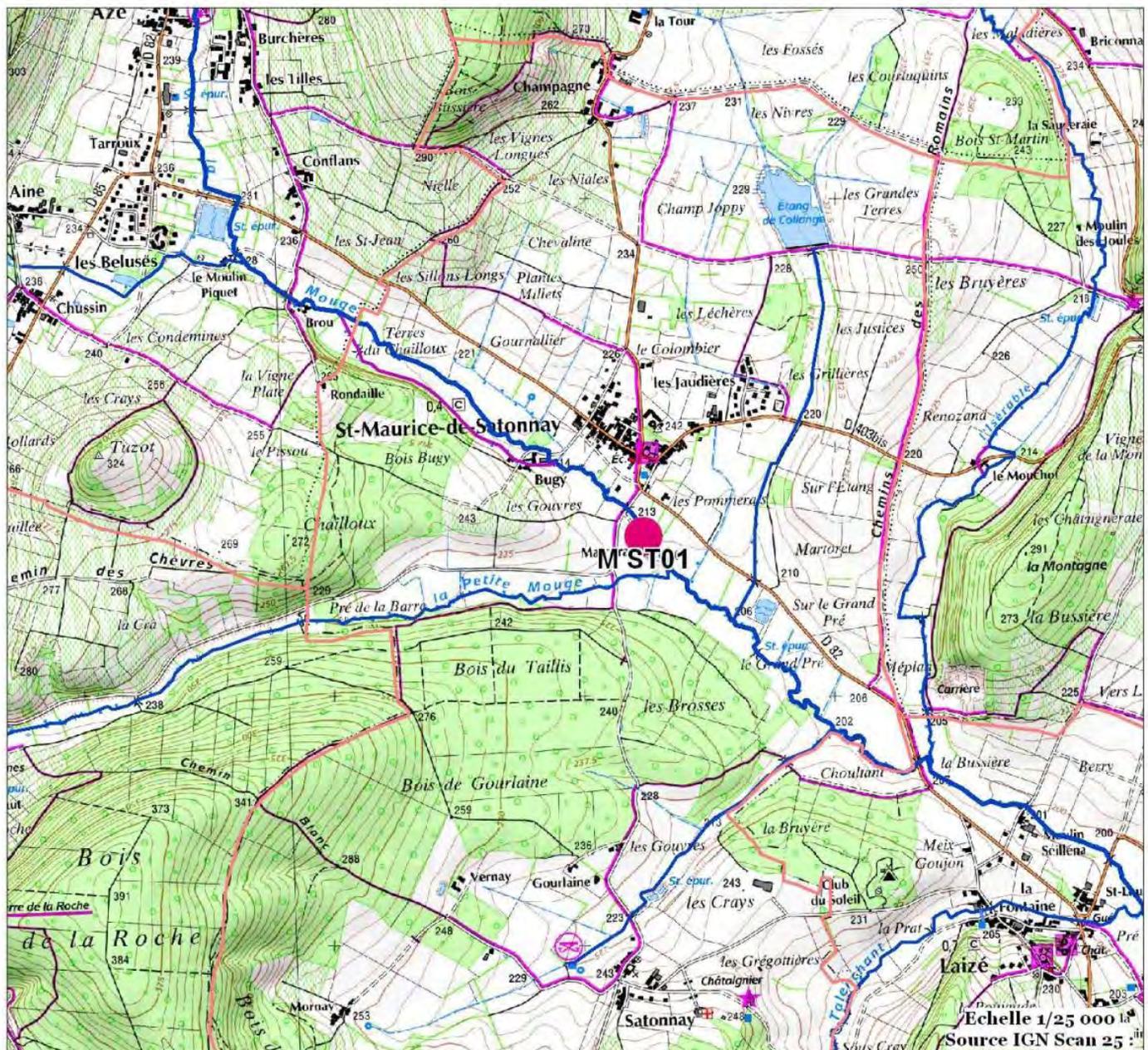
Analyses à réaliser

IBGN : RCS
Chlorophylle : RCS

Physico-chimique : RCS

Substances prioritaires : RCS
Substances pertinentes : RCS

Pesticides : RCO



Contrat des rivières du Mâconnais

Réseau de mesure

Cours d'eau : Mouge
N° du Point : M ST02
Commune de La Salle

Situation :

à l'aval de l'A6
au lieu dit
les Chaverots

Coordonnées :
Référenciel : Lambert II carto

X : 794 024,5
Y : 2 159 353,9

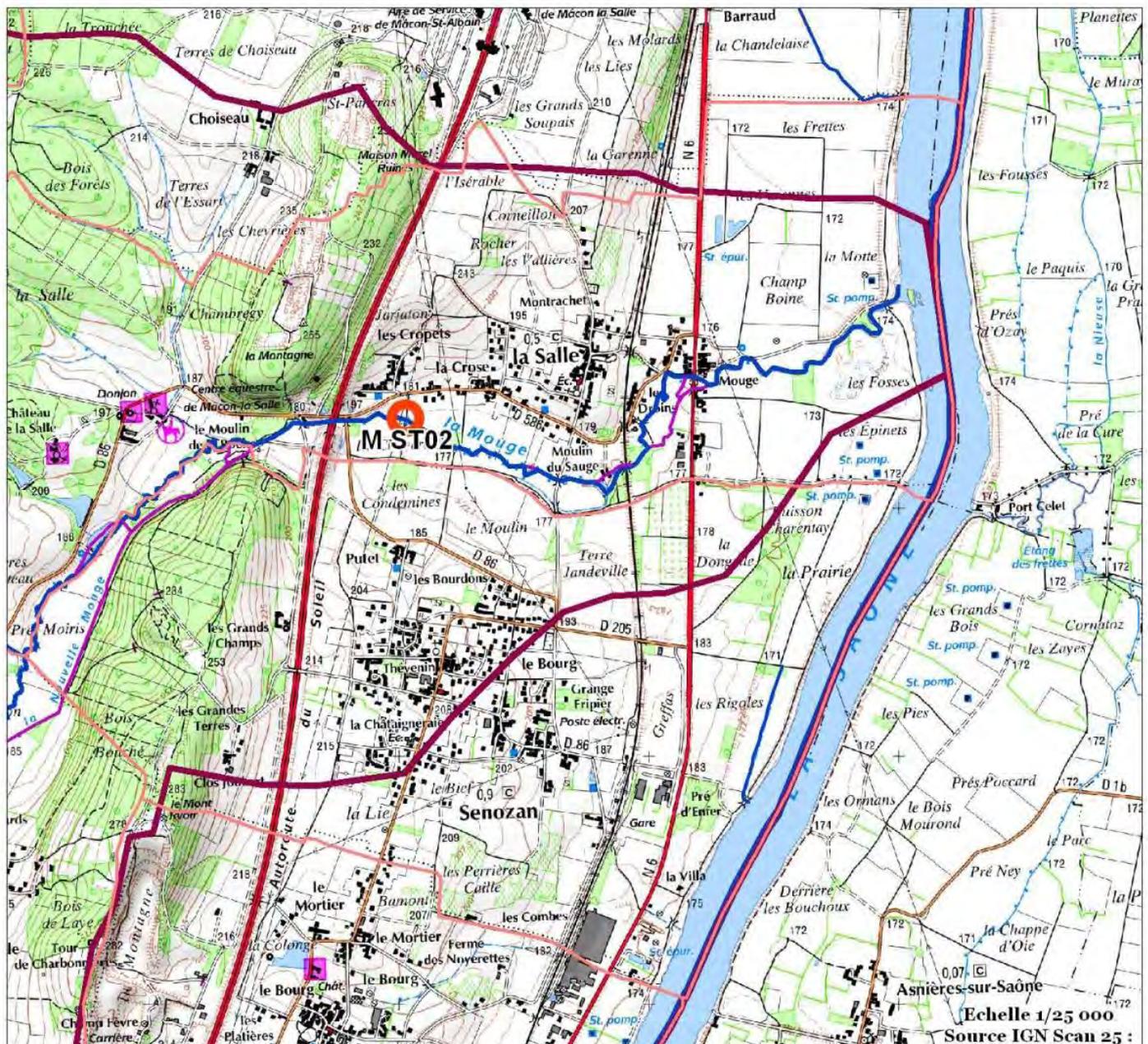
Analyses à réaliser

IBGN : Oui
Chlorophylle : Oui

Physico-chimique : Oui

Substances prioritaires : Oui
Substances pertinente : Oui

Pesticides : Oui



Contrat des rivières du Mâconnais

Réseau de mesure

Cours d'eau : Bourbonne
N° du Point : B ST01
Commune de Bissy La Mâconnaise

Situation :

à la source du ruisseau
Puits de Bissy

Coordonnées :
Référenciel : Lambert II carto

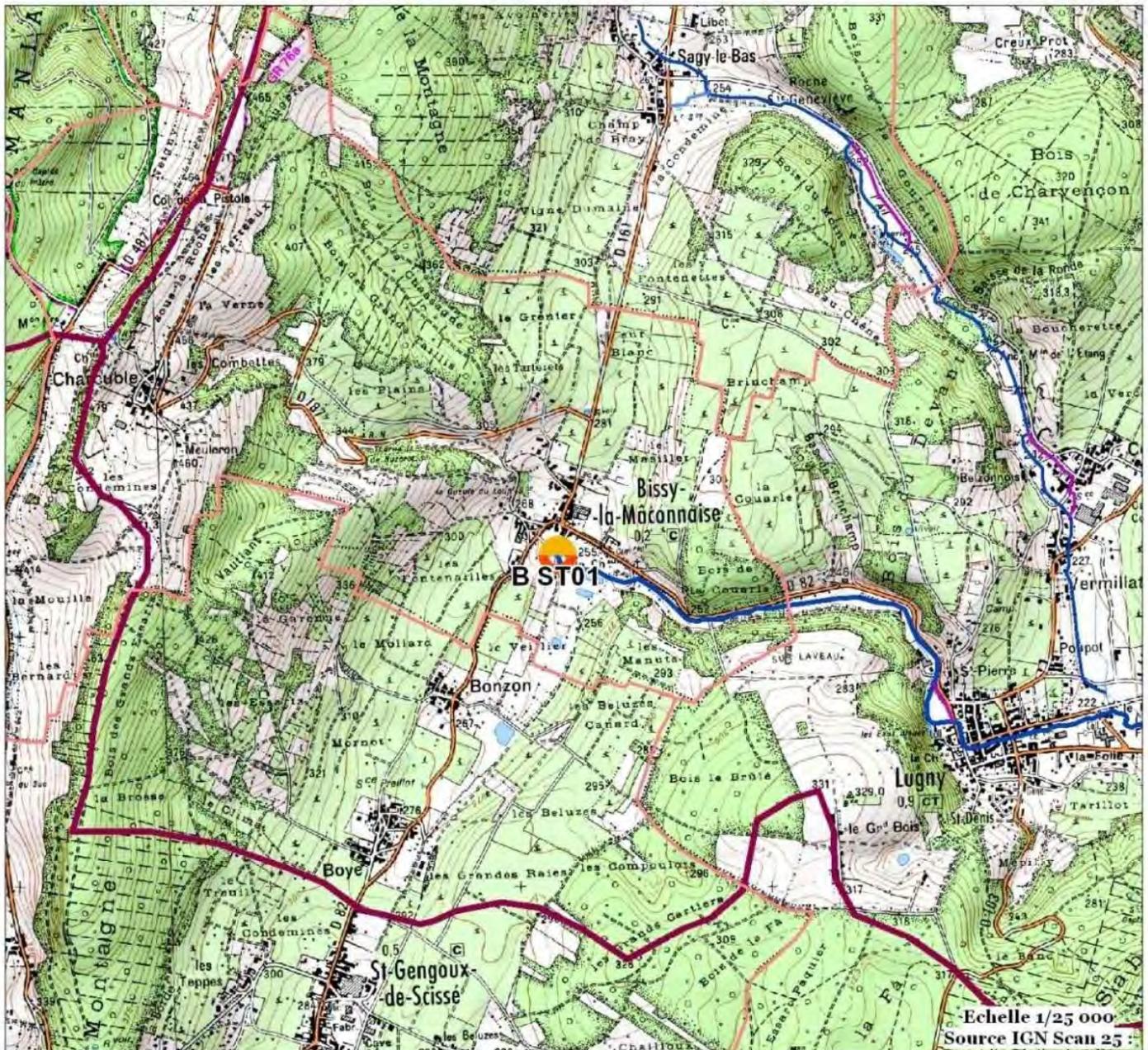
X : 788 146,6
Y : 2 167 313,1

Analyses à réaliser

IBGN : Oui
Chlorophylle : Oui

Physico-chimique : Oui
Substances prioritaires : Oui
Substances pertinentes : Oui

Pesticides : RCO (Puits)



Contrat des rivières du Mâconnais

Réseau de mesure

Cours d'eau : Bourbonne
N° du Point : B ST02
Commune de Montbellet

Situation :

à l'amont du pont de la D 210
entre la hameaux
la Rivière et la Grange Magnien

Coordonnées :

Référenciel : Lambert II carto

X : 793 679,1

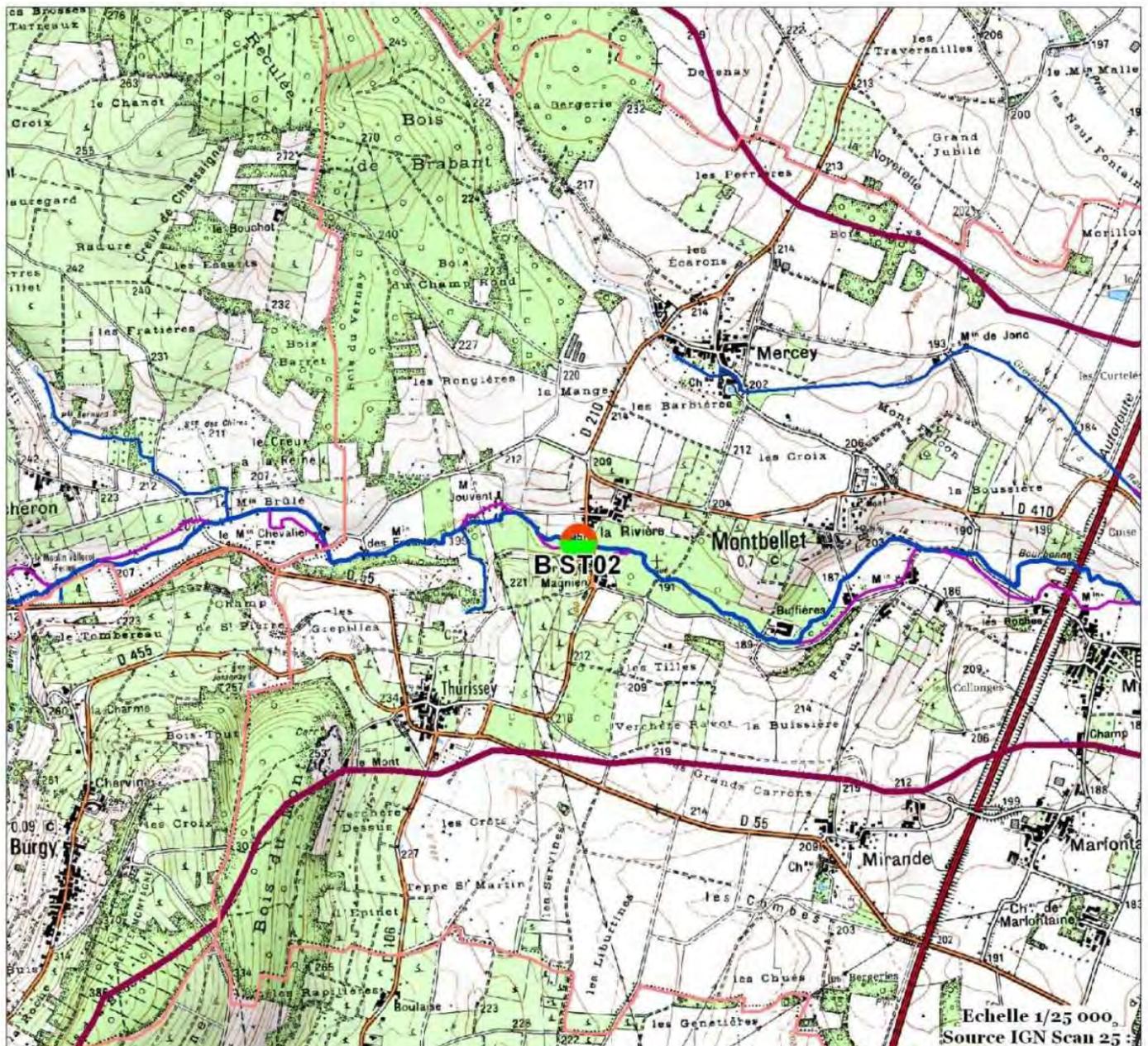
Y : 2 167 069,1

Analyses à réaliser

IBGN : RCS
Chlorophylle : RCS

Physico-chimique : RCS
Substances prioritaires : RCS
Substances pertinentes : Oui

Pesticides : Oui



Contrat des rivières du Mâconnais

Réseau de mesure

Cours d'eau : Natouze
N° du Point : N ST01
Commune d'Ozenay

Situation :

à l'amont du pont de la D463
rejoignant la D14

Coordonnées :

Référenciel : Lambert II carto

X : 792 252,2

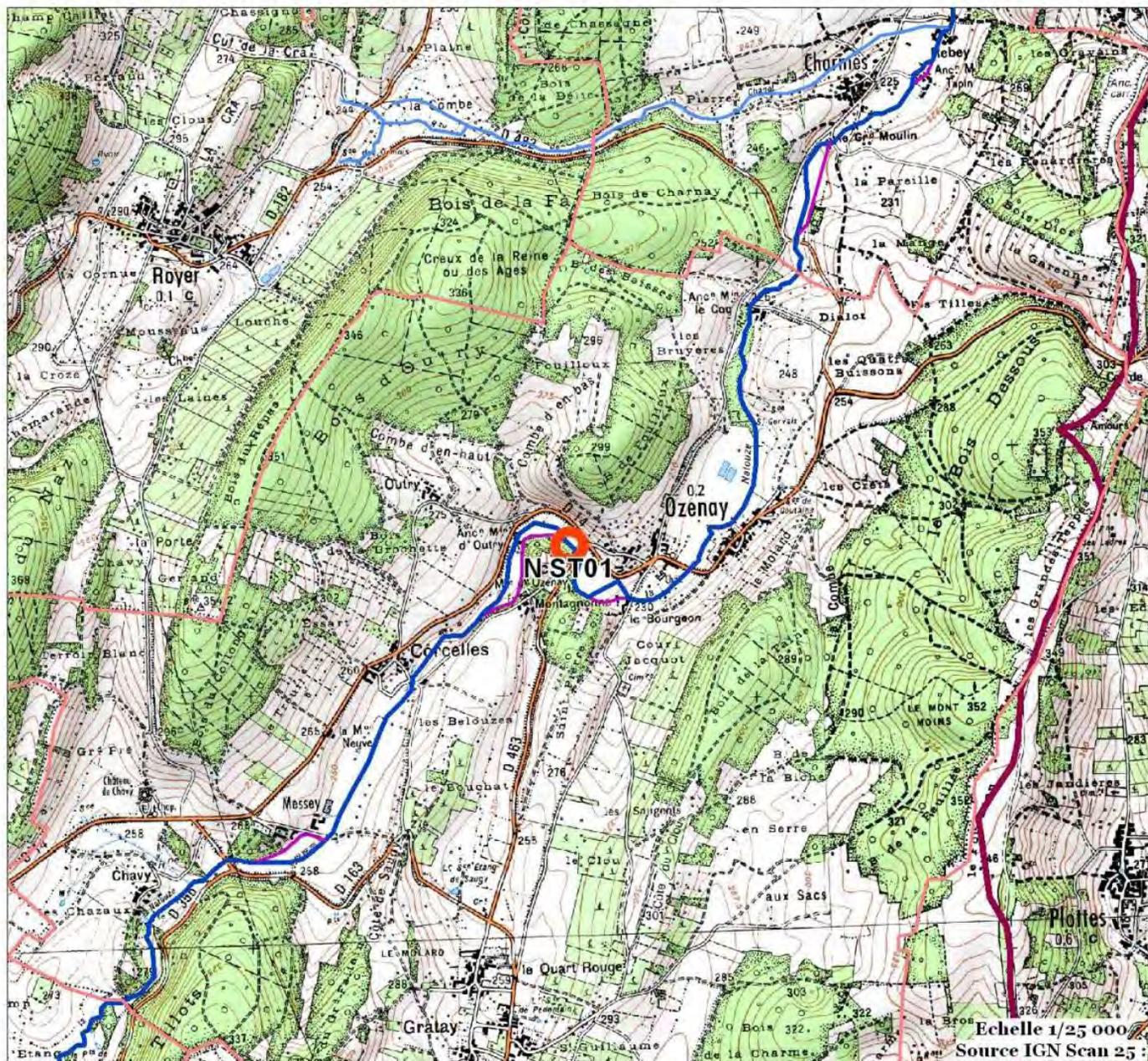
Y : 2 174 588,2

Analyses à réaliser

IBGN : Oui
Chlorophylle : Oui

Physico-chimique : Oui
Substances prioritaires : Oui
Substances pertinente : Oui

Pesticides : Oui



Contrat des rivières du Mâconnais

Réseau de mesure

Cours d'eau : Natouze
N° du Point : N ST02
Commune de Boyer

Situation :

à l'aval
du pont de l'autoroute A6

Coordonnées :
Référenciel : Lambert II carto

X : 795 678,2
Y : 2 180 823,0

Analyses à réaliser

IBGN : Oui
Chlorophylle : Oui

Physico-chimique : Oui
Substances prioritaires : Oui
Substances pertinente : Oui

Pesticides : RCO

