



NOVEMBRE 2025

  
**CHAMBRE  
D'AGRICULTURE**  
SAÔNE-ET-LOIRE

**RAPPORT D'ETUDE**  
**BASSIN VERSANT DE**  
**L'ARCONCE**  
**PROJET CHAROL'N**



COFINANCÉ  
PAR L'UNION  
EUROPÉENNE

**RÉGION  
BOURGOGNE  
FRANCHE  
COMTE**





# Sommaire

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Introduction.....                                                                       | 1  |
| 1. Enjeux et acteurs du projet et du bassin versant .....                               | 4  |
| 2. Collecte des données.....                                                            | 5  |
| 2.1. Données expérimentales .....                                                       | 5  |
| 2.2. Données cartographiques et hydrologiques disponibles .....                         | 6  |
| 2.3. Exploitation des données.....                                                      | 7  |
| 3. Analyse des données du territoire .....                                              | 8  |
| 3.1. Description du territoire .....                                                    | 8  |
| 3.2. Contexte agricole .....                                                            | 13 |
| 3.2.1. Données générales .....                                                          | 13 |
| 3.2.2. Etat des lieux de l'agriculture sur l'ouest de la Saône-et-Loire.....            | 14 |
| 3.2.3. Les pratiques agricoles susceptibles d'émettre des pollutions aux nitrates ..... | 15 |
| 3.3. Données cartographiques des sols .....                                             | 16 |
| 3.3.1. Occupation des sols.....                                                         | 16 |
| 3.3.2. Unités cartographiques des sols.....                                             | 18 |
| 3.3.3. Réserve utile.....                                                               | 20 |
| 4. Données hydrologiques et climatiques .....                                           | 21 |
| 4.1. Les nitrates.....                                                                  | 21 |
| 4.1.1. L'Arconce de 2000 à aujourd'hui .....                                            | 21 |
| 4.1.2. Campagne de prélèvement CHAROL'N : Le Lucenay & le Sermaize .....                | 22 |
| 4.1.3. Campagne de prélèvement CHAROL'N : les autres affluents .....                    | 23 |
| 4.2. Pluviométrie.....                                                                  | 24 |
| 4.3. Hydrologie.....                                                                    | 27 |
| 4.3.1. La notion de flux.....                                                           | 27 |
| 4.3.2. Calcul du flux de nitrates.....                                                  | 28 |
| 4.3.3. Du flux au calcul des pertes en nitrates .....                                   | 30 |
| 5. Résultats de la démarche et interprétation.....                                      | 31 |
| 5.1. Résultats des calculs : estimation des pertes en azote .....                       | 31 |
| 5.2. Comparaison avec la littérature .....                                              | 32 |
| 5.3. Les principales incertitudes.....                                                  | 33 |
| Conclusion .....                                                                        | 35 |
| ANNEXES.....                                                                            | 36 |

## Liste des figures

|                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 : Distribution des précipitations saisonnières dans le Charolais - Comparaison des périodes : Historique / Futur proche / Futur lointain. ....          | 2  |
| Figure 3 : Station de prélèvement du Sermaize. ....                                                                                                              | 12 |
| Figure 3 : Station de prélèvement du Lucenay. ....                                                                                                               | 12 |
| Figure 4 : Bilan des pratiques identifiées comme susceptibles de favoriser le ruissellement et/ou la lixiviation des nitrates sur la zone d'étude. ....          | 15 |
| Figure 5 : Légende de la nomenclature du projet OSO Théia. (Source : CES occupation des sols THEIA) .....                                                        | 16 |
| Figure 6 : Devenir de l'azote de pissats en fonction de la date d'apport et du type de sol. ....                                                                 | 19 |
| Figure 7 : Evolution des concentrations en nitrates sur 3 stations des services de l'Etat situées sur l'Arconce (CHAROLLES / MONTCEAUX-L'ETOILE / POISSON) ..... | 21 |
| Figure 8 : Evolution des concentrations en nitrates sur les stations expérimentales du Sermaize et du Lucenay. ....                                              | 22 |
| Figure 9 : Ensemble des résultats de la campagne de prélèvement nitrates CHAROL'N. ....                                                                          | 23 |
| Figure 10 : Courbe du cumul de pluie de la station MétéoFrance à Saint-Yan sur les années 2023, 2024 et 2025. ....                                               | 24 |
| Figure 11 : Comparaison de l'évolution des concentrations en nitrates avec la pluviométrie journalière sur 2024 et 2025 (Données MétéoFrance et CHAROLN) .....   | 26 |
| Figure 12 : Evolution du débit mensuel moyen de l'Arconce (2017 - 2025) .....                                                                                    | 27 |
| Figure 13 : Schéma de l'interpolation des données de concentration en nitrates. ....                                                                             | 29 |
| Figure 14 : Représentation des données de concentration interpolées sur le Lucenay. ....                                                                         | 29 |

## Liste des cartes

|                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Carte 1 : Communes proposées en 2020 au classement en ZV. ....                                                           | 1  |
| Carte 2 : Localisation des bassins versants ateliers sur la zone d'étude. ....                                           | 8  |
| Carte 3 : Cours d'eau de l'étude et localisation des stations de prélèvement. ....                                       | 9  |
| Carte 4 : Communes proposées en 2025 au classement en ZV. ....                                                           | 10 |
| Carte 5 : Délimitation des sous-bassins versants du Lucenay et du Sermaize. ....                                         | 11 |
| Carte 6 : Part de la surface en prairie dans les SAU des exploitations par commune de Saône-et-Loire en 2020. ....       | 13 |
| Carte 7 : Représentation des chargements par masses d'eau de Saône-et-Loire. ....                                        | 14 |
| Carte 8 : Occupation du sol sur la bassin versant de l'Arconce. ....                                                     | 17 |
| Carte 9 : Unités cartographiques des sols sur le bassin versant de l'Arconce. ....                                       | 18 |
| Carte 10 : Réserve utile sur le bassin versant de l'Arconce.* .....                                                      | 20 |
| Carte 11 : Comparaison de la surface drainante au niveau de l'exutoire et celle au niveau de la station du Lucenay. .... | 30 |

## Liste des tableaux

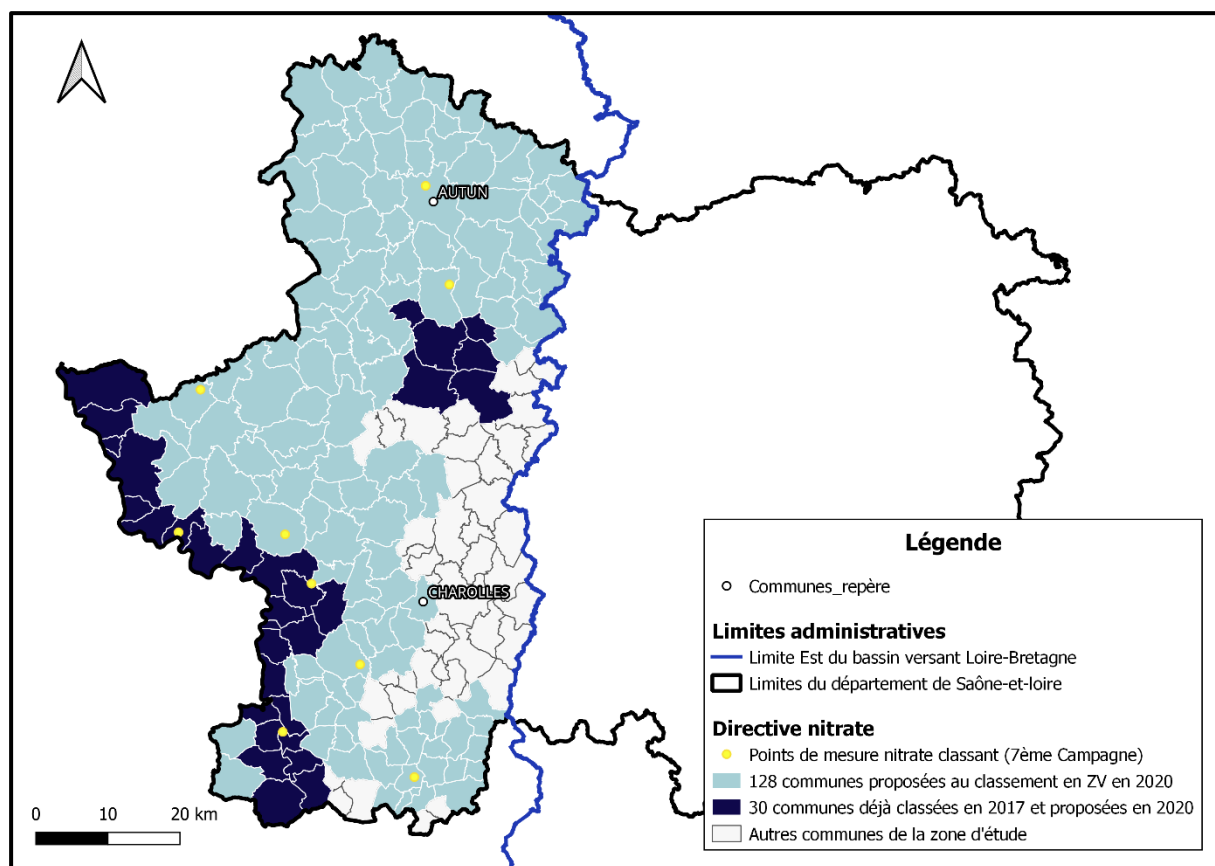
|                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 1 : Stations de mesure utilisées pour les prélèvements. ....                                                       | 5  |
| Tableau 2 : Stations de relevé de qualité de l'eau DCE (Nitrates). ....                                                    | 6  |
| Tableau 3 : Stations de relevé de débits. ....                                                                             | 6  |
| Tableau 4 : Stations Météo France. ....                                                                                    | 7  |
| Tableau 5 : Statut des communes de l'Arconce au moment de la révision des zones vulnérables de 2021. ....                  | 9  |
| Tableau 6 : Comparaison de la pluviométrie mensuelle entre les années 2023/2024 et la période de référence 1981/2010. .... | 25 |
| Tableau 7 : Comparaison des pertes estimées entre les sous bassins versants de l'étude. ....                               | 31 |



# Introduction

**Le projet Charol’N** : l’étude du bassin versant de l’Arconce a pour but de guider le projet Charol’N dans sa réalisation. En 2020, les autorités françaises ont lancé la septième révision des zones vulnérables conformément à la Directive Nitrates. Ce classement a été établi à partir des résultats des analyses de nitrates effectuées entre octobre 2018 et septembre 2019. On observe une nette augmentation des concentrations au cours des dernières années dans plusieurs départements français, dépassant le seuil réglementaire de 18 mg de nitrates par litre dans les cours d’eau.

Ce dépassement conduit généralement à la classification en « zone vulnérable » des communes concernées. Les terrains ainsi classés sont soumis à un programme d’action comprenant diverses obligations visant à réduire le risque de relargage de nitrates dans les sols et les cours d’eau. Ces mesures ont un impact significatif sur les pratiques agricoles, car elles s’appliquent principalement aux surfaces cultivables. Dans la première proposition de zonage soumise à la concertation au cours de l’automne 2020, l’ouest de la Saône-et-Loire s’est trouvé fortement concerné avec plus de 120 communes proposées au nouveau classement.



Carte 1 : Communes proposées en 2020 au classement en ZV.

Le système d'élevage extensif, prévalent dans le pays de l'Autunois-Charolais-Brionnais-Morvan, présente un faible risque de relargage de nitrates. Bien que le programme d'action de la Directive Nitrates soit particulièrement adapté aux systèmes de polyculture-élevage avec une forte composante culturale, il est susceptible de ne pas produire les résultats escomptés dans le contexte spécifique de l'ouest de la Saône-et-Loire. Cette réserve est motivée par le fait que le diagnostic établi par les

autorités s'appuie sur a peine plus d'une dizaine d'analyses par an ce qui rend difficile l'identification des dynamiques en jeu. C'est sur la base de ces arguments que la Chambre d'Agriculture Régionale de Bourgogne-Franche-Comté a formulé une demande de dérogation et s'est opposée à la proposition de zonage de 2020.

En contrepartie du non-classement, les acteurs locaux se sont engagés à mener une étude visant à comprendre les phénomènes en cours et à établir des liens entre les pratiques agricoles et la qualité de l'eau. La Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (DREAL) représente l'État et supervise la bonne conduite de l'étude. La DREAL a délégué à la Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire la création d'un Comité de Pilotage (COPIL) et la réalisation de ce projet, le projet Charol'N.

**Un problème inévitable ?** Une étude réalisée par DREAL dans le cadre du démarrage du projet en 2020 a mis en avant une corrélation entre la durée des sécheresses couplée aux fortes précipitations automnales et les pics de nitrates dans les cours d'eau. Aujourd'hui les sécheresses, impliquant l'assèchement des sols, sont considérées comme des événements extrêmes. Les scénarii du GIEC prévoient une hausse globale des températures d'ici l'horizon 2100. Les projections climatiques permettent de mettre en évidence plusieurs phénomènes (Figure 1) :

- Maintien du cumul annuel des précipitations
- Augmentation du cumul des précipitation sur la période hivernale
- Baisse du cumul des précipitations sur la période estivale
- Sécheresse plus fréquentes / plus longues et des phénomènes extrêmes plus fréquents.

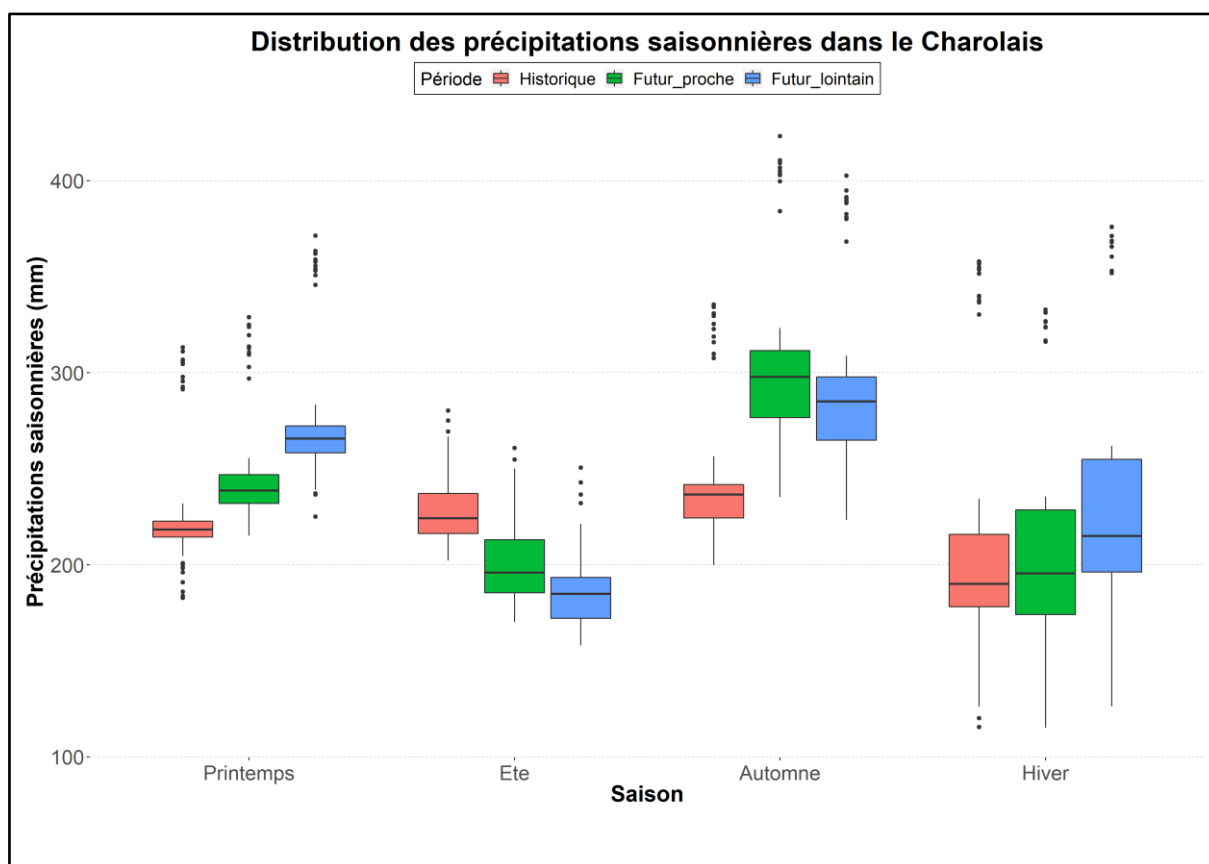


Figure 1 : Distribution des précipitations saisonnières dans le Charolais - Comparaison des périodes : Historique / Futur proche / Futur lointain.

Sans réaction face à ces changements, la problématique des nitrates sur le département sera grandissante, en dépit du caractère extensif de l'élevage. Les pratiques agricoles et la politique en matière de gestion de la qualité de l'eau doivent évoluer pour s'adapter à l'environnement en constante évolution. D'où l'intérêt d'expérimenter dès à présent afin de trouver les pratiques qui sauront répondre au triple enjeu : l'intégrité de la filière allaitant du Charolais, le maintien de la production pour l'alimentation et le maintien de la bonne qualité de l'eau, de l'air et du sol. Le projet Charol'N existe pour accompagner les agriculteurs dans cette adaptation au changement climatique.

**Le diagnostic de bassin versant :** Ce document a pour objectif de rassembler et d'interpréter les données disponibles sur le bassin versant de l'Arconce. Cette analyse doit permettre de fournir une vision systémique du bassin versant. Dans le cadre du projet Charol'N, les conclusions tirées serviront d'appui pour les décisions qui seront amenées à être prises, que ce soit dans la sélection des zones d'instrumentation, ou la mise en place de plans d'action. Le but est de confronter les données de qualité de l'eau obtenues avec le contexte qui définit le territoire.

#### **Synthèse des travaux préliminaires**

Des travaux ont été réalisés dans le cadre du préambule au projet Charol'N. La liste des sujets, les points à retenir et les productions de chaque étude est disponible dans le document « *Projet Charol'N – Synthèse des études, Novembre 2023* » accessible sur le site internet du projet.

# 1. Enjeux et acteurs du projet et du bassin versant

Le choix du bassin versant de l'Arconce en tant qu'une des trois zones atelier du projet Charol'N est issu des travaux de Marie LALLEMAND lors de son stage de fin d'étude d'ingénieur réalisé en 2021-2022 à la chambre d'agriculture départementale de Saône-et-Loire (CDA71) : « *Problématique des nitrates dans les rivières du Charolais-Brionnais-Morvan : proposition de démarche pour la sélection de zones ateliers* ». De nombreux critères ont été pris en compte tels que : présence de station de mesure de débits, représentativité du territoire (hydrographie, agriculture...), disponibilité de la donnée...). Le rapport complet est disponible sur demande.

La présence d'une station de débit permet d'avoir accès aux mesures journalières et aux moyennes mensuelles sur la rivière de l'Arconce. Un point de mesure nitrates est situé sur la commune de Poisson, 108 mesures ont été réalisées de 2005 à fin 2024 avec 4 mesures seulement dépassant les 18 mgNO<sub>3</sub>/L lors des période automne-hiver 2011-2018-2019-2020. La fiche descriptive de la station de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne se trouve en annexe.

L'animation du contrat de rivière est assurée par le SMAAA (Syndicat Mixte de l'Aménagement de l'Arconce et de ses Affluents). De nombreuses actions ont été menées sur le bassin versant de l'Arconce par le syndicat de rivière dans le cadre du contrat (mise en défens de berges, enlèvement de peupleraies artificielles, restauration de continuité écologique, actions d'animation...)

Les deux stations de prélèvement nitrates ont été stratégiquement sélectionnées en étroite collaboration avec le syndicat de rivière :

- Le Sermaize possédant le même comportement morphologique que l'Arconce étant donc assez représentatif du territoire.
- Le Lucenay montrant une morphologie bien plus linéaire qui permet d'avoir deux situations assez différentes au sein d'un même bassin versant.

## 2. Collecte des données

### 2.1. Données expérimentales

Début décembre 2023 (semaine 49), a débuté la partie expérimentale de la phase « émergence » du projet. L'objectif de ce volet expérimental est de suivre l'évolution des concentrations en nitrates avec des mesures plus régulières que sur les stations DCE (Directive Cadre sur l'Eau) afin, d'une part, de confirmer la problématique de la pollution en nitrate sur le territoire et d'autre part, identifier et sélectionner un ou des bassins versants représentatifs de cette problématique pour la suite du projet (le PEI fonctionnement).

Les prélèvements sont réalisés chaque semaine sur les stations du Sermaize et du Lucenay par les membres du SMAAA. Le protocole de prélèvement utilisé se trouve en annexe de ce document. Les échantillons sont expédiés par les préleveurs au laboratoire Terana Drôme® qui est en charge des analyses.

Ci-dessous les stations de mesure utilisées par les syndicats mixtes pour toutes les zones ateliers du projet :

Tableau 1 : Stations de mesure utilisées pour les prélèvements.

| Ruisseau    | Syndicat de rivière (préleveur) | Commune                       |
|-------------|---------------------------------|-------------------------------|
| La Brume    | SMBVAS                          | SAINT-SYMPHORIEN-DE-MARMAGNE  |
| Le Rançon   | SMBVAS                          | MARMAGNE                      |
| Le Sermaize | SMAAA                           | SAINT-JULIEN-DE-CIVRY         |
| Le Lucenay  | SMAAA                           | LUGNY-LES-CHAROLLES           |
| Le Bézo     | SYMISOA                         | SAINT-CHRISTOPHE-EN-BRIONNAIS |
| Les Monts   | SYMISOA                         | SAINT-LAURENT-EN-BRIONNAIS    |

Le laboratoire fourni aux syndicats de rivières chaque semaine une glacière contenant : 2 flacons pour les prélèvements, 2 étiquettes vierges pour leur identification, un pain de glace, une fiche prélèvement, un bon retour Chronopost® pour le renvoi de la glacière. Une fois les prélèvements réalisés, ils sont retournés au laboratoire pour analyse.

La fiche prélèvement, disponible en annexe, permet d'avoir des données contextuelles sur les prélèvements (identification, commune...). Le laboratoire génère un accusé de réception lors de la réception des échantillons. Elle renseigne entre autres la température dans laquelle arrivent les échantillons. Un exemple d'accusé de réception est disponible en annexe. Une fois les analyses réalisées, avec un délai d'une semaine environ, un rapport d'analyse est transmis. L'annexe 4 est un exemple de rapport d'analyse. (Dans celui-ci, le taux de nitrate au moment du prélèvement est de 18 mg(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)/L.)

## 2.2. Données cartographiques et hydrologiques disponibles

Les années durant lesquelles ont été observé les pics de nitrates sont 2018, 2019 et 2020. Des années étant particulières au vu des sécheresses qui ont frappé le département de Saône-et-Loire. Pour visualiser au mieux le contexte des bassins versants ateliers, certaines données peuvent être intéressantes à analyser en donnant le recul pour l'interprétation des résultats de qualité de l'eau. Les nombreuses variables et caractéristiques entrant en jeu pour définir un environnement naturel rendent impossible la comparaison « toutes choses égales par ailleurs ».

**Données de qualité de l'eau** (paramètre : Nitrates) : sur Naiades, les données de qualité de l'eau et en particulier les concentrations en nitrates sont exploitables.

Tableau 2 : Stations de relevé de qualité de l'eau DCE (Nitrates).

| LIBELLE_STATION                        | CODE_STATION | LIBELLE_COMMUNE               |
|----------------------------------------|--------------|-------------------------------|
| ARCONCE A POISSON                      | 04016300     | POISSON                       |
| MESVRIN A SAINT-SYMPHORIEN-DE-MARMAGNE | 04017250     | SAINT-SYMPHORIEN-DE-MARMAGNE  |
| SORNIN A SAINT-MAURICE-LES-CHATEAUNEUF | 04015050     | SAINT-MAURICE-LES-CHATEAUNEUF |

Ce sont sur les données issues d'entre autre de ces 3 stations que se basent les autorités environnementales pour classer ou non des communes en zone vulnérable. La présence de ces stations était un critère de sélection des bassins versants ateliers.

**Données hydrologiques** : ces données sont accessibles via *Hydroportail*. Il est possible d'obtenir pour les résultats des mesures de débits pour les années et cours d'eau concernés.

Tableau 3 : Stations de relevé de débits.

| LIBELLE_STATION                    | CODE_SITE | CODE_STATION | LIBELLE_COMMUNE       |
|------------------------------------|-----------|--------------|-----------------------|
| L'ARCONCE A MORNAY - VILLORBAINE   | K1130002  | K113000201   | MORNAY                |
| LE SORNIN A POUILLY-SOUS-CHARLIEU  | K1063010  | K106301002   | POUILLY-SOUS-CHARLIEU |
| LE MESVRIN A MESVRES [LE MOUSSEAU] | K1314010  | K131401001   | MESVRES               |

**Données météorologiques** : ce type de données est disponible sur le réseau interne de la Chambre d'agriculture de Saône-et-Loire (pluviométrie, températures) et proviennent de Météo France®. Les données de plusieurs stations (tableau 4) sont mises à disposition.

Tableau 4 : Stations Météo France.

| NOM                         | INDICATIF | ALTITUDE   | COORDONNEES                         |
|-----------------------------|-----------|------------|-------------------------------------|
| AUTUN                       | 71014004  | 303 mètres | lat : 46°58'19"N - long : 4°15'47"E |
| BAUDEMONT_SAPC              | 71022003  | 396 mètres | lat : 46°17'08"N - long : 4°16'54"E |
| CHALON-CHAMPFO              | 71081001  | 187 mètres | lat : 46°49'37"N - long : 4°49'32"E |
| MACON                       | 71105001  | 219 mètres | lat : 46°17'40"N - long : 4°47'39"E |
| JALOGNY_SAPC                | 71240001  | 250 mètres | lat : 46°24'10"N - long : 4°39'06"E |
| MATOUR_SAPC                 | 71289001  | 415 mètres | lat : 46°18'14"N - long : 4°28'49"E |
| MT-ST-VINCENT               | 71320001  | 601 mètres | lat : 46°37'39"N - long : 4°28'37"E |
| ST-MAURICE-LES-COUCHES_SAPC | 71464001  | 300 mètres | lat : 46°52'54"N - long : 4°35'41"E |
| ST-SYMPHORIEN DE MARMAGNE   | 71482001  | 349 mètres | lat : 46°51'07"N - long : 4°20'10"E |
| ST YAN                      | 71491001  | 242 mètres | lat : 46°24'29"N - long : 4°00'59"E |
| VARENNES-ST-SA              | 71558001  | 207 mètres | lat : 46°31'45"N - long : 5°15'19"E |

**Données cartographiques** issues de :

- L'Agence de l'Eau Loire Bretagne
- Base de données Oso-Théïa
- Milieux potentiellement humides de France (Agro Campus Ouest)

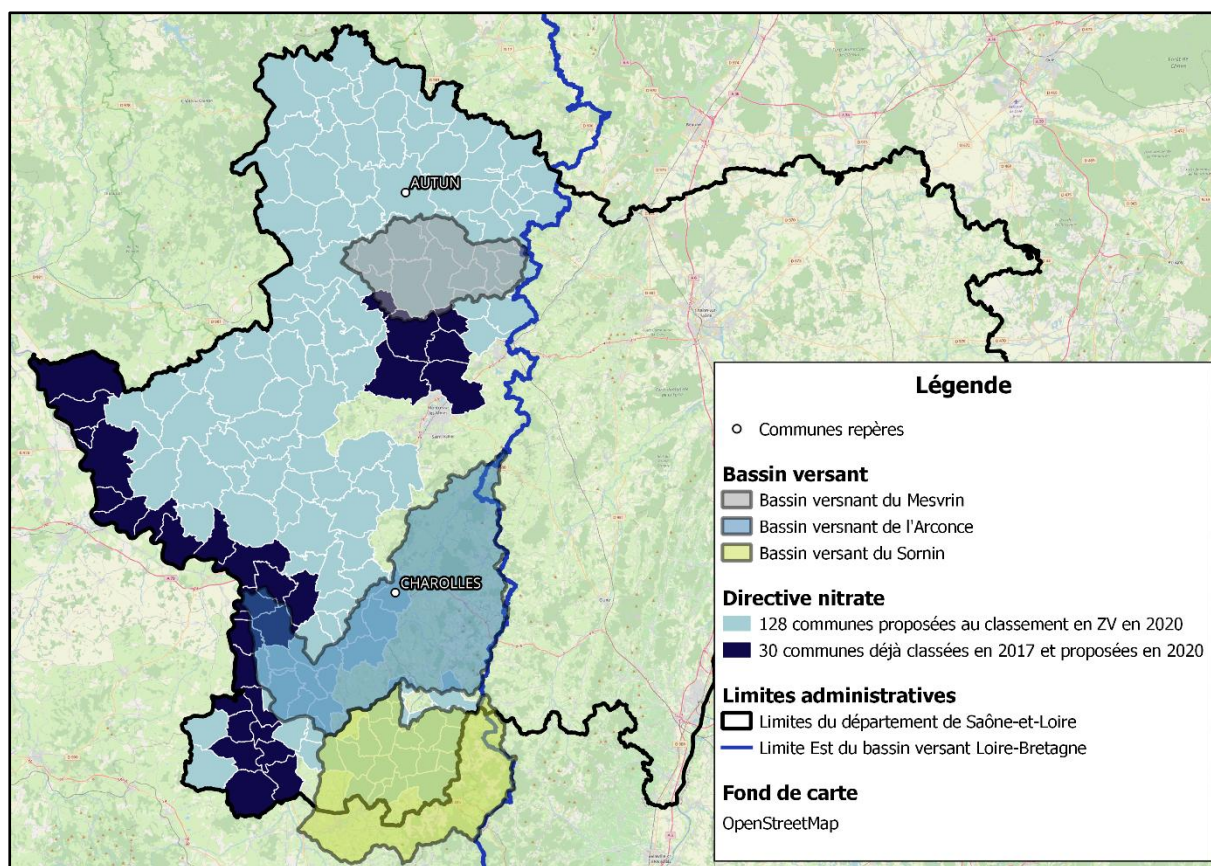
## 2.3. Exploitation des données

Dans le cadre de ce rapport technique, le logiciel **Rstudio** sera utilisé pour traiter et analyser les données de pluviométrie, de débit et les résultats de qualité de l'eau. R permettra d'explorer ces données, d'effectuer des analyses statistiques et de créer des visualisations adaptées, facilitant l'interprétation des tendances et des relations entre les variables environnementales.

Pour la cartographie, **QGIS** sera employé pour produire les cartes nécessaires. Ce logiciel SIG (Système d'Information Géographique) permettra de spatialiser les résultats, de représenter visuellement les données dans leur contexte géographique, et de créer des cartes précises et informatives afin d'appuyer les analyses effectuées avec R.

### 3. Analyse des données du territoire

#### 3.1. Description du territoire



Carte 2 : Localisation des bassins versants ateliers sur la zone d'étude.

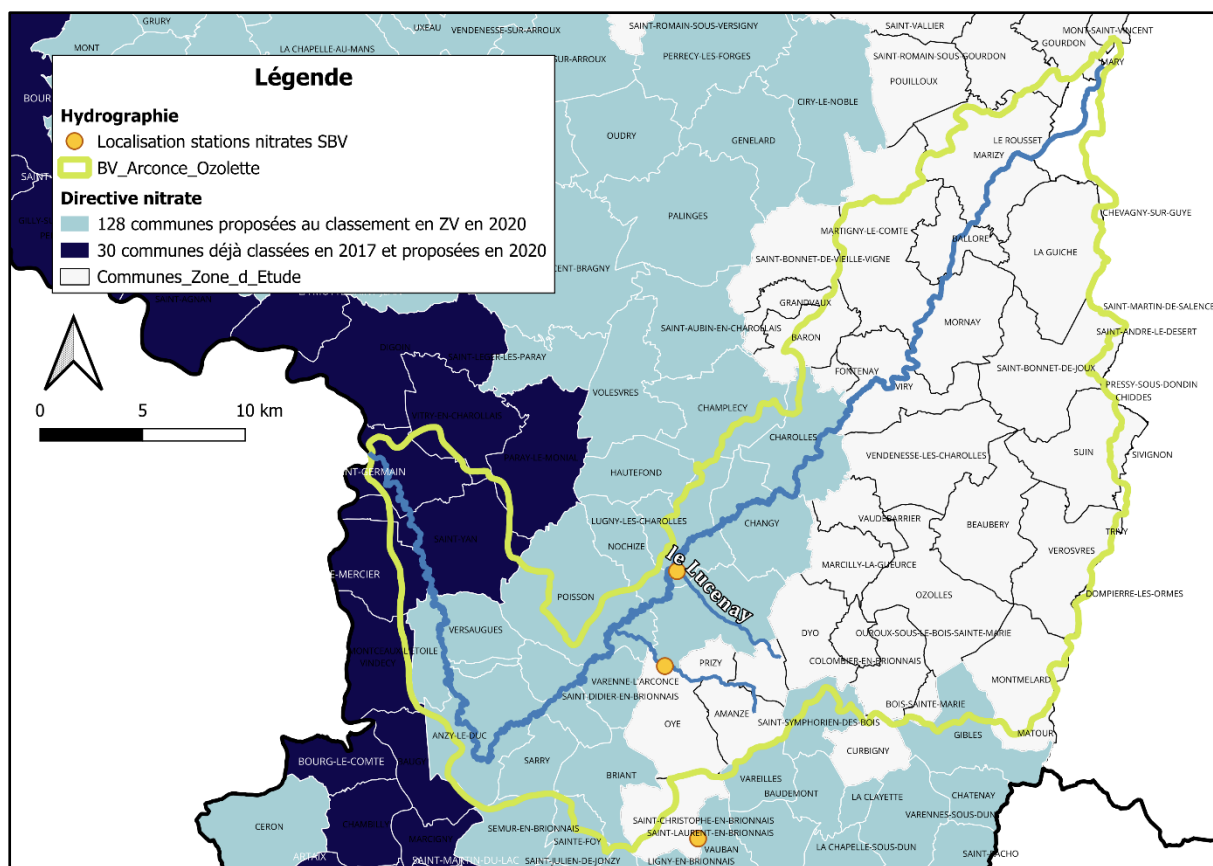
La zone d'étude du projet Charol'N correspond à l'Ouest de la Saône-et-Loire. Ses limites Sud / Nord / Ouest correspondent aux limites du département de Saône-et-Loire et sa limite Est à la délimitation du bassin versant Loire-Bretagne.

Le bassin versant de l'Arconce se trouve à cheval sur les deux petites régions agricoles du Charolais et du Brionnais. Sa délimitation topographique se situe entièrement dans le bassin versant de la Loire. L'Arconce « prend sa source au Sud du Mont St Vincent en amont du lieu-dit "les Broses Tillots" sur la commune de Mary et va se jeter dans la Loire au niveau de la commune de Varenne-Saint-Germain. » (SMAAA).

43 communes de la zone d'étude sont concernées par ce bassin versant dont 4 déjà classées en zone vulnérables et à nouveau proposées au classement en 2020. Sa surface est d'approximativement 66 200 hectares avec plus de 470 kilomètres de cours d'eau. A titre comparatif, ce bassin versant est trois fois plus grand que celui du Mesvrin et comprend un linéaire de cours d'eau deux fois plus long.

Tableau 5 : Statut des communes de l'Arconce au moment de la révision des zones vulnérables de 2021.

| Commune              | Directive nitrate     | Commune                       | Directive nitrate     |
|----------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|
| Armanzé              | Pas de classement     | Prizy                         | Pas de classement     |
| Anzy-le-Duc          | Nouvellement proposée | Saint-Bonnet-de-Joux          | Pas de classement     |
| Ballore              | Pas de classement     | Saint-Christophe-en-Brionnais | Pas de classement     |
| Baron                | Pas de classement     | Saint-Didier-en-Brionnais     | Nouvellement proposée |
| Beaubery             | Pas de classement     | Sainte-Foy                    | Nouvellement proposée |
| Briant               | Nouvellement proposée | Saint-Germain-en-Brionnais    | Pas de classement     |
| Champlecy            | Nouvellement proposée | Saint-Julien-de-Civry         | Nouvellement proposée |
| Changy               | Nouvellement proposée | Saint-Romain-sous-Gourdon     | Pas de classement     |
| Charolles            | Nouvellement proposée | Saint-Symphorien-des-Bois     | Pas de classement     |
| Fontenay             | Pas de classement     | Saint-Yan                     | Pas de classement     |
| Gourdon              | Pas de classement     | Sarry                         | Nouvellement proposée |
| La Guiche            | Pas de classement     | Suin                          | Pas de classement     |
| L'Hôpital-le-Mercier | Déjà classée en 2017  | Varenne-l'Arconce             | Nouvellement proposée |
| Lugny-lès-Charolles  | Nouvellement proposée | Varenne-Saint-Germain         | Déjà classée en 2017  |
| Marizy               | Pas de classement     | Vaudebarrier                  | Pas de classement     |
| Martigny-le-Compte   | Pas de classement     | Vendennes-lès-Charolles       | Pas de classement     |
| Montceaux-L'Etoile   | Nouvellement proposée | Verosves                      | Pas de classement     |
| Mornay               | Pas de classement     | Versaugues                    | Nouvellement proposée |
| Nochize              | Nouvellement proposée | Vindecy                       | Pas de classement     |
| Oye                  | Pas de classement     | Viry                          | Pas de classement     |
| Paray-le-Monial      | Déjà classée en 2017  | Vitry-en-Charollais           | Déjà classée en 2017  |
| Poisson              | Nouvellement proposée |                               |                       |

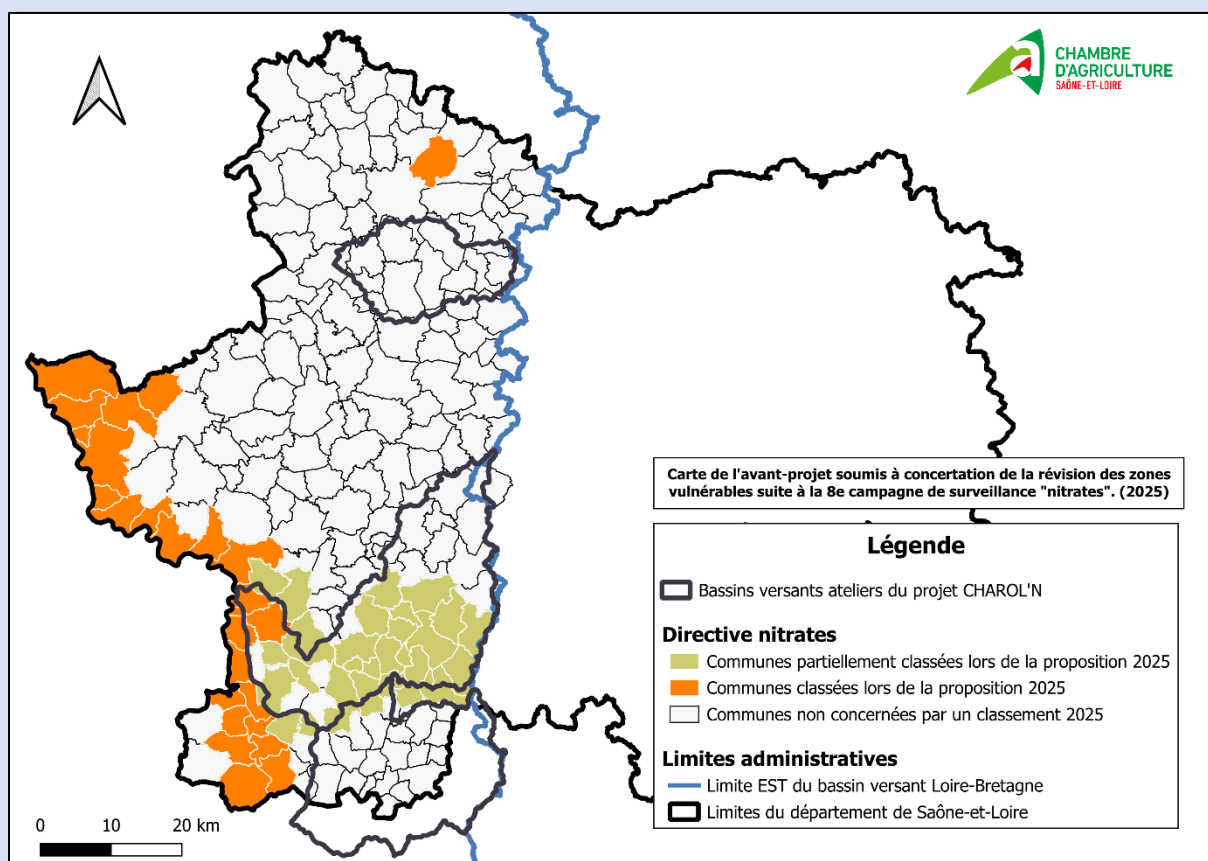


Carte 3 : Cours d'eau de l'étude et localisation des stations de prélèvement.

## Révision des zones vulnérables 2025

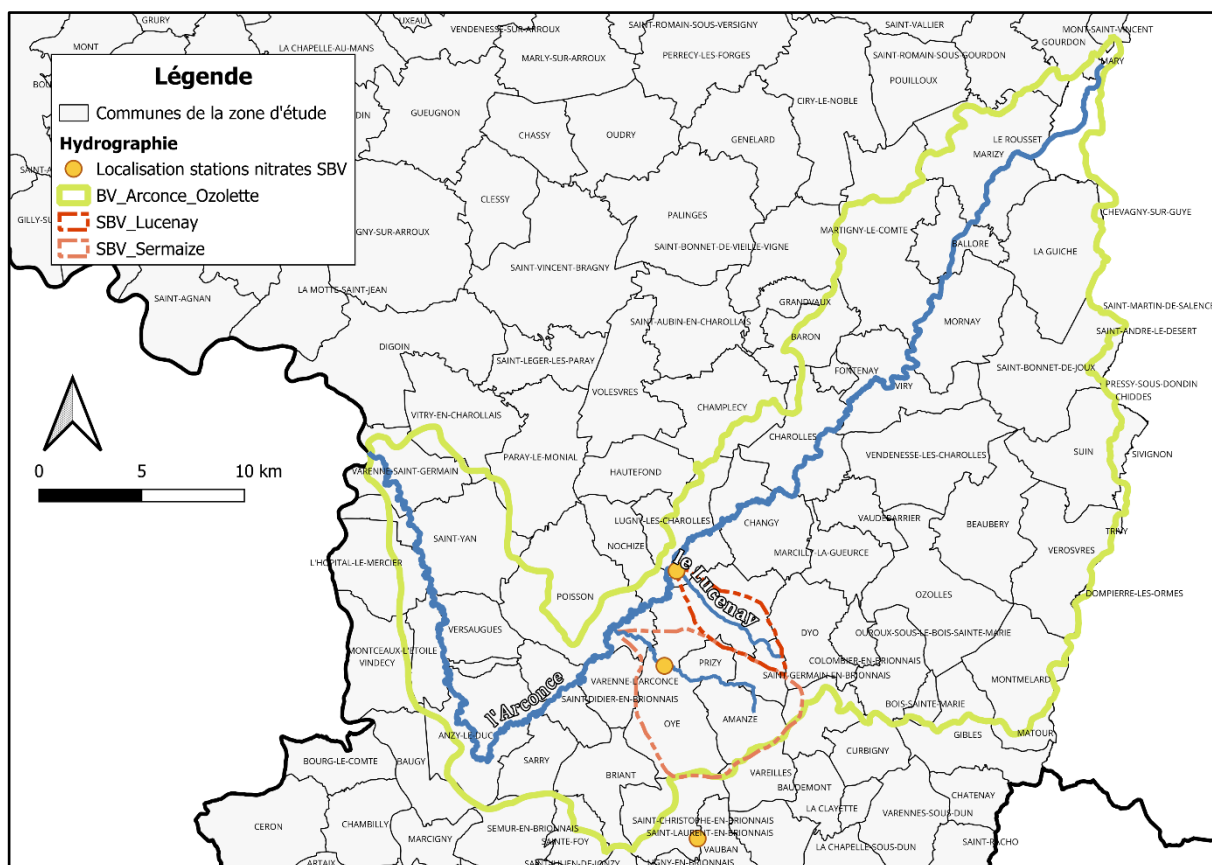
En 2025, une nouvelle révision des zones vulnérables est prévue. Cette révision s'appuie sur une nouvelle proposition de classement, fondée sur les données recueillies d'octobre 2022 à septembre 2023. Le bassin versant de l'Arconce est particulièrement impacté par cette proposition avec des communes supplémentaires par rapport à 2020 (voir carte ci-dessous).

Toutefois, le projet CHAROLN étant en cours, ce nouveau classement ne sera pas mis en application pour le moment. Les arguments déjà formulés contre le classement en 2020 demeurent valables et peuvent être réaffirmés tels quels.



Carte 4: Communes proposées en 2025 au classement en ZV.

Un logiciel développé par l'école d'ingénieur Agro Campus Ouest accessible sur internet ([Milieux potentiellement humides de France](#)) permet d'obtenir une délimitation d'un bassin versant à partir d'un point GPS. Dans le cadre de ce travail, la précision de ces données est suffisante. Pour une interprétation à plus petite échelle et dans un cadre réglementaire, il conviendra de délimiter les bassins versants topographique avec une méthode plus adaptée. La carte 4 représente la délimitation des sous bassins versants du Lucenay et du Sermaize obtenu via ce module.



Carte 5 : Délimitation des sous-bassins versants du Lucenay et du Sermaize.

Dans un projet d'étude du transfert des nitrates d'origine agricole dans les cours d'eau comme Charol'N, l'obtention de la délimitation des bassins versants montre plusieurs intérêts :

- Délimitation des zones d'étude : Les bassins versants définissent les zones géographiques qui alimentent les cours d'eau en eau de pluie et de ruissellement. En identifiant ces sous-bassins versants, il est possible d'identifier les parcelles agricoles qui alimentent les cours d'eau et donc d'identifier les exploitations concernées.
- Compréhension des processus hydrologiques : En comprenant la dynamique des sous-bassins versants, les chercheurs peuvent évaluer comment les nitrates provenant des activités agricoles se déplacent à travers le paysage, se lient aux sols, et sont transportés vers les cours d'eau en fonction des caractéristiques topographiques, pédologique et d'occupation du sol.



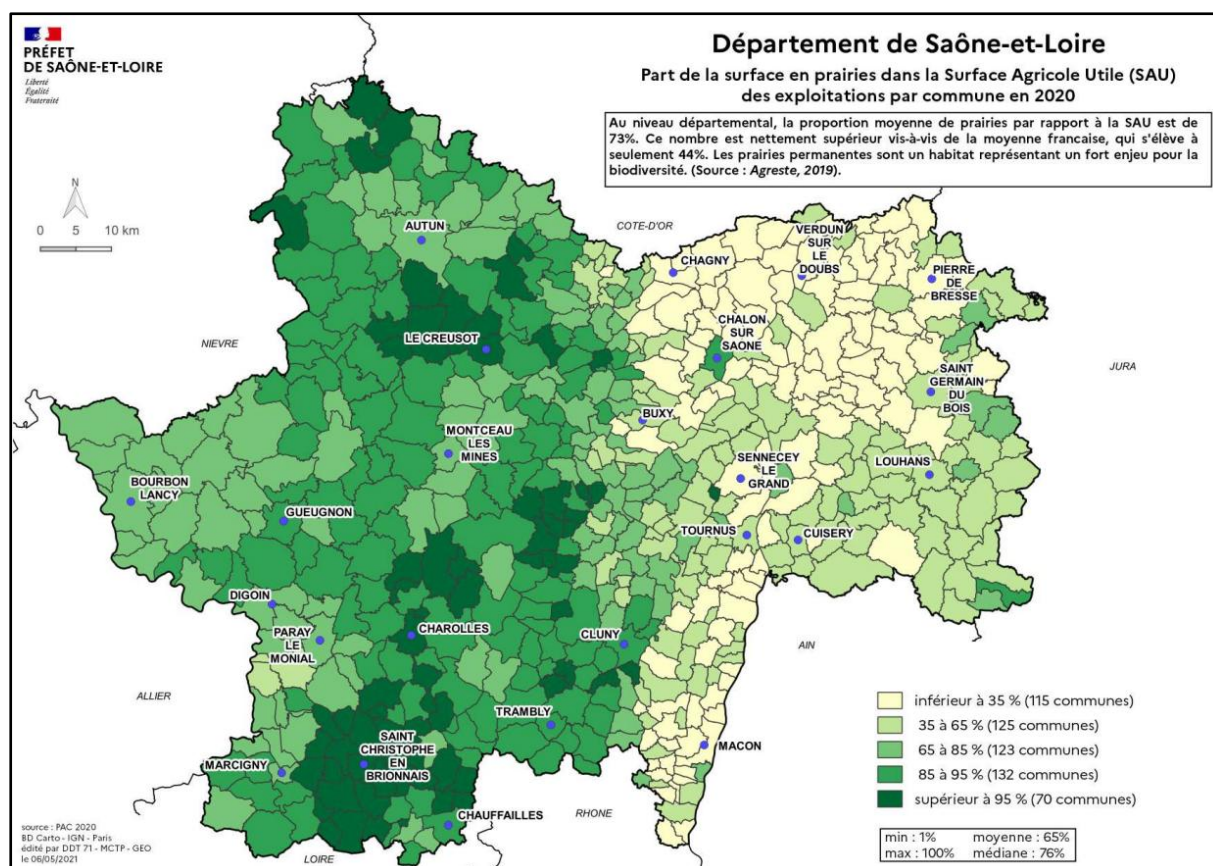
*Figure 3 : Station de prélèvement du Sermaize.*



*Figure 3 : Station de prélèvement du Lucenay.*

## 3.2. Contexte agricole

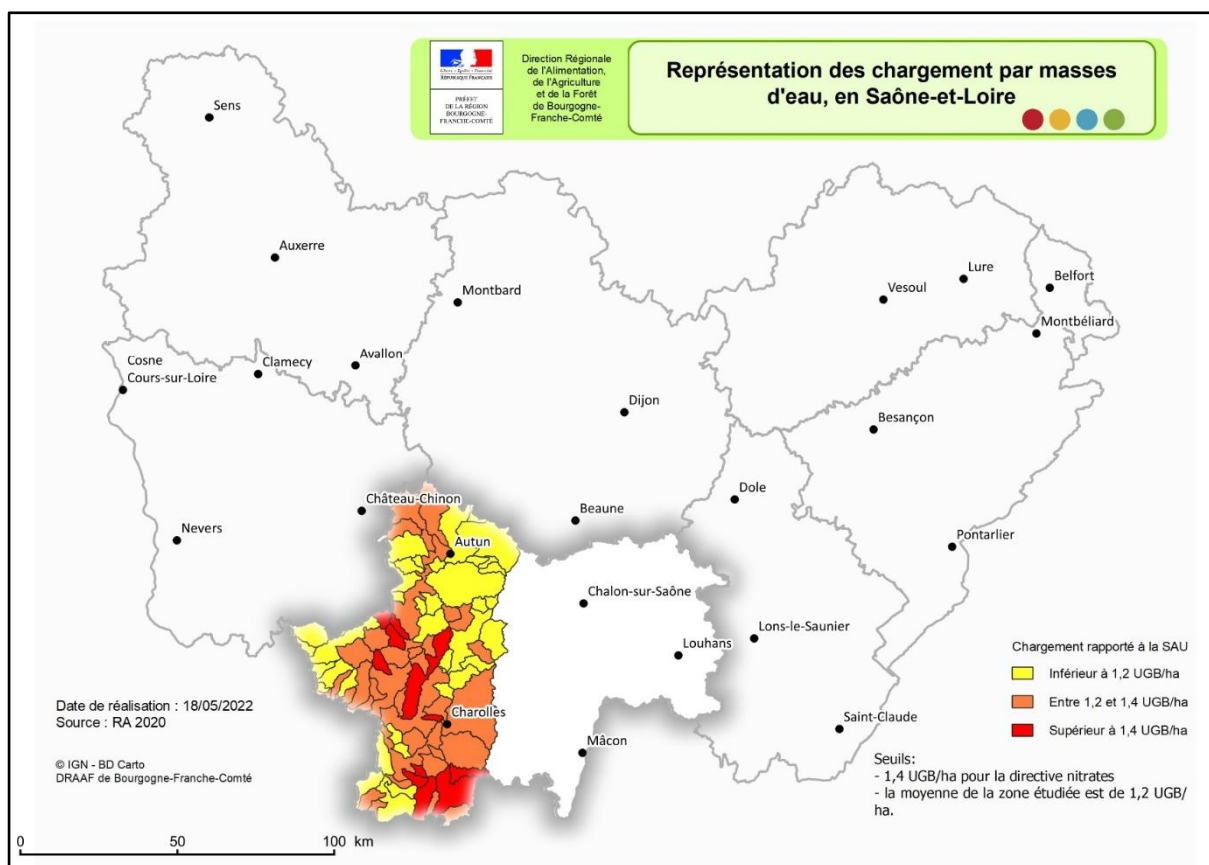
### 3.2.1. Données générales



Carte 6 : Part de la surface en prairie dans les SAU des exploitations par commune de Saône-et-Loire en 2020.

La carte 5 indique la part moyenne en prairie dans la SAU des exploitations par commune (2020). A l'échelle de la zone d'étude, ce chiffre est supérieur à 65% pour l'entièreté des communes et dépasse les 85% pour la plupart. Le contraste est saisissant entre l'Est et l'Ouest grande zone d'élevage. Ce constat faisait des partie des arguments pour le non-classement en zone vulnérable des nouvelles communes proposées.

Concernant le bassin versant de l'Arconce les exploitations situées sur les communes plus en amont ont une proportion de prairies relativement plus élevée que l'aval. Les exploitations sur des communes comme Charolles, Martigny-le-Comte, Mornay, Prizy ou encore Saint-Julien-de-Civry voient leur proportion dépasser les 95%. Cette proportion peut descendre en dessous des 65% sur des communes bien plus en aval tel que Saint-Yan.



Carte 7 : Représentation des chargements par masses d'eau de Saône-et-Loire.

Selon la carte 6, le secteur présente un chargement compris entre 1,2 et 1,4 UGB/ha, ce qui correspond à une valeur moyenne par rapport au reste du territoire. Ce niveau de chargement, bien qu'acceptable, limite moins les impacts négatifs de l'élevage sur les prairies par rapport à un chargement plus faible. En effet, le piétinement et le tassement des sols peuvent affecter la structure du sol. Par ailleurs, un chargement plus faible contribuerait à prévenir le surpâturage, favorisant ainsi une meilleure régénération de la végétation. Il permettrait également de réduire la quantité d'effluents directement déposés sur les prairies par les animaux.

### 3.2.2. Etat des lieux de l'agriculture sur l'ouest de la Saône-et-Loire

Parmi les études réalisées durant la phase préliminaire du projet Charol'N, un travail d'état des lieux de l'agriculture sur l'Ouest de la Saône-et-Loire a été réalisé par Jean BLANCHETEAU de la Chambre d'Agriculture. Les principales conclusions étaient les suivantes :

- Majoritairement de **l'élevage bovin allaitant extensif** avec une diversité de systèmes de production et de pratiques
- Environ **80%** de la surface agricole est en prairie
- Moins de **0,5% de baisse** de la SAU entre 2016 et 2020, alors qu'on enregistre une baisse du nombre d'UGB bovins de **8,2%** entre 2015 et 2020. **Le chargement a donc diminué**, pour atteindre environ 1,2 UGB/ha de SAU en moyenne en 2020.
- Une production d'effluents d'élevage pratiquement intégralement sous forme de **fumier**.
- Une pression relativement **homogène** sur des sols très différents (RU, pente, etc.)

### 3.2.3. Les pratiques agricoles susceptibles d'émettre des pollutions aux nitrates

En se basant sur le ce même travail ainsi que sur la conclusion de l'atelier de co-construction du 09/04/2024 du projet Charol'N, nous pouvons dresser une liste des pratiques susceptible de participer à divers niveaux à l'émission de nitrates dans les cours d'eau (Figure 3).

| Cultures                                                                                                                                                         | Gestion du troupeau                                                                                                     | Rivière / Ripisylve                                                                                               | Hors agricole                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Absence de couverts intermédiaires</p> <p>Non fractionnement de la fertilisation</p> <p>Pratiques de fertilisation peu adaptées (périodes, doses, nature)</p> | <p>Ration peu adaptée (pouvant être plus efficiente)</p> <p>Intensification localisée (surpâturage, piétinement...)</p> | <p>Accès des animaux aux cours d'eau (piétinement et pollution directe)</p> <p>Absence de ripisylve</p>           | <p>Faune sauvage dégradant les berges (notamment les ragondins)</p> <p>Changement climatique (sécheresses)</p> <p>Activité humaine hors agriculture</p> <p>Disfonctionnement des STEPS</p> |
| Bocage                                                                                                                                                           | Gestion des effluents                                                                                                   | Prairies                                                                                                          |                                                                                                                                                                                            |
| <p>Manque de haies / arbres dans les parcelles.</p> <p>Gestion du bocage à re adapter</p>                                                                        | <p>Stockage du fumier au champ (fuites par ruissellement et infiltration)</p>                                           | <p>Retournement des prairies</p> <p>Pratique du re-semis</p> <p>Trou de végétation (prairies en mauvais état)</p> |                                                                                                                                                                                            |

Figure 4 : Bilan des pratiques identifiées comme susceptibles de favoriser le ruissellement et/ou la lixiviation des nitrates sur la zone d'étude.

\*STEP = Stations de Traitement des Eaux Polluées (ou stations d'épuration)

Réflexion apportée par Jean-Marie Dumont, fils d'éleveurs situés sur la commune de Lugny-lès-Charolles, impliqué dans les discussions du projet Charol'N depuis la tenue des ateliers courant 2024 : « Lors des premières pluies d'été, il ne faudrait pas que l'eau, concentrée en nitrates, quitte sa zone d'origine pour polluer l'aval et faire exploser les indicateurs. Ne serait-il pas pertinent de retenir cette eau dans la zone d'origine, c'est-à-dire dans le périmètre de l'affluent ? C'est la logique des pratiques d'irrigation traditionnelle qui consiste à capter les premières pluies à cause de leur caractère chargé. Cependant, cette pratique rencontre une difficulté majeure : les arrêtés préfectoraux de sécheresse qui l'interdisent. Il se trouve que les deux affluents étudiés, Lucenay et Sermaize, sont les dernières zones de l'Arconce où l'on trouve encore des irrigants traditionnels. Leurs pratiques pourraient faire l'objet d'une étude pour évaluer leur impact, notamment sur les taux de nitrates, à condition d'obtenir une dérogation pour expérimentation. »

### 3.3. Données cartographiques des sols

#### 3.3.1. Occupation des sols

Le projet OSO (Occupation des sols) mobilise des équipes de différents organismes, afin de travailler sur le développement d'algorithmes déterminant l'occupation des sols en France métropolitaine à partir d'images satellites. La base de données dispose de nombreux avantages en comparaison à d'autres projets comme Corine Land Cover (CLC) de Copernicus. Premièrement, la résolution spatiale est bien plus précise allant jusqu'à 20 mètres pour les couches vecteurs. Le projet Corine Land Cover a une fréquence de mise jour de une fois tous les quatre ans contre des mises à jour annuelles pour le projet OSO. A l'écriture de ce rapport, nous avons donc accès au millésime 2023. Pour finir, le projet est en constante amélioration, en particulier au niveau de la nomenclature qu'ils visent à diversifier au maximum comme le montre leur dernière version en figure 9.

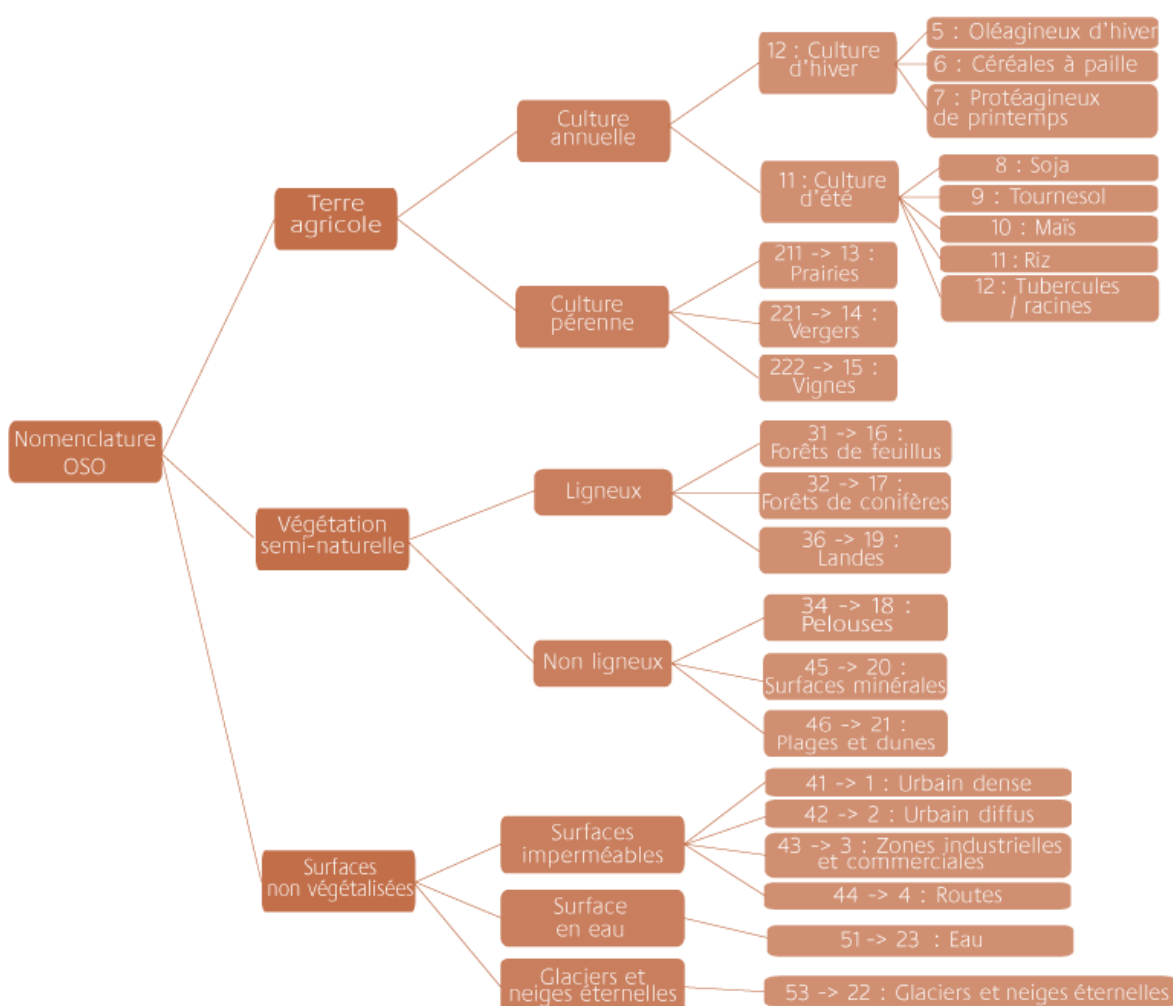
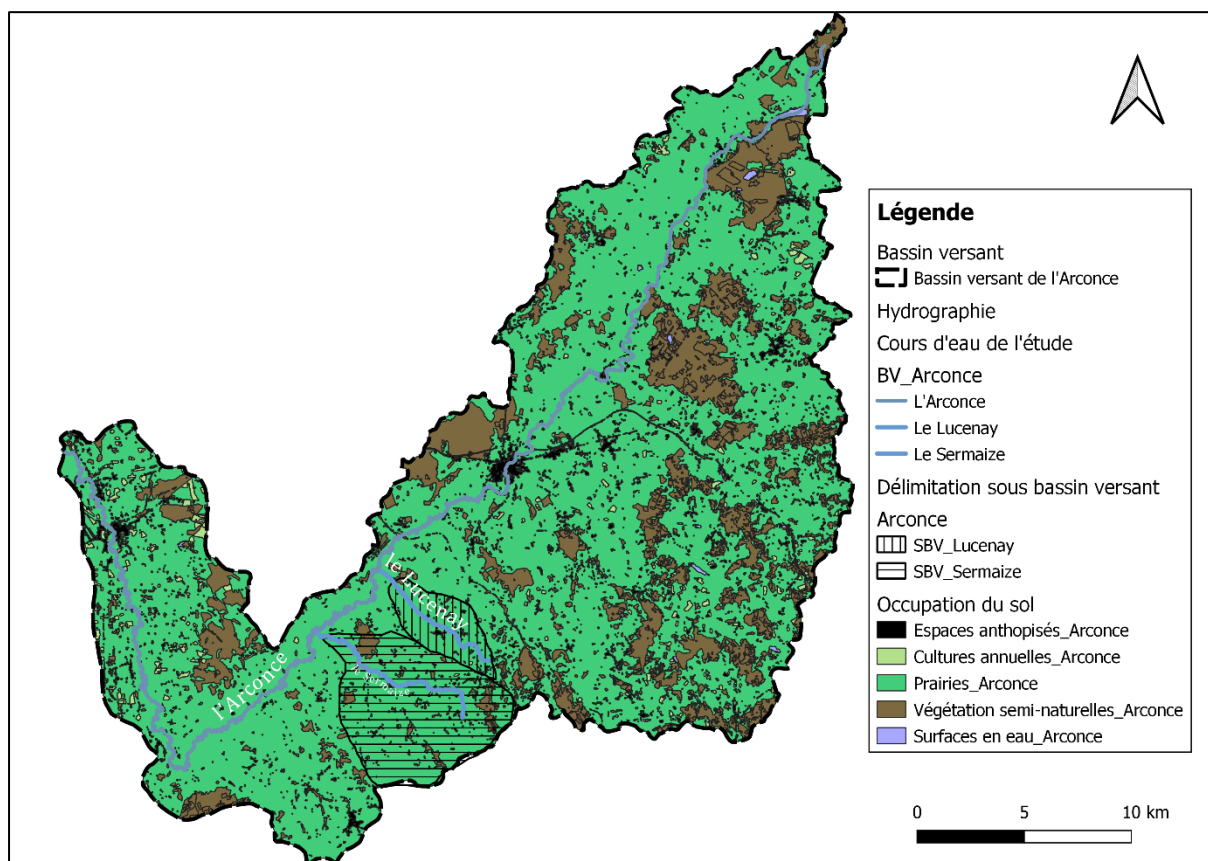


Figure 5 : Légende de la nomenclature du projet OSO Théia. (Source : CES occupation des sols THEIA)

Ci-dessous, la carte d'occupation des sols de l'ensemble du bassin versant topographique de l'Arconce. Les données SIG proviennent de la base de données OSO-Théïa, millésime 2023. La légende, bien plus complexe à l'origine (Figure 7), a été simplifiée en 5 grandes catégories : **les espaces anthropisés** (urbain dense et diffus, zones industrielles et commerciales...), **les parcelles en culture annuelles**, **les prairies**, **la végétation semi-naturelle** (forêts, pelouses...) et **les surfaces en eau**. Pour une analyse plus précise, la légende peut être complexifiée à nouveau.

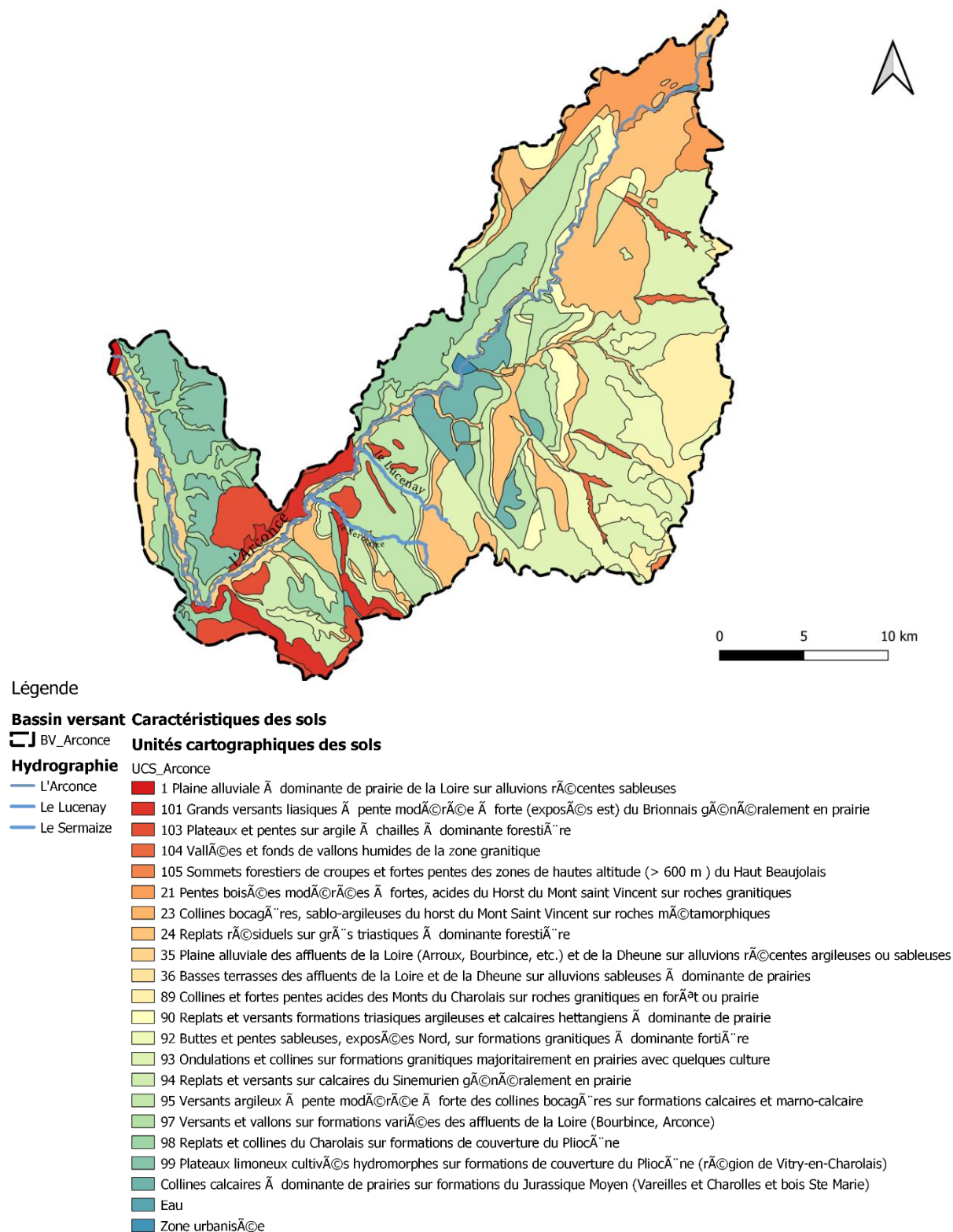


Carte 8 : Occupation du sol sur la bassin versant de l'Arconce.

Le bassin versant de l'Arconce présente un couvert forestier bien moins important que le territoire du Nord du département. Seulement 12 600 hectares sont sous couvert forestier sur les 66 300 hectares du bassin versant tandis que les prairies couvrent plus de 76% de sa surface, 50 600 hectares. Les pourcentages restants se répartissent donc entre les cultures annuelles, les espaces anthropisés et les surfaces en eau. La pression azotée devrait y être relativement plus élevée que sur un bassin versant plus forestier comme celui du Mesvrin (Cf le diagnostic du Mesvrin.)

Les deux sous bassins versants du Sermaize et du Lucenay représentés par les surfaces rayées sont assez représentatif du bassin versant de l'Arconce. Les proportions de couvert forestier et de prairies sont conservées. Le sous bassin du Sermaize a une surface presque 4 fois plus grande que celui du Lucenay (4300 hectares contre 1212 hectares), et est donc alimenté par environ 4 fois plus de prairies. On peut faire l'hypothèse que les concentrations en nitrates seront plus élevées dans le cours d'eau du Sermaize.

### 3.3.2. Unités cartographiques des sols



Carte 9 : Unités cartographiques des sols sur le bassin versant de l'Arconce.

L'étude de la dynamique de lixiviation des nitrates nécessite une prise en compte rigoureuse des types de sols, car ceux-ci influencent directement les processus de rétention, de transport et de transformation des nitrates dans le profil pédologique. La figure 6 est une synthèse de plusieurs études menées sur l'influence de paramètres comme le type de sol sur le devenir des pissats. On remarque notamment que le lessivage est plus important sur un brunisol que sur un néoluvisol.

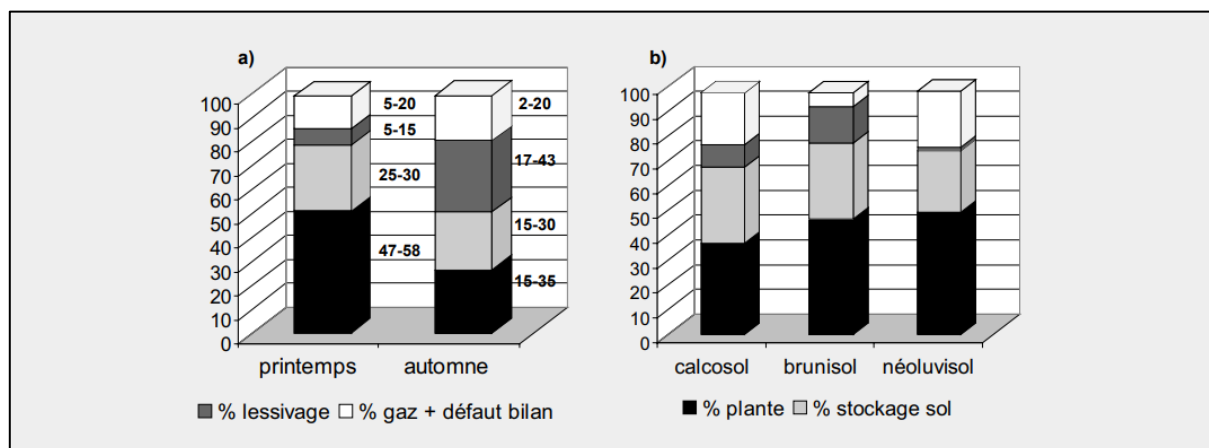


Figure 6 : Devenir de l'azote de pissats en fonction de la date d'apport et du type de sol.

### Zone amont : Mont-Saint-Vincent (UCS 21/23) - Horst granitique :

**Caractéristiques :** Ces sols granitiques (Brunisol) sont acides, sableux et présentent une forte charge en éléments grossiers. La texture sableuse et la structure à forte porosité favorisent une infiltration rapide des eaux de surface, réduisant ainsi le ruissellement mais augmentant le potentiel de lixiviation des nitrates vers la nappe.

**Enjeux :** Le risque principal ici est le lessivage des nitrates en profondeur, favorisé par l'absence de capacité de rétention des sols acides et la faible activité biologique dans ces milieux souvent pauvres en matière organique.

### Collines calcaires et marno-calcaires :

**Caractéristiques :** Les sols argileux et calcaires profonds (Calcosols), présents sur les hauts de versants, offrent une bonne rétention des nitrates grâce à leur capacité d'échange cationique (CEC) élevée. Cependant, les parties colluvionnées, où les sols sont décalcifiés (Calcisols), présentent une plus faible capacité de rétention en raison d'une activité chimique réduite.

**Enjeux :** Sur les hauts versants, les risques de ruissellement et d'érosion sont amplifiés en cas de fortes pluies, transportant nitrates et matières organiques vers les vallées. Les parties colluvionnées peuvent servir de zones de transit pour les nitrates en cas d'absence de couverture végétale adéquate.

### Zones de replats : sols limono-argileux et pélosols :

**Caractéristiques :** Ces sols, à faible charge en éléments grossiers, présentent des capacités de rétention des nitrates modérées à élevées grâce à leur texture fine. Les pélosols, en particulier, agissent comme des réservoirs temporaires d'eau et de nutriments, mais leur structure peut être sensible au compactage et à l'engorgement.

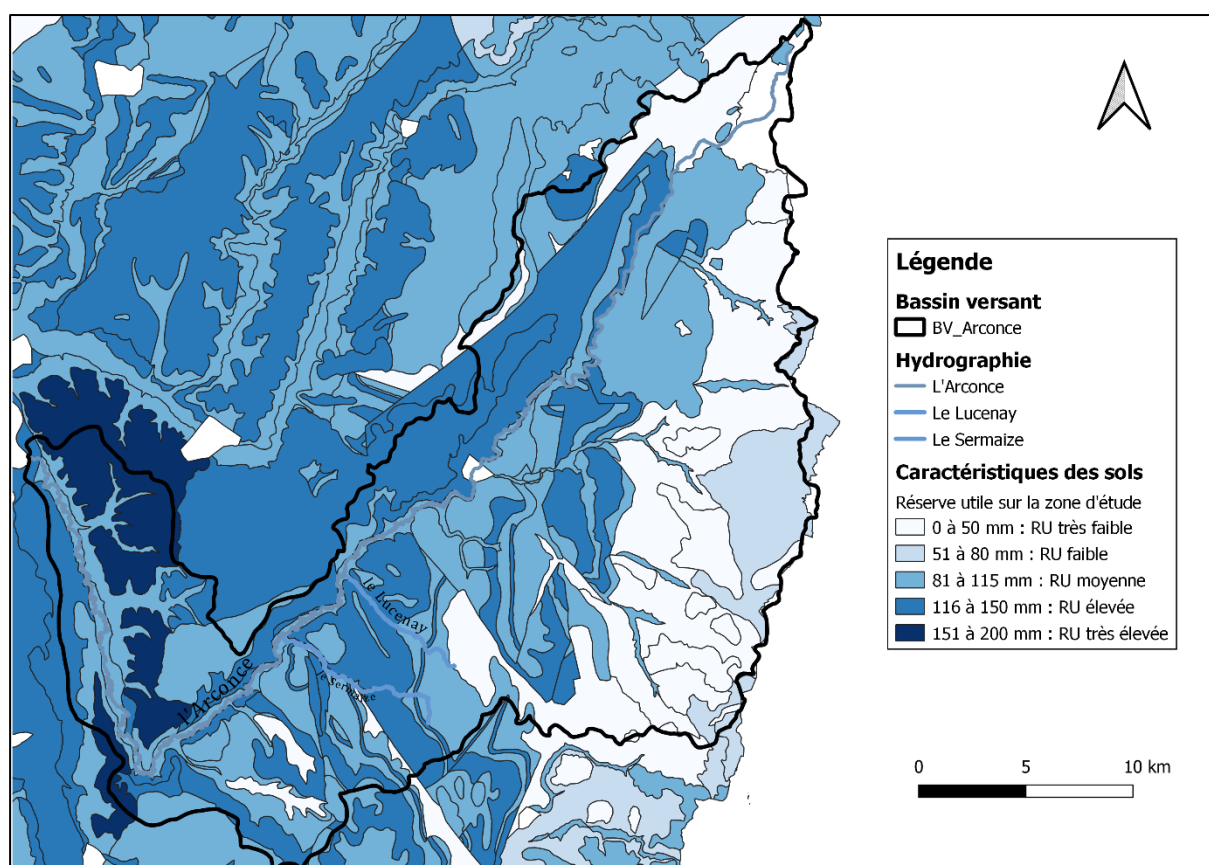
**Enjeux :** En période de saturation hydrique, ces sols peuvent devenir des sources temporaires de nitrates par drainage ou ruissellement. Leur position en replat les expose à une accumulation des apports lessivés depuis les versants.

### Plaines inondables et vallées :

**Caractéristiques :** Ces zones sont majoritairement occupées par des prairies sur des sols à texture limono-argileuse. Ces sols peuvent agir comme des filtres naturels, mais leur efficacité dépend de la gestion des flux hydriques et des apports externes depuis les pentes environnantes.

**Enjeux :** Les plaines inondables sont des zones de convergence des nitrates lessivés en amont. En période de crue ou de saturation, le transfert direct de nitrates vers les cours d'eau est amplifié.

### 3.3.3. Réserve utile



Carte 10 : Réserve utile sur le bassin versant de l'Arconce.\*

La carte de la réserve utile (RU) met en évidence la capacité des sols à stocker l'eau et à la restituer progressivement dans le bassin versant. Le bassin versant de l'Arconce présente une forte variabilité de la réserve utile des sols, influencée par la topographie et la nature des formations géologiques. Les zones de RU faible à très faible, situées sur les versants et secteurs de pentes marquées, retiennent peu l'eau, favorisant un ruissellement rapide et un transfert direct des nitrates vers les cours d'eau. À l'inverse, les zones de RU élevée à très élevée, principalement localisées en fond de vallée, stockent davantage l'eau et retardent le transfert des nitrates, pouvant entraîner un relargage progressif via les nappes souterraines.

\*(7) Marjorie Ubertosi, Arnaud Vautier, Pierre Curmi, Chloé Lamy, Hélène Toussaint, Thierry Castel, Yves Richard, Amiotte Suchet Philippe. Évaluation de la réserve en eau à l'échelle des pédopaysages de Bourgogne. TENEUR EN EAU ET TRANSFERTS EN MILIEU POREUX : MESURES ET STATISTIQUES À L'ÉCHELLE STATIONNELLE, Nov 2009, Aix-en-Provence, France. pp.1-10. (hal-00459754)

## 4. Données hydrologiques et climatiques

### 4.1. Les nitrates

#### 4.1.1. L'Arconce de 2000 à aujourd'hui

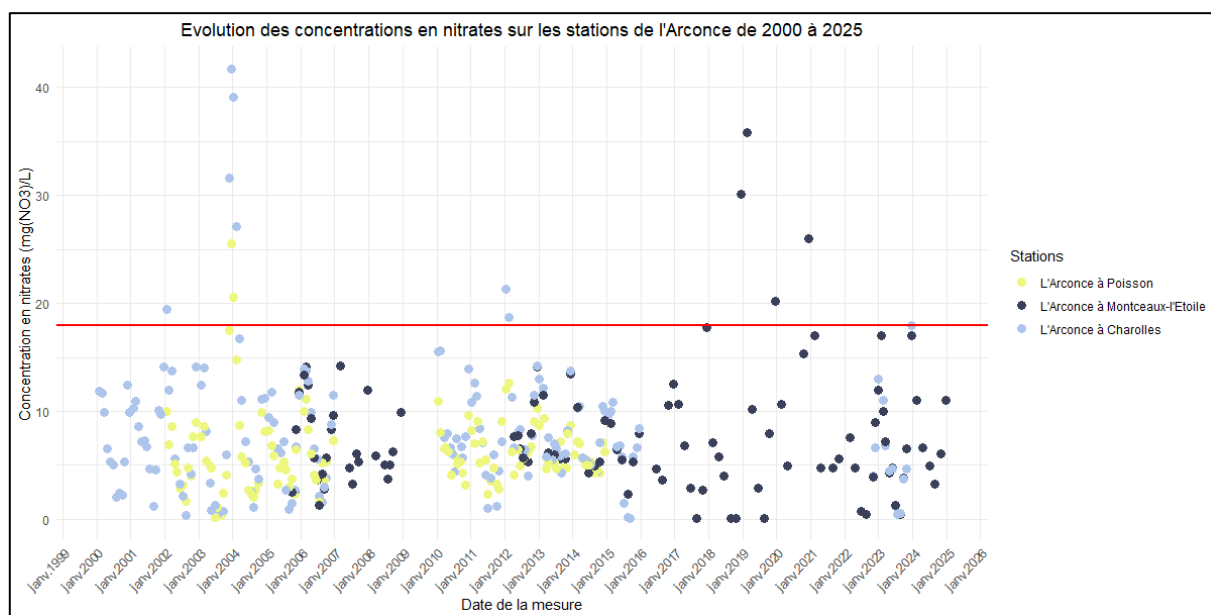


Figure 7 : Evolution des concentrations en nitrates sur 3 stations des services de l'Etat situées sur l'Arconce (CHAROLLES / MONTCEAUX-L'ETOILE / POISSON)

La figure 6 présente l'évolution des concentrations en nitrates mesurées entre 2000 et 2025 sur trois stations situées le long de l'Arconce : Poisson, Montceaux-l'Étoile et Charolles. Les données sont issues du réseau *Naiades*. Ce suivi à long terme permet de retracer les grandes tendances de la qualité des eaux du cours principal du bassin versant.

Dans l'ensemble, les concentrations mesurées se situent majoritairement entre 5 et 15 mg(NO<sub>3</sub>)/L, valeurs inférieures au seuil de 18 mg/L représenté par la ligne rouge. Cette stabilité relative traduit une qualité globalement maîtrisée des eaux de l'Arconce sur la période.

Quelques pics ponctuels sont néanmoins observés, notamment en 2003, 2018 et 2019, années marquées par des conditions hydrologiques particulièrement sèches. Ces épisodes de concentration élevée, atteignant respectivement 30,1 mg/L et 35,8 mg/L en 2018 et 2019, témoignent de la réduction des débits et de la moindre dilution des nitrates dans les eaux de surface. Ces dépassements ont d'ailleurs contribué à la proposition de classement en zone vulnérable lors de la 7<sup>e</sup> campagne de révision des zones vulnérables aux nitrates. Depuis 2020, les concentrations apparaissent plus modérées et stables, sans dépassement notable du seuil de 18 mg/L (à noter : absence de données sur la station à Poisson).

### 4.1.2. Campagne de prélèvement CHAROL'N : Le Lucenay & le Sermaize

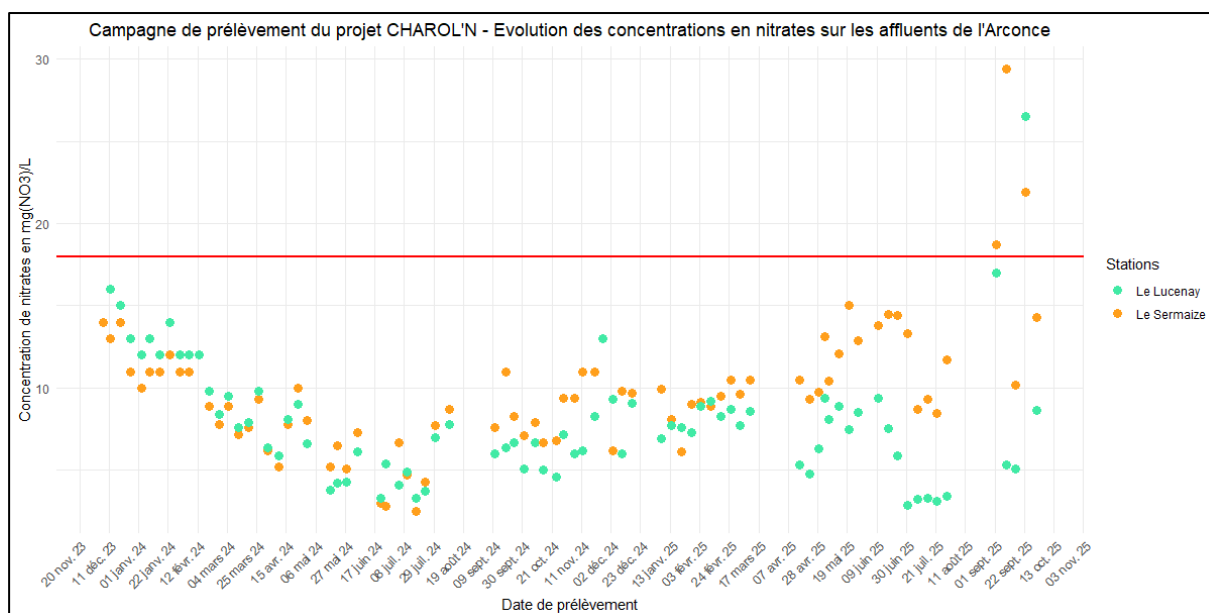


Figure 8 : Evolution des concentrations en nitrates sur les stations expérimentales du Sermaize et du Lucenay.

La campagne de prélèvement menée sur les affluents de l'Arconce met en évidence une évolution marquée des concentrations en nitrates entre décembre 2023 et octobre 2025 pour les deux stations de suivi, le Lucenay à Lugny-lès-Charolles et le Sermaize à Saint-Julien-de-Civry.

Au début du suivi (fin 2023), les concentrations en nitrates étaient relativement élevées, atteignant parfois plus de 15 mg(NO<sub>3</sub>)/L, mais restaient en dessous du seuil de 18 mg/L représenté à nouveau par la ligne rouge. Une diminution progressive s'est ensuite amorcée au cours du premier semestre 2024, atteignant des valeurs minimales entre juin et août 2024 (autour de 5 mg/L).

À partir de l'automne 2024, une reprise des concentrations est observée, plus marquée sur Le Sermaize que sur Le Lucenay. Cette tendance se poursuit tout au long de l'année 2025, avec une variabilité saisonnière bien visible : les concentrations augmentent en hiver et au printemps, puis diminuent à nouveau en été.

Cependant, depuis l'été 2025, une hausse notable des concentrations est enregistrée, culminant à près de 30 mg(NO<sub>3</sub>)/L sur le Sermaize début septembre, soit un fort dépassement ponctuel du seuil réglementaire. Cette période semble marquer un changement de dynamique, potentiellement lié à des conditions hydrologiques ou agricoles particulières (reprises d'écoulement, apports diffus, ou épandages estivaux suivis d'épisodes pluvieux).

Dans l'ensemble, les deux ruisseaux conservent des profils similaires mais le Sermaize présente des concentrations plus élevées et plus variables que Le Lucenay. La période humide de 2024, déjà signalée pour son effet d'atténuation sur les pics de nitrates, contraste avec l'année 2025, où les concentrations repartent à la hausse. Cela pourrait traduire une réaccumulation progressive des nitrates dans le bassin versant, favorisée par des conditions plus sèches ou une moindre dilution des eaux de surface.

### 4.1.3. Campagne de prélèvement CHAROL'N : les autres affluents

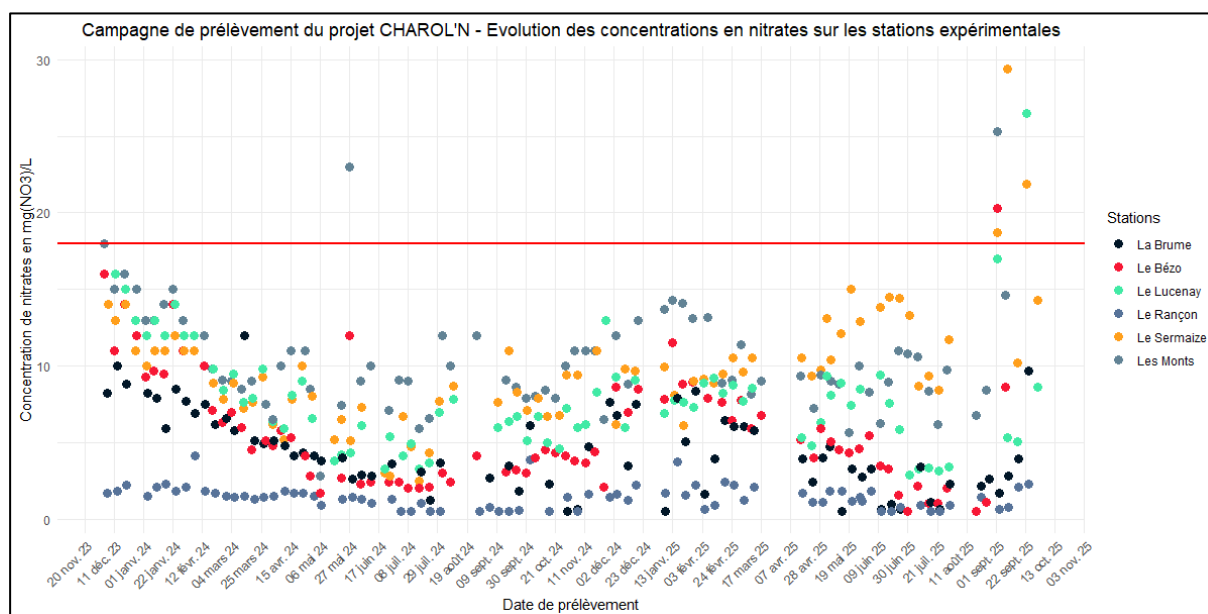


Figure 9 : Ensemble des résultats de la campagne de prélèvement nitrates CHAROL'N.

La figure ci-dessus présente l'évolution des concentrations en nitrates mesurées sur les six stations expérimentales du projet CHAROL'N entre décembre 2023 et octobre 2025. Malgré des différences de niveaux de concentrations entre les bassins, on observe une tendance saisonnière commune à l'ensemble des stations, traduisant une dynamique hydrologique comparable sur le territoire.

En début de suivi, les concentrations étaient globalement plus élevées sur l'ensemble des ruisseaux, avant de diminuer progressivement jusqu'à l'été 2024. Cette baisse généralisée reflète vraisemblablement l'effet de dilution lié aux précipitations importantes observées sur cette période. Par la suite, une reprise des concentrations est observée à partir de l'automne 2024, atteignant un maximum au printemps 2025, puis de nouveau en fin d'été 2025.

Des différences apparaissent cependant entre certaines stations :

- Le Sermaize et les Monts présentent les concentrations les plus élevées, atteignant ponctuellement près de 30 mg(NO<sub>3</sub>)/L, dépassant le seuil de 18 mg/L.
- Le Lucenay, la Brume et le Bézo montrent des concentrations plus modérées, généralement comprises entre 5 et 15 mg/L, tout en suivant une évolution parallèle à celle des autres cours d'eau.
- Le Rançon se distingue par des valeurs plus faibles, souvent inférieures à 5 mg/L, indiquant une moindre contribution en nitrates sur ce bassin.

Ainsi, bien que la dynamique temporelle soit cohérente entre les bassins (avec des minima estivaux et des maxima hivernaux), les niveaux de concentration restent contrastés selon les caractéristiques locales des bassins versants (occupation du sol, nature des sols, pratiques agricoles, intensité des écoulements).

L'année 2025 marque globalement une hausse des concentrations moyennes sur plusieurs stations, en particulier sur Les Monts et Le Sermaize, suggérant un possible effet cumulatif ou une moindre dilution liée à des conditions hydrologiques plus sèches.

## 4.2. Pluviométrie

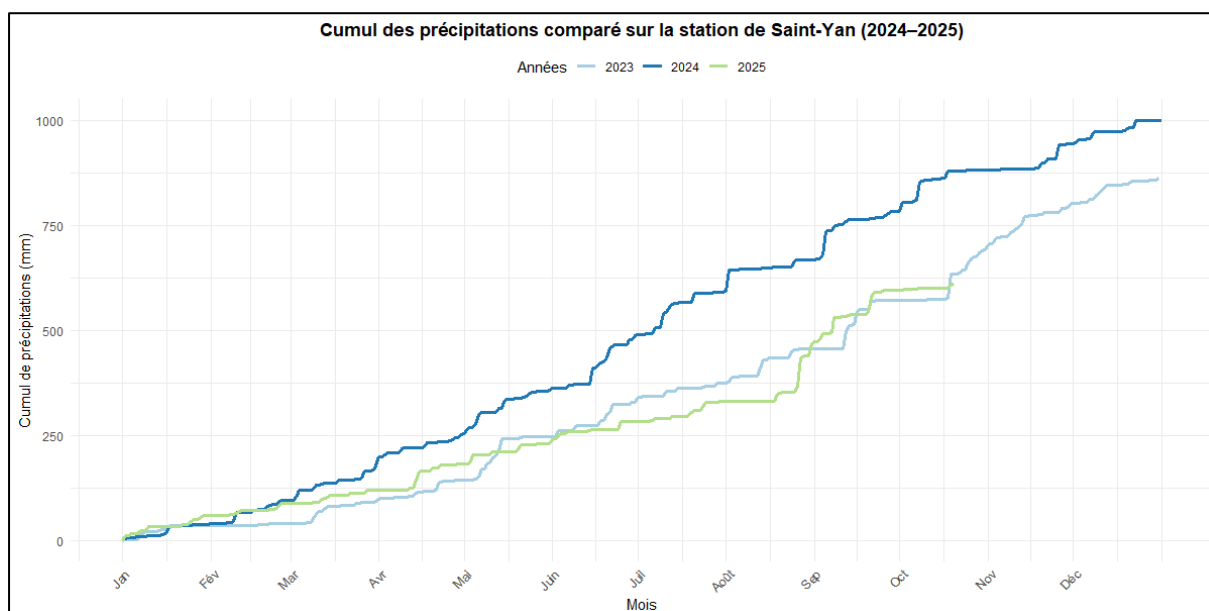


Figure 10 : Courbe du cumul de pluie de la station MétéoFrance à Saint-Yan sur les années 2023, 2024 et 2025.

Le graphique ci-dessus présente l'évolution du cumul annuel des précipitations pour les années 2023, 2024 et 2025.

En 2024, la courbe se situe au-dessus des deux autres, avec un cumul approchant les 1 000 mm en fin d'année. Les précipitations sont régulières et bien réparties, avec plusieurs épisodes marqués au printemps et en automne, faisant de 2024 l'année la plus humide de la période observée.

L'année 2023 montre un cumul intermédiaire, atteignant environ 850 mm. Les pluies sont plus irrégulières, concentrées sur certaines périodes (été et automne), mais la progression du cumul reste assez régulière.

Enfin, 2025 se distingue par un déficit pluviométrique jusqu'à la fin de l'été, avec une forte augmentation du cumul à partir de septembre, liée à quelques épisodes pluvieux intenses. Ce phénomène coïncide avec les pics de nitrates observés sur les deux affluents suivis.

Tableau 6 : Comparaison de la pluviométrie mensuelle entre les années 2023/2024/2025 et la période de référence 1981/2010. (Source : Fiche climatologique de la station de Saint-Yan - METEO FRANCE)

| MOIS      | 2023  | R/ 1981-2010 | 2024   | R/ 1981-2010 | 2025  | R/ 1981-2010 |
|-----------|-------|--------------|--------|--------------|-------|--------------|
| JANVIER   | 36.3  | - 16.6       | 37.5   | - 15.4       | 60.2  | + 7.2        |
| FEVRIER   | 5.0   | - 41.5       | 59.0   | + 12.5       | 27.3  | - 19.2       |
| MARS      | 53.1  | + 3.3        | 102.4  | + 52.6       | 33.2  | - 16.6       |
| AVRIL     | 48.4  | - 17.2       | 56.0   | - 9.6        | 60.7  | - 4.9        |
| MAI       | 105.0 | + 15.6       | 107.0  | + 17.6       | 49.0  | - 40.4       |
| JUIN      | 81.8  | + 6.3        | 128.9  | + 53.4       | 53.4  | - 22.1       |
| JUILLET   | 44.2  | -24.2        | 102.0  | + 33.6       | 47.1  | - 21.3       |
| AOÛT      | 83.1  | + 15.8       | 75.3   | + 8.0        | 136.8 | + 69.5       |
| SEPTEMBRE | 114.9 | + 37.8       | 116.4  | + 39.3       | 129.6 | + 52.5       |
| OCTOBRE   | 120.8 | + 45.6       | 98.5   | + 23.3       | 62.6  | - 12.6       |
| NOVEMBRE  | 108.2 | + 36.0       | 63.3   | - 8.9        |       |              |
| DECEMBRE  | 62.9  | + 3.4        | 54.0   | - 5.5        |       |              |
| TOTAL     | 863.7 | + 64.3       | 1000.3 | + 200.9      |       |              |

**Année 2023 :** Une année relativement proche de la moyenne en termes de précipitations totales (+8%), mais marquée par une forte variabilité mensuelle, alternant mois secs (février, avril, juillet) et mois très pluvieux (mai, septembre, octobre). Ces variations peuvent avoir des impacts saisonniers significatifs sur les transferts de nitrates et la dynamique hydrologique.

**Année 2024 :** Une année exceptionnellement pluvieuse (+25%), avec des précipitations excédentaires réparties sur la majorité des mois. Les mois de mars, juin et septembre se démarquent particulièrement, indiquant des périodes où les flux hydriques et les risques de lixiviation des nitrates peuvent être particulièrement élevés. L'absence de mois très secs suggère également une moindre intensité de l'effet de chasse d'eau, favorisant une dilution plus constante des nitrates dans le réseau hydrologique.

**Année 2025 :** Une année globalement déficitaire en précipitations (environ -15 % par rapport à la moyenne 1981–2010), marquée par une première moitié d'année sèche et un rattrapage hydrique marqué à partir d'août. Les mois de mai à juillet présentent un déficit important, tandis qu'août et septembre enregistrent des excédents notables (+70 % et +50 %). Cette distribution irrégulière, combinant un printemps sec et des épisodes pluvieux intenses en fin d'été, a pu favoriser un accumulation de nitrates dans les sols, suivie d'un lessivage brutal lors des fortes pluies automnales.

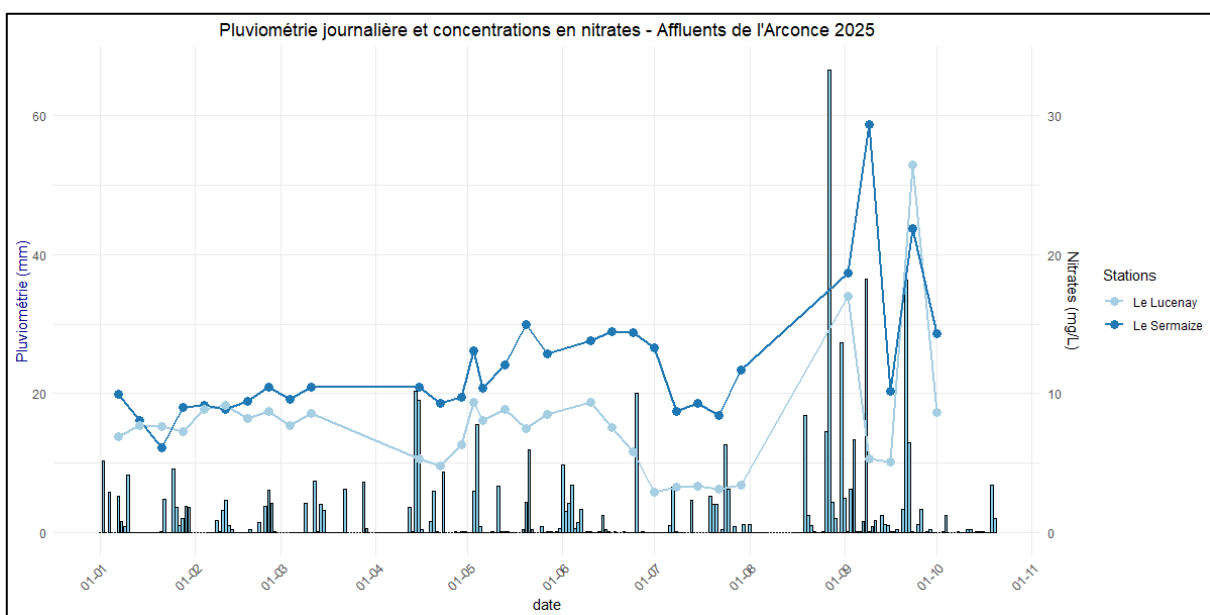
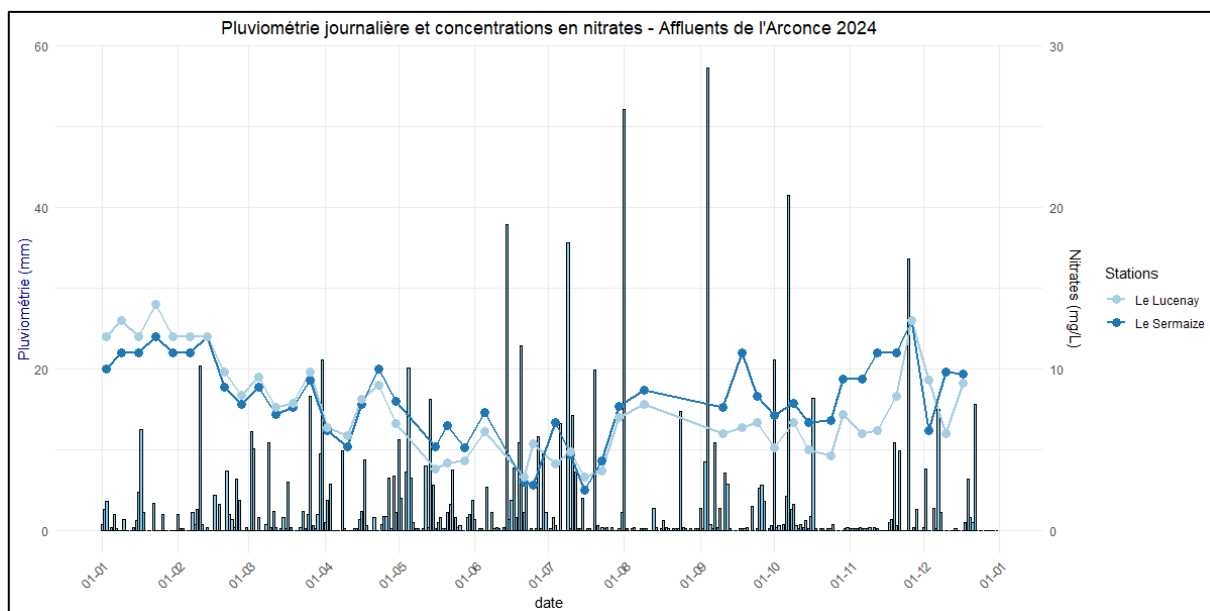


Figure 11 : Comparaison de l'évolution des concentrations en nitrates avec la pluviométrie journalière sur 2024 et 2025 (Données MétéoFrance et CHAROLN)

En 2024, la pluviométrie est relativement régulière tout au long de l'année, avec plusieurs épisodes modérés. Les concentrations en nitrates varient peu en réponse à ces précipitations : les hausses sont faibles et temporaires. Cette situation traduit une relation limitée entre pluie et nitrates, probablement liée à une accumulation modérée de nitrates.

En revanche, en 2025, la pluviométrie devient plus irrégulière avec plusieurs épisodes intenses concentrés en fin d'été et à l'automne. Ces épisodes coïncident avec une forte augmentation des concentrations en nitrates, particulièrement marquée au Sermaize. On observe alors une réponse plus directe des nitrates aux précipitations, suggérant un lessivage plus important après une période sèche. Ainsi, la comparaison entre les deux années met en évidence une sensibilité accrue des concentrations en nitrates aux épisodes pluvieux en 2025, liée à une pluviométrie plus contrastée et concentrée dans le temps.

Cela rejoint donc l'hypothèse faite selon laquelle la modification des régimes de précipitations induite par le changement climatique, va également influencer sur la dynamique du transfert des nitrates.

## 4.3. Hydrologie

### 4.3.1. La notion de flux

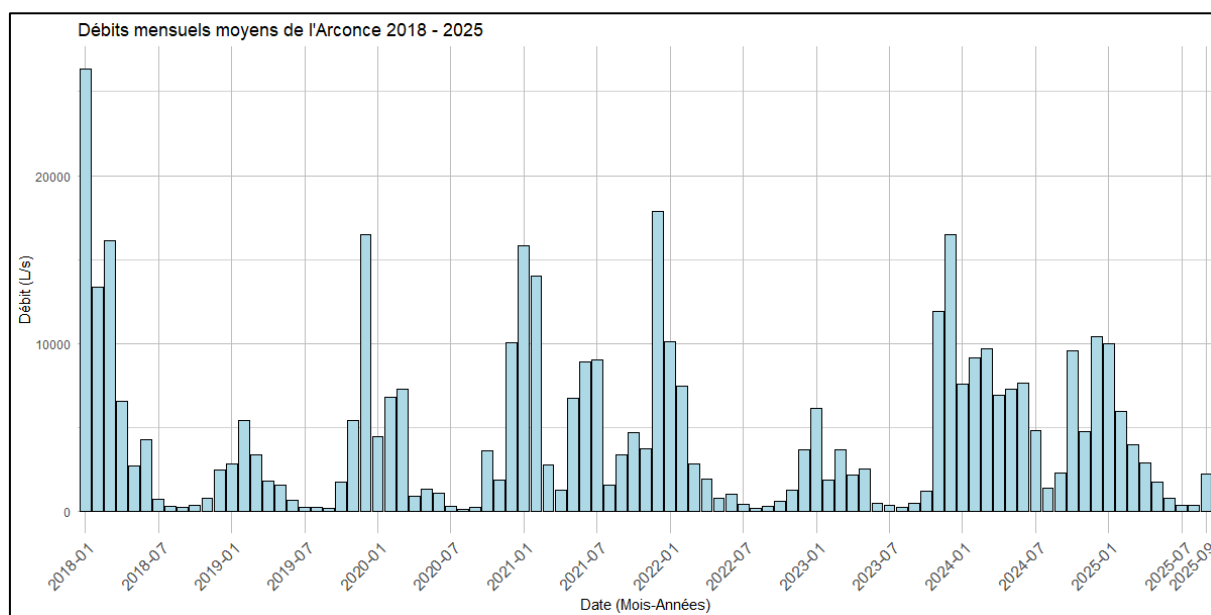


Figure 12 : Evolution du débit mensuel moyen de l'Arconce (2017 - 2025)

Le graphique ci-dessus illustre la variabilité interannuelle du débit de la rivière Arconce. L'analyse met en évidence deux tendances principales. Entre la mi-2018 et la fin de l'année 2019, les débits étaient particulièrement faibles. Cette période coïncide avec l'apparition de pics de concentrations en nitrates, suggérant un lien entre la diminution des écoulements et une accumulation ou un transfert plus marqué des éléments dissous. À l'inverse, en 2024, les débits sont restés soutenus tout au long de l'année, conséquence directe d'une pluviométrie exceptionnellement élevée. Cette situation a probablement limité l'amplitude des pics de concentration, grâce à un effet de dilution et à un renouvellement plus rapide des eaux dans le bassin versant.

Des débits élevés peuvent en effet exercer un effet de dilution, c'est-à-dire une réduction apparente des concentrations en nitrates liée au mélange avec un volume d'eau plus important. Les épisodes pluvieux intenses responsables de ces forts débits entraînent également un lessivage plus brutal des nitrates, mais les pics de concentration qui en résultent peuvent être atténués par la dilution.

À l'inverse, lorsque les débits sont faibles – comme au début de l'année 2019 –, les pluies plus légères provoquent un lessivage limité, tandis que la faible capacité de dilution favorise l'apparition de concentrations plus élevées.

L'effet de dilution constitue donc un facteur essentiel à considérer dans l'analyse et l'interprétation des résultats de concentration. Une concentration faible ne traduit pas nécessairement une diminution des émissions agricoles : elle peut simplement résulter d'un débit important. **Dans ce cas, l'évaluation du flux de nitrates (intégrant la concentration et le volume d'eau écoulé) offre une mesure plus représentative des transferts réels dans le bassin versant.**

### 4.3.2. Calcul du flux de nitrates

$$\text{Flux} = [\text{NO}_3^-] \times Q$$

*Avec : Flux en  $\frac{\text{mg}}{\text{s}}$ ,  $[\text{NO}_3^-]$  la concentration en nitrate en  $\frac{\text{mg}}{\text{L}}$  et  $Q$  en  $\frac{\text{L}}{\text{s}}$*

L'analyse des flux de nitrates permet de replacer les concentrations mesurées dans leur contexte hydrologique, rendant les comparaisons plus pertinentes entre périodes et entre sous-bassins. Ainsi, pour évaluer les résultats obtenus durant la phase expérimentale du projet Charol'N par rapport aux années antérieures, il est nécessaire d'intégrer la notion de flux dans l'interprétation des données.

Afin de comparer efficacement les concentrations entre les différents sous-bassins du projet, le flux de transfert sera estimé en quantifiant les pertes de nitrates exprimées en grammes par jour et par hectare ( $\text{g j}^{-1} \text{ha}^{-1}$ ). Ces estimations permettront ensuite de calculer les pertes annuelles moyennes, exprimées en kilogrammes par hectare et par an ( $\text{kg ha}^{-1} \text{an}^{-1}$ ).

Le calcul des flux repose sur la combinaison des débits journaliers et des concentrations journalières en nitrates, offrant ainsi une évaluation intégrée des transferts au sein du bassin versant.

**Débits journaliers** : ne disposant pas de station de mesure de débit sur les affluents, on peut l'estimer via la **méthode des aires contributives**. Pour appliquer cette formule, on considère un régime hydrique en fonctionnement normal, on exclut donc les épisodes de crues et les étiages. (*Méthode de transfert de bassin, Guillaume Piton – Ingénieur hydraulicien – Document consultable via ce lien : [Methode de transfert de bassin G Piton.pdf](#)*)

$$Q_{\text{affluent}} = Q_{\text{CEprincipal}} \times \frac{A_{\text{SBV}}}{A_{\text{BV}}}$$

*Avec :  $Q_{\text{affluent}}$  le débit de l'affluent en  $\frac{\text{L}}{\text{s}}$ ,  $Q_{\text{CEprincipal}}$  le débit du cours d'eau principal en  $\frac{\text{L}}{\text{s}}$ ,*

*$A_{\text{BV}}$  l'aire du bassin versant et  $A_{\text{SBV}}$  l'aire du sous bassin versant de l'affluent*

**Concentrations journalières** : Pour avoir une estimation des flux journaliers, nous avons besoin d'estimer les concentrations journalières en nitrates à partir des résultats hebdomadaires obtenus avec les analyses. Pour cela nous avons générer une série de données journalières de concentrations de  $\text{NO}_3$  à partir des mesures ponctuelles effectuées. Les valeurs entre deux dates de prélèvement sont interpolées de manière à respecter une règle dite de "moitié", où la valeur de concentration reste constante pour la première moitié de l'intervalle avant de changer à la deuxième moitié. Ce qui nous permet d'obtenir un jeu de données journalières comme illustré sur la figure 11. Les points correspondent à des mesures, les barres horizontales sont les données interpolées.

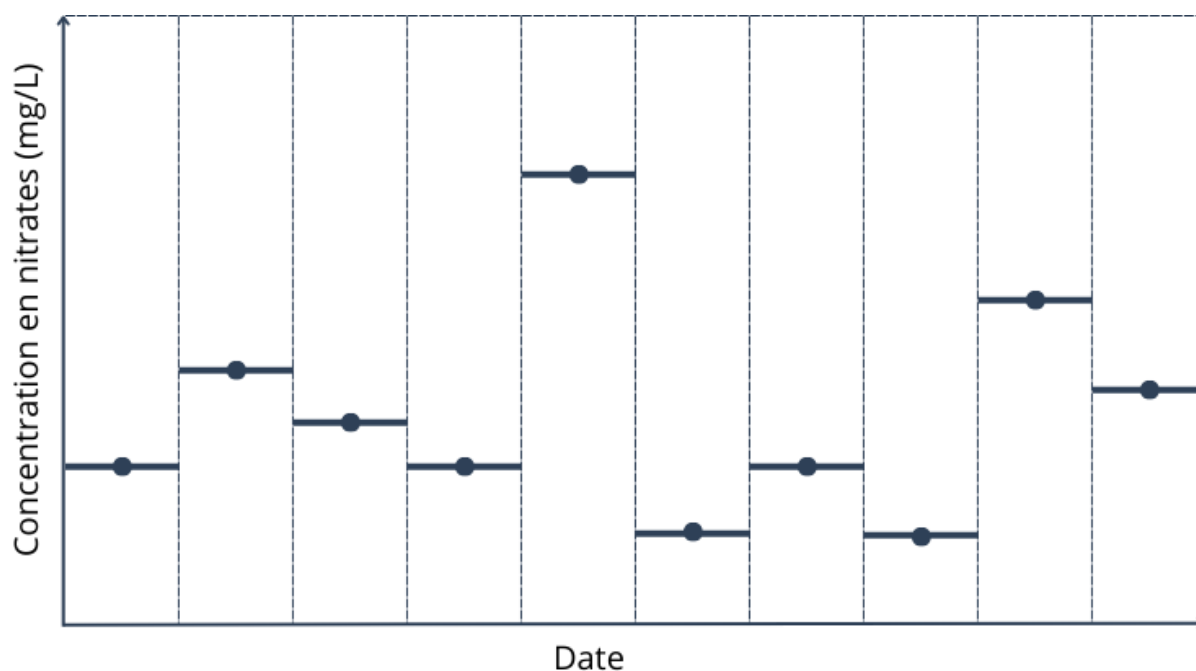


Figure 13 : Schéma de l'interpolation des données de concentration en nitrates.

Par exemple, en appliquant cette méthode aux données obtenues lors de la campagne de prélèvement sur le Lucenay, nous obtenons le graphique suivant (Figure 14). Nous avons bien transformé des données ponctuelles en données continues. Bien qu'approximative, cette méthode permettra l'obtention d'un ordre de grandeur pertinent.

En appliquant la formule du flux aux données interpolées obtenues, nous pouvons calculer l'évolution des pertes en nitrates à l'échelle des sous-bassins versants. Il devient également possible d'estimer la quantité de nitrates perdue sur 1 an sur chacun des bassins versants.

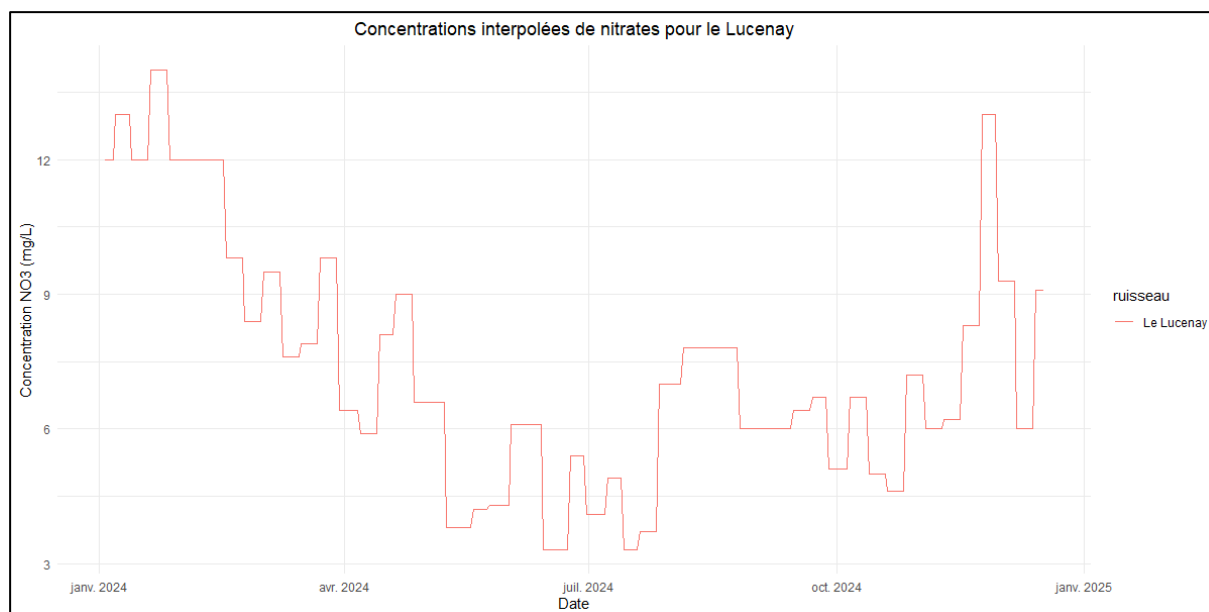


Figure 14 : Représentation des données de concentration interpolées sur le Lucenay.

### 4.3.3. Du flux au calcul des pertes en nitrates

Pour calculer les pertes journalières en nitrates nous utilisons cette formule finale :

$$\text{Pertes journalières} = [\text{NO}_3^-] \times Q_m \times 3600 \times 24 / 10^6$$

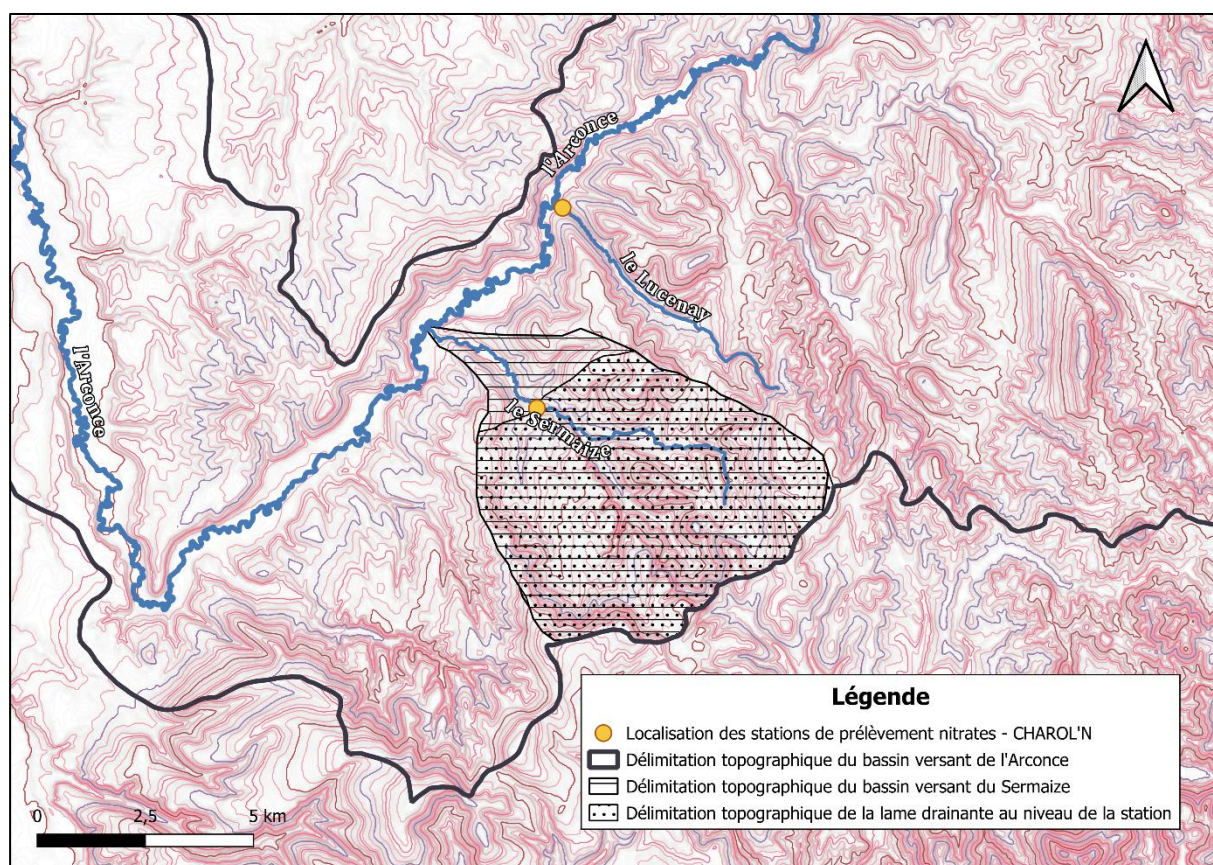
Avec :  $[\text{NO}_3^-]$  la concentration en nitrates en  $\frac{\text{mg}}{\text{L}}$  et  $Q_m$  le débit journalier en  $\frac{\text{L}}{\text{s}}$ ,

La multiplication par  $(24 \times 3600)$  permet de passer en  $\frac{\text{mg}}{\text{jour}}$

La division par  $10^6$  permet de passer en  $\frac{\text{kg}}{\text{jour}}$

**Localisation des stations de prélèvements :** Toutes les stations expérimentales ne sont pas situées à l'exutoire de leur bassin versant, à l'exception de celles du Lucenay et du ruisseau des Monts. Par conséquent, certaines ne prennent pas en compte la contribution de l'ensemble des parcelles du bassin. Cette limitation est particulièrement marquée pour la station du Bézo.

Pour obtenir des résultats plus représentatifs, il est donc nécessaire de calculer et d'utiliser la surface réellement drainante associée à chaque station, plutôt que la surface totale du sous-bassin. Ce calcul est réalisé à l'aide de l'outil « Milieux potentiellement humides de France », qui permet de délimiter un bassin versant à partir d'un point donné.



Carte 11 : Comparaison de la surface drainante au niveau de l'exutoire et celle au niveau de la station du Lucenay.

## 5. Résultats de la démarche et interprétation

### 5.1. Résultats des calculs : estimation des pertes en azote

Tableau 7 : Comparaison des pertes estimées entre les sous bassins versants de l'étude.

| Bassin Versant              | Mesvrin                            |                     |                                    |                     |
|-----------------------------|------------------------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------|
| SBV                         | Brume                              |                     | Rançon                             |                     |
|                             | 2024                               | 2025                | 2024                               | 2025                |
| Pertes estimées en nitrates | 51.6                               | A calculer fin 2025 | 24.7                               | A calculer fin 2025 |
|                             | kgNO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /ha |                     | kgNO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /ha |                     |
| Pertes estimées en azote    | 11.6                               | A calculer fin 2025 | 5.6                                | A calculer fin 2025 |
|                             | kgN/ha                             |                     | kgN/ha                             |                     |

| Bassin Versant              | Arconce                            |                     |                                    |                     |
|-----------------------------|------------------------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------|
| SBV                         | Sermaize                           |                     | Lucenay                            |                     |
|                             | 2024                               | 2025                | 2024                               | 2025                |
| Pertes estimées en nitrates | 26.2                               | A calculer fin 2025 | 23.2                               | A calculer fin 2025 |
|                             | kgNO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /ha |                     | kgNO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /ha |                     |
| Pertes estimées en azote    | 5.9                                | A calculer fin 2025 | 5.2                                | A calculer fin 2025 |
|                             | kgN/ha                             |                     | kgN/ha                             |                     |

| Bassin Versant              | Sornin                             |                     |                                    |                     |
|-----------------------------|------------------------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------|
| SBV                         | Bézo                               |                     | Monts                              |                     |
|                             | 2024                               | 2025                | 2024                               | 2025                |
| Pertes estimées en nitrates | 25.5                               | A calculer fin 2025 | 44.3                               | A calculer fin 2025 |
|                             | kgNO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /ha |                     | kgNO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /ha |                     |
| Pertes estimées en azote    | 5.8                                | A calculer fin 2025 | 10.0                               | A calculer fin 2025 |
|                             | kgN/ha                             |                     | kgN/ha                             |                     |

## 5.2. Comparaison avec la littérature

L'article « *Prairies et qualité de l'eau. Évaluation des risques de lixiviation d'azote et optimisation des pratiques* »\* propose des estimations des pertes en azote pour une prairie de ray-grass pâturée par des vaches laitières, avec un apport de 250 kg N/ha/an. En comparaison, les apports d'azote dans la zone ouest de la Saône-et-Loire sont estimés, à dire d'expert, à environ 40 kg N/ha/an en moyenne.

\*Vertes, Françoise & Simon, Jean-Claude & R., Giovanni, & Grignani, Carlo & Corson, Michael & Durand, Patrick & Peyraud, Jean-Louis. (2009). Flux de nitrate dans les élevages bovins et qualité de l'eau : variabilité des phénomènes et diversité des conditions.

Selon cette étude, les pertes totales par lixiviation varient entre 14 kg N/ha/an pour des sols argilo-limoneux peu drainants et 72 kg N/ha/an pour des sols sablo-limoneux drainants.

| Texture du sol                                | "Perméabilité" | Production<br>(t MS/ha/an) |       | Volatilisation |       | Lixiviation<br>(kg N/ha/an) |       | Dénitrification |       | Total pertes |       |
|-----------------------------------------------|----------------|----------------------------|-------|----------------|-------|-----------------------------|-------|-----------------|-------|--------------|-------|
|                                               |                | 4-6                        | 11-20 | 4-6            | 11-20 | 4-6                         | 11-20 | 4-6             | 11-20 | 4-6          | 11-20 |
| Sablo-limoneux                                | Drainant       | 8,2                        | 8,5   | 28             | 30    | 62                          | 72    | 11              | 13    | 101          | 115   |
|                                               | Moy. drainant  | 8,0                        | 8,2   | 25             | 28    | 45                          | 51    | 19              | 22    | 89           | 101   |
| Limoneux                                      | Drainant       | 8,3                        | 8,7   | 29             | 30    | 57                          | 68    | 19              | 23    | 105          | 121   |
|                                               | Moy. drainant  | 8,1                        | 8,4   | 27             | 29    | 38                          | 43    | 31              | 35    | 96           | 107   |
| Argilo-limoneux                               | Drainant       | 8,4                        | 8,8   | 29             | 31    | 56                          | 66    | 24              | 29    | 109          | 126   |
|                                               | Peu drainant   | 7,7                        | 7,9   | 25             | 26    | 14                          | 15    | 42              | 46    | 81           | 87    |
| <b>Effet de l'aptitude du sol au drainage</b> |                | <b>- 5%</b>                |       | <b>- 10%</b>   |       | <b>- 46%</b>                |       | <b>+ 65%</b>    |       | <b>- 17%</b> |       |

Vertes, Françoise & Simon, Jean-Claude & R., Giovanni, & Grignani, Carlo & Corson, Michael & Durand, Patrick & Peyraud, Jean-Louis. (2009). Flux de nitrate dans les élevages bovins et qualité de l'eau : variabilité des phénomènes et diversité des conditions.

Les pertes en azote estimées dans les bassins versants étudiés (5,2 à 11,6 kg N/ha en 2024) sont inférieures aux valeurs de la littérature. L'une des principales explications à cet écart réside dans la différence des apports d'azote entre le cas étudié dans l'article et la situation locale des bassins versants.

Dans l'étude de référence, les pertes par lixiviation sont estimées pour une prairie de ray-grass pâturée par des vaches laitières, avec un apport de 250 kg N/ha/an. Or, dans la zone étudiée, l'élevage est quasi exclusivement basé sur des vaches allaitantes, dont les systèmes de production sont caractérisés par :

- Des apports d'azote généralement plus faibles : les prairies destinées aux vaches allaitantes reçoivent moins de fertilisation minérale et organique que celles utilisées pour les vaches laitières.
- Une gestion différente du pâturage : les vaches allaitantes consomment souvent des prairies plus extensives avec une fertilisation plus modérée, entraînant potentiellement une moindre production d'excédents d'azote susceptibles d'être lixiviés.

Ainsi, les pertes estimées dans notre étude, plus faibles que celles issues de la littérature, peuvent en grande partie s'expliquer par ces différences de pratiques agricoles et de niveaux d'apports azotés, ce qui traduit un mode de production moins émetteur de nitrates.

### 5.3. Les principales incertitudes

**Des pertes uniquement par les eaux de surfaces :** Les pertes ont été estimées uniquement à partir des eaux de surface, sans prise en compte des pertes liées aux eaux souterraines. Cette approche peut conduire à une sous-estimation des pertes réelles.

Mais ces estimation constituent une première approche précieuse, qui n'avait jusqu'ici jamais été réalisée sur ce territoire. Afin d'affiner ces valeurs, il est pertinent de les confronter aux références disponibles dans la littérature scientifique.

**Méthode des aires quantitatives pour estimer le débits des affluents :** Cette méthode repose sur l'hypothèse que le débit d'un affluent est proportionnel à la surface de son bassin versant comparé à celle du cours d'eau principal.

Les hypothèses simplificatrices que nécessite cette méthode révèle de nombreuses incertitude dans l'interprétation des flux avec la méthode des aires quantitatives :

- **Hypothèse de linéarité :** Le lien entre débit et surface n'est pas toujours strictement proportionnel (effets géologiques, pédologiques ou climatiques).
- **Variabilité des précipitations :** La répartition spatiale et temporelle des précipitations peut varier au sein du bassin, rendant l'hypothèse d'homogénéité discutable.
- **Conditions locales :** Les différences de couverture végétale, de topographie, et d'occupation des sols influencent l'infiltration, le ruissellement et donc le débit.
- **Non prise en compte :**
  - Des débits souterrains (résurgences ou pertes).
  - Des interactions avec les zones humides et les nappes phréatiques.

**Temporalité des débits :** L'utilisation d'un débit journalier moyen ne reflète pas forcément les variations instantanées (pics de crue, étiages, fluctuations diurnes), ce qui peut biaiser l'intégration du flux.

**Interpolation des concentrations en nitrates :** La campagne de prélèvement ne prévoyait qu'une seule analyse par semaine. Bien que cette fréquence ait été nettement supérieure aux mesures habituellement effectuées, elle est restée insuffisante pour capturer l'ensemble des variations. En une semaine, de nombreuses informations peuvent être manquées, limitant ainsi la précision des observations. Par conséquent, les résultats de flux obtenus ne sont que des estimations et doivent être interprétés avec prudence.

## 5.4. Perspectives

Les travaux de *Vertès et al. (2008)* montrent que les pertes d'azote résultent d'une combinaison beaucoup plus large de facteurs : diversité des pratiques, structure des prairies, âge des couverts, type de sol, organisation du territoire ou encore répartition du pâturage et des apports azotés.

Ainsi, pour affiner l'interprétation des données nitrates et tendre vers une compréhension plus intégrée du fonctionnement du territoire, il serait pertinent d'aller vers une **approche croisée et spatialisée** des déterminants des fuites d'azote. Une perspective serait de rassembler l'ensemble des informations disponibles à l'échelle du département ou du bassin versant :

- Occupation réelle des sols (cultures, prairies permanentes, prairies temporaires, forêts),
- Typologie et profondeur des sols, réserve utile et perméabilité,
- Chargement animal estimé, répartition du pâturage,
- Niveaux moyens d'apports azotés minéraux et organiques,
- Pratiques de fertilisation et périodes d'application,
- Structures paysagères influençant le transfert (haies, talwegs, zones hydromorphes),
- Vulnérabilité climatique (sécheresses, périodes de drainage intense).

Sur la base des enseignements de la littérature, notamment concernant l'importance relative de chaque facteur dans le risque de lixiviation, il serait envisageable de développer un **système de pondération** permettant d'attribuer à chaque parcelle ou zone homogène un **score de pression azotée**. Ce score intégrerait autant les potentialités physiques du milieu que les pratiques agricoles réellement observées.

L'agrégation de ces scores permettrait ensuite de produire une **carte départementale ou intercommunale des pressions azotées**, véritable outil d'aide à la décision.

## Conclusion

Le bassin versant de l'Arconce constitue un territoire typique d'élevage, dominé par les prairies permanentes, avec une proportion limitée de cultures et un couvert forestier modéré. L'analyse des résultats de suivi reste globalement positive : aucun dépassement du seuil des 18 mg/L n'a été observé en 2024, année particulièrement pluvieuse. Les quelques dépassements constatés en 2025 correspondent à une année nettement plus sèche ; l'augmentation des concentrations observée fin août s'explique par l'effet « chasse d'eau » lors de la reprise des pluies.

L'intégration de la notion de flux permet d'affiner l'interprétation. Malgré les fortes pluies de 2024, les pertes d'azote par hectare via les eaux de surface demeurent faibles, signe d'un fonctionnement satisfaisant des sols et du système hydrologique du bassin. Les dépassements ponctuels de 2025 devront être confirmés ou relativisés à l'aide des données consolidées de fin d'année, nécessaires pour comparer correctement ces deux années de suivi aux dynamiques très contrastées.

Le Rançon, choisi comme cours d'eau témoin en raison de la faible présence de parcelles agricoles sur son bassin (Note technique du SMBVAS, 2021), confirme pleinement son rôle. Les concentrations qu'on y observe sont faibles et relativement stables. Une fois rapportées à la surface agricole utile, les pertes en nitrates apparaissent quasiment identiques entre le Rançon et les autres secteurs du bassin : cela montre que les nitrates mesurés dans les cours d'eau sont proportionnels à la surface agricole participant à la lame drainante, et non à des spécificités locales du Rançon. Ce résultat renforce l'hypothèse selon laquelle les nitrates observés sur le bassin de l'Arconce proviennent majoritairement des activités agricoles.

D'un point de vue stratégique, le classement en zone vulnérable ne semble pas constituer un levier pertinent pour traiter des épisodes ponctuels de pics de nitrates, étroitement liés aux alternances de sécheresse et de pluviométrie élevée. Les facteurs susceptibles de contribuer aux augmentations hors périodes de sécheresse, tels que la diminution du maillage de haies ou certains rejets non agricoles, devront être examinés de manière plus fine au cours de la suite du projet.

Le projet prend pleinement son sens dans l'accompagnement de ce territoire d'élevage face à des conditions climatiques futures incertaines, afin de maintenir une efficience azotée des bassins versants tout en limitant les épisodes ponctuels de montée en nitrates. Les analyses détaillées prévues dans la dernière phase permettront de cibler plus précisément les axes de travail à prioriser sur le territoire de l'Ouest de la Saône-et-Loire.

# ANNEXES

**Annexe 1 :**  
**Protocole de prélèvement confié au**  
**organismes responsable des**  
**prélèvements.**

## Protocole prélèvement des eaux de surface

(D'après le guide technique de prélèvement d'échantillon en rivière, Agence de l'eau Loire-Bretagne 2006)

### 1. Objet

Ce document a pour objet de décrire le prélèvement l'échantillon d'eau en vue d'analyses de nitrates. Il est destiné à la communauté de préleveurs intervenant dans le cadre du projet « Charol'N ».

### 2. Consignes générales

#### 1.1 Hygiène et sécurité

Le port de gants et de lunettes est recommandé surtout en aval d'agglomération et de zones industrielles.

Il est fortement recommandé d'effectuer la campagne de prélèvement à deux agents préleveurs, à défaut il doit disposer d'un appareil PTI (Protection travailleur Isolé).

Les zones dangereuses (berges instables, lit profond...) sont à éviter pour effectuer les prélèvements.

#### 1.2 Mise en œuvre

La technique et le matériel seront adaptés aux conditions d'accès aux sites de prélèvements (voir §3) ; L'accès à l'intérieur du cours d'eau est vivement recommandé, le prélèvement se fera face au courant et loin des berges.

Le prélèvement d'eau en surface du cours d'eau est fortement déconseillé.

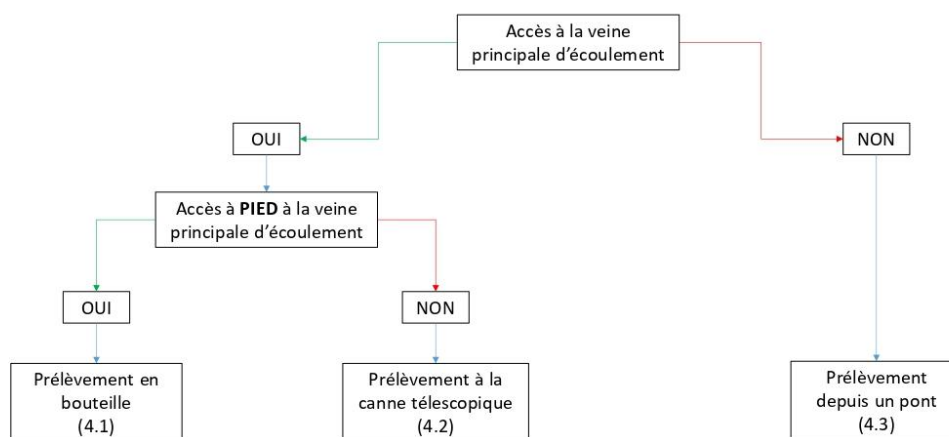


#### 1.3 Matériels

- Flaconnage - Fourni par le laboratoire d'analyses
- Bottes cuissardes/Waders
- Gants et lunettes de protections
- Perche télescopique de prélèvement
- Seau + corde
- Marqueurs indélébiles

### 3. Arbre de décisions

L'arbre de décisions ci-dessous permet d'utiliser le protocole le mieux adapté au cours d'eau à échantillonner.



## 4. Les prélèvements

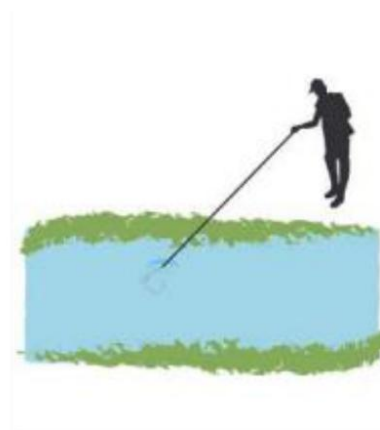
### 1.4 Prélèvement en bouteille

- Se placer face au courant dans la veine principale (attention à la mise en suspension de dépôts)
- Rincer 3 fois la bouteille
- Egoutter énergiquement la bouteille col vers le bas
- Plonger la bouteille dans l'eau col vers le bas à environ 30 cm
- Relever le col jusqu'à environ 45°
- Remplir la bouteille jusqu'au col
- Remonter la bouteille en évitant la formation de bulles d'air
- Rincer le bouchon dans la rivière
- Fermer la bouteille avec précaution de façon à ne pas emprisonner de bulles d'air



### 1.5 Prélèvement à la canne télescopique

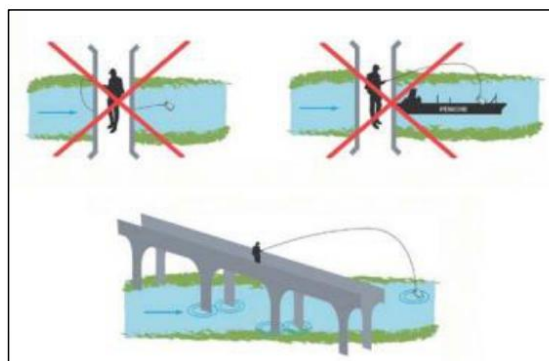
- Etendre la canne de manière à atteindre la veine principale
- Rincer 3 fois la bouteille dans l'eau vive
- Egoutter énergiquement la bouteille col vers le bas
- Fixer la bouteille à la canne
- Plonger la bouteille dans l'eau col vers le bas à environ 30 cm
- Relever le col jusqu'à environ 45°
- Remplir la bouteille jusqu'au col
- Remonter la bouteille en évitant la formation de bulles d'air
- Rincer le bouchon dans la rivière
- Fermer la bouteille avec précaution de façon à ne pas emprisonner de bulles d'air



### 1.6 Prélèvement depuis un pont (au seau)

Attention : le seau et la corde doivent être propres : ne pas poser sur le sol, ne pas mettre de matériel à l'intérieur.

- Se positionner en aval du pont
- Descendre le seau dans la veine principale en dehors des zones de turbulences des piles
- Remonter le seau quand celui-ci est plein
- Rincer 3 fois la bouteille avec l'eau du seau en jetant l'eau de rinçage en aval du pont et hors de la zone de prélèvement
- Vider le seau en aval du pont et hors de la zone de prélèvement
- Descendre le seau dans la veine principale en dehors des zones de turbulences des piles
- Remonter le seau quand celui-ci est plein
- Remplir la bouteille jusqu'au col avec l'eau du seau
- Eviter la formation de bulles d'air
- Rincer le bouchon dans le seau
- Fermer la bouteille avec précaution de façon à ne pas emprisonner de bulles d'air



## 5. Conservation des échantillons

Il est recommandé de maintenir l'échantillon à une température inférieure à celle du remplissage. Les échantillons prélevés seront placés dans les glacières fournies par le laboratoire, accompagnés des pains de glace. Ils seront envoyés rapidement afin que le temps de transport jusqu'au laboratoire soit de 24 heures maximum.

Si l'envoi n'est pas possible immédiatement, les échantillons seront placés au réfrigérateur à 5 °C +/- 3 °C dans l'obscurité afin de préserver l'échantillon pendant une période relativement brève avant analyse, en réduisant les réactions physiques, chimiques et biologiques qui peuvent se mettre en place.

Il est recommandé de prélever les échantillons en début de semaine pour permettre le transport et la prise en charge rapide par le laboratoire.

**Annexe 2 :**  
**Fiche station de l'Arconce à Poisson**  
**(Agence de l'Eau)**

## Descriptif de la station

Station : 04016300 - ARCONCE à POISSON

Station représentative : Non

Masse d'eau : FRGR0190 - Arconce

Type FR : P17/3-21

Réseau(x) : RRP

Coordonnées (L93) : X = 789 520 m

Altitude : 263 m

Commune : Poisson (71354)

Y = 6 586 216 m

Département : Saône-et-Loire (71)

## Bassin-versant de la station de surveillance

### Caractéristiques typologiques et d'occupation du sol

#### Surface de bassin-versant

| BV STA             | BV ME               | BV STA / BV ME |
|--------------------|---------------------|----------------|
| 37 km <sup>2</sup> | 114 km <sup>2</sup> | 32 %           |

#### Linéaire de masse d'eau

| BV STA | ME    | BV STA / ME |
|--------|-------|-------------|
| 17 km  | 63 km | 27 %        |

#### Hydro-écorégion

|        | HER principale (niveau 2) | Pourcentage |
|--------|---------------------------|-------------|
| BV STA | 87 - Morvan - Charollais  | 94 %        |
| BV ME  | 87 - Morvan - Charollais  | 57 %        |

#### Occupation du sol

|        | Occupation du sol principale (CLC 2018 niveau 2) | Pourcentage |
|--------|--------------------------------------------------|-------------|
| BV STA | 23 - Prairies                                    | 71 %        |
| BV ME  | 23 - Prairies                                    | 76 %        |

#### Contexte piscicole

|        | Contexte piscicole principal | Pourcentage |
|--------|------------------------------|-------------|
| BV STA | Cyprinicole                  | 100 %       |
| BV ME  | Cyprinicole                  | 100 %       |

#### Surface de plans d'eau

|        | Surface (ha) | Pourcentage |
|--------|--------------|-------------|
| BV STA | 3,9          | 0,11 %      |
| BV ME  | 21           | 0,18 %      |

## Entités ponctuelles

### Prélèvements tout milieu tout usage (hors UGB)

|                                     | BV STA | BV ME   | BV STA / BV ME |
|-------------------------------------|--------|---------|----------------|
| Volume prélevé (m <sup>3</sup> /an) | -      | 787 856 | -              |
| Taux d'exploitation (%)             | -      | 1,4 %   | -              |

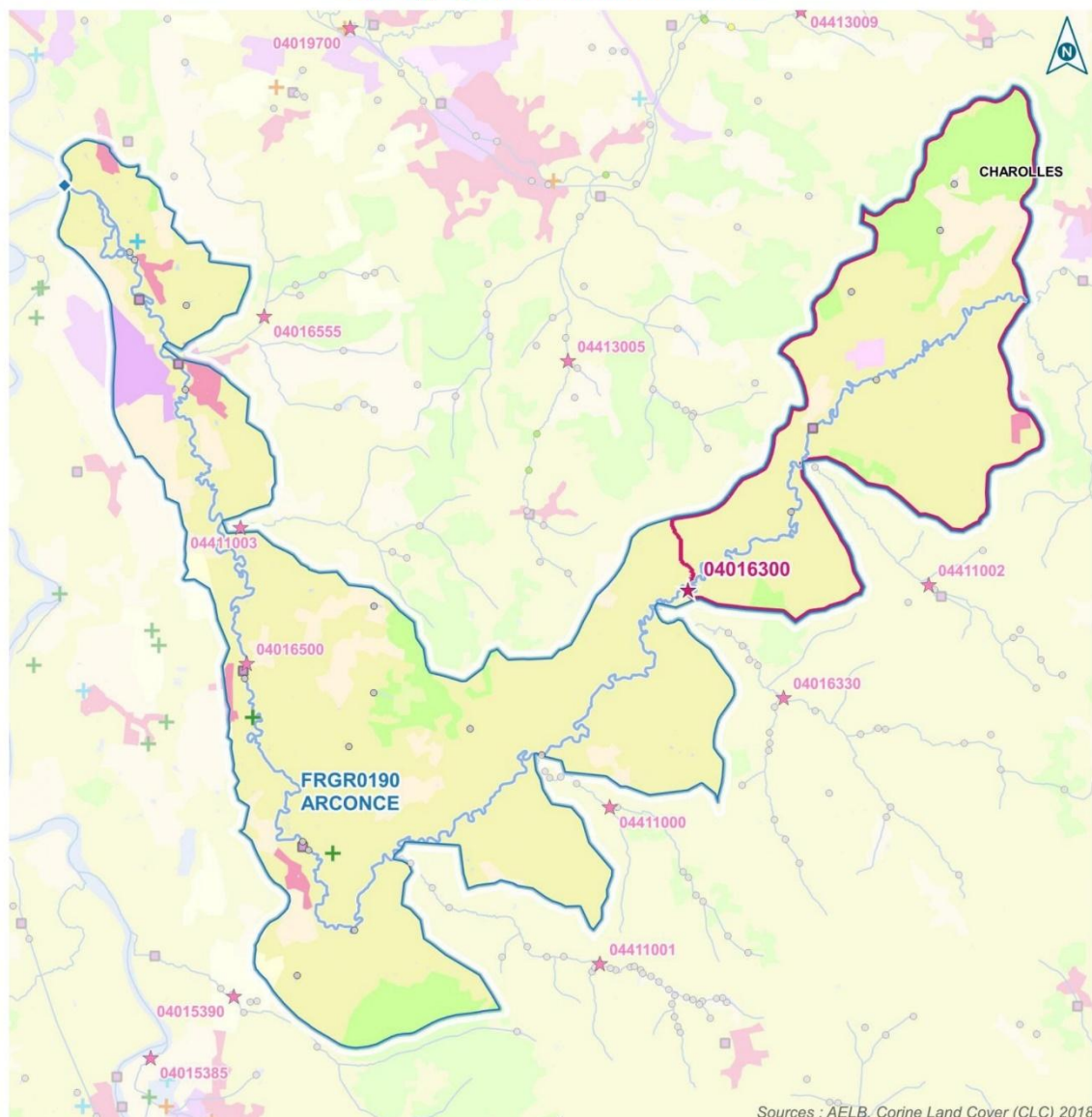
### Rejets des collectivités et industries

|                                                                 | BV STA | BV ME | BV STA / BV ME |
|-----------------------------------------------------------------|--------|-------|----------------|
| Nombre de rejets                                                | 1      | 5     | 20 %           |
| Pourcentage de linéaire modélisé dégradé - Ptot temps pluie (%) | 0 %    | 0 %   |                |
| Rejets collectifs - EH                                          | 45     | 1 845 | 2,4 %          |
| Rejets industriels - Flux DCO (kg/an)                           | -      | -     | -              |

### Obstacles à l'écoulement

|                              | BV STA | BV ME | BV STA / BV ME |
|------------------------------|--------|-------|----------------|
| Nombre d'ouvrages            | 5      | 20    | 25 %           |
| Densité linéaire / km        | 0,3    | 1,2   |                |
| Hauteur de chute moyenne (m) | -      | -     |                |
| Hauteur de chute totale (m)  | -      | -     |                |

## Cartographie du bassin-versant



Sources : AELB, Corine Land Cover (CLC) 2018

|   |     |        |
|---|-----|--------|
| 0 | 1,9 | 3,8 km |
|---|-----|--------|

## Stations

- ★ 04016300  
☒ Bassin-versant  
 ★ Autres

Masse d'eau  
FRGR0190

- ◆ Exutoire  
□ Bassin-versant

## Obstacles à l'écoulement

Hauteur de chute

- Moins de 1m
- De 1 à 2m
- De 2 à 5m
- De 5 à 15m
- De 15 à 30m
- Plus de 30m
- Pas d'information

### Villes principales

- Préfecture
- Sous-préfecture

## Rejets

- Industriel
- Collectivité
- Industriel prioritaire 11e prog.
- Collectivité prioritaire 11e prog.

## Prélèvements

- + Eau potable
- + Irrigation
- + Industrie
- + Centrales
- + Alimentation canaux

La légende de l'occupation du sol est détaillée en dernière page de la fiche.

## Distances caractéristiques et environnement proximal de la station

### Distances caractéristiques

#### Distance à l'exutoire de la masse d'eau

|                         | Distance (m) |
|-------------------------|--------------|
| Station de surveillance | 43 563       |
| Site poissons [1]       | 40 131       |

#### Distance à la station de surveillance (site eau)

|                             | Distance (m) |
|-----------------------------|--------------|
| Site diatomées [101]        | 0            |
| Site macroinvertébrés [131] | 0            |
| Site macrophytes [271]      | 0            |
| Site poissons [1]           | 3 431        |

### Occupation du sol

#### Occupation du sol dans la bande de 100 m autour du linéaire de cours d'eau

|                         | Occupation du sol principale (CLC 2018 niveau 2)                     | Pourcentage |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------|
| USRA de la station      | 231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole | 100 %       |
| TGH de la station       | 231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole | 100 %       |
| Linéaire ME dans BV STA | 231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole | 100 %       |
| Linéaire total ME       | 231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole | 97 %        |

#### Occupation du sol dans le fond de vallée (12FDV)

|                         | Occupation du sol principale (CLC 2018 niveau 2)                     | Pourcentage |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------|
| USRA de la station      | 231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole | 100 %       |
| TGH de la station       | 231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole | 100 %       |
| Linéaire ME dans BV STA | 231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole | 96 %        |
| Linéaire total ME       | 231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole | 97 %        |

#### Groupe de cultures dans la bande de 100 m autour de linéaire de cours d'eau

|                         | Groupe de cultures principal (RPG 2018) | Pourcentage |
|-------------------------|-----------------------------------------|-------------|
| USRA de la station      | 18 - Prairies permanentes               | 99 %        |
| TGH de la station       | 18 - Prairies permanentes               | 100 %       |
| Linéaire ME dans BV STA | 18 - Prairies permanentes               | 100 %       |
| Linéaire total ME       | 18 - Prairies permanentes               | 98 %        |

#### Groupe de cultures dans le fond de vallée (12FDV)

|                         | Groupe de cultures principal (RPG 2018) | Pourcentage |
|-------------------------|-----------------------------------------|-------------|
| USRA de la station      | 18 - Prairies permanentes               | 100 %       |
| TGH de la station       | 18 - Prairies permanentes               | 100 %       |
| Linéaire ME dans BV STA | 18 - Prairies permanentes               | 100 %       |
| Linéaire total ME       | 18 - Prairies permanentes               | 98 %        |

## Entités ponctuelles

### Obstacle à l'écoulement amont le plus proche

|                         | Distance (m) |
|-------------------------|--------------|
| Station de surveillance | 5 507        |
| Site poissons [1]       | 4 283        |

### Obstacle à l'écoulement aval le plus proche

|                         | Distance (m) | Remous liquide |
|-------------------------|--------------|----------------|
| Station de surveillance | 8 028        | -              |
| Site poissons [1]       | 4 604        | -              |

### Rejets amont des collectivités et industries les plus proches

|                         | Rejet        | Distance (m) | EH    |
|-------------------------|--------------|--------------|-------|
| Station de surveillance | 0471268S0001 | 8 279        | 45    |
| Station de surveillance | 0471433S0001 | 11 730       | 200   |
| Station de surveillance | 0471106S0001 | 19 085       | 5 417 |
| Station de surveillance | 0471285S0001 | 37 412       | 180   |
| Station de surveillance | 0471571S0001 | 39 867       | 320   |
| Site poissons [1]       | 0471268S0001 | 11 711       | 45    |
| Site poissons [1]       | 0471433S0001 | 15 161       | 200   |
| Site poissons [1]       | 0471106S0001 | 22 516       | 5 417 |
| Site poissons [1]       | 0471285S0001 | 40 844       | 180   |
| Site poissons [1]       | 0471571S0001 | 43 298       | 320   |

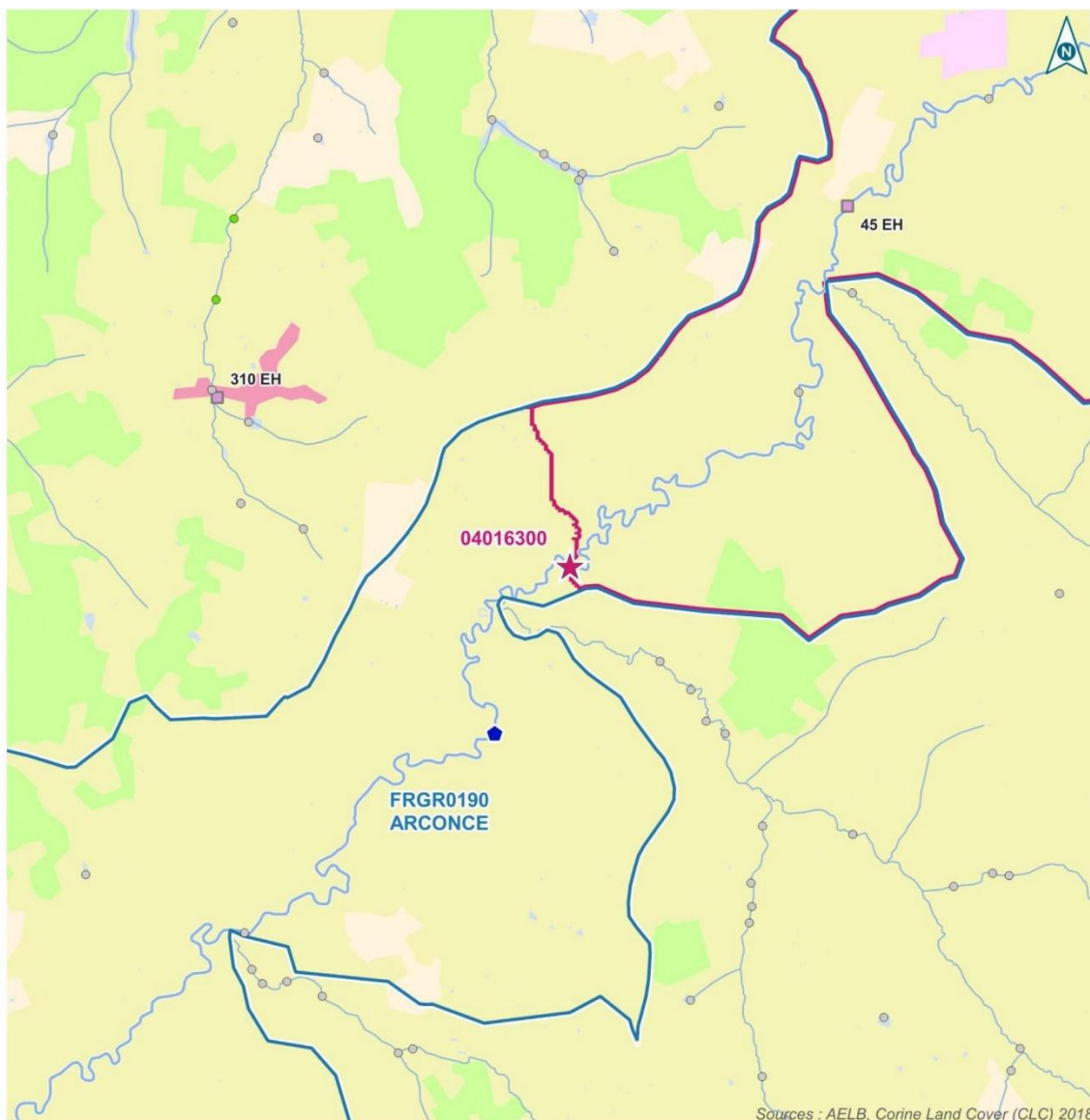
### Plan d'eau amont le plus proche

|                         | Distance (m) | Superficie (ha) |
|-------------------------|--------------|-----------------|
| Station de surveillance | 13 687       | 0,4             |
| Site poissons [1]       | 8 565        | 0,025           |

### Plan d'eau aval le plus proche

|                         | Distance (m) | Superficie (ha) |
|-------------------------|--------------|-----------------|
| Station de surveillance | 31 180       | 0,027           |
| Site poissons [1]       | 27 749       | 0,027           |

## Cartographie de proximité



Sources : AELB, Corine Land Cover (CLC) 2018

### Station / Site Poissons

- ★ 04016300
- Bassin-versant
- ◆ Site poissons associé

### Masse d'eau FRGR0190

- Bassin-versant
- ◆ Exutoire

### Obstacles à l'écoulement

Hauteur de chute

- Moins de 1m
- De 1 à 2m
- De 2 à 5m
- De 5 à 15m
- De 15 à 30m
- Plus de 30m
- Pas d'information

### Rejets

- Industriel
- Collectivité
- Industriel prioritaire 11e prog.
- Collectivité prioritaire 11e prog.

### Villes principales

- Préfecture
- Sous-préfecture

0 0,75 1,5 km

La légende de l'occupation du sol est  
détaillée en dernière page de la fiche.

## Légende occupation du sol

### Occupation du sol

Corine Land Cover 2018 - Niveau 2

-  Zones urbanisées
-  Zones industrielles ou commerciales  
et réseaux de communication
-  Mines, décharges et chantiers
-  Espaces verts artificialisés, non agricoles
-  Terres arables
-  Cultures permanentes
-  Prairies
-  Zones agricoles hétérogènes
-  Forêts
-  Milieux à végétation arbustive et/ou herbacée
-  Espaces ouverts, sans ou avec peu de végétation
-  Zones humides intérieures
-  Zones humides maritimes
-  Eaux continentales et maritimes

**Annexe 3 :**  
**Liste des UCS et des UTS présentes sur  
le bassin versant de l'Arconce**

| UCS | Légende                                                                                                                         | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Plaine alluviale à dominante de prairie de la Loire sur alluvions récentes sableuses                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UTS n° 1</b> : Sol profond, à texture équilibrée des micro-reliefs les plus hauts de la zone inondable : FLUVIOSOL TYPIQUE - Type de sol : FLUVIOSOL TYPIQUE - Matériau parental : GREVE ALLUVIALE SILICEUSE</li> <li>- <b>UTS n° 2</b> : Sols sableux, sains à épaisseurs variables des zones dépressionnaires : FLUVIOSOL TYPIQUE - Type de sol : FLUVIOSOL TYPIQUE - Matériau parental : ALLUVIONS SUR GREVE ALLUVIALE SILICEUSE</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 101 | Grans versants liasiques à pente modérée à forte (exposés est) du Brionnais généralement en prairie                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UTS n° 219</b> : Sol colluvionné, argileux à très argileux, non ou peu calcaire de prairies des faibles pentes et bas de versants : CALCISOL colluvial argileux rédoxique - Type de sol : CALCISOL colluvial argileux rédoxique - Matériau parental : colluvions</li> <li>- <b>UTS n° 228</b> : Sol argileux, non calcaire des fortes pentes issu des marnes : CALCISOL argileux - Type de sol : CALCISOL - Matériau parental : marnes et argiles d'altération</li> <li>- <b>UTS n° 227</b> : Sol peu profond, peu ou non calcaire issu des marnes sous prairie des fortes pentes : RENDISOL caillouto-graveleux - Type de sol : RENDISOL caillouto-graveleux - Matériau parental : calcaire et marno-calcaire</li> </ul>                                                                  |
| 103 | Plateaux et pentes sur argile à chaillles à dominante forestière                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UTS n° 222</b> : Sol acide, à charge gravelo-caillouteuse en chaille variable, argileux en profondeur sur faibles pentes et replats : LUVISOL humifère - Type de sol : LUVISOL TYPIQUE - Matériau parental : argile à chaillles de couverture</li> <li>- <b>UTS n° 223</b> : Sol très caillouto-graveleux des vallons et fortes pentes : BRUNISOL oligosaturé - Type de sol : BRUNISOL oligosaturé - Matériau parental : argile à chaillles de couverture</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 104 | Vallées et fonds de vallons humides en prairie de la zone granitique                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UTS n° 231</b> : Sol acide, à charge caillouto-graveleuse variable, argileux en profondeur sur faibles pentes et replats : REDUCTISOL fluviq - Type de sol : REDUCTISOL fluviq - Matériau parental : colluvions graveleuses</li> <li>- <b>UTS n° 232</b> : Sol profond, à texture variée, hydromorphe à pseudogley : FLUVIOSOL colluvial rédoxique - Type de sol : FLUVIOSOL colluvial rédoxique - Matériau parental : alluvions colluvions</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 105 | Sommets forestiers de croupes et fortes pentes des zones de hautes altitude (> 600 m ) du Haut Beaujolais à dominante résineuse | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UTS n° 234</b> : Sol peu profond humifère, acide à tendance podzolique des hauts de versants : PODZOSOL ochrique sableux - Type de sol : PODZOSOL ochrique sableux - Matériau parental : granite</li> <li>- <b>UTS n° 235</b> : Sol forestier, sableux, acide, localement gravelo-caillouteux et peu à moyennement profond : ALOCRISOL humifère - Type de sol : ALOCRISOL humifère - Matériau parental : roche granitique</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 21  | Pentes boisées modérées à fortes, acides du Horst du Mont saint Vincent sur roches granitiques                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UTS n° 43</b> : Sol sableux à sablo-argileux, sain, gravelo-caillouteux à mull acide des forte pente sur arène et roche ALOCRISOL TYPIQUE - Type de sol : ALOCRISOL TYPIQUE - Matériau parental : ARENE GRANITIQUE</li> <li>- <b>UTS n° 44</b> : Sol sablo-graveleux des prairies et abrupts sur arène granitique : RANKOSOL sub-saturé haplique - Type de sol : RANKOSOL sub-saturé haplique - Matériau parental : granite altéré et arène granitique</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 23  | Collines bocagères, sablo-argileuses du horst du Mont Saint Vincent sur roches métamorphiques                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UTS n° 50</b> : Sol moyennement profond, sablo-argileux à sablo-argilolimoneux, faiblement gravelo-caillouteux à hydromorphie variable en profondeur, sous prairie et sur micaschiste altéré : BRUNISOL MESOSATURE - Type de sol : BRUNISOL MESOSATURE - Matériau parental : MICASCHISTE ALTERE</li> <li>- <b>UTS n° 49</b> : Sol sablo-argileux, non à peu gravelo-caillouteux en profondeur à faible hydromorphie en profondeur sur gneiss altéré : BRUNISOL LUVIQUE - Type de sol : BRUNISOL LUVIQUE - Matériau parental : GNEISS ALTERE</li> <li>- <b>UTS n° 48</b> : Sol peu profond, sablo-argileux, peu gravelo-caillouteux, sain, à dominante sous prairie, des croupes et pentes sous gneiss : RANKOSOL - Type de sol : RANKOSOL pachique - Matériau parental : GNEISS</li> </ul> |
| 24  | Replats résiduels sur grés triasiques à dominante forestière                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UTS n° 204</b> : Sol forestier acide, peu différencié à charge gravelocaillouteuse variable : ALOCRISOL à mull acide - Type de sol : ALOCRISOL à mull acide - Matériau parental : grés triasique</li> <li>- <b>UTS n° 205</b> : Sol limono-argilo-sableux à charge en éléments grossiers faible à moyenne sur grés sous forêt et prairie : NEOLUVISOL argileux en profondeur - Type de sol : NEOLUVISOL argileux en profondeur - Matériau parental : grés triasique</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 35  | Plaine alluviale des affluents de la Loire (Arroux, Bourbince, ) et de la Dheune sur alluvions récentes argileuse ou sableuses  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UTS n° 80</b> : Sol sableux à charge gravelo-caillouteuse variable dans la traversée du Bas-Morvan granitique : FLUVIOSOL TYPIQUE - Type de sol : FLUVIOSOL TYPIQUE - Matériau parental : ALLUVIONS</li> <li>- <b>UTS n° 233</b> : Sol hydromorphe limoneux à argilo-limoneux sur grève siliceuse : FLUVIOSOL TYPIQUE rédoxique - Type de sol : FLUVIOSOL TYPIQUE - Matériau parental : alluvions récentes sur grève siliceuse</li> <li>- <b>UTS n° 79</b> : Sol limono-argilo-sableux à argileux, sans éléments grossiers des courts amont de l'Arroux et de la Dheune et de leur affluents : FLUVIOSOL TYPIQUE REDOXIQUE - Type de sol : FLUVIOSOL TYPIQUE REDOXIQUE - Matériau parental : ALLUVIONS</li> </ul>                                                                          |
| 36  | Basses terrasses des affluents de la Loire et de la Dheune sur alluvions sableuse à dominante de prairie                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UTS n° 82</b> : Sol Sal à LAS, argileux en profondeur, à hydromorphie croissante en profondeur à charge graveleuse variable : NEOLUVISOL REDOXIQUE - Type de sol : NEOLUVISOL REDOXIQUE - Matériau parental : ALLUVIONS ANCIENNES</li> <li>- <b>UTS n° 81</b> : Sol de texture légère localement à forte charge gravelocaillouteuse à hydromorphie de profondeur : BRUNISOL SATURE LUVIQUE - Type de sol : BRUNISOL SATURE LUVIQUE - Matériau parental : CAILLOUTIS</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|    |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UTS n° 238</b> : Sol profond sableux, hydromorphe en profondeur des terrasses de la Loire et de ses affluents : ARENOSOL sableux à hydromorphie de profondeur - Type de sol : ARENOSOL sableux à hydromorphie de profondeur - Matériau parental : alluvions anciennes</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 89 | Collines et fortes pentes acides des Monts du Charolais sur roches granitiques en forêt ou prairie           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UTS n° 193</b> : Sol de prairie, acide, sableux, sain des faibles pentes sur arène granitique à dominante sous prairie : BRUNISOL oligosaturé, sableux, sain des faibles pentes sur arène granitique - Type de sol : BRUNISOL oligosaturé - Matériau parental : arène granitique</li> <li>- <b>UTS n° 43</b> : Sol sableux à sablo-argileux, sain, gravelo-caillouteux à mull acide des forte pente sur arène et roche ALOCRI SOL TYPIQUE - Type de sol : ALOCRI SOL TYPIQUE - Matériau parental : ARENE GRANITIQUE</li> <li>- <b>UTS n° 194</b> : Sol peu profond, acide, sablo-graveleux sur arène granitique et granite des fortes pentes : BRUNISOL mésosaturé leptique - Type de sol : BRUNISOL mésosaturé leptique - Matériau parental : arène granitique et granite</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 90 | Replats et versants formations triasiques argileuses et calcaires hettangiens à dominante de prairies        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UTS n° 195</b> : Sol à texture limono-argileuse, à faible charge en éléments grossiers sur argile lourde : PELOSOL différencié - Type de sol : PELOSOL différencié - Matériau parental : argile lourde</li> <li>- <b>UTS n° 196</b> : Sol profond à texture équilibrée en surface, à faible charge en éléments grossiers, à hydromorphie variable issu des argiles d'altération : NEOLUVISOL calcique argileux - Type de sol : NEOLUVISOL calcique argileux - Matériau parental : argile d'altération issue du calcaire</li> <li>- <b>UTS n° 197</b> : Sol de prairie colluvionné, non ou peu caillouteux, sur argile lourde des bas de pentes : COLLUVIOSOL sur argile lourde - Type de sol : COLLUVIOSOL sur argile lourde - Matériau parental : colluvions sur argile lourde</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 92 | Buttes et pentes, sableuses, exposées Nord, sur formations granitiques à dominante forestière                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UTS n° 201</b> : Sol forestier à dominante sableuse, très acide, humifère des fortes pentes et des versants exposés Nord : ALOCRI SOL TYPIQUE humifère - Type de sol : ALOCRI SOL TYPIQUE humifère - Matériau parental : granite</li> <li>- <b>UTS n° 200</b> : Sol sableux, acide, forestier et à forte charge cailloutogreveuse des sommets de dômes : ALOCRI SOL TYPIQUE - Type de sol : ALOCRI SOL TYPIQUE - Matériau parental : granite et leucogranite</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 93 | Ondulations et collines sur formations granitiques majoritairement en prairies avec quelques cultures.       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UTS n° 202</b> : Sol de prairie, acide, sableux, à forte charge graveleuse croissante en profondeur sur arène granitique : BRUNISOL mésosaturé - Type de sol : BRUNISOL mésosaturé - Matériau parental : arène granitique</li> <li>- <b>UTS n° 203</b> : Sol cultivé sableux, profond, à charge graveleuse forte des faibles pentes sur arène granitique : BRUNISOL oligosaturé - Type de sol : BRUNISOL oligosaturé cultivé - Matériau parental : arène granitique</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 94 | Replats et versants sur calcaires du Sinémurien généralement en prairie                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UTS n° 206</b> : Sol différencié, très argileux en profondeur, à faible charge en éléments grossiers sur calcaire Sinémurien : LUVISOL ferrugineux - Type de sol : LUVISOL ferrugineux - Matériau parental : calcaire en dalles</li> <li>- <b>UTS n° 207</b> : Sol argileux, à charge pierreuse, de profondeur variable, non calcaire sur calcaire dur disloqué : CALCISOL argileux - Type de sol : CALCISOL argileux - Matériau parental : calcaire en dalles disloqué</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 95 | Versants argileux à pente modérée à forte des collines bocagères sur formations calcaires et marno-calcaires | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UTS n° 210</b> : Sol profond argileux, sans éléments grossiers, colluvionné des tiers inférieurs de versants, localement hydromorphe : CALCISOL colluvial rédoxique - Type de sol : CALCISOL colluvial rédoxique - Matériau parental : Colluvions sur argile d'altération</li> <li>- <b>UTS n° 208</b> : Sol argileux, calcaires des hauts de versants issu des marnes : CALCOSOL argileux de versant - Type de sol : CALCOSOL hypocalcaire - Matériau parental : argile d'altération issue des marnes</li> <li>- <b>UTS n° 209</b> : Sol argilo-calcaire, sans éléments grossiers, des ressauts des pentes liasiques : CALCOSOL argileux - Type de sol : CALCOSOL argileux - Matériau parental : calcaire</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 97 | Versants et vallons sur formations variées des affluents de la Loire (Bourbince, Arconce)                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UTS n° 215</b> : Sol de prairie argileux, localement hydromorphe en profondeur, non ou peu calcaire des pentes liasiques : CALCISOL profond argileux - Type de sol : CALCISOL profond argileux - Matériau parental : marne et marno-calcaire</li> <li>- <b>UTS n° 213</b> : Sol peu profond, non calcaire, caillouteux sur lits de cailloux des tiers &gt; des versants : RENDISOL - Type de sol : RENDISOL caillouteux - Matériau parental : formation calcaire</li> <li>- <b>UTS n° 212</b> : Sol peu profond, argileux, non calcaires des versants calcaires des pentes courtes et assez fortes : RENDISOL argileux - Type de sol : RENDISOL argileux - Matériau parental : calcaires</li> <li>- <b>UTS n° 214</b> : Sol moyennement profond, peu à non calcaire sur lits de calcaires des tiers inférieurs des versants : CALCOSOL colluvial - Type de sol : CALCOSOL colluvial hypocalcaire - Matériau parental : calcaires et marno-calcaire</li> <li>- <b>UTS n° 81</b> : Sol de texture légère localement à forte charge gravelocaillouteuse à hydromorphie de profondeur : BRUNISOL SATURE LUVIQUE - Type de sol : BRUNISOL SATURE LUVIQUE - Matériau parental : CAILLOUTIS</li> </ul> |
| 98 | Replats et collines du Charolais sur formations de couverture du Pliocène                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UTS n° 216</b> : Sol profond, limoneux, hydromorphe à dominante forestière : LUVISOL TYPIQUE rédoxique dystrique - Type de sol : LUVISOL TYPIQUE rédoxique dystrique - Matériau parental : argiles</li> <li>- <b>UTS n° 160</b> : Sol moyennement profond à profond, peu graveleux, hydromorphe en profondeur : LUVISOL tronqué rédoxique - Type de sol : LUVISOL tronqué rédoxique - Matériau parental : ARGILES SABLEUX A SABLES ARGILEUX</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|    |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UTS n° 246</b> : Sol profond sableux, très hydromorphes en profondeur sous prairie et forêt : LUVISOL DEGRADE glossique - Type de sol : LUVISOL DEGRADE glossique - Matériau parental : alluvions argileuses ou argilo-limoneuse</li> <li>- <b>UTS n° 217</b> : Sol acide à charge gravelo-caillouteuse variable des courts versants : NEOLUVISOL colluvial mésosaturé - Type de sol : NEOLUVISOL colluvial mésosaturé - Matériau parental : sables et cailloutis de plateaux</li> <li>- <b>UTS n° 218</b> : Sol de texture variée hydromorphe en profondeur des bas de versants et fonds de vallons : COLLUVIOSOL saturé rédoxique - Type de sol : COLLUVIOSOL saturé rédoxique - Matériau parental : colluvions</li> </ul> |
| 99 | Plateaux limoneux cultivés hydromorphes sur formations de couverture du Pliocène (région de Vitry en Charollais) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>UTS n° 221</b> : Sol cultivé profond hydromorphe, limoneux en surface, argileux en profondeur : LUVISOL TYPIQUE eutrique - Type de sol : LUVISOL TYPIQUE eutrique cultivé - Matériau parental : argile limoneuse</li> <li>- <b>UTS n° 78</b> : Sol moyennement profond argilo-sableux, très peu gravelocaillouteux, hydromorphe : LUVISOL TRONQUE REDOXIQUE - Type de sol : LUVISOL TRONQUE REDOXIQUE - Matériau parental : FORMATION SABLO6ARGILEUSES</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                            |





