

# Surveillance des milieux récepteurs Rapport annuel 2019 EAUX DOUCES DE SURFACE



Vale Nouvelle-Calédonie  
Mai 2020

L'intégralité du présent rapport, en ce compris ses annexes, (ci-après désigné « RAPPORT ») reste la propriété exclusive de VALE Nouvelle-Calédonie SAS (ci-après désignée « VALE NC »), au titre de son droit de propriété intellectuelle.

A l'exception des autorités administratives destinataires du RAPPORT et dans le cadre d'une convention, ce dernier et les données qu'il contient ne peuvent être utilisées qu'à des fins de consultation à titre privé.

Ainsi le Rapport et les données qu'il contient ne pourront pas être utilisés ou reproduits (totalement ou partiellement) sur quelque support que ce soit, sans l'accord préalable et écrit de VALE NC.

En aucun cas le RAPPORT et les données qu'il contient ne pourront être utilisées à des fins commerciales et/ou en vue de porter atteinte aux intérêts de VALE NC et du groupe VALE, notamment par l'utilisation partielles des données et sorties de leur contexte global, sous peine de voir votre responsabilité engagée.

Si vous désirez des informations plus détaillées au sujet de la présente déclaration et/ou du RAPPORT, veuillez-vous adresser à :

VALE NC, Département Communication  
E-mail : [ValeNC-communication@vale.com](mailto:ValeNC-communication@vale.com)  
Tel : +687 23.50.00



## SOMMAIRE

|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUCTION .....</b>                                         | <b>1</b>  |
| <b>1. ACQUISITION DES DONNEES .....</b>                           | <b>2</b>  |
| <b>1.1 LOCALISATION .....</b>                                     | <b>2</b>  |
| 1.1.1 Suivi qualitatif des eaux de surface .....                  | 2         |
| 1.1.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments .....    | 4         |
| 1.1.3 Suivi des macro-invertébrés .....                           | 4         |
| 1.1.4 Suivi de la faune ichthyenne et carcinologique .....        | 7         |
| 1.1.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines .....               | 9         |
| <b>1.2 METHODE DE MESURE .....</b>                                | <b>9</b>  |
| 1.2.1 Suivi qualitatif des eaux de surface .....                  | 9         |
| 1.2.1.1 Mesures in situ .....                                     | 9         |
| 1.2.1.2 Mesure des hydrocarbures .....                            | 9         |
| 1.2.1.3 Mesure des paramètres physico-chimiques en solution ..... | 10        |
| 1.2.1.4 Mesure des métaux .....                                   | 11        |
| 1.2.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments .....    | 11        |
| 1.2.2.1 Prélèvements .....                                        | 11        |
| 1.2.2.2 Nature granulométrique des sédiments prélevés .....       | 11        |
| 1.2.2.3 Mesures des paramètres chimiques des sédiments .....      | 12        |
| 1.2.3 Suivi des macro-invertébrés .....                           | 12        |
| 1.2.4 Suivi de la faune ichthyenne et carcinologique .....        | 13        |
| 1.2.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines .....               | 13        |
| <b>1.3 BILAN DES DONNEES DISPONIBLES .....</b>                    | <b>13</b> |
| 1.3.1 Suivi qualitatif des eaux de surface .....                  | 13        |
| 1.3.1.1 Bilan .....                                               | 14        |
| 1.3.1.2 Commentaire sur la qualité des données .....              | 14        |
| 1.3.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments .....    | 14        |
| 1.3.2.1 Bilan .....                                               | 14        |
| 1.3.2.2 Commentaires sur la qualité des données .....             | 14        |
| 1.3.3 Suivi des macro-invertébrés .....                           | 14        |
| 1.3.4 Suivi de la faune ichthyenne et carcinologique .....        | 14        |
| 1.3.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines .....               | 14        |
| <b>2. RESULTATS .....</b>                                         | <b>15</b> |
| <b>2.1 SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE .....</b>          | <b>15</b> |
| 2.1.1.1 Mesures de pH .....                                       | 16        |
| 2.1.1.2 Mesures de conductivité .....                             | 18        |
| 2.1.1.3 Mesures de température .....                              | 19        |
| 2.1.1.4 Concentrations en sulfates .....                          | 20        |
| 2.1.1.5 Concentrations en chlorures .....                         | 22        |
| 2.1.1.6 Concentrations en manganèse .....                         | 23        |
| 2.1.1.7 Concentrations en sodium .....                            | 24        |
| 2.1.1.8 Concentrations en magnésium .....                         | 26        |

|            |                                                                                            |            |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.1.1.9    | Concentrations en calcium .....                                                            | 27         |
| 2.1.1.10   | Concentrations en potassium .....                                                          | 28         |
| 2.1.1.11   | Résultats des suivis environnementaux liés à l'exploitation des stations d'épuration ..... | 30         |
| 2.1.2      | Kwé et rivière Trou bleu .....                                                             | 31         |
| 2.1.2.1    | Suivi transport solide – KOL, KE-05 et KAL (1-A) .....                                     | 32         |
| 2.1.2.2    | Mesures continues : température et conductivité .....                                      | 33         |
| 2.1.2.3    | Mesures in-situ : conductivité .....                                                       | 35         |
| 2.1.2.4    | Mesures de conductivité - Suivis mensuels .....                                            | 36         |
| 2.1.2.5    | Mesures de Température - Suivis journaliers .....                                          | 37         |
| 2.1.2.6    | Mesures de Température - Suivis mensuels .....                                             | 38         |
| 2.1.2.7    | Mesures de pH - Suivis journaliers .....                                                   | 39         |
| 2.1.2.8    | Mesures de pH - Suivis mensuels .....                                                      | 40         |
| 2.1.2.9    | Mesure du potentiel d'oxydo-réduction – Suivis journaliers .....                           | 41         |
| 2.1.2.10   | Mesures d'oxygène dissous – suivis journaliers .....                                       | 42         |
| 2.1.2.11   | Alcalinité .....                                                                           | 43         |
| 2.1.2.12   | Anions majeurs .....                                                                       | 45         |
| 2.1.2.13   | Cations majeurs .....                                                                      | 50         |
| 2.1.2.14   | Métaux .....                                                                               | 58         |
| 2.1.2.15   | Silice .....                                                                               | 63         |
| 2.1.2.16   | DCO .....                                                                                  | 64         |
| 2.1.2.17   | Matières en suspension .....                                                               | 66         |
| 2.1.2.18   | DBO .....                                                                                  | 67         |
| 2.1.2.19   | Hydrocarbures .....                                                                        | 68         |
| <b>2.2</b> | <b>SUIVI DE LA NATURE DES SEDIMENTS .....</b>                                              | <b>69</b>  |
| 2.2.1      | Granulométrie .....                                                                        | 69         |
| 2.2.2      | Composition minérale des sédiments .....                                                   | 70         |
| <b>2.3</b> | <b>SUIVI DES MACRO-INVERTEBRES .....</b>                                                   | <b>72</b>  |
| 2.3.1      | Creek de la Baie Nord .....                                                                | 72         |
| 2.3.1      | Kwé .....                                                                                  | 76         |
| 2.3.2      | Autres bassins versant .....                                                               | 79         |
| <b>2.4</b> | <b>SUIVI DE LA FAUNE ICHTYENNE .....</b>                                                   | <b>82</b>  |
| 2.4.1      | Creek de la Baie Nord .....                                                                | 83         |
| 2.4.2      | Kwe .....                                                                                  | 84         |
| 2.4.3      | Kuébini .....                                                                              | 86         |
| 2.4.4      | Trou bleu .....                                                                            | 88         |
| 2.4.5      | Wajana .....                                                                               | 90         |
| 2.4.6      | Truu .....                                                                                 | 92         |
| <b>2.5</b> | <b>SUIVI DE LA FAUNE CARCINOLOGIQUE .....</b>                                              | <b>94</b>  |
| 2.5.1      | Creek de la Baie Nord .....                                                                | 94         |
| 2.5.2      | Kwé .....                                                                                  | 96         |
| 2.5.3      | Kuebini .....                                                                              | 96         |
| 2.5.4      | Trou Bleu .....                                                                            | 97         |
| 2.5.5      | Wajana .....                                                                               | 98         |
| 2.5.6      | Truu .....                                                                                 | 99         |
| <b>2.6</b> | <b>SUIVI DE LA FAUNE DULCICOLE DES DOLINES .....</b>                                       | <b>100</b> |
| <b>3.</b>  | <b>ANALYSE DES RESULTATS ET INTERPRETATION .....</b>                                       | <b>102</b> |

|            |                                                                                                      |            |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>3.1</b> | <b>SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE DE LA BAIE NORD .....</b> | <b>102</b> |
| 3.1.1      | Qualité physico-chimique des eaux de surface .....                                                   | 102        |
| 3.1.2      | Qualité des sédiments .....                                                                          | 103        |
| 3.1.3      | Faune ichtyenne et carcinologique.....                                                               | 103        |
| 3.1.4      | Macro-invertébrés benthiques.....                                                                    | 103        |
| <b>3.2</b> | <b>SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE DANS LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE DE LA KWE .....</b>  | <b>104</b> |
| 3.2.1      | Qualité physico-chimique des eaux de surface .....                                                   | 104        |
| 3.2.2      | Qualité des sédiments .....                                                                          | 105        |
| 3.2.3      | Faune ichtyenne et carcinologique.....                                                               | 105        |
| 3.2.4      | Macro-invertébrés benthiques.....                                                                    | 105        |
| <b>3.3</b> | <b>SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE TRUU.....</b>             | <b>106</b> |
| 3.3.1      | Macro-invertébrés.....                                                                               | 106        |
| <b>3.4</b> | <b>SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX DU BASSIN VERSANT DU TROU BLEU .....</b>                             | <b>106</b> |
| 3.4.1      | Qualité physico-chimique des eaux de surface .....                                                   | 106        |
| 3.4.2      | Macro-invertébrés .....                                                                              | 106        |
| <b>4.</b>  | <b>CONCLUSION.....</b>                                                                               | <b>107</b> |

## Liste des Tableaux

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 1 : Localisation et description des points de suivi qualitatif des eaux de surface .....                 | 2  |
| Tableau 2 : Localisation et description des points de suivi de la nature et de la quantité des sédiments.....    | 4  |
| Tableau 3 : Localisation et description des stations de suivi des macro-invertébrés .....                        | 4  |
| Tableau 4 : Localisation des points de suivi réglementaires pour le suivi de la faune ichtyologique .....        | 7  |
| Tableau 5 : Localisation des points de suivi pour la faune dulcicole .....                                       | 9  |
| Tableau 6 : Méthodes d'analyse pour les paramètres physico-chimiques .....                                       | 10 |
| Tableau 7 : Calculs d'alcalinité à partir des TA et TAC.....                                                     | 10 |
| Tableau 8 : Méthode d'analyse pour les métaux .....                                                              | 11 |
| Tableau 9 : Catégories granulométriques des sédiments .....                                                      | 12 |
| Tableau 10 : Données disponibles pour le suivi des eaux de surface en 2019.....                                  | 13 |
| Tableau 11 : Statistiques de pH des stations du creek de la Baie Nord de 2019.....                               | 16 |
| Tableau 12 : Statistiques de conductivités des stations du creek de la Baie Nord (2019) .....                    | 18 |
| Tableau 13 : Statistiques de température des stations du creek de la Baie Nord de 2019.....                      | 20 |
| Tableau 14 : Statistiques des résultats en sulfate des stations du creek de la Baie Nord de 2019 .....           | 21 |
| Tableau 15 : Statistiques des résultats en chlorure des stations du creek de la Baie Nord de 2019 .....          | 22 |
| Tableau 16 : Statistiques des résultats en sodium des stations du creek de la Baie Nord de 2019 .....            | 25 |
| Tableau 17 : Statistiques des résultats en magnésium des stations du creek de la Baie Nord en 2019 .....         | 26 |
| Tableau 18 : Statistiques des résultats en calcium des stations du creek de la Baie Nord de 2019 .....           | 28 |
| Tableau 19 : Résultats des suivis du milieu naturel à proximité des stations d'épuration de la base vie .....    | 30 |
| Tableau 20 : Statistiques des résultats en Conductivité des stations 3-E, KOL, KAL, 1A, 1-E et 3-C en 2019.....  | 35 |
| Tableau 21 : Statistiques des résultats en Conductivité des stations 4-M et 4-N en 2019 .....                    | 36 |
| Tableau 22 : Statistiques des résultats en Températures des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C en 2019 .... | 37 |
| Tableau 23 : Statistiques des résultats en température des stations 4-M et 4-N en 2019.....                      | 38 |
| Tableau 24 : Statistiques des mesures de pH journalières à 3-E, KOL, KAL, 1-A, 1-E et 3-C.....                   | 39 |
| Tableau 25 : statistiques de pH des stations 4-M et 4-N en 2019.....                                             | 40 |
| Tableau 26 : Statistiques des résultats en Eh des stations 3-E, KOL, 1A et 1-E en 2019 .....                     | 41 |
| Tableau 27 : Statistiques des résultats en Oxygène dissous des stations 3-E, KOL, 1A, KAL, 1-E et 3-C en 2019 .. | 42 |
| Tableau 28 : Statistiques des résultats en TAC des stations 3-E, KOL, 1A, KAL et 1-E en 2019.....                | 43 |

|                                                                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tableau 29 : Statistiques des résultats en TAC des stations 4-M et 4-N en 2019 .....                                             | 44  |
| Tableau 30 : Statistiques des résultats en Chlorures des stations 3-C, 3-E, KOL, 1A, KAL et 1-E en 2019.....                     | 45  |
| Tableau 31 : statistiques des mesures de chlorures des stations 4-M et 4-N en 2018 .....                                         | 46  |
| Tableau 32 : Statistiques des résultats en Nitrates des stations 3-E, KOL, 1A, KAL, 1-E et 3-C en 2019 .....                     | 47  |
| Tableau 33 : Statistiques des résultats en Sulfates des stations 3-E, KOL, 1A, KAL, 1-E et 3-C en 2019 .....                     | 48  |
| Tableau 34 : statistiques des mesures de sulfates des stations 4-M et 4-N en 2019.....                                           | 49  |
| Tableau 35 : Statistiques des résultats en Calcium des stations 3-E, KOL, 1A, 1-E et 3-C en 2019 .....                           | 50  |
| Tableau 36 : statistiques des mesures de calcium des stations 4-M et 4-N en 2019 .....                                           | 51  |
| Tableau 37 : Statistiques des résultats en Potassium des stations 3-E, KOL, 1A, KAL, 1-E et 3-C en 2019.....                     | 52  |
| Tableau 38 : statistiques des résultats en potassium des stations 4-M et 4-N en 2019 .....                                       | 53  |
| Tableau 39 : Statistiques des résultats en Magnésium des stations 3-E, KOL, 1A, 1-E et 3-C en 2019 .....                         | 54  |
| Tableau 40 : statistiques des résultats de magnésium des stations 4-M et 4-N en 2019 .....                                       | 55  |
| Tableau 41 : Statistiques des résultats en Sodium des stations 3-E, KOL, 1A, KAL, 1-E et 3-C en 2019 .....                       | 56  |
| Tableau 42 : statistiques des mesures de sodium des stations 4-M et 4-N en 2019 .....                                            | 57  |
| Tableau 43 : Statistiques des résultats en Chrome VI des stations 3-E, KOL, 1-A, 1-E et 3-C en 2019 .....                        | 58  |
| Tableau 44 : statistiques des mesures de chrome VI des stations 4-M et 4-N en 2019.....                                          | 59  |
| Tableau 45 : Statistiques des résultats en manganèse des stations 3-E, KOL, 1A, KAL, 1-E et 3-C en 2019.....                     | 60  |
| Tableau 46 : statistiques des résultats de manganèse des stations 4-M et 4-N en 2019 .....                                       | 61  |
| Tableau 47 : Statistiques des résultats en Nickel des stations 3-E, KOL, 1A, KAL, 1-E et 3-C en 2019 .....                       | 62  |
| Tableau 48 : Statistiques des résultats en Silice des stations 3-E, KOL, 1A, KAL et 1-E en 2019 .....                            | 63  |
| Tableau 49 : Statistiques des résultats en DCO des stations 3-E, KOL, 1A, KAL, 1-E et 3-C en 2019 .....                          | 64  |
| Tableau 50 : statistiques des résultats de DCO des stations 4-M et 4-N en 2019.....                                              | 65  |
| Tableau 51 : Statistiques des résultats en Matières en suspension des stations 3-E, KOL, 1A, 1-E et 3-C en 2019 .....            | 66  |
| Tableau 52 : statistiques des mesures de MES des stations 4-M et 4-N en 2019 .....                                               | 67  |
| Tableau 53 : Statistiques des résultats en DBO des stations 3-E, KOL, 1A et 1-E en 2019 .....                                    | 67  |
| Tableau 54 : statistiques des résultats en Hydrocarbures Totaux des stations 4-M et 4-N en 2019 .....                            | 68  |
| Tableau 55 : synthèse des mesures in situ collectées sur les stations du Creek de la Baie Nord en 2019.....                      | 83  |
| Tableau 56 : Liste des espèces inventoriées en juillet-août 2019 pour les 6 stations de suivi de la rivière de la Baie Nord..... | 83  |
| Tableau 57 : Synthèse des mesures in situ collectées sur les stations du bassin de la Kwé en 2019.....                           | 85  |
| Tableau 58 : Liste des espèces inventoriées en juillet-août 2019 pour les stations de suivi du bassin versant de la Kwé .....    | 85  |
| Tableau 59 : Synthèse des mesures in situ collectées sur les stations de la Kuébini en 2019 .....                                | 87  |
| Tableau 60 : Liste des espèces inventoriées en juillet-août 2019 pour les stations de suivi de la Kuebini.....                   | 87  |
| Tableau 61 : Synthèse des mesures in situ collectées sur les stations de la rivière Trou Bleu de 2019.....                       | 89  |
| Tableau 62 : Liste des espèces inventoriées en juillet-août 2019 dans la rivière Trou Bleu .....                                 | 89  |
| Tableau 63 : Synthèse des mesures in situ collectées sur les stations de la rivière Wajana en 2019. ....                         | 90  |
| Tableau 64 : Liste des espèces inventoriées en juillet-août 2019 dans la rivière Wadjana .....                                   | 91  |
| Tableau 65 : Synthèse des mesures in situ collectées sur les stations de la rivière Truu en 2019 .....                           | 92  |
| Tableau 66 : : Liste des espèces inventoriées en juillet-août 2019 dans la rivière Truu .....                                    | 93  |
| Tableau 67 : Liste des espèces inventoriées en août 2019 pour les 6 stations de suivi la rivière de la Baie Nord                 | 94  |
| Tableau 68 : Liste des espèces inventoriées en août 2019 pour les stations de suivi du bassin versant de la Kwé .....            | 96  |
| Tableau 69 : Liste des espèces inventoriées en juillet-août 2019 pour les stations de suivi de la rivière Kuebini                | 97  |
| Tableau 70 : Liste des espèces inventoriées en juin-juillet – août 2019 pour les stations de suivi de la rivière Trou Bleu.....  | 98  |
| Tableau 71 : Liste des espèces inventoriées en -juillet – août 2019 pour les stations de suivi de la rivière Wajana .....        | 99  |
| Tableau 72 : Liste des espèces inventoriées en juillet – août 2019 pour les stations de suivi de la rivière Truu                 | 100 |

## Liste des figures

|                                                                                           |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Figure 1 : Carte de localisation des stations de suivi des eaux de surface .....          | 3 |
| Figure 2 : Carte de localisation des stations de suivi macro-invertébrés benthiques ..... | 6 |



|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 3: Carte de localisation des stations de suivi des poissons et crustacés .....                                               | 8  |
| Figure 4 : Données de pH des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et janvier 2020 ...                     | 16 |
| Figure 5 : Données de conductivité des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et janvier 2020.....          | 18 |
| Figure 6: Données de température des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2011 et janvier 2020.....            | 19 |
| Figure 7 : Concentration en sulfates pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et janvier 2020 .....  | 20 |
| Figure 8 : Concentration en chlorures pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et janvier 2020 ..... | 22 |
| Figure 9 : Concentration en manganèse pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et janvier 2020 ..... | 23 |
| Figure 10 : Concentration en sodium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et janvier 2020 .....   | 24 |
| Figure 11 : Mesures de magnésium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et janvier 2020 .....      | 26 |
| Figure 12 : Concentrations en calcium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et janvier 2020.....  | 27 |
| Figure 13: Concentrations en potassium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et janvier 2020..... | 28 |
| Figure 14 : Hauteurs d'eau et turbidité en continu aux stations KOL, KAL et KE-05 .....                                             | 32 |
| Figure 15: Données de conductivité et de température à la station KAL et 1-A .....                                                  | 33 |
| Figure 16 : Données de conductivité et de température à la station KOL .....                                                        | 34 |
| Figure 17 : Données de conductivité aux stations 3-E, KOL, 1-A, 1-E et 3-C .....                                                    | 35 |
| Figure 18 : Données de conductivité aux stations 4-M et 4-N .....                                                                   | 36 |
| Figure 19 : Données de températures journalières aux stations 3-E, KOL, KAL, 1-A, 1-E et 3-C .....                                  | 37 |
| Figure 20 : Données de températures journalières aux stations 4-M et 4-N .....                                                      | 38 |
| Figure 21 : Mesures journalières de pH aux stations KOL, 3-E, 1-A, 1-E et 3-C .....                                                 | 39 |
| Figure 22 : Données de pH des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020 .....                                          | 40 |
| Figure 23 : Mesures du potentiel d'oxydo-réduction aux stations 3-E, KOL, 1-A, KAL et 1-E .....                                     | 41 |
| Figure 24 : Oxygène dissous des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C .....                                                       | 42 |
| Figure 25 : Alcalinité des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C .....                                                            | 43 |
| Figure 26 : Alcalinité des stations 4-M et 4-N .....                                                                                | 44 |
| Figure 27 : Chlorures des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C .....                                                             | 45 |
| Figure 28 : Données de chlorures des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020.....                                    | 46 |
| Figure 29 : Nitrates des stations 3-E, KOL, 1-A/KAL, 1-E et 3-C .....                                                               | 47 |
| Figure 30 : Sulfates des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C .....                                                              | 48 |
| Figure 31 : Données de sulfates des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020 .....                                    | 49 |
| Figure 32 : Calcium des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C .....                                                               | 50 |
| Figure 33 : Données de calcium des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020 .....                                     | 51 |
| Figure 34 : Potassium des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C .....                                                             | 52 |
| Figure 35 : Données de potassium des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020 .....                                   | 53 |
| Figure 36 : Magnésium des stations 3-E, KOL, 1-A/KAL, 1-E et 3-C .....                                                              | 54 |
| Figure 37 : Données de magnésium des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020 .....                                   | 55 |
| Figure 38 : Sodium des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C .....                                                                | 56 |
| Figure 39 : Données de sodium des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020 .....                                      | 57 |
| Figure 40 : Chrome VI des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C .....                                                             | 58 |
| Figure 41 : Données de chrome VI des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020 .....                                   | 59 |
| Figure 42 : Manganèse des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C .....                                                             | 60 |
| Figure 43 : Données de manganèse des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020 .....                                   | 61 |
| Figure 44 : Nickel des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C .....                                                                | 62 |
| Figure 45 : Silice des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C .....                                                                | 63 |
| Figure 46 : DCO des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C .....                                                                   | 64 |
| Figure 47 : Données de DCO des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020.....                                          | 65 |
| Figure 48 : MES des stations 3-E, KOL, 1-A/KAL, 1-E et 3-C .....                                                                    | 66 |
| Figure 49 : Données de MES des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020.....                                          | 67 |



|                                                                                                                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure 50 : Données d'Hydrocarbures Totaux des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2019 .....                                                                       | 68  |
| Figure 51 : Résultats des analyses granulométriques en 2018 du Creek Baie Nord et de la Kwé .....                                                                                 | 69  |
| Figure 52 : Concentrations en métaux des stations du creek de la Baie Nord et Kwé en 2019 .....                                                                                   | 70  |
| Figure 53 : Densités des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord .....                                                                                              | 72  |
| Figure 54 : Richesses taxonomiques des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord .....                                                                                | 72  |
| Figure 55 : Indice de Shannon des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord .....                                                                                     | 73  |
| Figure 56 : Indice de Pielou des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord .....                                                                                      | 73  |
| Figure 57 : Résultats ET des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord .....                                                                                          | 74  |
| Figure 58 : Résultats IBNC (version 2016) des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord .....                                                                         | 74  |
| Figure 59 : Résultats IBS (version 2016) des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord .....                                                                          | 75  |
| Figure 60 : Densités des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E.....                                                                   | 76  |
| Figure 61 : Résultats en richesses taxonomiques des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E .....                                       | 76  |
| Figure 62 : Indice de Shannon des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E.....                                                          | 77  |
| Figure 63 : Indice de Pielou des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E .....                                                          | 77  |
| Figure 64 : Résultats ET des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E..                                                                  | 78  |
| Figure 65 : Résultats IBNC (version 2016) des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E .....                                             | 78  |
| Figure 66 : Résultats IBS (version 2016) des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E .....                                              | 79  |
| Figure 67 : Résultats des densités aux stations 3-C, 5-E et TR-04 .....                                                                                                           | 79  |
| Figure 68 : Richesses taxonomiques des stations 3-C, 5-E et TR-04.....                                                                                                            | 80  |
| Figure 69 : Indices de Shannon des stations 3-C, 5-E et TR-04.....                                                                                                                | 80  |
| Figure 70 : Indices de Pielou des stations 3-C, 5-E et TR-04.....                                                                                                                 | 81  |
| Figure 71 : Résultats ET des stations 3-C, 5-E et TR-04.....                                                                                                                      | 81  |
| Figure 72 : Résultats IBNC (version 2016) des stations 3-C, 5-E et TR-04 .....                                                                                                    | 82  |
| Figure 73 : Résultats IBS (version 2016) des stations 3-C, 5-E et TR-04 .....                                                                                                     | 82  |
| Figure 74 : Evolution des données faune aquatique au niveau de la rivière Baie Nord entre janvier 2011 et août 2019 (effectif, espèces, biomasses et densités) .....              | 84  |
| Figure 75 : : Evolution des données de faune aquatique au niveau du bassin versant de la Kwé entre janvier 2011 et août 2019 (effectif, espèces, biomasses et densités) .....     | 86  |
| Figure 76 : Evolution des données de faune aquatique au niveau de la rivière Kuebini entre février 2012 et août 2019 (effectif, espèces, biomasses et densités) .....             | 88  |
| Figure 77 : Evolution des données de faune aquatique au niveau de la rivière Trou Bleu entre juin 2010 et août 2019 (effectif, espèces, biomasses et densités) .....              | 90  |
| Figure 78 : Evolution des données de faune aquatique au niveau du bassin versant de la Wajana entre juin 2010 et août 2019 .....                                                  | 91  |
| Figure 79 : Evolution des données de faune aquatique de la rivière Truu entre février 2012 et juillet 2019.....                                                                   | 93  |
| Figure 80 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la rivière de la Baie Nord entre janvier 2011 et août 2019 (Effectif, espèces, biomasses et densités)..... | 95  |
| Figure 81 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la Kwé entre janvier 2011 et août 2019 (Effectif, espèces, biomasses et densités) .....                    | 96  |
| Figure 82 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la Kuebini entre février 2012 et août 2019 (Effectif, espèces, biomasses et densités) .....                | 97  |
| Figure 83 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la Trou Bleu entre juin 2010 et août 2019 (Effectif, espèces, biomasses et densités) .....                 | 98  |
| Figure 84 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la Wajana entre juin 2010 et août 2019 (Effectif, espèces, biomasses et densités) .....                    | 99  |
| Figure 85 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la Truu entre février 2012 et août 2019 (Effectif, espèces, biomasses et densités) .....                   | 100 |
| Figure 86 : Richesses spécifiques et densités pour la doline DOL-11.....                                                                                                          | 101 |
| Figure 87 : Indices de Shannon et de Pielou pour la doline DOL-11 .....                                                                                                           | 101 |
| Figure 88 : Composition du peuplement de macro-invertébrés benthiques, DOL-11 octobre 2018.....                                                                                   | 102 |

## Sigles et Abréviations

### Lieux

|        |                                   |
|--------|-----------------------------------|
| Anc M  | Bassin versant de l'ancienne mine |
| BPE    | Baie de Prony Est                 |
| CBN    | Creek Baie Nord                   |
| CCS    | Creek de la Crête Sud             |
| dol XW | Doline Xéré Wapo                  |
| KB     | Kuébini                           |
| KJ     | Kadji                             |
| KO     | Kwé Ouest                         |
| KP     | Kwé principale                    |
| SrK    | Source Kwé                        |
| TB     | Trou Bleu                         |
| TR     | Truu                              |
| UPM    | Unité de préparation du minerai   |
| WJ     | Wajana                            |

### Organismes

|     |                       |
|-----|-----------------------|
| CDE | Calédonienne des eaux |
|-----|-----------------------|

### Paramètres

|                   |                               |
|-------------------|-------------------------------|
| Ag                | Argent                        |
| Al                | Aluminium                     |
| As                | Arsenic                       |
| B                 | Bore                          |
| Ba                | Baryum                        |
| Be                | Béryllium                     |
| Bi                | Bismuth                       |
| Ca                | Calcium                       |
| CaCO <sub>3</sub> | Carbonates de calcium         |
| Cd                | Cadmium                       |
| Cl                | Chlore                        |
| Co                | Cobalt                        |
| COT               | Carbone organique total       |
| Cr                | Chrome                        |
| CrVI              | Chrome VI                     |
| Cu                | Cuivre                        |
| DBO <sub>5</sub>  | Demande biologique en oxygène |
| DCO               | Demande chimique en oxygène   |
| F                 | Fluor                         |
| Fe                | Fer                           |
| Fel               | Fer II                        |
| HT                | Hydrocarbures totaux          |
| K                 | Potassium                     |
| Li                | Lithium                       |
| MES               | Matières en suspension        |
| Mg                | Magnésium                     |
| Mn                | Manganèse                     |
| Mo                | Molybdène                     |
| Na                | Sodium                        |
| NB                | Nota bene                     |
| NH <sub>3</sub>   | Ammonium                      |
| Ni                | Nickel                        |

|              |                                       |
|--------------|---------------------------------------|
| NO2          | Nitrites                              |
| NO3          | Nitrates                              |
| NT           | Azote total                           |
| P            | Phosphore                             |
| Pb           | Plomb                                 |
| pH           | Potentiel hydrogène                   |
| PO4          | Phosphates                            |
| S            | Soufre                                |
| Sb           | Antimoine                             |
| Se           | Sélénium                              |
| Si           | Silice                                |
| SiO2         | Oxyde de silicium                     |
| Sn           | Etain                                 |
| SO4          | Sulfates                              |
| Sr           | Strontium                             |
| T°           | Température                           |
| TA           | Titre alcalimétrique                  |
| TAC          | Titre alcalimétrique complet          |
| Te           | Tellure                               |
| Th           | Thorium                               |
| Ti           | Titane                                |
| Tl           | Thallium                              |
| U            | Uranium                               |
| V            | Vanadium                              |
| Zn           | Zinc                                  |
| <b>Autre</b> |                                       |
| IBNC         | Indice biotique de Nouvelle-Calédonie |
| IBS          | Indice Biosédimentaire                |
| LD           | Limite de détection                   |
| N°           | Numéro                                |

## INTRODUCTION

Implanté dans le Sud de la Nouvelle-Calédonie, aux lieux-dits « Goro » et « Prony-Est » sur les communes de Yaté et du Mont-Dore, le complexe industriel (usine, mine, port) détenu par Vale Nouvelle-Calédonie, a pour objectif d'extraire du minerai latéritique et de le traiter par un procédé hydrométallurgique, visant à produire 60 000 t/an de nickel et 4 500 t/an de cobalt.

Les activités liées au projet Vale Nouvelle-Calédonie se répartissent sur plusieurs bassins versants : la Baie de Prony, le creek de la Baie Nord et trois des bras amont de la Kwé (Kwé Ouest, Nord et Est).

Afin de détecter les pollutions chroniques induites par les activités industrielles, des suivis sont mis en place conformément aux arrêtés :

- N°890-2007/PS du 12 juillet 2007 (Utilités) ;
- N°11479-2009/PS du 13 novembre 2009 (des stations d'épuration n°5 et n°6) ;
- N°1467-2008/PS du 9 octobre 2008 (de l'usine, de l'unité de préparation du minerai et du centre industriel de la mine) ;
- N°3690-2017-ARR/DIMENC du 29 novembre 2017 (usine d'assèchement de résidus et stockage de déchets issus du procédé - LUCY).

Les résultats de ces suivis sont présentés dans les rapport semestriels et annuels.

Depuis 2013, deux arrêtés portant dérogation aux espèces protégées et autorisant des défrichements, mentionnent une prescription de suivi, soient :

- l'arrêté n° 1172-2013/ARR/DENV du 7 mai 2013 concernant la zone SMLT à proximité de l'UPM-CIM,
- et l'arrêté n°2853-2014/ARR/DENV du 21 octobre 2014 concernant la zone d'emprunt de Fer (ZEF).

Les résultats de ces suivis sont présentés dans les rapports annuels.

Afin de détecter les impacts liés aux activités minières et extractives, des suivis sont mis en place conformément à l'arrêté autorisant l'exploitation du site minier de « GORO » n°2698-2016/ARR/DIMENC.

Les résultats de ces suivis sont présentés en partie dans les rapports annuels ICPE et dans le rapport annuel 2019 concernant l'activité minière.

Dans le cadre de l'arrêté d'autorisation d'exploiter la carrière de péridotite sur le site A1 (Arrêté n°1239-2017/ARR/DIMENC du 07 avril 2017), le programme de suivi défini, tient compte de la surveillance déjà réalisée sur le bassin versant. Les résultats présentés dans le présent rapport permettront d'apprécier l'impact de l'activité.

Pour faciliter la lecture des résultats, les suivis sont présentés dans ce rapport par bassins versant. Les plans de suivis prescrits sont regroupés en fonction de leur localisation et de leur caractéristique.

## 1. ACQUISITION DES DONNEES

### 1.1 Localisation

#### 1.1.1 Suivi qualitatif des eaux de surface

Pour le suivi physico-chimique des eaux de surface des bassins versants du Creek de la Baie Nord (CBN), de la Kwé Ouest (KO), de la Kwé Principale (KP), de la Kadji (KJ), de la Truu (TR), de la Kuebini (KB) et de la rivière Trou Bleu (TB) 24 points de suivis ont été définis. Ils sont présentés dans le Tableau 1 et la Figure 1.

**Tableau 1 : Localisation et description des points de suivi qualitatif des eaux de surface**

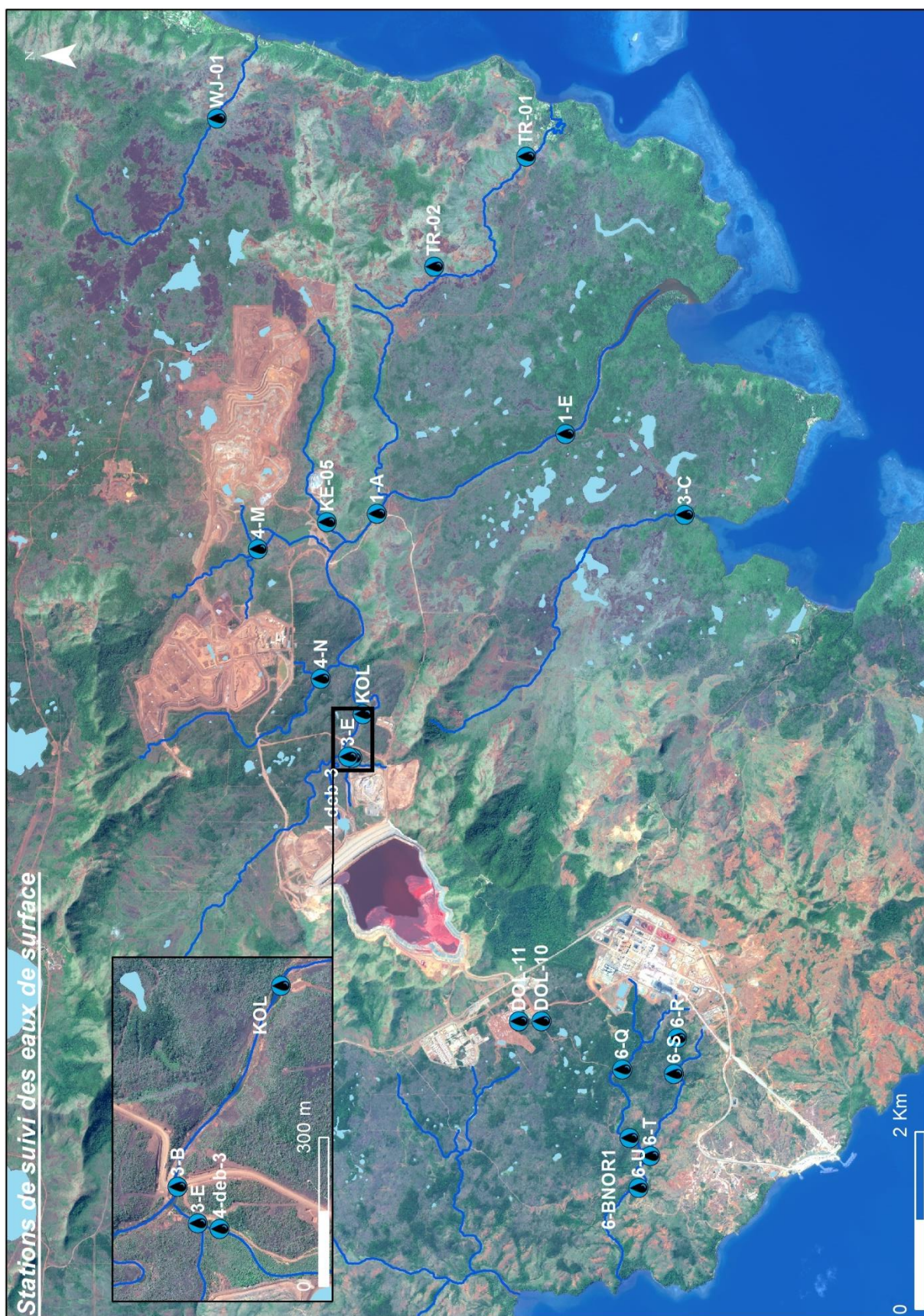
| Nom               | Bassin Versant | Type de suivi                        | Fréquence* | Raison d'être                                                                                                           | RGNC 91 Est | RGNC 91 Nord |
|-------------------|----------------|--------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|
| <b>6-bnor1</b>    | CBN            | Physico-chimique                     | S, T       | Arrêté n°575-2008/PS                                                                                                    | 492084,5    | 207594,3     |
| <b>6-Q</b>        | CBN            | Physico-chimique                     | M, H       | Arrêté n°890-2007/PS                                                                                                    | 492858,9    | 207678,4     |
|                   |                |                                      |            | Arrêté n°1467-2008/PS                                                                                                   |             |              |
| <b>6-R</b>        | CBN            | Physico-chimique                     | M          | Arrêté n°1467-2008/PS                                                                                                   | 493214,2    | 207052,0     |
| <b>6-S</b>        | CBN            | Physico-chimique                     | M          | Arrêté n°1467-2008/PS                                                                                                   | 492808,9    | 207092,2     |
| <b>6-T</b>        | CBN            | Physico-chimique                     | M, T       | Arrêté n°890-2007/PS                                                                                                    | 491882,1    | 207360,9     |
|                   |                |                                      |            | Arrêté n°1467-2008/PS                                                                                                   |             |              |
| <b>6-U</b>        | CBN            | Physico-chimique                     | M          | Arrêté n°890-2007/PS                                                                                                    | 491517,2    | 207491,4     |
| <b>DOL-10</b>     | CBN            | Physico-chimique                     | S          | Arrêté N°11479-2009/PS                                                                                                  | 493380,6    | 208583,1     |
| <b>DOL-11</b>     | KJ             | Physico-chimique                     | S          | Arrêté N°11479-2009/PS                                                                                                  | 493734,7    | 209166,3     |
| <b>4-M</b>        | KN             | Physico-chimique                     | M          | Arrêté n°1467-2008/PS                                                                                                   | 498889,4    | 211632,5     |
| <b>4-N</b>        | KO             | Physico-chimique                     | M          | Arrêté n°1467-2008/PS<br>Arrêté n°1239-2017/ARR/DIMENC                                                                  | 497415,6    | 210891,5     |
| <b>KOL</b>        | KO             | Physico-chimique<br>Transport solide | C          | Arrêté n° 1756-2013/ARR/DENV<br>Arrêté n°3090-2017/ARR/DIMENC                                                           | 496871,6    | 210607,8     |
| <b>KE-05</b>      | KE             | Transport solide                     | C          | Arrêté n°2853-2014/ARR/DENV ;<br>Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV                                                            | 499043,7    | 211013,6     |
| <b>3-E</b>        | KP             | Physico-chimique                     | C, BM      | Arrêté n°3090-2017/ARR/DIMENC                                                                                           | 496393      | 210775       |
| <b>1-A ou KAL</b> | KP             | Physico-chimique                     | C, BH, M   | Arrêté n°1467-2008/PS;<br>AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC;<br>Arrêté n°3090-2017/ARR/DIMENC<br>Arrêté n°1239-2017/ARR/DIMENC | 499142      | 210447       |
| <b>1-E</b>        | KP             | Physico-chimique                     | C, BH, M   | Arrêté n°1467-2008/PS;<br>AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC;<br>Arrêté n°3090-2017/ARR/DIMENC                                  | 500042,1    | 208314,8     |
| <b>3-C</b>        | TB             | Physico-chimique                     | T, M       | Arrêté n°890-2007/PS;<br>AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC                                                                     | 499124      | 206972       |
| <b>Kuebini</b>    | KB             | Physico-chimique                     | M          | AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC                                                                                              | 503247      | 215603       |
| <b>WJ-01</b>      | WJ             | Physico-chimique                     | M          | AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC                                                                                              | 503581      | 212268       |
| <b>TR-02</b>      | TR             | Physico-chimique                     | M          | AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC                                                                                              | 501907      | 209787       |
| <b>TR-01</b>      | TR             | Physico-chimique                     | M          | AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC                                                                                              | 503174      | 208768       |

\*BH : Bihebdomadaire, BM : Bimensuel, M : Mensuel, T : Trimestriel, S : Semestriel, C : Continu.

Le suivi physico-chimique de l'arrêté autorisant l'exploitation du site minier de « Goro » n°2698-2016 est présenté dans le rapport annuel 2018 concernant l'activité minière.



Figure 1 : Carte de localisation des stations de suivi des eaux de surface



### 1.1.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments

Au total, 10 stations ont été définies pour le suivi de la composition et de la quantité des sédiments des bassins versants de la rivière de la Baie Nord, de la Kwé Ouest et de la Kwé Principale. Les différents points de suivi sont présentés dans le Tableau 2 et la Figure 1.

**Tableau 2 : Localisation et description des points de suivi de la nature et de la quantité des sédiments**

| Nom | Bassin Versant | Type de suivi | Fréquence* | Raison d'être                                 | RGNC 91 Est | RGNC 91 Nord |
|-----|----------------|---------------|------------|-----------------------------------------------|-------------|--------------|
| 6-T | CBN            | Sédiments     | M          | Arrêté n°890-2007/PS                          | 491882,1    | 207360,9     |
| 6-U | CBN            | Sédiments     | M          | Arrêté n°890-2007/PS                          | 491517,2    | 207491,4     |
| 6-Q | CBN            | Sédiments     | M          | Arrêté n°890-2007/PS<br>Arrêté n°1467-2008/PS | 492859      | 207678,4     |
| 6-S | CBN            | Sédiments     | T          | Arrêté n°1467-2008/PS                         | 492808,9    | 207092,2     |
| 4-M | KN             | Sédiments     | T          | Arrêté n°1467-2008/PS                         | 498889,4    | 211632,5     |
| 4-N | KO             | Sédiments     | T          | Arrêté n°1467-2008/PS                         | 497415,6    | 210891,5     |
| 1-A | KP             | Sédiments     | T          | Arrêté n°1467-2008/PS                         | 499142      | 210447       |
| 1-E | KP             | Sédiments     | T          | Arrêté n°1467-2008/PS                         | 500042,1    | 208314,8     |
| 3-A | KO             | Sédiments     | M et A     | Arrêté n°3690-2017/ARR/DIMENC                 | 495575      | 211479       |
| 3-B | KO             | Sédiments     | M et A     | Arrêté n°3690-2017/ARR/DIMENC                 | 496478,1    | 210820,1     |

\* M : Mensuel, T : Trimestriel, A : Annuel

### 1.1.3 Suivi des macro-invertébrés

Au total, 15 stations ont été choisies pour le suivi des macro-invertébrés des cours d'eau nommés Creek de la Baie Nord, Kwé Ouest, Kwé Est, Kwé Principale, Kadji, Trou Bleu et Truu. Les différents points de suivi sont présentés dans le Tableau 3 et la Figure 2.

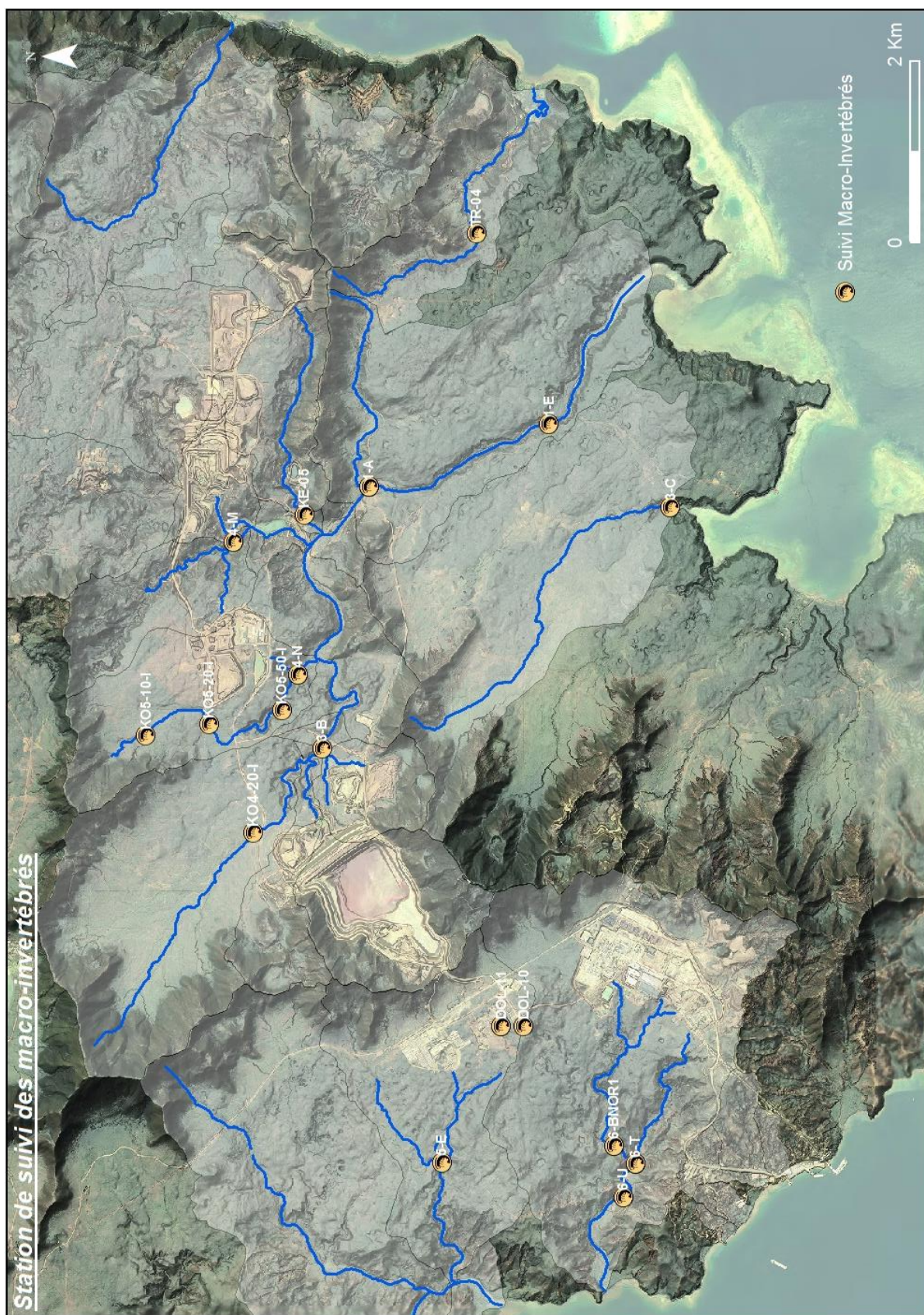
**Tableau 3 : Localisation et description des stations de suivi des macro-invertébrés**

| Nom      | Bassin Versant | Type de suivi    | Fréquence* | Raison d'être                                                  | RGNC 91 Est | RGNC 91 Nord |
|----------|----------------|------------------|------------|----------------------------------------------------------------|-------------|--------------|
| 6-bnor1  | CBN            | Macro-Invertébré | A          | Arrêté n°11479-2009/PS                                         | 492084,5    | 207594,3     |
| 6-T      | CBN            | Macro-Invertébré | A          | Arrêté n°11479-2009/PS<br>Arrêté n°1467-2008/PS                | 491882,1    | 207360,9     |
| 6-U      | CBN            | Macro-Invertébré | A          | Arrêté n°575-2008/PS                                           | 491517,2    | 207491,4     |
| 4-M      | KN             | Macro-Invertébré | A          | Arrêté n°1467-2008/PS                                          | 498889,4    | 211632,5     |
| 4-N      | KO             | Macro-Invertébré | A          | Arrêté n°1467-2008/PS                                          | 497415,6    | 210891,5     |
| 1-A      | KP             | Macro-Invertébré | A          | Arrêté n°2698-2016/ARR/DIMENC                                  | 499142      | 210447       |
| 1-E      | KP             | Macro-Invertébré | A          | Arrêté n°1467-2008/PS                                          | 500042,1    | 208314,8     |
| 3-B      | KO             | Macro-Invertébré | A          | Arrêté n°1467-2008/PS                                          | 496478,1    | 210820,1     |
| 3-C      | TB             | Macro-Invertébré | A          | Mesure compensatoire                                           | 499124      | 206972       |
| KE-05    | KE             | Macro-Invertébré | A          | Arrêté n°2853-2014/ARR/DENV                                    | 499041      | 211014       |
| KO4-20-I | KO4            | Macro-Invertébré | A          | Arrêté n°1239-2017/ARR/DIMENC<br>Arrêté n°1239-2017/ARR/DIMENC | 495534      | 211574       |
| KO5-10-I | KO5            | Macro-Invertébré | A          | Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV<br>Arrêté n°1239-2017/ARR/DIMENC   | 496606      | 212760       |
| KO5-20-I | KO5            | Macro-Invertébré | A          | Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV<br>Arrêté n°1239-2017/ARR/DIMENC   | 496730      | 212060       |
| KO5-50-I | KO5            | Macro-Invertébré | A          | Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV<br>Arrêté n°1239-2017/ARR/DIMENC   | 495534      | 211259       |
| TR-04    | Truu           | Macro-Invertébré | A          | Arrêté n°2698-2016/ARR/DIMENC                                  | 502143      | 209111       |



\*A : Annuel.

Figure 2 : Carte de localisation des stations de suivi macro-invertébrés benthiques



#### 1.1.4 Suivi de la faune ichthyenne et carcinologique

Les lieux d'échantillonnage pour le suivi de la faune ichthyenne (poissons) et carcinologique (crevettes) sont présentés dans le Tableau 4 et la Figure 3.

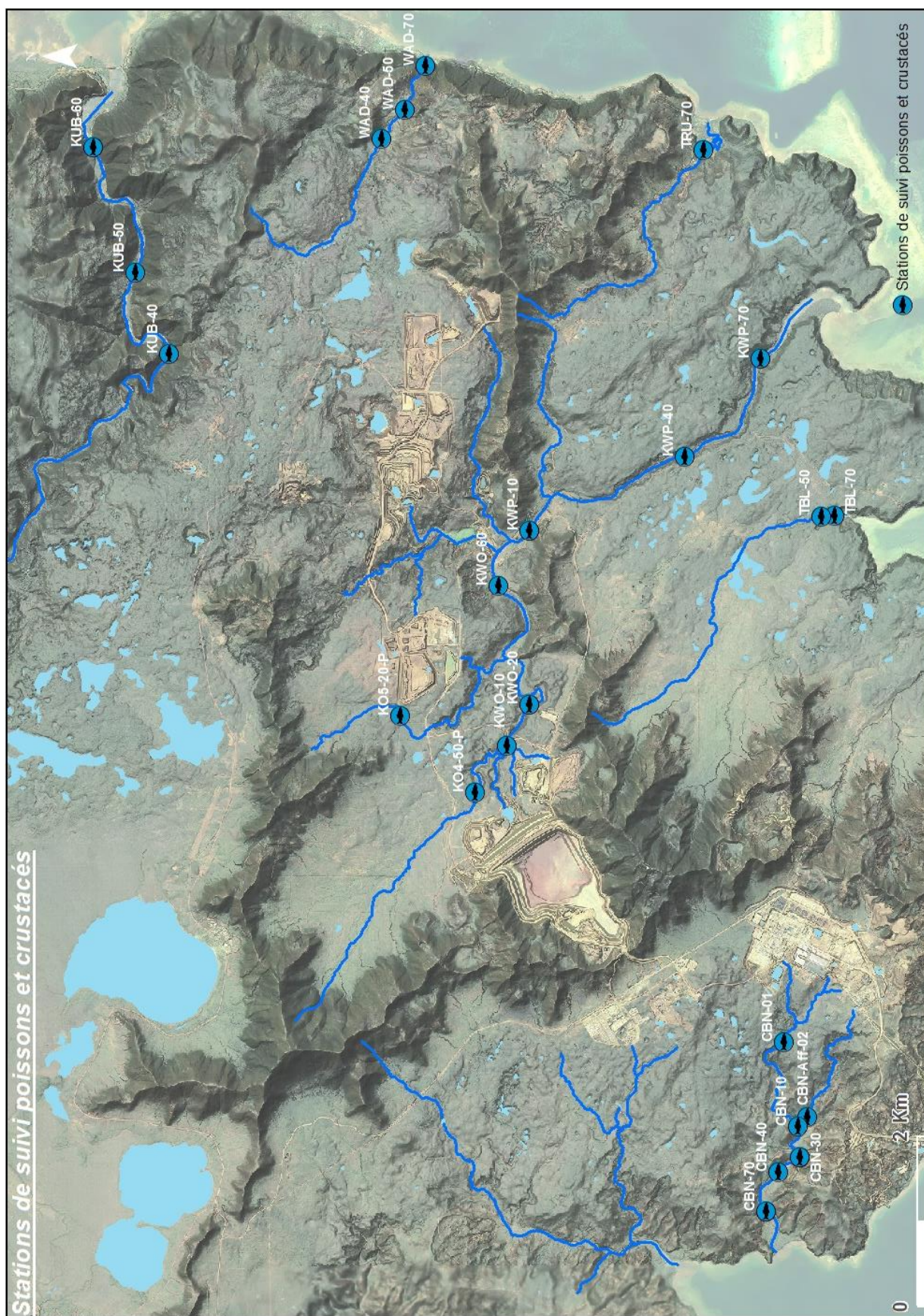
**Tableau 4 : Localisation des points de suivi réglementaires pour le suivi de la faune ichthyologique**

| Nom               | Bassin Versant | Type de suivi | Fréquence    | Raison d'être                                                  | RGNC 91 Est | RGNC 91 Nord |
|-------------------|----------------|---------------|--------------|----------------------------------------------------------------|-------------|--------------|
| <b>CBN-01</b>     | CBN            | Suivi poisson | Semestrielle | Courrier n°2014-30799 DENV                                     | 492945      | 207591       |
| <b>CBN-AFF-02</b> | CBN            | Suivi poisson | Semestrielle | Courrier n°2014-30799 DENV                                     | 492064      | 207313       |
| <b>CBN-10</b>     | CBN            | Suivi poisson | Semestrielle | Courrier n°2014-30799 DENV                                     | 491951      | 207431       |
| <b>CBN-30</b>     | CBN            | Suivi poisson | Semestrielle | Arrêté n°890-2007/PS<br>Courrier n°2014-30799 DENV             | 491925      | 207746       |
| <b>CBN-40</b>     | CBN            | Suivi poisson | Semestrielle | Courrier n°2014-30799 DENV                                     | 491417      | 207662       |
| <b>CBN-70</b>     | CBN            | Suivi poisson | Semestrielle | Courrier n°2014-30799 DENV                                     | 491242      | 208094       |
| <b>KO4-50-P</b>   | Kwé Ouest 4    | Suivi poisson | Annuelle     | Arrêté n°1239-2017/ARR/DIMENC<br>Arrêté n°1239-2017/ARR/DIMENC | 495881      | 211217       |
| <b>KO5-10-P</b>   | Kwé Ouest 5    | Suivi poisson | Annuelle     | Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV                                    | 496637      | 212723       |
| <b>KO5-20-P</b>   | Kwé Ouest 5    | Suivi poisson | Annuelle     | Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV<br>Arrêté n°1239-2017/ARR/DIMENC   | 496780      | 212096       |
| <b>KO5-50-P</b>   | Kwé Ouest 5    | Suivi poisson | Annuelle     | Arrêté n°1172-2013/ARR/DENV                                    | 496864      | 211316       |
| <b>KUB-40</b>     | Kuébini        | Suivi poisson | Annuelle     | AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC                                     | 501028      | 214810       |
| <b>KUB-50</b>     | Kuébini        | Suivi poisson | Annuelle     | AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC                                     | 501992      | 215213       |
| <b>KUB-60</b>     | Kuébini        | Suivi poisson | Annuelle     | AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC                                     | 503464      | 215706       |
| <b>KWO-10</b>     | Kwé Ouest      | Suivi poisson | Annuelle     | AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC                                     | 496420      | 210841       |
| <b>KWO-20</b>     | Kwé Ouest      | Suivi poisson | Annuelle     | AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC                                     | 496905      | 210583       |
| <b>KWO-60</b>     | Kwé Ouest      | Suivi poisson | Annuelle     | AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC                                     | 498302      | 210945       |
| <b>KWP-10</b>     | Kwé Principale | Suivi poisson | Annuelle     | AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC                                     | 498955      | 210586       |
| <b>KWP-40</b>     | Kwé Principale | Suivi poisson | Annuelle     | AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC                                     | 499819      | 208753       |
| <b>KWP-70</b>     | Kwé Principale | Suivi poisson | Annuelle     | AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC                                     | 500972      | 207869       |
| <b>TBL-50</b>     | Trou Bleu      | Suivi poisson | Annuelle     | AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC                                     | 499121      | 207148       |
| <b>TBL-70</b>     | Trou Bleu      | Suivi poisson | Annuelle     | AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC                                     | 499129      | 206996       |
| <b>TRU-70</b>     | Truu           | Suivi poisson | Annuelle     | AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC                                     | 503433      | 208537       |
| <b>WAD-40</b>     | Wadjana        | Suivi poisson | Annuelle     | AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC                                     | 503558      | 212314       |
| <b>WAD-50</b>     | Wadjana        | Suivi poisson | Annuelle     | AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC                                     | 503899      | 212046       |
| <b>WAD-70</b>     | Wadjana        | Suivi poisson | Annuelle     | AEM n°2698-2016/ARR/DIMENC                                     | 504417      | 211802       |

Le suivi ichthyologique et carcinologique de l'arrêté autorisant l'exploitation du site minier de « Goro » n°2698-2016 est présenté dans le rapport annuel 2018 concernant l'activité minière.



Figure 3: Carte de localisation des stations de suivi des poissons et crustacés



### 1.1.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines

Les lieux pour le suivi de la faune dulcicole des dolines sont indiqués dans le Tableau 5. La Figure 2 localise ces points de suivi.

**Tableau 5 : Localisation des points de suivi pour la faune dulcicole**

| Nom           | Bassin Versant | Type de suivi   | Raison d'être          | RGNC 91 Est | RGNC 91 Nord |
|---------------|----------------|-----------------|------------------------|-------------|--------------|
| <b>DOL-10</b> | CBN            | Faune aquatique | Arrêté n°11479-2009/PS | 493380.6    | 208583.1     |
| <b>DOL-11</b> | KDJ            | Faune aquatique | Arrêté n°11479-2009/PS | 493380.6    | 208583.1     |

## 1.2 Méthode de mesure

### 1.2.1 Suivi qualitatif des eaux de surface

#### 1.2.1.1 Mesures in situ

Les mesures *in situ* sont réalisées à l'aide du multi-paramètre portable *HachHQ40d* composé d'une sonde de pH, d'une sonde de température et d'une sonde de mesure de conductivité.

Le pH est mesuré *in situ* selon la norme NF T90 008 et selon les recommandations précisées dans le mode d'emploi de l'appareil de mesure utilisé.

La conductivité est également mesurée *in situ* selon la procédure décrite dans le mode d'emploi de l'appareil de mesure utilisé.

#### 1.2.1.2 Mesure des hydrocarbures

Les hydrocarbures sont mesurés par le laboratoire Vale Nouvelle Calédonie selon la norme NF T 90 114. La méthode est nommée SPE02. La limite de détection est de 0.5 mg/kg. La méthode de détermination des hydrocarbures totaux par calcul, nommée SPE02CALC, est aussi appliquée en fonction du résultat de la Demande Chimique en Oxygène (SPE03). La limite de détection de cette méthode est de 10 mg/kg.



### 1.2.1.3 Mesure des paramètres physico-chimiques en solution

Les méthodes d'analyse pour les paramètres physico-chimiques réalisés sont décrites dans le Tableau 6.

**Tableau 6 : Méthodes d'analyse pour les paramètres physico-chimiques**

| Labo    | Analyse                                                                                       | Unité   | LD      | Méthode           | Intitulé de la méthode                                                                                                                 | Norme                    |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Interne | MES                                                                                           | mg/L    | 5       | GRV02             | Dosage des matières en suspension (MES)                                                                                                | NF EN 872 Juin 2005      |
| Interne | pH                                                                                            |         | -       | PH01              | Mesure du pH                                                                                                                           | NF T90-008               |
| Interne | Conductivité                                                                                  | μS/cm   | 5       | CDT01             | Mesure de la conductivité                                                                                                              |                          |
| Interne | Cl                                                                                            | mg/L    | 0.1     | ICS01             | Analyse de 4 ou 6 anions par chromatographie ionique (chlorure, nitrate, phosphates, sulfate, fluorure et nitrates en plus si demandé) | NF EN ISO 10304-1        |
| Interne | NO3                                                                                           | mg/L    | 0.2     | ICS01             |                                                                                                                                        |                          |
| Interne | SO4                                                                                           | mg/L    | 0.2     | ICS01             |                                                                                                                                        |                          |
| Interne | PO4                                                                                           | mg/L    | 0.2     | ICS01             |                                                                                                                                        |                          |
| Interne | F                                                                                             | mg/L    | 0.1     | ICS01             |                                                                                                                                        |                          |
| Interne | NO2                                                                                           | mg/L    | 0.1     | ICS01             |                                                                                                                                        |                          |
| Interne | Cl                                                                                            | g/l     | 0.01    | TIT10             | Titration de l'ion chlorure par potentiomètre                                                                                          |                          |
| Interne | DCO                                                                                           | mg/L    | 10      | SPE03             | Analyse de la DCO                                                                                                                      | Méthode HACH 8000        |
| Interne | TAC as CaCO3                                                                                  | mg/L    | 2       | TIT11             | Titration de l'alcalinité (TA et TAC)                                                                                                  |                          |
| Interne | TA as CaCO3                                                                                   | mg/L    | 2       | TIT11             |                                                                                                                                        |                          |
| Calcul  | Alcalinité (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , HO <sup>-</sup> ) | mg/L    | -       | Calcul            | Voir Tableau 7                                                                                                                         | -                        |
| Calcul  | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>                                                                  | mg/L    | -       | Calcul            |                                                                                                                                        |                          |
| Interne | CrVI                                                                                          | mg/L    | 0.01    | SPE01             | Analyse du chrome VI dissous dans les eaux naturelles et usées                                                                         | NF T 90-043 Octobre 1988 |
| Interne | Turbidité                                                                                     | NTU     | 0.1     | TUR01             | Mesure de la turbidité                                                                                                                 |                          |
| Interne | NH3                                                                                           | mg/L    | 0.5     | SPE05             | Dosage de l'ammonium dans les eaux                                                                                                     | Méthode HACH 10205       |
| Interne | COT                                                                                           | mg/L    | 0.3     | SPE09             | Dosage du Carbone Organique Total (COT) dans les eaux                                                                                  | NF EN 1484               |
| Interne | SiO2                                                                                          | mg/L    | 1 de Si | CAL02             | Calcul de SiO2 à partir de Si mesuré par ICP02                                                                                         |                          |
| Interne | NT                                                                                            | mg/L    | 0.5     | SPE08             | Dosage de l'azote total dans les eaux                                                                                                  | NF EN 1484               |
| Externe | Hg                                                                                            | μg/L    | 0.015   | NF EN ISO 17294-2 |                                                                                                                                        | NF EN ISO 17294-2        |
| Externe | DBO5                                                                                          | mg O2/L | 2       | NF EN 1899-2      |                                                                                                                                        | NF EN 1899-2             |

**Tableau 7 : Calculs d'alcalinité à partir des TA et TAC**

|                        | Hydroxydes | Carbonates   | Hydrogénocarbonates |
|------------------------|------------|--------------|---------------------|
| <b>TA = 0</b>          | 0          | 0            | TAC                 |
| <b>TA &lt; TAC / 2</b> | 0          | 2 TA         | TAC – 2 TA          |
| <b>TA = TAC / 2</b>    | 0          | 2 TA         | 0                   |
| <b>TA &gt; TAC / 2</b> | 2 TA - TAC | 2 (TAC - TA) | 0                   |
| <b>TA = TAC</b>        | TA         | 0            | 0                   |

Le TA dose la totalité des hydroxydes et la moitié des carbonates qui sont alors entièrement transformés en hydrogénocarbonates à un pH de 8,3.

Le TAC correspond à la totalité des hydrogénocarbonates (bicarbonates) et des carbonates.

Il ne peut y avoir à la fois présence d'hydroxydes et d'hydrogénocarbonates, la réaction des deux formant des carbonates. Le tableau ci-dessus est applicable pour des eaux de composition courante. La présence significative d'autres anions particuliers (phosphates, borates, etc....) fausserait les relations établies par ce tableau.



#### 1.2.1.4 Mesure des métaux

Les méthodes d'analyse des métaux dans les eaux douces sont indiquées dans le Tableau 8.

**Tableau 8 : Méthode d'analyse pour les métaux**

| Labo    | Analyse | Unité | LD   | Méthode | Intitulé de la méthode                                                                                                              | Norme               |
|---------|---------|-------|------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Interne | Al      | mg/L  | 0.1  | ICP02   | Analyse d'une cinquantaine d'éléments dissous ou totaux (si demandé) dans les solutions aqueuses faiblement concentrées par ICP-AES | ISO 11885 Août 2007 |
| Interne | As      | mg/L  | 0.05 | ICP02   |                                                                                                                                     |                     |
| Interne | Ca      | mg/L  | 1    | ICP02   |                                                                                                                                     |                     |
| Interne | Cd      | mg/L  | 0.01 | ICP02   |                                                                                                                                     |                     |
| Interne | Co      | mg/L  | 0.01 | ICP02   |                                                                                                                                     |                     |
| Interne | Cr      | mg/L  | 0.01 | ICP02   |                                                                                                                                     |                     |
| Interne | Cu      | mg/L  | 0.01 | ICP02   |                                                                                                                                     |                     |
| Interne | Fe      | mg/L  | 0.1  | ICP02   |                                                                                                                                     |                     |
| Interne | K       | mg/L  | 0.1  | ICP02   |                                                                                                                                     |                     |
| Interne | Mg      | mg/L  | 0.1  | ICP02   |                                                                                                                                     |                     |
| Interne | Mn      | mg/L  | 0.01 | ICP02   |                                                                                                                                     |                     |
| Interne | Na      | mg/L  | 1    | ICP02   |                                                                                                                                     |                     |
| Interne | Ni      | mg/L  | 0.01 | ICP02   |                                                                                                                                     |                     |
| Interne | P       | mg/L  | 0.1  | ICP02   |                                                                                                                                     |                     |
| Interne | Pb      | mg/L  | 0.01 | ICP02   |                                                                                                                                     |                     |
| Interne | S       | mg/L  | 1    | ICP02   |                                                                                                                                     |                     |
| Interne | Si      | mg/L  | 1    | ICP02   |                                                                                                                                     |                     |
| Interne | Sn      | mg/L  | 0.01 | ICP02   |                                                                                                                                     |                     |
| Interne | Zn      | mg/L  | 0.1  | ICP02   |                                                                                                                                     |                     |

### 1.2.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments

#### 1.2.2.1 Prélèvements

Les prélèvements des sédiments des cours d'eau pour le suivi de leur nature sont effectués à l'aide d'une pelle de prélèvement. Selon la largeur du lit du cours d'eau plusieurs prélèvements sont effectués en vue de réaliser un échantillon composite. Cette méthode échantillonnage a été choisie dans l'optique d'obtenir un profil complet du transect étudié. Elle permet de définir la nature des sédiments déposés en surface.

#### 1.2.2.2 Nature granulométrique des sédiments prélevés

L'analyse granulométrique permet de connaître la répartition des éléments transportés par les cours d'eau selon leur taille. Pour rappel, depuis Janvier 2010, l'analyse granulométrique est réalisée en externe par le laboratoire Lab'Eau selon les normes françaises NF X 31-107 et NF ISO 11464. Les limites de classes granulométriques ont évolué par rapport aux limites des années antérieures. Ces limites sont détaillées dans le Tableau 9.

**Tableau 9 : Catégories granulométriques des sédiments**

| Classe                 | Limites de tailles (µm)      | Limites de tailles (µm)            |
|------------------------|------------------------------|------------------------------------|
|                        | Laboratoire VNC<br>2008-2009 | Laboratoire Lab'Eau<br>Depuis 2010 |
| Graviers               | >1700                        | >2000                              |
| Sables grossiers       | 1700-220                     | 2000-200                           |
| Sables fins            | 220-45                       | 200-50                             |
| Limons grossiers       | 45-20                        | 50-20                              |
| Limons fins (+argiles) | <20                          | 20-02                              |
| Argiles                | -                            | <2                                 |

### 1.2.2.3 Mesures des paramètres chimiques des sédiments

Depuis janvier 2010, la composition chimique des sédiments est également déterminée en externe, par le laboratoire de la DIMENC et Lab'Eau. Les principaux paramètres analysés sur les échantillons de sédiments composites sont :

- Les métaux (arsenic, cadmium, cobalt, chrome, chrome VI, manganèse, nickel, plomb, zinc).
- Matières sèches.

### 1.2.3 Suivi des macro-invertébrés

Le suivi des macro-invertébrés requiert une méthodologie d'échantillonnage spécifique et permet ensuite de calculer des indices permettant de qualifier la qualité du milieu. Deux indices ont été élaborés : l'Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie ou IBNC et l'Indice Bio-Sédimentaire ou IBS.

La méthode de détermination de l'IBNC a été mise en place dans le cadre d'une thèse : « *Caractéristiques physico-chimiques et biologiques des cours d'eau de la Nouvelle-Calédonie, proposition d'un indice biotique fondé sur l'étude des macro-invertébrés benthiques* » soutenue par Nathalie Mary en 1999. Cette thèse décrit également la méthode d'échantillonnage à mettre en place pour recourir au suivi des IBNC. Cet indice permet de qualifier la qualité d'un milieu face à des altérations de type organique. L'IBS permet de qualifier la qualité d'un milieu face à des altérations sédimentaires.

Un guide méthodologique et technique a été édité en avril 2012 par la DAVAR, il réunit les méthodes d'échantillonnage et de calcul des deux indices. Un autre guide a été élaboré et édité en 2015, les changements majeurs portent principalement sur l'échantillonnage (méthodologie, substrats, nombre d'échantillon, périodicité...), l'application d'un score pour chaque espèce, révision de la liste des espèces. Cette dernière méthode mise à jour est actuellement appliquée aux réseaux de suivi de la macro faune benthique des cours d'eau.

Afin d'évaluer la qualité des cours d'eau, d'autres indices et métriques sont présentés :

- l'abondance totale ou nombre d'individus observés,
- la richesse taxonomique (nombre d'espèce),
- la densité faunistique,
- l'indice de diversité de Shannon (relation entre le nombre d'espèce et la régularité de leur distribution de fréquence),
- l'indice d'équitabilité de Pielou (permet d'appréhender l'équilibre ou domination d'un peuplement)
- et l'indice ET (Ephéméroptères et Trichoptères, groupe contenant de nombreux taxons polluo-sensibles).

### 1.2.4 Suivi de la faune ichthyenne et carcinologique

La méthode d'échantillonnage pour le suivi de la faune ichthyologique est la pêche électrique. Elle est réalisée conformément à la norme NF EN 14011 de juillet 2003 et XP T 90-383. La méthode d'interprétation des populations de poissons est basée sur différents indicateurs. Les caractéristiques mésologiques (type de milieu et physico-chimie) sont retranscrites lors de chaque campagne. L'inventaire faunistique porte sur les poissons et la faune carcinologique.

Pour la période 2017 à 2019, le service Environnement a mandaté un nouveau bureau d'étude nommé BioEko afin de réaliser les campagnes de suivi ichthyologique et carcinologique pour évaluer la qualité biologique des milieux aquatiques.

### 1.2.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines

Pour les milieux lenticques tels que les dolines, la faune présente dans ces milieux particuliers sont essentiellement des macro-invertébrés.

Les suivis réalisés sur ce type de milieux requièrent une méthodologie spécifique proche de celle utilisée pour le suivi de la faune dulcicole des zones humides. Toutefois, les indices IBNC et IBS ne peuvent pas être utilisés car ils ont été créés pour des milieux lotiques uniquement.

## 1.3 Bilan des données disponibles

Le Tableau 10 résume les données disponibles pour les suivis réalisés sur les eaux de surface en 2019. Les suivis correspondent au nombre de stations attendues et effectuées dans la période précitée et comportant l'ensemble des paramètres réglementaires recommandés par station.

**Tableau 10 : Données disponibles pour le suivi des eaux de surface en 2019**

| Suivi                                        | Qualité des eaux de surface |            |            |            |            |            |            | Nature et quantité des sédiments |            |
|----------------------------------------------|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------------------|------------|
|                                              | C                           | BH         | H          | BM         | M          | T          | S          | M                                | T          |
| Nombre de suivis préconisés dans les arrêtés | 26280                       | 208        | 52         | 24         | 70         | 8          | 4          | 60                               | 20         |
| Nombre de suivis effectués                   | 21192                       | 208        | 52         | 24         | 70         | 8          | 4          | 60                               | 20         |
| % de suivis effectués                        | <b>80</b>                   | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b>                       | <b>100</b> |

C : continu BH : Bihebdomadaire H : Hebdomadaire BM : Bimensuel M : Mensuel T : Trimestriel S : Semestriel

Concernant le suivi physico-chimique, l'ensemble des suivis bihebdomadaires, bimensuels et trimestriels ont été réalisés même si pour certaines stations, les prélèvements n'ont pu être réalisés en raison de l'assèchement du cours d'eau.

Depuis le 23 mai 2018, un échantillonnage composite sur 24h (prélèvement d'un volume constant toutes les heures) a été mis en place sur KOL et sur KAL. Un suivi en continu des mesures de température, conductivité, pH et turbidité est également réalisé sur ces stations.

Sur les stations KOL, 3-E, KAL et 1-E, un suivi journalier (du lundi au vendredi) est mis en place pour les mesures de température, conductivité électrique, pH, Eh et oxygène dissous.

### 1.3.1 Suivi qualitatif des eaux de surface

#### 1.3.1.1 Bilan

Les mesures et paramètres physico-chimiques, ainsi que leur fréquence sont prescrits dans les arrêtés d'exploitation. La majorité des suivis prescrits sont réalisés. Certains suivis en continu liés à l'arrêté N°3690-2017-ARR/DIMENC ont été remplacés par des suivis de substitution dans l'attente d'un plan de déploiement des stations de mesure en continu.

#### 1.3.1.2 Commentaire sur la qualité des données

Les analyses sont en majorité réalisées par le laboratoire interne de VNC accrédité COFRAC depuis le 2 octobre 2008 et renouvelée le 1<sup>er</sup> mars 2018. Cette accréditation porte sur les analyses des matières en suspension, des métaux dissous (méthode ICP/AES), du chrome VI, du COT et de l'azote total.

Les analyses du mercure et de la DBO5 sont réalisées en externe, au laboratoire Lab'Eau. Ce Laboratoire est engagé dans une démarche d'accréditation COFRAC.

### 1.3.2 Suivi de la nature et de la quantité des sédiments

#### 1.3.2.1 Bilan

Le suivi imposé des sédiments des cours d'eau porte essentiellement sur la nature des sédiments. Celle-ci est essentiellement définie par l'analyse granulométrique et par les analyses chimiques réalisées sur les principaux métaux composant les sols des massifs miniers du Sud de la Nouvelle-Calédonie.

Les stations et fréquences de suivi imposées dans les arrêtés ont pu toutes être réalisées.

#### 1.3.2.2 Commentaires sur la qualité des données

Les données collectées depuis janvier 2010 ont été analysées par le laboratoire Lab'Eau et le laboratoire de la DIMENC.

Les classes granulométriques ont été modifiées pour être en accord avec les limites généralement utilisées.

### 1.3.3 Suivi des macro-invertébrés

Le suivi des macro-invertébrés a été réalisé en saison sèche, du 23 au 25 octobre 2019, comme préconisé par le guide méthodologique et technique des Indices biotique de la Nouvelle-Calédonie (IBNC) et Indice Biosédimentaire (IBS) version révisée de 2015.

Seules les stations KE-05, KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I n'ont pas fait l'objet d'un échantillonnage, le transect étant à sec au moment de la campagne d'échantillonnage.

### 1.3.4 Suivi de la faune ichthyenne et carcinologique

La campagne de suivi a été réalisée au cours des mois de juillet et août 2019.

Pour le suivi du bassin versant de la Kuebini, les stations KUB-40 et KUB-50 n'ont pas été échantillonnées en raison de la difficulté d'accès à ces stations.

### 1.3.5 Suivi de la faune dulcicole des dolines

Les suivis de la faune dulcicole de la doline DOL-10 et DOL-11 n'ont pas été réalisés en 2019. Les conditions du milieu n'ont pas permis de réaliser un échantillonnage de la macro-faune des dolines.



## 2. RESULTATS

### 2.1 Suivi de la qualité des eaux de surface

En 2019, les éléments suivants n'ont rarement voire jamais été détectés sur l'ensemble des stations de la rivière Baie Nord : aluminium, arsenic, cobalt, plomb, cadmium, cuivre, fer, zinc, nitrites, azote globale, phosphore, phosphates, ammoniac, titre alcalimétrique et hydrocarbures.

Les résultats des paramètres suivants sont en majorité inférieurs aux limites de quantification du laboratoire : chrome, chrome VI, bromure, Manganèse, MES et DCO.

Les autres paramètres sont présentés dans les paragraphes suivants.

Pour rappel, les stations du Creek Baie Nord sont situées comme suit :

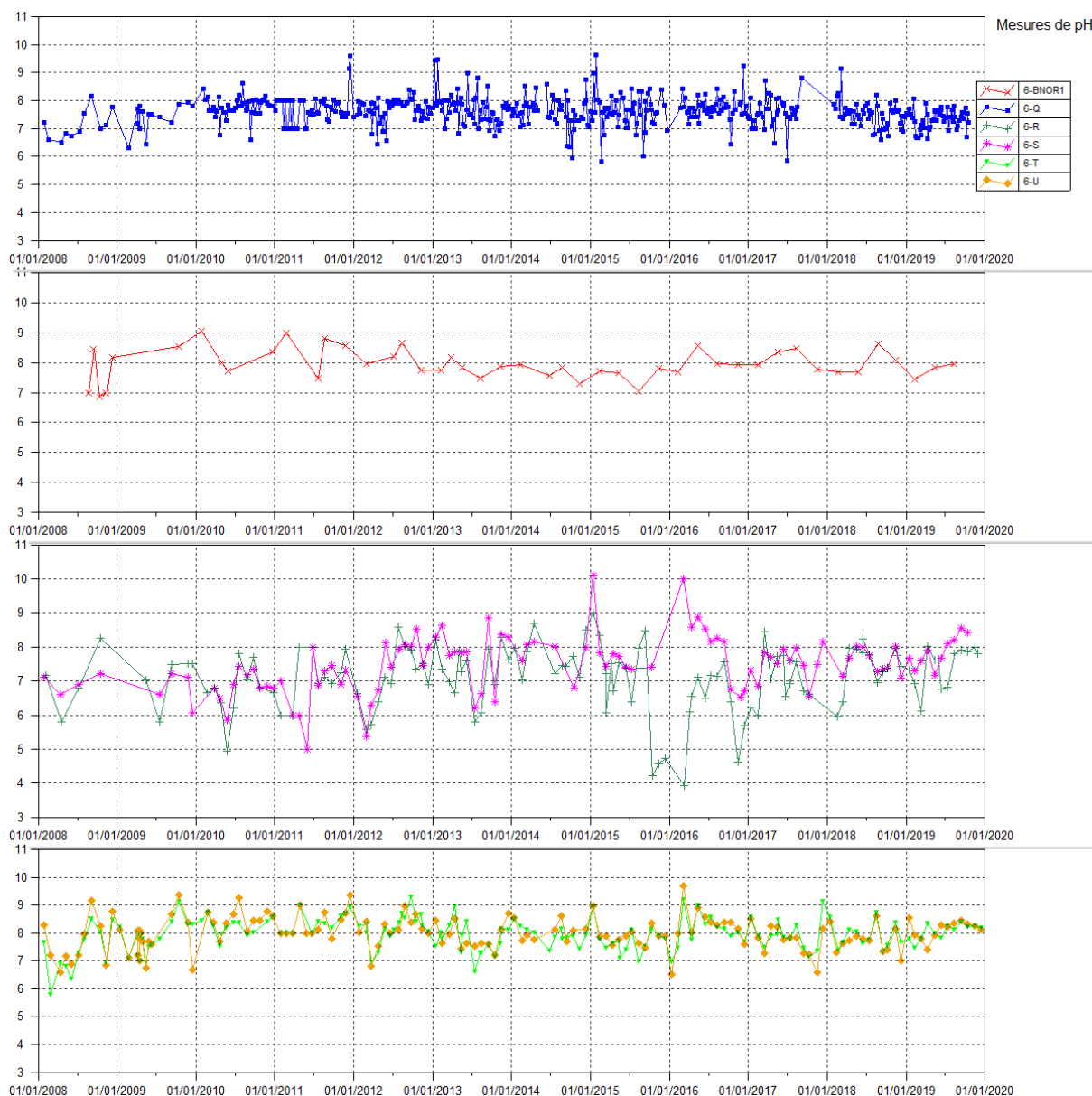
- 6-R : correspond à une doline située dans la partie sud du bassin versant du creek de la Baie Nord,
- 6-S : sur le bras « Sud » du creek de la Baie Nord,
- 6-BNOR1 : sur le bras « Nord » du creek de la Baie Nord,
- 6-T : à la confluence entre les bras « Nord » et Sud du creek de la Baie Nord,
- 6-U : en amont du radier et à proximité de l'embouchure.

En raison de l'assèchement du cours d'eau, les prélèvements n'ont pu être réalisés aux stations 6-Q et 6-S à partir du 11 octobre 2019 et à la station 6-R à partir du 13 novembre 2019.

### 2.1.1.1 Mesures de pH

La Figure 4 présente les mesures de pH obtenues à une fréquence hebdomadaire pour 6-Q, mensuelle pour 6-R, 6-S, 6-T et 6-U, et trimestrielle pour 6-BNOR1.

**Figure 4 : Données de pH des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et janvier 2020**



Le Tableau 11 présente les statistiques de pH obtenues en 2019 pour les stations du creek de la Baie Nord.

**Tableau 11 : Statistiques de pH des stations du creek de la Baie Nord de 2019**

|                          | 6-BNOR1 | 6-Q  | 6-R  | 6-S  | 6-T  | 6-U  |
|--------------------------|---------|------|------|------|------|------|
| <b>Nombre de valeurs</b> | 4       | 49   | 13   | 10   | 12   | 12   |
| <b>Moyenne 2019</b>      | 7.78    | 7.33 | 7.43 | 7.86 | 8.06 | 8.14 |
| <b>Maximum</b>           | 7.95    | 8.06 | 8.03 | 8.55 | 8.42 | 8.54 |
| <b>Minimum</b>           | 7.44    | 6.65 | 6.11 | 7.16 | 7.48 | 7.4  |

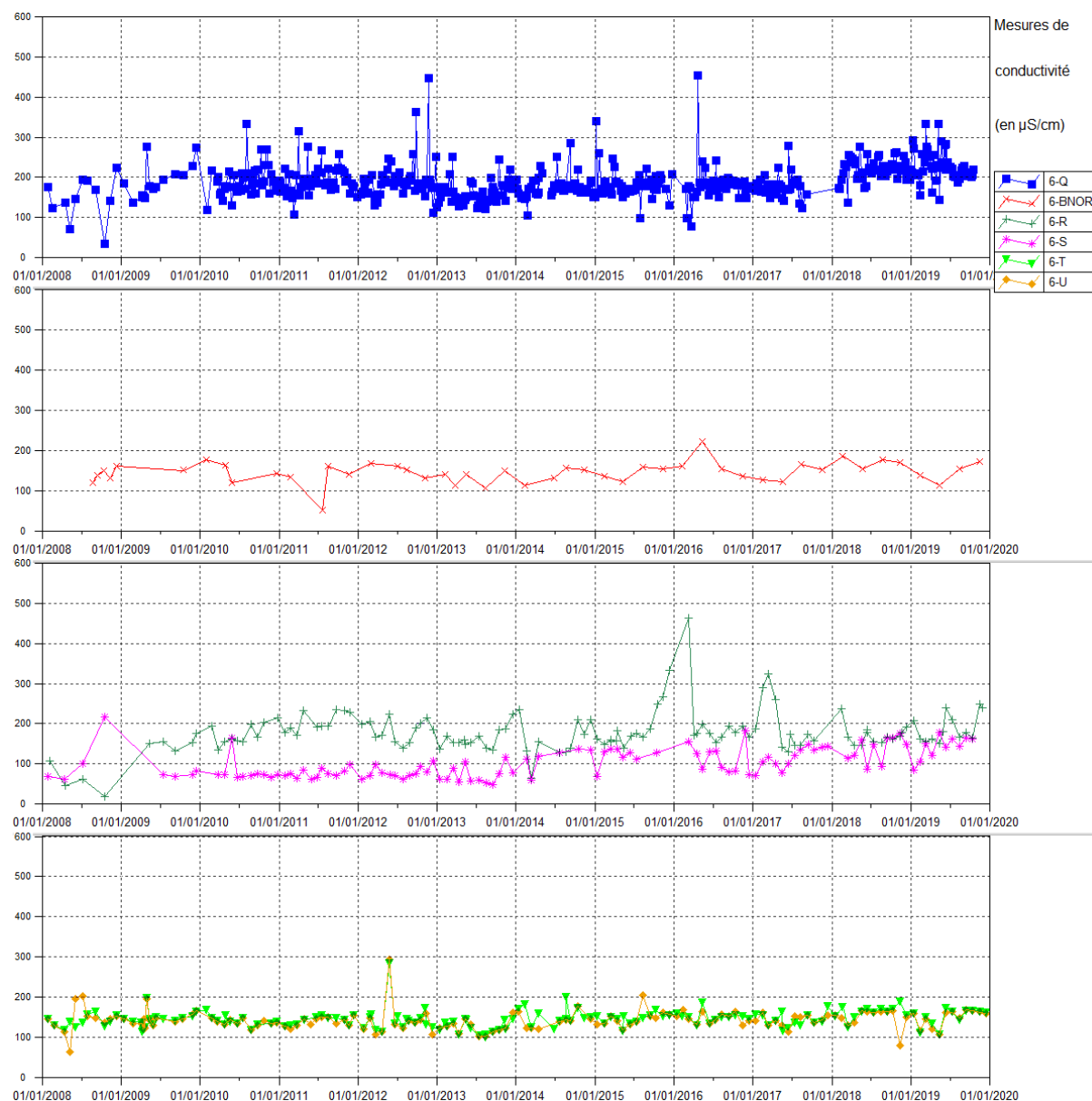
Le minimum en pH de 6.11 est enregistré à 6-R (doline) le 11/03/2019. Les moyennes annuelles en pH sont en hausse légère par rapport à 2018 aux stations 6-T et 6-U. Les résultats annuels de 2019 indiquent toujours que

les eaux du creek de la Baie Nord sont en majorité à tendances basiques, avec un maximum de 8.54 à 6-U le 14/01/2019.

### 2.1.1.2 Mesures de conductivité

La Figure 5 présente les mesures de conductivité obtenues à une fréquence hebdomadaire pour 6-Q, mensuelle pour 6-R, 6-S, 6-T et 6-U, et trimestrielle pour 6-BNOR1.

**Figure 5 : Données de conductivité des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et janvier 2020**



Le Tableau 12 présente les statistiques de conductivité obtenues en 2019 pour les stations du creek de la Baie Nord.

**Tableau 12 : Statistiques de conductivités des stations du creek de la Baie Nord (2019)**

|                           | 6-BNOR1 | 6-Q   | 6-R   | 6-S   | 6-T | 6-U   |
|---------------------------|---------|-------|-------|-------|-----|-------|
| Nombre de valeurs         | 4       | 49    | 13    | 10    | 12  | 12    |
| Moyenne 2019              | 145     | 226.4 | 189.5 | 141.4 | 149 | 147.5 |
| Maximum                   | 173     | 334   | 237   | 178   | 172 | 166   |
| Minimum                   | 113     | 144   | 248   | 84.9  | 107 | 106   |
| Moyenne 01/01/08-01/01/18 | 144     | 185   | 151   | 95    | 142 | 141   |

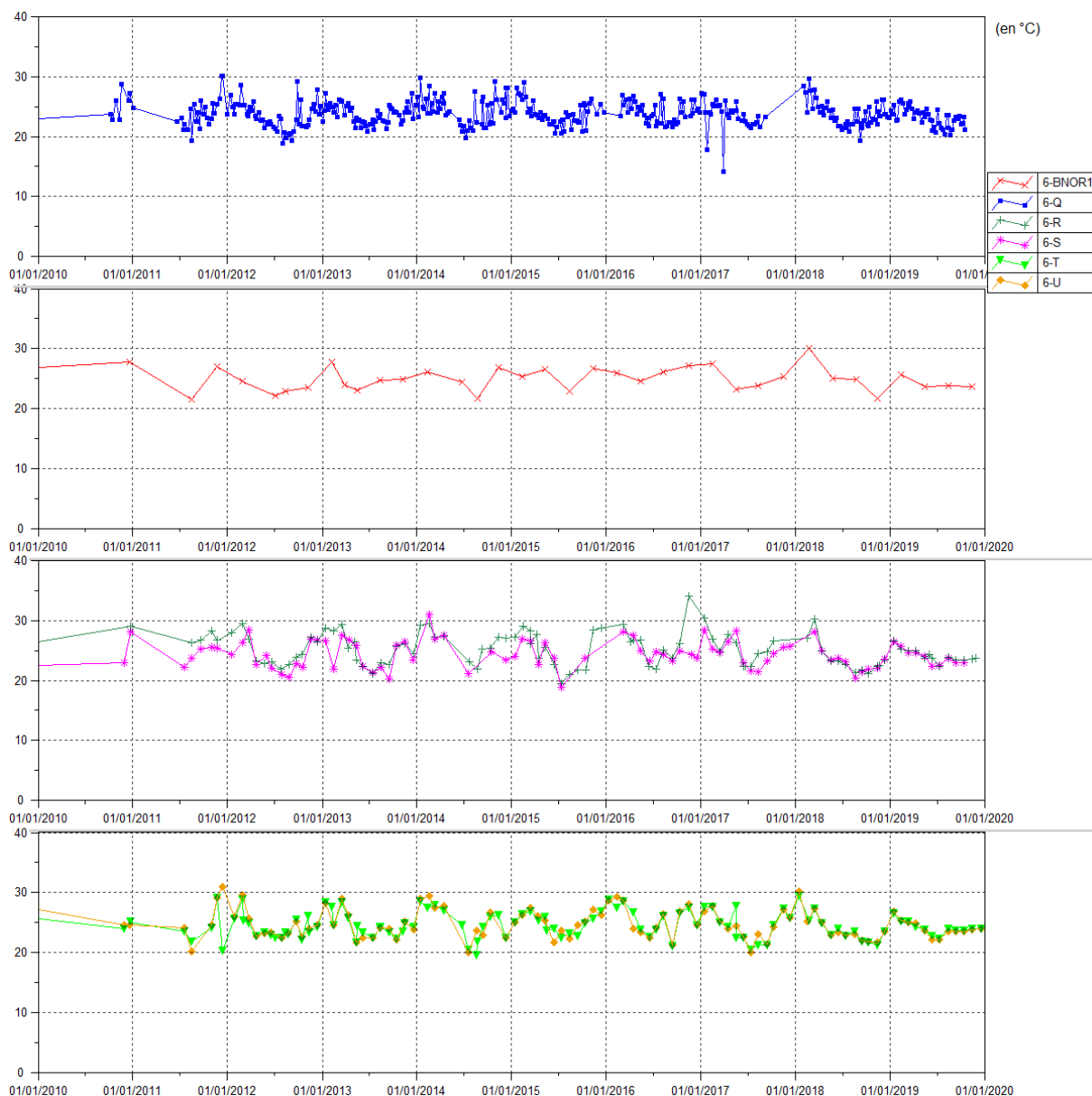
Une augmentation des valeurs de conductivité est constatée à la station 6-Q au cours du 1<sup>er</sup> semestre 2019. A partir du 12 octobre 2019, les prélèvements ont cessé en raison de l'assèchement du cours d'eau au niveau de la station 6-Q.

Les relevés de conductivité à la station 6-S montent depuis 2014 des valeurs légèrement supérieures aux normales mesurées entre 2008 et 2014.

### 2.1.1.3 Mesures de température

La Figure 6 présente les mesures de températures obtenues à une fréquence hebdomadaire pour 6-Q, mensuelle pour 6-R, 6-S, 6-T et 6-U, et trimestrielle pour 6-BNOR1.

**Figure 6: Données de température des stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2011 et janvier 2020**



Le



Tableau 13 présente les statistiques de températures obtenues en 2019 pour les stations du creek de la Baie Nord.

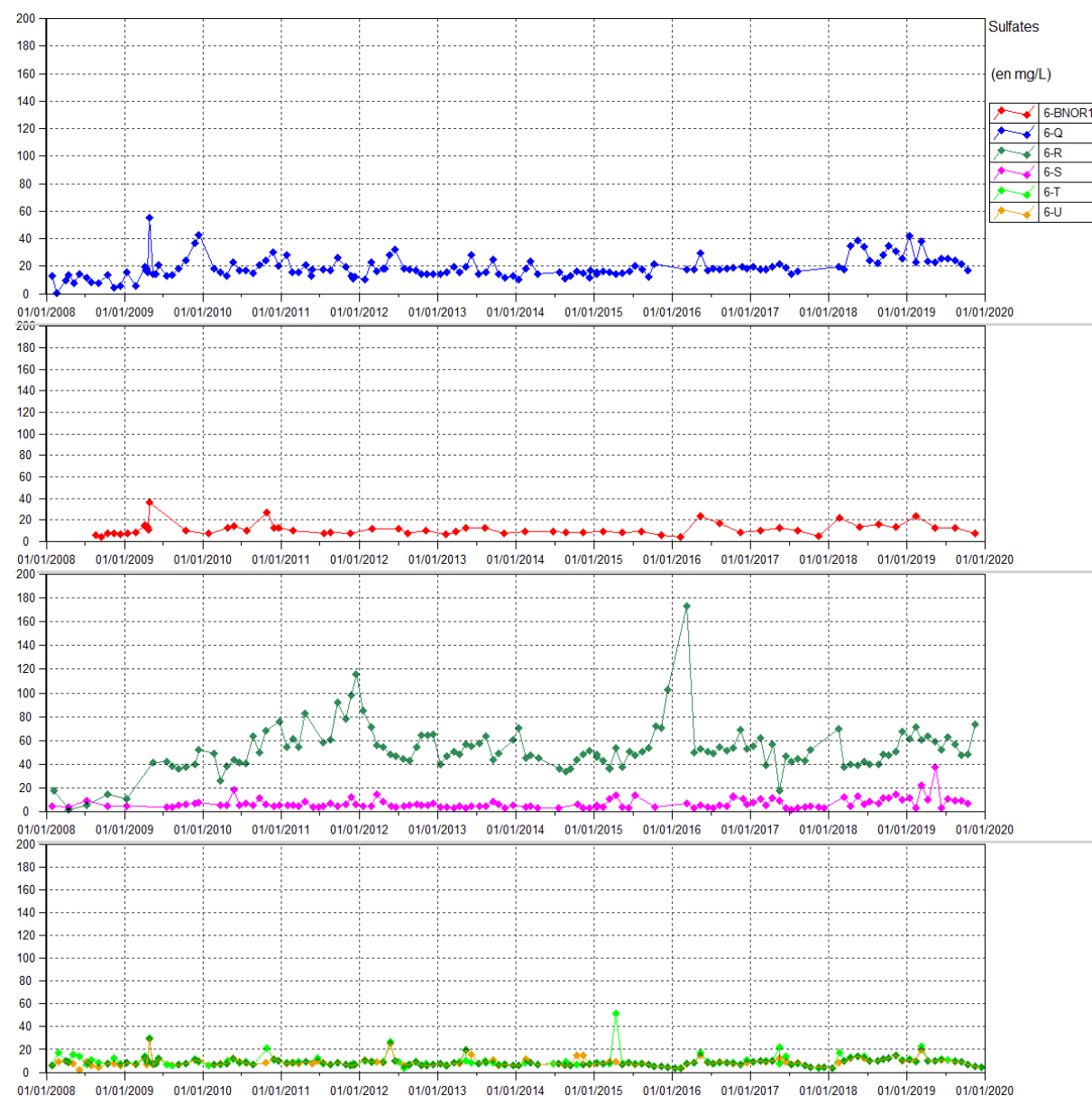
**Tableau 13 : Statistiques de température des stations du creek de la Baie Nord de 2019**

| Statistiques      | 6-BNOR1 | 6-Q  | 6-R  | 6-S  | 6-T  | 6-U  |
|-------------------|---------|------|------|------|------|------|
| Nombre de valeurs | 4       | 49   | 13   | 10   | 12   | 12   |
| Moyenne 2018      | 24.1    | 23.3 | 24.2 | 24   | 24   | 24   |
| Maximum           | 25.6    | 26.1 | 26.6 | 26.5 | 26.6 | 26.8 |
| Minimum           | 23.6    | 20.3 | 22.4 | 22.4 | 22.3 | 22.1 |

Les mesures de températures sont comprises entre 20.3 et 26.8°C, leurs variations sont similaires et suivent les saisons.

#### 2.1.1.4 Concentrations en sulfates

La Figure 7 présente les résultats en sulfates obtenus à une fréquence mensuelle pour 6-R, 6-S, 6-Q, 6-T et 6-U, et trimestrielle pour 6-BNOR1.

**Figure 7 : Concentration en sulfates pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et janvier 2020**


Le Tableau 14 présente les statistiques des résultats en sulfate obtenus en 2019 pour les stations du creek de la Baie Nord.

**Tableau 14 : Statistiques des résultats en sulfate des stations du creek de la Baie Nord de 2019**

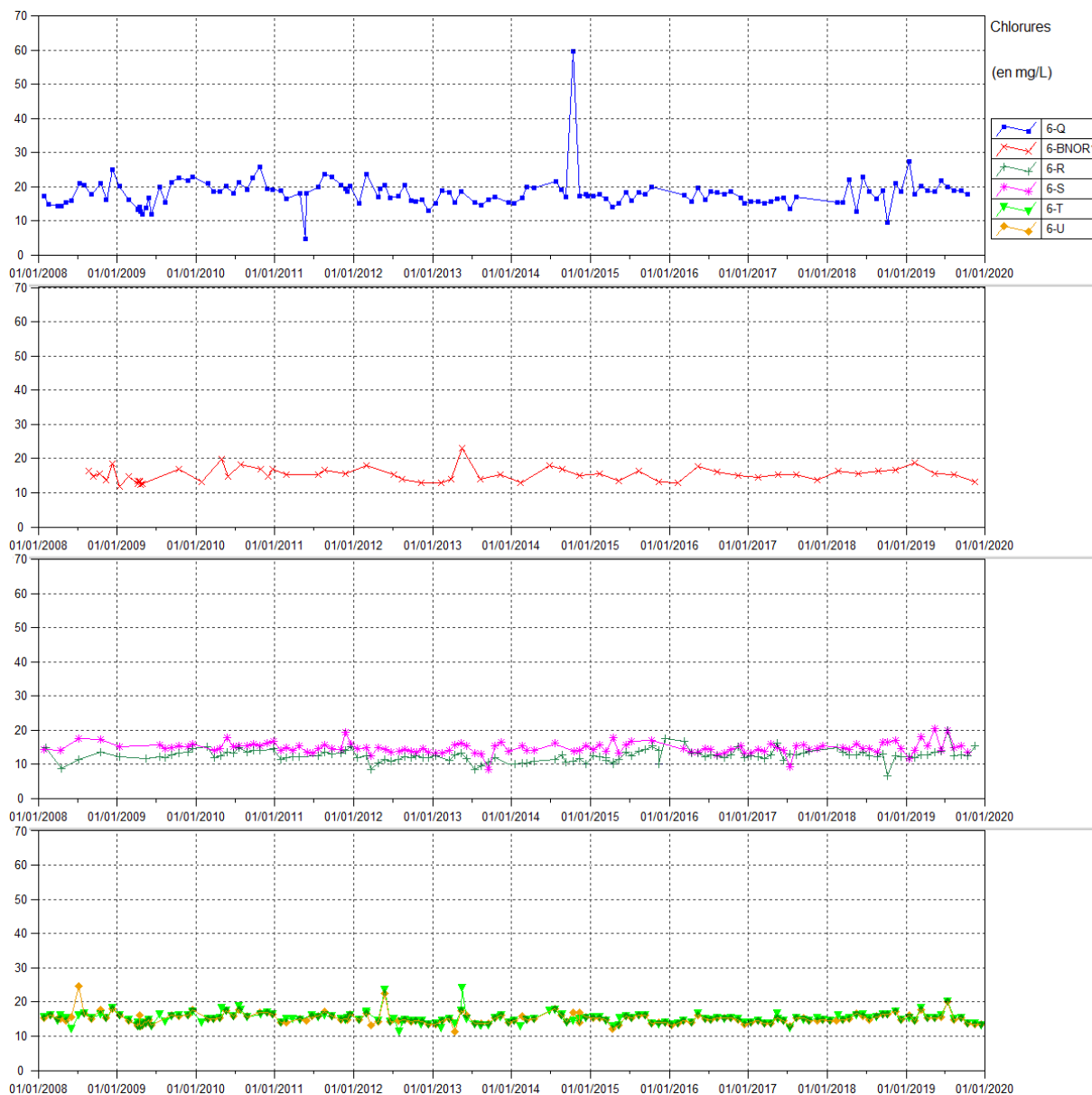
| <b>Statistiques</b>       | <b>6-BNOR1</b> | <b>6-Q</b> | <b>6-R</b> | <b>6-S</b> | <b>6-T</b> | <b>6-U</b> |
|---------------------------|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Nombre de valeurs         | 4              | 10         | 11         | 10         | 12         | 11         |
| Moyenne 2019              | 14.23          | 26.3       | 59.8       | 12.62      | 10.1       | 9.57       |
| Maximum                   | 23.9           | 42.1       | 73.9       | 37.4       | 22.4       | 19.3       |
| Minimum                   | 7.5            | 16.7       | 47.9       | 3.2        | 4          | 4          |
| Moyenne 01/01/08-01/01/18 | 11.15          | 17.71      | 52.14      | 6.31       | 9.21       | 8.53       |

Le précédent bilan annuel de 2018 a mis en évidence une augmentation des concentrations en sulfates sur toutes les stations du creek de la Baie Nord à l'exception de la doline 6-R. En 2019, les résultats de suivi entre janvier et avril 2019 attestent cette augmentation. Mais à partir d'avril 2019, les résultats indiquent une baisse de la teneur en sulfates.

### 2.1.1.5 Concentrations en chlorures

La Figure 8 présente les résultats de chlorures obtenus à une fréquence mensuelle pour 6-R, 6-S, 6-Q, 6-T et 6-U, et trimestrielle pour 6-BNOR1.

**Figure 8 : Concentration en chlorures pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et janvier 2020**



Le Tableau 15 présente les statistiques des résultats en chlorure obtenus en 2019 pour les stations du creek de la Baie Nord.

**Tableau 15 : Statistiques des résultats en chlorure des stations du creek de la Baie Nord de 2019**

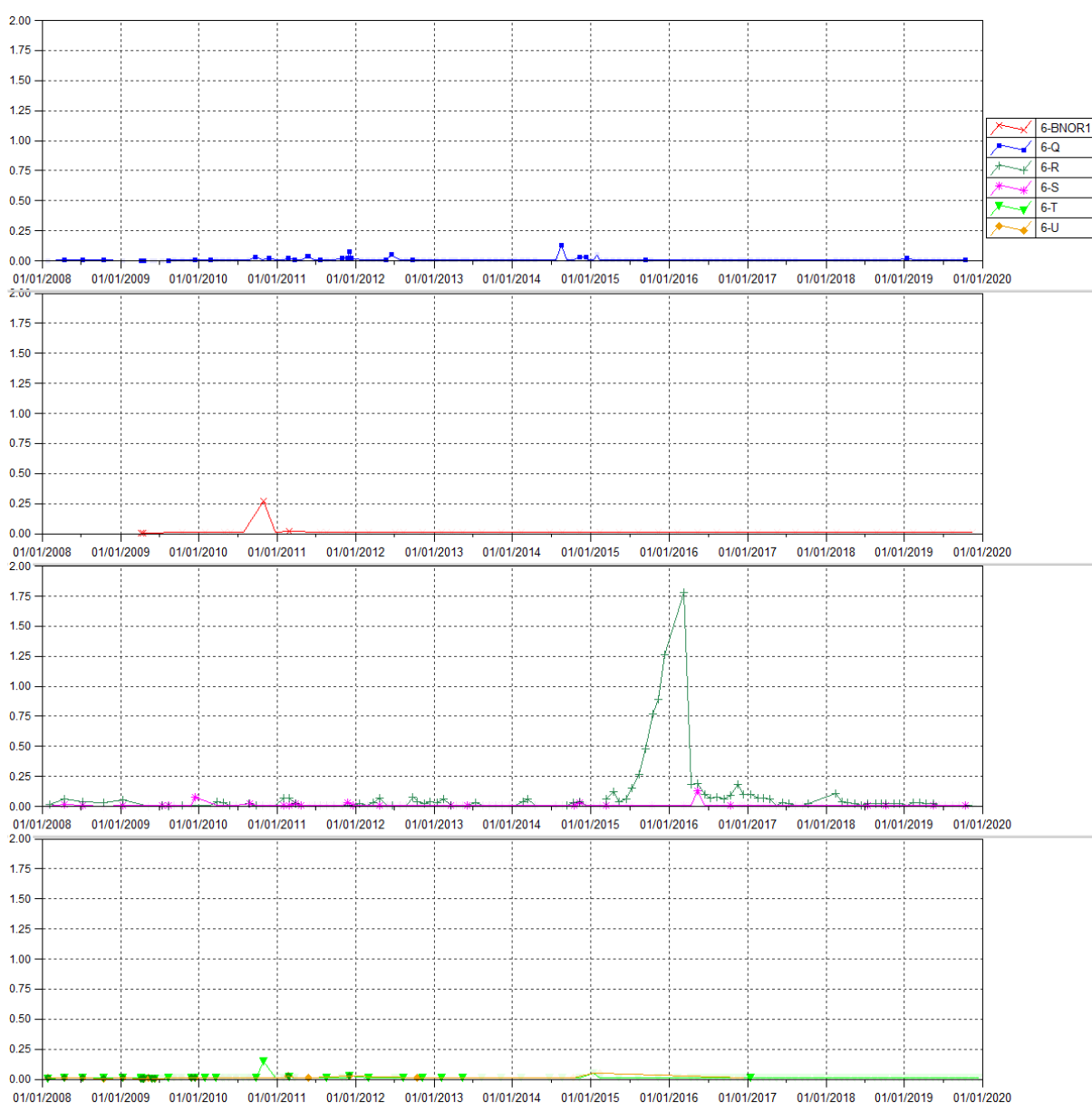
| Statistiques              | 6-BNOR1 | 6-Q   | 6-R   | 6-S   | 6-T   | 6-U   |
|---------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Nombre de valeurs         | 4       | 10    | 11    | 10    | 12    | 12    |
| Moyenne 2019              | 15.78   | 20.02 | 13.67 | 15.78 | 15.47 | 15.4  |
| Maximum                   | 18.8    | 27.4  | 20    | 20.6  | 20    | 20    |
| Minimum                   | 13.2    | 17.7  | 12.1  | 11.8  | 13.2  | 13.4  |
| Moyenne 01/01/08-01/01/18 | 15.24   | 17.98 | 12.45 | 14.71 | 15.10 | 15.11 |

Les concentrations en chlorures relevées en 2019 à 6-Q sont stables mais les concentrations restent toujours supérieures aux normales mesurées avant le 1<sup>er</sup> janvier 2018. Pour rappel, nous constatons depuis cette date des variations de teneurs en chlorures à 6-Q. Dans le bassin versant du Creek de la Baie Nord, les teneurs en chlorures sont également en augmentation à la station 6-S en 2019. Aux stations 6-T et 6-U, les moyennes des concentrations relevées en 2019 sont également légèrement supérieures aux moyennes de 2018.

#### 2.1.1.6 Concentrations en manganèse

La Figure 9 présente les résultats de concentration en manganèse obtenus à une fréquence mensuelle pour 6-R, 6-S, 6-Q, 6-T et 6-U, et trimestrielle pour 6-BNOR1.

**Figure 9 : Concentration en manganèse pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et janvier 2020**



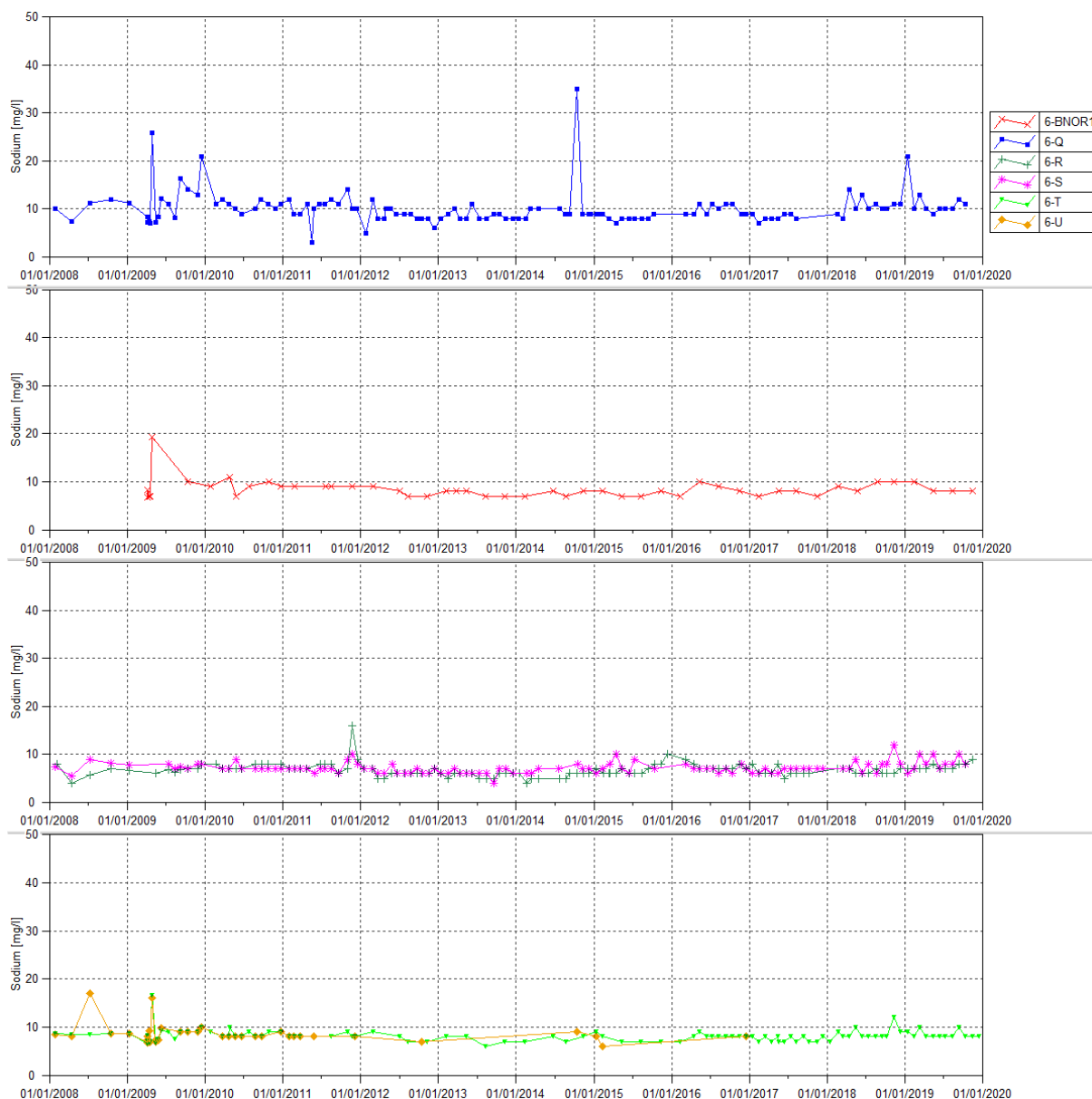


Dans le bassin versant de la rivière de la Baie Nord, le manganèse est toujours détecté dans la doline **6-R**. Les concentrations y sont mesurées entre 0.01 et 0.11 mg/L. Il est également faiblement détecté à **6-S** à deux reprises. Les teneurs sont équivalentes à la limite de détection soit 0.01 mg/L.

#### 2.1.1.7 Concentrations en sodium

La Figure 10 présente les résultats de sodium obtenus à une fréquence mensuelle pour 6-R, 6-S, 6-Q, 6-T et 6-U, et trimestrielle pour 6-BNOR1.

**Figure 10 : Concentration en sodium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et janvier 2020**



Le Tableau 16 présente les statistiques des résultats en sodium obtenus en 2019 pour les stations du creek de la Baie Nord.

**Tableau 16 : Statistiques des résultats en sodium des stations du creek de la Baie Nord de 2019**

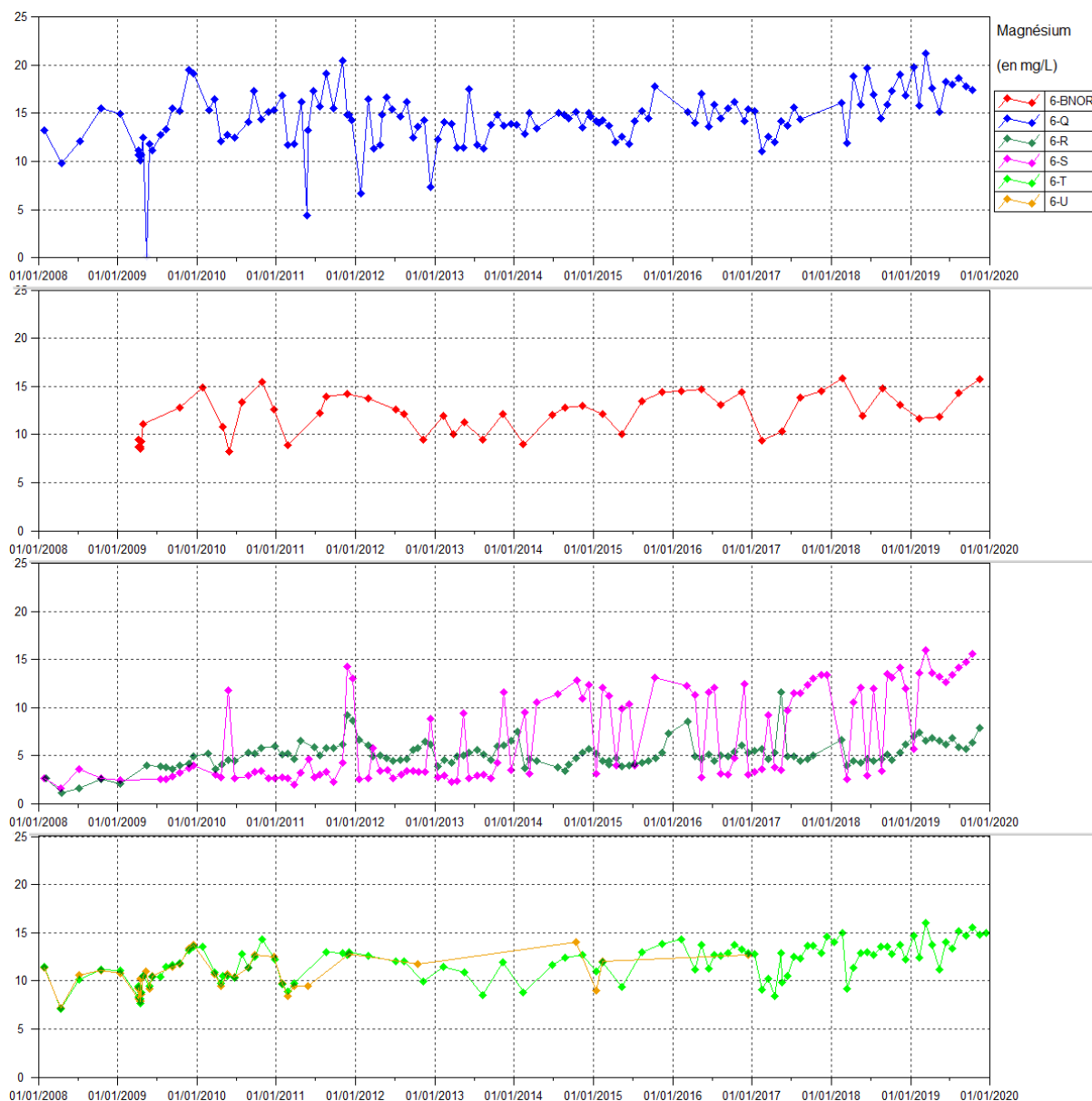
| <b>Statistiques</b> | <b>6-BNOR1</b> | <b>6-Q</b> | <b>6-R</b> | <b>6-S</b> | <b>6-T</b> |
|---------------------|----------------|------------|------------|------------|------------|
| Nombre de valeurs   | 4              | 11         | 11         | 10         | 12         |
| Moyenne             | 8.5            | 11.6       | 7.45       | 8.2        | 8.42       |
| Maximum             | 10             | 21         | 9          | 10         | 10         |
| Minimum             | 8              | 9          | 7          | 6          | 8          |
| Moyenne 2008-2018   | 8.36           | 9.87       | 6.64       | 6.95       | 8.06       |

De légères variations des teneurs en sodium sont enregistrées depuis 2018 aux stations 6-Q et 6-S. Pour l'ensemble des stations, la moyenne des concentrations relevées en 2019 sont légèrement supérieures à la moyenne des concentrations relevées entre 2008 et 2018.

### 2.1.1.8 Concentrations en magnésium

La Figure 11 présente les résultats de magnésium obtenus à une fréquence mensuelle pour 6-R, 6-S, 6-Q, 6-T et 6-U, et trimestrielle pour 6-BNOR1.

**Figure 11 : Mesures de magnésium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et janvier 2020**



Le Tableau 17 présente les statistiques des résultats en magnésium obtenus en 2019 pour les stations du creek de la Baie Nord.

**Tableau 17 : Statistiques des résultats en magnésium des stations du creek de la Baie Nord en 2019**

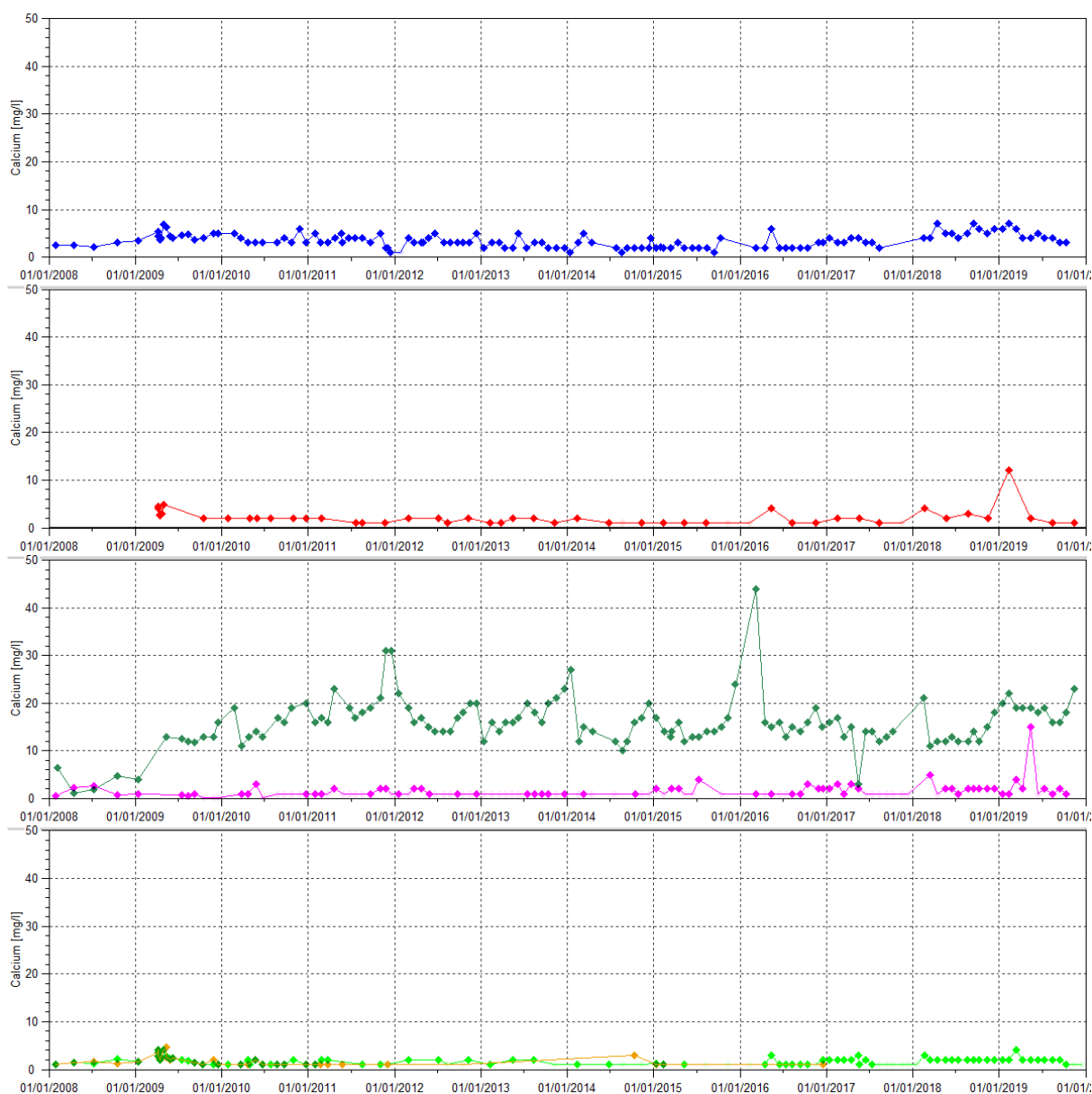
| Statistiques      | 6-BNOR1 | 6-Q   | 6-R  | 6-S   | 6-T   |
|-------------------|---------|-------|------|-------|-------|
| Nombre de valeurs | 4       | 10    | 11   | 10    | 12    |
| Moyenne           | 13.38   | 17.96 | 6.66 | 13.26 | 14.22 |
| Maximum           | 15.7    | 21.2  | 7.9  | 16    | 16    |
| Minimum           | 11.7    | 15.1  | 5.7  | 5.7   | 11.2  |
| Moyenne 2008-2018 | 11.9    | 13.9  | 5.0  | 5.9   | 11.5  |

Comme relevé pour les teneurs en sodium, les résultats en magnésium montrent toujours des variations plus ou moins importantes et sont en légère augmentation aux stations 6-Q, 6-R, 6-S et 6-T depuis 2018. Entre 2008 et 2018, la moyenne des concentrations oscille entre 5 et 13.9 mg/L pour l'ensemble des stations de suivi dans le bassin versant de la rivière de la Baie Nord. En 2019, les moyennes varient entre 6.6 et 17.9 mg/L.

#### 2.1.1.9 Concentrations en calcium

La Figure 12 présente les résultats de calcium obtenus à une fréquence mensuelle pour 6-R, 6-S, 6-Q, 6-T et 6-U, et trimestrielle pour 6-BNOR1.

**Figure 12 : Concentrations en calcium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et janvier 2020**



Le Tableau 18 présente les statistiques des résultats en calcium obtenus en 2019 pour les stations du creek de la Baie Nord.

**Tableau 18 : Statistiques des résultats en calcium des stations du creek de la Baie Nord de 2019**

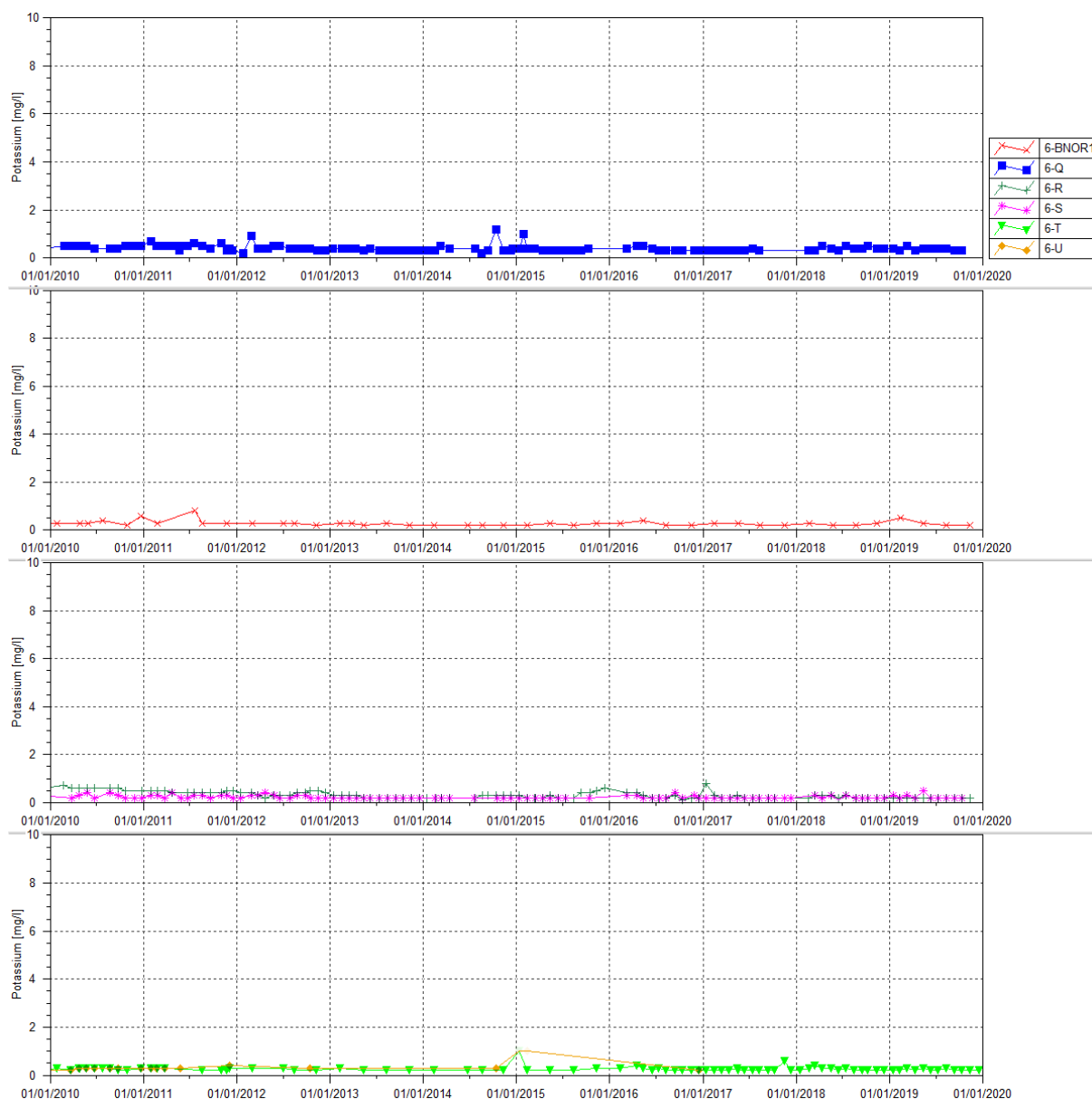
| Statistiques      | 6-BNOR1 | 6-Q  | 6-R  | 6-S  | 6-T  |
|-------------------|---------|------|------|------|------|
| Nombre de valeurs | 4       | 10   | 11   | 10   | 12   |
| Moyenne           | 4       | 4.6  | 19   | 2.95 | 1.83 |
| Maximum           | 12      | 7    | 23   | 15   | 4    |
| Minimum           | 1       | 3    | 16   | <LD  | <LD  |
| Moyenne 2008-2018 | 1.84    | 3.24 | 15.7 | 1.05 | 1.49 |

La hausse constatée en 2018 ne persiste pas en 2019 aux stations 6-Q et 6-BNOR1. A la station 6-S, une forte teneur en calcium est enregistrée lors du contrôle du mois de mai. A 6-R, les résultats de 2019 indiquent également une hausse des concentrations en calcium au cours du second semestre 2019.

#### 2.1.1.10 Concentrations en potassium

La Figure 13 présente les résultats de potassium obtenus à une fréquence mensuelle pour 6-R, 6-S, 6-Q, 6-T et 6-U, et trimestrielle pour 6-BNOR1.

**Figure 13: Concentrations en potassium pour les stations 6-Q, 6-BNOR1, 6-T, 6-U, 6-S et 6-R entre janvier 2008 et janvier 2020**



Pour l'ensemble des stations du bassin versant du Creek Baie Nord, les résultats en potassium sont stables et ne présentent aucune variation particulière.



### 2.1.1.11 Résultats des suivis environnementaux liés à l'exploitation des stations d'épuration

Les résultats des suivis environnementaux imposés dans l'arrêté d'exploitation des stations d'épuration de la base vie sont présentés dans le Tableau 19.

**Tableau 19 : Résultats des suivis du milieu naturel à proximité des stations d'épuration de la base vie**

| Station                        | 6-BNOR1    | 6-BNOR1    | 6-BNOR1    | 6-BNOR1    | 6-T        | 6-T        | 6-T        | 6-T        | DOL-11     | DOL-11     | DOL-10     | DOL-10     |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Date                           | 11/02/2019 | 14/05/2019 | 12/08/2019 | 13/11/2019 | 11/02/2019 | 14/05/2019 | 12/08/2019 | 13/11/2019 | 31/05/2019 | 25/11/2019 | 31/05/2019 | 25/11/2019 |
| Calcium                        | 12         | 2          | 1          | 1          | 2          | 2          | 2          | <1         | 4          | A<br>sec   | A<br>sec   | A<br>sec   |
| Chlorures                      | 19         | 16         | 15         | 13         | 15         | 15         | 15         | 14         | 19         |            |            |            |
| Conductivité in situ           | 139        | 113        | 155        | 173        | 110        | 107        | 143        | 163        | 155        |            |            |            |
| COT                            | na         | 0.8        | 3.2        | <0.3       | na         | 0.4        | 2.4        | <0.3       | <0.3       |            |            |            |
| DCO                            | <10        | <10        | <10        | <10        | <10        | <10        | <10        | <10        | <10        |            |            |            |
| Potassium                      | 0.5        | 0.3        | 0.2        | 0.2        | 0.2        | 0.3        | 0.3        | 0.2        | 1.1        |            |            |            |
| MES                            | <5         | <5         | <5         | <5         | <5         | <5         | <5         | 24         | <5         |            |            |            |
| Magnésium                      | 12         | 12         | 14         | 16         | 12         | 11         | 15         | 15         | 11         |            |            |            |
| Sodium                         | 10         | 8          | 8          | 8          | 8          | 8          | 8          | 8          | 11         |            |            |            |
| Nitrates                       | 2          | 0.7        | 0.8        | 0.6        | <0.2       | 0.7        | 0.9        | 0.6        | 11         |            |            |            |
| Azote                          | <0.5       | 1.1        | <0.5       | na         | <0.5       | 0.6        | 0.5        | na         | 1.3        |            |            |            |
| O2 dissous                     | 8.6        | 8.5        | 8.5        | 8.3        | 8.6        | 8.6        | 8.8        | 7.8        | 7.2        |            |            |            |
| pH                             | 7.4        | 7.9        | 8          | 7.9        | 7.5        | 8          | 8.1        | 8.3        | 7.8        |            |            |            |
| Sulfates                       | 24         | 13         | 12         | 7.5        | 9.2        | 10         | 9.7        | 5.5        | 32         |            |            |            |
| Titre alcalinométrique         | <2         | <2         | <2         | <2         | <2         | <2         | <2         | <2         | <2         |            |            |            |
| Titre alcalinométrique complet | 44         | 37         | 49         | 60         | 37         | 36         | 48         | 57         | 16         |            |            |            |
| Température                    | 26         | 24         | 24         | 24         | 25         | 24         | 24         | 24         | 24         |            |            |            |

La doline DOL-11 présente des valeurs en Nitrates, Azote, Sulfate, Potassium élevées. Le taux O2 est bon, le pH est faible. Une influence des stations d'épuration peut être à l'origine de ces résultats, sans que cela ne soit avéré. De plus, il n'y a pas d'apports via la lagune de collecte des rejets des stations d'épuration, ces rejets sont dirigés vers l'unité de traitement des effluents.

### 2.1.2 Kwé et rivière Trou bleu

Les stations de suivis du bassin versant de la Kwé sont situées comme suit :

- KOL : sur le cours principal de la Kwé Ouest en aval de l'influence du parc à résidus,
- 3-E : sur un affluent de la Kwé Ouest en aval de l'influence du parc à résidus,
- 4-M : sur un affluent de la Kwé Nord en aval de l'UPM-CIM,
- 4-N : sur un affluent de la Kwé Ouest en aval de l'UPM-CIM,
- 1-A et KAL : à la confluence des rivières Kwé Ouest, Kwé Nord et Kwé Est. Plus exactement, 1-A est situé 260 mètres en aval de KAL.
- 1-E : à proximité de l'embouchure de la Kwé,
- KE-05 : sur la rivière Kwé Est, en aval de la carrière de péridotite CPKE,
- 3-C : rivière Trou bleu.

*Concernant les stations KAL et 1-A :*

*Ces deux stations apparaissent dans plusieurs prescriptions réglementaires (Usine, AEM et dernièrement Lucy) avec chacune leur spécificité en termes de paramètre et de fréquence de suivi (cf § 1.1.1).*

*Depuis 2008, nous représentons les résultats de qualité physicochimique de ces deux stations sous 1-A car ces stations présentent les mêmes caractéristiques du fait de leur proximité. Cependant, avec la mise en place de l'arrêté Lucy qui recommande un suivi à haute fréquence (bihédomadaire) sur plusieurs paramètres, il était important de faire la distinction entre les stations de prélèvements et les fréquences de suivi imposées.*

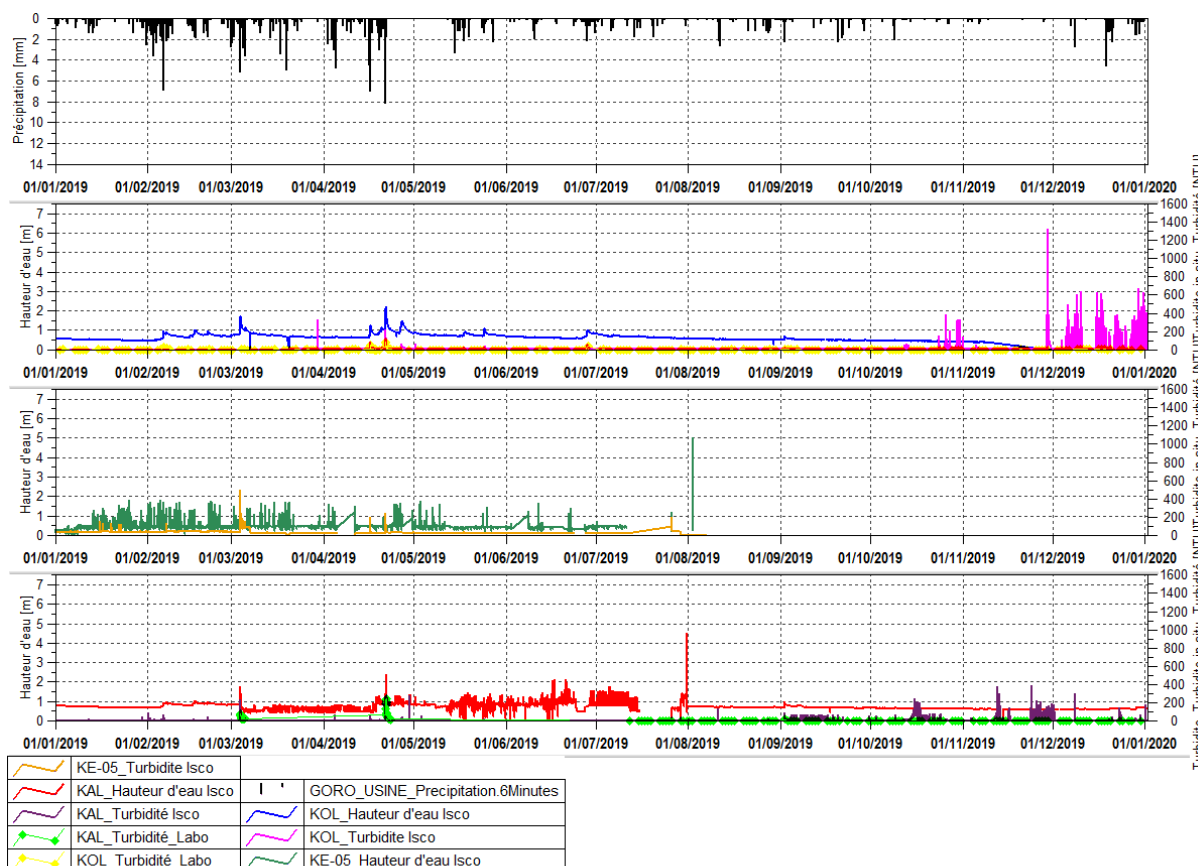
*Donc à partir du 12 juillet 2019, les résultats des mesures in situ et laboratoire à fréquence continue, bihebdomadaire et mensuels sont effectuées au niveau de la station KAL, telles que décrit dans l'arrêté Lucy et l'AEM. Les mesures à fréquence mensuelle décrites dans l'arrêté Usine sont effectuées à la station 1-A.*

Les paragraphes suivants présentent les données de ces stations suivies conformément aux différentes prescriptions réglementaires mentionnées précédemment.

### 2.1.2.1 Suivi transport solide – KOL, KE-05 et KAL

La Figure 14 présente les mesures de hauteurs d'eau et de turbidité obtenues à une fréquence continue pour l'année 2019 à la station KOL et KAL.

**Figure 14 : Hauteurs d'eau et turbidité en continu aux stations KOL, KAL et KE-05**



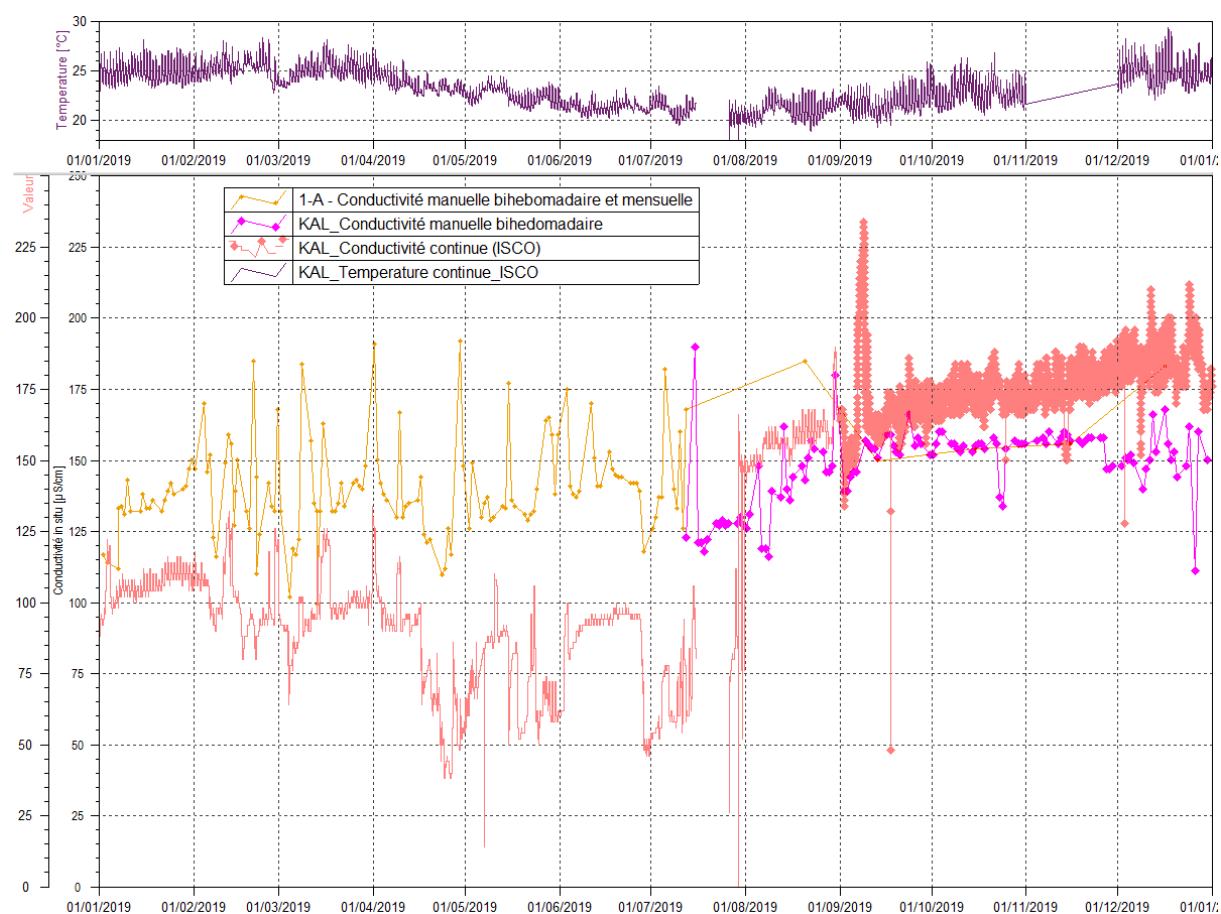
Dans la rivière de la Kwe Ouest (KOL), une turbidité max de 220 NTU est relevé le 21 avril suite à un épisode pluviométrique. Une turbidité élevée de 324 NTU est relevée le 29 mars mais cet enregistrement n'est pas concordant avec la mesure de turbidité de l'échantillon porté au laboratoire pour ce jour. A partir du 15 octobre, les enregistrements élevés sont le résultat de l'enlèvement de la sonde de mesure pour donner suite à l'assèchement du cours d'eau.

Dans la rivière de la Kwe Est (KE-05), une turbidité max de 492 NTU est relevée le 4 mars pour donner suite à un épisode pluviométrique engendrant une augmentation du niveau d'eau. A partir du 7 août 2020, cette station a été déséquipée afin de renforcer les suivis au niveau de KAL. Cette station subissait un engravement important au niveau du seuil de débit. Des travaux sont prévus afin d'améliorer les mesures au niveau de cette station. Enfin dans la rivière de la Kwé principale (KAL), une turbidité max de 271.5 NTU est relevée le 29 avril faisant suite à un épisode pluviométrique. Les enregistrements de turbidité automatisées révèlent une dérive de la sonde de mesure à partir du 1 septembre. En effet, les mesures laboratoires ne montrent aucune variation particulière au niveau de la turbidité pour cette période. Une maintenance de l'équipement a permis de résoudre cette dérive.

### 2.1.2.2 Mesures continues : température et conductivité

La Figure 15 présente les mesures de conductivité obtenues à une fréquence continue en 2019 à la station KAL.

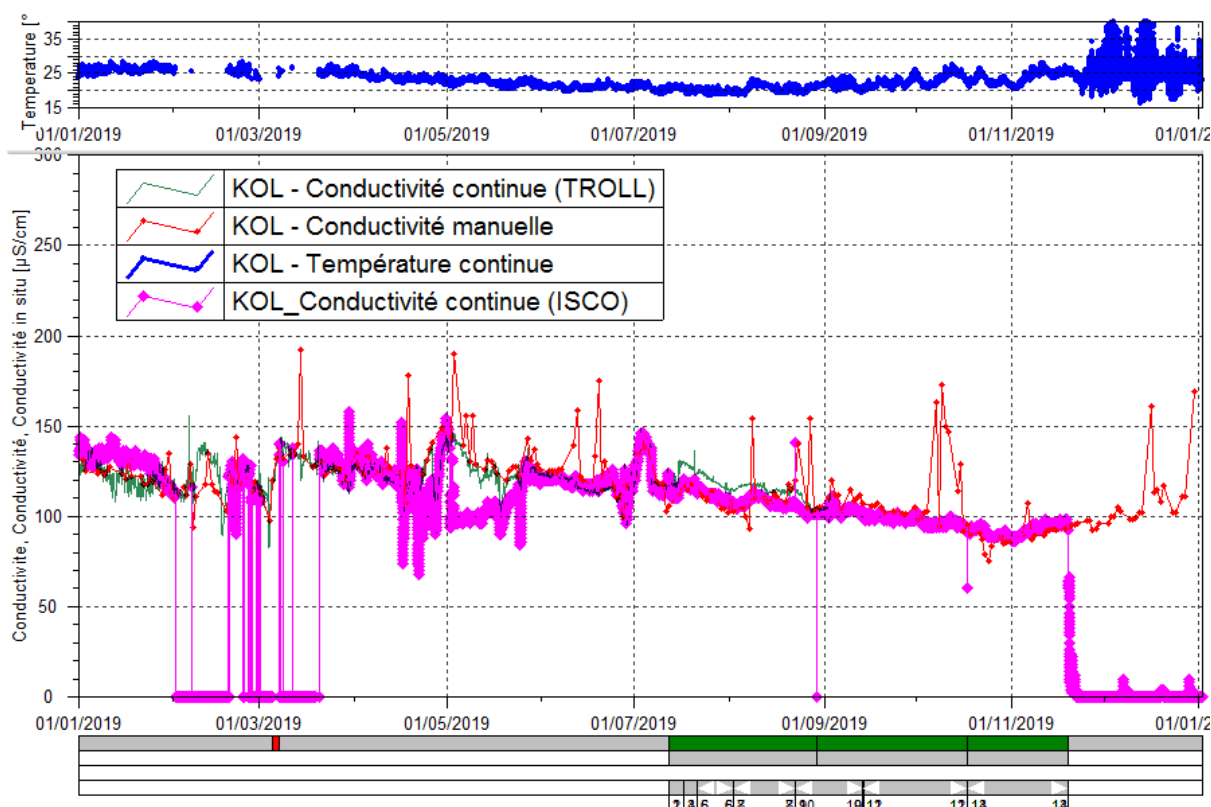
**Figure 15: Données de conductivité et de température à la station KAL et 1-A**



Les mesures de conductivité en continu de la station KAL sont en moyenne équivalente à 125.3µS/cm en 2019. Les températures sont plus élevées en début d'année, au cours de la saison chaude et sont en moyenne de 24.7° avec des maximums journaliers à 29.4°C. En saison fraîche les températures atteignent une moyenne de 21.6°C.

La Figure 16 présente les mesures de conductivité obtenues à une fréquence continue en 2019 à la station KOL.

**Figure 16 : Données de conductivité et de température à la station KOL**



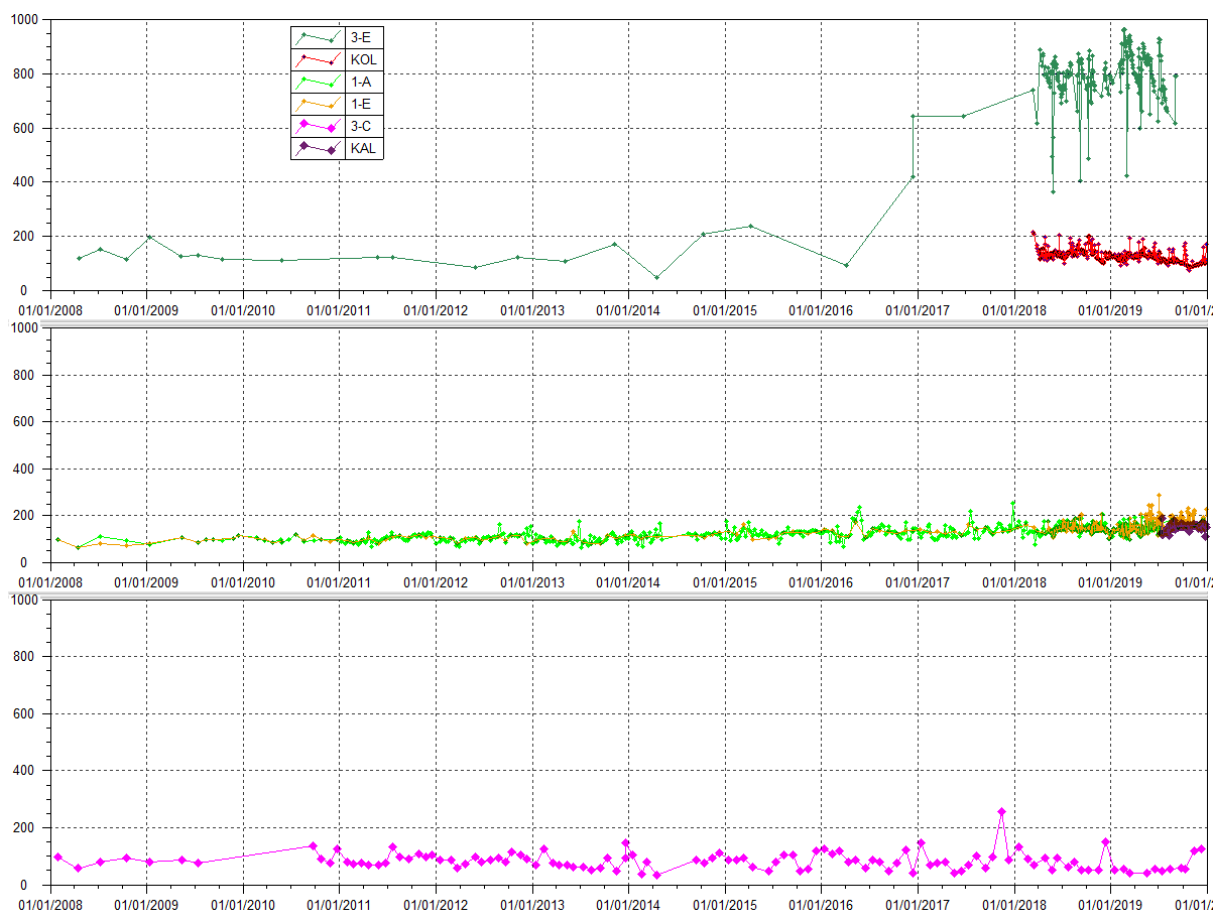
Entre 01/01/2019 et 03/09/2019, les mesures de conductivité en continues sont effectuées par le Troll. Ces mesures sont concordantes avec les mesures de conductivité manuelles. Durant cette période, on relève en moyenne une conductivité de 121  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et les mesures oscillent entre 68 et 155  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Suite à un dysfonctionnement de l'équipement et en l'absence de troll de remplacement, les mesures du Troll sont substituées à partir du 03 septembre par les mesures de conductivité de l'ISCO, équipé d'une sonde multi paramètre de type YSI. A partir du 03/09/2019 et jusqu'au 19/11/2019, les mesures de conductivité de l'ISCO affichaient une conductivité moyenne de 63.7  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Après recalage avec les mesures manuelles durant cette période, les mesures de conductivité sont en moyenne égales à 96  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . A partir du 19 novembre, les mesures de conductivité sont erronées voir nulles en raison de l'assèchement du cours d'eau qui a conduit à une baisse de la hauteur d'eau au niveau de la sonde de l'ISCO et par conséquent, à une dérive des mesures automatisées de température et de conductivité.

Les températures sont plus élevées en début d'année, au cours de la saison chaude (janvier à avril) et sont en moyenne de 25° avec des maximums journaliers à 30°C. Et en saison fraîche (avril à octobre), les températures sont en moyenne à 21°C.

### 2.1.2.3 Mesures in-situ : conductivité

La Figure 17 présente les mesures de conductivité obtenues en 2019.

**Figure 17 : Données de conductivité aux stations 3-E, KOL, 1-A, 1-E et 3-C**



Le Tableau 20 présente les statistiques des résultats en conductivité mesurées in situ des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C en 2019.

**Tableau 20 : Statistiques des résultats en Conductivité des stations 3-E, KOL, KAL, 1A, 1-E et 3-C en 2019**

| Statistiques      | 1-A    | KAL   | 1-E    | 3-E    | KOL    | 3-C   |
|-------------------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|
| Nombre de valeurs | 138    | 118   | 255    | 125    | 252    | 11    |
| Moyenne           | 141    | 148.5 | 155.38 | 812.9  | 117.6  | 63.8  |
| Maximum           | 192    | 190   | 288    | 962    | 192    | 125   |
| Minimum           | 99.4   | 111   | 96.9   | 425    | 75.2   | 39.9  |
| Moyenne 2008-2018 | 117.33 | -     | 118.63 | 586.91 | 140.13 | 85.93 |

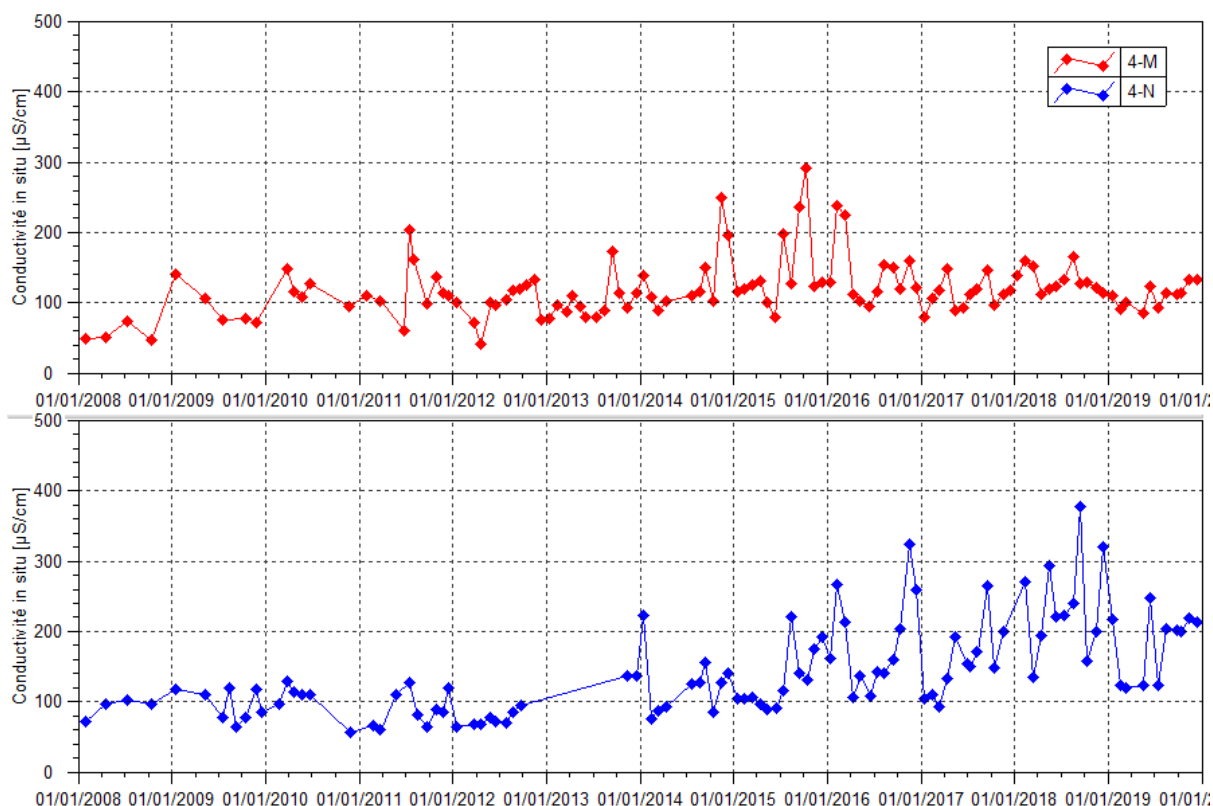
Les plus fortes conductivités sont mesurées à la station 3-E. Cette station est en aval direct du parc à résidus et est sous influence de ses rejets. En 2019, les teneurs ont en moyenne augmenté. En effet, on mesurait en moyenne 756 µS/cm en 2018. Les conductivités du 1<sup>er</sup> trimestre 2019 sont plus élevées qu'en 2018 et ces dernières ont diminuées à partir d'avril 2019. Les prélèvements ont été interrompus à partir du 3 septembre en raison de l'assèchement du cours d'eau. Les faibles conductivités sont relevées en période de hautes eaux, produisant une dilution des éléments dissous. Les analyses de 3-E sont le reflet des eaux fortement minéralisées en provenance de la Kwe Ouest, en aval du parc à résidus. Ces eaux sont fortement diluées vers l'aval, tel que visualiser par les mesures de conductivités aux stations KOL, et dans la Kwe principale. En effet, un gradient amont/aval décroissant est observé. Les stations KAL, 1-A et 1-E présentent des mesures similaires. Une forte conductivité est relevée à 1-E, soit 288 µS/cm le 1<sup>er</sup> juillet 2019.



#### 2.1.2.4 Mesures de conductivité - Suivis mensuels

La Figure 18 présente les mesures de conductivité obtenues en 2019

**Figure 18 : Données de conductivité aux stations 4-M et 4-N**



Le Tableau 21 présente les statistiques des résultats en conductivité mesurées sur le terrain des stations 4-M et 4-N en 2019.

**Tableau 21 : Statistiques des résultats en Conductivité des stations 4-M et 4-N en 2019**

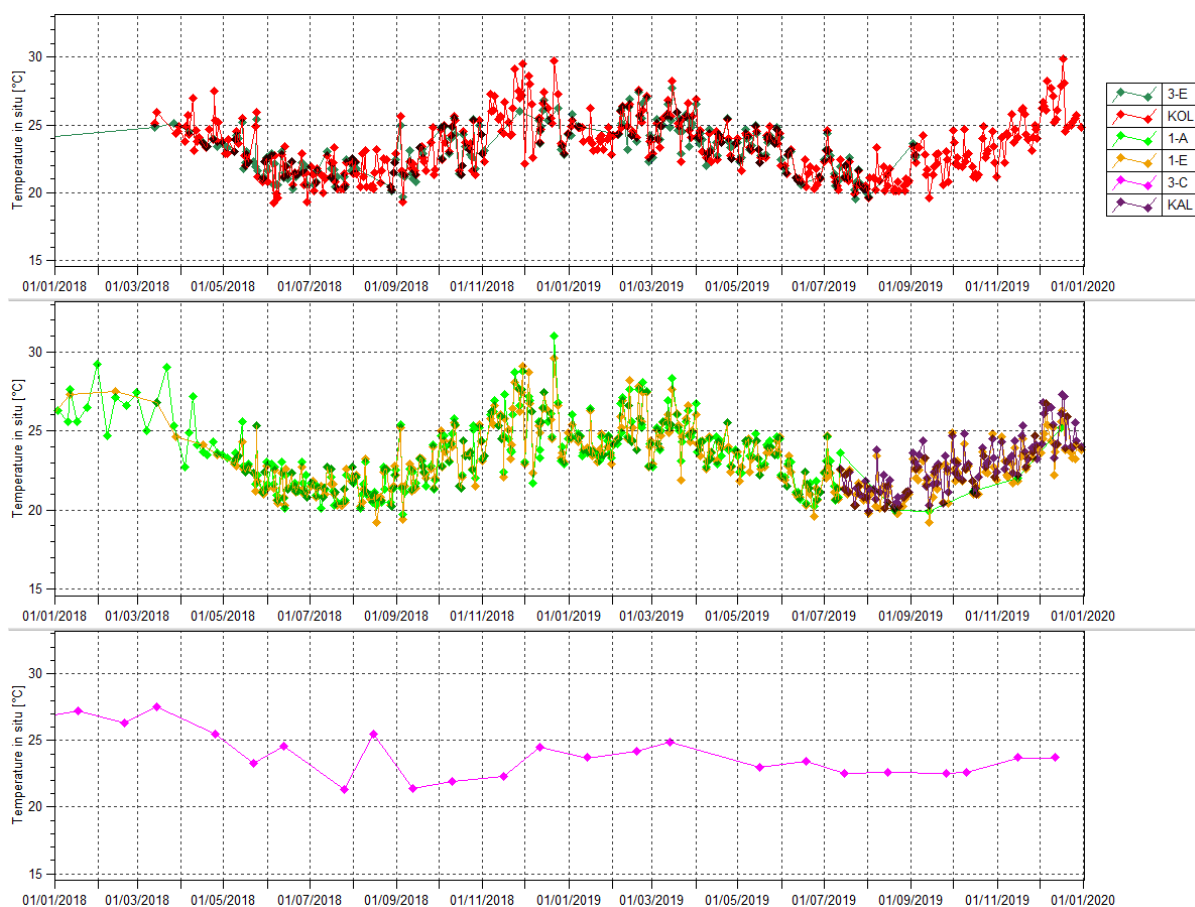
| Statistiques      | 4-M    | 4-N    |
|-------------------|--------|--------|
| Nombre de valeurs | 11     | 11     |
| Moyenne           | 109.7  | 181.1  |
| Maximum           | 133    | 248    |
| Minimum           | 85.8   | 119    |
| Moyenne 2008-2018 | 119.01 | 129.77 |

Une augmentation des résultats en conductivité était constatée au niveau de la station 4-N en 2018. La moyenne des valeurs en 2018 était de 239.36µS/cm. En début d'année 2019, une baisse des teneurs est observée à 4-N.

### 2.1.2.5 Mesures de Température - Suivis journaliers

La Figure 19 présente les mesures de températures obtenues en 2019.

**Figure 19 : Données de températures journalières aux stations 3-E, KOL, KAL, 1-A, 1-E et 3-C**



Le Tableau 22 présente les statistiques des résultats en Température des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C en 2019.

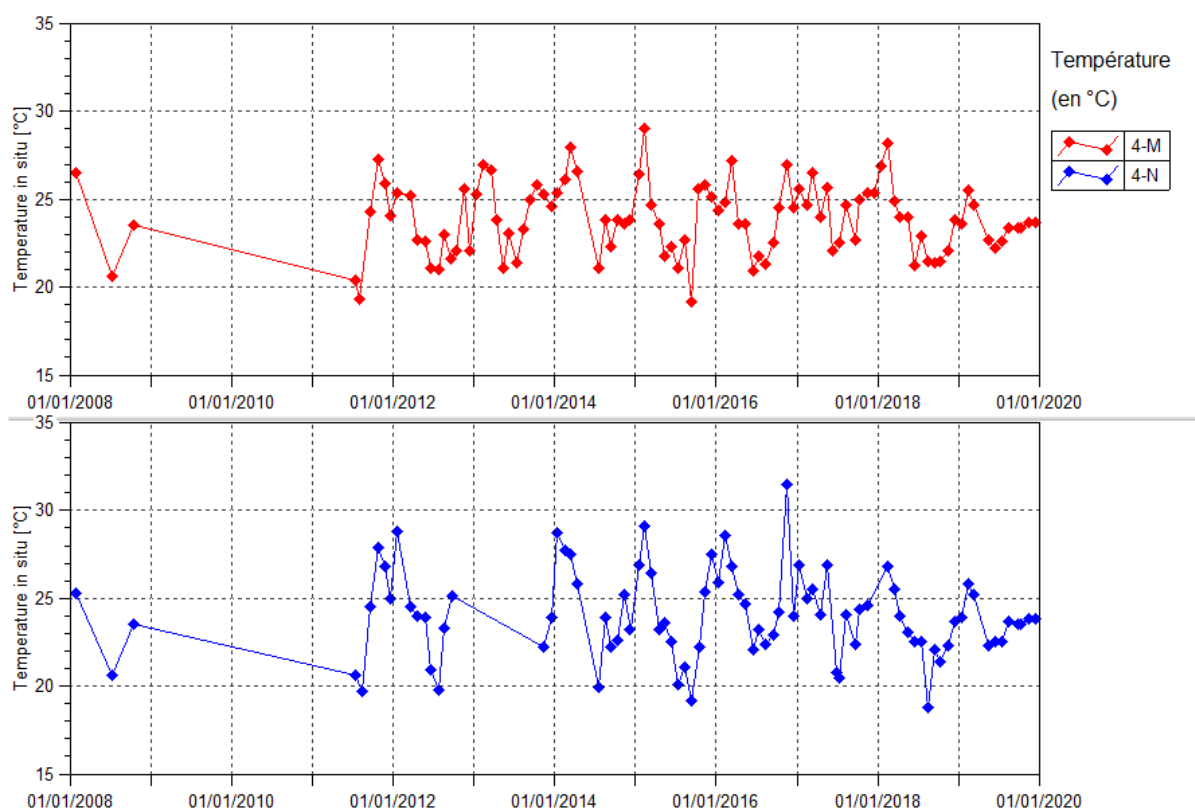
**Tableau 22 : Statistiques des résultats en Températures des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C en 2019**

| Statistiques      | 1-A  | KAL  | 1-E   | 3-E  | KOL  | 3-C  |
|-------------------|------|------|-------|------|------|------|
| Nombre de valeurs | 138  | 116  | 253   | 125  | 250  | 11   |
| Moyenne           | 23.7 | 22.7 | 23.1  | 23.5 | 23.4 | 23.3 |
| Maximum           | 28.3 | 27.3 | 28.2  | 27.7 | 29.9 | 24.9 |
| Minimum           | 19.9 | 19.9 | 19.23 | 19.5 | 19.6 | 22.5 |

### 2.1.2.6 Mesures de Température - Suivis mensuels

La Figure 20 présente les mesures de températures obtenues en 2019.

**Figure 20 : Données de températures journalières aux stations 4-M et 4-N**



Le Tableau 23 présente les statistiques des résultats en température mesurées sur le terrain des stations 4-M et 4-N en 2019.

**Tableau 23 : Statistiques des résultats en température des stations 4-M et 4-N en 2019**

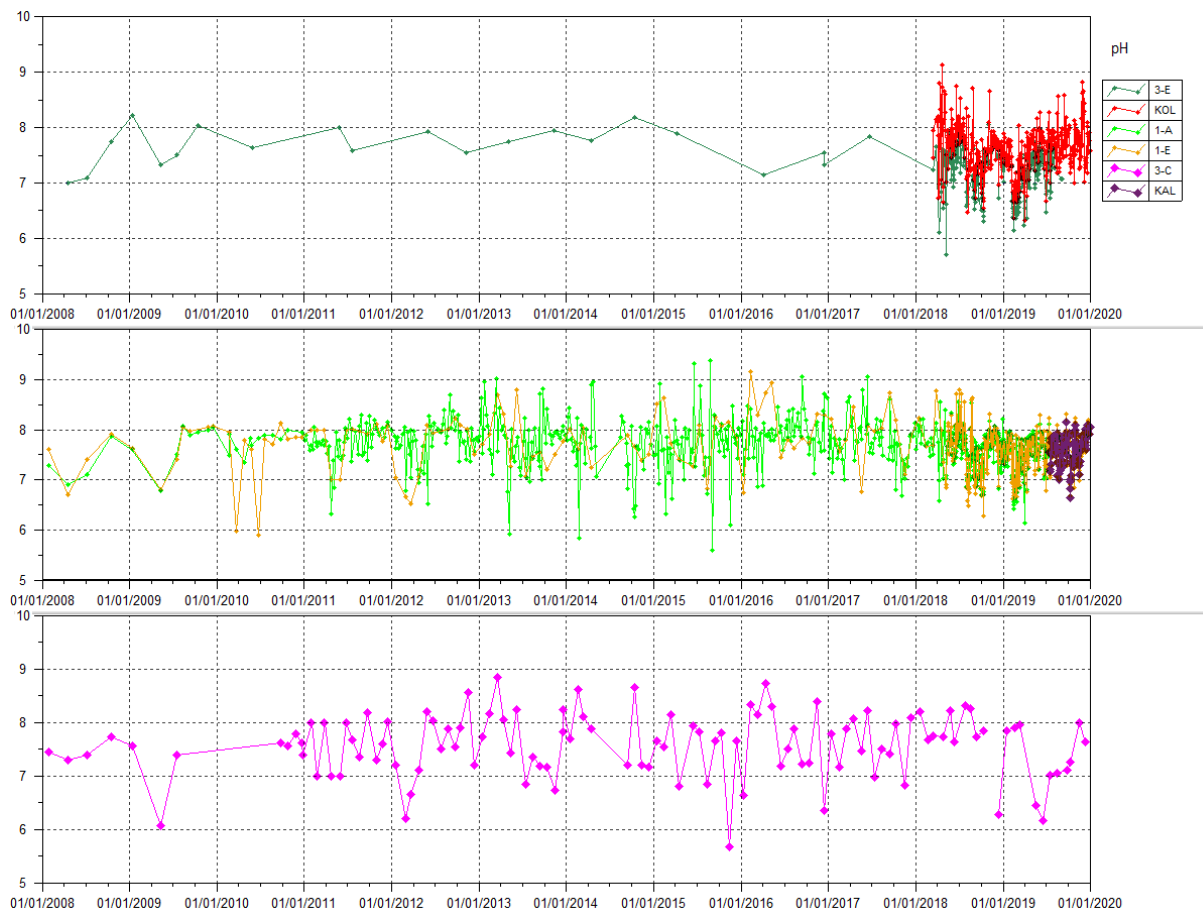
| Statistiques      | 4-M   | 4-N   |
|-------------------|-------|-------|
| Nombre de valeurs | 11    | 11    |
| Moyenne           | 23.5  | 23.6  |
| Maximum           | 25.5  | 25.8  |
| Minimum           | 22.2  | 22.3  |
| Moyenne 2008-2018 | 24.05 | 24.24 |

En 2019, les relevées de températures montrent des évolutions similaires pour les deux stations 4-M et 4-N, basées sur les fluctuations saisonnières.

### 2.1.2.7 Mesures de pH - Suivis journaliers

La Figure 21 présente les mesures de pH réalisées à une fréquence journalière pour KOL, 3-E, 1-A, 1-E et 3-C en 2019.

**Figure 21 : Mesures journalières de pH aux stations KOL, 3-E, 1-A, 1-E et 3-C**



Le Tableau 24 présente les statistiques des résultats en pH des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C en 2019.

**Tableau 24 : Statistiques des mesures de pH journalières à 3-E, KOL, KAL, 1-A, 1-E et 3-C**

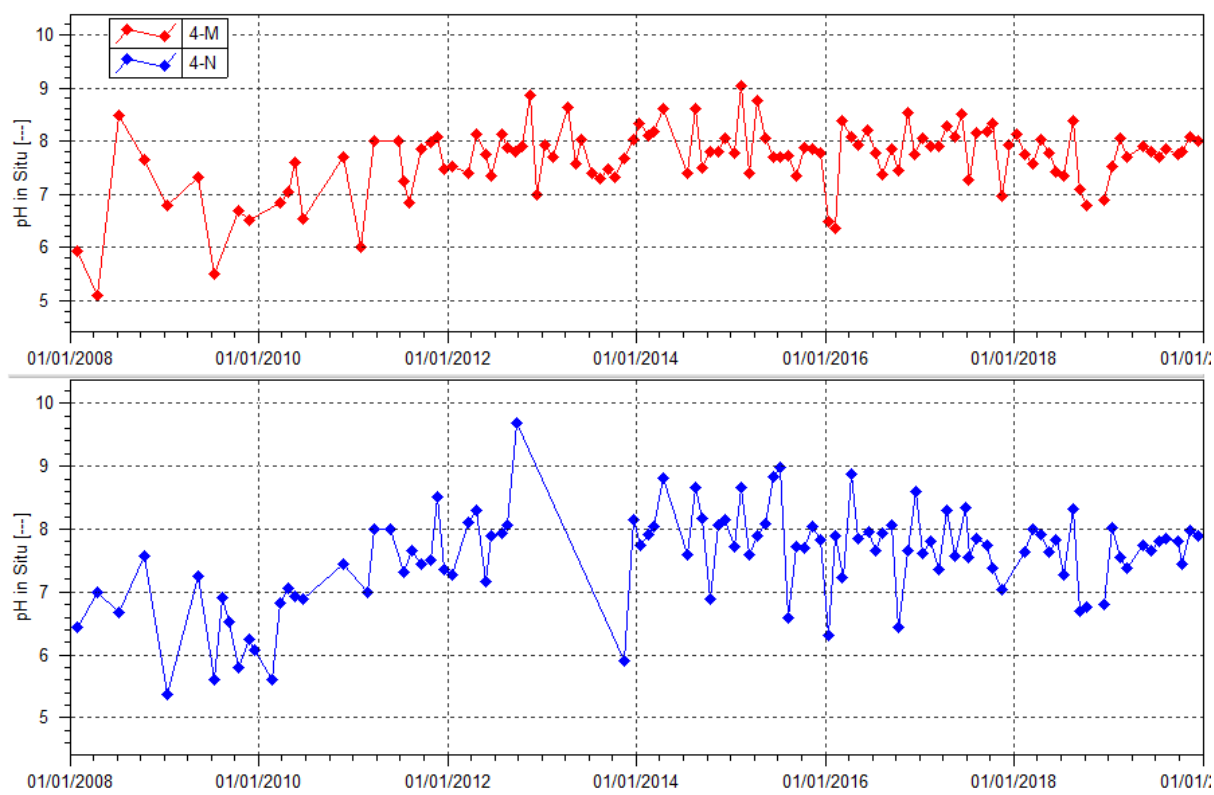
| Statistiques      | 1-A  | KAL  | 1-E  | 3-E  | KOL  | 3-C  |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|
| Nombre de valeurs | 138  | 117  | 254  | 125  | 250  | 1    |
| Moyenne           | 7.4  | 7.63 | 7.5  | 7.1  | 7.5  | 7.3  |
| Maximum           | 8.12 | 8.15 | 8.3  | 7.9  | 8.8  | 8    |
| Minimum           | 6.13 | 6.65 | 6.6  | 6.1  | 6.3  | 6.1  |
| Moyenne 2008-2018 | 7.77 | -    | 7.77 | 7.46 | 7.87 | 7.57 |

Les moyennes enregistrées en 2019 sont quasiment identiques à celles enregistrées sur la période 2008-2018.

### 2.1.2.8 Mesures de pH - Suivis mensuels

La Figure 22 présente les mesures de pH obtenues à une fréquence mensuelle pour 4-M et 4-N depuis 2008.

**Figure 22 : Données de pH des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020**



Le Tableau 25 présente les statistiques des résultats en pH des stations 4-M et 4-N en 2019

**Tableau 25 : statistiques de pH des stations 4-M et 4-N en 2019**

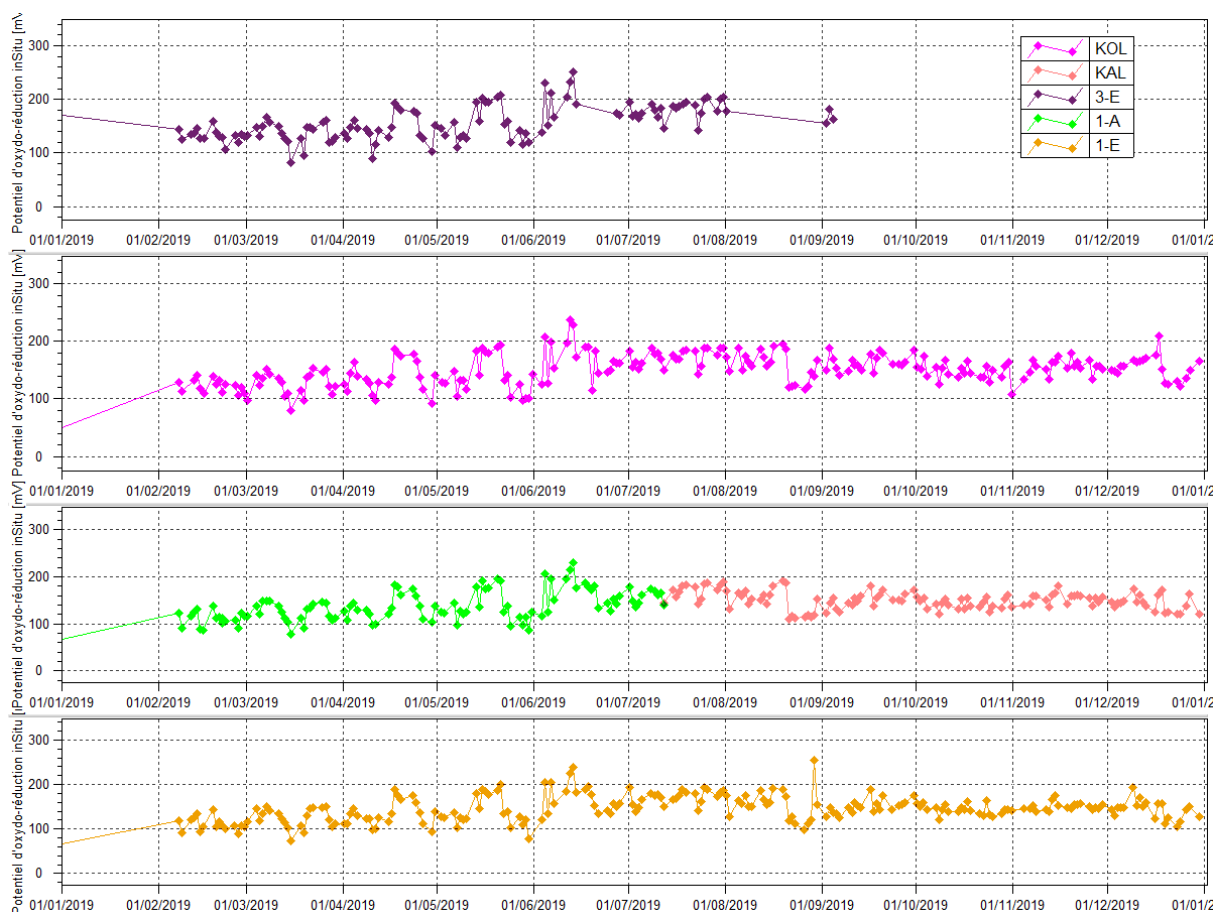
| Statistiques      | 4-M | 4-N |
|-------------------|-----|-----|
| Nombre de valeurs | 11  | 11  |
| Moyenne           | 7.8 | 7.7 |
| Maximum           | 8   | 8   |
| Minimum           | 7.5 | 7.3 |

Les eaux des stations 4-M et 4-N sont à tendance basiques, les pH étant compris entre 7.3 et 8.

### 2.1.2.9 Mesure du potentiel d'oxydo-réduction – Suivis journaliers

La Figure 23 présente les mesures d'oxydo-réduction obtenues en 2019.

**Figure 23 : Mesures du potentiel d'oxydo-réduction aux stations 3-E, KOL, 1-A, KAL et 1-E**



Le Tableau 26 présente les statistiques des résultats du potentiel d'oxydo-réduction (ORP) des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL et 1-E en 2019.

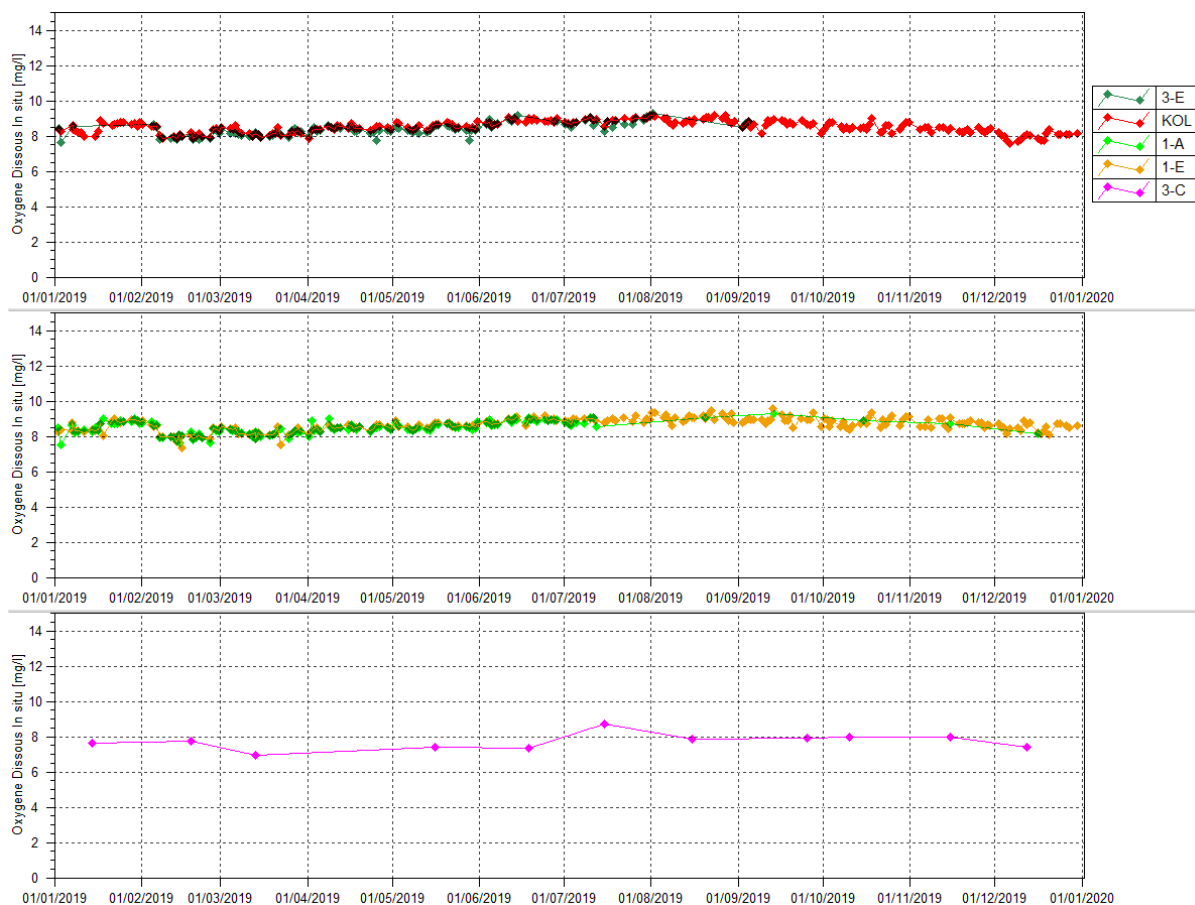
**Tableau 26 : Statistiques des résultats en Eh des stations 3-E, KOL, 1A et 1-E en 2019**

| Statistiques      | 1-A   | KAL   | 1-E    | 3-E   | KOL    |
|-------------------|-------|-------|--------|-------|--------|
| Nombre de valeurs | 104   | 118   | 144    | 97    | 145    |
| Moyenne           | 136.7 | 192   | 117.33 | 127.7 | 126.05 |
| Maximum           | 230.5 | 110.5 | 292.5  | 305.4 | 297.6  |
| Minimum           | 78.3  | 17.8  | 31     | 70.6  | 26.1   |

### 2.1.2.10 Mesures d'oxygène dissous – suivis journaliers

La Figure 24 présente les mesures terrain d'oxygène dissous obtenues en 2019.

**Figure 24 : Oxygène dissous des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C**



Le Tableau 27 présente les statistiques des résultats en oxygène dissous des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C en 2019.

**Tableau 27 : Statistiques des résultats en Oxygène dissous des stations 3-E, KOL, 1A, KAL, 1-E et 3-C en 2019**

| Statistiques      | 1-A  | KAL  | 1-E  | 3-E  | KOL  | 3-C  |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|
| Nombre de valeurs | 136  | 115  | 162  | 116  | 176  | 12   |
| Moyenne           | 8.48 | 8.65 | 9.05 | 8.94 | 8.96 | 8.29 |
| Maximum           | 9.29 | 9.23 | 9.98 | 9.81 | 9.75 | 9.37 |
| Minimum           | 7.5  | 7.91 | 7.54 | 7.76 | 7.48 | 7.16 |

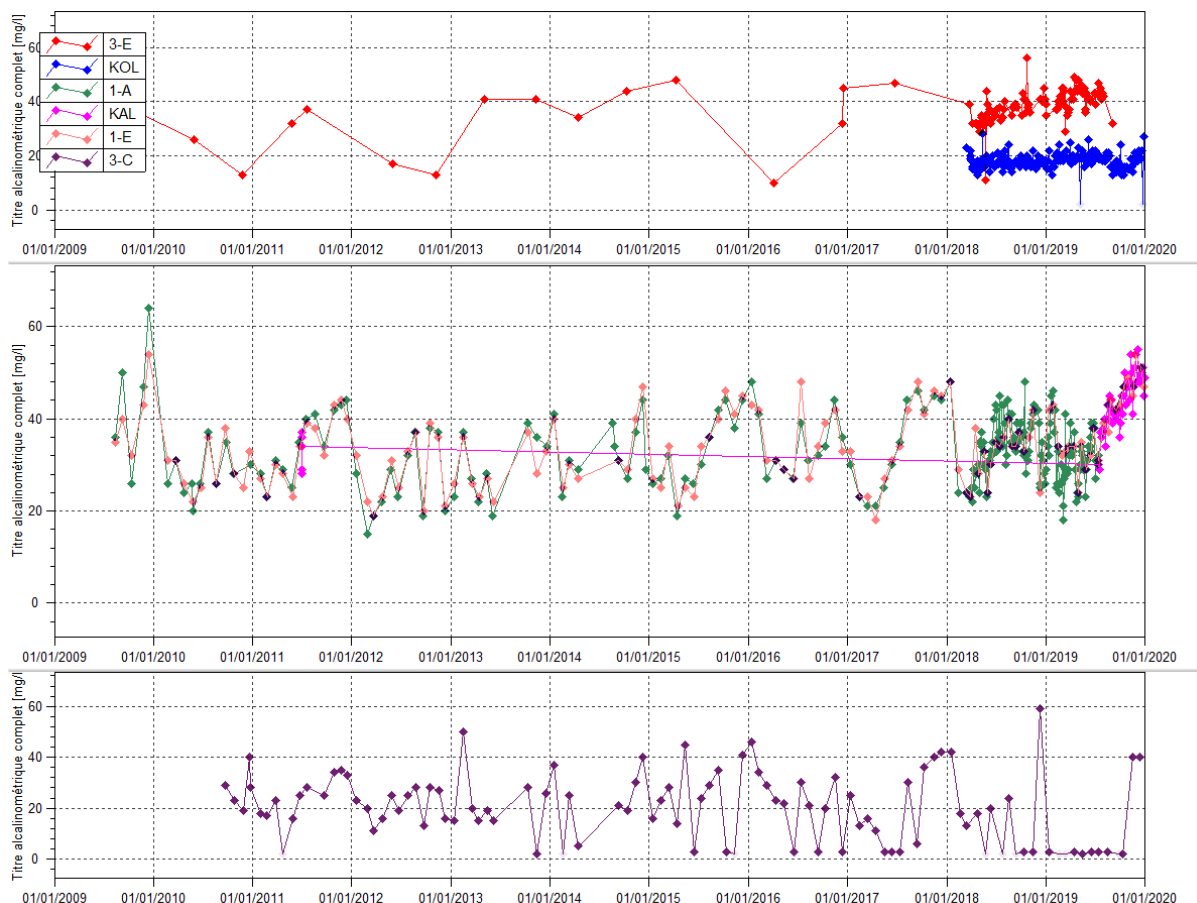
Les résultats de 2019 pour ces stations sont caractéristiques d'une eau bien oxygénée.



### 2.1.2.11 Alcalinité

La Figure 25 présente les résultats en Titre Alcalimétrique Complet (TAC) correspondant à l'alcalinité pour les stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C en 2019

**Figure 25 : Alcalinité des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C**



Le Tableau 28 présente les statistiques des résultats en TAC des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C en 2019.

**Tableau 28 : Statistiques des résultats en TAC des stations 3-E, KOL, 1A, KAL et 1-E en 2019**

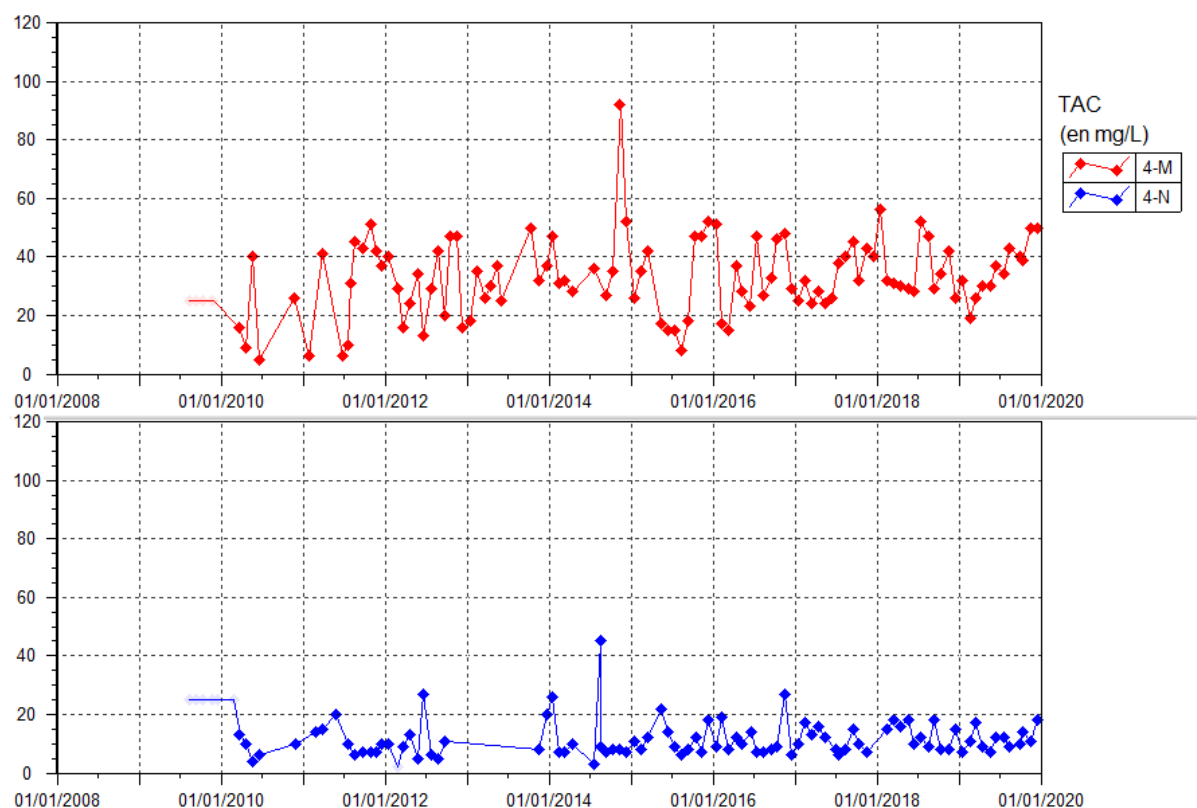
| Statistiques      | 1-A/KAL | KAL   | 1-E  | 3-E  | KOL  | 3-C |
|-------------------|---------|-------|------|------|------|-----|
| Nombre de valeurs | 64      | 49    | 24   | 51   | 101  | 12  |
| Moyenne           | 32.68   | 43.55 | 39.1 | 41.4 | 18.2 | 8.5 |
| Maximum           | 51      | 54    | 54   | 49   | 27   | 40  |
| Minimum           | 18      | 29    | 24   | 29   | <2   | <2  |

Pour les eaux faibles en ions, les résultats donnés par le TAC sont considérés comme étant la concentration du bicarbonate. En effet, les analyses du titre alcalimétrique TA sont inférieures à la limite de quantification, indiquant que tout le TAC équivaut aux bicarbonates.

KOL et 3-C présentent des valeurs d'alcalinité les plus faibles sur la période étudiée. Peu de variations sont observées pour les stations 3-E et KOL contrairement aux résultats de 1-A, KAL et 1-E. Les résultats de TAC dans la rivière de la Kwé principale (stations KAL, 1-A et 1-E) montrent des variations périodiques semblant correspondre au niveau d'eau du cours d'eau. Entre mai et octobre, correspondant à la saison fraîche, donc en période de hautes eaux, les valeurs de TAC augmentent puis elle se stabilisent ou diminuent en saison chaude. Le dernier contrôle de décembre 2019 à 3-C présente une valeur de TAC élevée, 40mg/L alors que l'ensemble des contrôles mensuels ont indiqué un faible TAC et une stabilité depuis janvier 2019.

La Figure 26 présente les résultats en Titre Alcalimétrique Complet (TAC) correspondant à l'alcalinité pour les stations 4-M et 4-N en 2019.

**Figure 26 : Alcalinité des stations 4-M et 4-N**



Le Tableau 29 présente les statistiques des résultats en TAC des stations 4-M et 4-N en 2019.

**Tableau 29 : Statistiques des résultats en TAC des stations 4-M et 4-N en 2019**

| Statistiques      | 4-M   | 4-N   |
|-------------------|-------|-------|
| Nombre de valeurs | 12    | 12    |
| Moyenne           | 35.8  | 11.4  |
| Maximum           | 50    | 18    |
| Minimum           | 19    | 7     |
| Moyenne 2009-2018 | 31.23 | 11.46 |

Pour les eaux faibles en ions, les résultats donnés par le TAC sont considérés comme étant la concentration du bicarbonate. En effet, les analyses du titre alcalimétrique TA sont inférieures à la limite de quantification, indiquant que tout le TAC équivaut aux bicarbonates.

En 2019, la station 4-M présente toujours des variations plus importantes que la station 4-N mais les concentrations relevées durant cette période restent comparables aux normales mesurées depuis 2015.

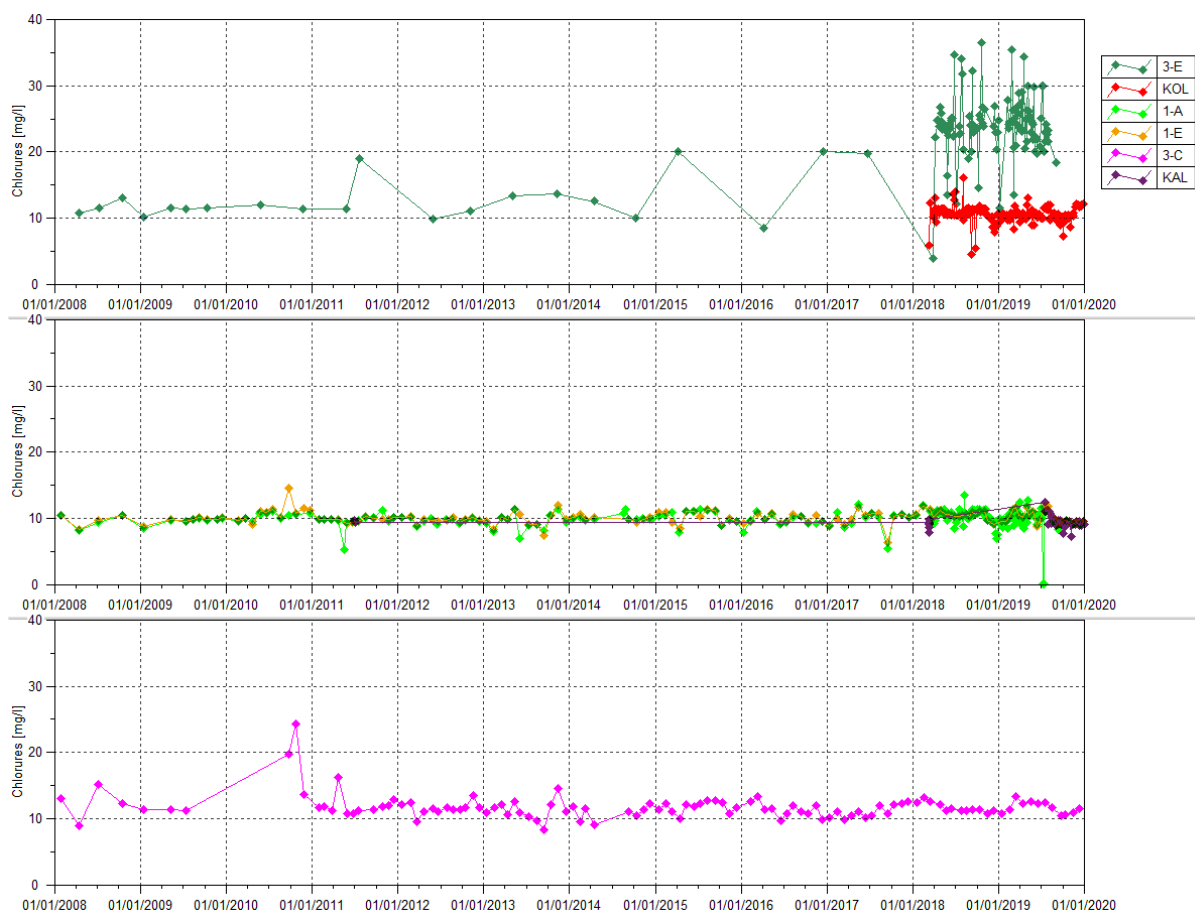
### 2.1.2.12 Anions majeurs

Parmi les anions majeurs analysés, les fluorures, nitrites et phosphates sont en majorité inférieures à la limite de quantification, ils ne sont pas présentés graphiquement car le pourcentage de valeurs exploitables est inférieur à 1%.

Les analyses d'ammonium (NH<sub>4</sub>) sont remplacées par les résultats d'analyse de l'ammoniac (NH<sub>3</sub>), ces deux formes étant en équilibre à des pH entre 7.25 et 8.25. Les résultats d'analyses sont toujours inférieurs à la limite de quantification et ne sont donc pas présentés graphiquement.

La Figure 27 présente les analyses de chlorures obtenues en 2019.

**Figure 27 : Chlorures des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C**



Le Tableau 30 présente les statistiques des résultats en chlorures des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C en 2019.

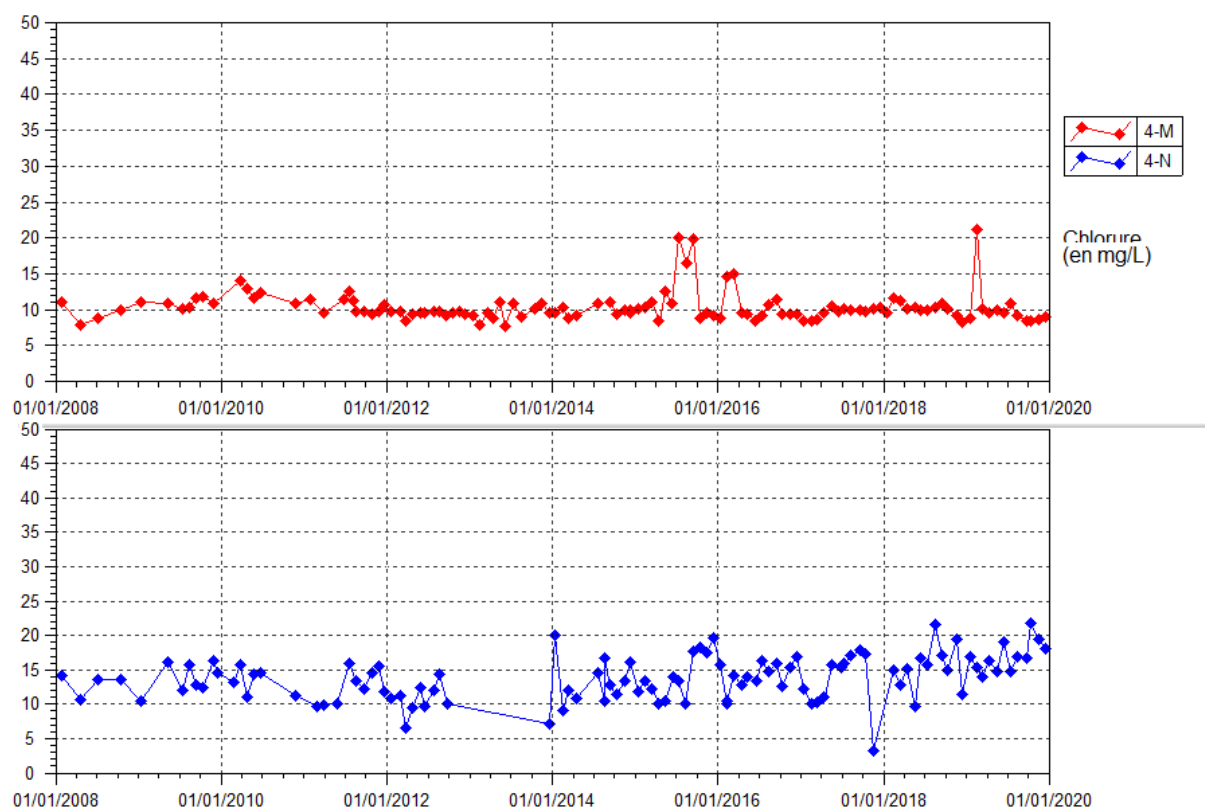
**Tableau 30 : Statistiques des résultats en Chlorures des stations 3-C, 3-E, KOL, 1A, KAL et 1-E en 2019**

| Statistiques      | 1-A/KAL | KAL  | 1-E   | 3-E   | KOL   | 3-C   |
|-------------------|---------|------|-------|-------|-------|-------|
| Nombre de valeurs | 65      | 41   | 24    | 51    | 100   | 12    |
| Moyenne           | 9.8     | 9.24 | 10.1  | 24.1  | 10.4  | 11.6  |
| Maximum           | 12.8    | 10.1 | 11.8  | 35.4  | 13.1  | 13.3  |
| Minimum           | 0.01    | 7.2  | 8.8   | 11.5  | 7.3   | 10.4  |
| Moyenne 2008-2018 | 9.94    |      | 10.08 | 17.97 | 10.96 | 11.73 |

Le bilan 2018 avait mis en évidence un léger enrichissement en chlorure. En 2019, les teneurs en chlorures sont stables. A la station KOL, les concentrations en chlorures sont stables depuis 2018. De légères variations sont enregistrées en 2019 au niveau de 1-A et 1-E.

La Figure 28 présente les mesures de chlorures obtenues à une fréquence mensuelle pour 4-M et 4-N depuis 2008.

**Figure 28 : Données de chlorures des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020**



Le Tableau 31 présente les statistiques des résultats en chlorures des stations 4-M et 4-N en 2019.

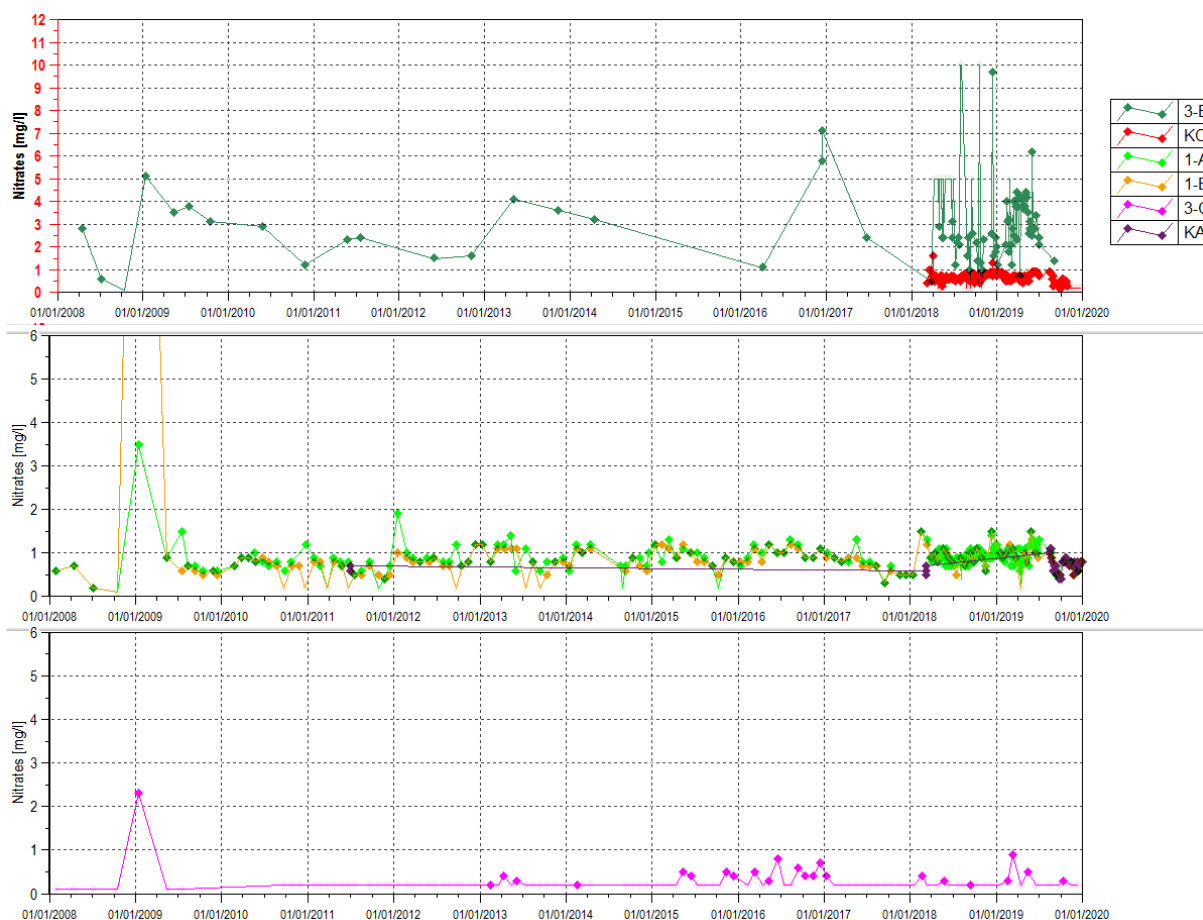
**Tableau 31 : statistiques des mesures de chlorures des stations 4-M et 4-N en 2018**

| Statistiques      | 4-M  | 4-N  |
|-------------------|------|------|
| Nombre de valeurs | 12   | 12   |
| Moyenne           | 10.3 | 17   |
| Maximum           | 21.1 | 21.7 |
| Minimum           | 8.4  | 14   |

Les résultats en chlorures sont stables à la station 4-M, seul le contrôle du 15 février indique une valeur élevée par rapport aux normales mesurées. A la station 4-N, les concentrations en chlorures sont en hausse légère depuis 2018.

La Figure 29 présente les analyses de nitrates obtenues en 2019.

**Figure 29 : Nitrates des stations 3-E, KOL, 1-A/KAL, 1-E et 3-C**



Le Tableau 32 présente les statistiques des résultats en nitrates des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C en 2019.

**Tableau 32 : Statistiques des résultats en Nitrates des stations 3-E, KOL, 1A, KAL, 1-E et 3-C en 2019**

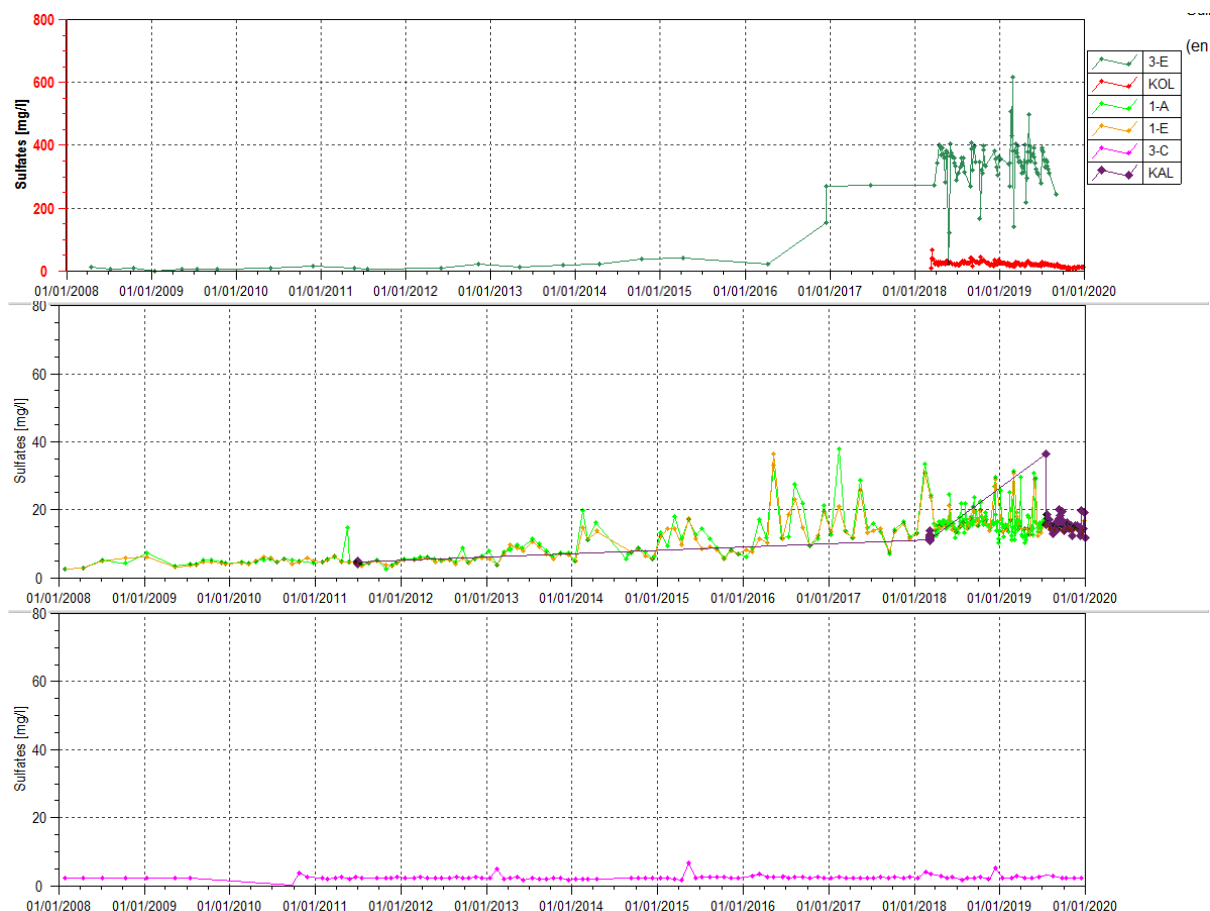
| Statistiques      | 1-A  | KAL  | 1-E  | 3-E       | KOL  |
|-------------------|------|------|------|-----------|------|
| Nombre de valeurs | 60   | 41   | 22   | 42        | 89   |
| Moyenne           | 1.2  | 0.73 | 0.84 | 3.06      | 0.56 |
| Maximum           | 14.8 | 1.1  | 1.5  | 6.2       | 0.9  |
| Minimum           | 0.5  | 0.4  | <0.2 | <10 ou <5 | <0.2 |

Une différence de limite de quantification entre les analyses de la station 3-E et les autres stations est liée à la salinité de l'échantillon qui nécessite une préparation de l'échantillon avant analyse. Visuellement, cette différence augmente artificiellement les valeurs de nitrates en 2018.

Aucune évolution particulière n'est constatée au cours de cette période.

La Figure 30 présente les analyses de sulfates obtenues à une fréquence journalière en 2019.

**Figure 30 : Sulfates des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C**



Le Tableau 33 présente les statistiques des résultats en sulfates des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C en 2019.

**Tableau 33 : Statistiques des résultats en Sulfates des stations 3-E, KOL, 1A, KAL, 1-E et 3-C en 2019**

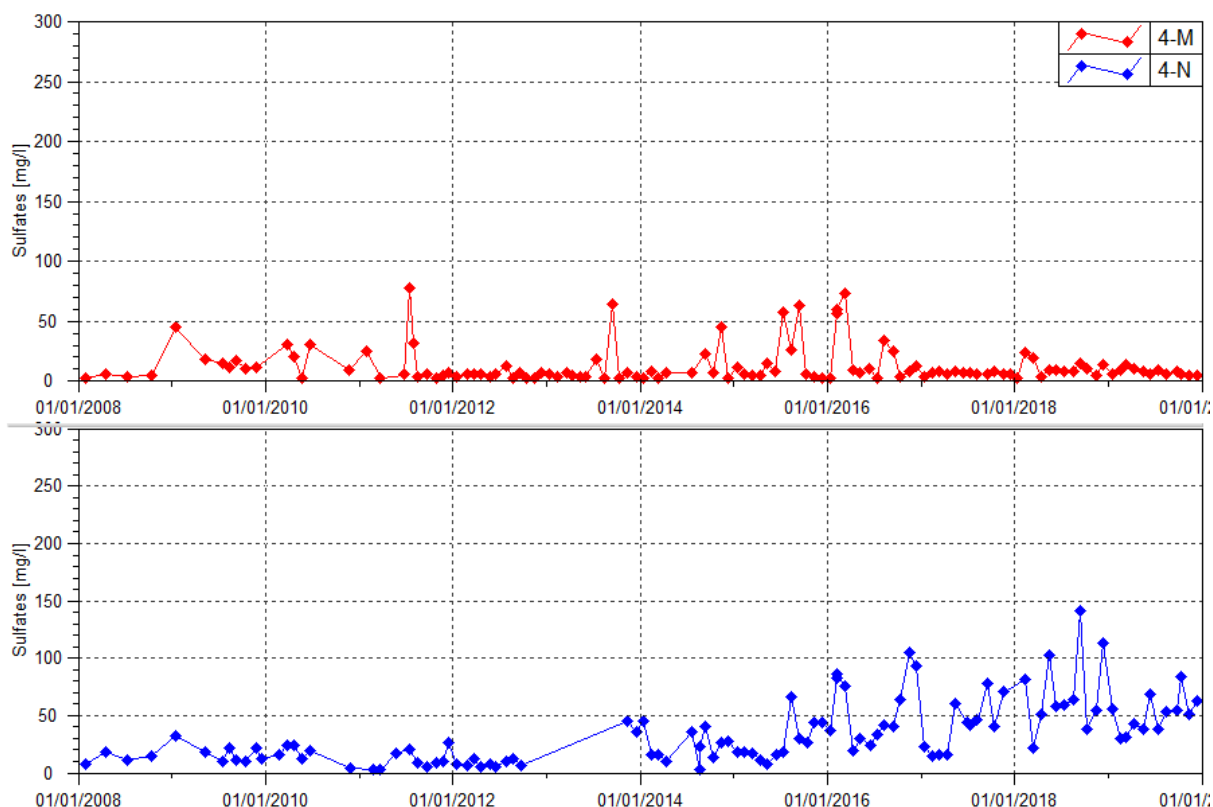
| Statistiques      | 1-A   | KAL   | 1-E  | 3-E    | KOL  | 3-C  |
|-------------------|-------|-------|------|--------|------|------|
| Nombre de valeurs | 65    | 47    | 24   | 51     | 101  | 12   |
| Moyenne           | 16.1  | 15.96 | 15.7 | 354    | 17.9 | 2.3  |
| Maximum           | 31.5  | 36.3  | 30.8 | 618    | 31.9 | 2.7  |
| Minimum           | 10.2  | 11.7  | 12.3 | 141    | 7.2  | <3   |
| Moyenne 2008-2018 | 10.65 | 10.65 | 9.19 | 188.05 | -    | 2.33 |

De fortes concentrations en sulfates sont enregistrées à la station 3-E, 354 mg/L en moyenne. En 2018, on relevait en moyenne 338.5mg/L. Une concentration maximale de 618 mg/L est relevée le 25 février. Un gradient longitudinal de dilution est observé d'amont en aval de la rivière.

Pour rappel, les résultats de suivi indiquent une augmentation légère de concentration en chlorures au niveau de la Kwe principale (1-A et 1-E) depuis 2013. Depuis 2016, des variations plus ou moins importantes sont enregistrées. Les concentrations mesurées en 2019 sont comparables aux teneurs relevées depuis 2016.

La Figure 31 présente les mesures de sulfates obtenues à une fréquence mensuelle pour 4-M et 4-N depuis 2008.

**Figure 31 : Données de sulfates des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020**



Le Tableau 34 présente les statistiques des résultats en sulfate des stations 4-M et 4-N en 2019

**Tableau 34 : statistiques des mesures de sulfates des stations 4-M et 4-N en 2019**

| Statistiques      | 4-M   | 4-N   |
|-------------------|-------|-------|
| Nombre de valeurs | 12    | 12    |
| Moyenne           | 7.64  | 50.8  |
| Maximum           | 13.7  | 84.3  |
| Minimum           | 4.5   | 30    |
| Moyenne 2008-2018 | 29.25 | 26.26 |

Les résultats en sulfates à la station 4-M sont stables en 2019. Depuis 2015, les concentrations en sulfates au niveau de 4-N sont en augmentation légère avec des diminutions de concentrations interannuelles. Or les résultats de 2019 indiquent une baisse des teneurs en sulfates. On relevait en moyenne 71.3 mg/L en 2018. En 2019, la concentration moyenne est de 50.8 mg/L.

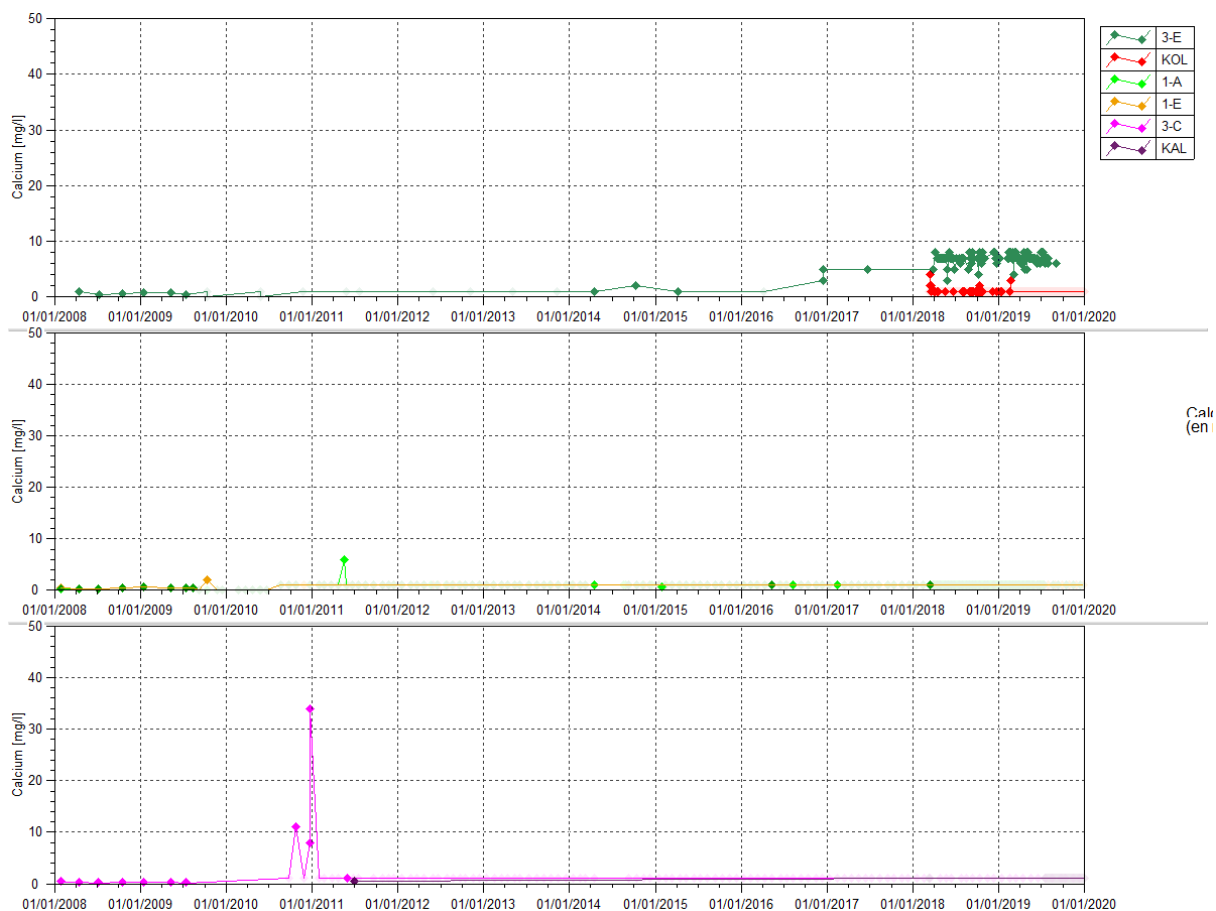


### 2.1.2.13 Cations majeurs

Les graphiques suivants présentent les valeurs des cations majeurs analysés.

La Figure 32 présente les analyses en calcium obtenues en 2019.

**Figure 32 : Calcium des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C**



Le Tableau 35 présente les statistiques des résultats en calcium des stations 3-E, KOL, 1-A/KAL, 1-E et 3-C en 2019.

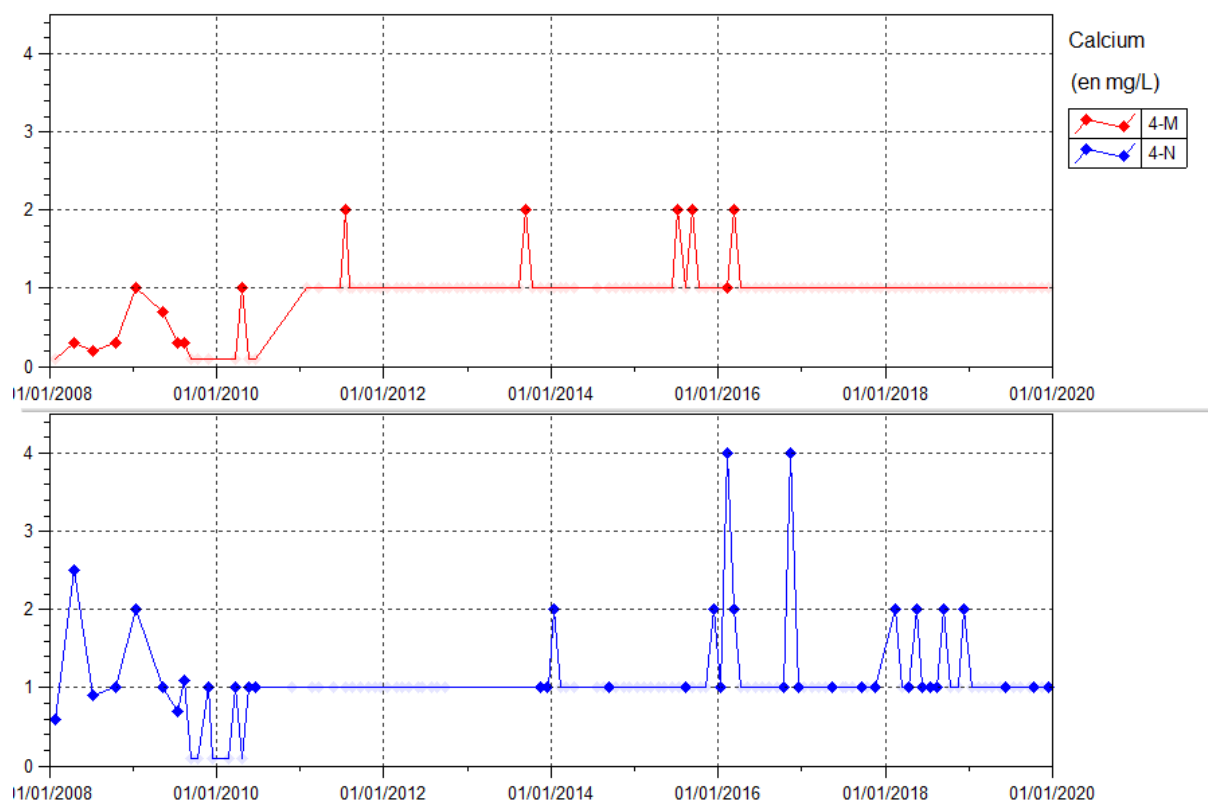
**Tableau 35 : Statistiques des résultats en Calcium des stations 3-E, KOL, 1A, 1-E et 3-C en 2019**

| Statistiques      | 1-A | KAL | 1-E | 3-E | KOL | 3-C |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Nombre de valeurs | 65  | 49  | 24  | 51  | 346 | 12  |
| Moyenne           | 0   | 0   | 0.5 | 6.9 | 0.5 | 0.5 |
| Maximum           | <1  | <1  | <1  | 8   | 3   | <1  |
| Minimum           | <1  | <1  | <1  | 4   | <1  | <1  |

Une concentration élevée à la station 3-E est relevée pour les analyses en calcium.

La Figure 33 présente les mesures de calcium obtenues à une fréquence mensuelle pour 4-M et 4-N depuis 2008.

**Figure 33 : Données de calcium des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020**



Le Tableau 36 présente les statistiques des résultats en calcium des stations 4-M et 4-N en 2019.

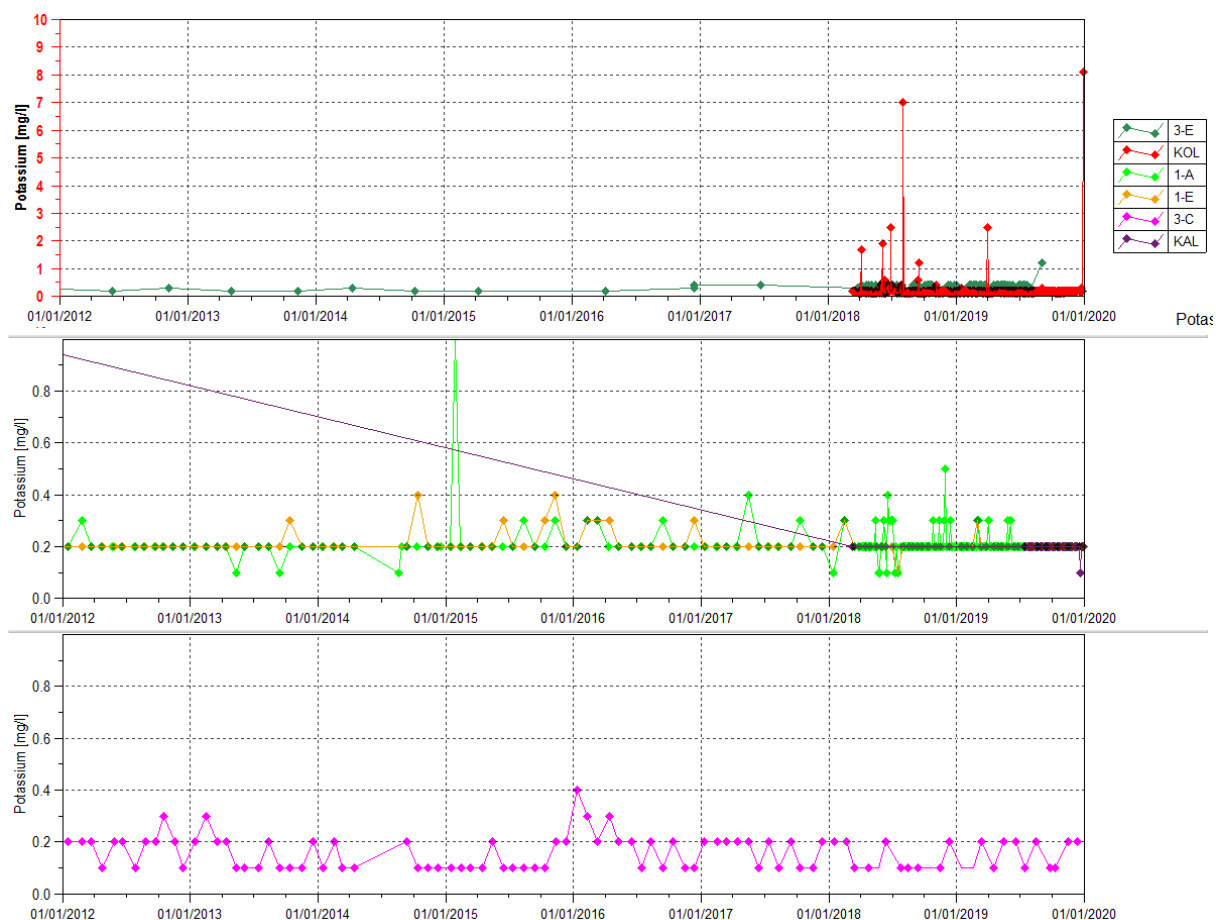
**Tableau 36 : statistiques des mesures de calcium des stations 4-M et 4-N en 2019**

| Statistiques      | 4-M | 4-N |
|-------------------|-----|-----|
| Nombre de valeurs | 12  | 12  |
| Moyenne 2018      | 0.5 | 0.6 |
| Maximum           | <1  | 1   |
| Minimum           | <1  | <1  |

Le calcium est quantifié en faibles quantités (1mg/L) à la station 4-N et n'est pas quantifié à la station 4-M en 2019.

La Figure 34 présente les analyses en potassium obtenues en 2019.

**Figure 34 : Potassium des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C**



Le Tableau 37 présente les statistiques des résultats en potassium des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C en 2019.

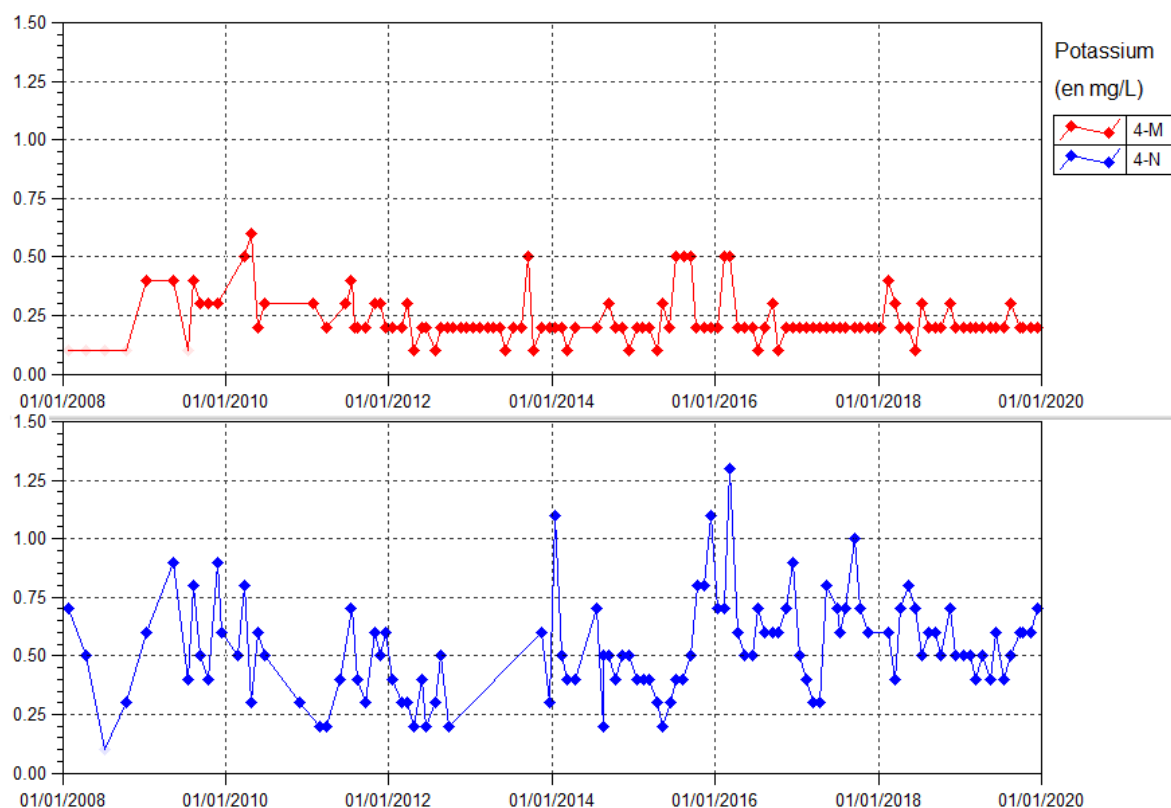
**Tableau 37 : Statistiques des résultats en Potassium des stations 3-E, KOL, 1A, KAL, 1-E et 3-C en 2019**

| Statistiques      | 1-A  | KAL  | 1-E | 3-E  | KOL  | 3-C  |
|-------------------|------|------|-----|------|------|------|
| Nombre de valeurs | 65   | 49   | 24  | 51   | 346  | 12   |
| Moyenne           | 0.21 | 0.19 | 0.2 | 0.38 | 0.21 | 0.14 |
| Maximum           | 0.3  | 0.2  | 0.3 | 1.2  | 8.1  | 0.2  |
| Minimum           | 0.2  | 0.1  | 0.2 | 0.3  | 0.1  | <0.1 |

La station KOL présente les plus grands écarts de résultats en potassium sur la période étudiée.

La Figure 35 présente les mesures de potassium obtenues à une fréquence mensuelle pour 4-M et 4-N depuis 2008.

**Figure 35 : Données de potassium des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020**



Le Tableau 38 présente les statistiques des résultats en potassium des stations 4-M et 4-N en 2019

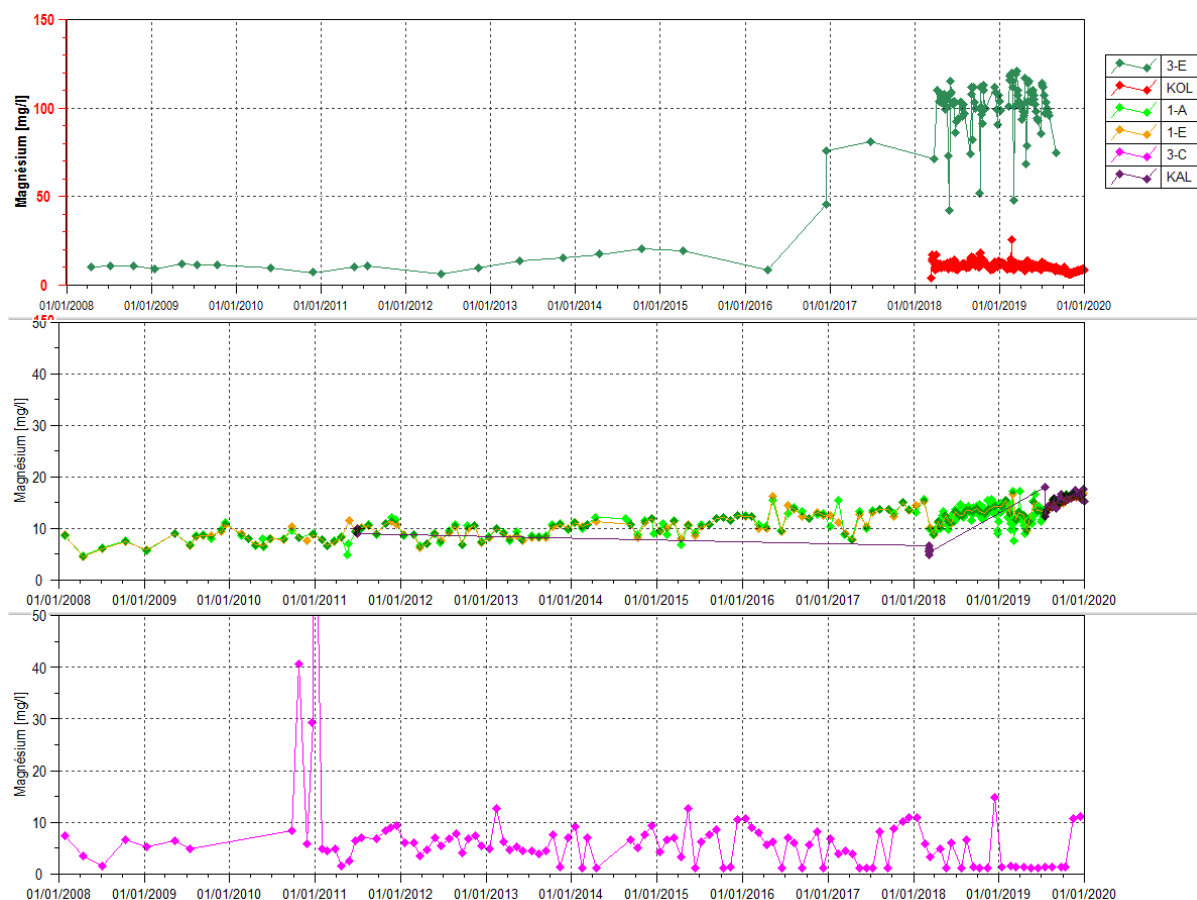
**Tableau 38 : statistiques des résultats en potassium des stations 4-M et 4-N en 2019**

| Statistiques      | 4-M  | 4-N  |
|-------------------|------|------|
| Nombre de valeurs | 12   | 11   |
| Moyenne           | 0.21 | 0.53 |
| Maximum           | 0.3  | 0.7  |
| Minimum           | 0.2  | 0.4  |
| Moyenne 2008-2018 | 0.23 | 0.53 |

Les concentrations en potassium sont faibles à la station 4-M. Elles sont variables à la station 4-N.

La Figure 36 présente les analyses en magnésium obtenues en 2019.

**Figure 36 : Magnésium des stations 3-E, KOL, 1-A/KAL, 1-E et 3-C**



Le Tableau 39 présente les statistiques des résultats en magnésium des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C en 2019.

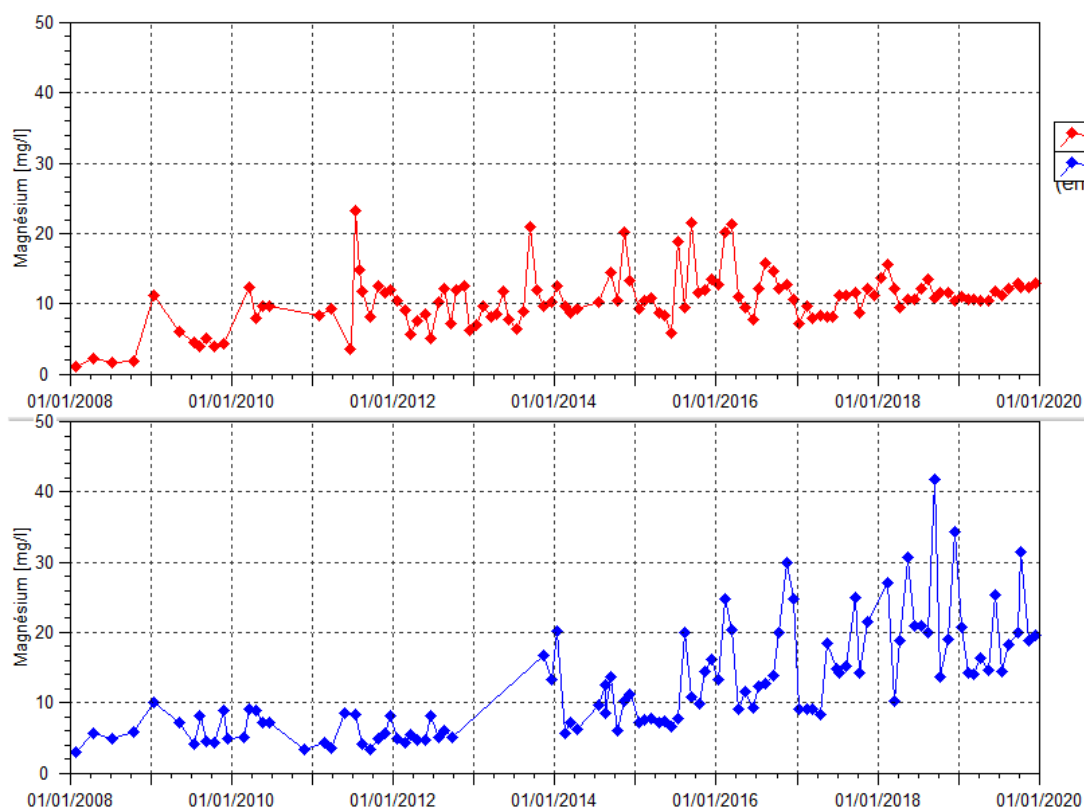
**Tableau 39 : Statistiques des résultats en Magnésium des stations 3-E, KOL, 1A, 1-E et 3-C en 2019**

| Statistiques      | 1-A   | KAL   | 1-E   | 3-E    | KOL  | 3-C  |
|-------------------|-------|-------|-------|--------|------|------|
| Nombre de valeurs | 65    | 49    | 24    | 51     | 346  | 12   |
| Moyenne           | 13.06 | 15.60 | 14.35 | 102.69 | 9.61 | 2.83 |
| Maximum           | 17.2  | 18.1  | 16.9  | 121    | 25.6 | 11.1 |
| Minimum           | 7.7   | 12.4  | 9.6   | 48     | 6    | 1.1  |
| Moyenne 2008-2018 | 9.99  | -     | 10.05 | 58.54  | 11   | 5.52 |

Les concentrations en magnésium sont plus élevées à la station 3-E. La hausse légère qui a débuté depuis 2008 se poursuit lentement en 2019 aux stations 1-A et 1-E.

La Figure 37 présente les mesures de magnésium obtenues à une fréquence mensuelle pour 4-M et 4-N depuis 2008.

**Figure 37 : Données de magnésium des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020**



Le Tableau 40 présente les statistiques des résultats de magnésium des stations 4-M et 4-N en 2019.

**Tableau 40 : statistiques des résultats de magnésium des stations 4-M et 4-N en 2019**

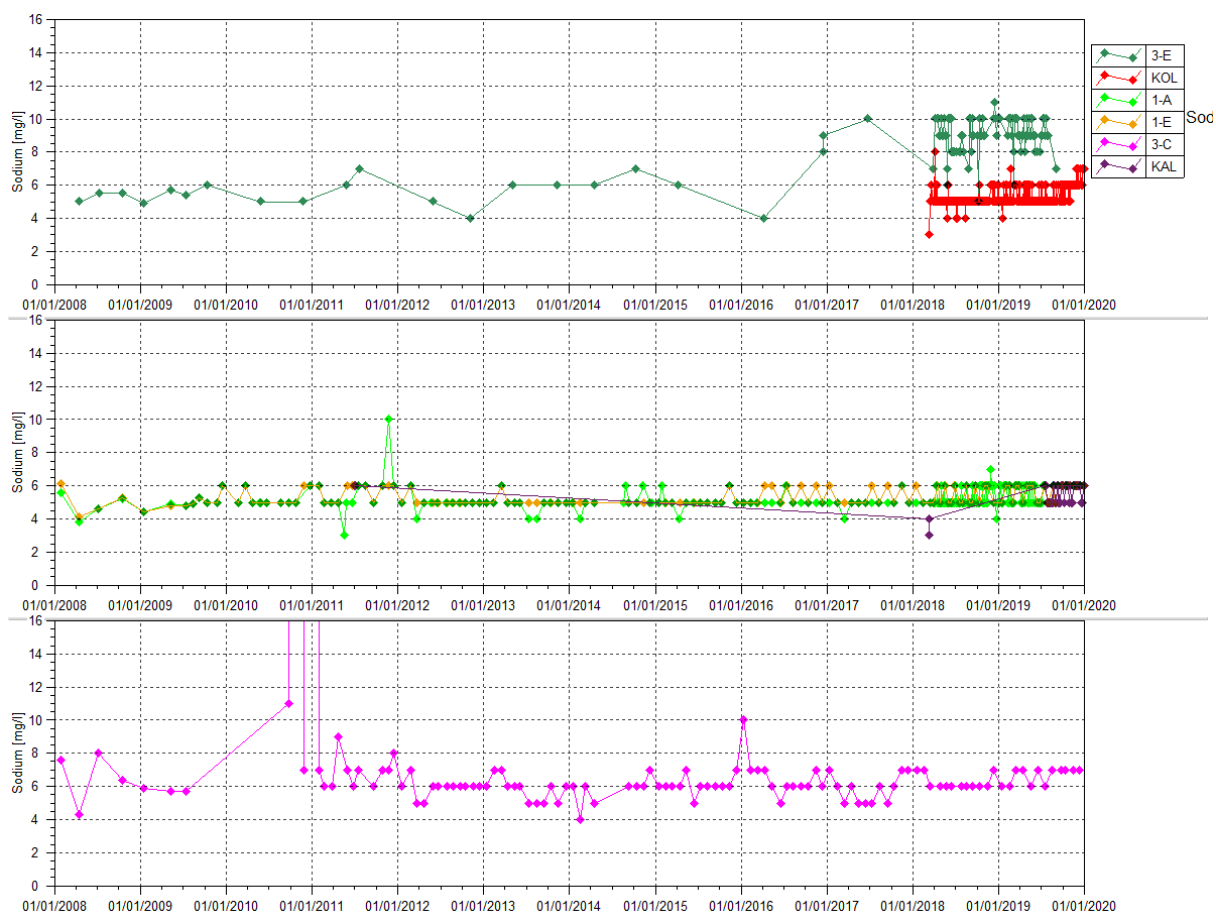
| Statistiques      | 4-M   | 4-N   |
|-------------------|-------|-------|
| Nombre de valeurs | 12    | 12    |
| Moyenne           | 11.57 | 19.02 |
| Maximum           | 13    | 31.4  |
| Minimum           | 10.4  | 14.1  |
| Moyenne 2008-2018 | 10.27 | 10.6  |

Les concentrations en magnésium sont stables en 2019 pour la station 4-M.

Les concentrations en magnésium présentent une augmentation depuis 2013 à la station 4-N. En 2019, les concentrations sont en baisse par rapport à 2018. Un maximum de 31.4 mg/L a été atteint en 2019.

La Figure 38 présente les analyses en sodium obtenues en 2019.

**Figure 38 : Sodium des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C**



Le Tableau 41 présente les statistiques des résultats en sodium des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C en 2019.

**Tableau 41 : Statistiques des résultats en Sodium des stations 3-E, KOL, 1A, KAL, 1-E et 3-C en 2019**

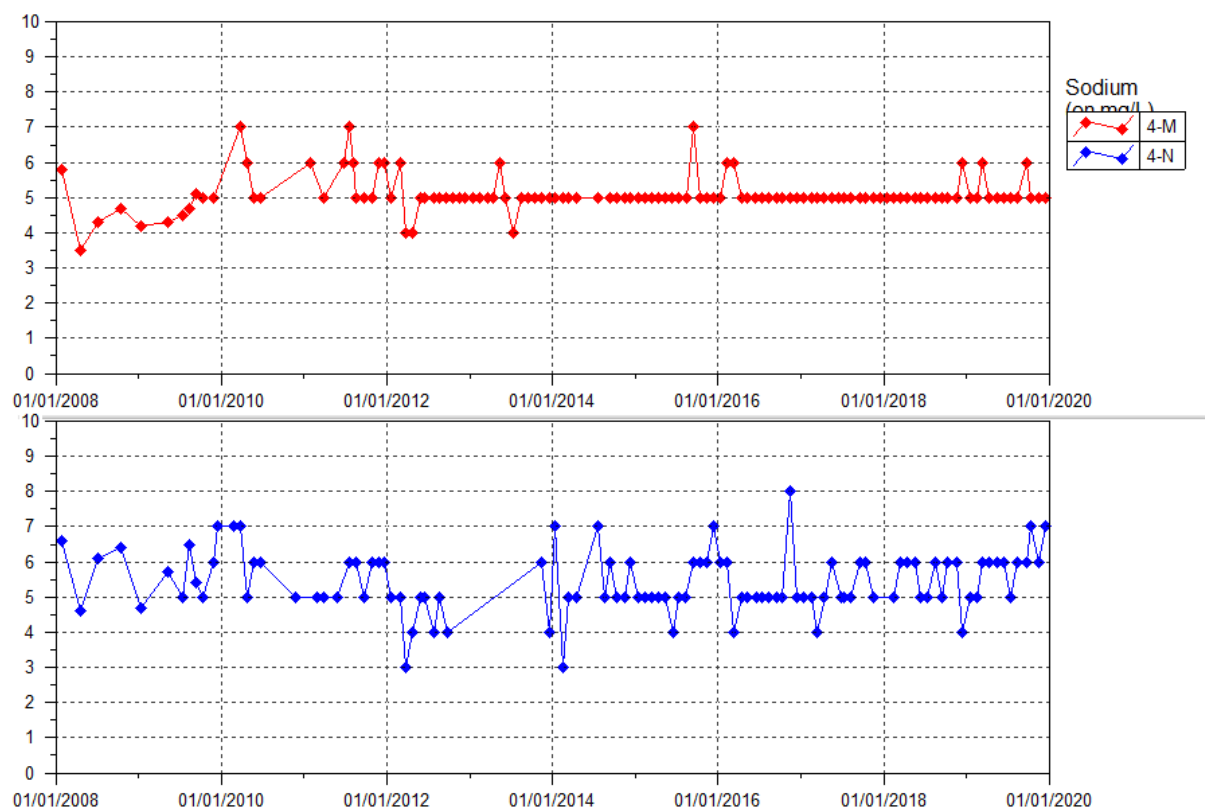
| Statistiques      | 1-A  | KAL  | 1-E  | 3-E  | KOL | 3-C  |
|-------------------|------|------|------|------|-----|------|
| Nombre de valeurs | 65   | 49   | 24   | 51   | 346 | 12   |
| Moyenne           | 5.55 | 5.59 | 5.71 | 9.12 | 5.4 | 6.67 |
| Maximum           | 6    | 6    | 6    | 10   | 7   | 7    |
| Minimum           | 5    | 5    | 5    | 6    | 4   | 6    |

Les concentrations en sodium sont plus élevées à la station 3-E. Les concentrations sont stables pour les autres stations.



La Figure 39 présente les mesures de sodium obtenues à une fréquence mensuelle pour 4-M et 4-N depuis 2008.

**Figure 39 : Données de sodium des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020**



Le Tableau 42 présente les statistiques des résultats sodium des stations 4-M et 4-N en 2019.

**Tableau 42 : statistiques des mesures de sodium des stations 4-M et 4-N en 2019**

| Statistiques      | 4-M  | 4-N  |
|-------------------|------|------|
| Nombre de valeurs | 12   | 11   |
| Moyenne           | 5.08 | 5.45 |
| Maximum           | 6    | 6    |
| Minimum           | 5    | 4    |

Les concentrations en sodium sont stables sur la période étudiée pour les deux stations 4-M et 4-N.

### 2.1.2.14 Métaux

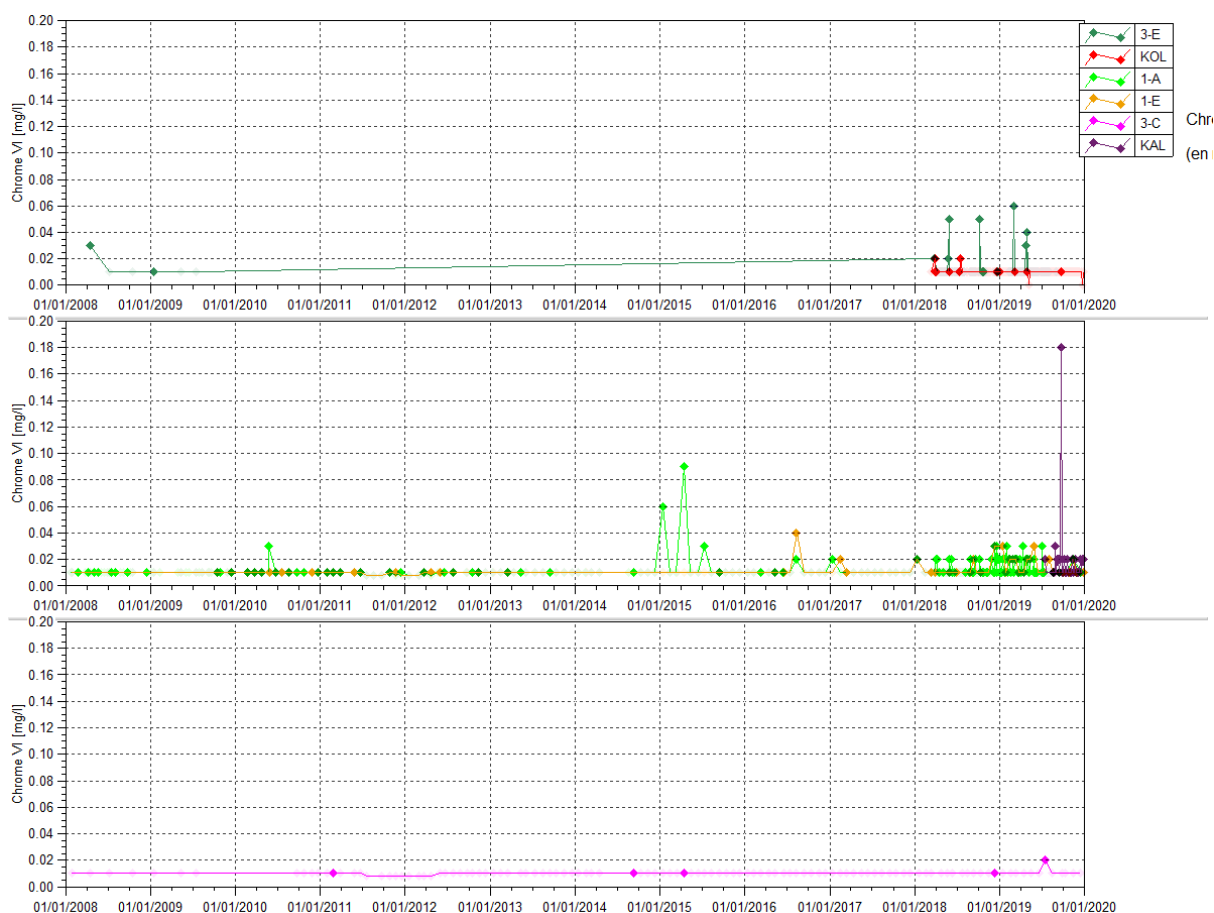
Les métaux, Aluminium et Cuivre ne sont pas quantifiés en 2019 au niveau des stations 3-E, KOL, 1-A/KAL, 1-E et 3-C.

Les métaux Arsenic, cobalt, Fer, Manganèse, Plomb, et zinc, ont été rarement détectés en 2019.

Les métaux Chrome, chrome VI, Etain et Nickel ont été quantifiés sur plus de 20% des résultats d'analyses en 2019.

La Figure 40 présente les analyses en chrome VI obtenues en 2019.

**Figure 40 : Chrome VI des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C**



Le Tableau 43 présente les statistiques des résultats en chrome VI des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C en 2019.

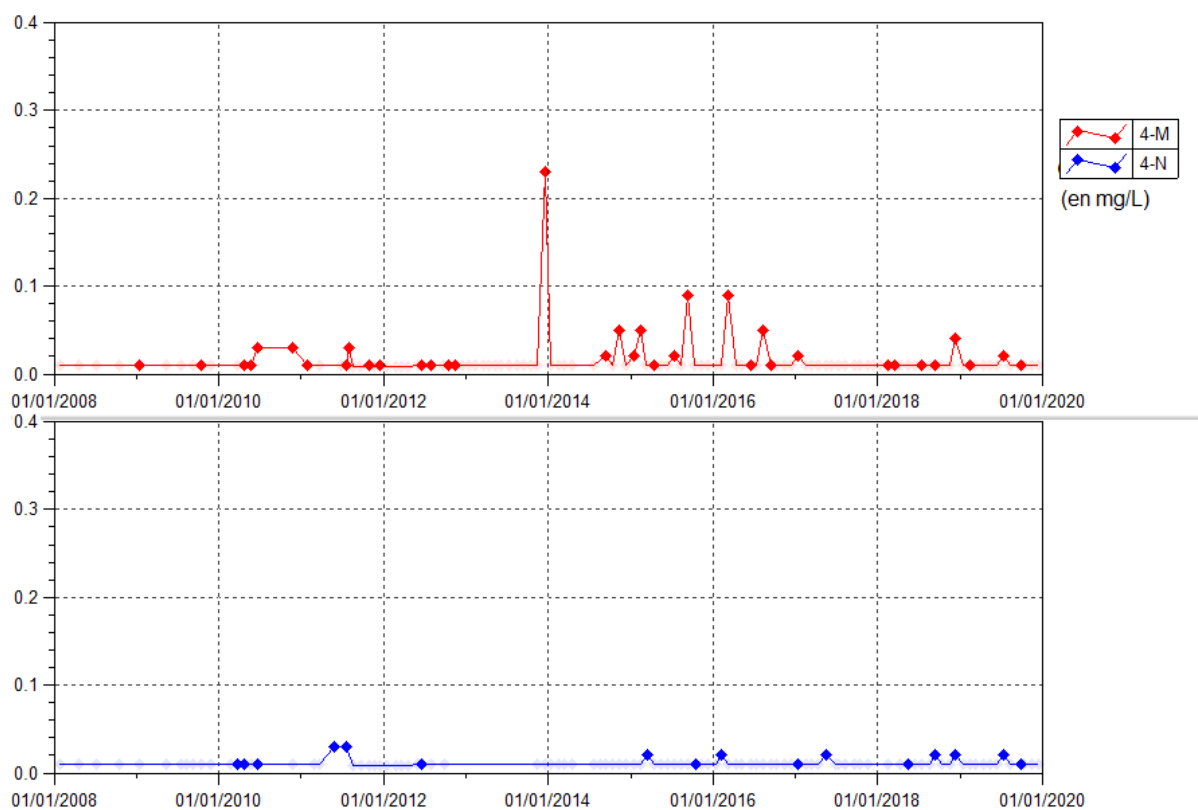
**Tableau 43 : Statistiques des résultats en Chrome VI des stations 3-E, KOL, 1-A, 1-E et 3-C en 2019**

| Statistiques      | 1-A/KAL | KAL   | 1-E   | 3-E   | KOL   | 3-C   |
|-------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Nombre de valeurs | 90      | 48    | 20    | 52    | 98    | 12    |
| Moyenne           | 0.01    | 0.012 | 0.01  | 0.01  | 0.01  | 0.01  |
| Maximum           | 0.03    | 0.18  | 0.03  | 0.06  | 0.01  | 0.02  |
| Minimum           | <0.01   | <0.02 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |

Les concentrations en chrome VI sont faibles sur l'ensemble des stations. Une forte concentration est mesurée ponctuellement à la station KAL le 23 septembre 2019.

La Figure 41 présente les mesures de chrome VI obtenues à une fréquence mensuelle pour 4-M et 4-N depuis 2008.

**Figure 41 : Données de chrome VI des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020**



Le Tableau 44 présente les statistiques des résultats de chrome VI des stations 4-M et 4-N en 2019.

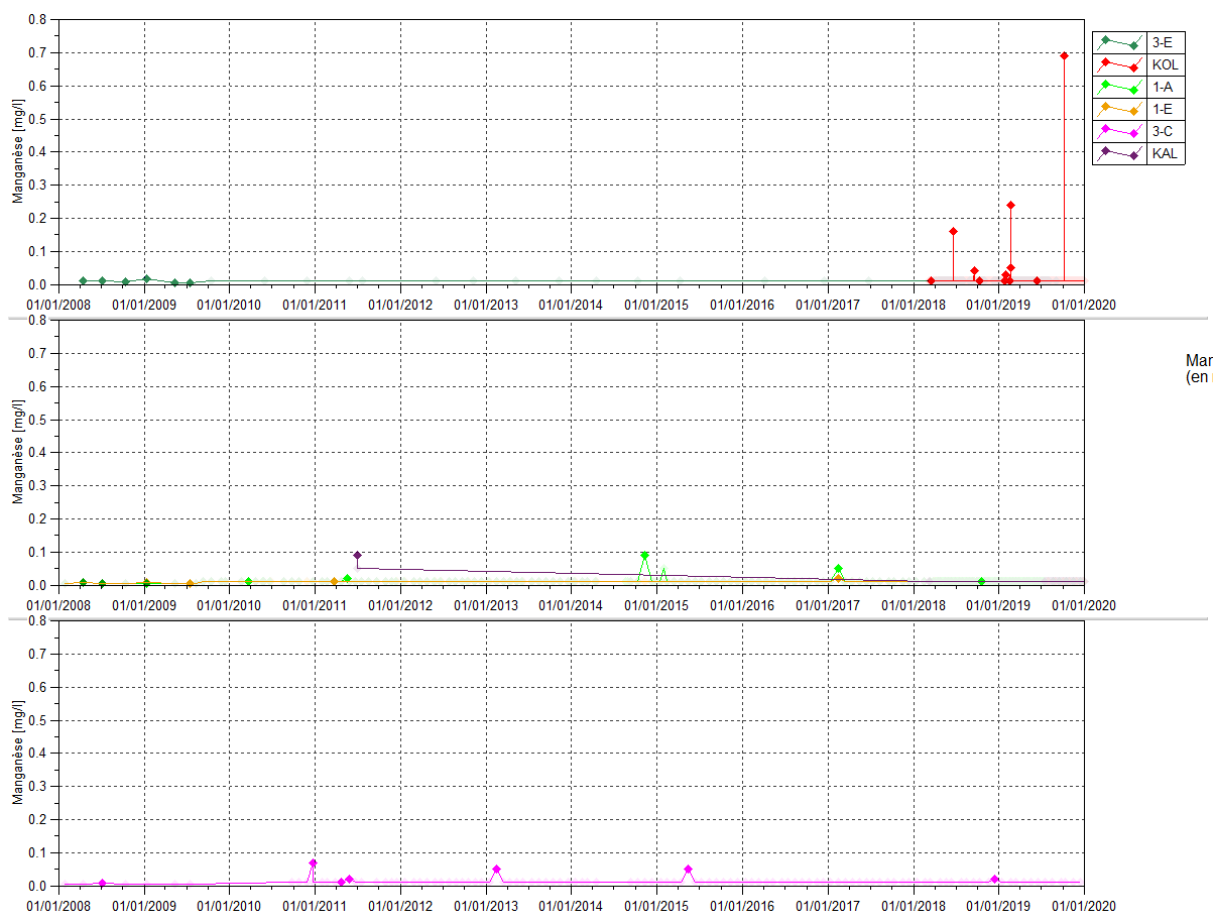
**Tableau 44 : statistiques des mesures de chrome VI des stations 4-M et 4-N en 2019**

| Statistiques      | 4-M   | 4-N   |
|-------------------|-------|-------|
| Nombre de valeurs | 12    | 12    |
| Moyenne           | 0.01  | 0.01  |
| Maximum           | 0.02  | 0.02  |
| Minimum           | <0.01 | <0.01 |

Les concentrations en chrome VI sont faibles et stables en 2019.

La Figure 42 présente les analyses en manganèse obtenues en 2019.

**Figure 42 : Manganèse des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C**



Le Tableau 45 présente les statistiques des résultats en manganèse des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C en 2019.

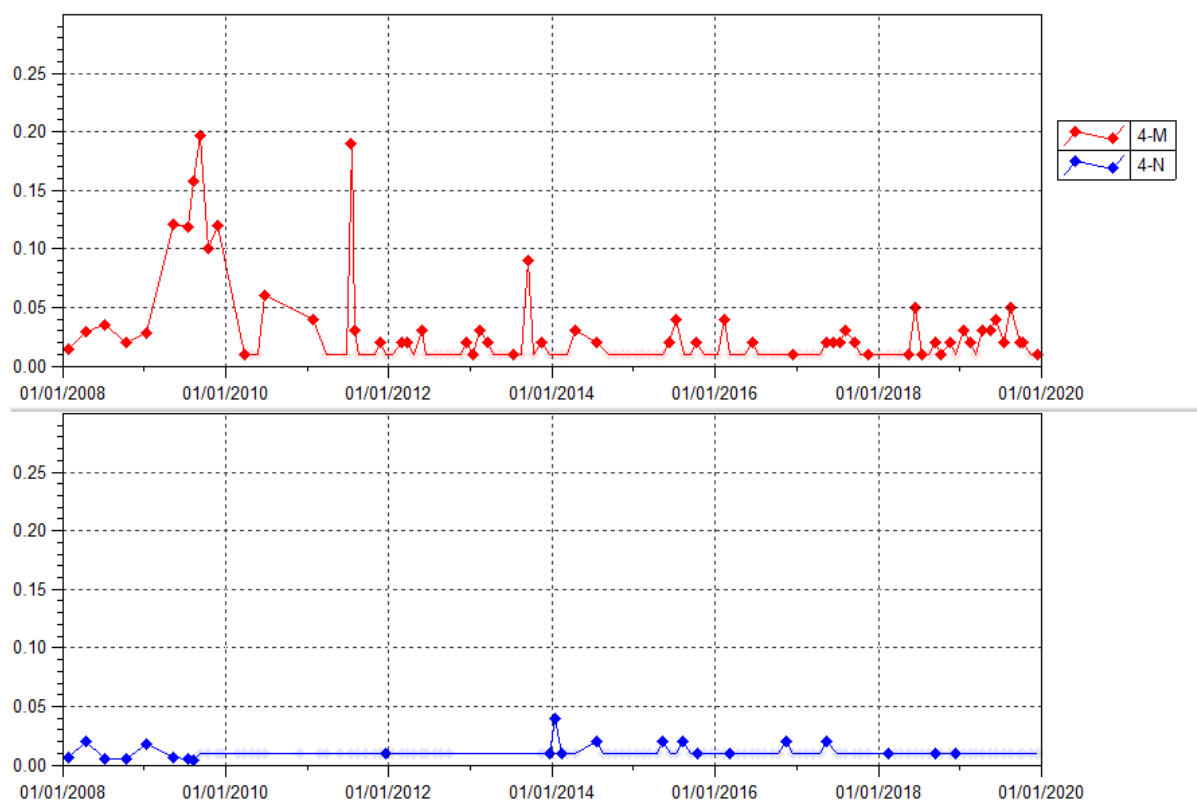
**Tableau 45 : Statistiques des résultats en manganèse des stations 3-E, KOL, 1A, KAL, 1-E et 3-C en 2019**

| Statistiques      | 1-A   | KAL   | 1-E   | 3-E   | KOL   | 3-C   |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Nombre de valeurs | 65    | 49    | 24    | 51    | 346   | 12    |
| Moyenne           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0.008 | 0     |
| Maximum           | 0     | 0     | 0     | 0     | 0.69  | 0     |
| Minimum           | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |

En 2019, le manganèse est seulement détecté à la station KOL. Le manganèse est quantifié faiblement à la station KOL à 0.69mg/L le 5 octobre 2019.

La Figure 43 présente les mesures de manganèse obtenues à une fréquence mensuelle pour 4-M et 4-N depuis 2008.

**Figure 43 : Données de manganèse des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020**



Le Tableau 42 présente les statistiques des résultats sodium des stations 4-M et 4-N en 2019.

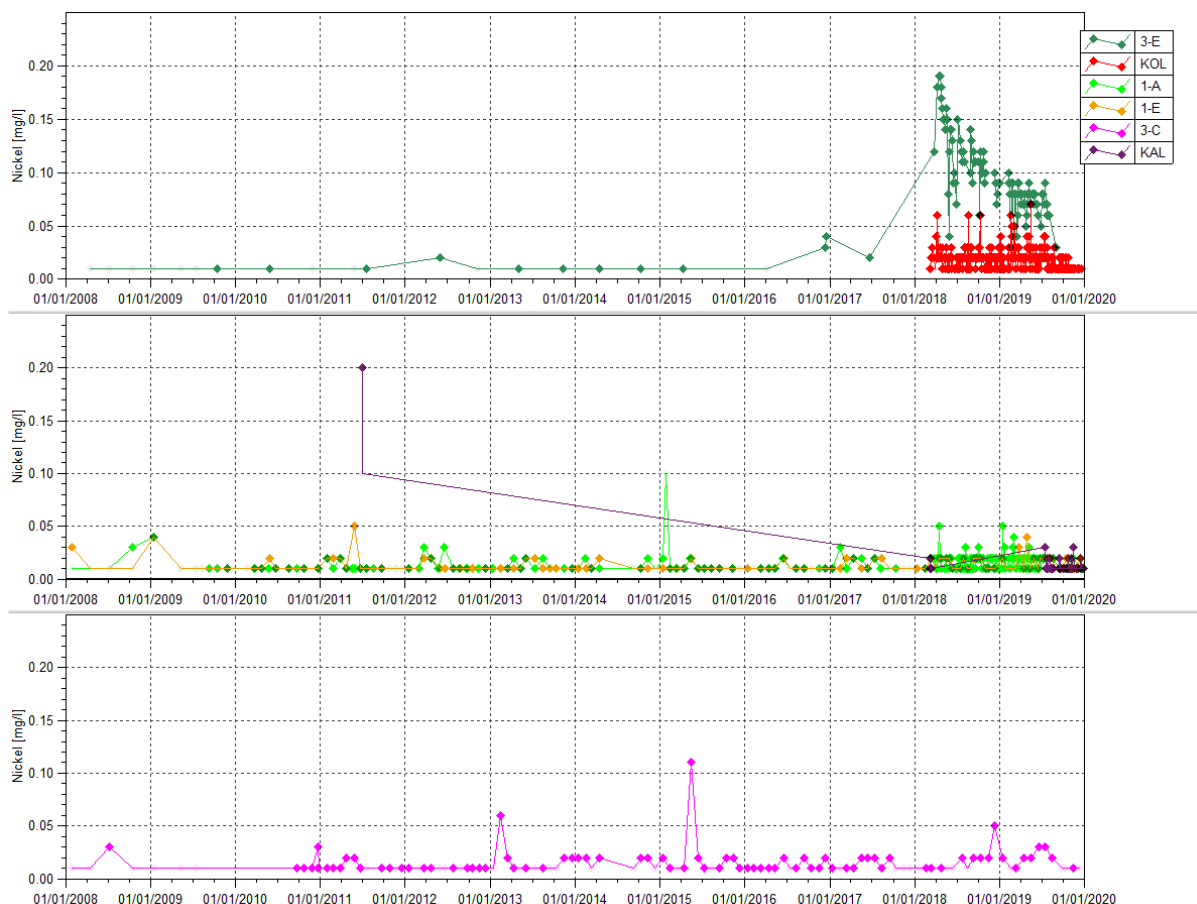
**Tableau 46 : statistiques des résultats de manganèse des stations 4-M et 4-N en 2019**

| Statistiques      | 4-M   | 4-N   |
|-------------------|-------|-------|
| Nombre de valeurs | 12    | 12    |
| Moyenne           | 0.023 | 0.00  |
| Maximum           | 0.05  | 0     |
| Minimum           | <0.01 | <0.01 |

En 2019, le manganèse n'est pas détecté à la station 4-N. Le manganèse est quantifié à plusieurs reprises à la station 4-M en 2019. Le maximum quantifié en 2019 est de 0.05mg/L, mesuré lors du contrôle mensuel du 13 août 2019.

La Figure 44 présente les analyses en nickel obtenues en 2019.

**Figure 44 : Nickel des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C**



Le Tableau 47 présente les statistiques des résultats en nickel des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C en 2019.

**Tableau 47 : Statistiques des résultats en Nickel des stations 3-E, KOL, 1A, KAL, 1-E et 3-C en 2019**

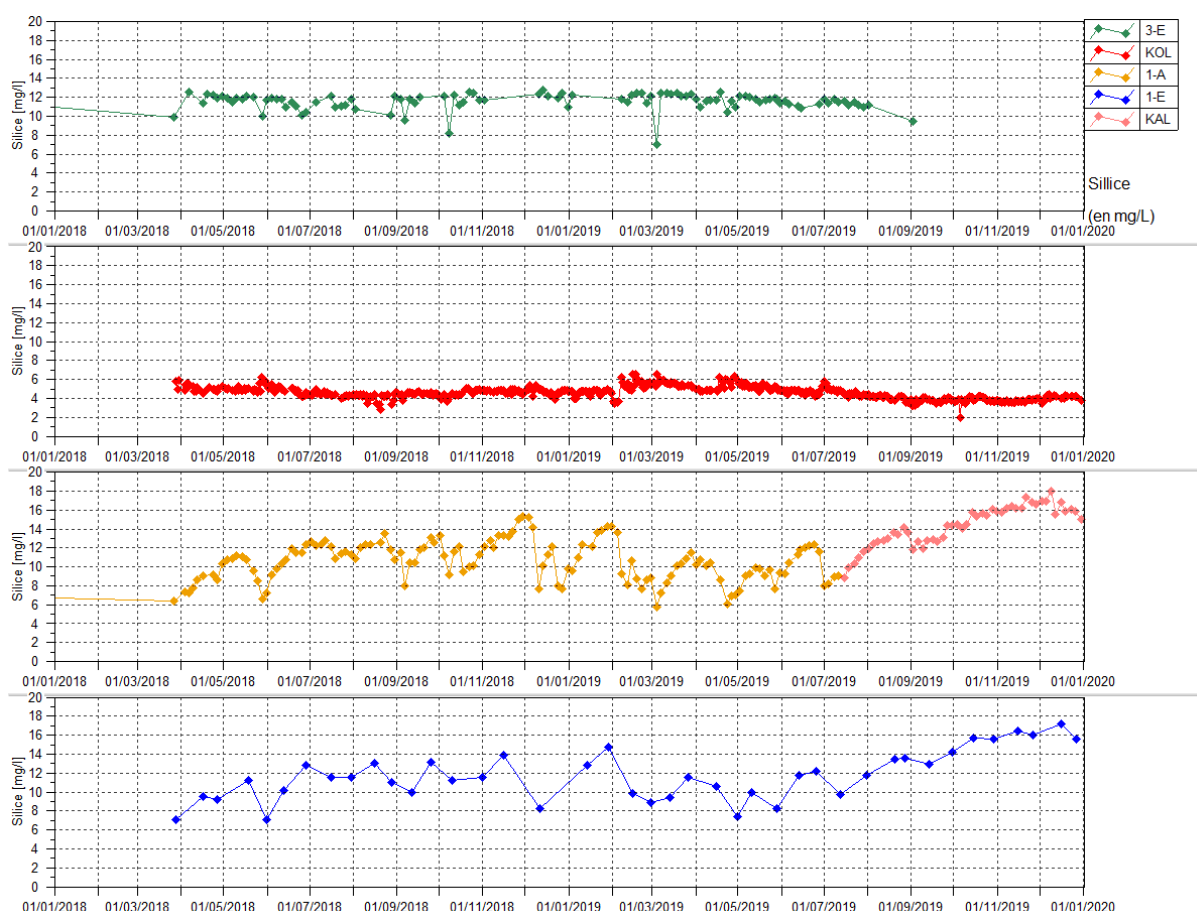
| Statistiques      | 1-A   | KAL   | 1-E   | 3-E  | KOL   | 3-C   |
|-------------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| Nombre de valeurs | 62    | 49    | 24    | 51   | 339   | 12    |
| Moyenne           | 0.013 | 0.009 | 0.012 | 0.07 | 0.013 | 0.02  |
| Maximum           | 0.04  | 0.03  | 0.04  | 0.19 | 0.07  | 0.03  |
| Minimum           | <0.01 | <0.01 | <0.01 | 0.01 | <0.01 | <0.02 |
| Moyenne 2008-2018 | 0.01  | -     | 0.01  | 0.07 | 0.02  | 0.011 |

Les concentrations en nicks sont plus élevées sur la station 3-E que sur les autres stations. En 2019, les teneurs en nickel sont stables à 3-E alors que les résultats de 2018 ont montré une nette diminution.

### 2.1.2.15 Silice

La Figure 45 présente les analyses en silice obtenues en 2019.

**Figure 45 : Silice des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C**



Le Tableau 48 présente les statistiques des résultats en silice des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL et 1-E en 2019.

**Tableau 48 : Statistiques des résultats en Silice des stations 3-E, KOL, 1A, KAL et 1-E en 2019**

| Statistiques      | 1-A  | KAL   | 1-E   | 3-E   | KOL  |
|-------------------|------|-------|-------|-------|------|
| Nombre de valeurs | 53   | 49    | 24    | 51    | 346  |
| Moyenne           | 9.93 | 14.31 | 12.48 | 11.57 | 4.55 |
| Maximum           | 14.3 | 18    | 17.2  | 12.5  | 6.6  |
| Minimum           | 5.8  | 8.8   | 7.4   | 7     | 2    |
| Moyenne 2008-2018 | 9.57 | -     | 9.59  | 10.71 | 5.01 |

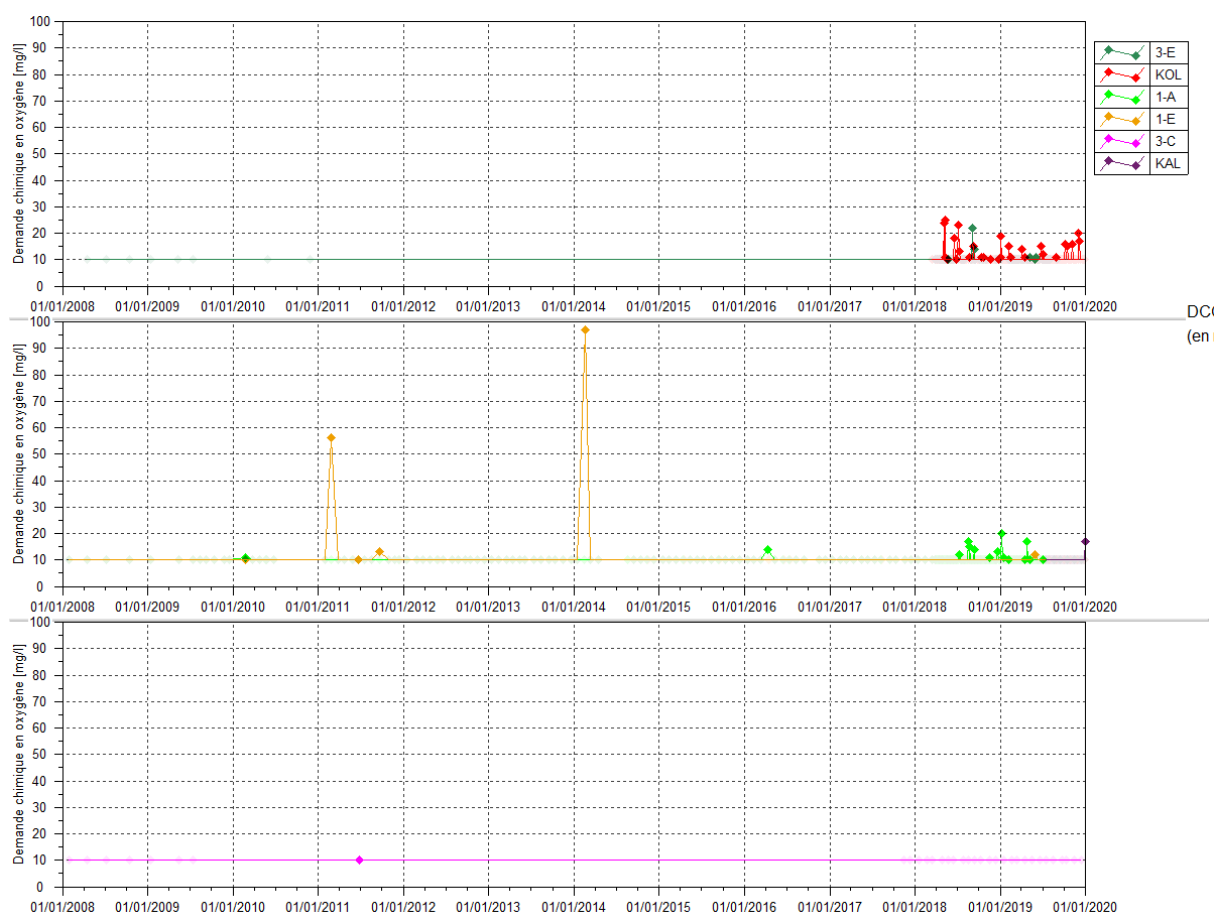
Les concentrations en silice sont stables dans la rivière de la Kwe Ouest, aux stations 3-E et KOL. Alors que dans la rivière de la Kwe principale, aux stations KAL, 1-A et 1-E, les concentrations en silices varient régulièrement indiquant durant le 2<sup>nd</sup> semestre 2019, une légère hausse des teneurs. Cette hausse est le résultat de la baisse du niveau d'eau liée au déficit hydrique de la saison chaude.



### 2.1.2.16 DCO

La Figure 46 présente les analyses en Demande Chimique en Oxygène (DCO) obtenues en 2019.

Figure 46 : DCO des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C



Le Tableau 49 présente les statistiques des résultats en DCO des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C en 2019.

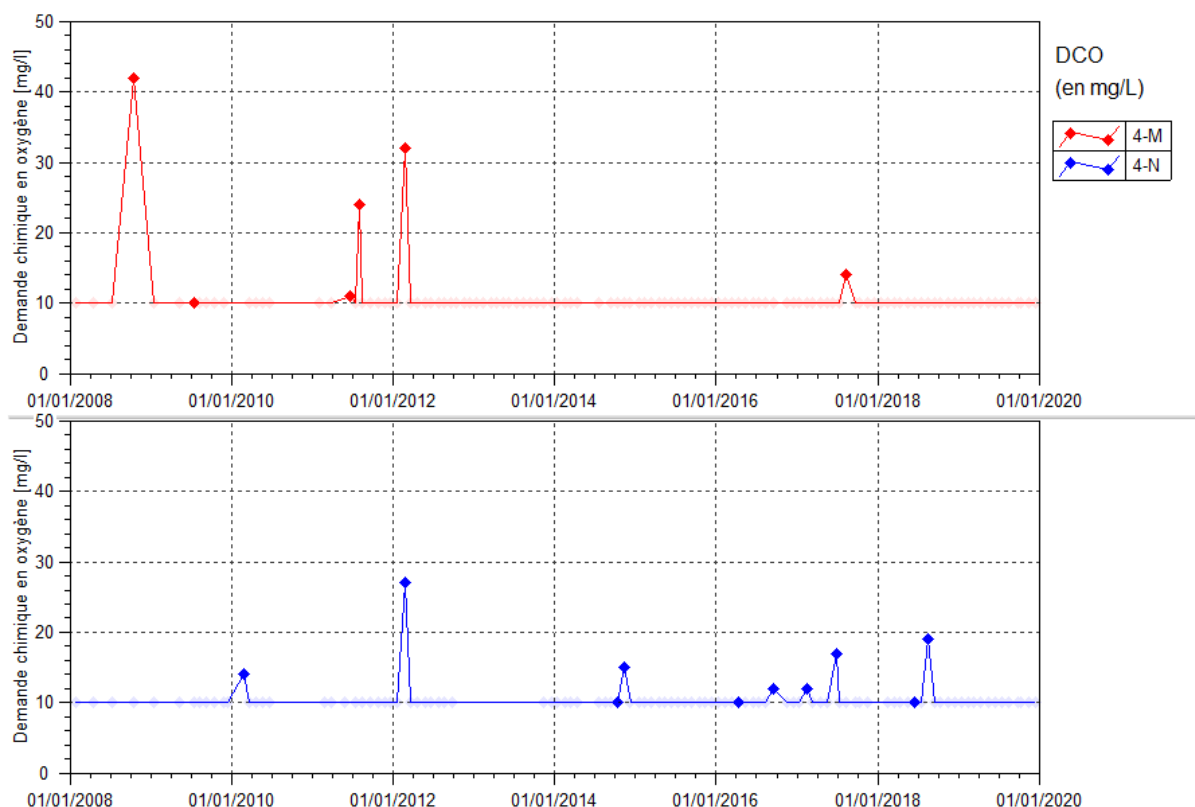
Tableau 49 : Statistiques des résultats en DCO des stations 3-E, KOL, 1A, KAL, 1-E et 3-C en 2019

| Statistiques      | 1-A    | KAL | 1-E    | 3-E    | KOL    | 3-C    |
|-------------------|--------|-----|--------|--------|--------|--------|
| Nombre de valeurs | 65     | 49  | 24     | 51     | 102    | 12     |
| Moyenne           | 5.82   | -   | 5.29   | 5.33   | 6.03   | 0      |
| Maximum           | 20     | 17  | 12     | 11     | 20     | 0      |
| Minimum           | <10.00 | <10 | <10.00 | <10.00 | <10.00 | <10.00 |

Les concentrations en DCO ne présentent aucune évolution particulière sur la période étudiée.

La Figure 47 présente les mesures de DCO obtenues à une fréquence mensuelle pour 4-M et 4-N depuis 2008.

**Figure 47 : Données de DCO des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020**



Le Tableau 42 présente les statistiques des résultats de DCO des stations 4-M et 4-N en 2019.

**Tableau 50 : statistiques des résultats de DCO des stations 4-M et 4-N en 2019**

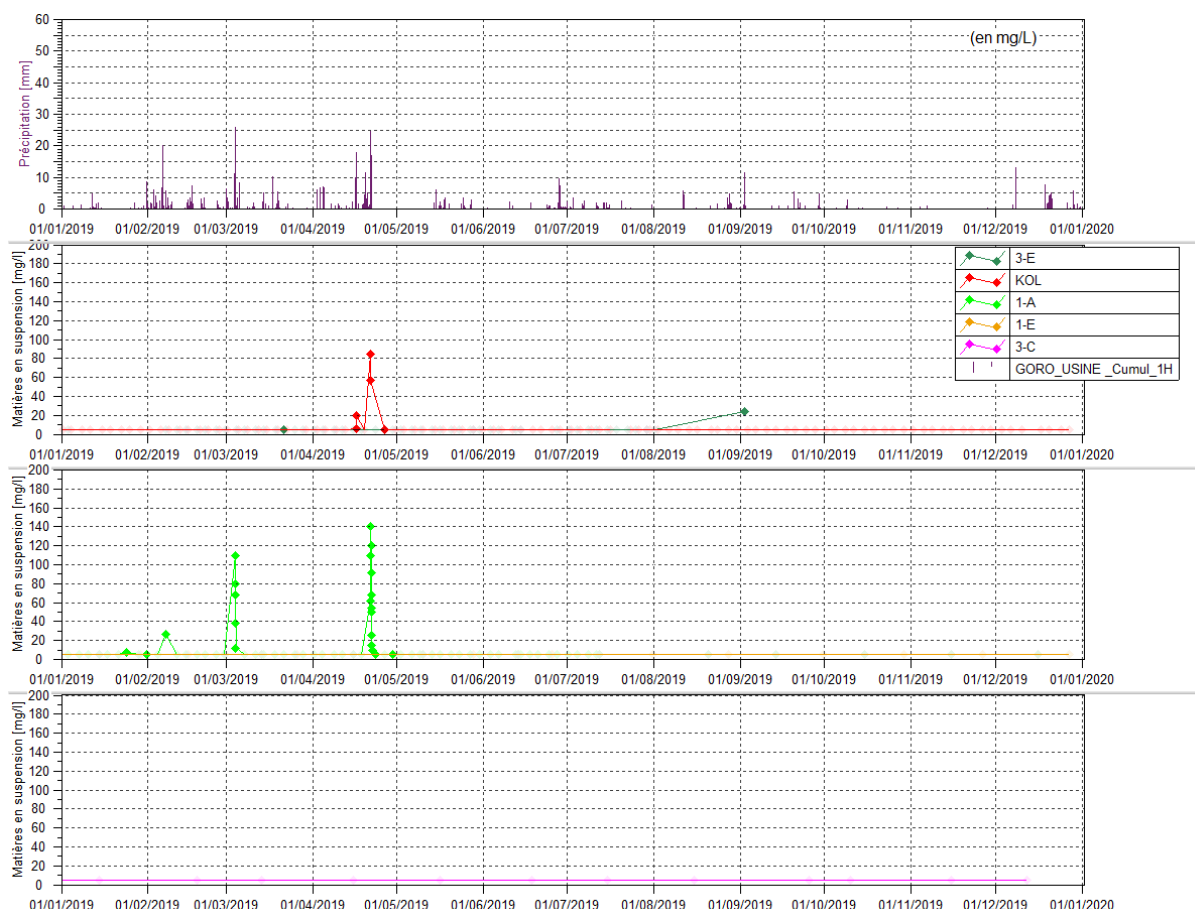
| Statistiques      | 4-M    | 4-N    |
|-------------------|--------|--------|
| Nombre de valeurs | 12     | 12     |
| Moyenne           | -      | -      |
| Maximum           | -      | -      |
| Minimum           | <10.00 | <10.00 |

Les concentrations en DCO ne présentent pas d'élément significatif sur la période étudiée.

### 2.1.2.17 Matières en suspension

La Figure 48 présente les analyses en Matières en Suspension (MES) obtenues en 2018.

**Figure 48 : MES des stations 3-E, KOL, 1-A/KAL, 1-E et 3-C**



Le Tableau 51 présente les statistiques des résultats en MES des stations 3-E, KOL, 1-A, KAL, 1-E et 3-C en 2019.

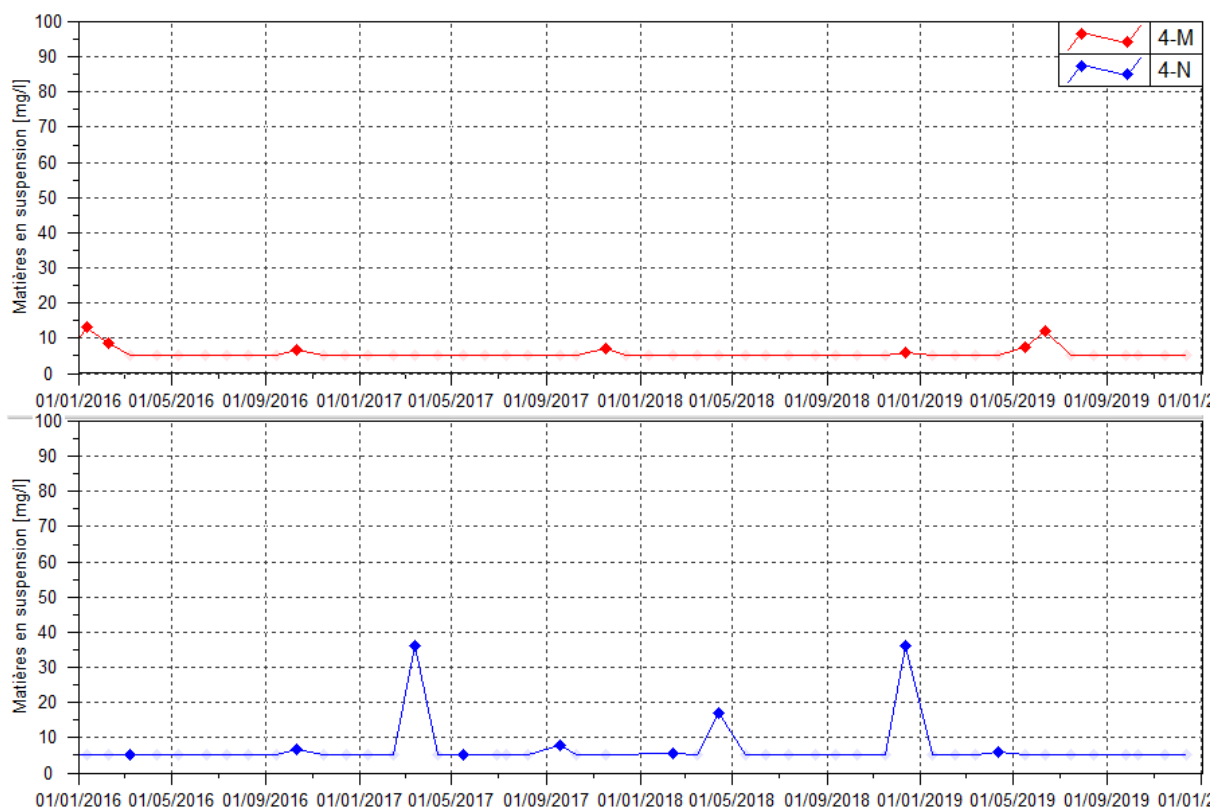
**Tableau 51 : Statistiques des résultats en Matières en suspension des stations 3-E, KOL, 1A, 1-E et 3-C en 2019**

| Statistiques      | 1-A   | KAL | 1-E   | 3-E   | KOL   | 3-C   |
|-------------------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|
| Nombre de valeurs | 80    |     | 24    | 51    | 105   | 12    |
| Moyenne           | 15.64 |     | -     | 2.97  | 4.03  | -     |
| Maximum           | 140   |     | -     | 24    | 85    | 0     |
| Minimum           | <5.00 |     | <5.00 | <5.00 | <5.00 | <5.00 |

C'est au cours des épisodes pluvieux que des MES sont quantifiées. Cet apport a pour origine les érosions des sols mis à nu dans l'ensemble du bassin versant de la Kwé.

La Figure 49 présente les résultats de MES obtenues à une fréquence mensuelle pour 4-M et 4-N depuis 2008.

**Figure 49 : Données de MES des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2020**



Le Tableau 42 présente les statistiques des résultats de MES des stations 4-M et 4-N en 2019.

**Tableau 52 : statistiques des mesures de MES des stations 4-M et 4-N en 2019**

| Statistiques      | 4-M   | 4-N   |
|-------------------|-------|-------|
| Nombre de valeurs | 12    | 12    |
| Moyenne           | 3.7   | 2.78  |
| Maximum           | 12    | 5.9   |
| Minimum           | <5.00 | <5.00 |

#### 2.1.2.18 DBO

Le Tableau 53 présente les statistiques des résultats de DBO des stations 3-E, KOL, 1-A/KAL et 1-E en 2019.

**Tableau 53 : Statistiques des résultats en DBO des stations 3-E, KOL, 1A et 1-E en 2019**

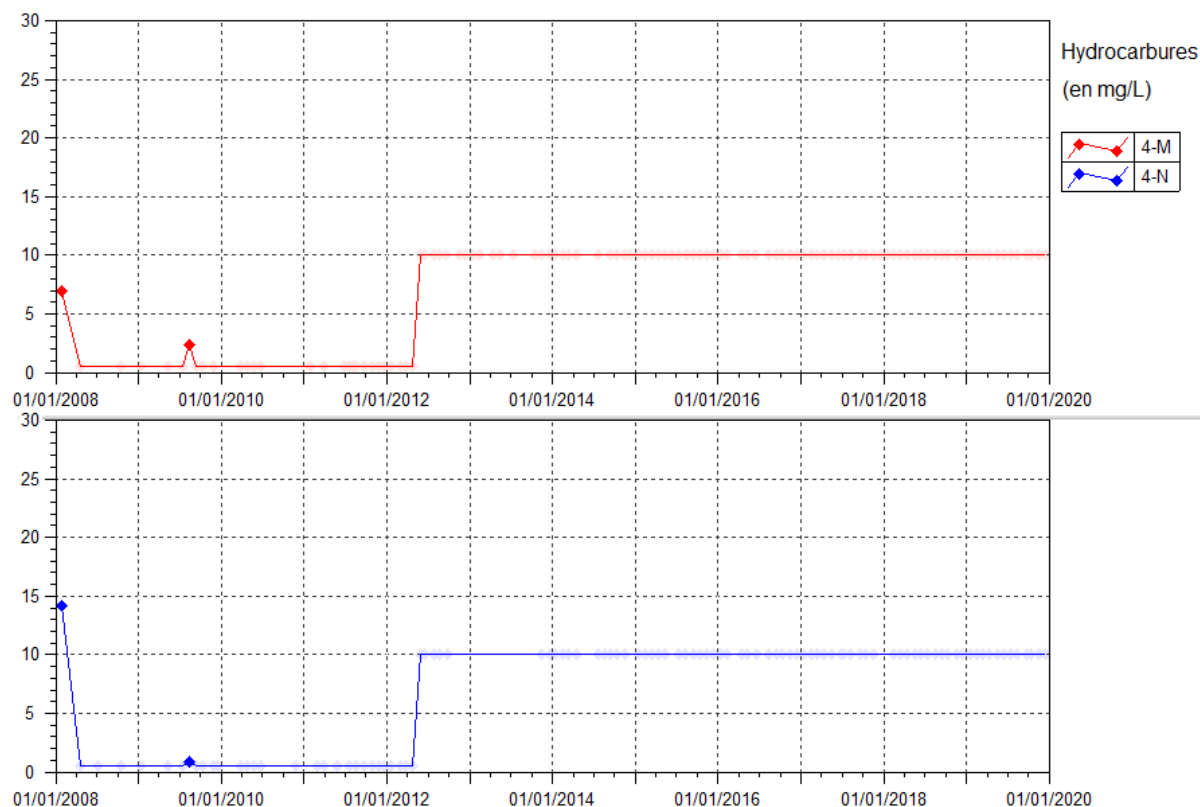
| Statistiques      | 1-A/KAL | 1-E | 3-E | KOL |
|-------------------|---------|-----|-----|-----|
| Nombre de valeurs | 4       | 4   | 4   | 4   |
| Moyenne           | -       | -   | -   | -   |
| Maximum           | 5       | 6   | 5   | 5   |
| Minimum           | <2      | <2  | <2  | <2  |

Les résultats en DBO sont stables sur la période étudiée pour les 4 stations.

### 2.1.2.19 Hydrocarbures

La Figure 52 présente les résultats en Hydrocarbures Totaux obtenues à une fréquence mensuelle pour 4-M et 4-N depuis 2008.

**Figure 50 : Données d'Hydrocarbures Totaux des stations 4-M et 4-N entre janvier 2008 et janvier 2019**



Le Tableau 54 présente les statistiques des résultats en hydrocarbures des stations 4-M et 4-N en 2019.

**Tableau 54 : statistiques des résultats en Hydrocarbures Totaux des stations 4-M et 4-N en 2019**

| Statistiques      | 4-M    | 4-N    |
|-------------------|--------|--------|
| Nombre de valeurs | 12     | 12     |
| Moyenne           | -      | -      |
| Maximum           | -      | -      |
| Minimum           | <10.00 | <10.00 |

Les Hydrocarbures Totaux ne sont pas détectés en 2019 aux stations 4-M et 4-N.

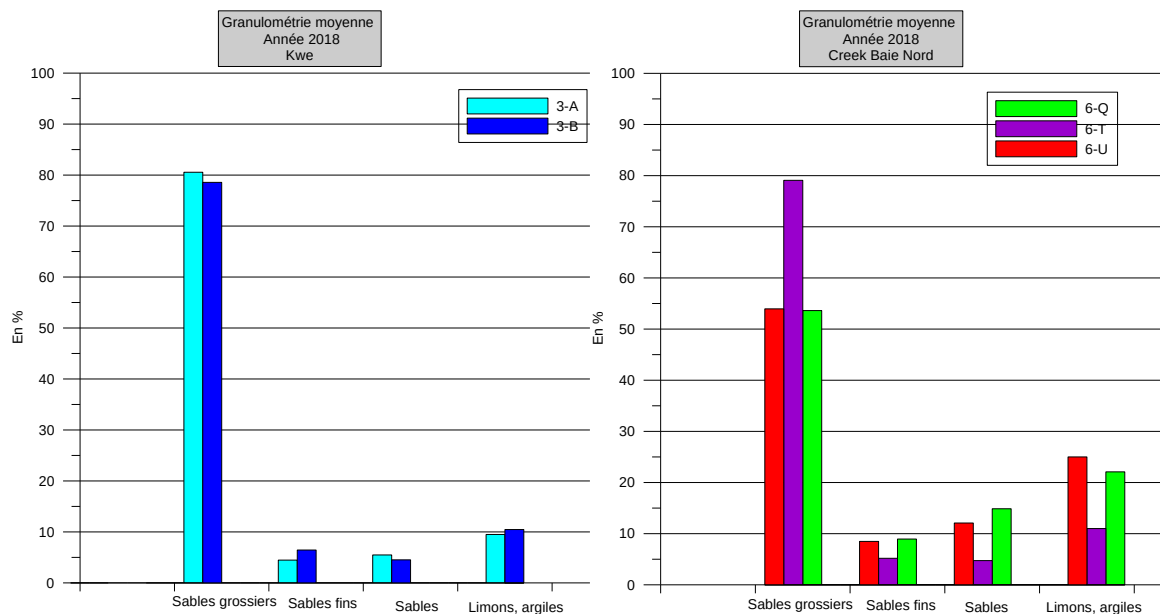
## 2.2 Suivi de la nature des sédiments

Les résultats des suivis réalisés dans le creek Baie Nord et de la Kwé sont décrits ci-dessous.

### 2.2.1 Granulométrie

La nature des sédiments est déterminée essentiellement par la granulométrie des sédiments échantillonnés. L'histogramme en Figure 51 présente les résultats moyens obtenus lors des campagnes de prélèvements des sédiments sur le creek Baie Nord et de la Kwé en 2018.

**Figure 51 : Résultats des analyses granulométriques en 2018 du Creek Baie Nord et de la Kwé**

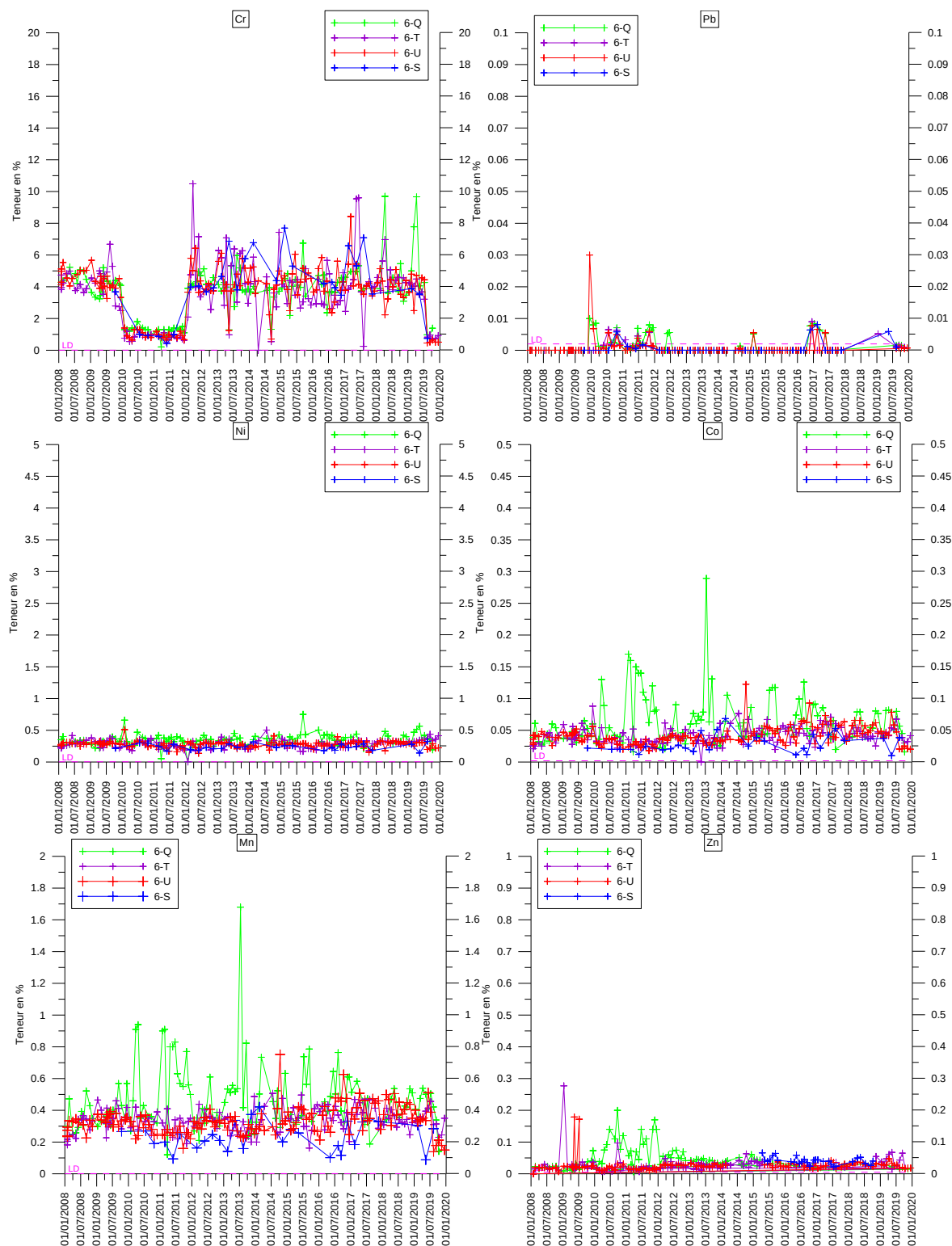


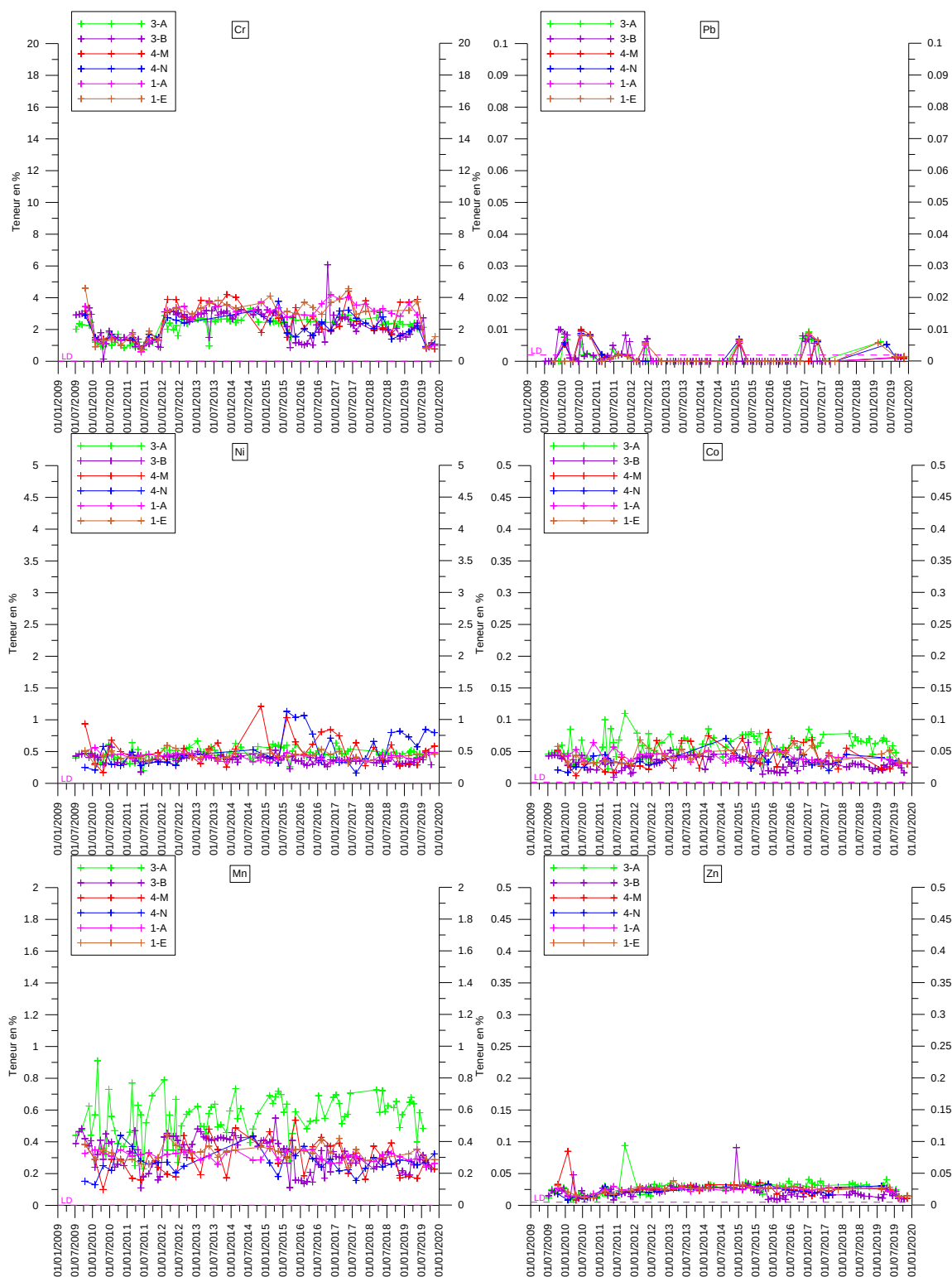
Comme les années précédentes, les analyses granulométriques des sédiments révèlent une dominance des sables grossiers dont la taille est comprise entre 220 et 2000  $\mu\text{m}$ . Les limons et argiles (taille  $<20\mu\text{m}$ ) sont aussi bien représentés au niveau des stations du creek de la Baie Nord.

## 2.2.2 Composition minérale des sédiments

La Figure 52 présente les différentes teneurs en métaux contenus dans les sédiments des stations du Creek de la Baie Nord et de la Kwé en 2019. L'arsenic et le cadmium n'ont pas dépassé la limite de quantification en 2018, ces éléments ne sont pas présentés graphiquement.

Figure 52 : Concentrations en métaux des stations du creek de la Baie Nord et Kwé en 2019







## 2.3 Suivi des macro-invertébrés

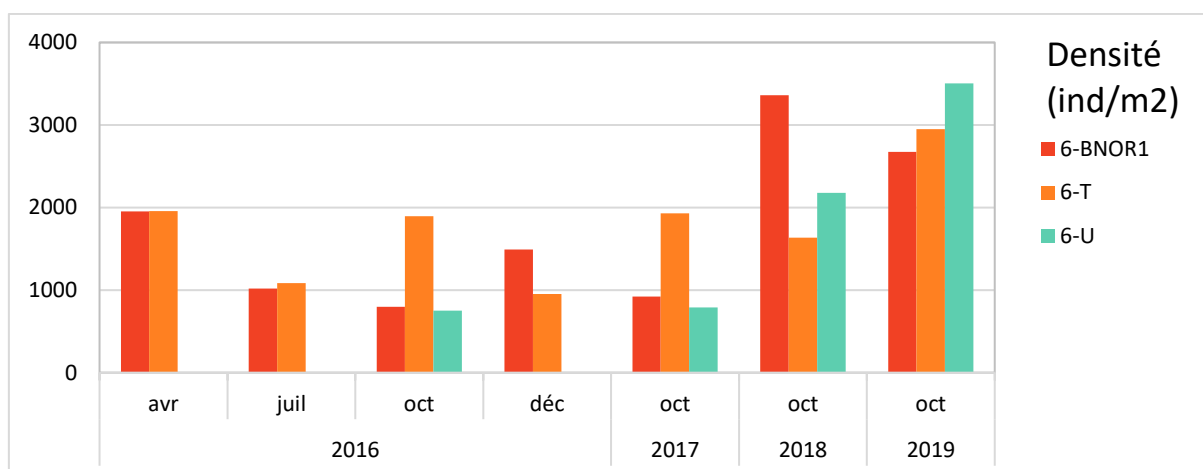
Le suivi des macro-invertébrés a été réalisé en période d'étiage comme préconisé par la dernière version du guide méthodologique et technique des IBNC et IBS, en octobre 2019. Les résultats des suivis réalisés depuis 2016 sont présentés dans les paragraphes suivants. 2016 étant l'année de mise en place de la nouvelle méthode d'échantillonnage des macro-invertébrés benthiques pour le calcul des indices biotiques.

### 2.3.1 Creek de la Baie Nord

Pour suivre la qualité des eaux du creek de la Baie Nord des échantillonnages de macro-invertébrés sont réalisés au niveau de 3 stations de mesure. Les résultats de ces suivis sont présentés dans les figures suivantes.

La Figure 53 présente le nombre d'individu par m<sup>2</sup> par station (densités) pour les stations 6-bnor1, 6-T et 6-U.

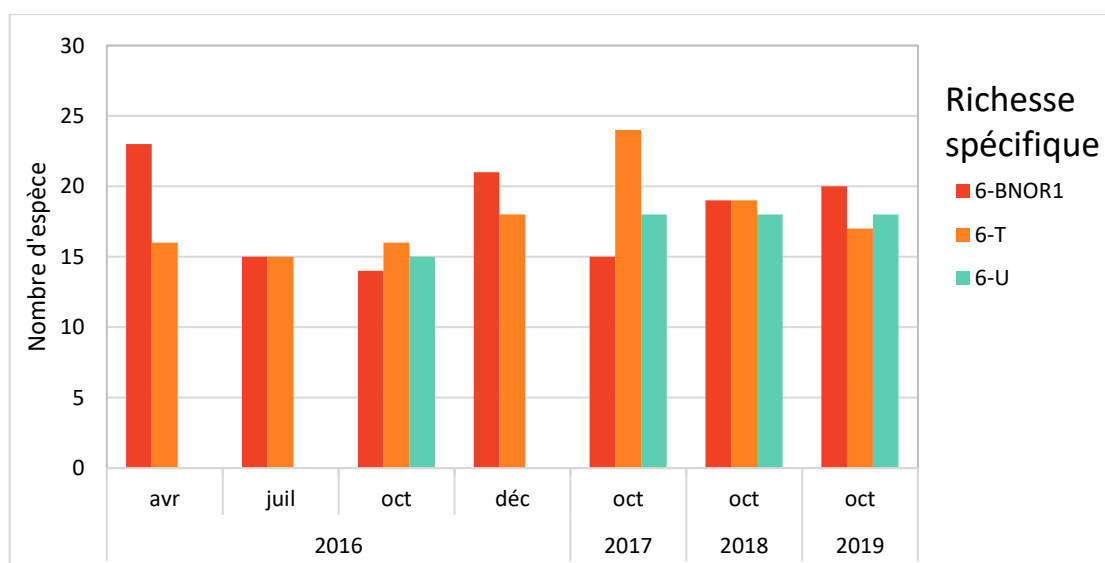
**Figure 53 : Densités des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord**



Les densités relevées en 2019 présentent une augmentation de l'amont vers l'aval et sont globalement plus élevées que les résultats de 2018 et des années précédentes.

La Figure 54 présente le nombre d'espèces (Richesse taxonomique) pour les stations 6-bnor1, 6-T et 6-U.

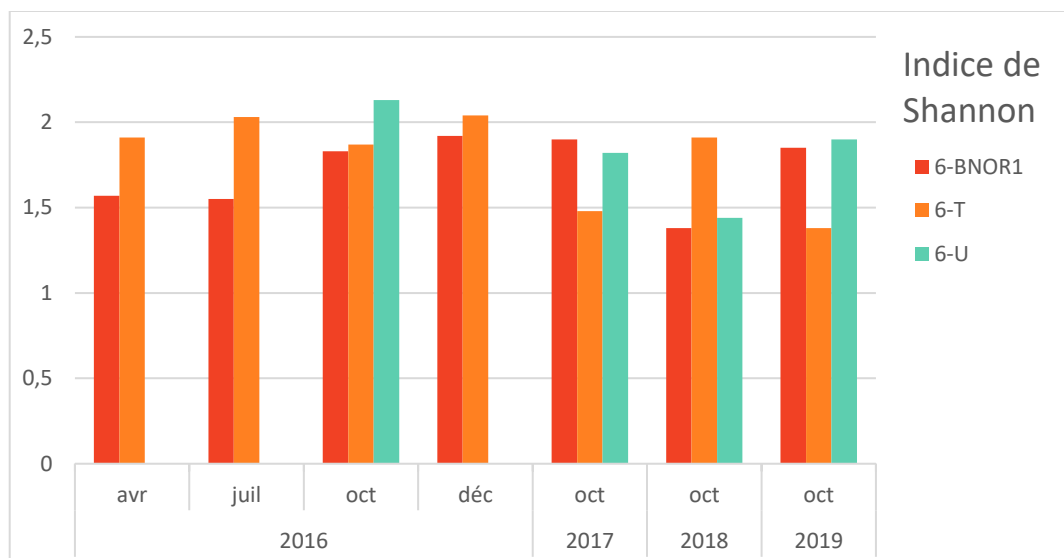
**Figure 54 : Richesses taxonomiques des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord**



La richesse spécifique des stations du creek de la Baie Nord peut être qualifiée de bonne pour des stations sur substrat ultramafique non forestier. Elles sont également les meilleures observées sur le réseau de suivi. Elles sont stables depuis 2017.

La Figure 55 présente les résultats de l'indice de Shannon pour les stations du creek de la Baie Nord. Cet indice est basé sur le nombre d'espèce et la régularité de leur distribution de fréquence, il permet d'évaluer la diversité spécifique d'un milieu.

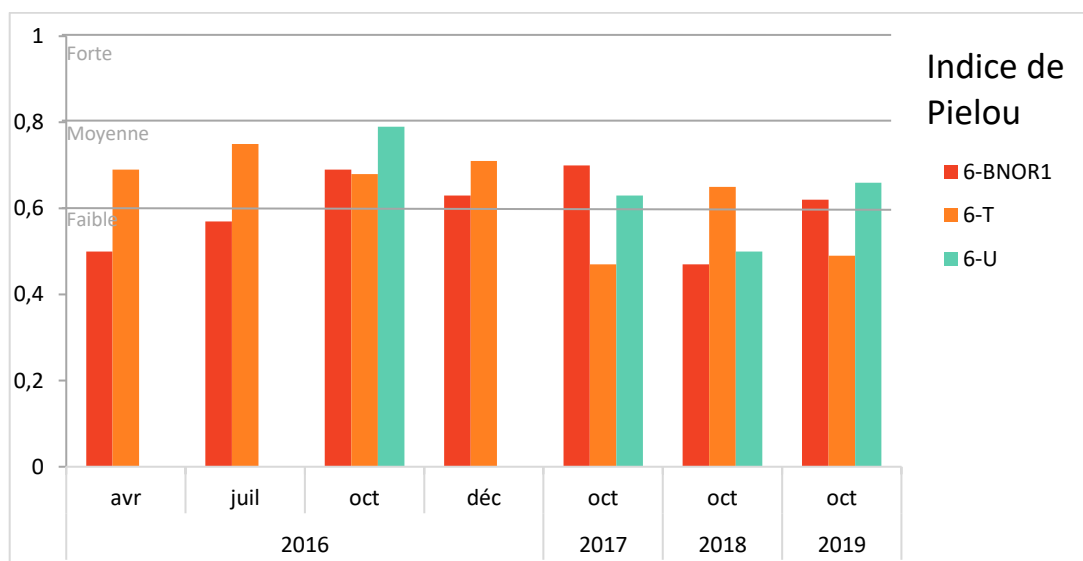
**Figure 55 : Indice de Shannon des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord**



Une amélioration de l'indice de Shannon est observée pour les stations 6-BNOR1 et 6-U contrairement à la station 6-T où une dégradation de l'indice est relevée.

La Figure 56 présente les résultats de l'indice de Pielou des stations du creek de la Baie Nord. Cet indice permet de qualifier l'équitabilité des espèces au sein de la communauté benthique.

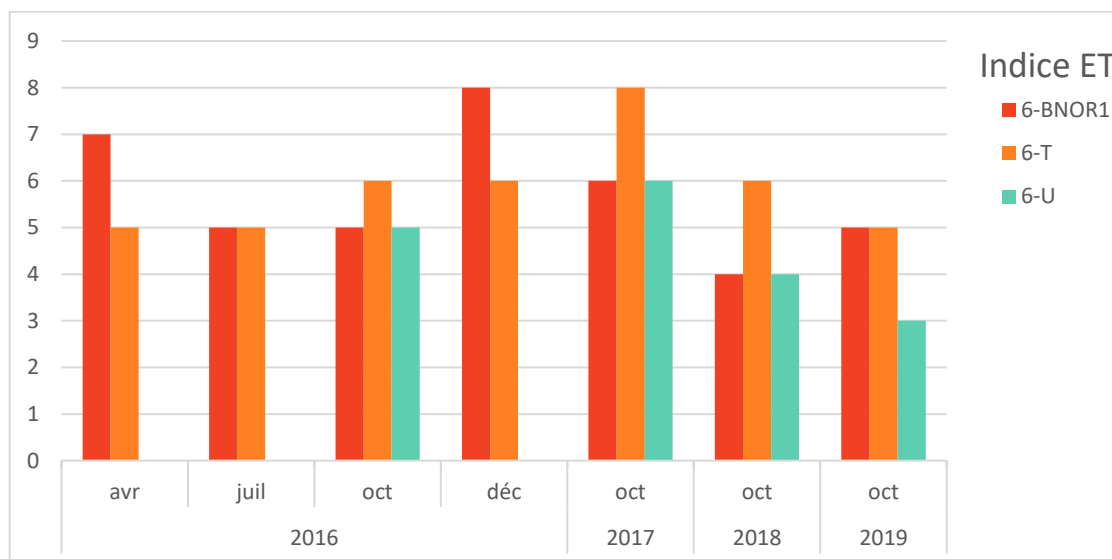
**Figure 56 : Indice de Pielou des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord**



A l'instar des résultats de l'indice de Shannon, l'indice d'équitabilité de Pielou présente une amélioration des résultats par rapport aux suivis précédents pour les stations 6-BNOR1 et 6-U et une dégradation des résultats pour la station 6-T.

La Figure 57 présente les résultats des indices Ephéméroptères et Tricoptères (ET) pour les stations du creek de la Baie Nord. Cet indice correspond à la somme des taxa des Ephéméroptères et Tricoptères, insectes pollu-sensibles.

**Figure 57 : Résultats ET des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord**

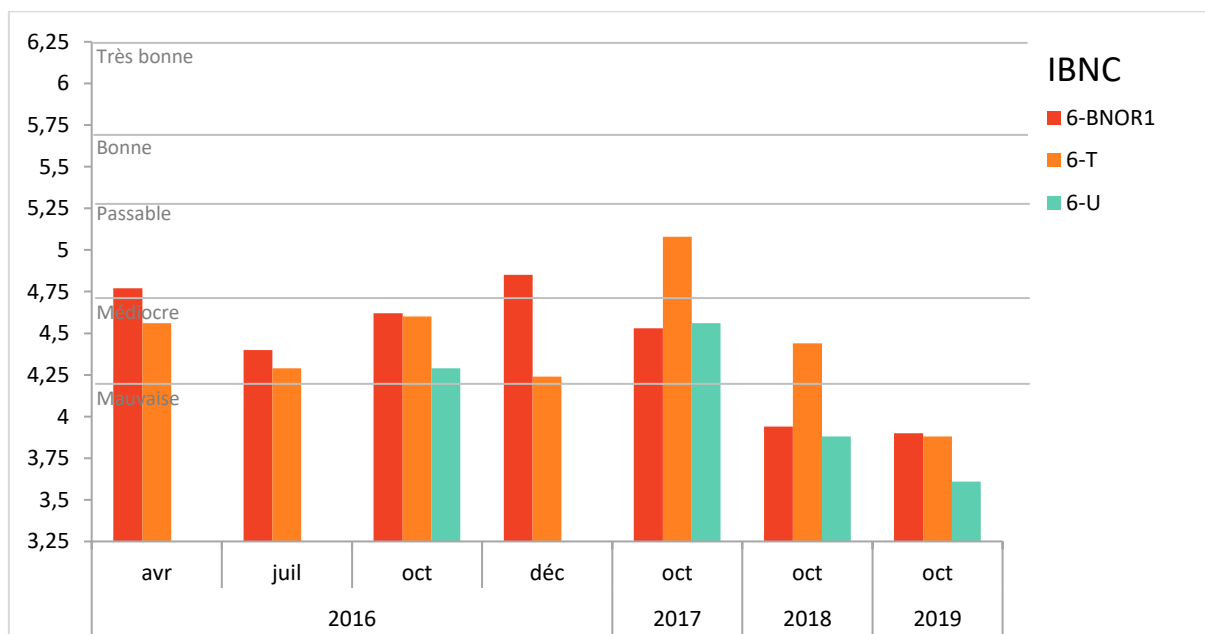


L'indice ET, Ephéméroptères et Tricoptères, présente de faibles résultats depuis le début des suivis. La station 6-U présente un score faible en comparaison aux années précédentes.

Contrairement aux résultats de 2018, où ces indices de structuration étaient en dégradation pour les stations 6-BNOR1 et 6-U et stables pour 6-T. Une inversion est observée, une dégradation est observée à 6-T alors qu'une amélioration des résultats est observée pour 6-BNOR1 et 6-U.

La Figure 58 présente les résultats en IBNC selon la nouvelle méthode d'évaluation. Cette méthode ne permet pas de faire de comparaison avec les résultats des indices antérieurs à 2016, l'échantillonnage n'étant pas identique. Cet indice permet de mettre en évidence des pollutions de type organique.

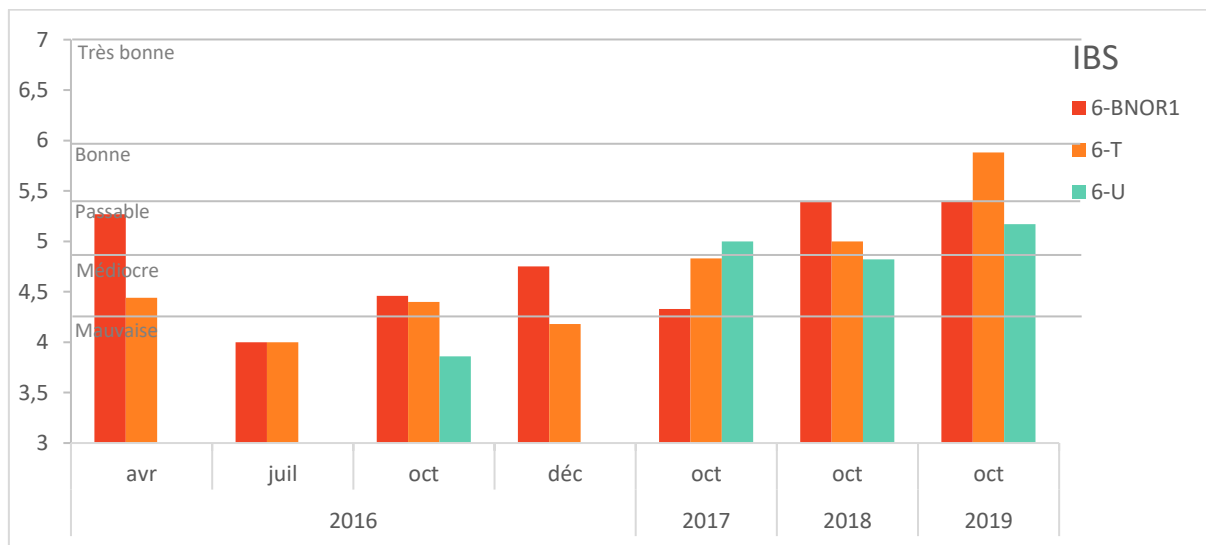
**Figure 58 : Résultats IBNC (version 2016) des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord**



Une dégradation des résultats des IBNC des 3 stations du creek de la Baie Nord est observée. Les scores obtenus pour les stations 6-BNOR1 et 6-U sont les plus bas observés depuis 2016. L'IBNC est le reflet d'une pollution de type organique. D'après le rapport de BioImpact, prestataire ayant réalisé les suivis des macro-invertébrés benthique, les peuplements de 2019 sont dominés par les diptères Simuliidae. Les années précédentes les Trichoptères hydropsychidae et Hydroptilidae dominaient les peuplements.

La Figure 59 présente les résultats des Indices BioSédimentaires (IBS) pour les stations du creek de la Baie Nord selon la nouvelle méthode d'évaluation. Cette nouvelle méthode ne permet pas de faire de comparaison avec les résultats des indices antérieurs à 2016, l'échantillonnage n'étant pas identique. Cet indice permet de mettre en évidence des perturbations de type mécanique, comme le transport sédimentaire.

**Figure 59 : Résultats IBS (version 2016) des stations 6-bnor1, 6-T et 6-U du creek de la Baie Nord**



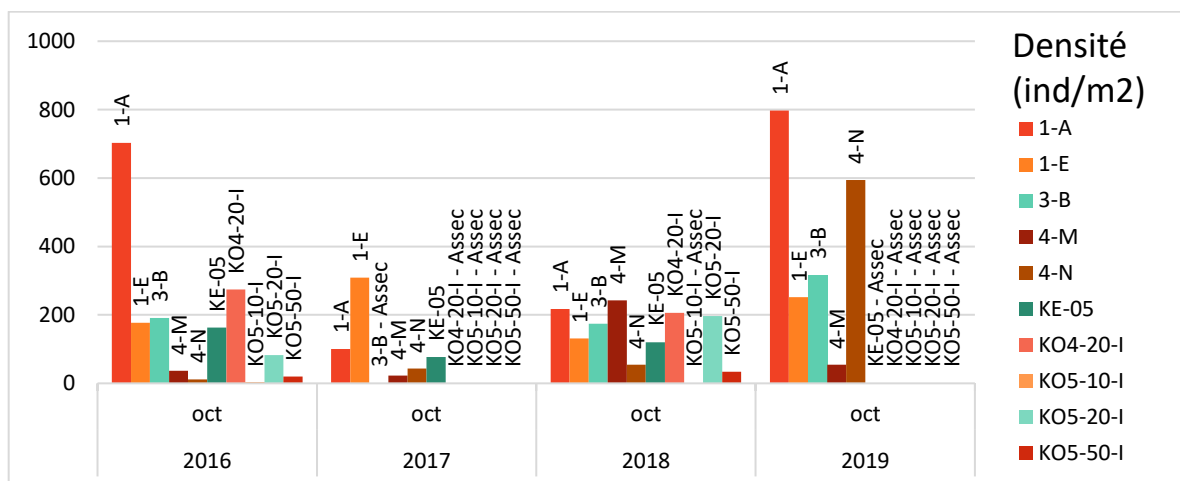
Contrairement à l'IBNC, l'IBS présente des résultats en amélioration par rapport aux années précédentes, pour les 3 stations. Les résultats sont qualifiés de passables à bons. D'après BioImpact, une forte présence de planaires est observée pour chaque station du creek Baie Nord, ces derniers ayant un score IBS élevé (9).

### 2.3.1 Kwé

Pour suivre la qualité des eaux dans le bassin versant de la Kwé des échantillonnages de macro-invertébrés seront réalisés au niveau des bassins versants Kwé Ouest, Kwé Nord, Kwé Est et Kwé Principale et des sous-bassins versants Kwé Ouest 4 et Kwé Ouest 5. Les résultats de ces suivis sont présentés dans les figures suivantes.

La Figure 60 présente le nombre d'individu par m<sup>2</sup> par station (densités) pour les stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E.

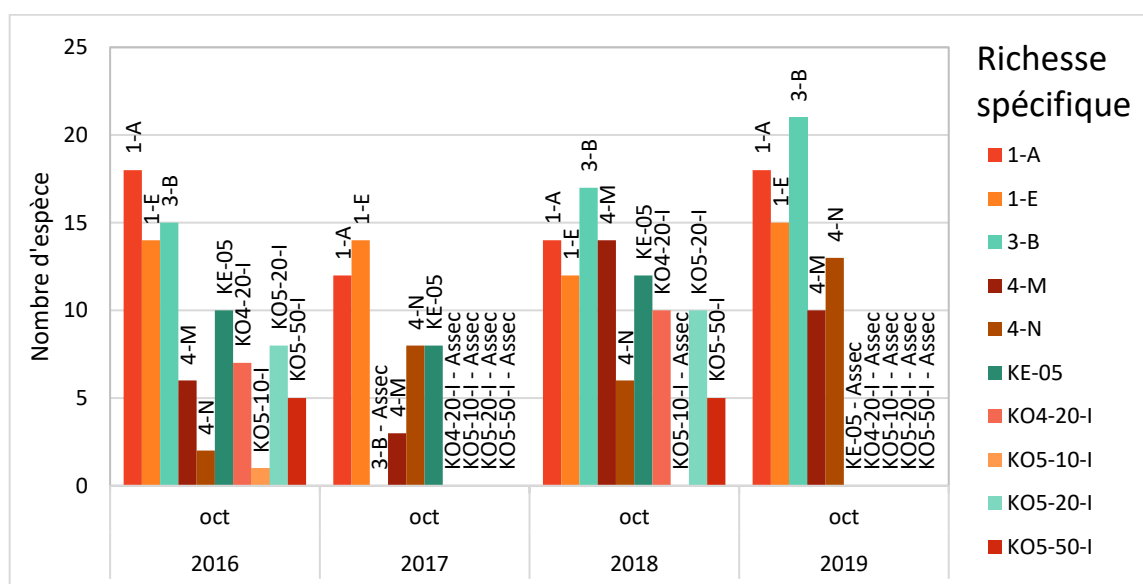
Figure 60 : Densités des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E



Les densités relevées sur les stations de la Kwé en 2019 sont comprises entre 54 et 594 individus/m<sup>2</sup> et sont faibles. La station 1-A présente la plus forte densité d'individus du bassin versant de la Kwé.

La Figure 61 présente le nombre d'espèces (richesse taxonomique) pour les stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E.

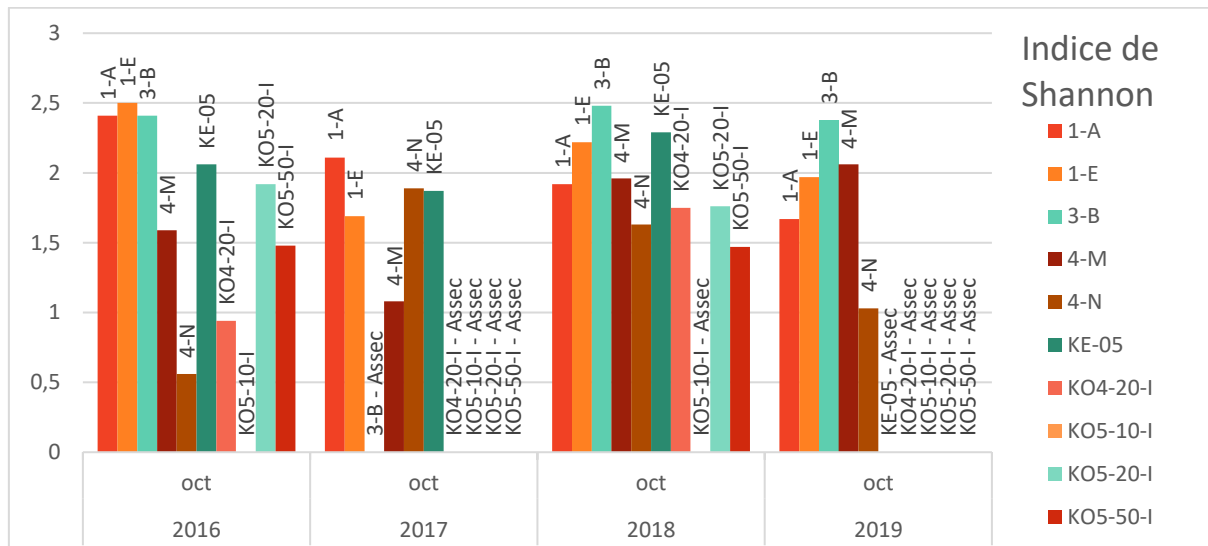
Figure 61 : Résultats en richesses taxonomiques des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E



Les richesses spécifiques sont comprises entre 10 et 21. Les stations les moins diversifiées sont proches des zones d'activité minières. Une augmentation des richesses spécifiques est observée pour les stations 1-A, 1-E, 3-B et 4-N.

La Figure 62 présente les résultats de l'indice de Shannon pour les stations de la Kwé. Cet indice est basé sur le nombre d'espèce et la régularité de leur distribution de fréquence, il permet d'évaluer la diversité spécifique d'un milieu.

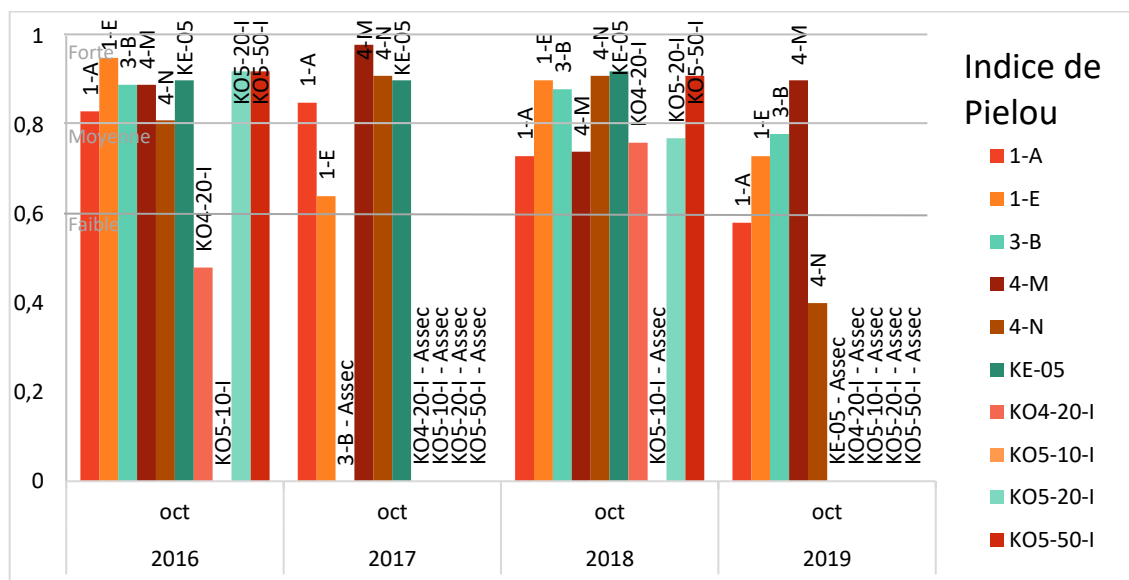
**Figure 62 : Indice de Shannon des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E**



Les indices de Shannon sont compris entre 1.03 et 2.38, ils indiquent une faible à moyenne diversité spécifique des espèces. Une stabilité de cet indice est observée sur les quatre années de suivi présentées.

La Figure 63 présente les résultats de l'indice de Pielou des stations de la Kwé. Cet indice permet de qualifier l'équitabilité des espèces au sein de la communauté benthique.

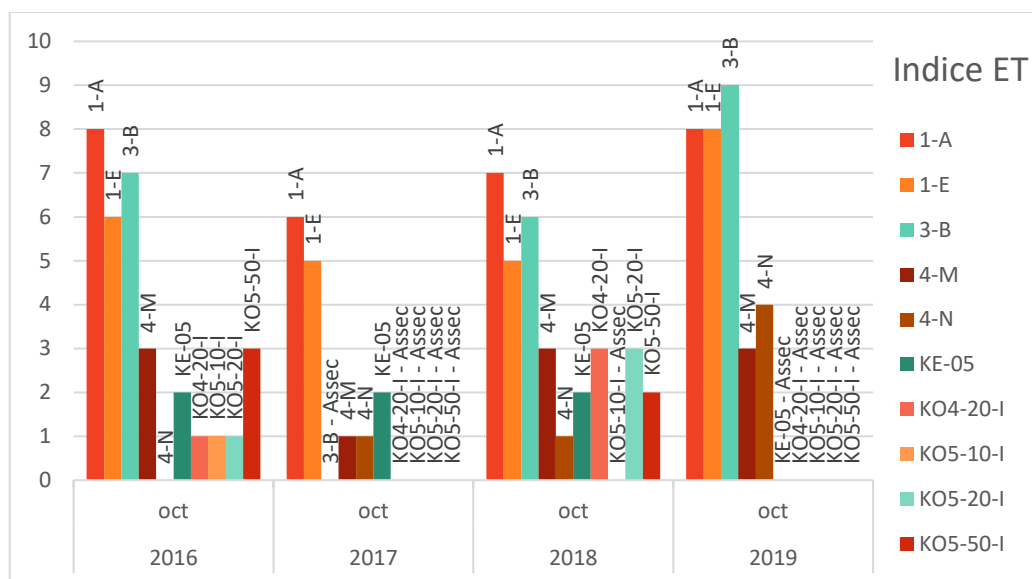
**Figure 63 : Indice de Pielou des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E**



Les résultats de l'indice de Pielou présentent une équitabilité faible à forte. Le résultat des stations 1-A et 4-N indiquent une dominance d'une espèce au sein de la population échantillonnée.

La Figure 64 présente les résultats des indices Ephéméroptères et Tricoptères (ET) pour les stations de la Kwé. Cet indice correspond à la somme des taxa des Ephéméroptères et Tricoptères, insectes polluo-sensibles.

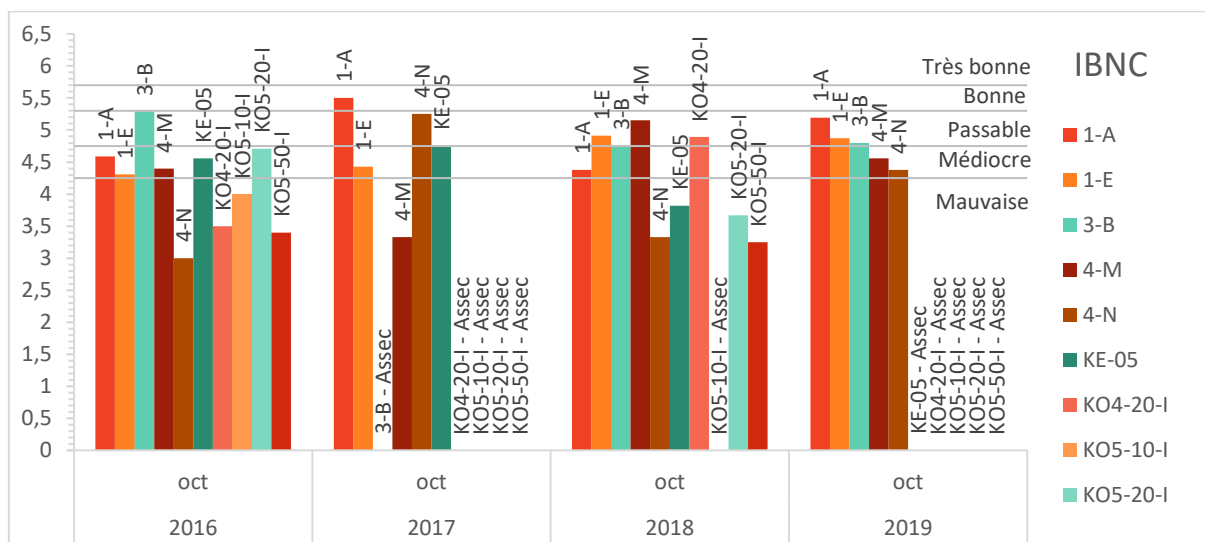
**Figure 64 : Résultats ET des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E**



Les indices ET des stations 4-M et 4-N sont faibles, inférieurs à 4 taxa. Les résultats des stations 1-A, 1-E et 3-B sont supérieurs ou égaux à 8. Globalement ces résultats sont en augmentation en 2019, toutefois peu de taxons polluo-sensibles sont présents.

La Figure 65 présente les résultats en IBNC selon la nouvelle méthode d'évaluation. Cette méthode ne permet pas de faire de comparaison avec les résultats des indices antérieurs à 2016, l'échantillonnage n'étant pas identique. Cet indice permet de mettre en évidence des pollutions de type organique.

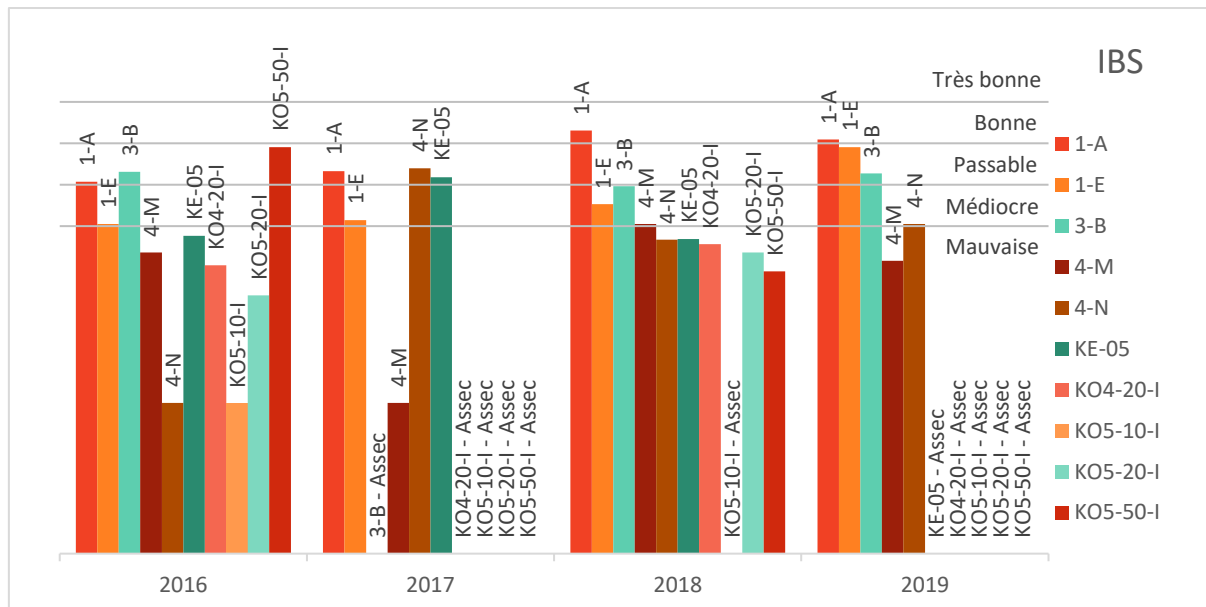
**Figure 65 : Résultats IBNC (version 2016) des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E**



Les résultats en IBNC indiquent une qualité de l'eau de médiocre à passable. Les stations présentant les résultats les plus faibles sont 4-N, et 4-M. La qualité des eaux des stations 1-A, 1-E et 3-B est qualifiée de passable.

La Figure 66 présente les résultats des Indices BioSédimentaires (IBS) pour les stations de la Kwé selon la nouvelle méthode d'évaluation. Cet indice permet de mettre en évidence des perturbations de type mécanique, comme le transport sédimentaire.

Figure 66 : Résultats IBS (version 2016) des stations KO4-20-I, KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I, 3-B, 4-M, 4-N, KE-05, 1-A et 1-E



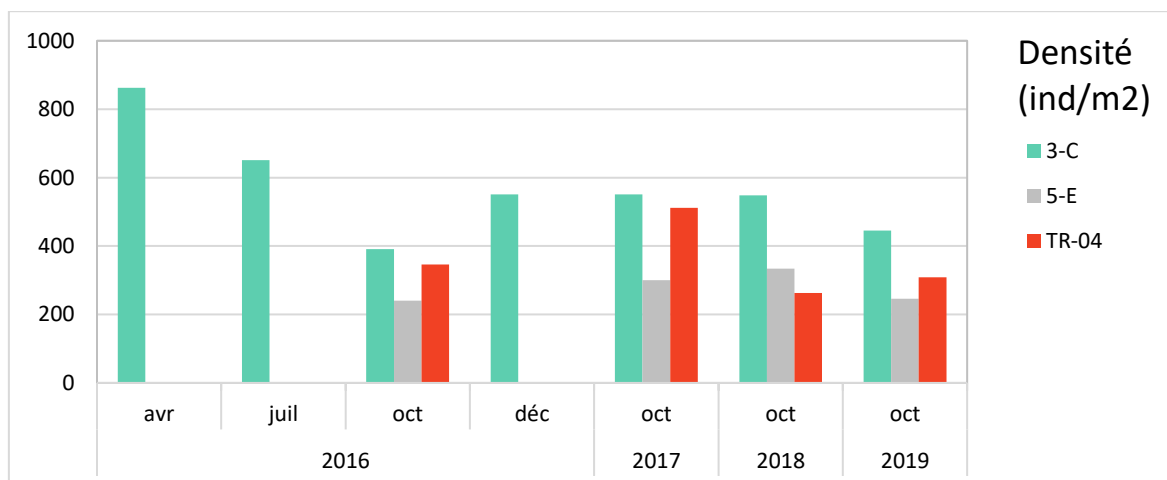
Les résultats des indices IBS indiquent une qualité des eaux de mauvaise à bonne. Par rapport à 2018, une amélioration est constatée pour les différentes stations de la Kwé.

### 2.3.2 Autres bassins versant

Pour suivre la qualité des eaux des bassins versants limitrophes des activités industrielles et minières, des échantillonnages de macro-invertébrés sont réalisés au niveau des cours d'eau du Trou Bleu, Truu et Kadji.

La Figure 67 présente le nombre d'individu par m<sup>2</sup> par station (densités) pour les stations 3-C, 5-E et TR-04.

Figure 67 : Résultats des densités aux stations 3-C, 5-E et TR-04

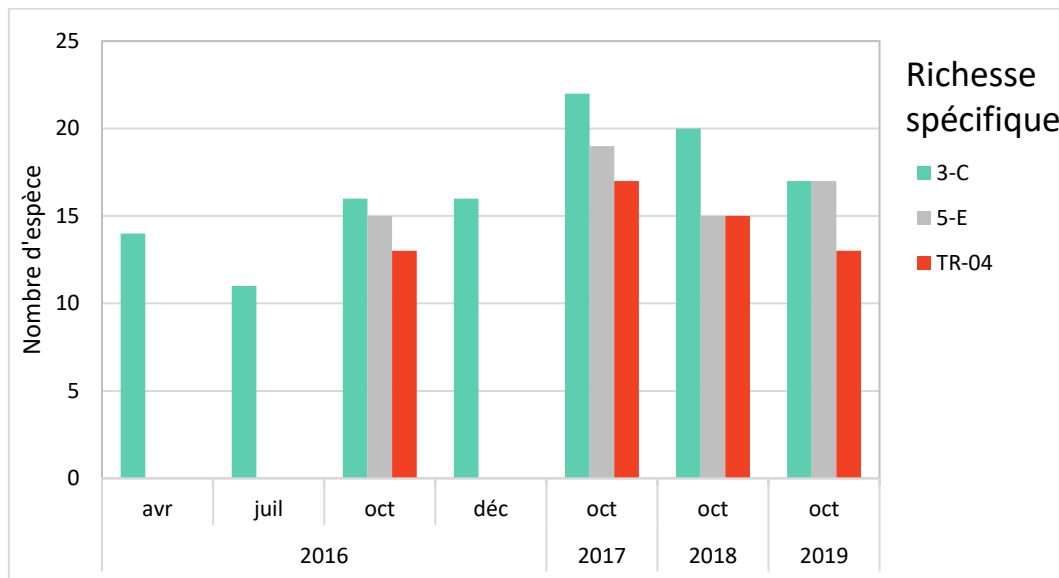


Les densités relevées pour les stations du Trou Bleu, de la Truu et de la Kadji présentent des densités moyennes. Une diminution des densités est relevée pour la station du Trou bleu (3-C) et de Kadji (5-E).



La Figure 68 présente le nombre d'espèces (Richesse taxonomique) pour les stations 3-C, 5-E et TR-04.

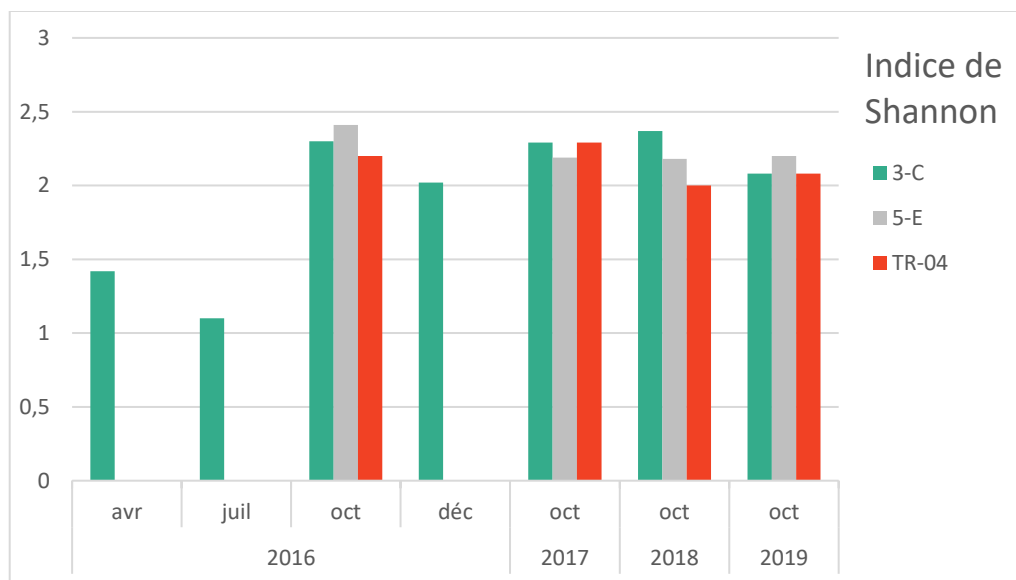
**Figure 68 : Richesses taxonomiques des stations 3-C, 5-E et TR-04**



Une baisse de la richesse spécifique est observée pour Truu, 13 taxons et Trou Bleu, 17 taxons. Une sensible augmentation est observée pour Kadji, 17 taxons.

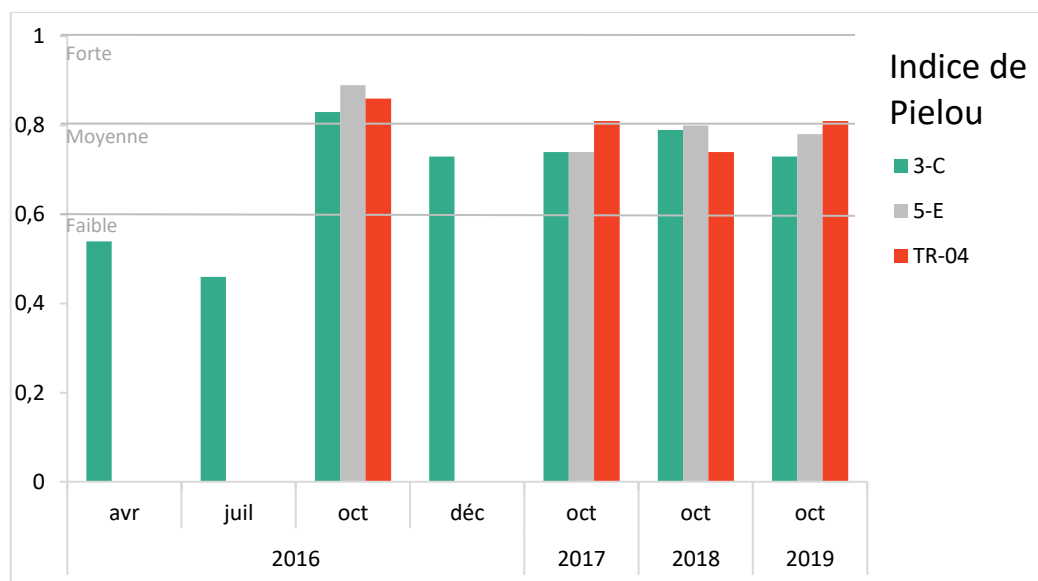
La Figure 69 présente les résultats de l'indice de Shannon pour les stations du Trou Bleu, de la Truu et de Kadji. Cet indice est basé sur le nombre d'espèce et la régularité de leur distribution de fréquence, il permet d'évaluer la diversité spécifique d'un milieu.

**Figure 69 : Indices de Shannon des stations 3-C, 5-E et TR-04**



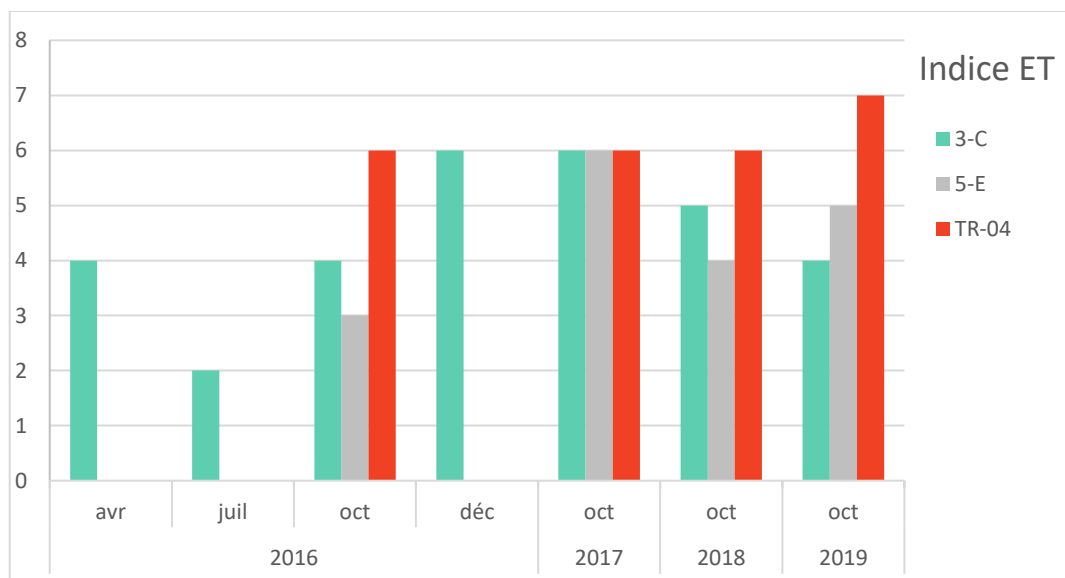
Les résultats des indices de Shannon indiquent une diversité moyenne des peuplements pour les trois stations présentées. Une sensible régression est observée pour la station 3-C.

La Figure 70 présente les résultats de l'indice de Pielou pour les stations du Trou Bleu, de la Truu et de Kadji. Cet indice permet de qualifier l'équitabilité des espèces au sein de la communauté benthique.

**Figure 70 : Indices de Pielou des stations 3-C, 5-E et TR-04**


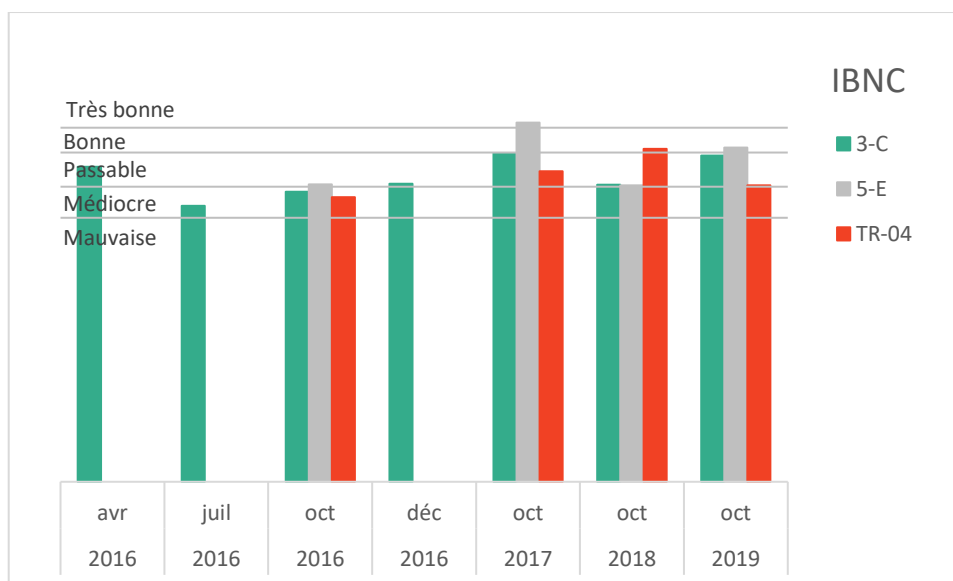
Les résultats d'équitabilité obtenus à partir de l'indice de Pielou indiquent une équitabilité moyenne pour la station du Trou Bleu et de Kadji. Une équitabilité forte est relevée pour Truu indiquant une bonne répartition des individus au sein de la communauté échantillonnée.

La Figure 71 présente les résultats des indices Ephéméroptères et Tricoptères (ET) pour les stations du Trou Bleu, de Kadji et de la Truu. Cet indice correspond à la somme des taxes des Ephéméroptères et Tricoptères, insectes polluo-sensibles.

**Figure 71 : Résultats ET des stations 3-C, 5-E et TR-04**


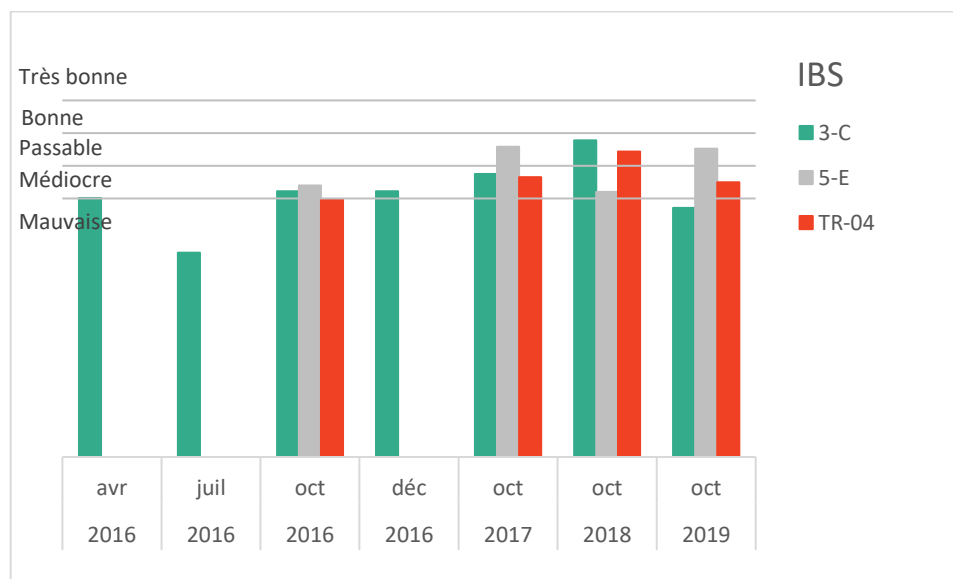
Les résultats d'équitabilité obtenus à partir de l'indice de Pielou indiquent une équitabilité moyenne pour les 3 stations. Une augmentation de la présence de ces taxons est relevée pour 5-E et TR-04.

La Figure 72 présente les résultats en IBNC selon la nouvelle méthode d'évaluation pour les stations 3-C, 5-E et TR-04. Cette méthode ne permet pas de faire de comparaison avec les résultats des indices antérieurs à 2016, l'échantillonnage n'étant pas identique. Cet indice permet de mettre en évidence des pollutions de type organique.

**Figure 72 : Résultats IBNC (version 2016) des stations 3-C, 5-E et TR-04**


Les classes de qualité des résultats de l'IBNC des stations 3-C et TR-04 sont passables et bonnes pour 5-E. Une amélioration des indices de qualité est constatée pour le Trou Bleu et Kadji en 2019.

La Figure 73 présente les résultats des Indices BioSédimentaires (IBS) pour les stations du Trou Bleu, de Kadji et de la Truu selon la méthode d'évaluation révisée en 2016. Cet indice permet de mettre en évidence des perturbations de type mécanique, comme le transport sédimentaire.

**Figure 73 : Résultats IBS (version 2016) des stations 3-C, 5-E et TR-04**


Les résultats des IBS des stations 3-C et TR-04 présentent une régression par rapport à 2018 et sont qualifiées de mauvaises et médiocre. Une amélioration est observée pour 5-E, la classe de qualité passable est atteinte.

## 2.4 Suivi de la faune ichthyenne

Conformément aux prescriptions réglementaires, des suivis par pêche électrique ont été réalisés entre juillet et août 2019 sur six bassins versants : Baie Nord, Kwe, Kuebini, Truu, Trou Bleu et Wadjana.

Les résultats globaux des suivis portant sur la faune ichthyenne sont présentés dans le paragraphe suivant. Pour plus de détail, les résultats et le rapport de suivi sont transmis dans le fichier intitulé « PoissonsCrustacés2019 », transmis dans le CD de données joint à ce document.

#### 2.4.1 Creek de la Baie Nord

Le Tableau 55 présente une synthèse des mesures in situ collectées sur les stations au moment des pêches de 2019.

Tableau 55 : synthèse des mesures in situ collectées sur les stations du Creek de la Baie Nord en 2019.

| Rivière                  | Creek de la Baie Nord |            |            |            |            |            |
|--------------------------|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Code Station             | CBN-70                | CBN-40     | CBN-30     | CBN-10     | CBN-01     | CBN-AFF-02 |
| Date                     | 25/07/2019            | 23/07/2019 | 02/08/2019 | 10/07/2019 | 30/07/2019 | 10/07/2019 |
| Heure                    | 11h30                 | 12h30      | 12h00      | 12h00      | 10h30      | 10h00      |
| Température surface (°C) | 17,87                 | 19,24      | 21,67      | 21,12      | 20,31      | 21,22      |
| Conductivité (µS/cm)     | 147                   | 158        | 149        | 153        | 217        | 129        |
| pH                       | 9,1                   | 8,95       | 9,35       | 8,89       | 7,51       | 9,18       |
| Turbidité (NTU)          | 4,3                   | 6,2        | 29         | 15         | 2,8        | 20-22      |
| Taux d'oxygène dissous   | Concentration (mg/l)  | 9,72       | 9,38       | 10,13      | 5,5        | 3,38       |
|                          | Saturation (%O2)      | 110,5      | 109,4      | 124        | 61,1       | 40,6       |
| Redox (mV)               | 298                   | 302        | 337        | 564        | 363        | 513        |

Dans l'ensemble ces valeurs de mesures physico-chimiques apparaissent cohérentes et ne montrent pas d'anomalies particulières pour ces stations au moment de la campagne.

Les espèces inventoriées en juillet-août 2019 dans la rivière de la Baie Nord sont présentées dans le Tableau 56. Ce tableau synthétise les effectifs, abondances, densité de poissons, avec en vert, les espèces endémiques.

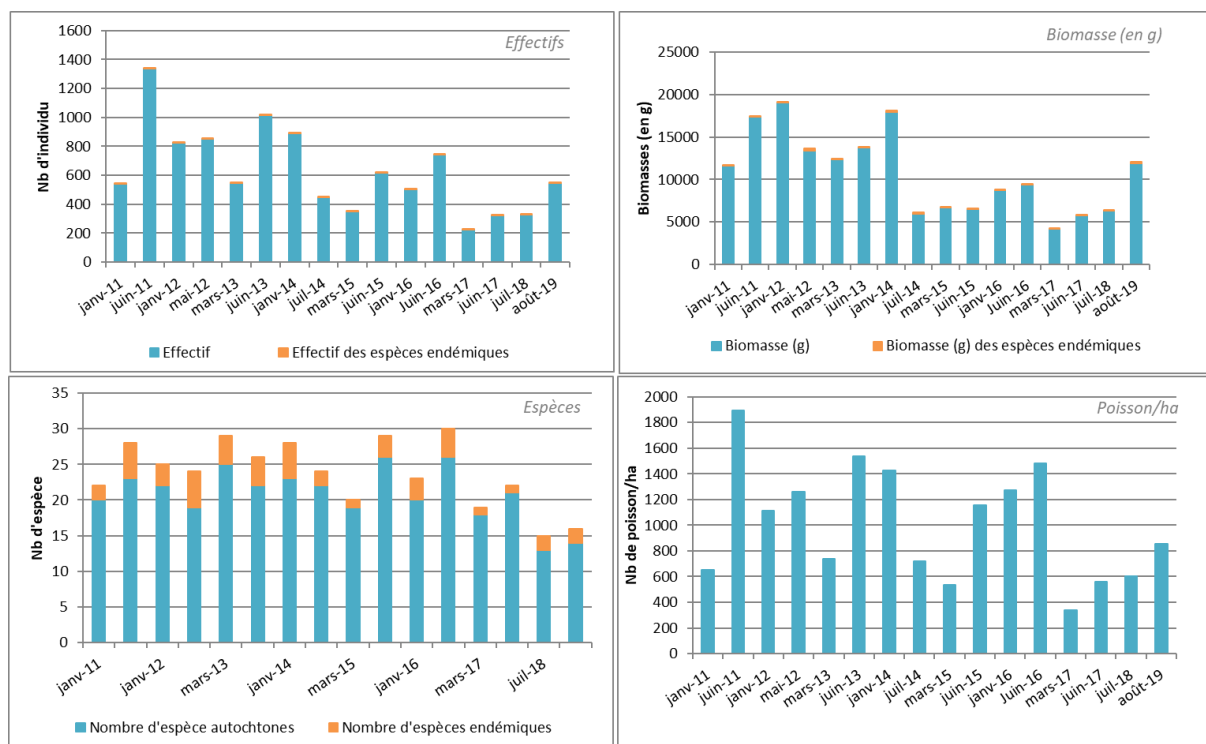
Tableau 56 : Liste des espèces inventoriées en juillet-août 2019 pour les 6 stations de suivi de la rivière de la Baie Nord

| Famille         | Espèce                               | Total par espèce | Abondance par espèce (%) | Nbre espèce/ha | Total / famille | Abondance / famille (%) |
|-----------------|--------------------------------------|------------------|--------------------------|----------------|-----------------|-------------------------|
| ANGUILLIDAE     | <i>Anguilla marmorata</i>            | 19               | 3.49                     | 29.92          | 64              | 11.76                   |
|                 | <i>Anguilla reinhardtii</i>          | 24               | 4.41                     | 37.79          |                 |                         |
|                 | <i>Anguilla sp</i>                   | 21               | 3.86                     | 33.07          |                 |                         |
| ELEOTRIDAE      | <i>Eleotris sp</i>                   | 6                | 1.1                      | 9.45           | 6               | 1.1                     |
| GOBIIDAE        | <i>Awaous guamensis</i>              | 183              | 33.64                    | 288.18         | 274             | 50.37                   |
|                 | <i>Glossogobius illimis</i>          | 6                | 1.1                      | 9.45           |                 |                         |
|                 | <i>Redigobius bikolanus</i>          | 1                | 0.18                     | 1.57           |                 |                         |
|                 | <i>Schismatogobius fuligimentus*</i> | 51               | 9.38                     | 80.31          |                 |                         |
|                 | <i>Sicyopterus lagocephalus</i>      | 28               | 5.15                     | 44.09          |                 |                         |
|                 | <i>Stiphodon atratus</i>             | 3                | 0.55                     | 4.72           |                 |                         |
|                 | <i>Stiphodon sp.</i>                 | 2                | 0.37                     | 3.15           |                 |                         |
| KUHLIIDAE       | <i>Kuhlia marginata</i>              | 63               | 11.58                    | 99.21          | 178             | 32.72                   |
|                 | <i>Kuhlia munda</i>                  | 3                | 0.55                     | 4.72           |                 |                         |
|                 | <i>Kuhlia rupestris</i>              | 112              | 20.59                    | 176.37         |                 |                         |
| MUGILIDAE       | <i>Cestraeus oxyrhynchus</i>         | 2                | 0.37                     | 3.15           | 3               | 0.55                    |
|                 | <i>Cestraeus plicatilis</i>          | 1                | 0.18                     | 1.57           |                 |                         |
| Rhyacichthyidae | <i>Protogobius attiti*</i>           | 18               | 3.31                     | 28.35          | 18              | 3.31                    |
| Ophichthyidae   | <i>Lamnostoma kampeni</i>            | 1                | 0.18                     | 1.57           | 1               | 0.18                    |

Au total, 7 familles ont été observées pendant la campagne de juillet-août 2019 dans le bassin versant de la rivière de la Baie Nord. Les gobies (Gobiidae) et les carpes (Kuhliidae) sont les plus représentées (50.37% et 32.72% respectivement). Les Anguillidae, les Eleotridae et les Mugilidae représentent un peuplement secondaire (entre 0.1 et 12.7% d'abondance). Les espèces endémiques *Schismatogobius fuligineus* et *protogobius attiti* sont faiblement représentées au cours de cette campagne (12% du peuplement).

Les résultats des suivis réalisés depuis janvier 2011 à août 2019 sont présentés dans la Figure 74. La période de présentation des résultats débute en janvier 2011, période où les données biologiques des espèces se sont stabilisées suite au déversement de mai 2009. Ces graphiques présentent les résultats compilés des stations CBN-70, CBN-40, CBN-30, CBN-10, CBN-01 et CBN-Aff-02 du creek de la Baie Nord.

**Figure 74 : Evolution des données faune aquatique au niveau de la rivière Baie Nord entre janvier 2011 et août 2019 (effectif, espèces, biomasses et densités)**



Au total, 544 poissons pour 18 espèces ont été pêchés sur le bassin versant du creek de la Baie Nord. Deux espèces endémiques ont été recensées pour 16 espèces autochtones. La densité de peuplement est de 856.6 poissons/ha.

Entre 2009 et 2019, la densité moyenne observée est de 952 poissons/ha. La densité pour cette campagne de Juillet-août 2019 (857 poissons/ha) fait partie des valeurs moyennes observées depuis 2011. La biomasse pour cette campagne est de 18.8 kg/ha, elle est dans la moyenne des relevés (14 kg/ha en moyenne).

#### 2.4.2 Kwe

Le Tableau 57 présente une synthèse des mesures in situ collectées sur les stations du bassin de la Kwé au moment des pêches de 2019.

**Tableau 57 : Synthèse des mesures in situ collectées sur les stations du bassin de la Kwé en 2019.**

| Rivière                  | Kwé                  |            |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Code Station             | KO4-50-P             | KO5-20-P   | KWO-60     | KWO-20     | KWO-10     | KWP-70     | KWP-40     | KWP-10     |
| Date                     | 12/07/2019           | 12/07/2019 | 26/07/2019 | 24/07/2019 | 24/07/2019 | 01/08/2019 | 08/08/2019 | 26/07/2019 |
| Heure                    | 12h40                | 15h00      | 15h        | 14h00      | 11h00      | 12h15      | 12h30      | 10h45      |
| Température surface (°C) | 19,7                 | 23,75      | 20,9       | 19,21      | 18,27      | 19,02      | 22,19      | 18,5       |
| Conductivité (µS/cm)     | 65                   | 107        | 144        | 118        | 119        | 113        | 136        | 137        |
| pH                       | 7,56                 | 8,56       | 8,48       | 8,34       | 8,2        | 8,56       | 8,56       | 8,56       |
| Turbidité (NTU)          | 35                   | 53,1       | 0          | 7,7        | 2,1        | 2,2        | 3,7        | 3          |
| Taux d'oxygène dissous   | Concentration (mg/l) | 9,62       | 4,7        | 8,85       | 5,53       | 8,85       | 5,87       | 8,72       |
|                          | Saturation (%O2)     | 105,4      | 55,6       | 106,3      | 101,2      | 101,8      | 69         | 106,9      |
| Redox (mV)               | 506                  | 592        | 334        | 329        | 343        | 352        | 315        | 310        |

Dans l'ensemble ces valeurs de mesures physico-chimiques apparaissent cohérentes et ne montrent pas d'anomalies particulières pour ces stations au moment de la campagne.

Les espèces inventoriées en juillet-août 2019 dans le bassin versant de la Kwé sont présentées dans le Tableau 58. Ce tableau synthétise les effectifs, abondances, densité de poissons, avec en vert, les espèces endémiques.

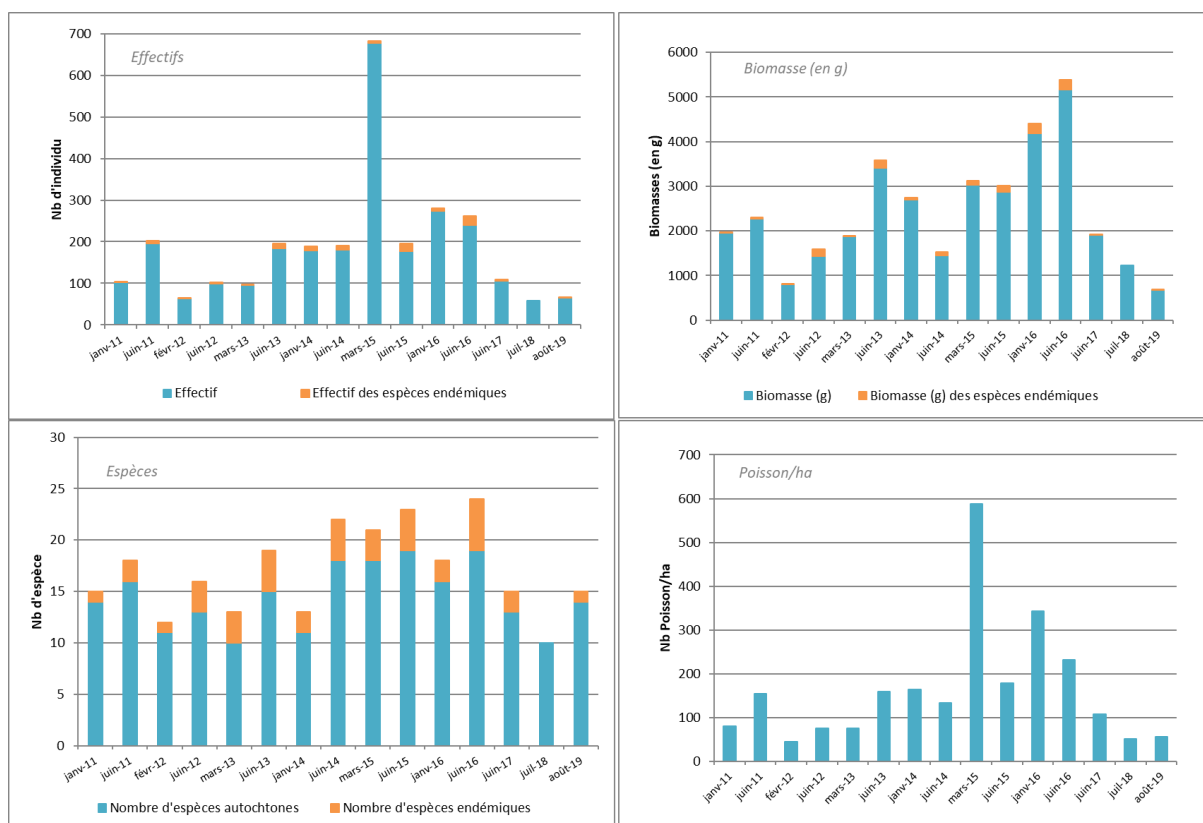
**Tableau 58 : Liste des espèces inventoriées en juillet-août 2019 pour les stations de suivi du bassin versant de la Kwé**

| Famille         | Espèce                          | Total par espèce | Abondance par espèce (%) | Nbre espèce/ha | Total / famille | Abondance / famille (%) |
|-----------------|---------------------------------|------------------|--------------------------|----------------|-----------------|-------------------------|
| ANGUILLIDAE     | <i>Anguilla marmorata</i>       | 2                | 3.08                     | 1.75           | 4               | 6.15                    |
|                 | <i>Anguilla reinhardtii</i>     | 1                | 1.54                     | 0.87           |                 |                         |
|                 | <i>Anguilla sp</i>              | 1                | 1.54                     | 0.87           |                 |                         |
| ELEOTRIDAE      | <i>Eleotris sp</i>              | 9                | 13.85                    | 7.87           | 9               | 13.85                   |
| GOBIIDAE        | <i>Awaous guamensis</i>         | 12               | 18.46                    | 10.49          | 18              | 27.69                   |
|                 | <i>Glossogobius cf.celebius</i> | 1                | 1.54                     | 0.87           |                 |                         |
|                 | <i>Glossogobius illimis</i>     | 1                | 1.54                     | 0.87           |                 |                         |
|                 | <i>Smilosicyopus chloe</i>      | 4                | 6.15                     | 3.5            |                 |                         |
| KUHLIIDAE       | <i>Kuhlia marginata</i>         | 1                | 1.54                     | 0.87           | 13              | 20                      |
|                 | <i>Kuhlia munda</i>             | 2                | 3.08                     | 1.75           |                 |                         |
|                 | <i>Kuhlia rupestris</i>         | 10               | 15.38                    | 8.74           |                 |                         |
| MUGILIDAE       | <i>Cestraeus oxyrhynchus</i>    | 6                | 9.23                     | 5.24           | 19              | 29.23                   |
|                 | <i>Cestraeus plicatilis</i>     | 11               | 16.92                    | 9.61           |                 |                         |
|                 | <i>Cestraeus sp.</i>            | 2                | 3.08                     | 1.75           |                 |                         |
| Rhyacichthyidae | <i>Protogobius attiti*</i>      | 2                | 3.08                     | 1.75           | 2               | 3.08                    |

Au total, 6 familles ont été observées pendant la campagne de juillet-août 2019. Les mulets (Mugilidae), gobies (Gobiidae) sont les plus représentées (30% et 28% d'abondance respectives). Les Kuhlidae représentent un peuplement secondaire (20% d'abondance). Les autres familles sont marginales (>10% des résultats). En 2019, l'espèce *Protogobius attiti* (2 individus) a été observée. Cette espèce n'a pas été capturée depuis 2016. Cette espèce fréquente les rivières claires et bien oxygénées sur péridotite avec substrats de graviers et de blocs.

Les résultats des suivis réalisés depuis janvier 2011 à août 2019 sont présentés dans la Figure 75.

**Figure 75 : Evolution des données de faune aquatique au niveau du bassin versant de la Kwé entre janvier 2011 et août 2019 (effectif, espèces, biomasses et densités)**



Au total, 65 poissons, pour 14 espèces autochtones et 1 endémique, ont été pêchés sur les 8 stations de suivi du bassin versant de la Kwé. La densité de peuplement est de 56.8 poissons/ha.

La densité obtenue pour cette campagne est plus faible que la moyenne de toutes les campagnes confondues depuis 2011 (163 poissons/ha).

Il est important de noter que pour la campagne de mars 2015, une quantité très importante (>500 individus) de poissons prêts (*Atherinomorus lacunosus*) ont été pêchés augmentant artificiellement l'abondance sur le bassin versant. Sans cette espèce marine, la densité de mars 2015 serait de 114 poisson/ha. Cette espèce a également été pêchée en abondance en janvier 2016 (68 ind). Sans cette espèce marine, la densité de janvier 2016 serait de 258 poisson/ha. Ainsi sans cette espèce marine, on peut considérer que la densité moyenne pour la Kwé principale est de 125 poisson/ha. La densité observée pour cette campagne est encore plus faible en comparaison des autres campagnes. Ce constat est le même pour les mesures de biomasse.

#### 2.4.3 Kuébini

Le Tableau 59 présente une synthèse des mesures in situ collectées sur les stations du bassin de la Kuébini au moment des pêches de 2019.

**Tableau 59 : Synthèse des mesures in situ collectées sur les stations de la Kuébini en 2019**

|                          |                      |            |
|--------------------------|----------------------|------------|
| Rivière                  |                      | Kuébini    |
| Code Station             |                      | KUB-60     |
| Date                     |                      | 31/07/2019 |
| Heure                    |                      | 11h15      |
| Température surface (°C) |                      | 17,96      |
| Conductivité (µS/cm)     |                      | 90         |
| pH                       |                      | 8,29       |
| Turbidité (NTU)          |                      | 10,4       |
| Taux d'oxygène dissous   | Concentration (mg/l) | 3,47       |
|                          | Saturation (%O2)     | 38,3       |
| Redox (mV)               |                      | 359        |

Dans l'ensemble ces valeurs de mesures physico-chimiques apparaissent cohérentes et ne montrent pas d'anomalies particulières pour ces stations au moment de la campagne.

Les espèces inventoriées en juillet-août 2019 dans le bassin versant de la Kuébini sont présentées dans le Tableau 60. Ce tableau synthétise les effectifs, abondances, densité de poissons, avec en vert, les espèces endémiques.

**Tableau 60 : Liste des espèces inventoriées en juillet-août 2019 pour les stations de suivi de la Kuebini**

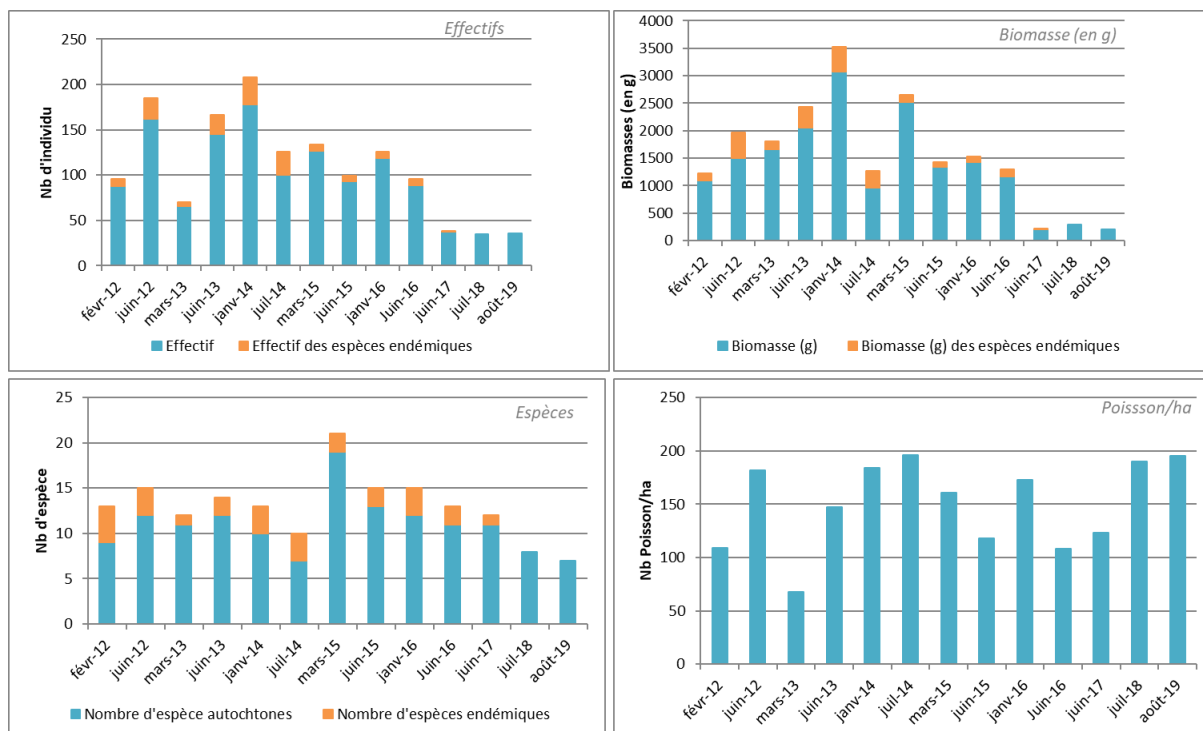
| Famille     | Espèce                        | Total par espèce | Abondance par espèce (%) | Nbre espèce/ha | Total / famille | Abondance / famille (%) |
|-------------|-------------------------------|------------------|--------------------------|----------------|-----------------|-------------------------|
| Anguillidae | <i>Anguilla sp.</i>           | 1                | 2.78                     | 5.43           | 1               | 2.78                    |
| Eleotridae  | <i>Eleotris sp</i>            | 21               | 58.33                    | 114.13         | 29              | 80.56                   |
|             | <i>Hypseleotris guentheri</i> | 3                | 8.33                     | 16.3           |                 |                         |
|             | <i>Ophieleotris aporos</i>    | 2                | 5.56                     | 10.87          |                 |                         |
|             | <i>Ophieleotris nov. sp.</i>  | 3                | 8.33                     | 16.3           |                 |                         |
| Gobiidae    | <i>Awaous guamensis</i>       | 2                | 5.56                     | 10.87          | 2               | 5.56                    |
| Kuhliidae   | <i>Kuhlia rupestris</i>       | 4                | 11.11                    | 21.74          | 4               | 11.11                   |

Au total, 4 familles ont été observées pendant la campagne de juillet-août 2019. Les lochons (Eleotridae) sont majoritairement représentés (81%). Les Kuhliidae sont représentés à 11%. Les gobies (Gobiidae), les Mugilidae et les Anguillidae représentent un peuplement marginal (< 10% d'abondance).

Les résultats des suivis réalisés depuis février 2012 à août 2019 sont présentés dans la Figure 76.



**Figure 76 : Evolution des données de faune aquatique au niveau de la rivière Kuebini entre février 2012 et août 2019 (effectif, espèces, biomasses et densités)**



Au total, 36 poissons pour 7 espèces autochtones ont été pêchés sur la station de suivi du bassin versant de la Kuébini. La densité du peuplement est de 195.65 poissons/ha.

Depuis 2017, il n'a pas été possible de se rendre sur les stations KUB-40 et KUB-50, l'accès n'est pas sécuritaire pour le personnel transportant du matériel lourd.

La station KUB-60 se situe au niveau d'une zone profonde (>1m minimum) où il n'est pas possible de réaliser un échantillonnage. Comme en 2018, la pêche s'est effectuée en amont du radier, dans une zone peu profonde. Le transect d'échantillonnage n'a pas été modifié par rapport à 2018 mais la surface échantillonnée est réduite par rapport aux campagnes réalisées avant 2018.

Même si la biomasse mesurée en 2019 est la plus faible que la moyenne des campagnes confondues (2.6 kg/ha), les effectifs et la densité restent comparables à 2018.

#### 2.4.4 Trou bleu

Le Tableau 61 présente une synthèse des mesures in situ collectées sur les stations du bassin de la rivière Trou Bleu au moment des pêches de 2019.

**Tableau 61 : Synthèse des mesures in situ collectées sur les stations de la rivière Trou Bleu de 2019**

| Rivière                  |                      | Trou Bleu  |            |
|--------------------------|----------------------|------------|------------|
| Code Station             |                      | TBL-70     | TBL-50     |
| Date                     |                      | 29/07/2019 | 29/07/2019 |
| Heure                    |                      | 11h30      | 15h30      |
| Température surface (°C) |                      | 18,01      | 19,61      |
| Conductivité (µS/cm)     |                      | 86         | 87         |
| pH                       |                      | 8,2        | 8,44       |
| Turbidité (NTU)          |                      | 1,6        | 2,7        |
| Taux d'oxygène dissous   | Concentration (mg/l) | 8,35       | 12,11      |
|                          | Saturation (%O2)     | 93,8       | 135,1      |
| Redox (mV)               |                      | 357        | 350        |

Dans l'ensemble ces valeurs de mesures physico-chimiques apparaissent cohérentes et ne montrent pas d'anomalies particulières pour ces stations au moment de la campagne.

Les espèces inventoriées en juillet-août 2019 dans la rivière Trou Bleu sont présentées dans le Tableau 62. Ce tableau synthétise les effectifs, abondances, densité de poissons, avec en vert, les espèces endémiques.

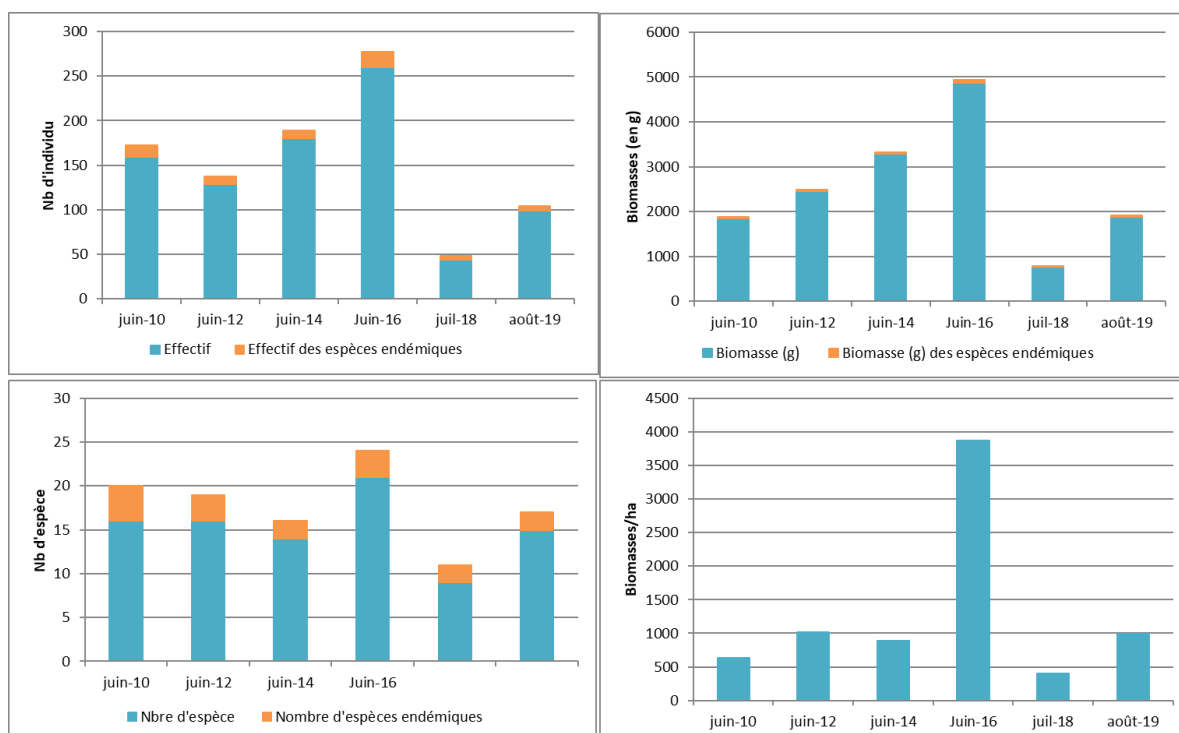
**Tableau 62 : Liste des espèces inventoriées en juillet-août 2019 dans la rivière Trou Bleu**

| Famille         | Espèce                          | Total par espèce | Abondance par espèce (%) | Nbre espèce/ha | Total / famille | Abondance / famille (%) |
|-----------------|---------------------------------|------------------|--------------------------|----------------|-----------------|-------------------------|
| Anguillidae     | <i>Anguilla marmorata</i>       | 3                | 3.03                     | 0.3            | 3               | 3.03                    |
| Eleotridae      | <i>Eleotris melanosoma</i>      | 1                | 1.01                     | 0.1            | 13              | 13.13                   |
|                 | <i>Eleotris sp</i>              | 10               | 10.1                     | 1.01           |                 |                         |
|                 | <i>Hypseleotris guentheri</i>   | 1                | 1.01                     | 0.1            |                 |                         |
|                 | <i>Ophieleotris aporos</i>      | 1                | 1.01                     | 0.1            |                 |                         |
|                 |                                 |                  |                          |                |                 |                         |
| Gobiidae        | <i>Awaous guamensis</i>         | 1                | 1.01                     | 0.1            | 5               | 5.05                    |
|                 | <i>Psammogobius biocellatus</i> | 1                | 1.01                     | 0.1            |                 |                         |
|                 | <i>Redigobius bikolanus</i>     | 1                | 1.01                     | 0.1            |                 |                         |
|                 | <i>Redigobius chrysoma</i>      | 1                | 1.01                     | 0.1            |                 |                         |
|                 | <i>Sicyopterus sarasini*</i>    | 1                | 1.01                     | 0.1            |                 |                         |
| Kuhliidae       | <i>Kuhlia munda</i>             | 25               | 25.25                    | 2.52           | 34              | 34.34                   |
|                 | <i>Kuhlia rupestris</i>         | 9                | 9.09                     | 0.91           |                 |                         |
| Mugilidae       | <i>Cestraeus oxyrhynchus</i>    | 18               | 18.18                    | 1.81           | 39              | 39.39                   |
|                 | <i>Cestraeus plicatilis</i>     | 21               | 21.21                    | 2.12           |                 |                         |
| Rhyacichthyidae | <i>Protogobius attiti*</i>      | 4                | 4.04                     | 0.4            | 4               | 4.04                    |
| Pomacentridae   | <i>Chysiptera biocellata</i>    | 1                | 1.01                     | 0.1            | 1               | 1.01                    |

Au total, 7 familles ont été observées pendant la campagne de juillet-août 2019. Les mulets (Mugilidae) sont les plus représentés (39% d'abondance). Les Kuhliidae et les Eleotridae représentent plus de 45 % du peuplement. Les quatre autres familles sont moins représentées (>5%). Les Pomacentridae sont marins

Les résultats des suivis réalisés depuis juin 2010 à août 2019 sont présentés dans la Figure 77.

**Figure 77 : Evolution des données de faune aquatique au niveau de la rivière Trou Bleu entre juin 2010 et août 2019 (effectif, espèces, biomasses et densités)**



Au total, 99 poissons pour 15 espèces ont été pêchés sur la station du bassin versant de la trou Bleu. Deux espèces endémiques ont été recensées (*Protogobius attiti* et *Sicyopterus sarasini*). La densité du peuplement est de 997 poissons/ha.

Un total de 1.8 kg de poissons a été pêché pendant le suivi 2019 soit 19kg/ha.

La densité pour cette campagne est plus faible que la moyenne des campagnes (1200 poissons/ha) mais reste cohérente aux densités des campagnes précédentes. Pour rappel, 2016 fut une année exceptionnelle. La biomasse de 2019 est comparable aux années précédentes excepté pour la campagne de 2016 qui est exceptionnelle pour ce suivi.

## 2.4.5 Wajana

Le Tableau 63 présente une synthèse des mesures in situ collectées sur les stations de la rivière Wajana au moment des pêches de 2019.

**Tableau 63 : Synthèse des mesures in situ collectées sur les stations de la rivière Wajana en 2019.**

| Rivière                  |                      | Wadjana    |            |            |
|--------------------------|----------------------|------------|------------|------------|
| Code Station             |                      | WAD-50     | WAD-40     | WAD-70     |
| Date                     |                      | 09/07/2019 | 09/07/2019 | 30/07/2019 |
| Heure                    |                      | 11h20      | 14h00      | 15h00      |
| Température surface (°C) |                      | 21,04      | 21,97      | 19,59      |
| Conductivité (µS/cm)     |                      | 105        | 76         | 102        |
| pH                       |                      | 7,18       | 8,98/9,10  | 8,46       |
| Turbidité (NTU)          |                      | 25         | 16,6       | 3,1        |
| Taux d'oxygène dissous   | Concentration (mg/l) | 5,84       | 5,84       | 3,48       |
|                          | Saturation (%O2)     | 65         | 66,9       | 41,1       |
| Redox (mV)               |                      | 544        | 442        | 357        |

Dans l'ensemble ces valeurs de mesures physico-chimiques apparaissent cohérentes et ne montrent pas d'anomalies particulières pour ces stations au moment de la campagne.

Les espèces inventoriées en juillet-août 2019 dans le bassin versant de la Wadjana sont présentées dans le Tableau 64. Ce tableau synthétise les effectifs, abondances, densité de poissons, avec en vert, les espèces endémiques.

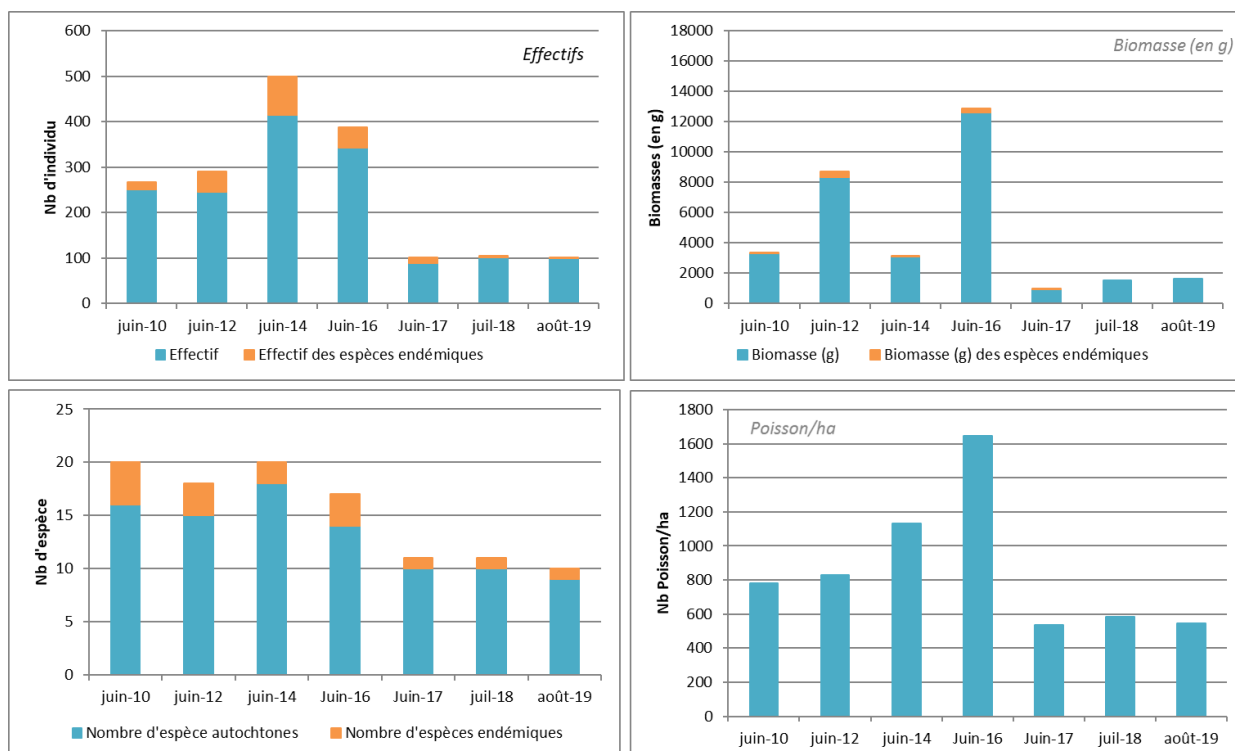
**Tableau 64 : Liste des espèces inventoriées en juillet-août 2019 dans la rivière Wadjana**

| Famille     | Espèce                       | Total par espèce | Abondance par espèce (%) | Nbre espèce/ha | Total / famille | Abondance / famille (%) |
|-------------|------------------------------|------------------|--------------------------|----------------|-----------------|-------------------------|
| ANGUILLIDAE | <i>Anguilla marmorata</i>    | 3                | 3.03                     | 0.17           | 4               | 4.04                    |
|             | <i>Anguilla megastoma</i>    | 1                | 1.01                     | 0.06           |                 |                         |
| ELEOTRIDAE  | <i>Eleotris sp</i>           | 25               | 25.25                    | 1.38           | 25              | 25.25                   |
| GOBIIDAE    | <i>Awaous guamensis</i>      | 12               | 12.12                    | 0.66           | 13              | 13.13                   |
|             | <i>Sicyopterus sarasini*</i> | 1                | 1.01                     | 0.06           |                 |                         |
| KUHLIIDAE   | <i>Kuhlia munda</i>          | 21               | 21.21                    | 1.16           | 51              | 51.52                   |
|             | <i>Kuhlia rupestris</i>      | 30               | 30.3                     | 1.65           |                 |                         |
| MUGILIDAE   | <i>Cestraeus oxyrhynchus</i> | 4                | 4.04                     | 0.22           | 6               | 6.06                    |
|             | <i>Cestraeus plicatilis</i>  | 2                | 2.02                     | 0.11           |                 |                         |

Au total, 5 familles ont été observées dans la rivière Wajana lors de la campagne de juillet-août 2019. Les carpes (Kuhliidae) sont les plus représentées (>50% d'abondance au total). Les Eleotridae et les Gobiidae représentent plus de 35% du peuplement. Les deux autres familles sont moins représentées (10%).

Les résultats des suivis réalisés depuis juin 2010 à août 2019 sont présentés dans la Figure 78.

**Figure 78 : Evolution des données de faune aquatique au niveau du bassin versant de la Wajana entre juin 2010 et août 2019**



Au total, 99 poissons pour 9 espèces ont été pêchés sur les stations de suivi du bassin versant de la Wajana. Une espèce endémique a été recensée (*Sicyopterus sarasini*). La densité du peuplement est de 545 poissons/ha.

La densité pour cette campagne est plus faible que la moyenne des campagnes (863 poissons/ha). La biomasse de 2019 est cohérente par rapport aux années précédentes, excepté la campagne de 2016 qui est exceptionnelle pour ce suivi.

#### 2.4.6 Truu

Le Tableau 65 présente une synthèse des mesures in situ collectées sur la station de la rivière Truu au moment des pêches de 2019.

**Tableau 65 : Synthèse des mesures in situ collectées sur les stations de la rivière Truu en 2019**

|                                 |                             |                   |
|---------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| <b>Rivière</b>                  |                             | <b>Truu</b>       |
| <b>Code Station</b>             |                             | <b>TRU-70</b>     |
| <b>Date</b>                     |                             | <b>20/11/2019</b> |
| <b>Heure</b>                    |                             | <b>10h30</b>      |
| <b>Température surface (°C)</b> |                             | <b>23,82</b>      |
| <b>Conductivité (µS/cm)</b>     |                             | <b>744</b>        |
| <b>pH</b>                       |                             | <b>7,1</b>        |
| <b>Turbidité (NTU)</b>          |                             | <b>5</b>          |
| <b>Taux d'oxygène dissous</b>   | <b>Concentration (mg/l)</b> | <b>5,6</b>        |
|                                 | <b>Saturation (%O2)</b>     | <b>66,5</b>       |
| <b>Redox (mV)</b>               |                             | <b>588</b>        |

Dans l'ensemble ces valeurs de mesures physico-chimiques apparaissent cohérentes et ne montrent pas d'anomalies particulières pour ces stations au moment de la campagne. Cette station est sous influence du marnage. La pêche doit se faire à marée basse au niveau de cette station.

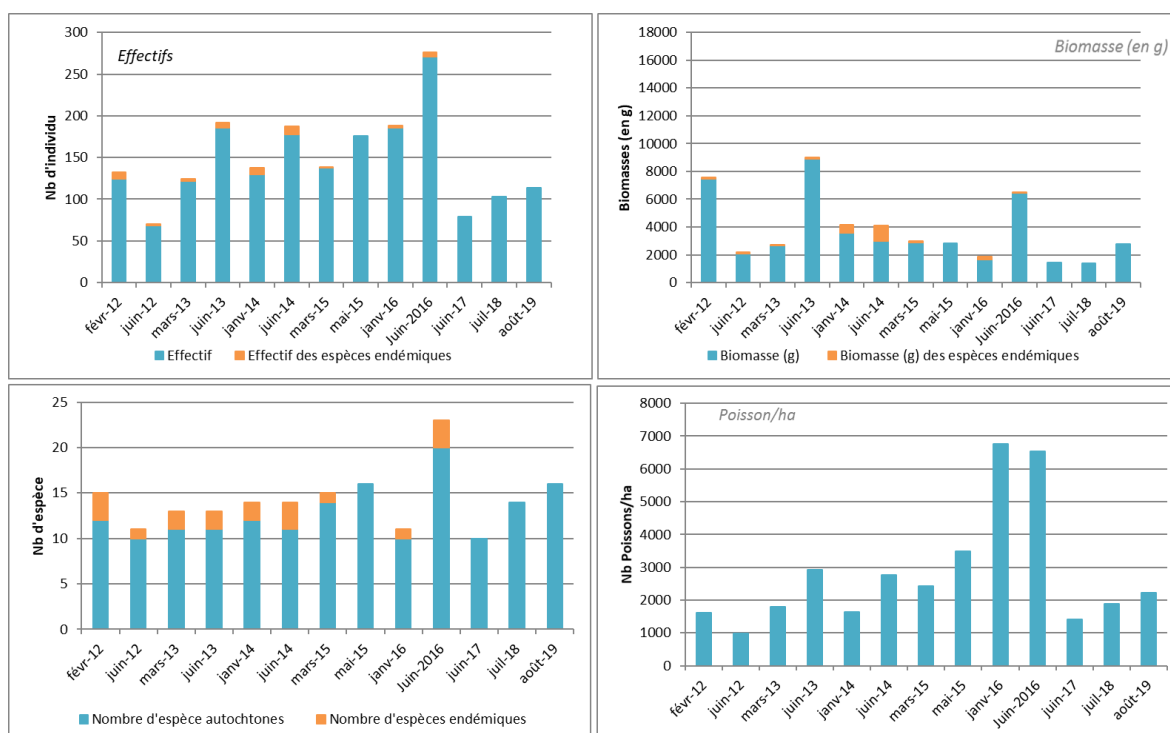
Les espèces inventoriées en juillet-août 2019 dans le bassin versant de la Truu sont présentées dans le Tableau 66. Ce tableau synthétise les effectifs, abondances, densité de poissons, avec en vert, les espèces endémiques.

**Tableau 66 : : Liste des espèces inventoriées en juillet-août 2019 dans la rivière Truu**

| Famille       | Espèce                           | Total par espèce | Abondance par espèce (%) | Nbre espèce/ha | Total / famille | Abondance / famille (%) |
|---------------|----------------------------------|------------------|--------------------------|----------------|-----------------|-------------------------|
| ANGUILLIDAE   | <i>Anguilla reinhardtii</i>      | 1                | 0.88                     | 19.46          | 3               | 2.63                    |
|               | <i>Anguilla sp.</i>              | 2                | 1.75                     | 38.91          |                 |                         |
| Carangidae    | <i>Caranx sexfasciatus</i>       | 1                | 0.88                     | 19.46          | 1               | 0.88                    |
| ELEOTRIDAE    | <i>Eleotris acanthopoma</i>      | 1                | 0.88                     | 19.46          | 8               | 7.02                    |
|               | <i>Eleotris fusca</i>            | 1                | 0.88                     | 19.46          |                 |                         |
|               | <i>Eleotris sp</i>               | 5                | 4.39                     | 97.28          |                 |                         |
|               | <i>Ophiocara porocephala</i>     | 1                | 0.88                     | 19.46          |                 |                         |
| GOBIIDAE      | <i>Awaous guamensis</i>          | 1                | 0.88                     | 19.46          | 5               | 4.39                    |
|               | <i>Sicyopterus lagocephalus</i>  | 1                | 0.88                     | 19.46          |                 |                         |
|               | <i>Stenogobius yateiensis</i>    | 3                | 2.63                     | 58.37          |                 |                         |
| KUHLIIDAE     | <i>Kuhlia marginata</i>          | 6                | 5.26                     | 116.73         | 63              | 55.26                   |
|               | <i>Kuhlia munda</i>              | 26               | 22.81                    | 505.84         |                 |                         |
|               | <i>Kuhlia rupestris</i>          | 31               | 27.19                    | 603.11         |                 |                         |
| Lutjanidae    | <i>Lutjanus argentimaculatus</i> | 2                | 1.75                     | 38.91          | 3               | 2.63                    |
|               | <i>Lutjanus russelli</i>         | 1                | 0.88                     | 19.46          |                 |                         |
| MUGILIDAE     | <i>Cestraeus plicatilis</i>      | 17               | 14.91                    | 330.74         | 29              | 25.44                   |
|               | <i>Mugil cephalus</i>            | 12               | 10.53                    | 233.46         |                 |                         |
| Ophichthyidae | <i>Lamnostoma kampeni</i>        | 2                | 1.75                     | 38.91          | 2               | 1.75                    |

Au total, 8 familles ont été observées pendant la campagne de 2019. Les carpes (Kuhliidae) et les mullets (Mugilidae) représentent plus de 85% d'abondance au total. Les autres familles représentent un peuplement secondaire (>15% d'abondance).

Les résultats des suivis réalisés depuis février 2012 à août 2019 sont présentés en Figure 79.

**Figure 79 : Evolution des données de faune aquatique de la rivière Truu entre février 2012 et juillet 2019**


Au total, 114 poissons pour 16 espèces ont été pêchés sur la station de suivi du bassin versant de la Truu. Aucune espèce endémique n'a été recensée. La densité de peuplement est de 2217.9 poissons/ha. Trois espèces marines ont été pêchées : une carangue et deux espèces de lutjans.

Depuis 2017, on constate une augmentation de la densité et de la biomasse. L'année 2016 fut une année exceptionnelle sur cette station avec une augmentation de la densité. Le constat est le même avec la biomasse.

## 2.5 Suivi de la faune carcinologique

Conformément aux prescriptions réglementaires, des suivis par pêche électrique ont été réalisés du 9 juillet au 8 août 2019 pour les bassins versants de la rivière de la Baie Nord, de la Kwe, Kuebini, Truu, Trou Bleu et Wadjana. Les résultats globaux des suivis portant sur la faune carcinologique sont présentés dans le paragraphe suivant. Pour plus de détail, les résultats et le rapport de suivi sont transmis dans le fichier intitulé « PoissonsCrustacés2019 », transmis dans le CD de données joint à ce document.

### 2.5.1 Creek de la Baie Nord

Le Tableau 67 ci-dessous résume la liste des espèces de crustacés identifiées au cours de la campagne de juillet-août 2019, les effectifs, abondances et densités, avec en vert, les espèces endémiques.

**Tableau 67 : Liste des espèces inventoriées en août 2019 pour les 6 stations de suivi la rivière de la Baie Nord**

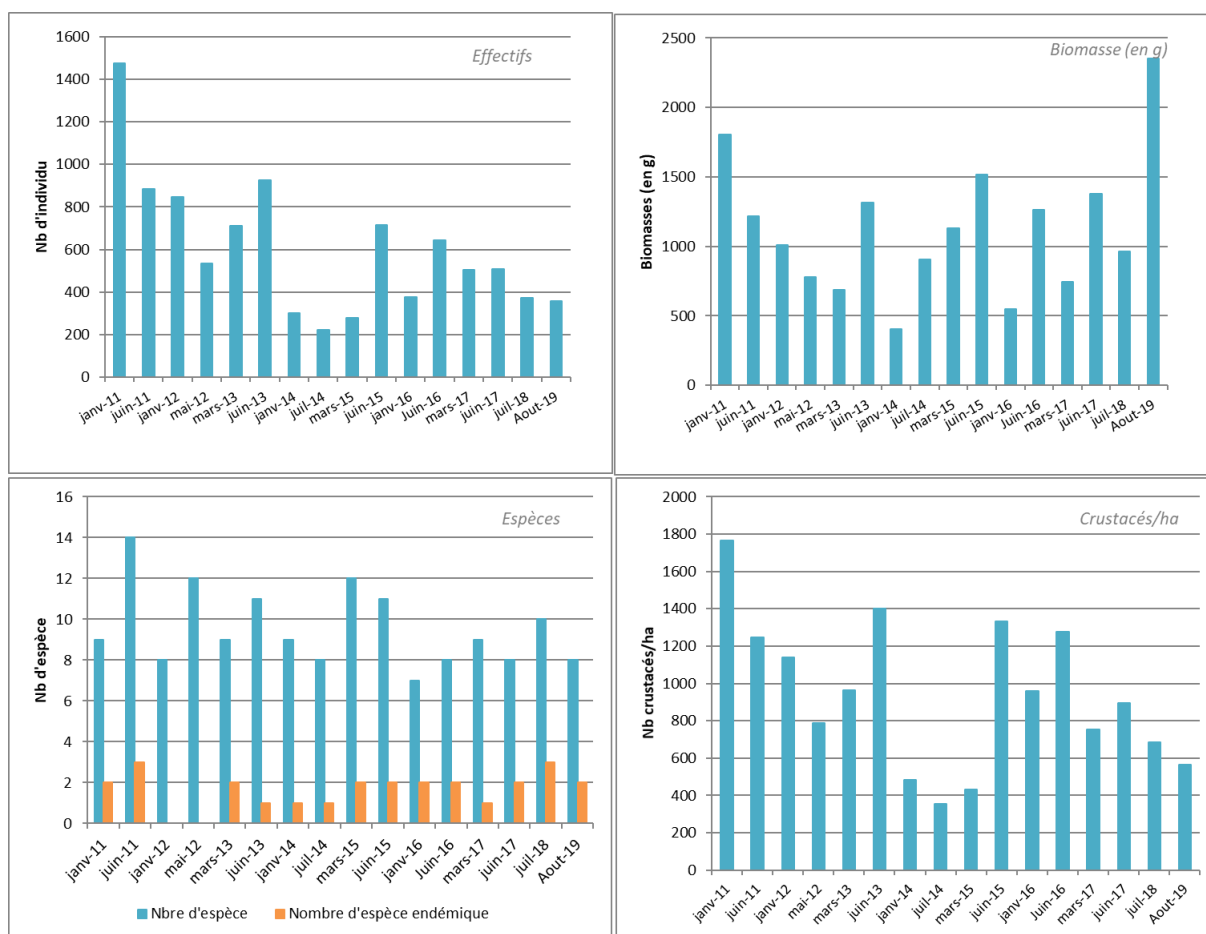
| Famille      | Espèce                            | Total par espèce | Abondance par espèce (%) | Nbre espèce/ha | Total par famille | Abondance / famille (%) |
|--------------|-----------------------------------|------------------|--------------------------|----------------|-------------------|-------------------------|
| Atyidae      | <i>Atyopsis spinipes</i>          | 22               | 5.91                     | 40.34          | 48                | 13.41                   |
|              | <i>Caridina sp.</i>               | 1                | 0.27                     | 1.83           |                   |                         |
|              | <i>Caridina typus</i>             | 17               | 4.57                     | 31.18          |                   |                         |
|              | <i>Paratya sp*</i>                | 8                | 2.15                     | 14.67          |                   |                         |
| Palaemonidae | <i>Macrobrachium aemulum</i>      | 210              | 56.45                    | 385.11         | 310               | 86.59                   |
|              | <i>Macrobrachium australe</i>     | 14               | 3.76                     | 25.67          |                   |                         |
|              | <i>Macrobrachium caledonicum*</i> | 6                | 1.61                     | 11             |                   |                         |
|              | <i>Macrobrachium lar</i>          | 80               | 21.51                    | 146.71         |                   |                         |

Au total, 358 crustacés pour 8 espèces ont été pêchés sur le bassin versant du Creek de la Baie Nord. 2 espèces endémiques ont été recensées pour 6 espèces autochtones.

Les palaemonidae dominent le peuplement avec 87% d'abondance. La famille des crevettes Atyidae est moins bien représentée (13%).

Les résultats des suivis réalisés depuis janvier 2011 à août 2019 sont présentés dans la Figure 80.

**Figure 80 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la rivière de la Baie Nord entre janvier 2011 et août 2019 (Effectif, espèces, biomasses et densités)**





## 2.5.2 Kwé

Le Tableau 68 ci-dessous résume la liste des espèces de crustacés identifiées au cours de la campagne de juillet – août 2019, les effectifs, abondances et densités, avec en vert, les espèces endémiques.

**Tableau 68 : Liste des espèces inventoriées en août 2019 pour les stations de suivi du bassin versant de la Kwé**

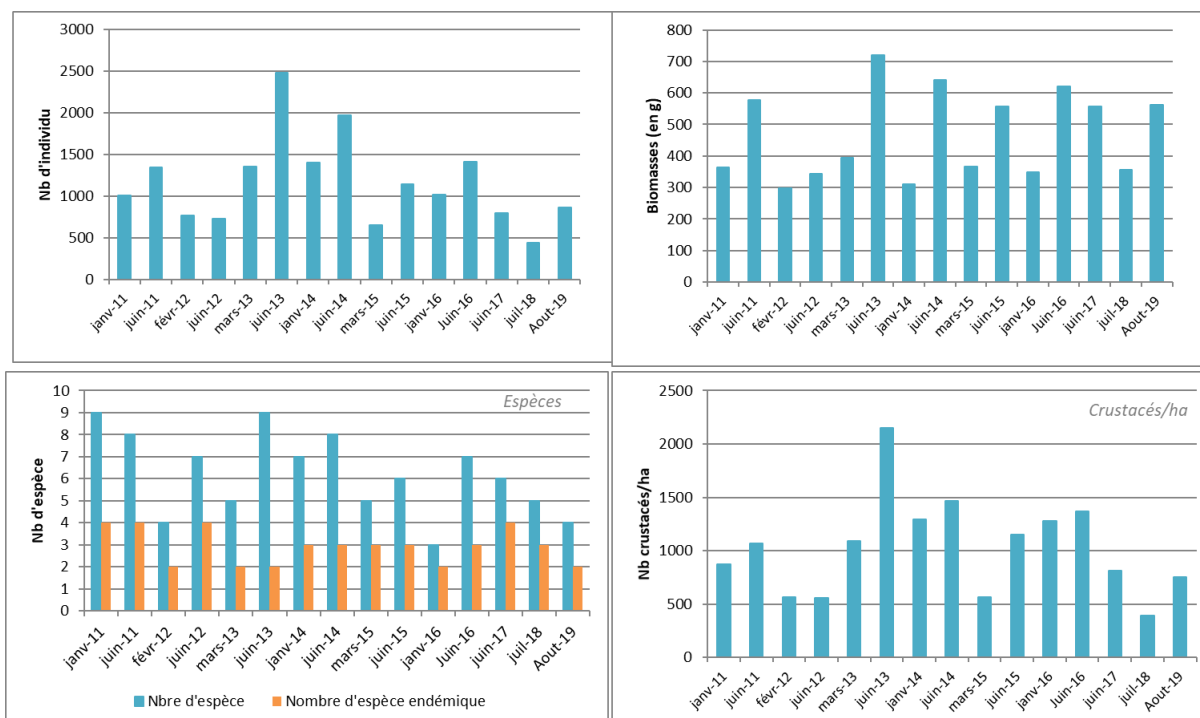
| Famille         | Espèce                       | Total par espèce | Abondance par espèce (%) | Nbre espèce/ha | Total par famille | Abondance / famille (%) |
|-----------------|------------------------------|------------------|--------------------------|----------------|-------------------|-------------------------|
| Atyidae         | <i>Paratya bouvieri*</i>     | 124              | 14.39                    | 108.38         | 124               | 14.39                   |
| Palaemonidae    | <i>Macrobrachium aemulum</i> | 726              | 84.22                    | 634.53         | 734               | 85.15                   |
|                 | <i>Macrobrachium lar</i>     | 8                | 0.93                     | 6.99           |                   |                         |
| Hymenosomatidae | <i>Odiomaris pilosus*</i>    | 4                | 0.46                     | 3.5            | 4                 | 0.46                    |

Au total, 862 crustacés pour 3 espèces de crevettes et 1 espèce de crabes ont été pêchés sur le bassin versant. Deux espèces endémiques (*Paratya bouvieri* et *odiomaris pilosus*) ont été recensées pour 2 espèces autochtones.

Les Palaemonidae dominent le peuplement avec 85% d'abondance. Les familles des crevettes Atyidae (14%) et crabes Hymenosomatidae (moins de 1%) sont moins représentées.

Les résultats des suivis réalisés depuis janvier 2011 à août 2019 sont présentés dans la Figure 81.

**Figure 81 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la Kwé entre janvier 2011 et août 2019 (Effectif, espèces, biomasses et densités)**



## 2.5.3 Kuebini

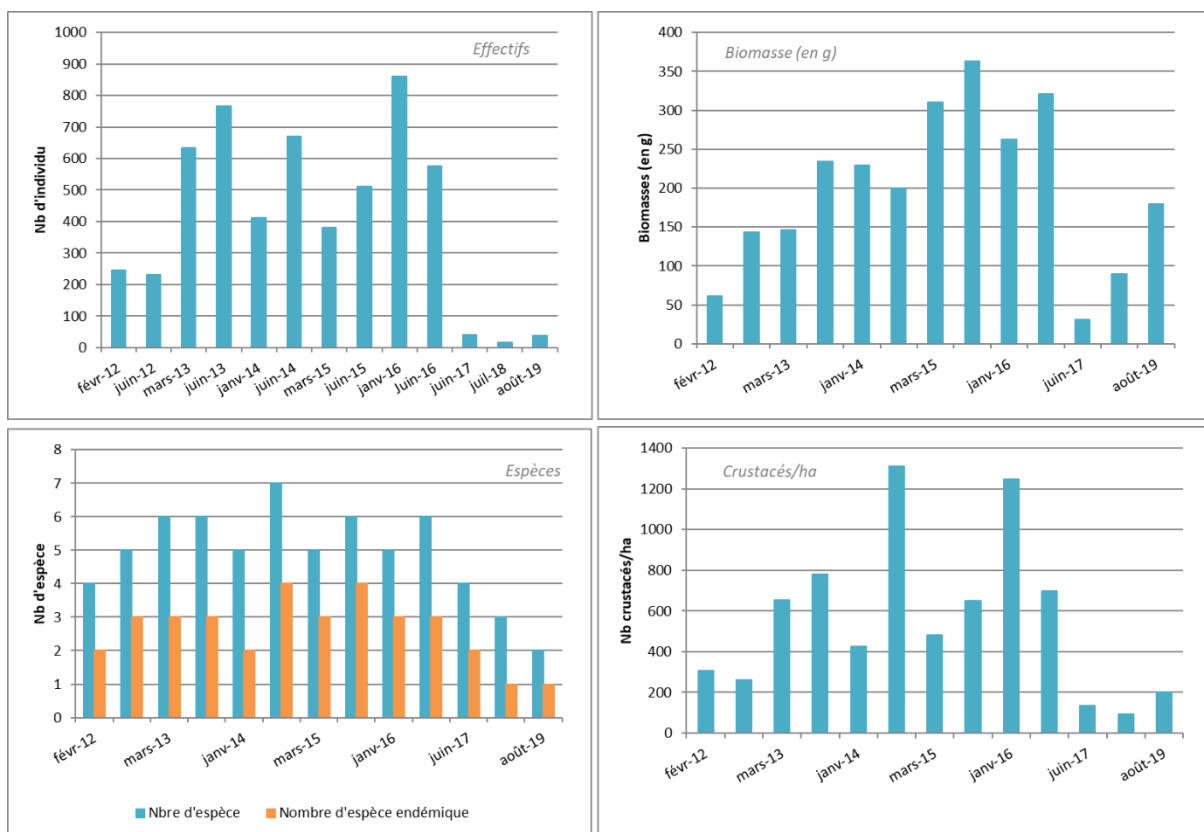
Le Tableau 69 ci-dessous résume la liste des espèces de crustacés identifiées au cours de la campagne de juillet-août 2019, les effectifs, abondances et densités, avec en vert, les espèces endémiques.

**Tableau 69 : Liste des espèces inventoriées en juillet-août 2019 pour les stations de suivi de la rivière Kuebini**

| Famille      | Espèce                            | Total par espèce | Abondance par espèce (%) | Nbre espèce/ha | Total par famille | Abondance / famille (%) |
|--------------|-----------------------------------|------------------|--------------------------|----------------|-------------------|-------------------------|
| Palaemonidae | <i>Macrobrachium caledonicum*</i> | 9                | 24.32                    | 48.91          | 37                | 100                     |
|              | <i>Macrobrachium lar</i>          | 28               | 75.68                    | 152.17         |                   |                         |

Au total, 37 crustacés pour 2 espèces de crevettes ont été pêchés sur la station. Une espèce endémique (*Macrobrachium caledonicum*) a été recensée pour 1 espèce autochtone. Comme en 2018, la famille des Palaemonidae domine le peuplement avec 100% d'abondance.

Les résultats des suivis réalisés depuis février 2012 à août 2019 sont présentés dans la Figure 82.

**Figure 82 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la Kuebini entre février 2012 et août 2019 (Effectif, espèces, biomasses et densités)**


## 2.5.4 Trou Bleu

Le Tableau 70 ci-dessous résume la liste des espèces de crustacés identifiées au cours de la campagne de juillet – août 2019, les effectifs, abondances et densités, avec en vert, les espèces endémiques.

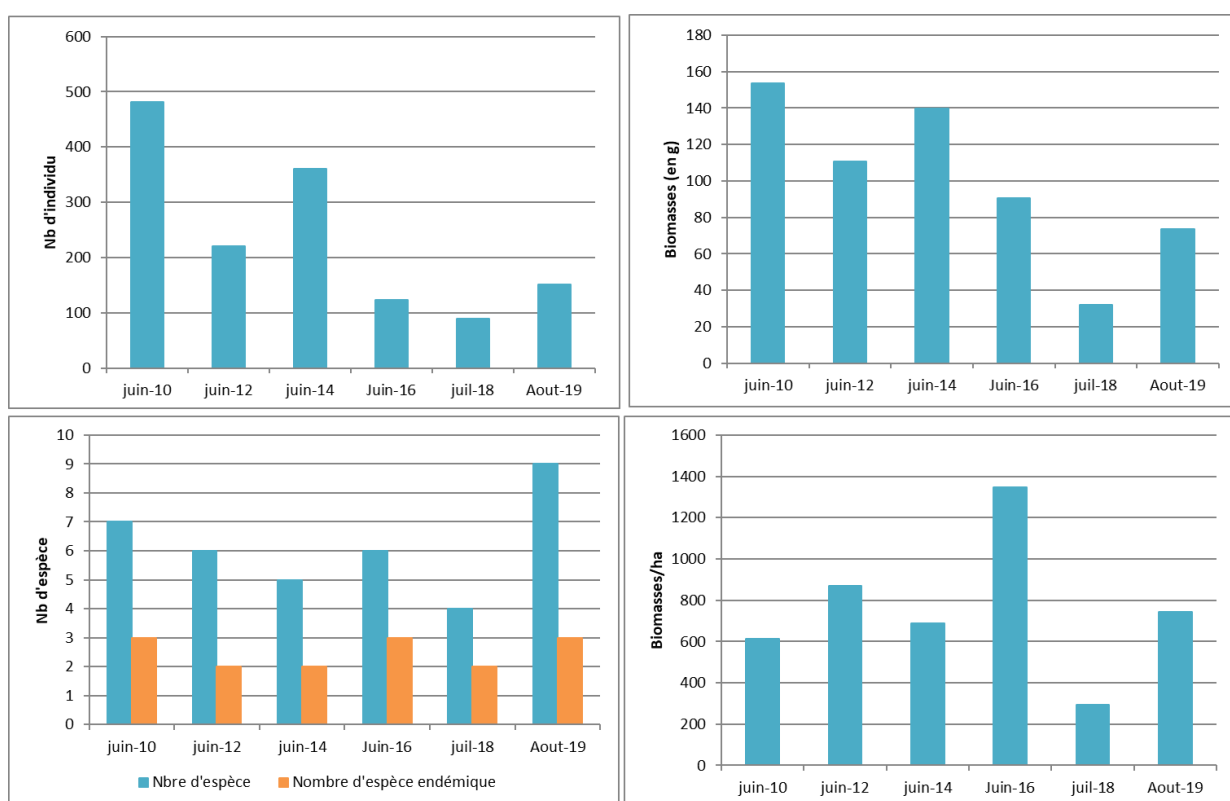
**Tableau 70 : Liste des espèces inventoriées en juin-juillet – août 2019 pour les stations de suivi de la rivière Trou Bleu**

| Famille         | Espèce                            | Total par espèce | Abondance par espèce (%) | Nbre espèce/ha | Total par famille | Abondance / famille (%) |
|-----------------|-----------------------------------|------------------|--------------------------|----------------|-------------------|-------------------------|
| Atyidae         | <i>Atyopsis spinipes</i>          | 1                | 0.66                     | 0.1            | 18                | 11.92                   |
|                 | <i>Cardina sp.</i>                | 1                | 0.66                     | 0.1            |                   |                         |
|                 | <i>Paratya bouvieri*</i>          | 16               | 10.6                     | 1.61           |                   |                         |
| Palaemonidae    | <i>Macrobrachium aemulum</i>      | 118              | 78.15                    | 11.89          | 131               | 86.75                   |
|                 | <i>Macrobrachium australe</i>     | 7                | 4.64                     | 0.71           |                   |                         |
|                 | <i>Macrobrachium caledonicum*</i> | 1                | 0.66                     | 0.1            |                   |                         |
|                 | <i>Macrobrachium grandimanus</i>  | 4                | 2.65                     | 0.4            |                   |                         |
|                 | <i>Macrobrachium lar</i>          | 1                | 0.66                     | 0.1            |                   |                         |
| Hymenosomatidae | <i>Odiomaris pilosus*</i>         | 2                | 1.32                     | 0.2            | 2                 | 1.32                    |

Au total, 151 crustacés pour 8 espèces de crevettes et 1 espèce de crabe ont été pêchés sur la station de suivi de la rivière Trou Bleu. Trois espèces endémiques (*Macrobrachium caledonicum*, *Odiomaris pilosus* et *Paratya bouvieri*) ont été pêchées.

La famille des Palaemonidae domine le peuplement avec plus de 86% d'abondance.

Les résultats des suivis réalisés depuis juin 2010 à août 2019 sont présentés dans la Figure 83.

**Figure 83 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la Trou Bleu entre juin 2010 et août 2019 (Effectif, espèces, biomasses et densités)**


## 2.5.5 Wajana

Le Tableau 71 ci-dessous résume la liste des espèces de crustacés identifiées au cours de la campagne de juillet – août 2019, les effectifs, abondances et densités, avec en vert, les espèces endémiques.

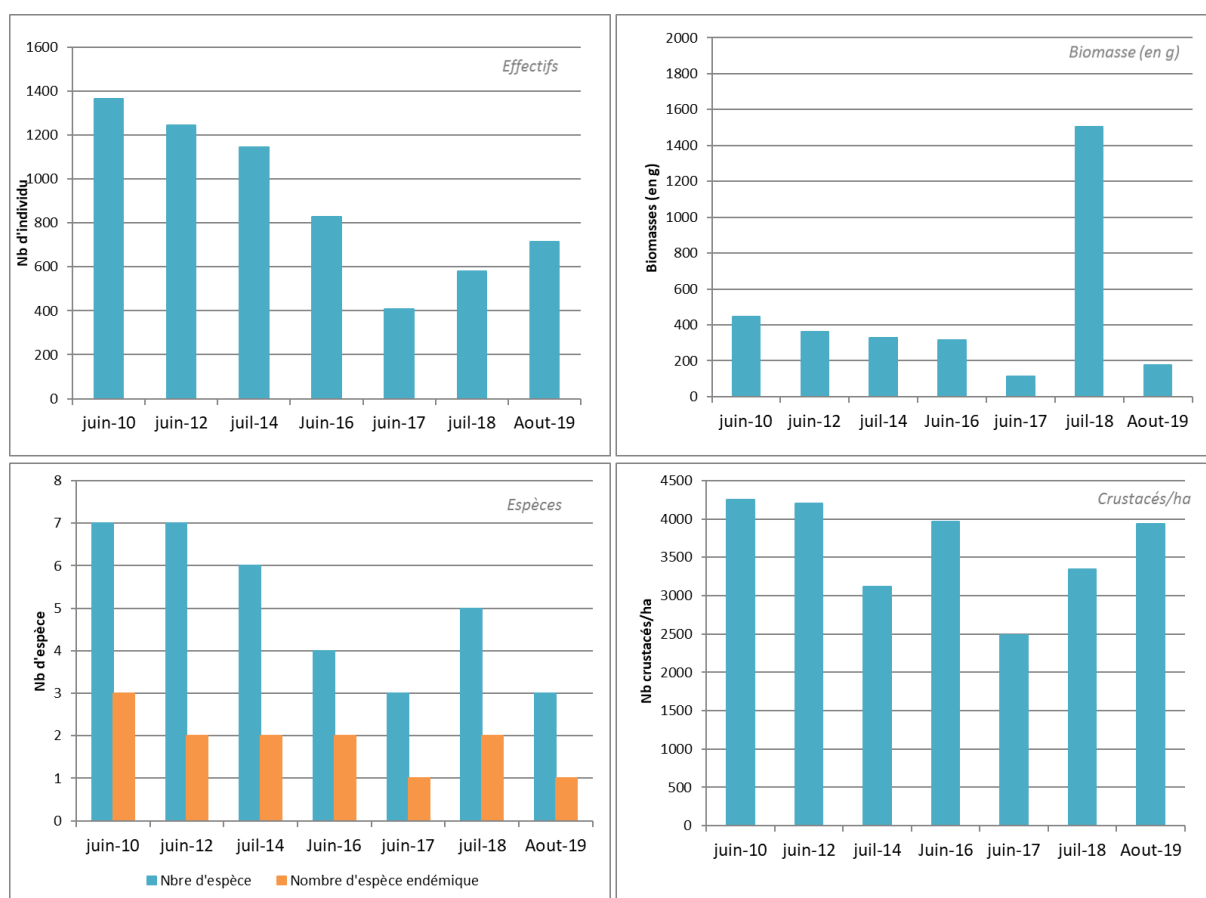
**Tableau 71 : Liste des espèces inventoriées en -juillet – août 2019 pour les stations de suivi de la rivière Wajana**

| Famille      | Espèce                       | Total par espèce | Abondance par espèce (%) | Nbre espèce/ha | Total par famille | Abondance / famille (%) |
|--------------|------------------------------|------------------|--------------------------|----------------|-------------------|-------------------------|
| Atyidae      | <i>Paratya bouvieri</i> *    | 455              | 63.64                    | 2506.2         | 455               | 63.64                   |
| Palaemonidae | <i>Macrobrachium aemulum</i> | 259              | 36.22                    | 1426.6         | 260               | 36.36                   |
|              | <i>Macrobrachium lar</i>     | 1                | 0.14                     | 5.51           |                   |                         |

Au total, 715 crustacés pour 3 espèces de crevettes ont été pêchés sur la station de suivi de la rivière Wajana dont une espèce endémique (*Paratya bouvieri*).

Les Atyidae et les Palaemonidae codominent le peuplement sur la rivière Wajana.

Les résultats des suivis réalisés depuis juin 2010 à août 2019 sont présentés dans la Figure 84.

**Figure 84 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la Wajana entre juin 2010 et août 2019 (Effectif, espèces, biomasses et densités)**


## 2.5.6 Truu

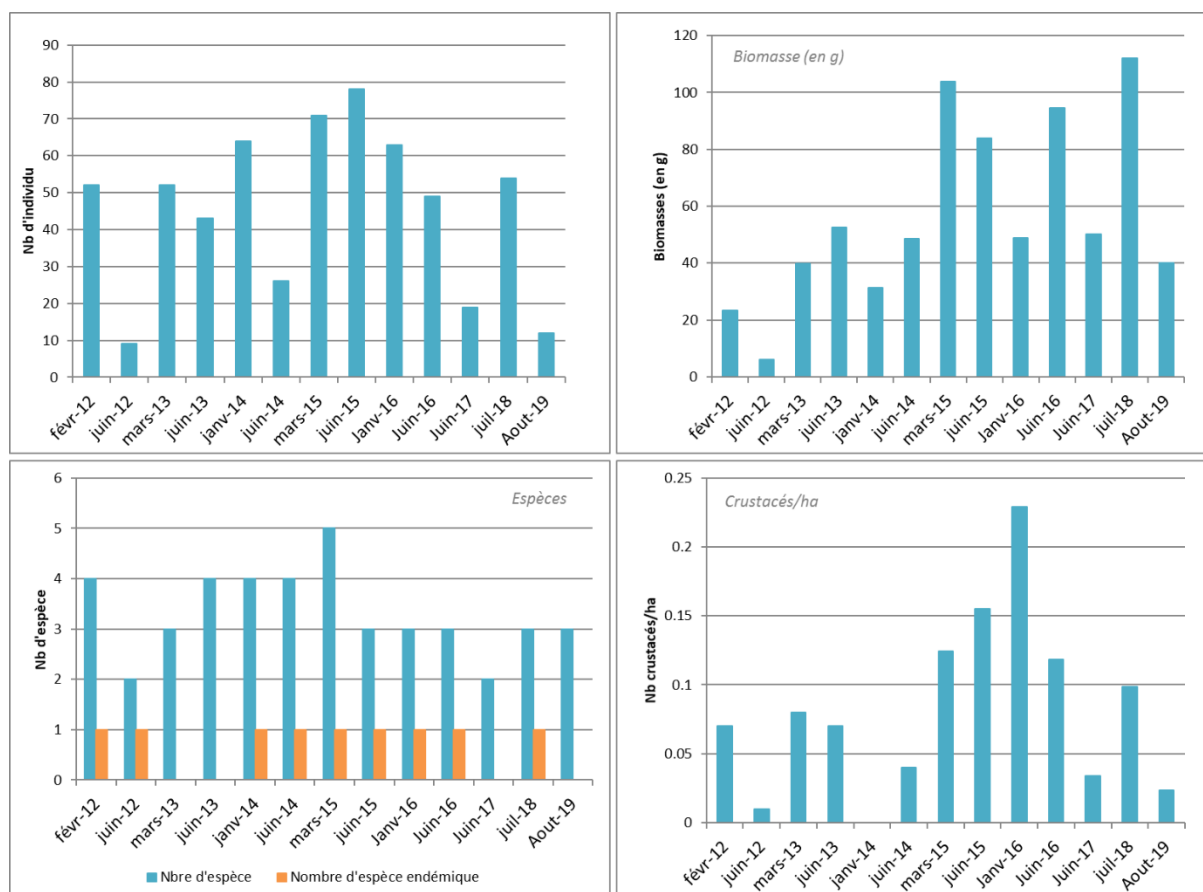
Le Tableau 72 ci-dessous résume la liste des espèces de crustacés identifiées au cours de la campagne de juillet - août 2019, les effectifs, abondances et densités, avec en vert, les espèces endémiques.

**Tableau 72 : Liste des espèces inventoriées en juillet – août 2019 pour les stations de suivi de la rivière Truu**

| Famille      | Espèce                       | Total par espèce | Abondance par espèce (%) | Nbre espèce/ha | Total par famille | Abondance / famille (%) |
|--------------|------------------------------|------------------|--------------------------|----------------|-------------------|-------------------------|
| Palaemonidae | <i>Macrobrachium aemulum</i> | 6                | 50                       | 116.73         | 12                | 100                     |
|              | <i>Macrobrachium lar</i>     | 4                | 33.33                    | 77.82          |                   |                         |
|              | <i>Macrobrachium sp</i>      | 2                | 16.67                    | 38.91          |                   |                         |

Au total, 12 crustacés pour 3 espèces de crevettes ont été pêchés sur la station de suivi de la rivière Truu et l'ensemble appartenant à une seule famille. L'espèce *Macrobrachium aemulum* domine les effectifs avec presque 50% d'abondance relative. *Macrobrachium lar* représente 33 % de l'abondance totale et *Macrobrachium caledonicum* 17%.

Les résultats des suivis réalisés depuis février 2012 à août 2019 sont présentés dans la Figure 85.

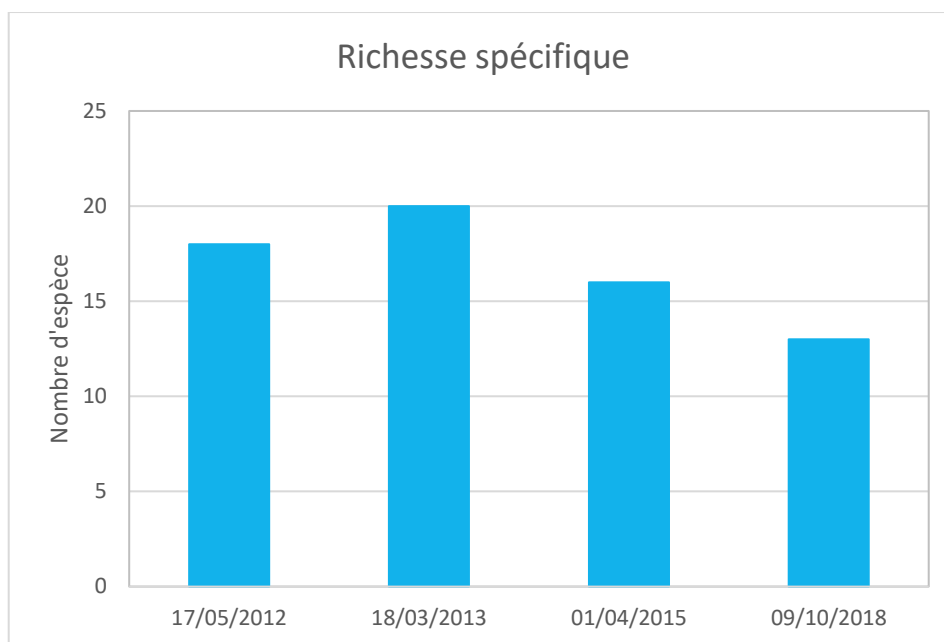
**Figure 85 : Evolution des données de faune carcinologique au niveau de la Truu entre février 2012 et août 2019 (Effectif, espèces, biomasses et densités)**


## 2.6 Suivi de la faune dulcicole des dolines

Aucun suivi macro-benthique n'a été réalisé au niveau des dolines en 2019, seuls les résultats des suivis antérieurs sont présentés dans les paragraphes suivants. La doline est un milieu lentique temporaire fortement soumis aux conditions climatiques.

La Figure 86 présente le nombre d'espèces (Richesse taxonomique) pour la doline DOL-11.

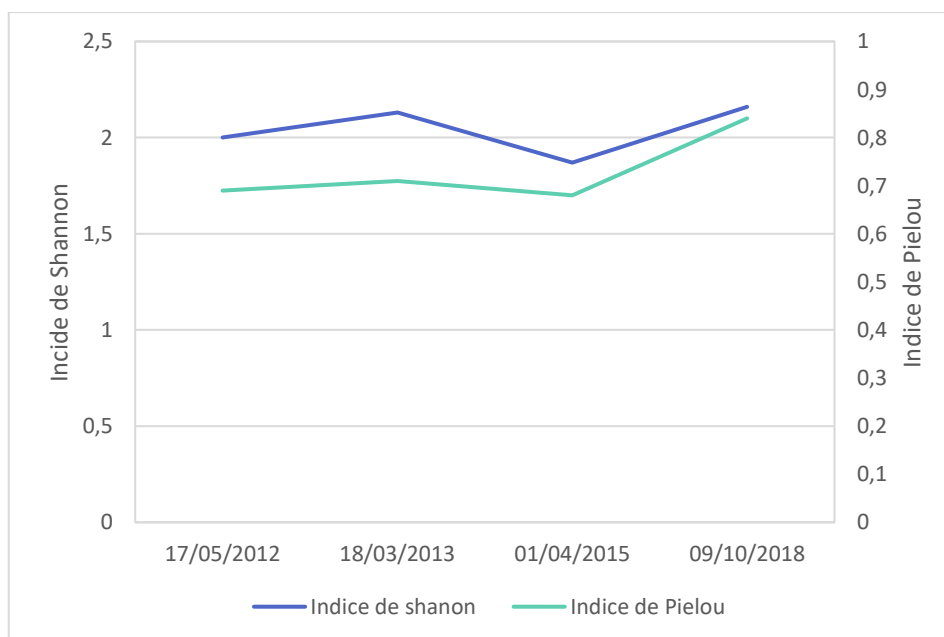
**Figure 86 : Richesses spécifiques et densités pour la doline DOL-11**



La richesse taxonomique de 2018 est en régression par rapport aux campagnes précédentes mais reste globalement moyenne. Les échantillonnages des campagnes précédentes ont été réalisés en saison humide et une saisonnalité peut expliquer ces variations.

La Figure 87 présente les résultats de deux indices de diversité. L'indice de Shannon, basé sur le nombre d'espèce et la régularité de leur distribution de fréquence, il permet d'évaluer la diversité spécifique d'un milieu, et l'indice de Pielou qui permet de qualifier l'équitabilité des espèces au sein de la communauté benthique.

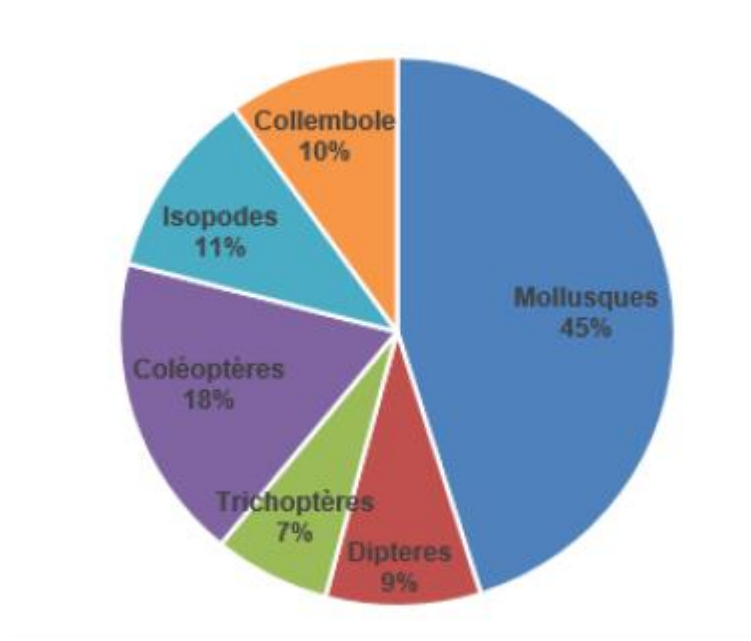
**Figure 87 : Indices de Shannon et de Pielou pour la doline DOL-11**



Ces indices de diversité présentent un peuplement équilibré mais nuancé par le faible nombre d'individus échantillonnés (49 individus).

La Figure 88 présente la composition globale du peuplement de macro-invertébrés benthiques.

**Figure 88 : Composition du peuplement de macro-invertébrés benthiques, DOL-11 octobre 2018<sup>1</sup>**



Les mollusques représentent la majorité du peuplement avec 45% des individus recensés. C'est la première année que sont échantillonnés des Trichoptères. La composition de la faune macro-benthique de cette doline est très différente de celle échantillonnée les années précédentes, seul 6 taxons en commun entre les quatre campagnes d'échantillonnage.

### 3. ANALYSE DES RESULTATS ET INTERPRETATION

#### 3.1 Suivi de la qualité des eaux de surface du bassin versant de la rivière de la Baie Nord

##### 3.1.1 Qualité physico-chimique des eaux de surface

Le site industriel est implanté en amont du creek de la Baie Nord et peut directement influencer les branches nord (6-Q, 6-T, 6-U et 6-BNOR1) et sud (6-S) de la rivière de la Baie Nord.

Aucune valeur réglementaire n'est préconisée dans les arrêtés d'autorisation d'exploitation où figurent les différents suivis à effectuer dans les eaux de surface du bassin versant de la rivière de la Baie Nord.

Les suivis réalisés en 2019 révèlent globalement une atténuation de la minéralisation du cours d'eau. Le précédent bilan annuel mettait en avant une minéralisation dans le bras nord du creek de la baie Nord. Les résultats en début de période indiquent de légères variations de conductivité, teneurs en sulfates et chlorures puis se stabilisent voir diminuent en seconde période pour les stations du bras nord de la rivière de la Baie Nord (6-Q, 6-T, 6-U et 6-BNOR). Seules les teneurs en magnésium de ces stations restent en augmentation légère en 2019. En revanche, les résultats de suivi de la station 6-S rapportent une minéralisation dans le bras sud de la rivière de la Baie Nord. Cette minéralisation est relevée par des résultats en conductivité, sulfates, chlorures, magnésium et calcium supérieurs aux résultats des années précédentes. Ces augmentations sont toutefois observées dans des proportions faibles.

<sup>1</sup> Source : BioIMPACT, 2018. Suivi des macro-invertébrés benthiques dans la zone d'activité de Vale NC. Rapport annuel 2018. 53p.

Les paramètres pour lesquels une évolution est observée sont des traceurs des eaux du procédé.

Au niveau de l'usine, des tendances sont observées dans l'aquitard latéritique et dans l'aquifère saprolitique au niveau de certains piézomètres de suivi (Cf *Rapport Annuel Eaux souterraines 2019*). Ces tendances concernent la conductivité, les chlorures, les sulfates et certains cations majeurs, tels que le magnésium, sodium et calcium. La qualité des eaux de surface est le reflet de la qualité des eaux souterraines. Le réseau de suivi des eaux souterraines de l'usine a été complété dans le but d'avoir une meilleure compréhension de l'origine des contaminations des eaux souterraines en rapport avec les installations de l'usine. Douze piézomètres supplémentaires ont été forés et installés entre janvier et février 2020 au niveau de l'usine. La compréhension de la circulation des eaux souterraines pourrait déterminer l'origine exacte des apports en minéraux dans les eaux de surface.

### 3.1.2 Qualité des sédiments

Les analyses granulométriques montrent une dominance des graviers et sables grossiers dans les sédiments du creek de la Baie Nord.

La composition minérale des sédiments du creek Baie Nord présente de fortes teneurs en métaux dont la nature est liée à la composition des sols latéritiques de la Nouvelle-Calédonie.

L'analyse de la composition minérale des sédiments du creek de la Baie Nord ne révèle aucune tendance particulière en 2019.

### 3.1.3 Faune ichthyenne et carcinologique

Pendant la campagne de juillet-août 2019, sur les 6 stations du bassin versant du Creek de la Baie Nord, 18 espèces de poissons pour 544 individus pêchés et 8 espèces de crustacés pour 358 individus pêchés. 4 espèces endémiques de poissons et crustacés ont été pêchées (*Schismatogobius fuligineus*, *Protogobius attiti*, *Paratya* sp et *Macrobrachium caledonicum*). Les différents indices obtenus à partir des résultats pour les poissons sont cohérents avec les données relevées dans les campagnes précédentes voir même en légère hausse par rapport à 2018.

En 2019, la station CBN-70 présente des algues filamenteuses. La présence de ces algues est liée à un enrichissement en nutriments de la rivière apporté par les effluents des industries présentes en amont. Ces algues sont une source de nourriture potentielle pouvant expliquer les résultats en légère hausse par rapport à 2018.

Il est important de rappeler que la rivière de la Baie Nord est un creek ultramafique qui est naturellement oligotrophe donc présentant une faible abondance en faune piscicole. Une rivière poissonneuse en milieu oligotrophe peut-être le signe d'un apport en éléments nutritifs extérieurs, se traduisant par la présence d'algues et donc d'un impact anthropique.

D'après les différents descripteurs biologiques du peuplement recensé et l'effort d'échantillonnage (6 stations de suivi), la rivière de la Baie Nord peut être considérée dans un « bon » état écologique de l'écosystème en ce qui concerne les populations ichthyologiques.

### 3.1.4 Macro-invertébrés benthiques

Les suivis de la macro-faune benthique du creek de la baie Nord présentent comme chaque année des résultats globaux plus élevés que sur les autres stations du réseau de suivi.

Les indices de structure des peuplements présentent soit une augmentation soit une stabilisation par rapport au précédent suivi. Une stabilisation de l'indice de Pielou et des richesses spécifiques est relevée. Une augmentation des résultats en densité, indice de Shannon, Indice Ephéméroptère/Tricoptères est observée. Ces indicateurs sont toutefois assez faibles mais ne permettent pas de statuer sur une pollution des eaux.

La tendance observée concernant les résultats des IBNC indique qu'une qualité de l'eau mauvaise en lien avec une pollution de type organique est toujours observée en 2019. Elle vient renforcer les conclusions énoncées pour la faune Ichthyenne. La principale source de pollution organique a été dérivée depuis de nombreuses années et ne peut pas avoir été réactivée. La source de contamination identifiée jusqu'à présent est liée aux ruissellements et s'observe par une minéralisation du cours d'eau, mais dans de faibles proportions et qui s'est



ralentie en 2019. Les résultats en IBS présentent une tendance à l'augmentation, indiquant une amélioration de la qualité de l'eau face à une pollution sédimentaire.

### 3.2 Suivi de la qualité des eaux de surface dans le bassin versant de la rivière de la Kwé

#### 3.2.1 Qualité physico-chimique des eaux de surface

Dans le cadre du réseau de suivi présenté dans ce rapport, la Kwé est divisée en sous bassin versants :

- la Kwé Ouest, influencée par les activités du parc à résidus et de l'UPM-CIM
- la Kwé Nord, influencée par les activités minières et l'UPM-CIM

Au niveau de la station 3-E : c'est pour cette station que les plus fortes conductivités, concentrations en ions majeurs (sulfates, chlorures, calcium, potassium, magnésium, sodium) et alcalinité sont enregistrées. En moyenne, les résultats sont plus élevés qu'en 2018 donc la minéralisation de la partie amont de la Kwé Ouest se maintient. La source de pollution est le stockage des résidus où des infiltrations sous géomembrane se produisent, contaminant les eaux souterraines qui alimentent le cours d'eau de la Kwé Ouest.

A partir du 3 septembre 2019, le cours d'eau est asséché à la suite du fort déficit hydrique rencontré durant le dernier trimestre 2019. Un débit d'écoulement est de nouveau observé à partir du 13 janvier 2020.

A la station KOL, les hauteurs d'eau sont stables et varient lors d'événements pluvieux. Peu d'entraînement de particules sont relevés. En moyenne, les résultats de conductivité, sulfates, magnésiums relevés en 2019 sont plus faibles qu'en 2018. Cependant, on peut noter que les valeurs sont plus élevées au 1<sup>er</sup> trimestre puis diminuent au cours du 2<sup>nd</sup> trimestre et augmentent de nouveau au cours du dernier trimestre 2019. Les valeurs les plus faibles correspondent aux périodes de hautes eaux dans le cours d'eau favorisant la dilution des éléments dissous. Le milieu est bien oxygéné et les températures varient en fonction des saisons. L'alcalinité relevée à la station KOL est faible par rapport à l'alcalinité relevée dans la Kwé principale.

Les résultats présentés pour la station 4-M, située sur la Kwé Nord en aval de l'UPM-CIM, sont stables depuis 2011 pour les ions suivants : sodium, potassium, calcium. Concernant le magnésium, les résultats ont montré entre 2008 et 2017, une hausse des teneurs. A partir de 2017, les concentrations sont stables. Cela est également vrai pour les mesures de conductivité et les teneurs en sulfates. Les mesures de températures suivent les variations saisonnières. L'alcalinité à cette station est variable et plus forte que celle enregistrée à la station 4-N. Les concentrations en métaux sont faibles ou inférieures aux limites de quantification.

La station 4-N située sur un affluent de la Kwé Ouest (KO5) est sous influence de l'UPM-CIM. Les mesures de températures suivent les variations saisonnières. L'alcalinité est stable et faible sur cette branche de la Kwé Nord. Les mesures de conductivité diminuent en 2019 alors qu'elles augmentaient depuis 2015. Les teneurs en sulfates et magnésium faiblissent également en 2019 alors qu'elles augmentaient depuis 2013. Les concentrations en chlorures sont en légère hausse à cette station. Les concentrations en sodium et calcium sont stables et faibles. Une étude interne menée le 31 octobre 2019 portant sur l'impact de l'UPM sur les eaux souterraines et les eaux de surface conclut sur les points suivants :

- l'aquitard latéritique est toujours influencé par les eaux de procédé qui étaient utilisées pour le lavage des blocs rocheux rejets de l'UPM,
- les concentrations en sulfates et magnésium sont comparables entre les eaux de l'aquitard latéritique contaminé (piézomètre 4-z5A), les bassins de sédimentation BS2 et la station de suivi des eaux de surface 4-N,
- le bassin sédimentation BS2 est également contaminé par les eaux de drainage de l'aquitard latéritique,
- L'hypothèse qu'une voie rapide de transfert existe entre l'aquitard latéritique et le cours d'eau 4-N car les variations pluriannuelles en sulfates et magnésium sont synchrones entre le piézomètre 4-z5A et la station 4-N. La couche de cuirasse pourrait jouer ce rôle de court-circuit en accélérant localement les écoulements souterrains dans la zone de battement de la nappe d'eau souterraine de l'aquitard.

Aux stations KAL et 1-A, situées à la confluence de la Kwé Ouest, Kwé Nord et Kwé Est, une augmentation de la turbidité est relevée à chaque épisode pluvieux, signe d'une perturbation sédimentaire provenant

préférentiellement de la Kwe Nord ou de la Kwe Est car liée aux activités minières. La station KAL réagit différemment lors des épisodes pluvieux par rapport à la station KOL. L'augmentation légère en conductivité qui a débuté en 2014 se poursuit en 2018 et se stabilise en 2019. Concernant les anions majeurs (sulfates, chlorures et nitrates), les teneurs sont plus élevées au 1<sup>er</sup> semestre et diminuent au 2<sup>nd</sup> semestre. Cependant les teneurs moyennes de 2019 sont comparables à 2018. Pour les cations majeurs, seuls les résultats en magnésium indiquent une hausse des teneurs en 2019. Cette hausse a débuté en 2014. Une augmentation de l'alcalinité et de la silice est observée en fin de 2<sup>nd</sup> semestre 2019 correspondant à la période de basses eaux. Pour les métaux, aucune évolution particulière n'est constatée en 2019. Les teneurs observées pour les différents paramètres restent faibles.

Pour la station 1-E, les principales observations concernant la conductivité, les ions majeurs et les métaux sont identiques aux stations KAL et 1-A. Toutefois, les concentrations sont faibles.

Globalement, les résultats de conductivité et des sulfates sont stables ou en baisse dans les différents bras de la Kwé. Cette hausse est plus ou moins accentuée sur les stations :

- de la Kwe Ouest, les teneurs en sulfates sont en moyenne plus faibles qu'en 2018, et les concentrations varient suivant les niveaux d'eaux de la Kwe Ouest,
- de la Kwe Nord nommé KN1, les teneurs en sulfates sont stables depuis le début des suivis sans révéler de tendance particulière (4-M).

Les variations de concentrations en sulfates dans la Kwé Principale observées depuis 2014 sont les résultats des variations de concentrations en sulfates en amont, et notamment du bras de la Kwe Ouest qui est sous influence du parc à résidus de la Kwe Ouest et de l'UPM-CIM.

### 3.2.2 Qualité des sédiments

Les analyses granulométriques montrent toujours une dominance des graviers et sables grossiers dans les sédiments de la Kwé.

La composition minérale des sédiments de la Kwé indique de fortes teneurs en métaux dont la nature est liée à la composition des sols latéritiques de la Nouvelle-Calédonie.

Les analyses granulométriques et minéralogiques indiquent globalement des taux identiques aux années précédentes.

### 3.2.3 Faune ichthyenne et carcinologique

Pendant cette campagne de juillet-août 2019 sur les 8 stations du bassin versant de la Kwé, 13 espèces de poissons ont été observées pour 65 individus pêchés et 4 espèces de crustacés pour 862 individus pêchés. Trois espèces endémiques (*Protogobius attiti*, *Paratya bouvieri*, *Odiomaris pilosus*) ont été pêchées.

Les résultats obtenus pour les poissons sont comparables à 2018 et donc faibles par rapport aux années précédentes. D'après les différents résultats de la campagne de juillet-août 2019, l'état écologique de la Kwé peut être qualifié vis-à-vis des communautés ichthyologiques de « moyen ». Les impacts passés et actuels sur le bassin versant (altération sédimentaire essentiellement) sont en grandes parties responsables de l'état écologique du cours d'eau. Néanmoins, aucune tendance significative des communautés piscicoles n'est perçue sur l'ensemble des branches étudiées (Kwé principale, Kwe Ouest, Kwé Ouest 4) alors que les pressions anthropiques sur le bassin versant, par expansion du site minier, s'intensifient au cours des années.

### 3.2.4 Macro-invertébrés benthiques

En octobre 2019, les stations KO4-20-I (Kwé Ouest 4), KO5-10-I, KO5-20-I, KO5-50-I (Kwé Ouest 5) et KE-05 (Kwé Est) étaient à sec, aucun échantillonnage de macro-invertébrés n'a été réalisé.

Les stations situées au niveau des sous bassins versants de la Kwé Nord et Kwé Ouest présentent des résultats très faibles pour l'ensemble des métriques. Elles sont soumises à un impact sédimentaire notamment pour les stations amont telles que 4-N et 4-M.

Pour la station 4-M, située dans le bassin versant de la Kwé Nord, la source de contamination des eaux de surface est liée à l'activité de l'unité de préparation du minerai et du centre industriel de la mine. Le lit du cours d'eau

est fortement colmaté par des dépôts latéritiques. Historiquement, les résultats obtenus au niveau de cette station sont particulièrement faibles.

La station 4-N située en amont de la confluence du cours d'eau KO5 et de la Kwé Ouest présente quant à elle de meilleurs résultats que les années précédentes mais ceux-ci restent faibles. Une perturbation d'origine sédimentaire est toujours active en amont de ce point de suivi et le transect échantillonné est colmaté par des sédiments.

Les stations situées dans le cours principal de la Kwé (3-B, 1-A et 1-E) présentent de meilleurs résultats que les autres stations échantillonnées dans le bassin versant de la Kwé et une amélioration des métriques est notée. Les stations 3-B et 1-E ont un IBS qualifié de passable, en augmentation par rapport à 2018. La station 1-A présente une bonne qualité face à une perturbation sédimentaire.

### **3.3 Suivi de la qualité des eaux de surface du bassin versant de la rivière Truu**

#### **3.3.1 Macro-invertébrés**

Les indices de la Truu présentent des résultats moyens en régression pour les densités et richesses taxonomiques. Le milieu présente des populations diversifiées et homogènes.

L'IBNC présente une classe de qualité médiocre face à une perturbation de type organique.

#### **3.4 Concernant l'IBS la qualité est médiocre en 2019. Son état écologique est qualifié par BioImpact de moyen et stable. En 2019, des travaux de réfection du radier ont eu lieu et ont pu avoir un impact résiduel à cette station. Suivi de la qualité des eaux du bassin versant du Trou Bleu**

La station 3-C présente deux objectifs de suivi, un comme mesure compensatoire car le cours d'eau était considéré comme préservé et un autre comme station de « référence » pour la Kwé.

#### **3.4.1 Qualité physico-chimique des eaux de surface**

Les suivis réalisés à cette station présentent une eau faiblement minéralisée, typique des eaux du Grand Sud. Une stabilité des métriques est observée.

#### **3.4.2 Macro-invertébrés**

Globalement depuis le début des suivis réalisés au niveau du Trou Bleu les indices et métriques obtenus sont faibles et stables. Les résultats de 2019 présentent un bilan plus contrasté. L'ensemble des résultats sont en diminution par rapport aux années précédentes, seul l'IBNC présente un meilleur score mais toujours dans la classe de qualité passable. La qualité des eaux face à une pollution sédimentaire est qualifiée de mauvaise en 2019. D'après le rapport 2019 de BioImpact, le cours d'eau paraît propre et il y a peu de colmatage dans le fond du lit.

## 4. CONCLUSION

Le suivi des eaux de surface et de l'état des cours d'eau influencés directement ou indirectement par les activités de Vale Nouvelle-Calédonie a porté sur différents domaines : la physico-chimie des eaux, le suivi de la faune dulcicole (poissons, crustacés et macro-invertébrés) et le suivi de la nature des sédiments.

Ces suivis sont réglementés, tant en termes de point de suivi – c'est-à-dire de lieu d'échantillonnage – qu'en terme de paramètre d'analyse et de fréquence de suivi. Ce rapport semestriel 2018 décrit les résultats des suivis prescrits dans les arrêtés N°890-2007/PS du 12 juillet 2007 (Utilités), N°11479-2009/PS du 13 novembre 2009 (des stations d'épuration n°5 et n°6), N°1467-2008/PS du 9 octobre 2008 (de l'usine, de l'unité de préparation du minerai et du centre industriel de la mine), N°3690-2017-ARR/DIMENC du 29 novembre 2017 (usine d'assèchement de résidus et stockage de déchets issus du procédé - LUCY) et N°1239-2017/ARR/DIMENC du 07 avril 2017.

Le creek de la Baie Nord est soumis aux activités industrielles dans sa partie amont. L'activité industrielle avait un impact limité sur la qualité physico-chimique des eaux de surface. En 2019, une atténuation de la minéralisation de partie supérieure du cours d'eau est observée. Les indicateurs écologiques présentent également des scores faibles, indiquant une dégradation de l'état écologique face à une pollution de type organique. L'origine exacte de cette perturbation reste à déterminer. En revanche, une amélioration de la qualité des eaux face à une perturbation de type sédimentaire est relevée. Le suivi des sédiments du cours d'eau reflète la qualité des sols du grand sud.

La Kwé est soumise aux activités minières, industrielles et de stockage de résidus. En 2019, la minéralisation en aval immédiat du parc à résidus se poursuit et se dilue vers l'aval dans la rivière de la Kwé Ouest. La Kwé Nord en aval de l'UPM-CIM présente des teneurs qui se stabilisent en 2019. Au niveau de la Kwé Principale, la hausse des sulfates décrite dans les précédents bilans se stabilise en 2019. L'état écologique des stations de la Kwé présente des résultats stables, sans dégradation des métriques en comparaison aux années précédentes, les résultats sont toutefois faibles. Le suivi des sédiments du cours d'eau reflète la qualité des sols du grand sud.