



NOVEMBRE 2025



RAPPORT D'ETUDE
BASSIN VERSANT DU
MESVRIN
PROJET CHAROL'N



COFINANCÉ
PAR L'UNION
EUROPÉENNE

REGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTE



Sommaire

Introduction.....	1
2. Enjeux et acteurs du projet et du bassin versant	4
3. Collecte des données.....	5
3.1. Données expérimentales	5
3.2. Données cartographiques et hydrologiques disponibles.....	6
3.3. Exploitation des données.....	7
4. Analyse des données du territoire	8
4.1. Description du territoire	8
4.2. Contexte agricole	13
4.2.1. Données générales.....	13
4.2.2. Etat des lieux de l'agriculture sur l'ouest de la Saône-et-Loire.....	14
4.2.3. Les pratiques agricoles susceptibles d'émettre des pollutions aux nitrates	15
4.3. Données cartographiques des sols	16
4.3.1. Occupation du sol.....	16
4.3.2. Unités cartographiques des sols.....	18
4.3.3. La réserve utile	20
5. Données hydrologiques et climatiques	22
5.1. Les nitrates.....	22
5.1.1. Le Mesvrin de 2000 à aujourd'hui.....	22
5.1.2. Campagne de prélèvement CHAROLN : La Brume et le Rançon	23
5.1.3. Campagne de prélèvement CHAROLN : les autres affluents.....	24
5.2. Pluviométrie.....	25
5.3. Corrélation entre nitrates et régime pluviométrique	27
5.4. Hydrologie.....	28
5.4.1. La notion de flux.....	28
5.4.2. Calcul du flux de nitrates.....	29
5.4.3. Du flux au calcul des pertes en nitrates	32
6. Résultats de la démarche	33
6.1. Résultats des calculs : estimation des pertes en azote	33
6.2. Comparaison avec la littérature	34
6.3. Les principales incertitudes.....	35
Conclusion	37
ANNEXES.....	38

Liste des figures

Figure 1 : Projections climatiques - Cumul des précipitations annuelles (Source : DTGE SMBVAS, Données DRIAS)	2
Figure 2 : Projections climatiques - Cumul des précipitations par saisons (Source : DTGE SMBVAS, Données DRIAS)	3
Figure 4 : Station de prélèvement du Rançon.	12
Figure 4 : Station de prélèvement de la Brume.....	12
Figure 5 : Bilan des pratiques identifiées comme susceptibles de favoriser le ruissellement et/ou la lixiviation des nitrates sur la zone d'étude.	15
Figure 6 : Légende de la nomenclature du projet OSO Théia. (Source : CES occupation des sols THEIA)	16
Figure 7 : Evolution des concentrations en nitrates sur la station MESVRIN à SAINT-SYMPHORIEN-DE-MARMAGNE	22
Figure 8 : Evolution des concentrations en nitrates sur les stations expérimentales de la Brume et du Rançon.	23
Figure 9 : Ensemble des résultats de la campagne de prélèvement nitrates CHAROL'N.	24
Figure 10 : Courbe du cumul de pluie de la station MétéoFrance à Saint-Symphorien-de-Marmagne sur les années 2023, 2024 et 2025.	25
Figure 11: Comparaison de l'évolution des concentrations en nitrates avec la pluviométrie journalière de la station de Saint-Symphorien-de-Marmagne sur 2024 et 2025 (Données MétéoFrance et CHAROLN)	27
Figure 12 : Evolution du débit mensuel moyen sur le Mesvrin (2018 - 2025).....	28
Figure 13 : Schéma de l'interpolation des données de concentration en nitrates.	30
Figure 14 : Représentation des données de concentration interpolées sur la Brume.	31

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 de la Brume et du Rançon (Source : Etude SCE).....	11
Carte 6 : Part de la surface en prairie dans les SAU des exploitations par commune de Saône-et-Loire.....	13
Carte 7 : Représentation des chargements par masses d'eau de Saône-et-Loire.	14
Carte 8 : Carte de l'occupation des sols sur le bassin versant du Mesvrin.....	17
Carte 9 : Unités cartographique des sols sur le bassin versant du Mesvrin.	18
Carte 10 : Carte de la réserve utile sur le bassin versant du Mesvrin.*	20
Carte 11 : Comparaison de la surface drainante au niveau de l'exutoire et celle au niveau de la station du Rançon et de la Brume.	32

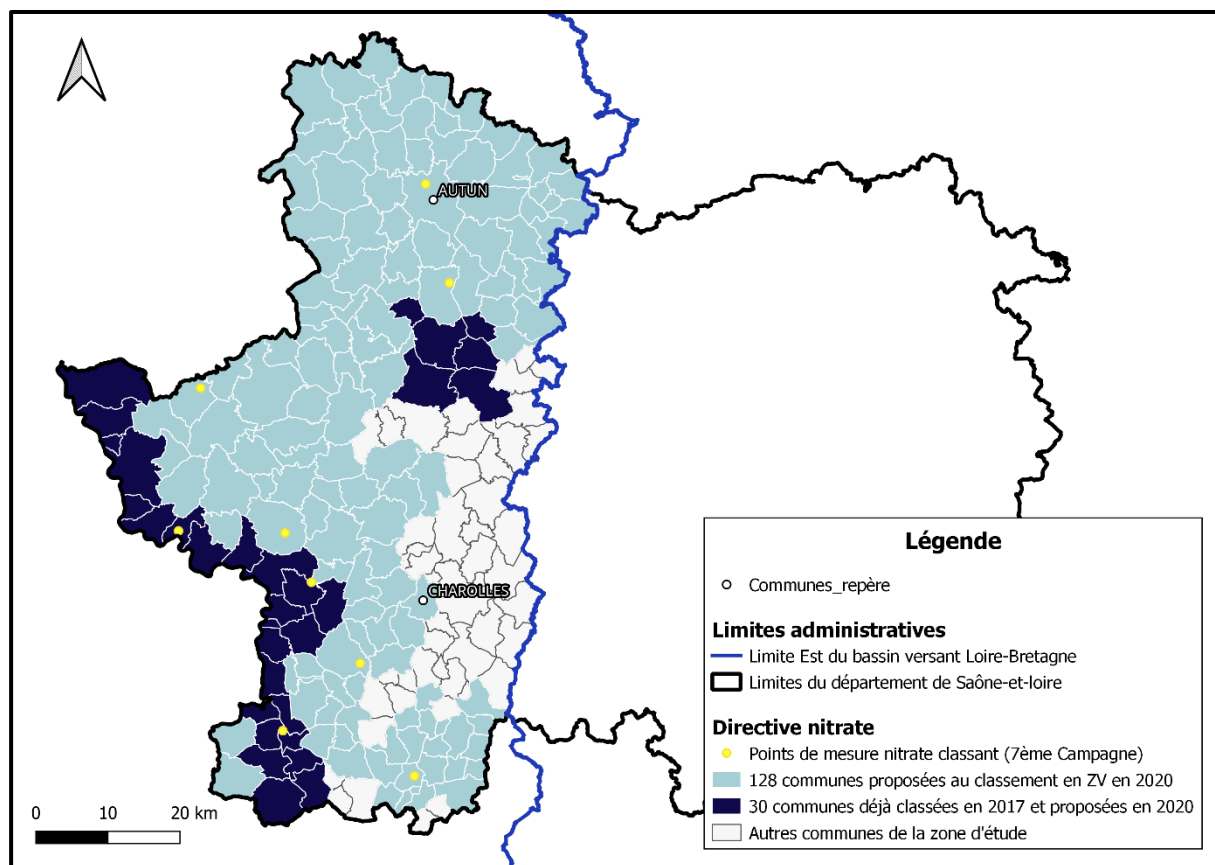
Liste des tableaux

Tableau 1 : Stations de mesure utilisées pour les prélèvements.	6
Tableau 2 : Station de relevé de qualité de l'eau (Nitrates).	6
Tableau 3 : Stations de relevé de débits.....	7
Tableau 4 : Stations Météo France.	7
Tableau 5 : Statut des communes du Mesvrin 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 1990-2010	26
Tableau 7 : Comparaison des pertes estimées entre les sous bassins versants de l'étude.	Erreur ! Signet non défini.

Introduction

Le projet Charol’N : l’étude du bassin versant du Mesvrin 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 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 basées sur les données DRIAS permettent de se rendre compte que le secteur qui concerne le bassin versant de l'Arroux et de la Somme sera de plus en plus marqué par une inégalité de la répartition des précipitation :

- 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.

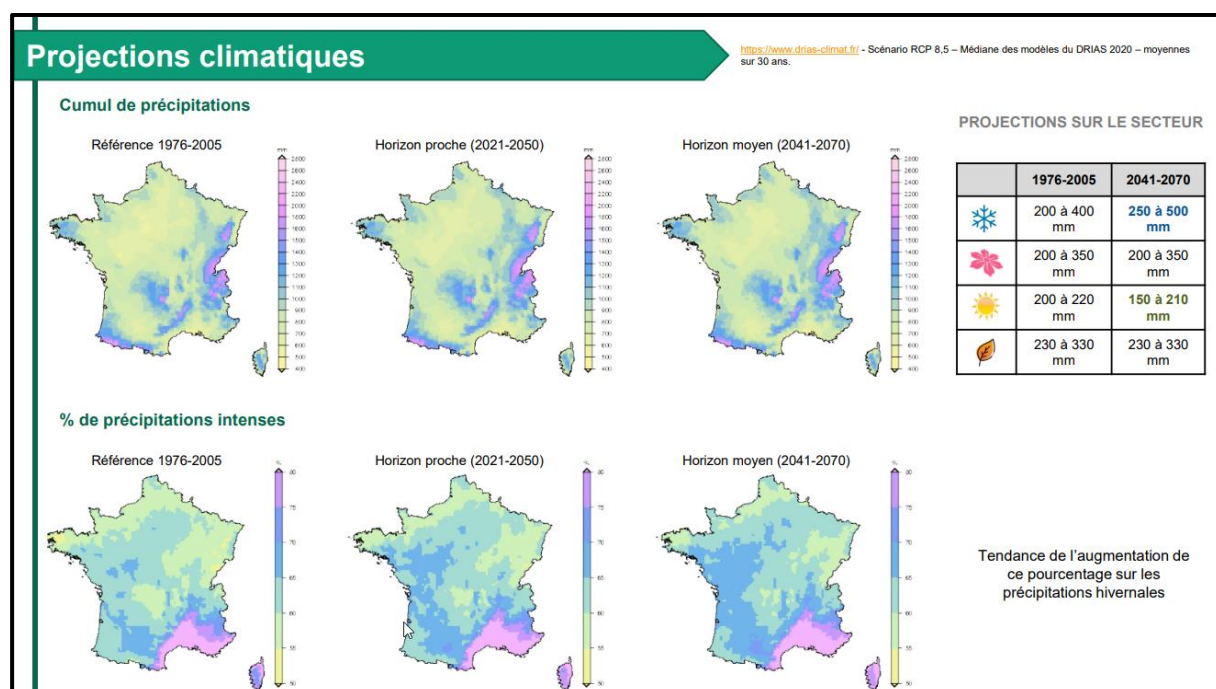


Figure 1 : Projections climatiques - Cumul des précipitations annuelles (Source : DTGE SMBVAS, Données DRIAS)

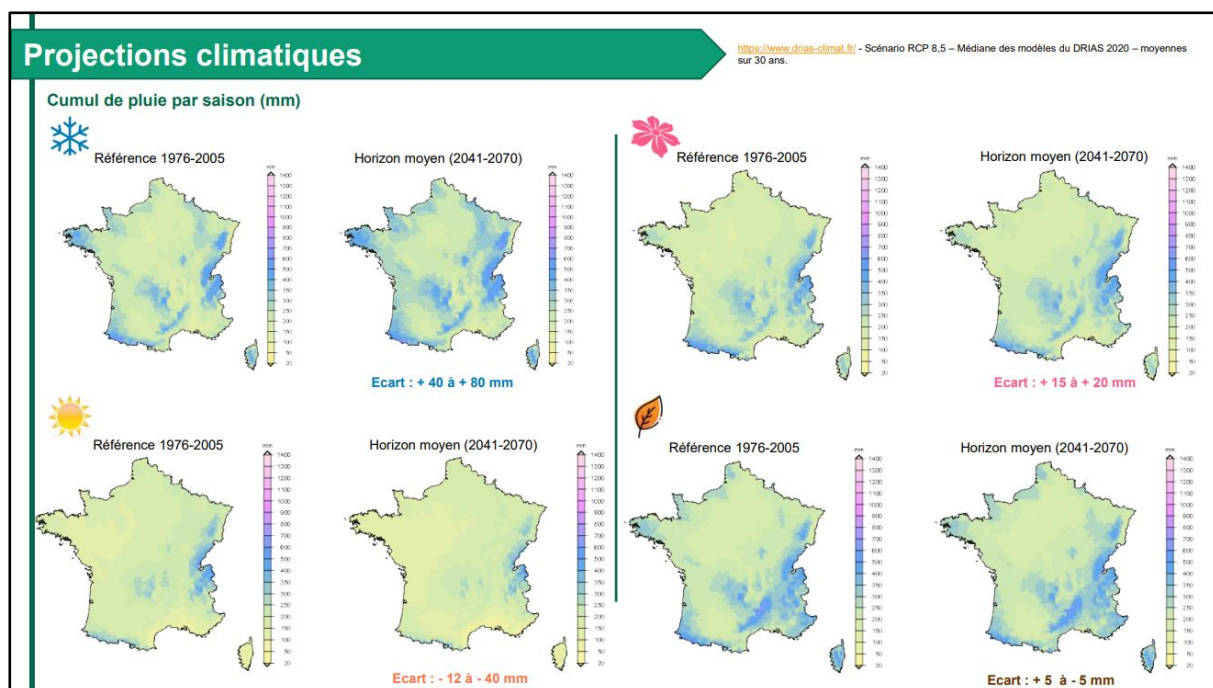


Figure 2 : Projections climatiques - Cumul des précipitations par saisons (Source : DTGE SMBVAS, Données DRIAS)

Le diagnostic de bassin versant : Ce document a pour objectif de rassembler et d'interpréter les données disponibles sur le bassin versant du Mesvrin. 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 du Mesvrin 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 le site internet du projet.

Le bassin versant topographique du Mesvrin se situe majoritairement dans la petite région agricole (PRA) de l'Autunois. Une petite partie, 550 hectares sur les 24 000 hectares, se situe dans la PRA du Morvan. En 2017, seulement 10% de sa surface était classée en zone vulnérable (ZV) au vu de la directive nitrates. Les 90% restant font partie de la dernière proposition de 2020. Le projet Charol'N possède donc un fort enjeu pour ce territoire qui échappe ainsi au classement en ZV pour le moment. Pour rappel, le projet Charol'N vise à démontrer que l'application des mesures de la directive nitrates sur un territoire caractéristique de l'Ouest de la Saône-et-Loire ne donnera pas de résultats concluants et à trouver des alternatives.

La présence d'une station de débit permet d'avoir accès aux mesures journalières et aux moyennes mensuelles sur la rivière du Mesvrin. Un point de mesure nitrates est situé sur la commune de Saint-Symphorien-de-Marmagne, 106 mesures ont été réalisées de 2010 à fin 2023 avec un maximum à 20,3 mgNO₃/L atteint à l'automne 2018. 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 SMBVAS (Syndicat Mixte des Bassins Versants de l'Arroux et de la Somme). Trois bassins d'alimentation de captage se répartissent sur le BV, on y compte 28 points de captages. L'animation de ces BAC est réalisée par Sophie LAPOINTE (Chargée de mission eau CDA71). Des actions de restauration et protection des milieux aquatiques sont fléchés prioritaires sur le BV, elles ont été réalisées ou seront réalisées dans le cadre de l'accord de territoire Morvan, Arroux, Somme (mise en défens des berges pour régénération de la ripisylve, restauration ou protection de zones humides, restauration de la continuité écologique, animation agricole...)

Le Bassin versant du Mesvrin a été couvert par 4 études :

- Mesvrin vers confluence avec l'Arroux : SMBVAS qui a missionné le bureau d'étude Acer Campestre en 2016 ;
- Plateau d'Antully : CENB de 2015 à 2018
- Affluent du Mesvrin : CUCM de 2015 à 2018
- Secteur du Brandon : SMEMAC de 2016 à 2017.

Une note technique a été rédigée par le SMBVAS pour orienter la sélection des ruisseaux affluents du Mesvrin sur lesquels le suivi de qualité de l'eau et des pratiques agricoles sera réalisé. Deux affluents ont été retenus :

- **La Brume** en contexte d'élevage bovin extensif et une grande proportion de prairies permanentes.
 - « *Animation agricole : secteur où une animation agricole pour la mise en défens a été conduite en 2017-2018 par le SMBVAS = bonne connaissance du secteur.* » (Note technique, SMBVAS).

- **Le Rançon** avec une couverture forestière prédominante. Ce dernier n'est pas représentatif de l'ensemble de la Saône-et-Loire mais fait office de cours d'eau témoin sur lequel les pressions agricoles sont réduites.
 - **« Contexte agricole : élevage extensif.** Animation antérieure dans le cadre de PSE = bonne connaissance du contexte agricole (types exploitations, pratiques, parcellaires, densités de haies, inventaires des zones humides du bureau d'étude Acer Campestre missionné par le SMBVAS et du Conservatoire des Espaces Naturels de Bourgogne, réalisés entre 2015 et 2018 dans le cadre du CT Arroux)
 - Une tête d'affluent occupée par des captages eau potable de la CUCM : les ressources Nord du Mesvrin. Sur le Rançon, il s'agit du secteur appelé le bassin du pont d'Ajoux avec présence de 3 barrages = suivi de la qualité de l'eau souterraine sur les captages
 - **Animation agricole sur le bassin du Pont d'Ajoux :** une animation agricole collective et individuelle vis-à-vis de la préservation de la qualité de l'eau est prévue à partir de 2023. Le secteur va également faire l'objet d'une étude de définition des actions de lutte contre les pollutions diffuses sur les Aires d'Alimentation de Captage sur 2022-2023 + animation pour la mise en défens des cours d'eau. → Aussi les résultats de l'étude et les contacts des agriculteurs du secteur pourront être communiqués. Cependant, la CUCM ne dispose pas à ce jour de moyens humains pour s'investir dans l'étude nitrate sur l'ouest Saône-et-Loire.
 - Présence d'un **pluviomètre** depuis 2019 sur la commune de Saint-Sernin-du-Bois (données pouvant être communiquée par la CUCM) ainsi qu'une mesure du débit au niveau de la confluence du Groslier avec une étude d'interprétation des débits de 2015. (Note technique, SMBVAS).

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 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 de la Brume et du Rançon par les membres du SMBVAS. 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-BIRONNAIS

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(NO₃)/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 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 : Station de relevé de qualité de l'eau (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

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 directement sur 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

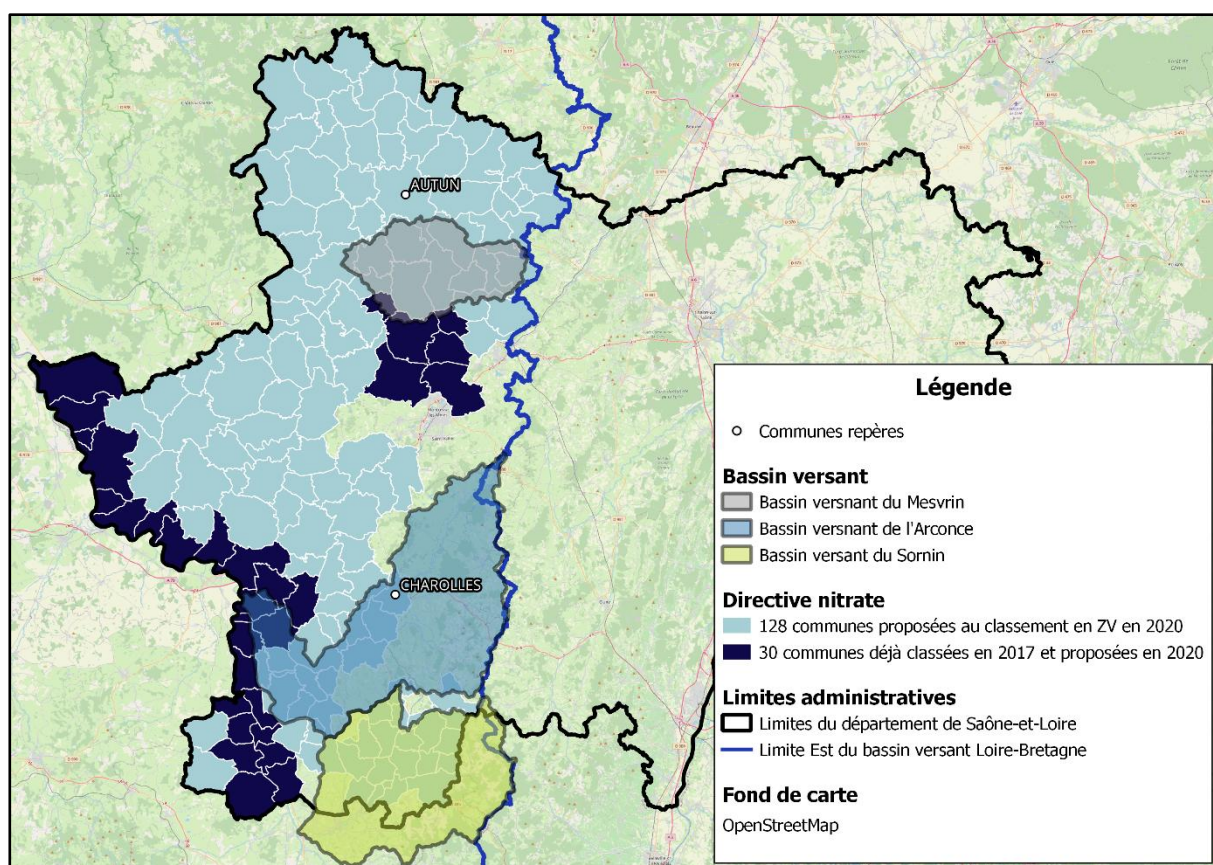
Dans le cadre de ce rapport technique, le logiciel **Rstudio** sera utilisé pour traiter et analyser les données de pluviométrie, de débit et les résultats de qualité de l'eau. R permettra d'explorer ces

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



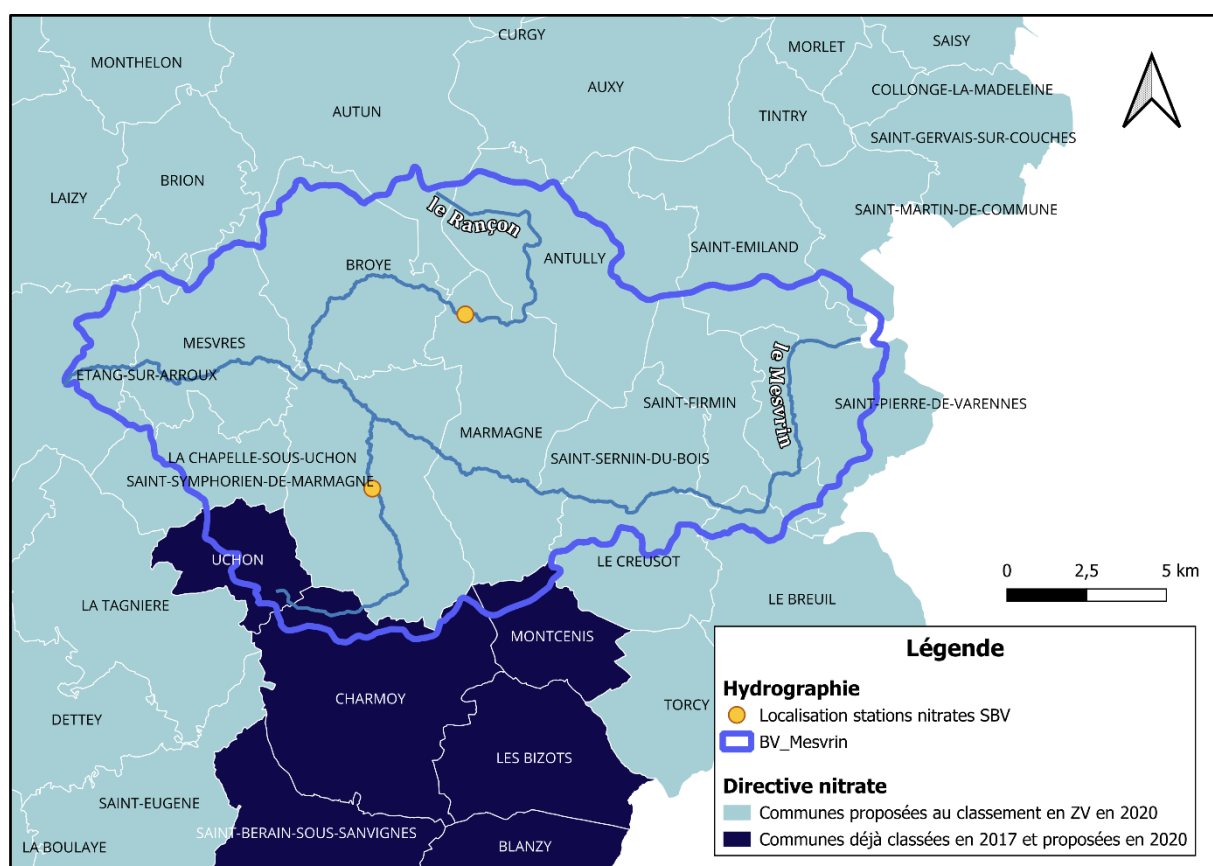
Carte 2 : Localisation des bassins versants ateliers sur la zone d'étude.

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 du Mesvrin se trouve dans le Nord de la zone d'étude, dans l'Autunois. Sa délimitation topographique se situe entièrement dans le bassin versant de la Loire. Une vingtaine de communes sont concernées par ce bassin versants dont 3 déjà classées en zone vulnérable et à nouveau proposées au classement 2020 (Tableau 5). Sa surface est d'approximativement 24 000 hectares avec plus de 230 kilomètres de linéaire de cours d'eau.

Tableau 5 : Statut des communes du Mesvrin au moment de la révision des zones vulnérables de 2021.

Commune	Directive nitrate	Commune	Directive nitrate
Antully	Nouvellement proposée	Mesvres	Nouvellement proposée
Autun	Nouvellement proposée	Montcenis	Déjà classée en 2017
Broye	Nouvellement proposée	Saint-Emiland	Nouvellement proposée
Charmoy	Déjà classée en 2017	Saint-Firmin	Nouvellement proposée
Etang-sur-Arroux	Nouvellement proposée	Saint-Martin-de-Commune	Nouvellement proposée
La-Chapelle-sous-Uchon	Nouvellement proposée	Saint-Pierre-de-Varennes	Nouvellement proposée
Le Breuil	Nouvellement proposée	Saint-Sernin-du-Bois	Nouvellement proposée
Le Creusot	Nouvellement proposée	Uchon	Déjà classée en 2017
Marmagne	Nouvellement proposée		

Située sur la commune de Marmagne, la station de prélèvement du Rançon capte une eau théoriquement moins impactée par les pollutions agricoles diffuses, en raison du couvert forestier plus important. Au contraire, la station du ruisseau de la Brume se situe plus en aval d'un territoire bien plus agricole. Si les nitrates sont bien d'origine agricole, nous pouvons faire l'hypothèse que des différences de concentration en NO_3^- seront observables en étant significativement plus basses pour le Rançon.

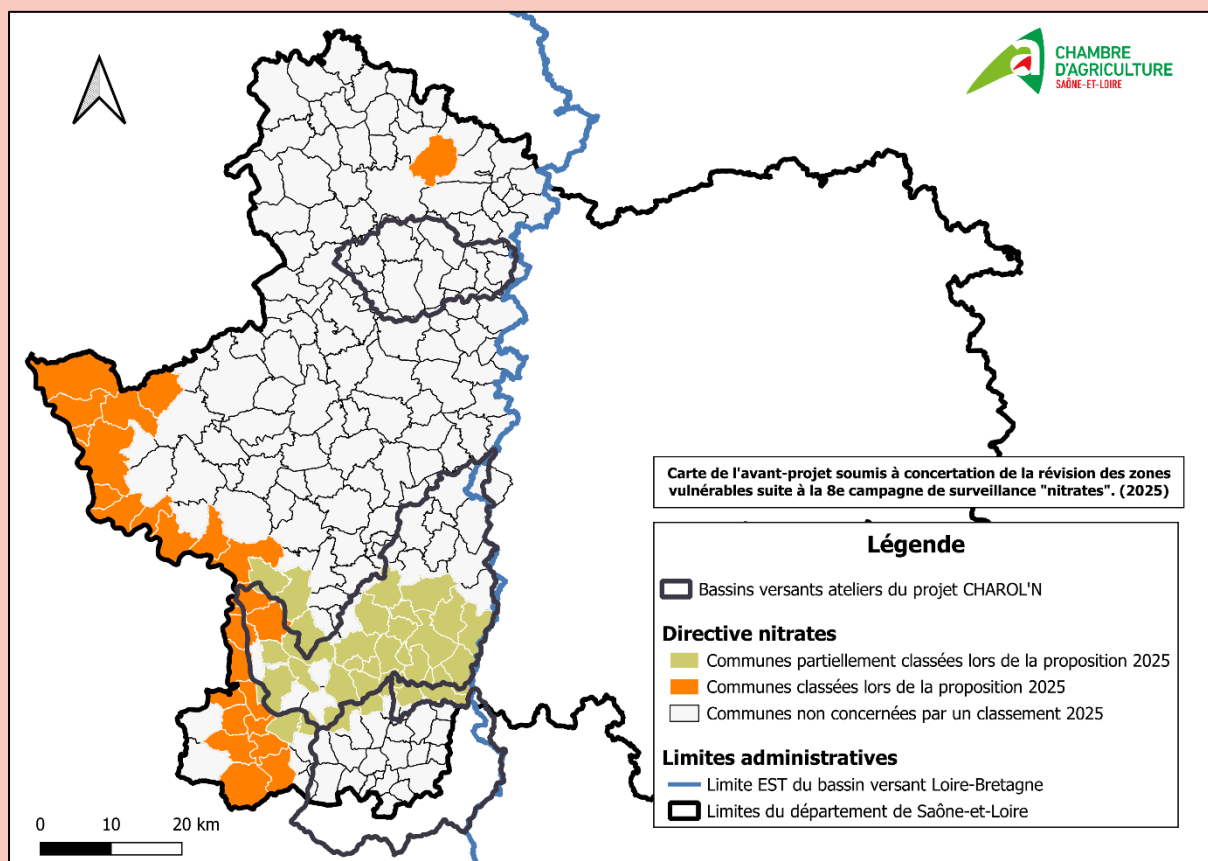


Carte 3 : Cours d'eau de l'étude et localisation des stations de prélèvement.

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.

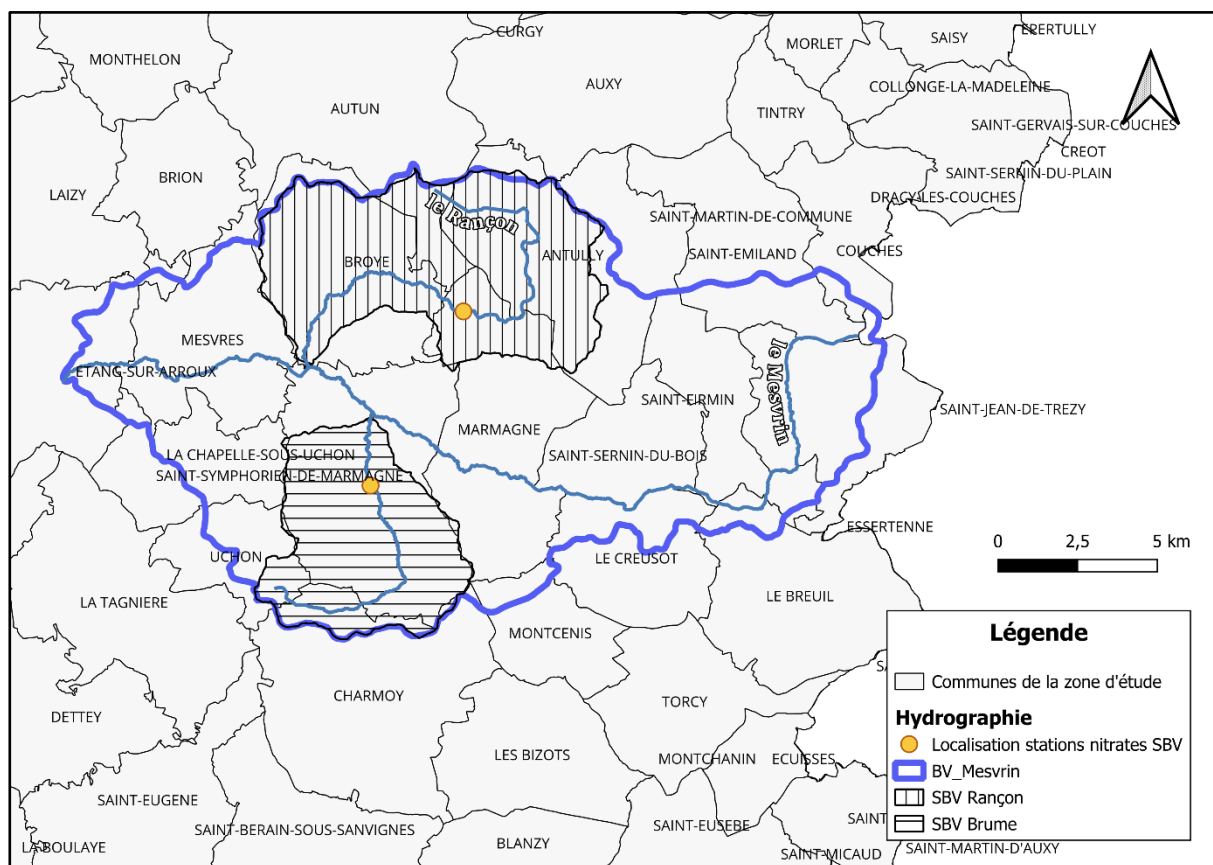


Carte 4 : Communes proposées en 2025 au classement en ZV.

Dans le cadre d'une étude sur les pollutions agricoles diffuses menée par le bureau d'études SCE et commandée par le SMBVAS, une délimitation topographique des sous-bassins versants (SBV) de la Brume et du Rançon a été réalisée.

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 par le projet.
- 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.



Carte 5 : Délimitation des sous bassins versants de la Brume et du Rançon (Source : Etude SCE).

Selon le SMBVAS, le Mesvrin est fortement impacté par les effets du changement climatique. Ces derniers se traduisent par une intensification des périodes d'étiage, une augmentation des assecs, ainsi qu'une fréquence accrue des sécheresses. Ces phénomènes perturbent l'équilibre fragile entre la disponibilité en eau et la demande, qui ne cesse de croître.

Ces problèmes sont aggravés par plusieurs facteurs humains et environnementaux. L'artificialisation des sols, la dégradation des zones humides, la compaction des terres et les pratiques de drainage

contribuent à fragiliser les écosystèmes locaux. Par ailleurs, la présence de nombreux plans d'eau accentue les pertes par évaporation et provoque un réchauffement de l'eau, ce qui accentue les déséquilibres (*INFO'EAU CTMAS N°1 – Décembre 2022, Syndicat mixte des bassins versant de l'Arroux et de la Somme*).



Figure 4 : Station de prélèvement de la Brume.

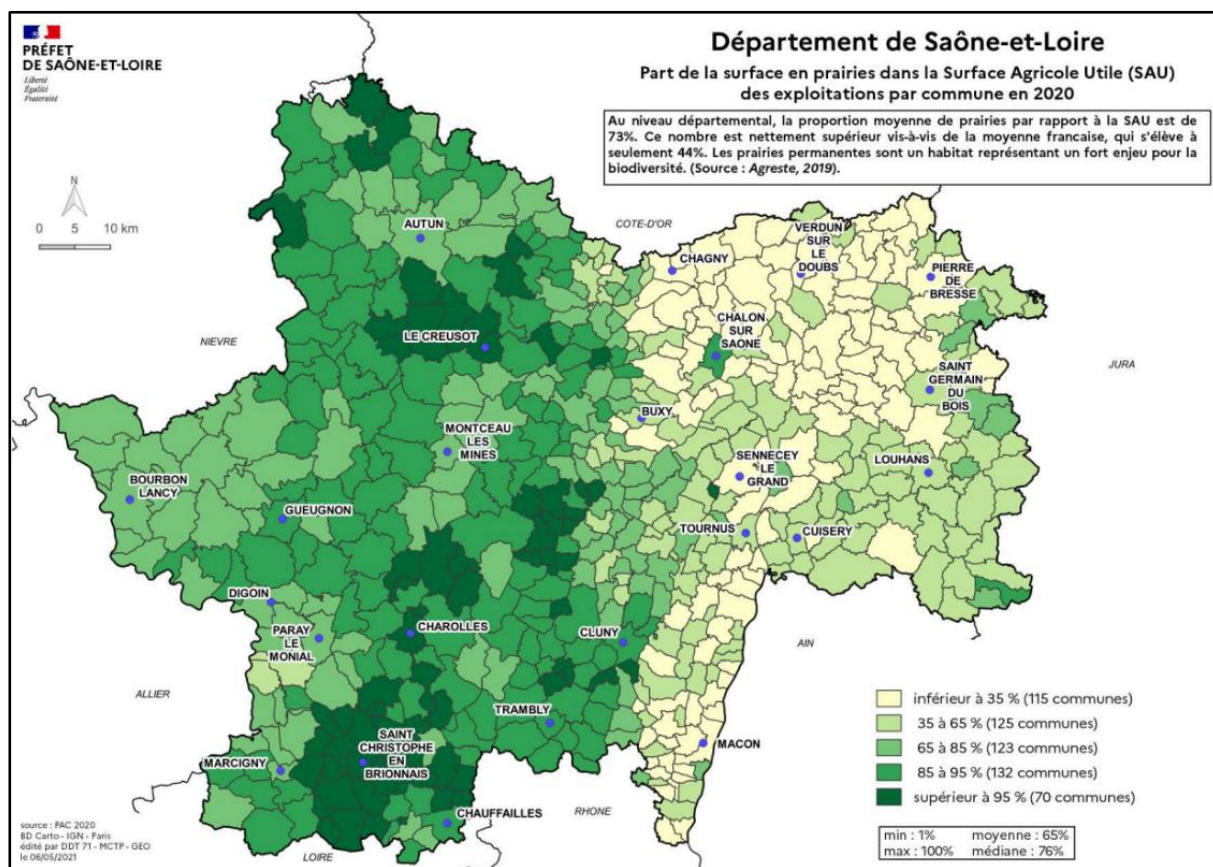


Figure 4 : Station de prélèvement du Rançon.

Ci-dessus deux photographies prises sur les stations de mesures utilisées par le syndicat de rivière pour les prélèvements. On observe une différence notable entre les deux milieux. Sur la Brume, la majorité du paysage est représenté par de la prairie, sans végétation en bordure de cours d'eau. Au contraire, la forêt est prédominante aux abords de la station du Rançon.

3.2. Contexte agricole

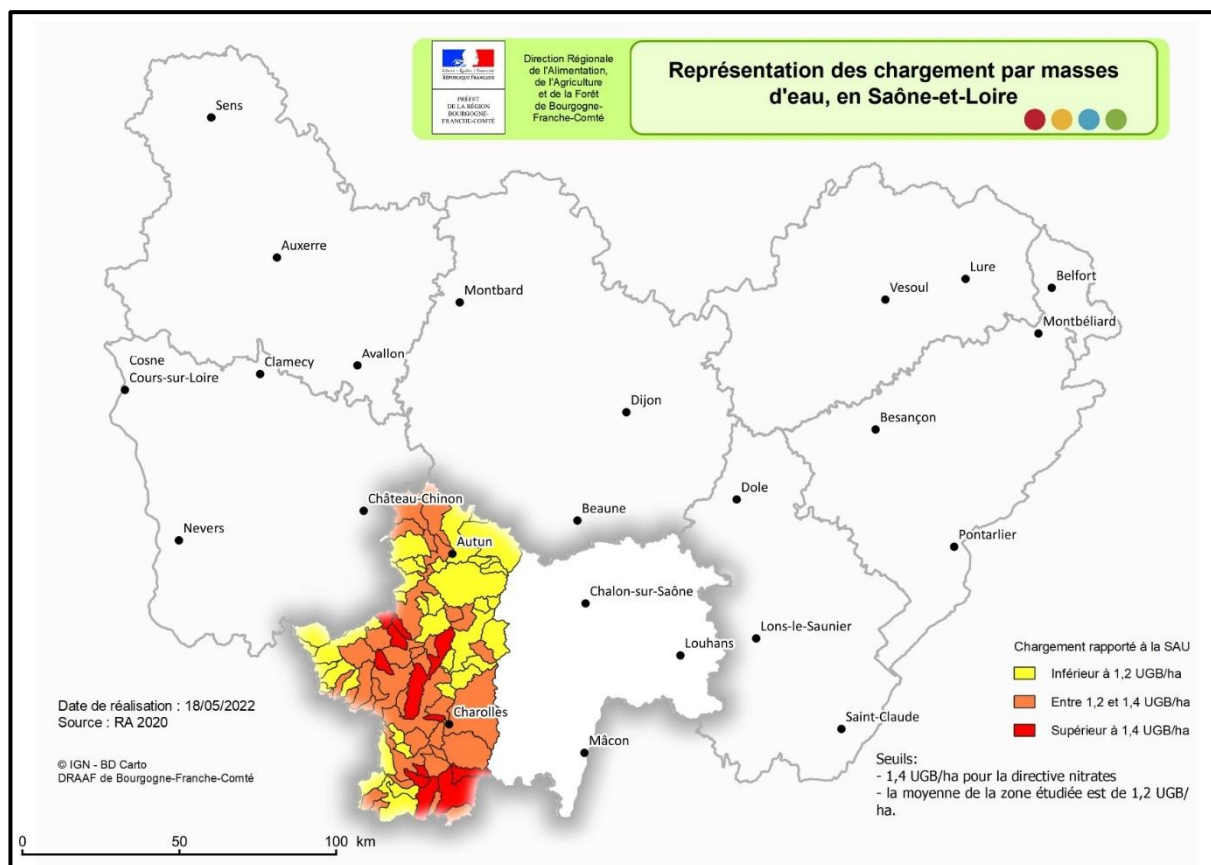
3.2.1. Données générales



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. Ce constat faisait partie des arguments pour le non-classement en zone vulnérable des nouvelles communes proposées.

Concernant le Mesvrin, la plupart des communes dont le Creusot, Marmagne ou Saint-Symphorien-de-Marmagne ont une part de prairie supérieure à 95%. La gestion de la fauche et du pâturage seront des points majeurs à aborder lors de l'élaboration de programmes d'action.



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

D'après la carte 6, le secteur présente un chargement assez faible, inférieur à 1,2 UGB/ha, ce qui est en dessous du seuil de 1,4 UGB/ha fixé par la directive Nitrates. Ce faible chargement est favorable car il limite les effets négatifs de l'élevage sur les prairies : le piétinement et le tassement des sols sont réduits, ce qui préserve la structure du sol. De plus, un faible chargement prévient le surpâturage, permettant une meilleure régénération de la végétation, et réduit la quantité d'effluents apportés directement 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
Absence de couverts intermédiaires Non fractionnement de la fertilisation Pratiques de fertilisation peu adaptées (périodes, doses, nature)	Ration peu adaptée (pouvant être plus efficiente) Intensification localisée (surpâturage, piétinement...)	Accès des animaux aux cours d'eau (piétinement et pollution directe) Absence de ripisylve	Faune sauvage dégradant les berges (notamment les ragondins) Changement climatique (sécheresses) Activité humaine hors agriculture Disfonctionnement des STEPS
Bocage	Gestion des effluents	Prairies	
Manque de haies / arbres dans les parcelles. Gestion du bocage à re adapter	Stockage du fumier au champ (fuites par ruissellement et infiltration)	Retournement des prairies Pratique du re-semis Trou de végétation (prairies en mauvais état)	

Figure 5 : Bilan des pratiques identifiées comme susceptibles de favoriser le ruissellement et/ou la lixiviation des nitrates sur la zone d'étude.

3.3. Données cartographiques des sols

3.3.1. Occupation du sol

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). 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 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.

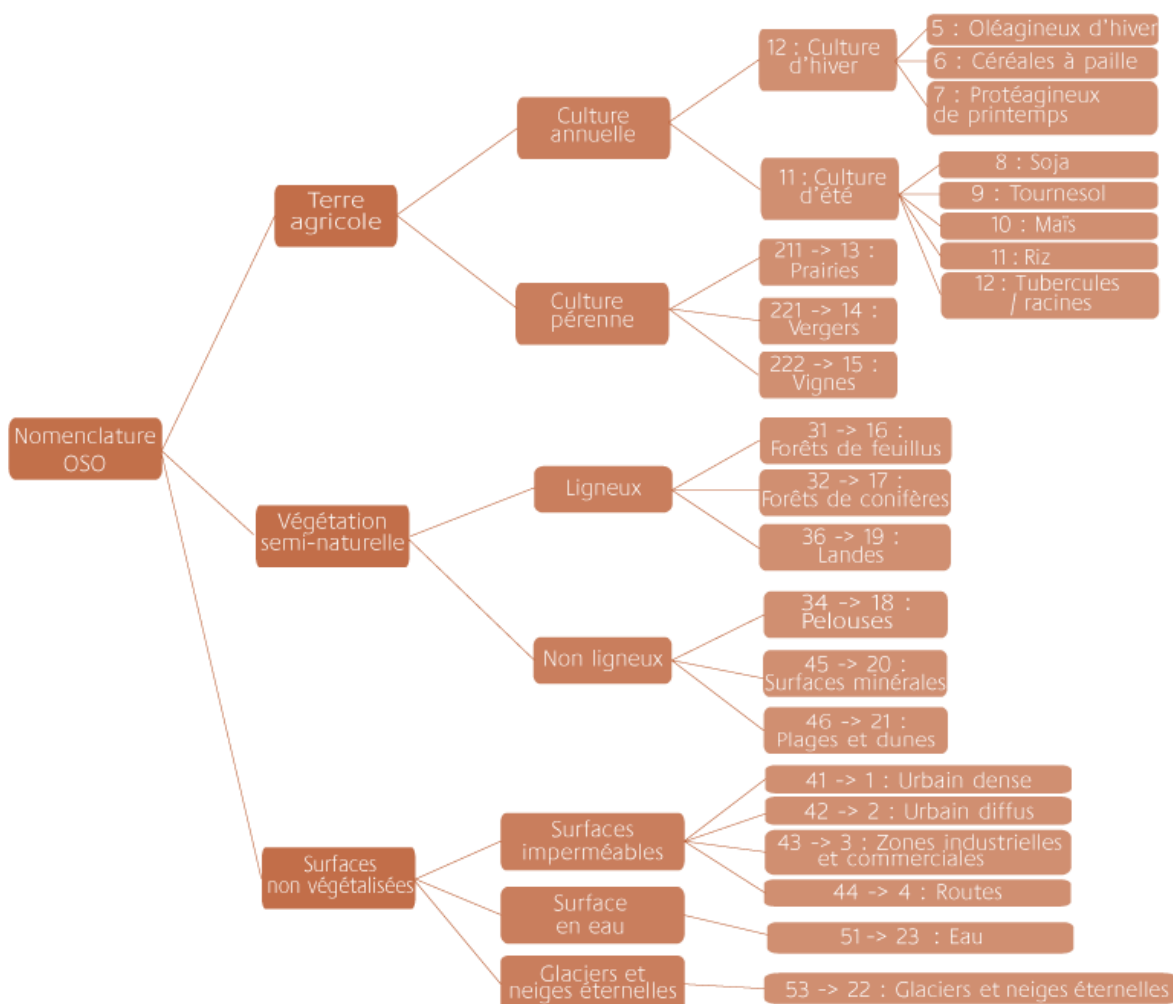
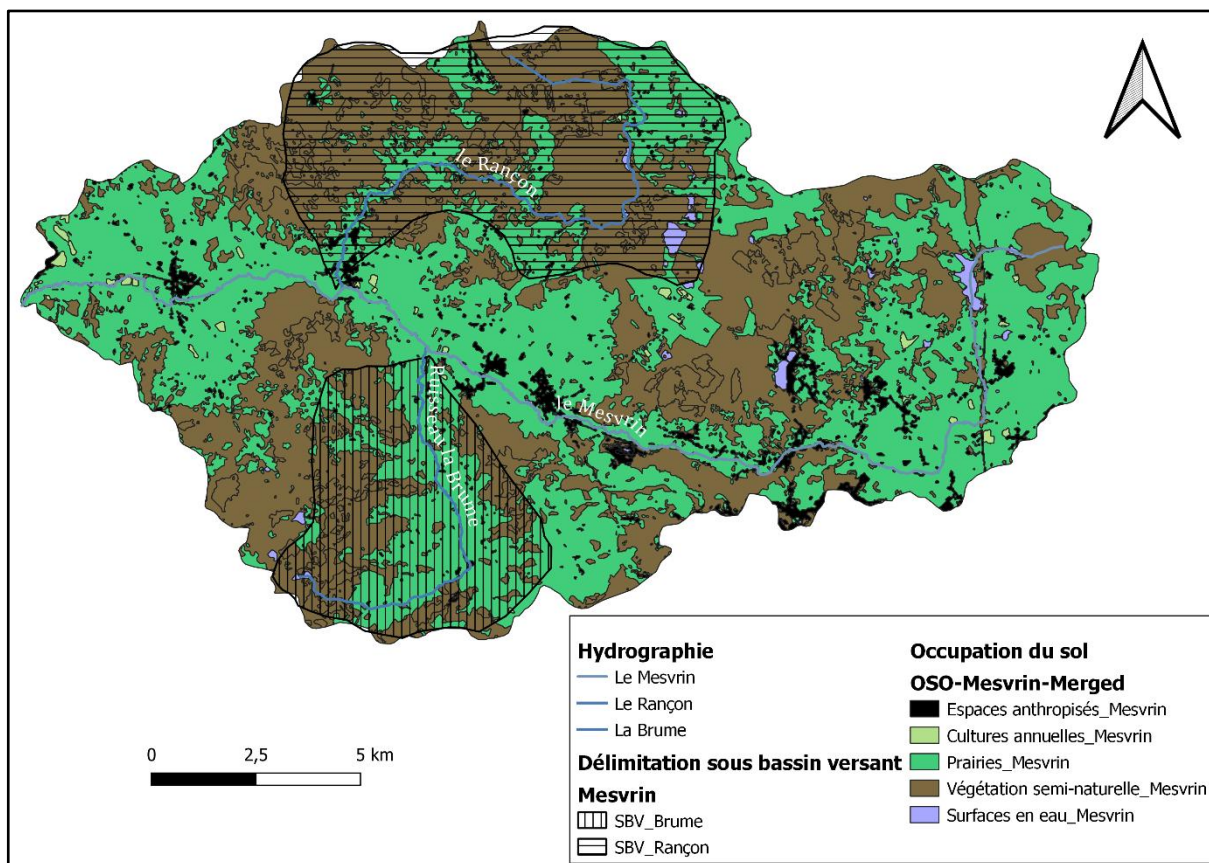


Figure 6 : Légende de la nomenclature du projet OSO Théia. (Source : CES occupation des sols THEIA)

Ci-dessous, la carte d'occupation des sols de l'ensemble du bassin versant topographique du Mesvrin. Les données SIG proviennent de la base de données OSO-Théïa, millésime 2023. La légende, bien plus complexe à l'origine (Figure 6), 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.

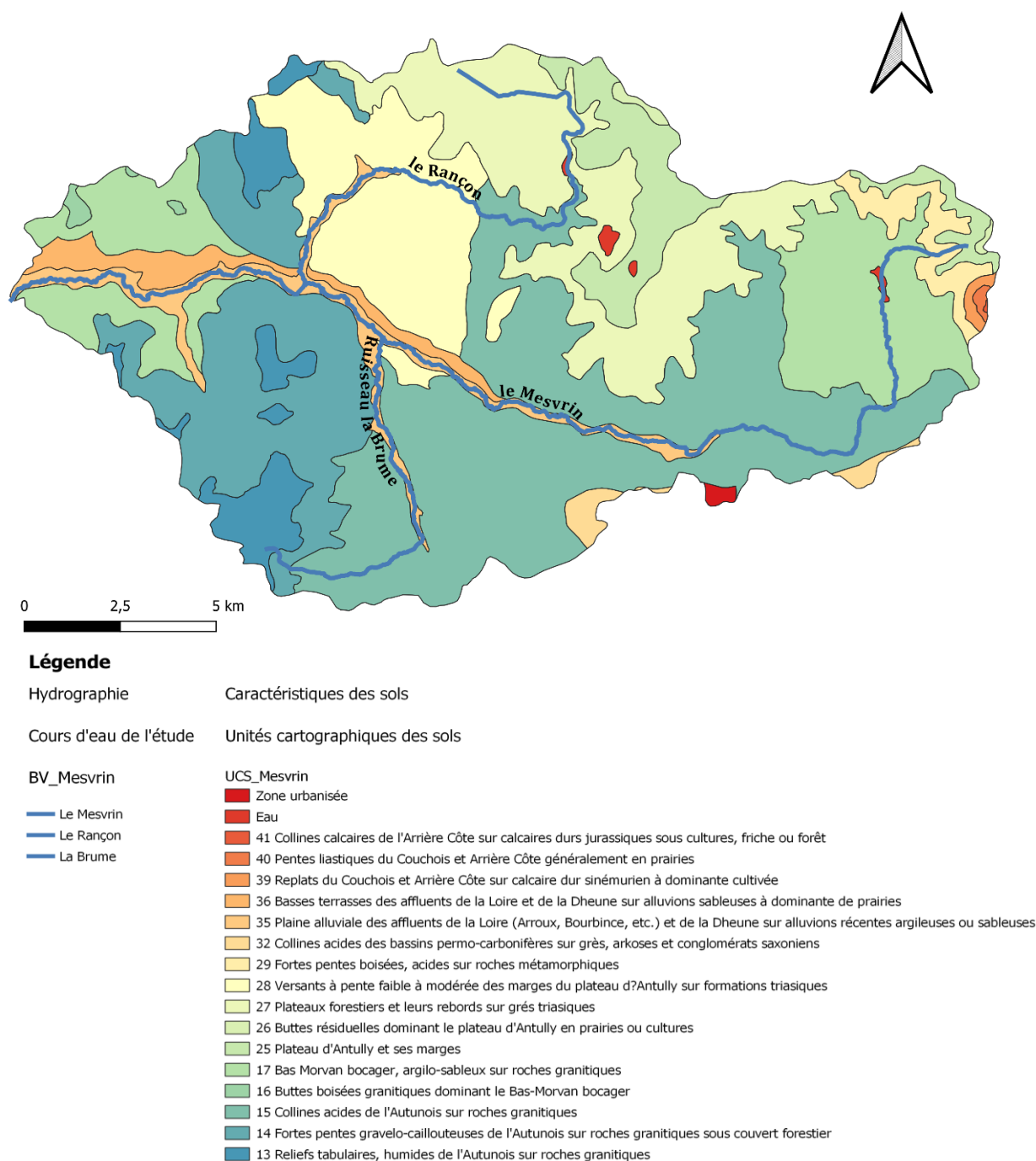


Carte 8 : Carte de l'occupation des sols sur le bassin versant du Mesvrin.

On retrouve à nouveau la différence entre le Rançon et la Brume. En effet, le Rançon traverse un paysage majoritairement forestier, tandis que la Brume un territoire uniquement agricole. Globalement, le bassin versant présente un gros couvert forestier avec près de 47% de sa surface. Les prairies permanentes quant à elles représentent 49% de la surface du BV. Les 4% restants se répartissent donc entre les cultures annuelles, les espaces anthropisés et les surfaces en eau.

Ce territoire devrait donc subir une pression azotée moins importante que d'autre territoire où les prairies recouvrent une plus grande partie du bassin versant. C'est le cas des deux autres bassins versants ateliers : le Sornin et l'Arconce (Cf leur diagnostic).

3.3.2. Unités cartographiques des sols



Carte 9 : Unités cartographiques des sols sur le bassin versant du Mesvrin.

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. Par exemple, l'équilibre entre la lixiviation des nitrates et la dénitrification dépend fortement du régime hydrique du sol. Dans les sols sous prairie plus hydromorphes, le lessivage peut être réduit de plus de 40 %*.

*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.

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 paramètre 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.

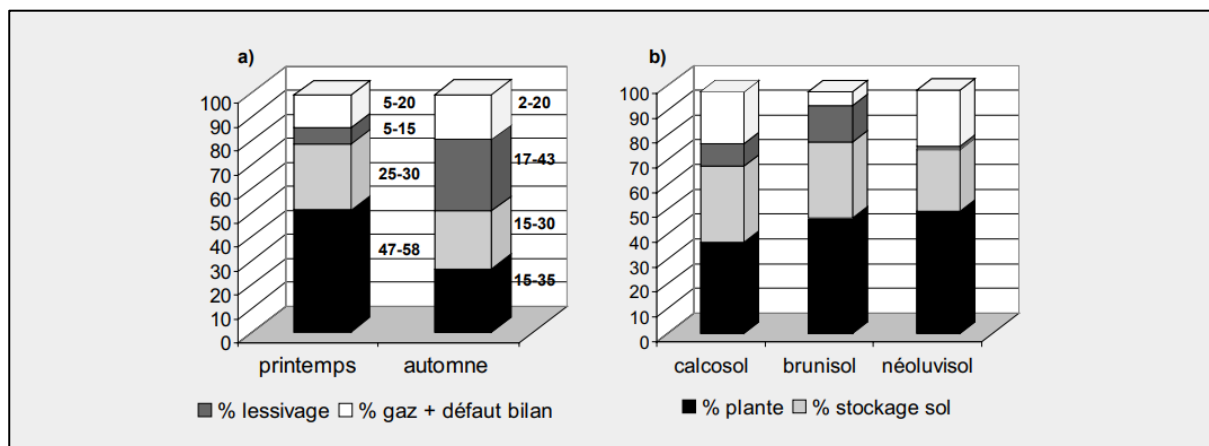


Figure 7 : Devenir de l'azote de pissats en fonction de la date d'apport et du type de sol.

Au niveau des types de sol, cette zone est complexe par sa diversité morphologique (plateaux, fortes pentes, buttes). La géologie se distingue en deux grandes formations d'âge primaire : des granites et des roches volcaniques.

Zones de pentes sur substrat granitique (secteur du Rançon et de la Brume)

Sur les fortes pentes, dominées par des Alocrisols (sablo-argileux, peu profonds, fortement caillouteux), l'infiltration est rapide mais limitée par la faible profondeur des sols. L'eau percole rapidement vers les nappes ou ruisselle en surface, entraînant potentiellement des nitrates, bien que la végétation forestière en place limite la lixiviation.

Sur les pentes plus modérées, les Brunisols (argilo-limono-sableux, graveleux, moyennement profonds) offrent une meilleure capacité de rétention de l'eau et des nutriments, ce qui peut ralentir le transfert des nitrates vers les cours d'eau.

Zones de plateau (Plateau d'Antully et marges)

Les Pélosols (sols argileux, moyennement profonds, peu graveleux) ont une forte capacité de rétention d'eau, limitant l'infiltration en profondeur. Dans ces conditions, les nitrates sont davantage soumis à des phénomènes de stockage temporaire ou de dénitrification en conditions hydromorphes.

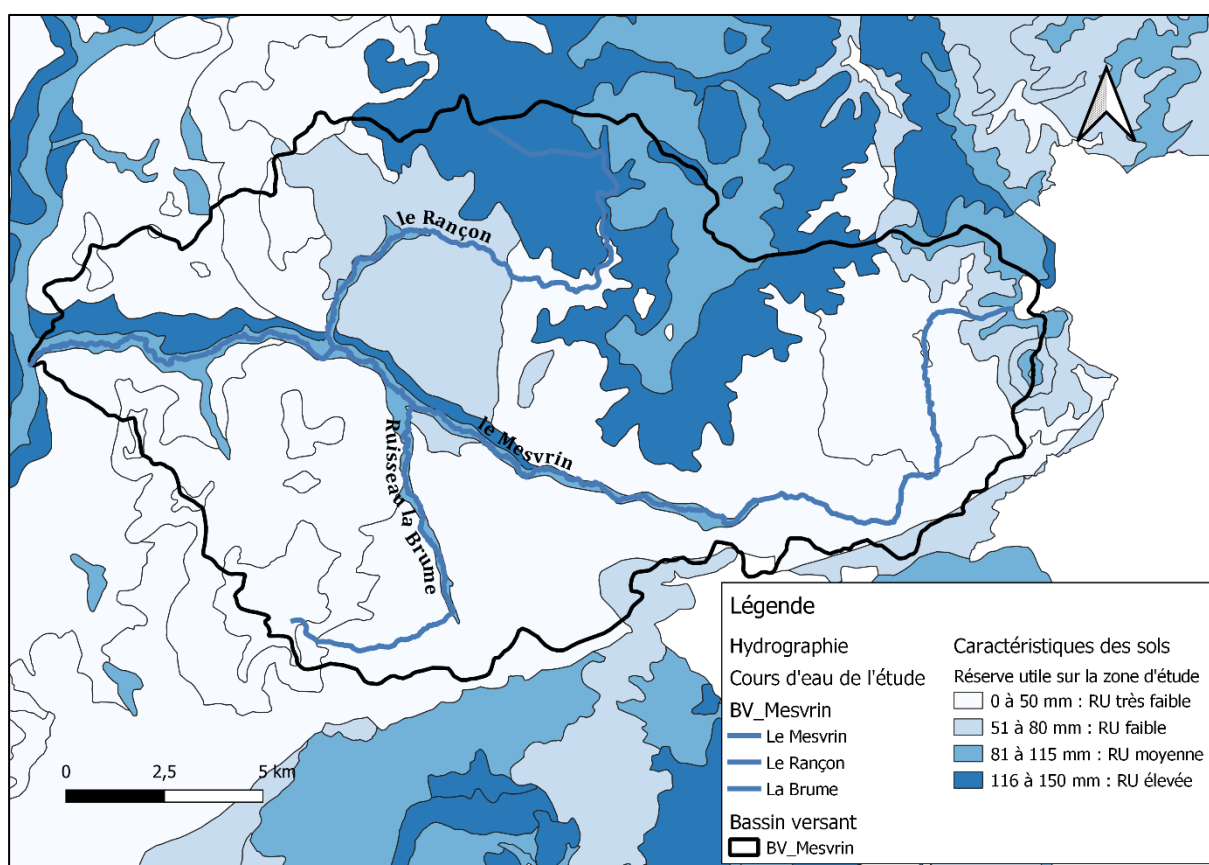
En périphérie des plateaux, les Calcisols (argileux, caillouteux, sur argile lourde) possèdent une faible porosité et une infiltration réduite, favorisant un ruissellement important et un potentiel transfert direct des nitrates vers les eaux de surface.

Zones alluviales des vallées

Les Fluviosol (sableux, profonds, à charge gravelo-caillouteuse variable) présentent une forte perméabilité, facilitant la migration des nitrates vers la nappe phréatique et augmentant le risque de contamination des eaux souterraines et de résurgence vers les cours d'eau.

- ➔ En zones de pentes fortes, le ruissellement peut être le principal mode de transfert vers les cours d'eau, particulièrement en cas de fortes précipitations. Sur les plateaux, les processus de rétention et de transformation (immobilisation dans les argiles, dénitrification dans les zones hydromorphes) peuvent ralentir le transit des nitrates. Dans les plaines alluviales, les nitrates lessivés peuvent s'accumuler dans la nappe phréatique et réapparaître dans les écoulements de fond vers les rivières.

3.3.3. La réserve utile



Carte 10 : Carte de la réserve utile sur le bassin versant du Mesvrin.*

* (7) Marjorie Ubertos, 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)

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. On observe des différences marquées entre le Rançon et la Brume. Si une partie du lit de la Brume présente une réserve utile moyenne, la majorité de son parcours traverse des sols à réserve utile très faible (entre 0 et 50 millimètres). En revanche, la tête de bassin du Rançon affiche une RU plus élevée, comprise entre 116 et 150 millimètres. Les autres zones du Rançon ont une RU inférieure à celle de la tête de bassin, mais globalement plus élevée que celle des sols traversés par la Brume.

Une réserve utile très faible, comme dans le sous-bassin versant de la Brume, limite la capacité des sols à retenir suffisamment d'eau pour répondre aux besoins de la végétation. Cela accentue les risques de stress hydrique et diminue la productivité agricole, notamment lors des années de sécheresse, comme celles observées en 2018, 2019, 2020 et, plus récemment, en 2023.

À l'inverse, le sous-bassin versant du Rançon bénéficie d'une meilleure capacité à faire face aux impacts du changement climatique. Grâce à un couvert forestier plus dense et une réserve utile plus élevée, il est mieux armé pour atténuer les effets des sécheresses.

4. Données hydrologiques et climatiques

4.1. Les nitrates

4.1.1. Le Mesvrin de 2000 à aujourd'hui

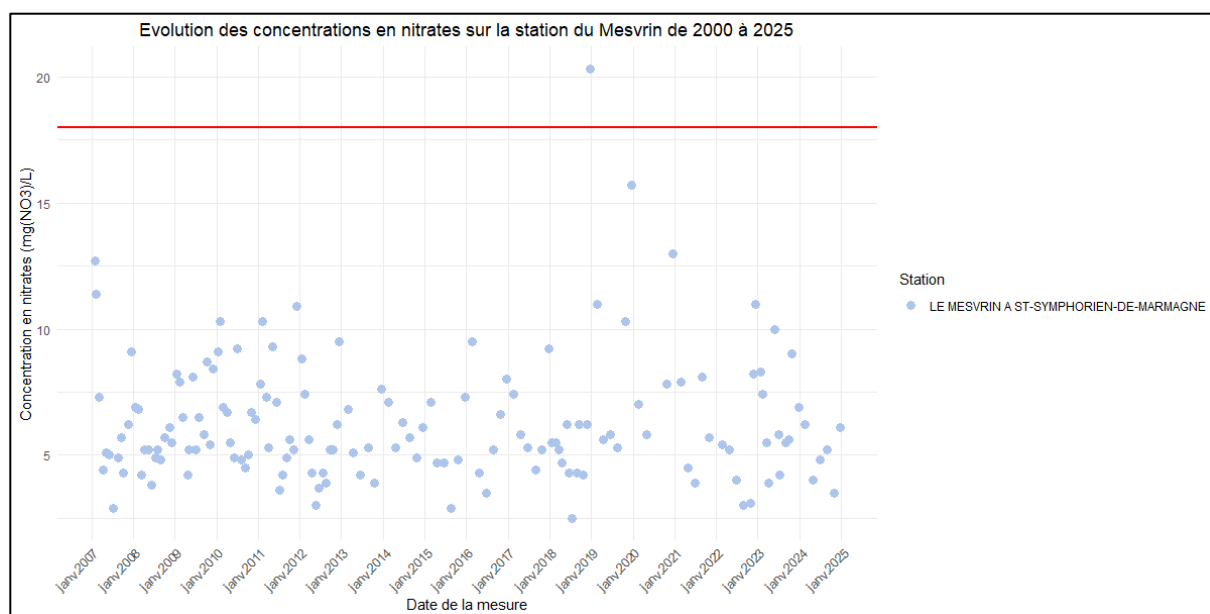


Figure 8 : Evolution des concentrations en nitrates sur la station MESVRIN à SAINT-SYMPHORIEN-DE-MARMAGNE

La figure 7 présente l'évolution des concentrations en nitrates mesurées entre 2007 et 2025 sur la station du Mesvrin à Saint-Symphorien-de-Marmagne, d'après les données du réseau Naïades. Ce suivi permet d'évaluer la qualité chimique des eaux de ce cours d'eau sur le long terme.

Dans l'ensemble, les concentrations observées sont relativement stables et se répartissent de manière homogène entre 0 et 10 mg(NO₃)/L, valeurs nettement inférieures au seuil de 18 mg/L représenté par la ligne rouge. Cette stabilité traduit une qualité globalement satisfaisante et maîtrisée des eaux du Mesvrin au cours des dernières années.

Un pic notable est toutefois enregistré fin 2018, atteignant 20,3 mg(NO₃)/L. Ce dépassement ponctuel, également mentionné dans une étude de la DREAL, a contribué à la proposition de classement du bassin versant en zone vulnérable en 2020. Cet épisode intervient après la première longue période de sécheresse depuis 2003. Le débit du cours d'eau était alors de 2112 L/s.

Un phénomène similaire est observé en décembre 2019, avec un pic à 15,7 mg(NO₃)/L mesuré le 17 décembre, alors que le débit atteignait 5301 L/s, soit plus du double de celui au moment du pic de nitrate de 2018. Cette différence illustre bien l'impact de la dynamique hydrologique sur les concentrations mesurées : plus le débit est élevé, plus la dilution limite les valeurs observées.

Globalement, malgré ces épisodes ponctuels, les concentrations en nitrates sur le Mesvrin demeurent faibles et stables dans le temps, témoignant d'une bonne maîtrise des pressions agricoles et d'une résilience du milieu vis-à-vis des variations hydrologiques.

4.1.2. Campagne de prélèvement CHAROLN : La Brume et le Rançon

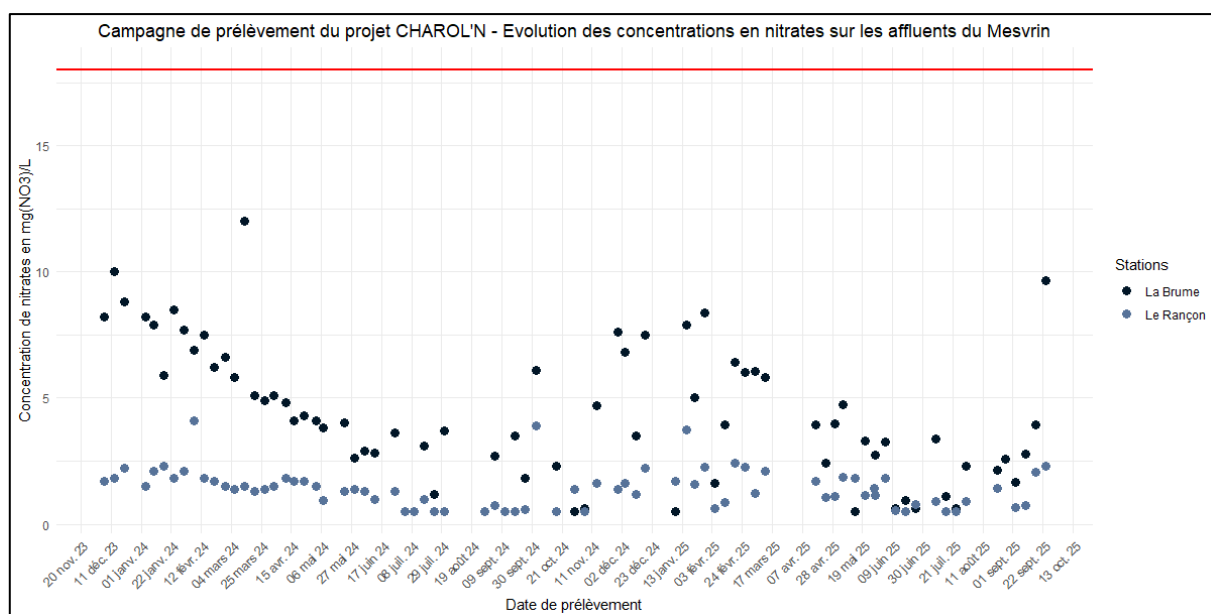


Figure 9 : Evolution des concentrations en nitrates sur les stations expérimentales de la Brume et du Rançon.

La figure 8 illustre l'évolution des concentrations en nitrates mesurées entre décembre 2023 et octobre 2025 sur deux affluents du Mesvrin, le ruisseau de la Brume et le ruisseau du Rançon, dans le cadre du projet CHAROLN.

- **Ruisseau du Rançon** : Les relevés effectués sur le ruisseau du Rançon montrent des concentrations particulièrement faibles, toutes inférieures à 5 mg(NO₃)/L, et souvent proches de 1 à 2 mg/L. Ces résultats étaient attendus compte tenu de l'occupation du sol dans ce sous-bassin versant, dominé par une forte couverture forestière et une activité agricole limitée. Ce contexte explique la faible exportation en nitrates vers le réseau hydrographique et la stabilité des concentrations observées tout au long de la période d'étude. Le Rançon apparaît ainsi peu concerné par la problématique nitrates, confirmant son rôle de secteur de référence à faible pression anthropique.

- **Ruisseau de la Brume** : Les concentrations mesurées dans le ruisseau de la Brume sont plus élevées que celles du Rançon, tout en restant largement en dessous du seuil réglementaire de 18 mg/L. Au début du suivi, les valeurs atteignaient ponctuellement plus de 10 mg(NO₃)/L, traduisant un lessivage hivernal après une période prolongée de sécheresse. Une diminution progressive est ensuite observée au cours du premier semestre 2024, jusqu'à des valeurs minimales autour de 3 à 4 mg/L durant l'été. À partir de l'automne 2024, les concentrations augmentent de nouveau, suivant la dynamique saisonnière classique liée à la reprise des écoulements et aux premiers lessivages de sols.

Les données antérieures à décembre 2023 auraient toutefois été précieuses pour cette étude, car elles auraient permis d'évaluer plus finement le comportement du cours d'eau après la période de sécheresse et de vérifier si des valeurs supérieures à 18 mg/L ont pu être atteintes. On constate par ailleurs que fin 2024, les concentrations sont nettement inférieures à celles de la même période en 2023. Cette différence pourrait s'expliquer par les conditions climatiques contrastées :

l'année 2023, marquée par la sécheresse, a favorisé la concentration des nitrates dans les eaux de surface, tandis que 2024, année plus humide, a entraîné une dilution importante des apports azotés.

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

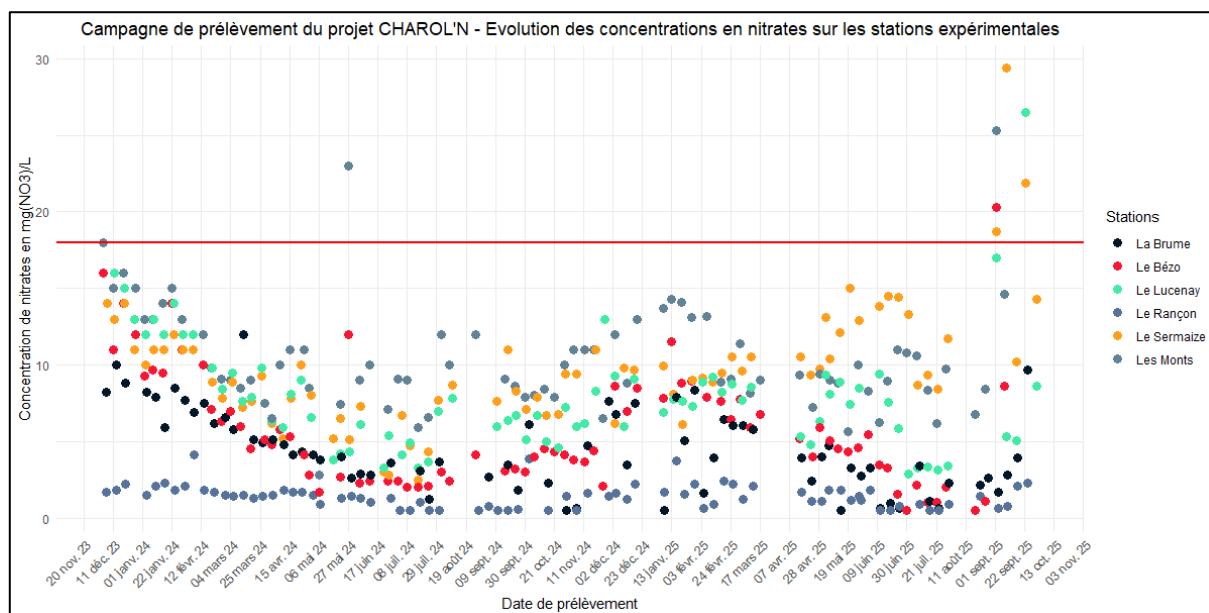


Figure 10 : Ensemble des résultats de la campagne de prélèvement nitrates CHAROL'N.

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(NO₃)/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).

4.2. Pluviométrie

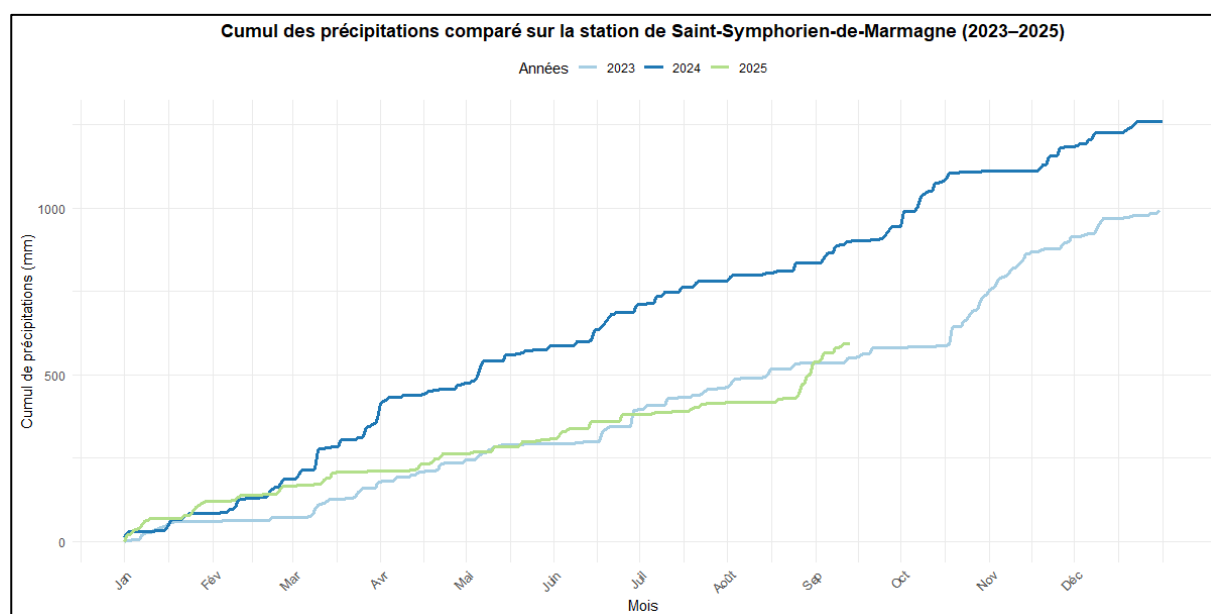


Figure 11 : Courbe du cumul de pluie de la station MétéoFrance à Saint-Symphorien-de-Marmagne sur les années 2023, 2024 et 2025.

Le graphique illustre l'évolution du cumul des précipitations pour les années 2023, 2024 et 2025 à la station de Saint-Symphorien-de-Marmagne. L'année 2024 est la plus humide, avec un cumul dépassant les 1 000 mm et une progression régulière, marquée par plusieurs épisodes intenses en automne. L'année 2023 présente un cumul intermédiaire, autour de 850 à 900 mm, avec une montée relativement continue ponctuée de hausses plus marquées au printemps puis en septembre-octobre.

L'année 2025 suit, de janvier à juillet, une trajectoire très proche de celle de 2023, avec des cumuls similaires durant toute la première moitié de l'année. En revanche, la période estivale est nettement plus sèche en 2025, ce qui provoque un écart croissant entre les deux courbes. À partir de fin août, un épisode pluvieux important entraîne une forte augmentation ponctuelle du cumul comparable à celui survenu fin octobre 2023.

- En attente des données de novembre et décembre 2025 -

Tableau 6 : Comparaison de la pluviométrie mensuelle entre les années 2023/2024 et la période de référence 1990-2010

MOIS	2023	R/ 1990-2010	2024	R/ 1990-2010	2025	R/ 1990-2010
JANVIER	60.3 mm	- 22.3	84.2 mm	+ 1.6	120.1 mm	+ 37.5
FEVRIER	12.2 mm	- 52.7	104.0 mm	+ 39.1	47.2 mm	- 17.7
MARS	102.2 mm	+ 42.7	226.2 mm	+ 166.7	44.4 mm	- 15.1
AVRIL	62.3 mm	- 2.7	59.5 mm	- 5.5	51.1 mm	- 13.9
MAI	57.3 mm	- 16.0	114.2 mm	+ 40.9	44.5 mm	- 28.8
JUIN	99.2 mm	+ 32.2	124.9 mm	+ 57.9	73.8 mm	+ 6.8
JUILLET	67.4 mm	+ 5.4	70.0 mm	+ 8.0	33.7 mm	- 28.3
AOÛT	73.5 mm	+ 8.6	52.5 mm	- 12.4	121.9 mm	+ 57.3
SEPTEMBRE	47.4 mm	- 21.1	109.9 mm	+ 41.4	123.2 mm	+ 54.7
OCTOBRE	156.8 mm	+ 65.6	165.5 mm	+ 74.3	125.8 mm	+ 34.6
NOVEMBRE	176.9 mm	+ 84.3	74.5 mm	- 18.1		
DECEMBRE	77.6 mm	- 16.5	74.8 mm	- 19.3		
TOTAL	993.1	+ 107.5	1 289.9 mm	+ 404.3		

En 2023, à l'exception de quelques pluies survenues mi-septembre, les premières précipitations significatives sont observées à partir du 20 octobre. Sur la figure 10, on constate qu'en une dizaine de jours, près de 150 mm de pluie sont tombés, soit presque autant que pour l'ensemble du mois de novembre (176,9 mm) et le double de décembre (77,6 mm). Ces premières pluies automnales, après plusieurs mois de déficit hydrique marqué, ont vraisemblablement lessivé une grande partie de l'azote potentiellement lessivable (APL) accumulé dans les sols durant la période sèche. Sur l'année, le cumul atteint 993,1 mm, soit +107,5 mm par rapport à la moyenne 1990–2010, mais la répartition intra-annuelle reste très déséquilibrée : un printemps relativement sec et un automne exceptionnellement pluvieux. Cette succession de conditions sèches puis humides a favorisé des pics de nitrates dans les cours d'eau, comme observé sur le Mesvrin fin 2018 dans une configuration similaire.

L'année 2024 se distingue par des précipitations largement excédentaires, avec un total de 1 289,9 mm, soit +404,3 mm par rapport à la normale. La plupart des mois présentent un excédent pluviométrique notable, notamment mars (+166,7 mm), juin (+57,9 mm), septembre (+41,4 mm) et octobre (+74,3 mm). Cette constance des apports hydriques empêche toute stabilisation durable de l'azote dans les sols : la minéralisation est régulière, mais les nitrates produits sont rapidement exportés par drainage ou ruissellement, limitant leur disponibilité pour les cultures. Une telle année constitue un défi majeur pour la gestion de la fertilisation, car les engrais appliqués en sortie d'hiver risquent d'être entraînés précocement hors de la zone racinaire, réduisant leur efficacité agronomique et accentuant les risques de pollution diffuse.

En 2025, les précipitations semblent revenir à des valeurs plus proches de la normale, bien que plusieurs mois restent excédentaires (janvier +37,5 mm, août +57,3 mm, septembre +54,7 mm, octobre +34,6 mm). Le début d'année est marqué par un hiver humide, suivi d'un printemps plus sec, avec un déficit notable en mai (-28,8 mm). Ces alternances entre périodes sèches et épisodes pluvieux intenses pourraient engendrer des flux de nitrates intermittents, liés aux phases de remise en circulation des eaux dans les sols. La fin d'été 2025, particulièrement arrosée (plus de 120 mm en août et septembre), a probablement entraîné un lessivage post-estival important, expliquant les hausses ponctuelles de nitrates observées sur certains affluents du Mesvrin à la même période.

4.3. Corrélation entre nitrates et régime pluviométrique

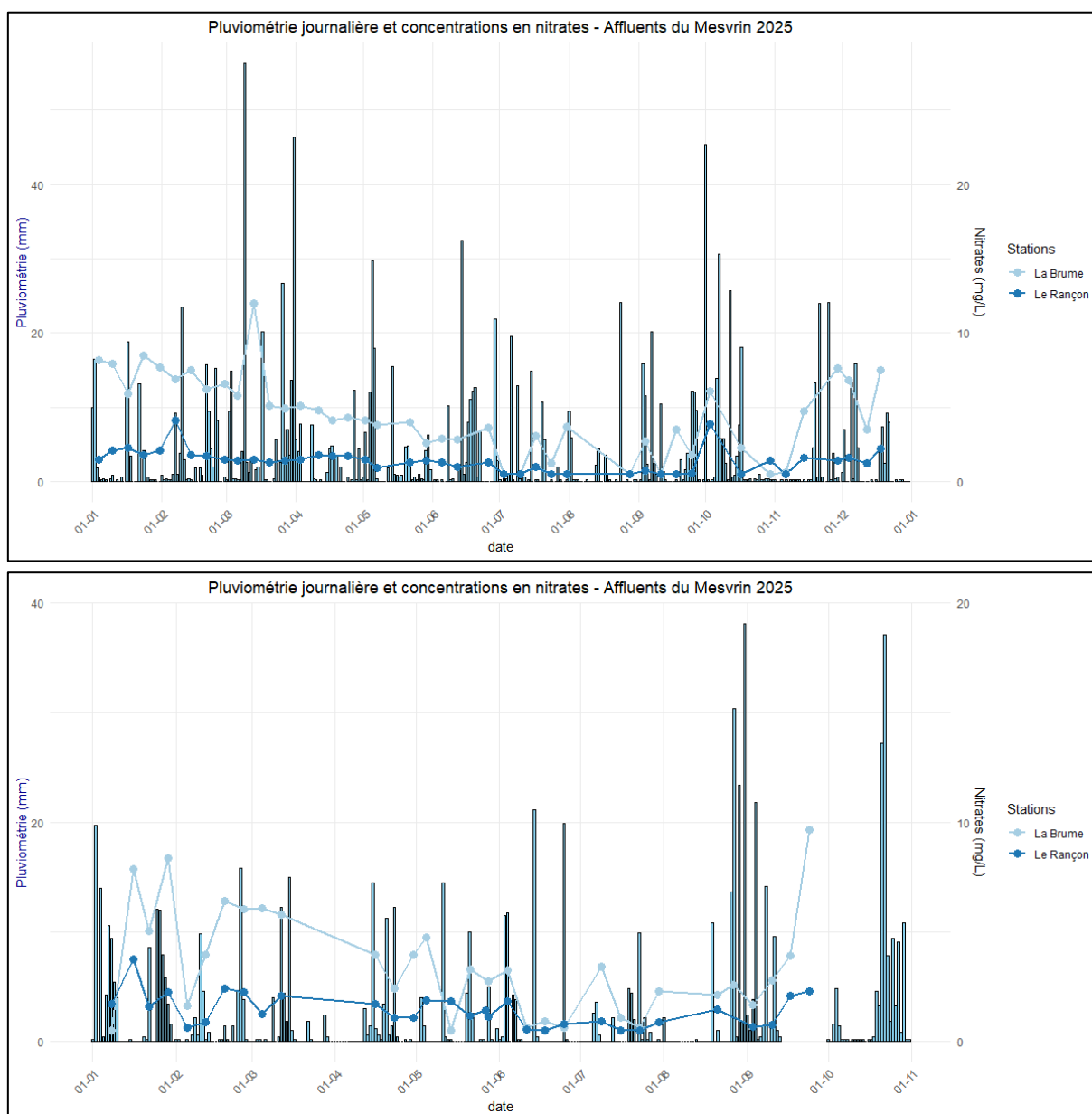


Figure 12: Comparaison de l'évolution des concentrations en nitrates avec la pluviométrie journalière de la station de Saint-Symphorien-de-Marmagne sur 2024 et 2025 (Données MétéoFrance et CHAROLN)

En 2025, la pluviométrie sur les affluents du Mesvrin présente une alternance marquée entre périodes sèches et épisodes pluvieux parfois très intenses. Ces pics de précipitations, souvent concentrés sur quelques jours, sont visibles dès le début d'année puis plus nettement en fin d'été et en automne.

D'un point de vue nitrates, les deux stations (La Brume et Le Rançon) montrent des comportements similaires, bien que d'amplitude différente :

- Les concentrations en nitrates restent globalement modérées en période sèche

- Elles augmentent sensiblement après certains épisodes de fortes pluies, notamment à la fin de l'été et au début de l'automne
- La Brume présente des valeurs plus élevées et plus variables que le Rançon, indiquant probablement des apports plus importants ou une sensibilité accrue aux épisodes hydrologiques (potentiellement liée à l'occupation du sol ou à des sources diffuses agricoles plus marquées)

La corrélation temporelle entre précipitations et augmentation de nitrates est particulièrement visible lors des épisodes intenses. Ces hausses rapides traduisent un processus de lessivage des sols, mobilisant les nitrates accumulés pendant les périodes sèches et les transférant vers les cours d'eau lors des événements pluvieux.

Ainsi, comme observé sur d'autres bassins en 2025, les régimes hydrologiques plus contrastés (alternance sécheresse-pluies intenses) induisent une réponse plus réactive et marquée des nitrates. Cette dynamique illustre l'effet potentiel du changement climatique sur les flux de nutriments, avec un risque accru de pics de nitrates lors d'événements pluvieux successifs ou extrêmes.

4.4. Hydrologie

4.4.1. La notion de flux

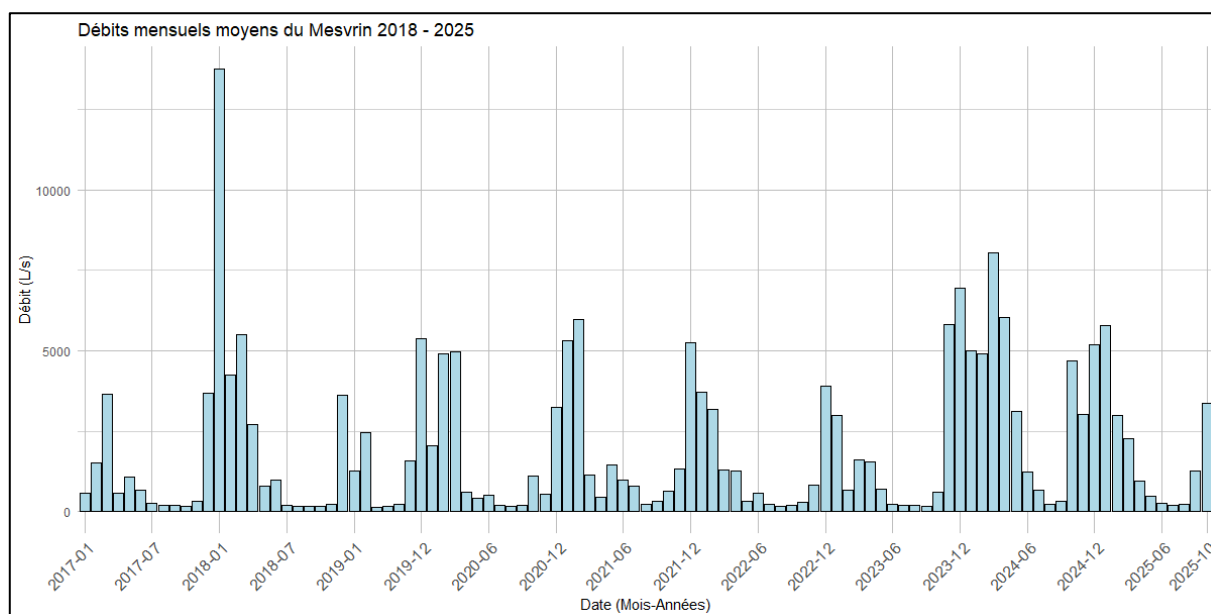


Figure 13 : Evolution du débit mensuel moyen sur le Mesvrin (2018 - 2025)

Entre 2018 et 2019, les débits sont particulièrement faibles sur de longues périodes, avec seulement quelques épisodes ponctuels plus marqués. Cette phase prolongée d'étiage coïncide avec une période déjà identifiée comme critique pour les concentrations en nitrates : les faibles débits ont limité la

dilution, favorisant l'apparition de valeurs plus élevées dans le cours d'eau. Ce constat confirme l'importance de l'effet cumulatif des déficits hydriques sur la dynamique des nutriments.

À partir de 2020, les débits montrent un retour progressif à des conditions plus contrastées, entre phases de crues modérées et périodes estivales sèches. Toutefois, l'hiver 2023-2024 se distingue nettement : plusieurs pics de débits très élevés témoignent d'un contexte exceptionnellement pluvieux. Ces épisodes, observés sur plusieurs mois consécutifs, suggèrent une saturation durable du bassin versant, entraînant une réponse hydrologique beaucoup plus marquée et persistante. Une telle situation favorise le renouvellement rapide des masses d'eau et limite les opportunités d'accumulation prolongée de nitrates dans le système.

En revanche, l'année 2025 semble marquée par un régime plus variable, alternant mois faiblement alimentés et pointes de débit en saison automnale. Cette variabilité intra-annuelle élevée reflète des conditions pluviométriques plus irrégulières, avec des épisodes intenses suivis de périodes sèches, un schéma de plus en plus observé ces dernières années dans un contexte de changement climatique.

L'effet dilution est un élément important à prendre en compte lors de l'analyse et l'interprétation de résultats de concentrations. En effet une concentration en nitrate faible n'indique pas nécessairement que les pratiques agricoles de l'année ont été moins émettrices. On pourra alors parler de flux de nitrates. Si les volumes d'eau transportés sont hauts (débits élevés), la concentration pourra apparaître faible. Le flux sera quant à lui bien plus élevé.

4.4.2. Calcul du flux de nitrates

$$Flux = [NO_3^-] \times Q$$

Avec : Flux en $\frac{mg}{s}$, $[NO_3^-]$ la concentration en nitrate en $\frac{mg}{L}$ et Q en $\frac{L}{s}$

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 ($g\ j^{-1}\ ha^{-1}$). Ces estimations permettront ensuite de calculer les pertes annuelles moyennes, exprimées en kilogrammes par hectare et par an ($kg\ ha^{-1}\ an^{-1}$).

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_{affluent} le débit de l'affluent en $\frac{L}{s}$, $Q_{\text{CEprincipal}}$ le débit du cours d'eau principal en $\frac{L}{s}$, A_{BV} l'aire du bassin versant et A_{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 généré une série de données journalières de concentrations de NO₃ à partir des mesures ponctuelles effectuées. Les valeurs entre deux dates de prélèvement sont interpolées de manière à respecter la règle suivante . Ce qui nous permet d'obtenir un jeu de données journalières comme illustré sur la figure 12. Les points correspondent à des mesures, les barres horizontales sont les données interpolées.

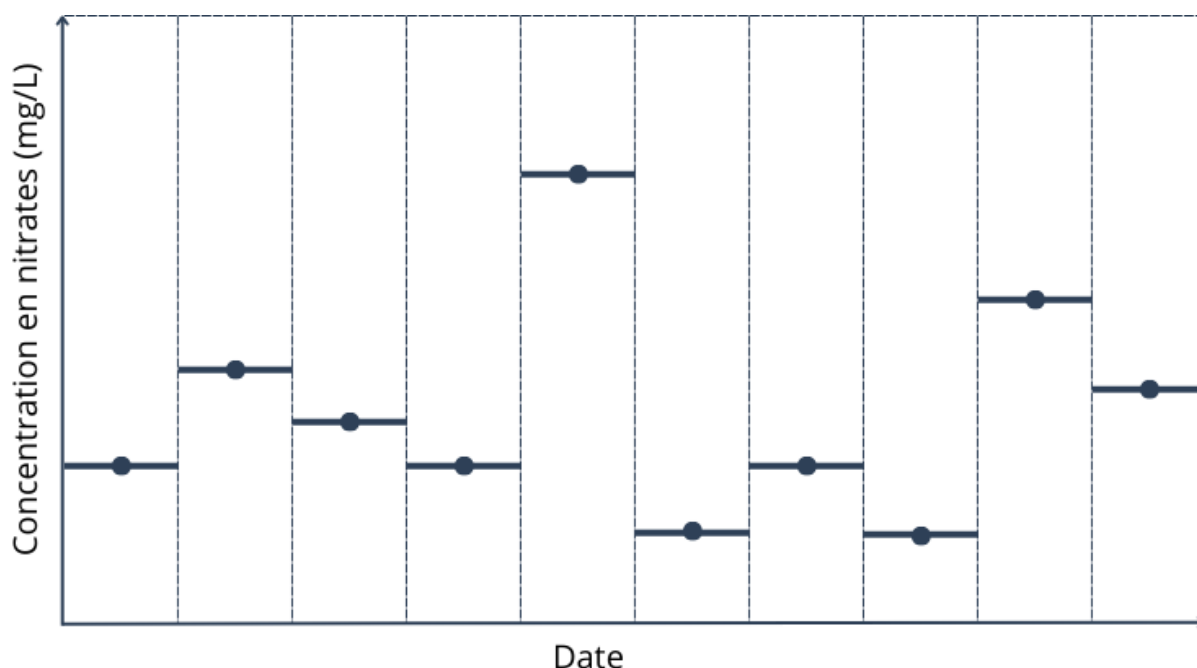


Figure 14 : Schéma de l'interpolation des données de concentration en nitrates.

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.

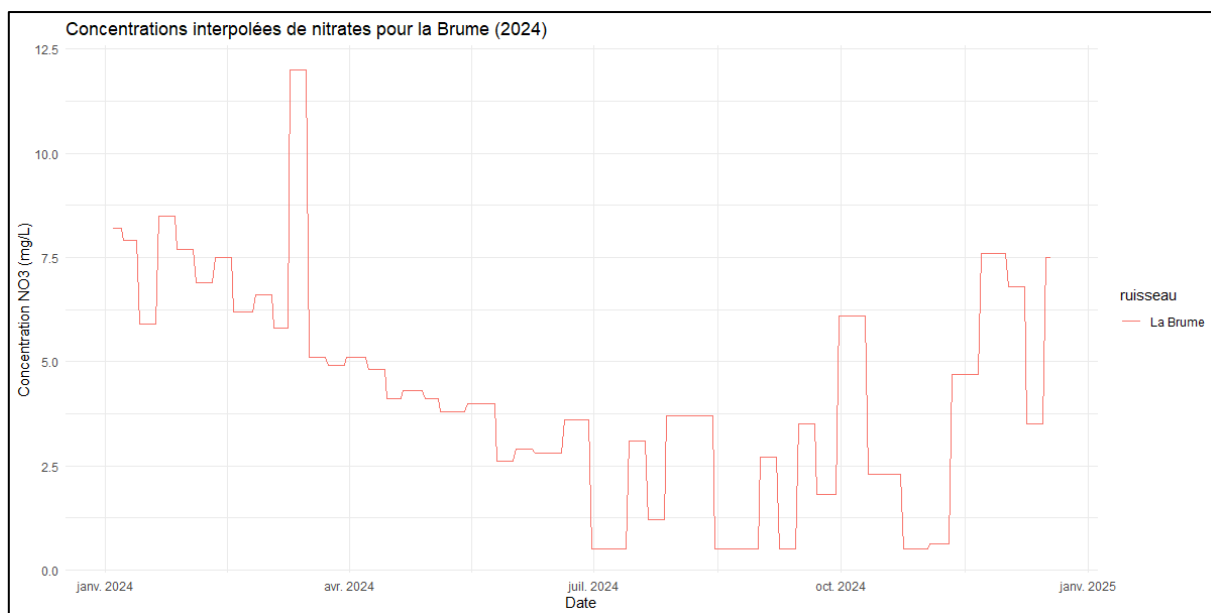


Figure 15 : Représentation des données de concentration interpolées sur la Brume.

4.4.3. Du flux au calcul des pertes en nitrates

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

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

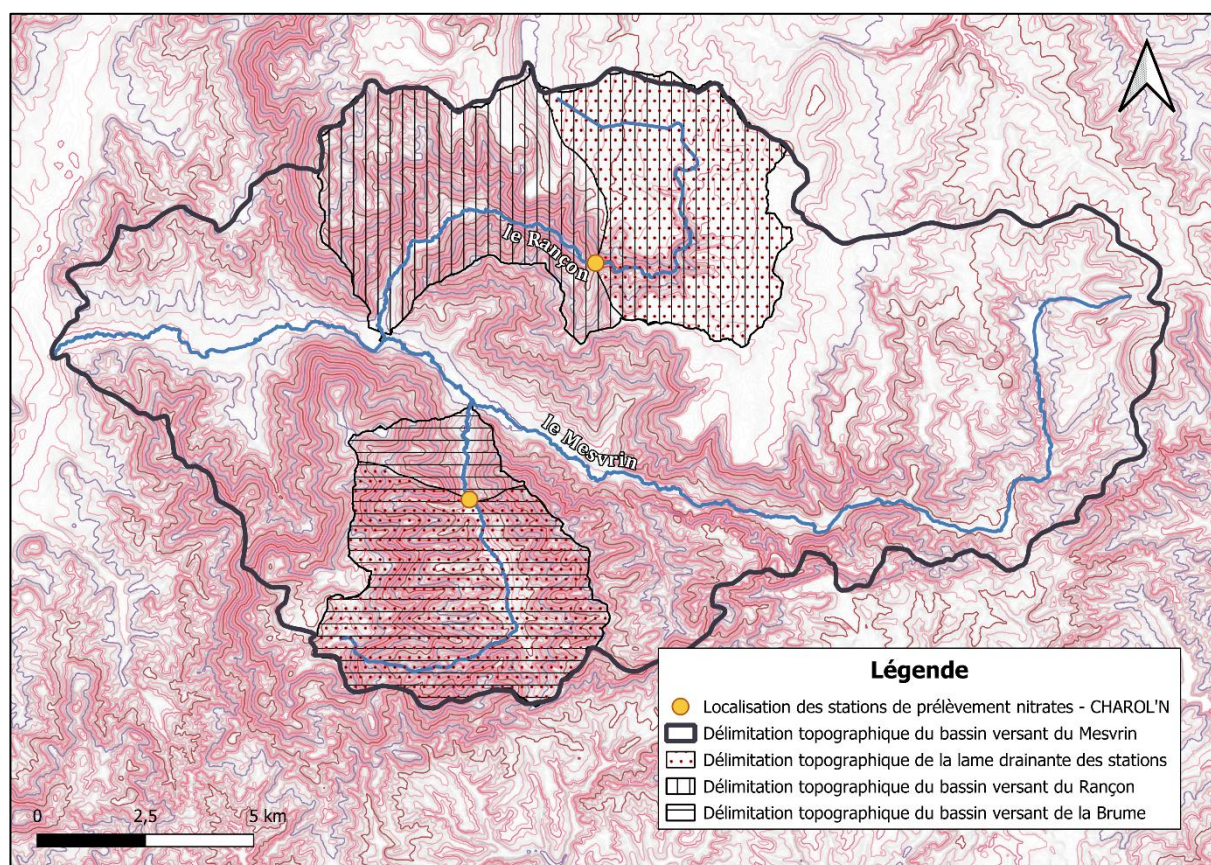
Avec : $[\text{NO}_3^-]$ la concentration en nitrates en $\frac{\text{mg}}{\text{L}}$ et Q_m le débit journalier en $\frac{\text{L}}{\text{s}}$,

La multiplication par (24×3600) 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 : Les stations expérimentales ne sont pas toutes situées en aval du sous-bassin versant, à l'exception des stations du Lucenay et du ruisseau des Monts. Par conséquent, ces stations ne permettent pas de prendre en compte la contribution de l'ensemble des parcelles du sous-bassin. Cette limitation est particulièrement notable pour la station du Bézo, qui est positionnée bien en amont.

Afin d'être le plus juste possible, il est donc nécessaire de calculer et d'utiliser la surface drainante pour chacune des stations et non la surface du sous-bassin versant dans son ensemble. Nous utilisons pour cela l'outil « Milieu potentiellement humide de France » qui permet de calculer un bassin versant à partir d'un point. Les points choisis sont la localisation des stations expérimentales.



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

5. Résultats de la démarche

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 ₃ ⁻ /ha		kgNO ₃ ⁻ /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 ₃ ⁻ /ha		kgNO ₃ ⁻ /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 ₃ ⁻ /ha		kgNO ₃ ⁻ /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

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 (t MS/ha/an)		Volatilisation		Lixiviation (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
Effet de l'aptitude du sol au drainage		- 5%		- 10%		- 46%		+ 65%		- 17%	

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 généralement 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 estimations 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.

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.

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

Au vu des concentrations en nitrates de la rivière du Mesvrin observées ces dernières années et des données issues de la campagne de prélèvements sur deux de ses affluents, la situation sur le bassin versant du Mesvrin n'apparaît pas comme alarmante. Au contraire, une seule valeur au-dessus du seuil de 18 mg/L a été recensée dans le cours d'eau principal et les concentrations de ses affluents restent en dessous des 10 mg/L. **La pression azotée y apparaît plus faible que sur les autres bassins versants ateliers. Sa forte couverture forestière en fait un territoire plus résilient face aux problématiques liées aux nitrates.** Ceci est d'autant plus vrai sur le Rançon qui présente de très faibles concentrations en nitrates.

Le Rançon avait été sélectionné à l'origine en raison de son couvert forestier important (Note Technique du SMBVAS, 2021). Il fait office de témoin dans l'expérimentation car c'est un affluent qui subit moins de pression agricole que d'autres ruisseaux de l'étude. Les faibles concentrations en nitrates suggèrent que les nitrates sont bel et bien d'origine agricole. On peut faire l'hypothèse qu'un changement dans les pratiques agricoles sur le bassin versant de cet affluent en particulier n'aura pas un effet notable sur les concentrations en nitrates.

En parallèle de l'étude liée au projet Charol'N, le SMBVAS a commandé une étude à un bureau d'étude qui s'en rapproche en certains points (identification de pratiques limitant la fuite de nitrates, proposition de plan d'action, diagnostic des exploitations...) et la complète en d'autres (délimitation topographique des sous bassins versants, cartographie des exploitations, cartographie des zones à risque).

Le bassin versant du Mesvrin apparaît donc comme un bassin versant moins prioritaire pour installer des sondes spectrophotométriques. La pression nitrate y est plus faible que sur les autres bassins versants ateliers, voire inexistante sur le ruisseau du Rançon. Il apparaît une fois de plus que le classement en zone vulnérable de ce territoire résilient n'est pas une solution pertinente pour régler le problème des pics très ponctuels. La situation étant stable pour le moment, le projet Charol'N prend un aspect plus préventif que curatif.

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.

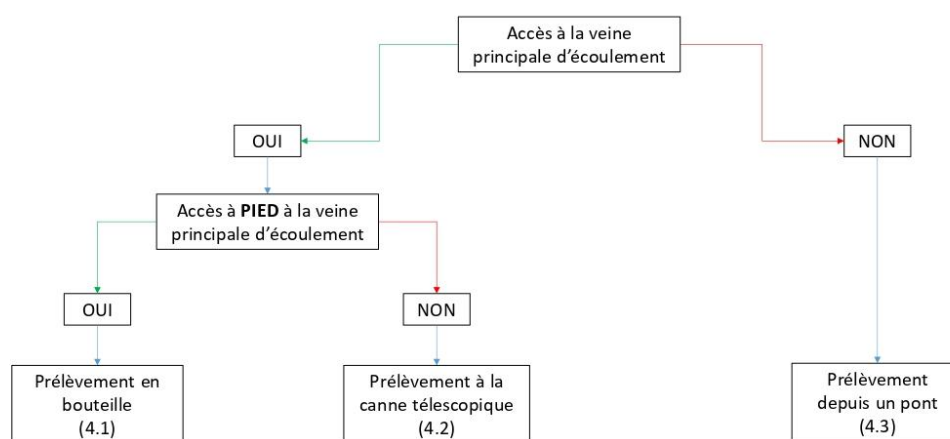


1.3 Matériels

- 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

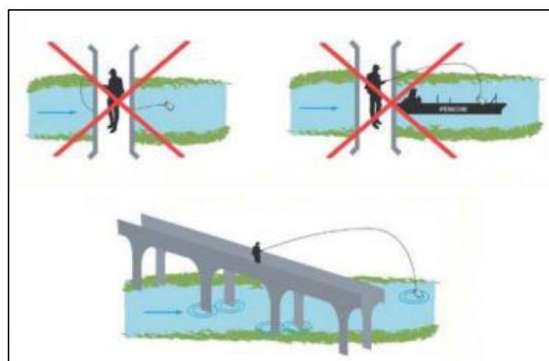
- Etendre la canne de manière à atteindre la veine principale
- Rincer 3 fois la bouteille dans l'eau vive
- Egoutter énergiquement la bouteille col vers le bas
- Fixer la bouteille à la canne
- Plonger la bouteille dans l'eau col vers le bas à environ 30 cm
- Relever le col jusqu'à environ 45°
- Remplir 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 du Mesvrin à Saint-Symphorien-de-Marmagne (Agence de l'Eau)

Descriptif de la station

Station : 04017250 - MESVRIN à SAINT-SYMPHORIEN-DE-MARMAGNE

Station représentative : Oui

Masse d'eau : FRGR0202 - Mesvrin

Type FR : P21

Réseau(x) : RCS / RCO

Coordonnées (L93) : X = 801 897 m

Altitude : 300 m

Commune : Saint-Symphorien-de-Marmagne (71482)

Y = 6 638 883 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
97 km ²	239 km ²	41 %

Linéaire de masse d'eau

BV STA	ME	BV STA / ME
69 km	176 km	39 %

Hydro-écorégion

	HER principale (niveau 2)	Pourcentage
BV STA	87 - Morvan - Charollais	100 %
BV ME	87 - Morvan - Charollais	100 %

Occupation du sol

	Occupation du sol principale (CLC 2018 niveau 2)	Pourcentage
BV STA	23 - Prairies	49 %
BV ME	23 - Prairies	47 %

Contexte piscicole

	Contexte piscicole principal	Pourcentage
BV STA	Salmonicole	100 %
BV ME	Salmonicole	100 %

Surface de plans d'eau

	Surface (ha)	Pourcentage
BV STA	118	1,2 %
BV ME	211	0,88 %

Entités ponctuelles

Prélèvements tout milieu tout usage (hors UGB)

	BV STA	BV ME	BV STA / BV ME
Volume prélevé (m ³ /an)	1 241 666	4 614 496	27 %
Taux d'exploitation (%)	6,3 %	2,7 %	

Rejets des collectivités et industries

	BV STA	BV ME	BV STA / BV ME
Nombre de rejets	11	17	65 %
Pourcentage de linéaire modélisé dégradé - Ptot temps pluie (%)	26 %	12 %	
Rejets collectifs - EH	3 972 970	3 974 880	100 %
Rejets industriels - Flux DCO (kg/an)	-	-	-

Obstacles à l'écoulement

	BV STA	BV ME	BV STA / BV ME
Nombre d'ouvrages	18	71	25 %
Densité linéaire / km	0,26	1	
Hauteur de chute moyenne (m)	-	0,4	
Hauteur de chute totale (m)	-	0,8	

Cartographie du bassin-versant



Sources : AELB, Corine Land Cover (CLC) 2018

Stations

★ 04017250

■ Bassin-versant

★ Autres

Masse d'eau FRGR0202

◆ 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

0 2 4 km

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	14 699
Site poissons [41]	14 545

Distance à la station de surveillance (site eau)

	Distance (m)
Site diatomées [101]	0
Site macroinvertébrés [131]	257
Site macrophytes [271]	154
Site poissons [41]	154

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	88 %
TGH de la station	231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole	93 %
Linéaire ME dans BV STA	231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole	54 %
Linéaire total ME	231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole	54 %

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	93 %
TGH de la station	231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole	95 %
Linéaire ME dans BV STA	231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole	66 %
Linéaire total ME	231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole	71 %

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	93 %
TGH de la station	18 - Prairies permanentes	96 %
Linéaire ME dans BV STA	18 - Prairies permanentes	98 %
Linéaire total ME	18 - Prairies permanentes	97 %

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

	Groupe de cultures principal (RPG 2018)	Pourcentage
USRA de la station	18 - Prairies permanentes	94 %
TGH de la station	18 - Prairies permanentes	97 %
Linéaire ME dans BV STA	18 - Prairies permanentes	97 %
Linéaire total ME	18 - Prairies permanentes	96 %

Entités ponctuelles

Obstacle à l'écoulement amont le plus proche

	Distance (m)
Station de surveillance	3 957
Site poissons [41]	4 111

Obstacle à l'écoulement aval le plus proche

	Distance (m)	Remous liquide
Station de surveillance	1 518	-
Site poissons [41]	1 365	-

Rejets amont des collectivités et industries les plus proches

	Rejet	Distance (m)	EH
Station de surveillance	0471282S0001	1 428	1 080
Site poissons [41]	0471282S0001	1 582	1 080

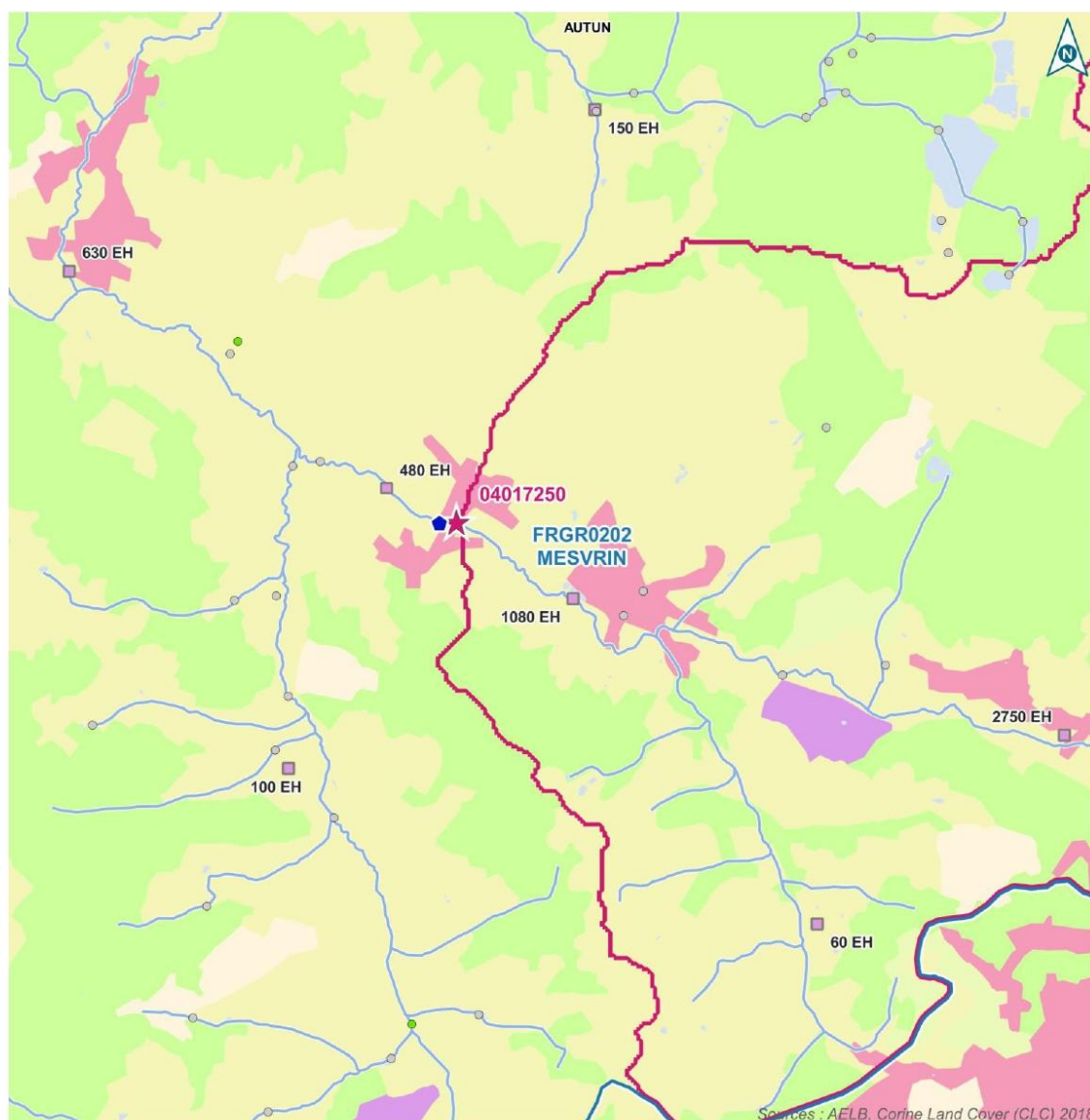
Plan d'eau amont le plus proche

	Distance (m)	Superficie (ha)
Station de surveillance	4 955	0,33
Site poissons [41]	5 110	0,33

Plan d'eau aval le plus proche

	Distance (m)	Superficie (ha)
Station de surveillance	12 243	0,34
Site poissons [41]	12 089	0,34

Cartographie de proximité



Station / Site Poissons

- ★ 04017250
- Bassin-versant
- ◆ Site poissons associé

Masse d'eau FRGR0202

- 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 du Mesvrin**

UCS	Légende	Description
13	Reliefs tabulaires, humides de l'Autunois sur roches granitiques	- UTS n° 25 : Sol limono-argilo-sableux, graveleux de profondeur variable, à hydromorphie de profondeur sous forêt et prairie : BRUNISOL REDOXIQUE EN PROFONDEUR - Type de sol : BRUNISOL REDOXIQUE EN PROFONDEUR - Matériau parental : ARENE GRANITIQUE
14	Fortes pentes gravelo-caillouteuses de l'Autunois sur roches granitiques sous couvert forestier	- UTS n° 27 : Sol sablo-argileux, acide riche en éléments grossiers sur éboulis à blocs des fortes pentes : ALOCRISOL TYPIQUE HUMIFERE - Type de sol : ALOCRISOL TYPIQUE HUMIFERE - Matériau parental : GRANITE - UTS n° 26 : Sol peu profond, caillouto-graveleux, humifère sur éboulis de hauts de versants : RANKOSOL HUMIFERE - Type de sol : RANKOSOL HUMIFERE - Matériau parental : GRANITE
15	Collines acides de l'Autunois sur roches granitiques	- (50%) UTS n° 28 : Sol forestier sablo-argileux, acide et gravelo-caillouteux : ALOCRISOL TYPIQUE HUMIFERE - Type de sol : ALOCRISOL TYPIQUE HUMIFERE - Matériau parental : GRANITE - (30%) UTS n° 29 : Sol sablo-argileux, superficiel, graveleux, sous prairie des fortes pentes et abrupts : RANKOSOL MESOSATURE - Type de sol : RANKOSOL MESOSATURE - Matériau parental : GRANITE - (20%) UTS n° 30 : Sol sablo-argileux, à charge graveleuse variable des faibles pentes sous prairie et culture : BRUNISOL MESOSATURE - Type de sol : BRUNISOL MESOSATURE - Matériau parental : GRANODIORITE
16	Buttes boisées granitiques dominant le Bas-Morvan bocager	- (60%) UTS n° 32 : Sol sablo-argileux, acide, à charge moyenne en éléments grossiers sur arène granitique : ALOCRISOL TYPIQUE - Type de sol : ALOCRISOL TYPIQUE - Matériau parental : ARENE GRANITIQUE - (40%) UTS n° 31 : Sol sablo-argileux, peu profond, gravelo-caillouteux des hauts de pentes sur blocailles : BRUNISOL gravelo-caillouteux - Type de sol : BRUNISOL DYSTRIQUE - Matériau parental : GRANITE
17	Bas Morvan bocager, argilo-sableux sur roches granitiques	- (60%) UTS n° 34 : Sol sableux à argilo-sableux, sain, peu à fortement graveleux sur arène granitique sous forêt, prairie et culture : BRUNISOL LUVIQUE - Type de sol : BRUNISOL LUVIQUE - Matériau parental : ARENE GRANITIQUE - (30%) UTS n° 33 : Sol superficiel sablo-argileux à sablo-limoneux issu de roches granitiques massives ou altérées : RANKOSOL MESOSATURE - Type de sol : RANKOSOL MESOSATURE - Matériau parental : GRANITE MASSIF OU ALTERE - (5%) UTS n° 35 : Sol profond limono-sablo-argileux en surface et argileux, hydromorphe et caillouto-graveleux en profondeur sur les replats et bas de versants : NEOLUVISOL REDOXIQUE - Type de sol : NEOLUVISOL REDOXIQUE - Matériau parental : GRANITE - (5%) UTS n° 36 : Sol argilo-sableux, graveleux, hydromorphe en profondeur sur colluvions sableuses des prairies humides : COLLUVIOSOL REDOXIQUE - Type de sol : COLLUVIOSOL REDOXIQUE - Matériau parental : COLLUVIONS SABLEUSES
25	Plateau d'Antully et ses marges	- (55%) UTS n° 52 : Sol très argileux en profondeur peu graveleux et à endohydromorphie en profondeur sur argile à passées gréseuses (localement calcaires) : PELOSOL DIFFERENCIE - Type de sol : PELOSOL DIFFERENCIE - Matériau parental : ARGILES A PASSEES GRESEUSES - (40%) UTS n° 53 : Sol profond, à différenciation texturale progressive Sal à AS, sans éléments grossiers, nettement hydromorphe en profondeur : NEOLUVISOL REDOXIQUE - Type de sol : NEOLUVISOL REDOXIQUE - Matériau parental : ARGILES ET GRES - (5%) UTS n° 54 : Sol argilo-limono-sableux en surface sur argile lourde faiblement calcaire : CALCISOL REDOXIQUE - Type de sol : CALCISOL REDOXIQUE - Matériau parental : ARGILE LOURDE
26	Buttes résiduelles dominant le plateau d'Antully en prairies ou cultures	- UTS n° 55 : Sols argilo-limoneux en surface, argileux en profondeur, à charge variable en éléments grossiers et à hydromorphie croissante en profondeur : NEOLUVISOL rédoxique - Type de sol : NEOLUVISOL REDOXIQUE - Matériau parental : FORMATIONS DE PLATEAUX
27	Plateaux forestiers et leurs rebords sur grés triasiques	- (50%) UTS n° 56 : Sol à texture variée en surface à faible charge gravelo-caillouteuse a argile lourde lithochrome en profondeur, sur argile gréseuse : PELOSOL DIFFERENCIE - Type de sol : PELOSOL DIFFERENCIE - Matériau parental : ARGILE SUR ARGILES GRESEUSES - (25%) UTS n° 58 : Sol profond, peu différencié (Sal à Las), acide, à très faible charge gravelocallouteuse sur grés triasique : ALOCRISOL HUMIFERE A MULL ACIDE - Type de sol : ALOCRISOL HUMIFERE A MULL ACIDE - Matériau parental : GRES - (25%) UTS n° 57 : Sol à différenciation texture ale progressive, à mull acide, à charge en éléments grossiers croissante en profondeur et à nette hydromorphie sur grés altérés : NEOLUVISOL REDOXIQUE - Type de sol : NEOLUVISOL REDOXIQUE A MULL ACIDE - Matériau parental : GRES ALTERES
28	Versants à pente faible à modérée des marges du plateau d'Antully sur formations triasiques	- (60%) UTS n° 60 : Sol profond limono-argilo-sableux en surface à charge gravelo-caillouteuse moyenne sur gré altéré sous prairie : BRUNISOL MESOSATURE - Type de sol : BRUNISOL MESOSATURE - Matériau parental : GRES

		- (40%) UTS n° 59 : Sol argileux, peu calcaire caillouto-graveleux sur argile lourde endohydromorphe, sous prairie : CALCOSOL REDOXIQUE - Type de sol : CALCOSOL REDOXIQUE HYPOCALCAIRE - Matériau parental : ARGILE LOURDE
29	Fortes pentes boisées, acides sur roches métamorphiques	- (75%) UTS n° 61 : Sol sablo-argilo-limoneux à charge caillouto-graveleuse croissante en profondeur, à mull acide sur éboulis à blocs de gneiss : ALOCRISOL HUMIFERE - Type de sol : ALOCRISOL HUMIFERE A MULL ACIDE - Matériau parental : EBOULIS DE BLOCS DE GNEISS - (25%) UTS n° 62 : Sol sablo-argilo-limoneux à charge caillouto-graveleuse croissante en profondeur, sain sur micaschistes altérés dans le horst du Mont Saint Vincent : ALOCRISOL TYPIQUE - Type de sol : ALOCRISOL TYPIQUE - Matériau parental : MICASCHISTE ALTERE
32	Collines acides des bassins permo-carbonifères sur grès, arkoses et conglomérats saxoniens	- (70%) UTS n° 69 : Sol d'érosion superficiel à charge gravele-cailouteuse variable des sommets de buttes et pentes : RANKOSOL D'EROSION, MESOSATURE - Type de sol : RANKOSOL D'EROSION, MESOSATURE - Matériau parental : MICASCHISTES ALTERE - (30%) UTS n° 70 : Sol cultivé sablo-argilo-limoneux à faible hydromorphie sur matériau d'altération schisto-gréseux des bas de versants : BRUNISOL MESOSATURE LUVIQUE, LOCALEMENT REDOXIQUE - Type de sol : BRUNISOL MESOSATURE LUVIQUE - Matériau parental : GRES ET ARGILES
35	Plaine alluviale des affluents de la Loire (Arroux, Bourbince, etc.) et de la Dheune sur alluvions récentes argileuses ou sableuses	- (40%) UTS n° 80 : Sol sableux à charge gravele-cailouteuse variable dans la traversée du BasMorvan granitique : FLUVIOSOL TYPIQUE - Type de sol : FLUVIOSOL TYPIQUE - Matériau parental : ALLUVIONS - (35%) UTS n° 233 : Sol hydromorphe limoneux à argilo-limoneux sur grève siliceuse : FLUVIOSOL TYPIQUE rédoxique - Type de sol : FLUVIOSOL TYPIQUE - Matériau parental : alluvions récentes sur grève siliceuse - (25%) UTS n° 79 : Sol limono-argilo-sableux à argileux, sans éléments grossiers des courts amont de l'Arroux et de la Dheune et de leurs affluents : FLUVIOSOL TYPIQUE REDOXIQUE - Type de sol : FLUVIOSOL TYPIQUE REDOXIQUE - Matériau parental : ALLUVIONS
36	Basses terrasses des affluents de la Loire et de la Dheune sur alluvions sableuses à dominante de prairies	- (50%) UTS n° 82 : 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 - (40%) UTS n° 81 : Sol de texture légère localement à forte charge gravele-cailouteuse à hydromorphie de profondeur : BRUNISOL SATURE LUVIQUE - Type de sol : BRUNISOL SATURE LUVIQUE - Matériau parental : CAILLOUTIS - (10%) UTS n° 238 : 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
39	Replats du Couchois et Arrière-Côte sur calcaire dur sinémurien à dominante cultivée	- (70%) UTS n° 89 : Sol profond, argilo-limoneux, argileux à très argileux et légèrement hydromorphe en profondeur : NEOLUVISOL FERRUGINEUX - Type de sol : NEOLUVISOL FERRUGINEUX - Matériau parental : MATERIAUX D'ALTERATION SUR CALCAIRES - (30%) UTS n° 88 : Sol argileux, brun "chocolat", légèrement caillouteux, sain, sur calcaire en dalles : CALCISOL - Type de sol : CALCISOL - Matériau parental : CALCAIRES DURS A GRYPHEES
40	Pentes liastiques du Couchois et Arrière-Côte généralement en prairies	- (60%) UTS n° 90 : Sol profond, argileux, calcaire, colluvionné en surface sur marnes Toarciennes des tiers supérieurs de versants : CALCOSOL A HORIZON SUPERIEUR DECARBONATE - Type de sol : CALCOSOL A HORIZON SUPERIEUR DECARBONATE - Matériau parental : COLLUVIONS SUR MARNES - (40%) UTS n° 91 : Sol argilo-limono-sableux, peu caillouto-graveleux sur marnes Domériennes des bas de versants : CALCISOL REDOXIQUE EN PROFONDEUR - Type de sol : CALCISOL REDOXIQUE EN PROFONDEUR - Matériau parental : COLLUVIONS SUR MARNES
41	Collines calcaires de l'Arrière Côte sur calcaires durs jurassiques sous cultures, friche ou forêt	- (35%) UTS n° 94 : Sol cultivé argileux, colluvionné et hydromorphe en profondeur, des bas de versants sur calcaire marneux Bajocien : CALCOSOL rédoxique - Type de sol : CALCOSOL rédoxique argileux - Matériau parental : CALCAIRES MARNEUX ET MARNES - (35%) UTS n° 92 : Sol peu profond argileux, sain, sans éléments grossiers, sous friches et pelouse sur calcaire dur Bajocien : RENDISOL - Type de sol : RENDISOL - Matériau parental : CALCAIRES DURS - (20%) UTS n° 93 : Sol cultivé peu profond, argileux, caillouto-graveleux, sur calcaire dur Bajocien : RENDOSOL - Type de sol : RENDOSOL - Matériau parental : CALCAIRE A ENTROQUES - (10%) UTS n° 95 : Sol limoneux à limono-argileux, peu graveleux, humifère, non à peu calcaire sous friches et bois sur calcaire dur Bathonien : RENDISOL HUMIFERE - Type de sol : RENDISOL HUMIFERE - Matériau parental : CALCAIRES DURS EN PLAQUETTES

