

Rapport de stage individuel

DAE - 5^{ème} année

Rédaction d'un dossier Loi sur l'Eau dans le cadre
de l'implantation d'une filière de traitement
comprenant un adoucissement de l'eau

▪ Verdi Picardie – Agence de Normandie

VERDI 1 allée Théodore Monod, Plaine de la Ronce,
76160 Saint Martin du Vivier

Tuteur entreprise :
Anne Torralba-Duclaye
Chef de projet

Tuteur académique :
Vincent Rotgé

Donatien Braud
IMA
2020-2021

SOMMAIRE

Table des figures	3
Remerciements	4
Contexte du stage et présentation de l'entreprise	5
1 - Mission principale : Rédaction du dossier Loi sur l'Eau de l'usine de Bourdainville	7
1.1 Contexte de l'offre.....	7
1.2 Réalisation d'un État de l'art sur les Équitox	8
1.2.1 Contexte	8
1.2.2 Synthèse de l'état de l'art.....	8
1.3 Recherche de solutions de traitement	10
1.4 Recherche des contraintes sur la zone d'étude.....	11
1.5 Rédaction du DLE	12
1.5.1 Rubriques concernées	13
1.5.2 Contraintes environnementales.....	14
1.5.3 Caractéristiques des rejets et tableau R1	15
1.5.4 Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau (SEQ-Eau)	15
1.5.4SDAGEet calculs de dilutions	17
1.5.5 Les impacts du projet	18
1.5.6 Mesures compensatoires envisagées.....	19
2 - Mission secondaire n°1 - Audits STEP CASE	21
2.1 Visite de terrain	21
2.2 Fiche de synthèse	21
3 - Mission secondaire n°2 - Développement d'un outil SIG	22
Conclusion et rétrospective sur le stage	24
Bibliographie	25
Annexes	26

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Carte d'implantation des agences de Verdi Ingénierie.....	5
Figure 2 : Organigramme de l'agence de St Martin du Vivier	6
Figure 3 : Échelle de dureté de l'eau	7
Figure 4 : Tableau comparatif des rejets liés aux types de résine envisagés	11
Figure 5 : Extrait du tableur Excel recensant les liens permettant la recherche des contraintes	12
Figure 6 : Exemple du rendu graphique d'une capture d'écran du site du BRGM	12
Figure 7 : Tableau des rubriques concernées par le projet	14
Figure 8 : Extrait du tableau comparant les seuils R1 et les flux journaliers estimés.....	15
Figure 9 : Tableau des seuils et code couleur des classes d'état de certains paramètres.....	16
Figure 10 : Tableau des paramètres du milieu récepteur et classes d'état correspondantes.....	16
Figure 11 : Tableau de récapitulation des concentrations et de calculs de dilution	17
Figure 12 : Tableau des objectifs du SDAGE respectés par le projet.....	18

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, j'adresse mes remerciements au personnel de Polytech' Tours, responsable de la gestion des stages et de l'aide aux étudiants, pour son support dans la recherche de stage et la constitution d'éléments de candidatures.

Je tiens ensuite à remercier toute l'équipe Verdi de Rouen pour son accueil et les échanges que l'on a pu avoir, pour la convivialité que j'ai partagé avec mes collègues et pour les différents éléments que chacun m'a permis d'apprendre.

Je remercie plus particulièrement ma tutrice professionnelle, Mme. Anne Torralba-Duclaye, pour les réponses apportées à mes questions, pour sa patience et son indulgence envers nos différences de connaissance, pour son écoute et la considération de mes propos, et pour toutes les notions et savoirs qu'elle m'a transmis.

Je remercie enfin mon tuteur académique, Mr. Vincent Rotgé, pour son écoute et pour sa disponibilité et son attention envers les élèves qu'il a sa charge dans le cadre du tutorat de stage de fin d'étude.

CONTEXTE DU STAGE ET PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE

Actuellement en 5ème et dernière année à l'école Polytech Tours, mes études portent sur l'aménagement et l'environnement, et plus particulièrement sur l'Ingénierie des Milieux aquatiques.

Dans le cadre de mes études, je devais effectuer un stage de 4 à 6 mois dans le monde professionnel. J'ai eu l'opportunité d'effectuer ce dernier au sein du groupe Verdi Ingénierie, dans la société Verdi Picardie, et plus précisément à l'agence de St Martin du Vivier (76160, 10 km de Rouen).

Verdi, anciennement la Société B&R, a été créée à Lille en 1987 par Yves RENAUD. La structure compte aujourd'hui 360 personnes réparties sur tout le territoire français. Les compétences de Verdi sont axées sur le conseil et l'ingénierie dans trois domaines d'activités : l'aménagement, le bâtiment et l'environnement.

Le groupe compte actuellement 28 agences, réparties dans 14 sociétés, implantées sur tout le territoire métropolitain. L'implantation de celles-ci est basée sur un découpage territorial en 7 grandes régions. L'objectif étant d'offrir toutes les compétences (thermique, structures/infrastructures, eau, électricité, maintenance, mobilité, maîtrise d'œuvre, ...) tout en gardant une proximité avec les clients.

La figure ci-contre présente la répartition géographique des différentes agences.



Figure 1 : Carte d'implantation des agences de Verdi Ingénierie

Verdi Picardie est aujourd'hui composé de 3 agences :

- **Albert**, siège social de Verdi Picardie, spécialisée en conseil et ingénierie en aménagement et environnement ;
- **Saint Quentin**, spécialisée en conseil et ingénierie du bâtiment et des travaux publics ;
- **Normandie**, implantée sur la commune de Saint Martin du Vivier, spécialisée en conseil et ingénierie en environnement. Cette agence est entourée en rouge sur la Figure 1.

J'ai été accueilli dans l'agence de Normandie, une agence spécialisée en conseil et ingénierie en environnement qui intervient essentiellement auprès des collectivités dans les domaines de l'assainissement, de l'eau potable et des eaux pluviales. Ses missions principales s'implantent dans divers contextes, que l'on peut regrouper sous :

- La Maîtrise d'Œuvre qui consiste à réaliser et suivre le projet du maître d'ouvrage dans sa globalité ; de la conception à la direction des travaux, en passant par les études de faisabilité
- L'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage dont le rôle est de conseiller le maître d'ouvrage pour que son projet aboutisse dans les meilleures conditions

- Des zonages assainissement qui permettent d'identifier et d'assurer un contrôle des zones d'assainissement collectif et non collectif et de mesurer les limites d'imperméabilité des sols pour prévoir le débit et l'écoulement des eaux pluviales et du ruissellement
- Des missions d'expertise, comme :
 - Des audits de station d'épuration,
 - Des études diagnostics,
 - Des études d'impact,
 - Des études de risques,
 - ...

L'organigramme de ma structure d'accueil est le suivant :

Figure 2 : Organigramme de l'agence de St Martin du Vivier

Dans le cadre de ma mission de stage, nous avons été missionnés en tant que Maitre d'œuvre pour le renouvellement de la filière d'une station de traitement d'eau potable. Il nous a également été demandé d'étudier l'intégration d'une unité d'abattement de la dureté de l'eau au processus de traitement de la dite station.

Ma mission principale consistait à rassembler les éléments nécessaires et à rédiger le Dossier Loi sur l'Eau (DLE) relatif aux modifications possibles de l'Unité de Traitement d'Eau Potable (UTEP). Préalablement à la rédaction du DLE et à la recherche des éléments, j'ai rédigé un état de l'art sur la notion d'Equitox afin de bien appréhender ce paramètre.

En parallèle de cette mission, j'ai, entre autres, participé à des audits de station d'épuration et développé un outil QGIS de cartographie des contraintes environnementales.

1 - MISSION PRINCIPALE : RÉDACTION DU DOSSIER LOI SUR L'EAU DE L'USINE DE BOURDAINVILLE

1.1 Contexte de l'offre

Le Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau Potable de Yerville possède une usine de traitement de l'eau situé à Bourdainville (76760). L'eau issue du forage et/ou du captage est traitée par microfiltration. L'étape de microfiltration utilise des filtres qui ont une durée de vie limitée. Ces filtres arrivent en fin de vie sur l'usine de Bourdainville, mais il n'est pas possible de simplement les remplacer par des filtres neufs car les normes ont évolué et le modèle n'est plus sur le marché puisqu'il n'est plus accrédité ACS (Attestation de Conformité Sanitaire).

Aussi, le Syndicat arrive inexorablement à une période d'investissement dans l'équipement de traitement de l'eau et donc à l'installation d'une nouvelle usine.

De plus, les analyses faites sur l'eau brute révèlent une augmentation relative des pesticides sur ces dernières années. Bien que la concentration tous pesticides confondus respecte la norme (0,5ug/l) de potabilité de l'eau, la tendance globale à la hausse et les rares dépassements de la norme individuelle de 0,1ug/l pour l'Atrazine impliquent la nécessité de traiter les pesticides pour obtenir une eau de qualité convenable à l'horizon +20ans.

Le syndicat souhaite donc profiter du contexte de fin de vie des équipements pour améliorer son système de traitement. Le syndicat recherche prioritairement une filière permettant le traitement de la turbidité récurrente de la ressource et le traitement des pesticides.

Rappelons maintenant que le département de Seine Maritime (76) est une région dont les nappes souterraines sont retenues captives par des formations de craies. En conséquence, les ressources en eaux brutes sont globalement sujettes à une dureté élevée.

La mesure de la dureté de l'eau est exprimée en degrés français (°F). Les eaux sont caractérisées suivant leur dureté par une échelle de valeur :



Figure 3 : Échelle de dureté de l'eau

Les ressources de Bourdainville présentent une dureté de l'ordre de 33 °F, ce qui est dans la fourchette haute des eaux dures. Une eau dure a tendance à être source de dépôts calcaires dans les canalisations et les appareils électroménagers, entraînant des dégradations ou des pannes plus précoces.

Aussi, dans le but de présenter au consommateur une eau plus agréable à l'utilisation, le syndicat souhaite étudier la possibilité d'une étape de d'adoucissement de l'eau conjointement à l'élaboration de la nouvelle filière de traitement.

La modification de la filière de traitement entraîne obligatoirement une modification de la nature des eaux non distribuées (eau de vidange, eau de rinçage, éluats, ...) et envoyées vers la Saône, constituant alors une modification du rejet au milieu naturel. Les rejets au milieu naturel sont encadrés par la législation via la loi sur l'eau de 1964. Cette loi a largement évolué et le code de

L'Environnement fait aujourd'hui état d'une Nomenclature, partagée en 5 titres, qui recense des catégories d'aménagements ou d'actions susceptibles d'avoir des impacts sur les milieux aquatiques afin d'encadrer leur existence et réalisation.

Les rubriques principalement concernées en cas de rejet au milieu naturel sont les rubriques 2.2.1.0 et 2.2.3.0, cette dernière dressant d'ailleurs une liste de seuils des flux journaliers et de la procédure correspondante en cas de dépassement. Cette grille de flux, appelé tableau R1, était, jusqu'au 1er janvier 2021, accompagnée d'un tableau R2 qui décrivait également des flux à respecter.

1.2 Réalisation d'un État de l'art sur les Équitox

1.2.1 Contexte

Depuis le 1er janvier 2021 la Loi sur l'Eau a été simplifiée pour ce qui concerne les seuils de flux de rejets référencés par la rubrique 2.2.3.0. En effet, le tableau R2 qui accompagnait le tableau R1 a été retiré de la législation. Aussi, un regain d'attention aux paramètres du tableau R1 a été ressenti, ce qui, couplé avec l'affermissement pour les Équitox, fait de ce paramètre une préoccupation renouvelée. Le flux associé est exprimé en Équitox par jour. Faisant son apparition il y a déjà plusieurs décennies, ce paramètre peu facilement appréhendé était en quelque sorte oublié jusqu'à récemment.

Dans le but de bien appréhender la notion "nouvelle" d'équitox, aussi bien personnellement que professionnellement, j'ai été amené à produire un état de l'art sur cette thématique. Cette note explicative devait remplir un rôle d'explication de la notion et d'explicitation de la méthode de calcul du flux journalier d'Equitox lié à un rejet.

Afin de réaliser cet état de l'art sur les Equitox, j'ai combiné la recherche bibliographique via Internet (Persée, Cairn, résultats Google, ...) avec les informations décrites par les documents et sites internet relatifs à la législation française. J'ai également pris le temps d'observer la façon dont certains Dossier Loi sur l'Eau (DLE) abordent cette notion.

Je me suis d'abord intéressé à la provenance du besoin de ce moyen d'évaluation de la toxicité d'un fluide qu'est l'unité d'Equitox, et j'ai voulu décrire plus avant cette notion étroitement liée à la toxicologie avant de me diriger vers sa définition et son utilisation dans la législation actuelle. J'ai par la suite conclu sur la formule de calcul d'un flux journalier d'Equitox dont les termes ont été décryptés en amont.

1.2.2 Synthèse de l'état de l'art

Il apparaît que, face à la généralisation des rejets de polluants dans l'environnement, l'état français a instauré une **redevance** suivant le **principe pollueurs-payeur** via l'article 18 de la Loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution (Etat Français 1964). Cette redevance induit le principe selon lequel une personne, physique ou morale, qui rejette des eaux usées au milieu naturel peut être amené à verser une somme aux agences de l'eau, devant ainsi permettre la compensation de la pollution engendré par cette personne.

Pour pouvoir mettre en œuvre ce système de redevance, il faut préalablement concevoir des **moyens d'évaluation de la pollution** engendrée.

En toxicologie, la **comparaison de la toxicité aiguë** de différents composés se fait, via expérimentation sur des organismes, par l'obtention d'une valeur appelée « **CE50-t** » : la Concentration Efficace pour laquelle le composé considéré atteint 50% de son effet maximal (inhibition de la croissance, mortalité, baisse de reproduction, ...) après un temps donné (variant selon le test).

Ces tests consistent à exposer, pendant un certain temps, les organismes à différentes dilutions d'une solution initiale dont on cherche à déterminer le degré de toxicité. (Lecomte 2012)

En reproduisant ce type d'expérience avec comme seule variable la composition de la **solution initiale**, il est alors possible de comparer la toxicité de différents éléments et "cocktails" d'éléments à l'aide du résultat obtenu exprimé en **UT** (Unité de Toxicité) par m3 de solution initiale. Comme **CE50-t** correspond en fait à un **pourcentage de dilution** d'un échantillon à tester, Plus **CE50-t** est petit, plus l'échantillon est toxique et contient d'unités de toxicité au m3. (PENRU et al. 2017)

Si la mesure de la toxicité d'une quantité de matière d'un **composé unique** rejeté dans l'environnement apparaît facilement appréhendable, il n'en est pas de même pour la toxicité d'un rejet constitué d'un **mélange de composés**. En effet, certains composés ont des relations additives, antagonistes ou même de synergie entre eux. En d'autres termes, **l'impact d'un rejet sur l'environnement n'est pas forcément la somme directe des impacts de chaque composant isolé**. Ainsi, il a été nécessaire de développer une **méthode permettant d'exprimer la nocivité des rejets d'un point de vue global et quantitatif**.

Le besoin d'uniformisation et la législation conduisent à la définition d'un type d'**UT** particulier : **l'Equitox ou Eq**.

La définition juridique française d'Equitox, issue du dictionnaire encyclopédique des pollutions par François Ramade, est la suivante :

"L'équitox est la quantité de toxicité qui, dans 1 m3 d'eau, immobilise, au bout de 24 heures, 50 % des daphnies présentes." (EauFrance 2021; SANDRE 2019)

Pour rappel, les Daphnies sont des micro-crustacés appartenant au zooplancton.

C'est donc cette définition qui est prise en compte dans le cadre de la **Loi sur l'Eau**, laquelle décrit un seuil journalier d'équitox rejeté au milieu naturel à l'aide du tableau R1.

La détermination de la toxicité aiguë est alors effectuée selon la norme **NF EN ISO 6341** (indice de classement AFNOR : T90-301) : "Détermination de l'inhibition de la mobilité de *Daphnia magna* Straus (Cladocera crustacea)-essai de toxicité aiguë". (Legifrance 2020b)

De par la rubrique 2.2.3.0, les rejets doivent répondre aux critères de qualité (composition) définis dans le tableau de norme R1. De ce fait, les rejets dépassant 25 Equitox par jour sont soumis à Déclaration. (AiDA ENERIS 2021; Legifrance 2020a)

Le seuil du tableau R1 pour les matières inhibitrices **est exprimé en Equitox par jour**, et non en Equitox par m3. Il convient donc de connaître **V_j** (m3/j), le volume journalier rejeté, et, afin de connaître le flux journalier d'Equitox, de l'utiliser dans l'expression suivante :

$$Eq / j = (100 / CE50-24h) * V_j$$

En conclusion, l'Equitox est une unité de mesure de la toxicité globale d'un fluide. La teneur en Equitox est déterminée par un test daphnie et son obtention permet de comparer le rejet aux normes du tableau R1 afin de déterminer le type de procédure à suivre au titre de la Loi sur l'Eau.

1.3 Recherche de solutions de traitement

Afin de répondre aux besoins du client, ma maître de stage a déterminé, de par son expérience et ses connaissances, que la solution la plus adaptée aux besoins du client serait l'utilisation de filtres à sables bi-couches et l'installation d'un filtre à charbon actif de type micro-grain.

Ces installations ont l'avantage d'être simple d'exploitation, présentant un atout sur le prix annuel que coûterait l'exploitation de la nouvelle station, tout en permettant des résultats satisfaisants en abattement de la turbidité et des pesticides.

En effet, la turbidité est occasionnelle et les filtres à sables seront équipés de capteurs permettant d'indiquer le besoin de décolmater les filtres.

De plus, les pesticides présents dans la ressource d'eau brute sont, à l'exception de l'éthidimuron retrouvé en très faible quantité, parfaitement adsorbables sur le type de charbon actif proposé. Par ailleurs, le système de big-bags qui est lié au filtre choisi possède l'avantage de simplifier le stockage et l'évacuation des déchets.

En option, nous avons étudié les différentes résines échangeuses d'ion qui permettraient de réduire la dureté de l'eau suivant les demandes du syndicat de Yerville.

Après consultation d'une entreprise (Dupont) pour discuter des solutions existantes et de leurs caractéristiques, deux options se présentaient : une résine consommant du HCL et une résine consommant du NaCL.

A partir des caractéristiques d'eau brute, l'entreprise a fait des simulations de fonctionnement de chacune des résines et nous a fournis les compositions estimées des eaux traitées et des eaux de rejet.

Dans le cas d'un adoucissement, la résine échange ses ions sodium (Na^+) contre les ions calcium (Ca^{2+}) et magnésium (Mg^{2+}).

Dans le cas d'une décarbonatation, la résine échange ses ions H^+ contre les ions Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ . Même si l'eau pourra être qualifiée d'adoucie, le terme utilisé est "décarbonatation" car le relargage d'ions H^+ permet la réduction des ions bicarbonates ($\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$).

L'échange d'ions se réalise dans des filtres composites. L'eau à traiter y est injectée sous pression pour forcer son passage au travers du lit de résine.

Ci-dessous, un tableau comparatif de la nature des rejets présente les différences entre une résine NaCL et une résine HCL. Ce tableau est réalisé sur la base de résines Dow (Dupont) couramment utilisées et à partir des données fournies par l'entreprise :

Paramètres	unité	Rejets		H - NA
		Résine Na	Résine H-MAC	
Na +	mg/L	3564	15	-3549
Mg 2+	mg/L	116	183	67
Ca 2+	mg/L	2358	3983	1625
				0
CO3 2-	mg/L	2	0	-2
HCO3 -	mg/L	297	0	-297
CO2	mg/L	19	230	211
NO3 -	mg/L	31	30	-1
Cl -	mg/L	10129	8329	-1800
SO4 2-	mg/L	12	11	-1
				0
TDS	mg/L	16,729	12,911	-3,818
PH @ 15,0°C		7,09	1,67	-5,42
Hardness	meq/L	136,25	213,81	77,56
Total Alkalinity	meq/L	4,92	0	-4,92
conductivity @ 25°C	μS/cm	27,038	27,031	-0,007
Température	°C	15	15	0
CO2 from degasifier	Kg/j		178	178

Figure 4 : Tableau comparatif des rejets liés aux types de résine envisagés

La qualité des rejets est différente, mais sans pour autant qu'une des résines présente moins de contraintes environnementales (qualité des rejets) de manière significative. C'est pourquoi il nous a semblé préférable de retenir la solution adoucissement sur une résine sodium pour les raisons suivantes :

- Absence de nécessité de dégazer le CO2 (moins d'équipements nécessaires)
- Pas de problématique de gestion d'un acide fort (contrainte d'exploitation)
- Absence de traitement de neutralisation des effluents
- Absence de risques de rejet d'une eau au PH très faible (PH des éluas H = 1,7)
- Effets néfastes moins importants en cas d'erreur ou d'incident d'exploitation (dans le cas d'une fuite du réactif de régénération par exemple)

1.4 Recherche des contraintes sur la zone d'étude

Afin d'anticiper les délais liés à la présence de contextes réglementaires particuliers sur l'emprise du projet, j'ai été amené à faire des recherches sur les contraintes présentes sur le site de l'usine.

Aussi, la méthodologie employée consistait premièrement à consulter des documents relatifs à d'autres projets afin de bien saisir quelles sont les contraintes à rechercher dans le cadre de la rédaction d'un DLE. Cela m'a également permis d'évaluer l'échelle à laquelle ces informations sont pertinentes ou non.

Ensuite, une liste répertoriant des sites Internet pertinents à été l'objet de mon analyse. Afin de simplifier l'identification des liens et des informations dont ils permettent l'accès, j'ai compilé ces liens dans un tableau Excel et leurs ai attribué une rapide description.

Sous-titre	Élément	Lien	Marché à suivre
		https://www.geoportail.gouv.fr/carte	Recherche de la commune --> "CARTES" en haut à gauche --> sélectionner fond de carte voulu (Plan/cartes IGN, Photographies aériennes...)
Éléments climatologiques	Les précipitations	https://fr.climate-data.org/europe/france-216/	Sélectionner la région dont vous voulez connaître le climat
	Les températures	https://www.infoclimat.fr/climatologie/	Sélectionner/rechercher une station proche du territoire d'étude --> onglet "Plus de climato..." sur la gauche --> climatologie globale
	Les vents	https://fr.windfinder.com/	Sur la carte, chercher une station proche du lieu d'étude --> cliquer sur le point --> cliquer sur "Mesures --> aller dans l'onglet "STATISTIQUES"
Géologie	Relief	https://www.geoportail.gouv.fr/carte https://fr-fr.topographic-map.com/maps/6/France-m%C3%A9ropolitaine/	Utiliser "Carte topographique IGN" comme fond de carte Zoomer sur le territoire de la zone d'étude
	Etudes des cartes géologique du BRGM	https://www.brgm.fr/fr/tag/siges	Sélectionner le SIGES de la région correspondante --> "Accéder au site" --> "espace cartographique" --> choix des couches (une des icônes sur la droite) --> sélectionner la carte géologique la plus pertinente
	Etudes géotechniques		
Hydrologie – Hydrographie	Réseau hydrographique	https://www.sandre.eaufrance.fr/Rechercher-une-donnee-d-un-jeu https://www.geoportail.gouv.fr/	Rechercher le cours d'eau concerné à l'aide de mots clés --> cliquer sur "Voir la fiche" du cours d'eau (référentiel : Sites/station Hydrométriques) --> cliquer sur le "Code générique de l'entité hydrographique"
	Bassin versant naturel et masse d'eau	https://geo.eau-seine-normandie.fr/#/home/MESU	Sélectionner la couche "Réseau hydrographique"
	QMNA	http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/73/Qref_consensus_dec2012.map#	Zoomer sur l'étendu de la zone d'étude et déplacer la souris pour observer les masses d'eau --> cliquer sur la masse d'eau d'intérêt pour faire apparaître des informations --> capture d'écran
	Qualité du cours d'eau	http://www.naiades.eaufrance.fr/acces-donnees/#/physicochimie	
	Contexte piscicole	Se rapprocher du site de la fédération de pêche du département concerné	Faire une recherche en fonction du cours d'eau, et du paramètre/groupe de paramètre, réitérer en précisant la station la plus proche de la zone d'intérêt.
	Zone de baignade	Etudier la présence de point d'eau avec lieu de baignade	Regarder la présence de parcours particuliers (Carpes, nocturne, ...) afin d'avoir une idée de l'intérêt piscicole de la zone

Figure 5 : Extrait du tableau Excel recensant les liens permettant la recherche des contraintes

Sur chacun des sites, après avoir obtenu une vision d'une information à une localisation et une échelle pertinente, j'ai procédé à l'enregistrement de captures d'écran de la carte et de la légende afin de les intégrer par la suite dans un rapport.

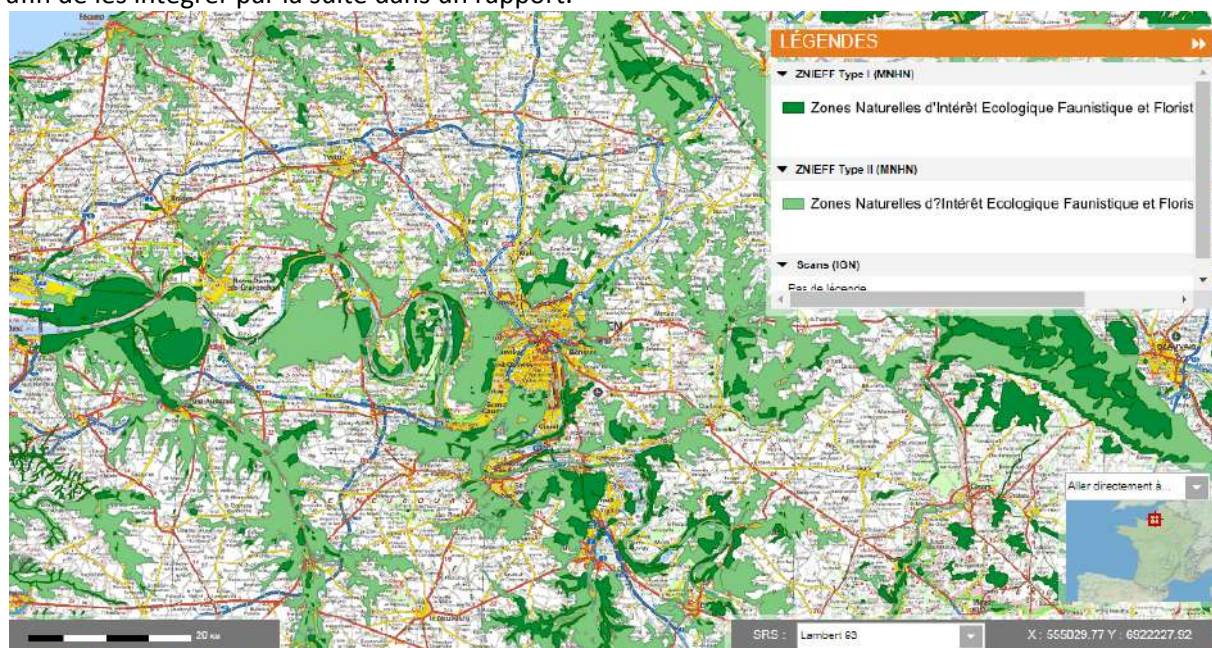


Figure 6 : Exemple du rendu graphique d'une capture d'écran du site du BRGM

J'ai par la suite développé un outil permettant de simplifier grandement les recherches et les rendus graphiques sur le logiciel QGIS (cf. **3 - Mission secondaire n°2 - Développement d'un outil SIG**)

1.5 Rédaction du DLE

Afin de contrôler la nature des aménagements et interventions impliquant des potentiels impacts sur les milieux aquatiques, les projets d'aménagements et d'entretien sont soumis à différents régimes au regard de la loi sur l'Eau

Aussi, en fonction des impacts produits sur les milieux aquatiques, un projet peut être soumis à notification, à déclaration ou à autorisation.

Il est donc nécessaire de rassembler les éléments de compréhension des caractéristiques de la zone que l'on impacte afin de pouvoir évaluer la dégradation que l'on engendre et donc la procédure à laquelle le projet est soumis. Il est également nécessaire de procéder à différents calculs, comme par exemple des calculs de flux de matière et de dilution dans le milieu récepteur.

Pendant la rédaction de ce document réglementaire qu'est le DLE, j'ai régulièrement échangé avec mes collègues afin d'éclaircir les incertitudes ou pour discuter de la pertinence de ma rédaction.

De plus, le document a été relu à plusieurs étapes de sa réalisation afin de s'assurer du contenu et pouvoir me ré-aiguiller au besoin.

1.5.1 Rubriques concernées

Afin de définir la procédure à suivre, il convient d'inspecter chacune des rubriques des cinq titres de la nomenclature afin de définir auxquelles est soumis le projet.

Le tableau suivant récapitule les rubriques concernées par le projet et leur implication quant à la procédure à suivre.

Article de la nomenclature	Analyse pour l'opération	Dossier à produire
2.2.1.0 : Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets mentionnés à la rubrique 2.1.5.0 ainsi que des rejets des ouvrages mentionnés à la rubrique 2.1.1.0 : la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant supérieure à 2 000 m ³ /j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau -> Déclaration	Le débit journalier de pointe des eaux de lavage est estimé à 260 m ³ /j avec un débit journalier moyen inférieur ou égal à 90 m ³ /j. La pointe horaire lors des lavages est de 180 m ³ /h (quelques minutes vers la lagune) Le module de la Saône au niveau du point de rejet est de 0,166m ³ /s soit 14 342m ³ /j -> 5%=717m ³ /j Même en considérant le débit journalier de pointe, les rejets restent inférieurs à 5% du module de la Saône : 260m ³ /j < 717m ³ /j	<DECLARATION
2.2.3.0 : Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets réglementés au titre des autres rubriques de la présente nomenclature ou de la nomenclature des installations classées annexée à l'article R. 511-9, le flux total de pollution, le cas échéant avant traitement, étant supérieur ou égal au niveau de référence R1 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (D).	Les équitox rejetées constituent un flux estimé supérieur à 100équitox/j et donc supérieur au niveau de référence R1. Les flux des autres composés respectent le niveau de référence R1.	DECLARATION

Figure 7 : Tableau des rubriques concernées par le projet

1.5.2 Contraintes environnementales

Afin de définir les caractéristiques générales de la zone d'étude, j'ai été amené à parcourir de nombreuses informations. Cela m'a permis d'élargir mes connaissances sur les concepts et notions auxquels ces éléments font appel.

Les contraintes que j'ai étudiées sont les suivantes :

- Éléments climato-graphiques :
 - Pluie
 - Vent
 - Température
- Géologie :
 - Relief
 - Carte géologique
- Hydrologie et hydrographie :
 - Nappes souterraines
 - Piézométrie
 - Vulnérabilité de la nappe souterraine
- Caractéristiques du milieu récepteur :
 - Physico-chimie
 - QMNA5 et module
 - Sensibilité au vu du SDAGE Seine Normandie
- Hydrologie et hydrographie :
 - Nappes souterraines
 - Piézométrie
 - Vulnérabilité de la nappe souterraine
- Contraintes liées aux milieux naturels :
 - Zones Humides
 - ZNIEFF
 - Natura 2000
 - Sites de conservatoires (exemple : conservatoire du littoral)
- Contraintes patrimoniales :
 - Présence de monuments historiques
 - Présence de sites inscrits ou classés
 - Natura 2000
 - Sites de conservatoires (exemple : conservatoire du littoral)
- Risques d'inondation :
 - PPRI
 - Arrêtés de catastrophes naturelles
 - Tendance au ruissellement ou à l'infiltration (IDPR)
 - Risque d'inondation par remontée de nappe
- Autre contraintes :
 - Zones de baignades

- Périmètre de protection des captages (Site de l'ARS)
- Vulnérabilité à l'érosion

1.5.3 Caractéristiques des rejets et tableau R1

Les processus de traitement et de décarbonatation ont fait l'objet de simulations informatiques, résultant en l'obtention des concentrations de certains paramètres pour les eaux de rejet.

En se basant sur la conception du système, les étapes de régénération de la résine et de lavage des filtres à sable engendrent un rejet présentant un débit journalier:

- Moyen de 90 m³/j
- De pointe de 260 m³/j

Aussi, à l'aide de ces éléments, il a été possible de comparer les flux journaliers de la station avec les seuils du tableau R1.

Le tableau R1, mentionné dans la rubrique 2.2.3.0 de la nomenclature de la Loi sur l'Eau, répertorie des seuils de flux journaliers à ne pas dépasser pour rester en deçà du régime de déclaration.

Les principaux paramètres et leurs seuils sont comparés avec la composition des eaux de rejets dans le tableau suivant :

Paramètres	Seuil R1	Valeurs dans les rejets
MES (kg/ j)	9	600kg/an soit 1,65kg/j
DBO5 (kg/ j) (*)	9	NC
DCO (kg/ j) (*)	12	NC
Matières inhibitrices (équitox/ j)	25	Estimées > 100
Azote total (kg/ j)	1,2	31,2mg/l de NO ₃ ⁻ , donc 7mg/l de N soit 0,63kg/j
Phosphore total (kg/ j)	0,3	0,065 mg/l de P soit environ 6g/j
Composés organohalogénés absorbables sur charbon actif (AOX) (g/ j)	7,5	Non Concerné
Hydrocarbures (kg/ j)	0,1	0
Escherichia coli (Escherichia coli/ j) (**)	1010	Non Concerné
Sels dissous (t/ j)	1	D'après les concentrations en Cl ⁻ , Na ⁺ et Ca ²⁺ : < 810kg/j

Figure 8 : Extrait du tableau comparant les seuils R1 et les flux journaliers estimés

Pour les équitox, l'estimation se base sur un parallélisme avec une station présentant des rejets similaire en nature. Les analyses faites pour cette station conduisent à une valeur journalière approchant 99 Eq/j. Le débit considéré étant significativement inférieur au débit estimé pour la nouvelle usine de Bourdainville, on peut aisément estimer que le flux de rejet de matières inhibitrices sera supérieur à 100 équitox /j pour le projet de renouvellement de la filière de traitement.

A ce titre, le projet devra donc faire l'objet d'une procédure de déclaration.

1.5.4 Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau (SEQ-Eau)

Afin de caractériser l'état de l'eau et donc d'une rivière, par exemple dans le cadre d'objectifs d'atteinte de bon état des cours d'eau d'un SDAGE, la grille SEQ-Eau V2 est celle qui aujourd'hui est utilisée pour décrire l'état d'une masse d'eau en fonction des concentrations que l'on y trouve.

	Paramètres	Unité	Classes d'état				
			Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
	QMNA590%						
Bilan de l'oxygène	Oxygène dissous	mg O ₂ /l	8	6	4	3	
	DBO5	mg O ₂ /l	3	6	10	25	
	DCO	mg O ₂ /l	20	30	40	80	
	Carbone organique	mg/l	5	7	10	15	
Nutriments	Ammonium (NH ₄ +)	mg NH ₄ /l	0.1	0.5	2	5	
	NKJ (=NTK)	mg N/l	1	2	4	10	
	Nitrite (NO ₂ -)	mg NO ₂ -/l	0.03	0.3	0.5	1	
	Nitrate (NO ₃ -)	mg NO ₃ -/l	10	50			
	NGL (calculé)	mg N/l	3.27	12.38			
	PO ₄ 3-	mg PO ₄ 3-/l	0.1	0.5	1	2	
	Phosphore total	mg P/l	0.05	0.2	0.5	1	
Température	Température	°C	24	25.5	27	28	
Acidification	pH min	/	6.5	6	5.5	4.5	
	pH max	/	8.2	9	9.5	10	
	MES	mg/l	2	25	38	50	

Figure 9 : Tableau des seuils et code couleur des classes d'état de certains paramètres

Aussi, j'ai comparé les analyses faites sur le milieu récepteur avec ces seuils afin de définir la classe d'état actuelle du cours d'eau au regard des paramètres connus.

	Unités	Mai	Septembre	Moyenne
Oxygène dissous	mg O ₂ /l	12,3	11,2	11,75
DBO5	mg O ₂ /l	2,2	1,7	1,95
DCO	mg O ₂ /l	<10	11,6	10,8
Ammonium (NH ₄ +)	mg NH ₄ /l	0,07	0,03	0,05
Nitrite (NO ₂ -)	mg NO ₂ -/l	0,04	0,02	0,03
Nitrate (NO ₃ -)	mg NO ₃ -/l	30,8	31,7	31,25
NTK	mg N/l	1,1	0,2	0,65
Phosphore total	mg P/l	0,09	0,07	0,08
Température	°C	11	11,9	11,45
pH min	/	8,1	7,9	8
pH max	/	8,1	7,9	8
MES	mg/l	6,4	3,6	5

Figure 10 : Tableau des paramètres du milieu récepteur et classes d'état correspondantes

La Saône, cours d'eau dans lequel seront rejetés les eaux sales de la station de production d'eau potable présente une classe d'état bonne. Les éléments déclassant qui empêchent le cours d'eau d'être qualifié d'état "Très bon" sont les concentrations en Phosphore total et en Nitrate.

1.5.4 SDAGE et calculs de dilutions

Afin de vérifier la cohérence du projet avec les objectifs d'atteinte du bon état du SDAGE, il est important de vérifier que la dilution des rejets dans le milieu naturel n'entraîne pas un déclassement du cours d'eau.

Aussi, en se basant sur 90% du QMNA5 afin de prendre en compte les effets potentiels du réchauffement climatique, j'ai été amené à concevoir un tableau récapitulatif de la qualité des eaux concernées par la nouvelle usine d'eau potable :

	Paramètres	unité	Cours d'eau	eau brute	Eau traitée	Lavage sables	Eluats résines	Rejets (sables+résine)	CE + rejets	Modification (%)
	Débit	m3/j	7430,4	2000	1910	40	50	90	7520,4	1,21%
Paramètres mesure bon état	Oxygène dissous	mg O2/l	11,75	7,99	7,99	7,99	7,99	7,99	11,71	-0,38%
	DBO5	mg O2/l	1,95	/	/	/	/	/	/	/
	DCO	mg O2/l	10,8	/	/	/	/	/	/	/
	Carbone organique total	mg/l	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,00%
	Ammonium (NH4 +)	mg NH4/l	0,05	0	0	0	0	0	0,05	-1,20%
	NKJ (=NTK)	mg N/l	/	/	/	/	/	/	/	/
	Nitrite (NO2 -)	mg NO2-/l	0,03	0	0	0	0	0	0,03	-1,20%
	Nitrate (NO3 -)	mg NO3-/l	31,25	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,25	0,00%
	NGL	mg N/l	/	/	/	/	/	/	/	/
	PO4 3-	mg PO43-/l	/	/	/	/	/	/	/	/
	Phosphore total	mg P/l	0,08	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,08	-0,22%
	Température	°C	11,45	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,45	0,01%
	pH min		8	7,41	7,43	7,43	7,09	7,24	7,99	-0,11%
	pH max		8	7,41	7,43	7,43	7,09	7,24	7,99	-0,11%
	MES	mg/l	5	0,6	0	41,25	0	18,33	5,16	3,19%
Autres paramètres	pesticides	présence	/	/	non	non	non	non	/	/
	Chlorures	mg/l	22,72	22,72	22,72	22,72	10129	5637,32	89,91	295,74%
	Na +	mg/L	10,05	10,05	143,78	143,78	3564	2043,90	34,39	242,19%
	Ca 2+	mg/L	109	109	0,19	0,19	2358	1310,08	123,37	13,19%

Figure 11 : Tableau de récapitulation des concentrations et de calculs de dilution

Le secteur d'étude est soumis au SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) du bassin Seine-Normandie

Suite à l'annulation de l'arrêté du 1er décembre 2015 adoptant le SDAGE 2016-2021, le SDAGE actuellement en vigueur est le SDAGE 2010-2015 approuvé le 29 octobre 2009.

Ce document définit des défis à relever et des orientations à suivre pour l'atteinte ou le respect du bon état écologique des masses d'eau.

J'ai été amené à vérifier la cohérence du projet d'adoucissement de l'eau potable avec le SDAGE et d'observer le respect des objectifs décrits dans ce document.

Notre projet n'apporte pas de modification au système de prélèvement d'eau brute et n'influe donc pas sur la gestion de la ressource. Le site de l'usine et les rejets sont par contre modifiés.

Aussi, les orientations par lesquelles le projet est le plus concerné sont récapitulées dans le tableau suivant :

Orientation	Disposition	Mise en œuvre dans le projet
Orientation 1 - Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux	Disposition 1 - Adapter les rejets issus des collectivités, des industriels et des exploitations agricoles au milieu récepteur	Installation d'une bache d'eaux de lavage, augmentant le temps de séjour actuel et diminuant les risques d'apport de MES au milieu naturel
Orientation 6 - Identifier les sources et parts respectives des émetteurs et améliorer la connaissance des substances dangereuses	Disposition 22 - Rechercher les substances dangereuses dans les milieux et les rejets	Continuation de la surveillance de la qualité de l'eau brute et analyses régulières de la qualité des rejets
Orientation 9 - Substances dangereuses : soutenir les actions palliatives de réduction, en cas d'impossibilité d'action à la source	Disposition 31 - Soutenir les actions palliatives contribuant à la réduction des flux de substances dangereuses vers les milieux aquatiques	Ajout d'un système de traitement des pesticides, les futurs rejets contiendront moins de pesticides que les rejets actuels.
Orientation 15 – Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques continentaux et littoraux ainsi que la biodiversité	Disposition 46 - Limiter l'impact des travaux et aménagements sur les milieux aquatiques continentaux et les zones humides	La bache d'eau sale et la lagune permettent d'homogénéiser les débits dans le temps, réduisant les pics de débits qui pourraient déstabiliser les milieux naturels

Figure 12 : Tableau des objectifs du SDAGE respectés par le projet

1.5.5 Les impacts du projet

Après analyse des multiples éléments rassemblés au préalable, j'ai conclu sur la nature des contraintes notables sur l'emprise du projet et sur les impacts qu'engendrerait le projet.

Impacts en phase travaux

Le chantier n'est pas localisé à l'intérieur ou aux abords immédiats d'une zone humide, d'un cours d'eau, d'une ZNIEFF ou d'une zone NATURA 2000. De plus, la construction de la nouvelle filière se fait sur le site de la filière actuelle qui est une zone déjà anthropisée.

A ce titre, on peut conclure que le chantier n'aura pas d'impact sur les milieux naturels.

Impacts en fonctionnement

Le fonctionnement de l'usine génère des eaux de lavage qui font l'objet d'un rejet dans une zone humide et une ZNIEFF de type II.

Les rejets sont jugés peu impactant sur la qualité du milieu récepteur (la Saône) au vu de la non-modification des classes d'état du cours d'eau, mais présentent tout de même des teneurs en chlorures et en sodium importantes ainsi que des pics élevés de débit et de MES.

Les concentrations en chlorures et en sodium dans le milieu naturel triplent après incorporation des rejets. Bien que présents naturellement, ces composés peuvent être nocifs pour l'environnement s'ils sont trop concentrés. De fortes concentrations peuvent engendrer une modification importante de la pression osmotique, élément fondamental des échanges entre les organismes et le cours d'eau dans lequel ils vivent. Une pression osmotique trop importante ou trop faible par rapport à celle présente naturellement peut conduire à la mort de certains organismes.

Aussi, afin de pouvoir me rendre compte et conclure sur la nocivité de la rivière après rejet, j'ai effectué des recherches bibliographiques sur les normes et les critères entourant la concentration en chlorure et en sodium dans l'eau.

J'en ai conclu qu'au vu des concentrations théoriquement atteintes lors du fonctionnement normal de la station (90mg/l pour les chlorures et 35mg/l pour le sodium), l'impact des rejets semble relativement faible puisque les concentrations après dilutions sont plus de 2 fois inférieures aux critères d'acceptabilité de l'eau potable en France (250mg/l pour les chlorures et 200mg/l pour le sodium).

De plus, le ministère de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques du Québec fait état d'un seuil de critère de bon état de l'eau de surface fixé à 230mg/l de chlorures pour un effet chronique (860mg/l pour un effet aigu). En présentant une concentration par deux fois inférieure à ce seuil, et ce malgré les marges prises et les arrondis au supérieur faits lors de nos estimations, cela montre que la qualité du cours d'eau après dilution des rejets reste propice à la bonne qualité de l'eau et à la vie aquatique. Le ministère du Québec susnommé n'indique pas de seuil de qualité des eaux de surface concernant la concentration en sodium.

1.5.6 Mesures compensatoires envisagées

Afin de minimiser les impacts sur les milieux naturels, la politique actuelle est à l'utilisation de mesures ERC (Eviter, Réduire, Compenser). Le principe étant d'éviter au possible d'impacter les milieux (nécessité et utilité du projet, lieux d'implantation, ...) et, en cas d'impossibilité d'évitement, de réduire au maximum ces impacts (réorganisation pour diminuer la surface au sol, choix d'une méthode moins impactante, ...). Si l'évitement et la réduction ne sont pas suffisants ou possibles, il est alors envisagé de prendre des mesures de compensation, c'est-à-dire de restaurer des milieux naturels déjà dégradés à la hauteur de la dégradation prévue par le projet.

Dans le cadre de la rédaction du DLE de l'usine de Bourdainville, les mesures que j'ai indiquées lors de la rédaction sont les suivantes :

Le choix de la résine sodium, et non de la résine fonctionnant au HCL, permet d'**éviter** le plus d'impacts sur le milieu naturel (Rejet accidentels moins agressifs pour le milieu, PH très peu modifié et pas de rejet d'eau non dégazée).

Afin de **réduire** l'impact des rejets, il est prévu la construction d'une bache d'eaux sales sur l'usine et la conservation de la lagune existante. Cette bache(250 à 300 m3) permettra l'augmentation du temps de séjour et l'homogénéisation des eaux de lavage avant évacuation vers la lagune, en plus d'induire une décantation plus appropriée des MES.

Ainsi, les pics de concentration en MES, chlorures et sodium, ainsi que les pics de débit instantané, seront lissés. De cette manière, le maximum d'impact ponctuel sera réduit et très proche de l'impact moyen.

De plus, les régénérations ne seront faites que lorsque nécessaire afin de ne pas déverser des chlorures et du sodium de manière superflue.

Au vu du respect du bon état de la masse d'eau et de la faible ampleur des impacts, aucunes mesure de **Compensation** n'ont été prévues.

Le Dossier Loi sur l'Eau complet est disponible en annexe

2 - MISSION SECONDAIRE N°1 - AUDITS STEP CASE

La CASE, Communauté d'Agglomération Seine-Eure, avait missionné Verdi pour la réalisation d'Audits de STEP sur son territoire. Le but étant d'observer l'état du patrimoine et d'analyser les résultats d'exploitation en termes de saturation et respect des normes de rejets. Cela permet à la CASE d'obtenir des éléments d'initiation d'une réflexion de réorganisation et de redistribution des flux d'eaux usées.

Ayant agrandi son emprise lors des récents changements d'organisation administrative des territoires, la CASE a établi un avenant rajoutant les audits des STEP du territoire annexé, l'ex CCEMS (Communauté de Communes Eure-Madrie-Seine).

2.1 Visite de terrain

J'ai donc accompagné ma maître de stage dans 5 stations du territoire de l'ex CCEMS.

Cela m'a permis de me familiariser avec le fonctionnement et l'organisation globale d'une station d'épuration des eaux usées. Mon rôle était de prendre des photos et de prendre en note des éléments importants. J'avais également la place de poser mes diverses interrogations sur ce que je découvrais au fur et à mesure des visites.

2.2 Fiche de synthèse

Pour faire suite à la visite de terrain et pour communiquer à la CASE les résultats de nos expertises de terrain. Pour chaque station, j'ai réalisé une fiche de synthèse présentant le parcours de l'eau à travers les éléments constitutifs. Ces fiches synthèses répertorient également les différents points d'attention en terme de sécurité, état des ouvrages, problèmes de conception ou problèmes d'exploitation.

De plus, j'ai manipulé les données d'auto-surveillance de l'exploitant et les informations du PLU afin d'obtenir un bilan du fonctionnement des dernières années et un bilan du fonctionnement projeté à l'horizon 2035. Cela permet d'indiquer les problèmes actuels et la possibilité ou impossibilité de raccorder les futures constructions aux stations d'épuration déjà existantes.

Une fiche de synthèse est présente en annexe.

3 - MISSION SECONDAIRE N°2 - DÉVELOPPEMENT D'UN OUTIL SIG

Après avoir recherché les contraintes avec la méthode utilisée par mes collègues, j'ai remarqué de nombreux inconvénients:

- Le rendu graphique (échelle, netteté, symbologie) de l'information est très variable et n'est que peu personnalisable.
- La capture d'écran est une méthode rudimentaire qui résulte souvent en des manipulations *Paint* nombreuses et en l'affichage d'éléments indésirables (échelle numérique, interface du site internet, ... - cf. Figure 6 : Exemple du rendu graphique d'une capture d'écran du site du BRGM)
- Des informations pourraient être combinées sur une seule carte plutôt que sur plusieurs
- La navigation sur les sites internet peut être chronophage, surtout si on a besoin de retourner dessus après quelque temps.
- L'ajout de localisation de points d'intérêt n'est possible que manuellement depuis le logiciel de rédaction bureautique (par l'insertion d'un cercle rouge par exemple).
- La recherche de contraintes sur des emprises géographiques multiples n'est pas du tout possible de manière rapide.

Aussi, étant amené dans mon stage à devoir faire cet exercice plusieurs fois, j'ai pris l'initiative de rassembler les données dans un répertoire et de monter un projet QGIS permettant de combler les lacunes observées de cette méthode.

Tout d'abord, j'ai consulté les sites internet où se trouvent les contraintes pour savoir s'ils permettaient le téléchargement des données qu'ils affichent. Lorsque cela n'était pas le cas, j'ai effectué des recherches Google avec le mot clé "SHP" (le format le plus courant sous SIG) et ai sélectionné des sources fiables (sites de l'état, de l'IGN, ...).

Ensuite, j'ai affiché dans un projet toutes les couches de données que j'ai récoltées et nécessaires à la caractérisation des contraintes d'une zone. J'ai réglé la symbologie des différentes couches afin de proposer un rendu graphique cohérent et visuellement correct. J'ai enregistré ces réglages dans un dossier du serveur de l'entreprise afin qu'ils puissent être réutilisés aisément.

J'ai procédé à l'établissement d'un système permettant à l'utilisateur de choisir une ou trois emprises géographiques, d'effectuer seulement quelques réglages de personnalisation (au niveau des titres de cartes) et d'enregistrer de manière simplifiée un document PDF répertoriant une grande majorité des contraintes nécessaires lors de la constitution de différents dossiers.

Bien que répondant à mes besoins et comblant les lacunes décrites avant, mon outil présente tout de même quelques défauts :

- Pour des raisons pratiques ou des manques de données, quelques contraintes n'ont pas été intégrées à l'export PDF et requièrent des manipulations extérieures à mon outil. Avec plus de temps, j'aurais pu essayer d'intégrer les quelques contraintes dont j'ai les données mais qui ne sont pas pratiques à intégrer au système.
- Il sera nécessaire de mettre à jour manuellement les couches de données qui sont amenées à être modifiées au fil du temps (Par exemple de nouvelles zones peuvent être classifiées comme ZNIEFF, mais elles n'apparaîtront sur le projet QGIS seulement après mise à jour de la base de données présente sur le serveur de l'entreprise).

- L'outil ne permet pas à un utilisateur connaissant pas ou très peu QGIS d'y apporter aisément et rapidement des modifications en terme de rendu graphique (couleur, transparence, ...)

Le guide de présentation et d'utilisation de l'outil que j'ai développé est présent en annexe

CONCLUSION ET RÉTROSPECTIVE SUR LE STAGE

Ce stage a pour moi été une expérience enrichissante et très formatrice. Ayant effectué mon précédent stage dans un bureau d'étude se résumant à 4-5 personnes, faire ce stage chez Verdi m'a permis d'apprécier les dynamiques propres à un grand groupe constitué de multiples agences et regroupant plus de 300 personnes.

En effet, j'ai eu l'occasion d'apercevoir des discussions sur l'organisation financière, matérielle et humaine ainsi que l'organisation de la communication à l'échelle nationale et locale.

Par ailleurs, j'ai été amené à travailler, et donc me familiariser, avec les démarches et documents liés à un marché public à appel d'offres. Je me suis également approprié le logiciel QGIS que je n'avais que très peu utiliser jusqu'alors. J'ai eu l'opportunité de travailler sur de nombreux sujets variés et de découvrir de nouvelles notions.

Ce stage m'a permis d'améliorer mes savoirs faire, d'approfondir et enrichir mes connaissances, d'étendre ma compréhension de l'organisation entre les acteurs du monde de l'eau et d'apprécier d'avantages mes envies professionnelles en terme de ce que j'aime ou n'aime pas faire.

Ce stage me permet aujourd'hui de pouvoir dire et affirmer que je sais ce qu'est un dossier loi sur l'eau et que je suis capable de prendre en charge ce dossier réglementaire aujourd'hui très répandu dans l'univers de l'aménagement des milieux aquatiques.

J'ai aussi appris sur moi-même, sur mes forces et mes faiblesses. Je peux donc dire que si je suis globalement à l'aise et pertinent sur tout ce qui a trait à l'informatique (le traitement Excel, l'utilisation de logiciel SIG, ...), j'ai des lacunes certaines sur la législation et le savoir technique lié à la maîtrise d'œuvre en milieu aquatique.

Il m'appartient alors, après avoir réalisé cela, de combler ces lacunes de mon propre chef afin de pouvoir m'améliorer et compléter l'arsenal nécessaire à un ingénieur.

Enfin, faire ce stage dans l'agence de St Martin du Vivier m'a permis d'évoluer dans un cadre pertinent et confortable afin d'obtenir des clés à utiliser tout au long de mon projet professionnel d'aménagement et restauration des milieux aquatiques continentaux.

BIBLIOGRAPHIE

- AiDA ENERIS. 2021. « Nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement ». 1 janvier 2021. https://aida.ineris.fr/consultation_document/10349.
- EauFrance. 2021. « Equitox ». 2021. <http://www.economie.eaufrance.fr/content/equitox>.
- Etat Français. 1964. *Loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution*. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000509753/>.
- Lecomte, Julien. 2012. « EVALUER LA TOXICITÉ DES POLLUANTS EN LABORATOIRE : LES BIOESSAIS ». Ecotoxicologie.fr. janvier 2012. <https://ecotoxicologie.fr/evaluer-en-laboratoire>.
- Legifrance. 2020a. « Arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement ». 3 juillet 2020. <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000423497/>.
- . 2020b. « Arrêté du 21 décembre 2007 relatif aux modalités d'établissement des redevances pour pollution de l'eau et pour modernisation des réseaux de collecte ». 3 juillet 2020. <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000020125676/>.
- PENRU, Ywann, Amélie GUILLON, Selim AIT AISSA, et Jérôme COUTEAU. 2017. « Caractérisation de la toxicité des eaux usées à Sophia Antipolis. Livrable N°01 – Projet MICROPOLIS Indicateurs ». http://oai.afbiodiversite.fr/cindocoai/download/PUBLI/997/1/2017_012.pdf_1393Ko.
- SANDRE. 2019. « [454] Equitox/m3 ». 2 juillet 2019. <https://mdm.sandre.eaufrance.fr/node/191876>.

LISTE DES ANNEXES

A- Etat de l'art sur les Equitox

B - DLE de l'usine de Bourdainville

C - Fiche synthèse de la visite de la STEP d'Aubevove

D - Guide d'utilisation de l'outil QGIS

Annexe A : Etat de l'art sur les Equitox

Toxicité des rejets d'eau, concept d'Equitox et test daphnie (*Daphnia magna*) dans le cadre de la Loi sur l'Eau en France

Bien comprendre la notion d'équitox

Introduction

Face à la généralisation des rejets de polluants dans l'environnement, l'état français a instauré une **redevance** suivant le principe pollueurs-payeur via l'article 18 de la Loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution (Etat Français 1964). Cette redevance induit le principe selon lequel une personne, physique ou morale, qui rejette des eaux usées au milieu naturel peut être amené à verser une somme aux agences de l'eau, devant ainsi permettre la compensation de la pollution engendré par cette personne. Pour pouvoir mettre en œuvre ce système de redevance, il faut préalablement concevoir des moyens d'évaluation de la pollution engendré.

Le test Daphnie a donc été progressivement étoffé puis utilisé afin de remplir ce rôle d'évaluation pour les matières inhibitrices (LUNDHAL 1973; LUNDHAL et CABRIDENC 1976), comme le décrit l'agence de l'Eau Seine Normandie : *"Au milieu des années 1970, la mise en œuvre par les agences de bassin de programmes de lutte contre la pollution toxique de l'eau s'est appuyée sur un nouveau paramètre de redevance, les « matières inhibitrices » (MI), fondé sur le résultat d'un biotest appliqué aux effluents industriels et urbains et permettant d'appréhender globalement, à travers des effets biologiques quantifiables, une large gamme de toxiques (minéraux ou organiques) aux effets aigus. Le test Daphnie 24 h (norme NF EN ISO 6341 depuis 1982) a été choisi pour une sensibilité, une discriminance et une reproductibilité adéquates ainsi que pour sa bonne représentativité écologique et sa relative simplicité de mise en œuvre."* (Paragraphe issu du programme PIREN SEINE, Agence de l'eau Seine Normandie 2011)

Toxicité d'un composé et Unité de Toxicité

Afin de proposer une eau propre à la consommation humaine, les usines d'eau potable isolent les substances qui nous sont néfastes. Ces substances font partie des déchets liés à la production d'eau potable que l'on appelle **rejets**, lesquels sont soumis à la redevance.

Si les rejets, y compris ceux non liés à l'assainissement de l'eau, sont généralement constitués de plusieurs substances différentes, toutes les substances n'ont pas le même degré de nocivité pour l'environnement. Il est donc important de pouvoir **évaluer la toxicité** de chaque substance et de l'ensemble afin de pouvoir proposer un système d'évaluation de la redevance juste.

La toxicité est, d'après le BRGM, l'action plus ou moins néfaste qu'exercent des substances chimiques au contact d'un organisme (Glossaire-eau.fr 2018).

Cette toxicité peut être qualifiée de chronique si les effets néfastes ne sont présents qu'après une exposition répétée causant accumulation de substances dans l'organisme ; ou bien dans le cas qui nous intéresse, d'iguë si les effets néfastes se manifestent dans un court délai après exposition des organismes aux substances.

En toxicologie, la **comparaison de la toxicité aiguë** de différents composés se fait, via expérimentation sur des organismes, par l'obtention d'une valeur appelée « **CE50-t** » : la Concentration Efficace pour laquelle le composé considéré atteint 50 % de son effet maximal (inhibition de la croissance, mortalité, baisse de reproduction, ...) après un temps donné (variant selon le test).

Ces tests consistent à exposer, pendant un certain temps, les organismes à différentes dilutions d'une solution initiale dont on cherche à déterminer le degré de toxicité. (Lecomte 2012)

En reproduisant ce type d'expérience avec comme seule variable la composition de la **solution initiale**, il est alors possible de comparer la toxicité de différents éléments et "cocktails" d'éléments à l'aide du résultat obtenu exprimé en **UT** (Unité de Toxicité) par m3 de solution initiale.

Comme **CE50-t** correspond en fait à un **pourcentage de dilution** d'un échantillon à tester, plus **CE50-t** est petit, plus l'échantillon est toxique et contient d'unités de toxicité au m3. (PENRU et al. 2017)

Le nombre d'unités de toxicité par m3 de solution initiale est calculé en fonction de **CE50-t** par l'équation suivante :

$$UT / m3 = 100 / CE50-t$$

Exemple :

- S'il est nécessaire de diluer la solution initiale A à 50% (50% d'eau et 50% de solution) :

$$UT / m3 = 100 / 50 = 2$$

Il y a donc 2 UT par m3 de la solution initiale.

- S'il est nécessaire de diluer la solution initiale B à 10% (90% d'eau et 10% de solution) :

$$UT / m3 = 100 / 10 = 10$$

Il y a donc 10 UT par m3 de la solution initiale.

On peut alors dire que, sur l'organisme testé, la solution B est 5 fois plus toxique que la solution A.

Les tests de toxicité peuvent utiliser de nombreuses espèces différentes mais privilégient les plus sensibles à la pollution, comme la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) ou le méné tête-de-boule (*Pimephales promelas*). On peut également utiliser des plantes, comme dans le test Phytotoxkit, ou bien des micro-organismes, comme par exemple des Daphnies. (Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Québec 2021)

Uniformisation des tests et Equitox

Si la mesure de la toxicité d'une quantité de matière d'un composé rejeté dans l'environnement apparaît facilement appréhendable, il n'en est pas de même pour la toxicité d'un rejet constitué d'un mélange de composés. En effet, certains composés ont des relations additives, antagonistes ou même de synergie entre eux. En d'autres termes, **l'impact d'un rejet sur l'environnement n'est pas forcément la somme directe des impacts de chaque composant isolé**. Ainsi, il a été nécessaire de développer une méthode permettant d'exprimer la nocivité des rejets d'un point de vue global et quantitatif.

Afin d'uniformiser les tests de toxicité, et donc traiter la notion de toxicité des rejets de chacun de manière équitable, il est nécessaire d'utiliser le ou les mêmes organismes et des conditions identiques lors des tests. Aussi, de par sa sensibilité à un large spectre de polluants et de sa biologie (petite taille, cycle de vie court, ...), ***Daphnia magna*** est aujourd'hui un organisme de référence pour l'évaluation de la toxicité des rejets en France.

Le besoin d'uniformisation et la législation conduisent à la définition d'un type d'**UT** particulier : **l'Equitox ou Eq.**

La définition juridique française d'Equitox, issue du Dictionnaire encyclopédique des pollutions par François Ramade, est la suivante :

"L'équitox est la quantité de toxicité qui, dans 1 m³ d'eau, immobilise, au bout de 24 heures, 50 % des daphnies présentes." (EauFrance 2021; SANDRE 2019)

C'est donc cette définition qui est prise en compte dans le cadre de la **Loi sur l'Eau**, laquelle décrit un seuil journalier d'équitox rejeté au milieu naturel (cf. annexe 1).

La détermination de la toxicité aiguë est effectuée selon la norme **NF EN ISO 6341** (indice de classement AFNOR : T90-301) : "Détermination de l'inhibition de la mobilité de *Daphnia magna* Straus (Cladocera crustacea) - essai de toxicité aiguë". (Legifrance 2020b)

Le matériel permettant la réalisation de ce test sur les daphnies est généralement vendu en kit, le **Daphtoxkit**.

Les Daphnies

Les Daphnies sont des micro-crustacés appartenant au sous-ordre des cladocères (Cladocera) qui mesurent de un à cinq millimètres. Ils vivent dans les eaux douces et stagnantes et constituent une part importante du zooplancton. Ces organismes se nourrissent principalement en filtrant l'eau. Leur mode d'alimentation en font des individus très exposés à la pollution aquatique, et donc des organismes intéressants pour la réalisation de test de toxicité. L'espèce de Daphnie la plus couramment utilisée pour les tests de toxicité est ***Daphnia magna***.



(Photo : wikipédia)

Individu femelle de *Daphnia magna*, des œufs issus de la parthénogénèse sont visibles dans la poche à œufs situé dans son abdomen.

On relève également la présence d'antennes nageoires sur la partie supérieure de son corps.

Daphnia magna atteint sa maturité en 5 à 10 jours, peut vivre jusqu'à deux mois en laboratoire et se nourrit principalement de phytoplancton et de détritux en sustentation dans la colonne d'eau. Possédant un cycle de vie court et une alimentation simple, il est facile d'obtenir et de conserver une population conséquente en laboratoire. Ces micro-crustacés **se déplacent en nageant** à l'aide de leurs antennes. (Wikipédia 2021)

Dans un contexte sain et afin d'augmenter rapidement le nombre d'individus, les femelles se reproduisent via parthénogénèse et ne donnent naissance qu'à d'autres femelles.

En présence de stress (manque de nourriture, pollution, prédation, ...), afin d'assurer la survie de l'espèce, les femelles donnent naissance à une génération comportant des mâles qui eux enclencheront la reproduction sexuée et la production d'éphippies. Les éphippies sont des œufs très résistants pondus par paire. A l'abri du gel et de la plupart des actions mécaniques, ces œufs attendront la présence de conditions favorables avant d'éclore.



(Photo : Wikipédia)

Daphnia longispina portant un ephippium

On retrouve ces éphippies fournies dans le Daphtoxkit, permettant le lancement d'une culture de daphnies à des buts d'expérimentation et d'évaluation de la toxicité (MICROBIOTESTS s. d.).

DAPHTOXKIT, le test de toxicité utilisant des daphnies

Le protocole accompagnant le Daphtoxkit détaille les précautions à prendre pendant les manipulations pour éviter la contamination entre les échantillons, les instructions d'élevage et de sélection des individus âgés de moins de 24h issus à minima de la troisième génération, la préparation de l'eau naturelle reconstituée (standard freshwater) et la préparation de plusieurs solutions contrôles pour vérification régulière de la fiabilité des tests (ISSEP 2016; MICROBIOTESTS s. d.).

Le but de ce test est de déterminer CE50-24h/48h, le pourcentage de dilution de l'échantillon à tester induisant 50% d'immobilisation des daphnies après 24h ou 48h. Dans le cadre de la Loi sur l'Eau, c'est CE50-24h qui est pris en compte pour le calcul du **flux d'équitox journalier**.

L'échantillon préalablement prélevé, c'est-à-dire d'eau de rejet dont on veut connaître la toxicité pour l'environnement, est amené à une température de 20°C et on s'assure également que la concentration en oxygène dissous soit suffisamment importante (aération si nécessaire).

Ensuite, on prépare **la gamme de dilution** qui doit au minimum comprendre 5 concentrations différentes. La figure ci-dessous montre un exemple de série de dilution, mais la raison de dilution peut varier suivant la nature de l'échantillon à tester. En effet, la gamme de dilution présente en exemple ne permet pas de détecter précisément une toxicité faible (donc ici, si CE50-24h > 50%) ou extrêmement forte (donc ici, si CE50-24h < 12,5%). Un test préalable peut cependant être réalisé afin d'estimer une gamme de dilution appropriée.

Nom de la dilution	Concentration en effluent (en%)
C1	100
C2	50
C3	25
C4	12,5
C5	6,25

Tableau d'exemple d'une gamme de dilution, $C_n = C_{n-1} / 2$

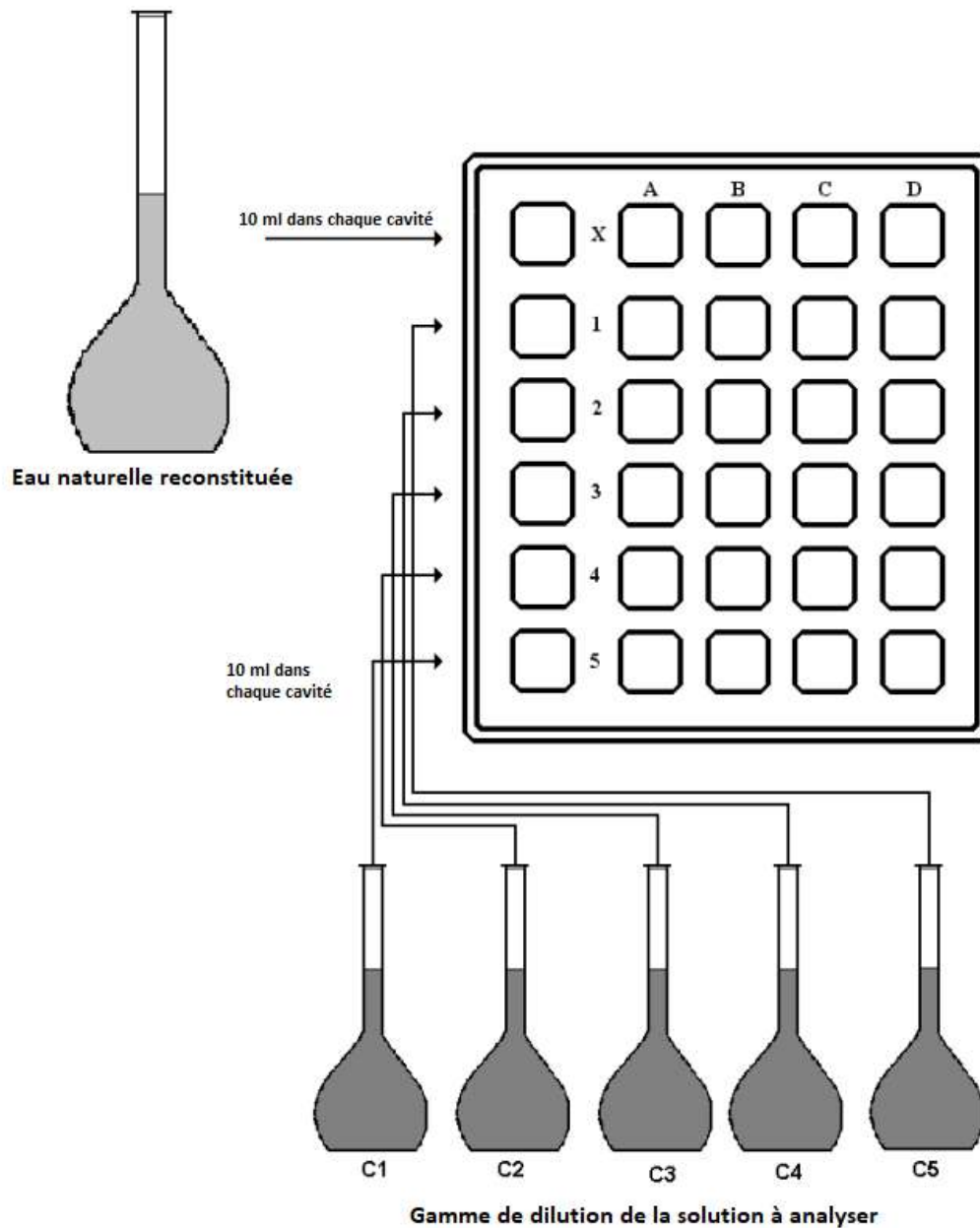
Afin de s'assurer des bonnes conditions de réalisation du test et de repérer toutes éventuelles erreurs, il faut également préparer et tester un échantillon dit témoin ne contenant que de l'eau naturelle reconstituée. Cette eau est exempte de tous polluants mais comprend néanmoins les éléments chimiques nécessaires à la vie aquatique. Il ne faut pas la confondre avec l'eau distillée qui, elle, est nocive pour les organismes aquatique de par l'absence de ces éléments chimiques.

L'échantillon témoin et la gamme de dilution (C1 à C5) sont versés dans une plaque d'essai. On réalise 4 colonnes de test (A, B, C et D) afin d'obtenir une meilleur représentativité des résultats (voir figure ci-dessous).

Ensuite, on sélectionne à l'aide d'une pipette 20 daphnies par flacon à tester (témoin et C1-C5), donc 6x20 daphnies) et on les dispose dans les puits de rinçage (colonne la plus à gauche de la plaque d'essai). L'étape du puit de rinçage permet d'éviter la contamination entre échantillons lors du

pipetage des organismes. Lorsque tous les puits de rinçage contiennent 20 individus, on les répartit ensuite dans chacune des cavités des 4 colonnes de test, on obtient donc 5 daphnies par cavités.

Remplissage de la plaque d'essai



Lorsque la plaque d'essai est dument complétée et recouverte d'un parafilm (réduction de l'évaporation et de la contamination par l'air), elle est mise à incuber à 20°C dans l'obscurité.

Après 24h d'incubation, on dénombre pour chaque concentration le nombre de daphnies immobilisées (individus mort ou à motricité inhibée).

Si le témoin présente plus de 10% d'immobilisation, alors le test est jugé comme invalide (trop d'erreurs de manipulation) et doit être recommencé.

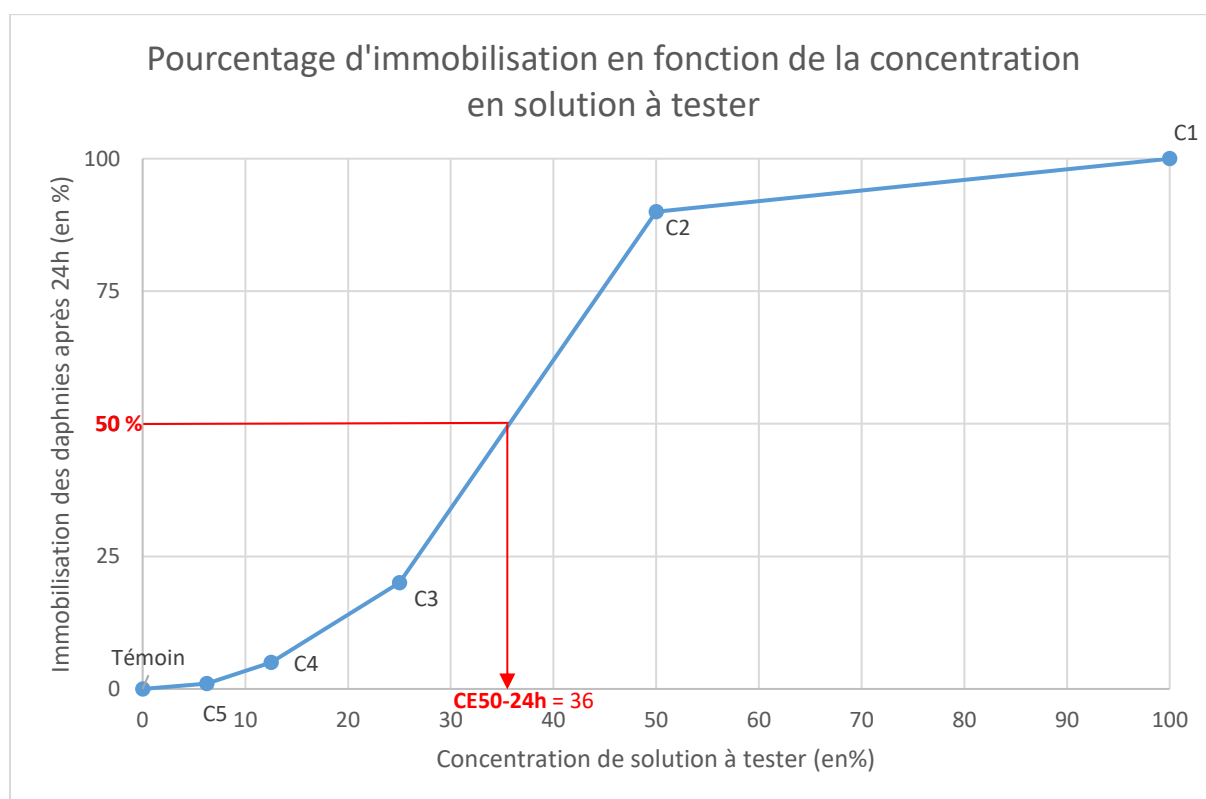
Les résultats d'immobilisation pour chaque concentration sont compilés et permettent d'établir une **courbe du pourcentage d'immobilisation en fonction de la concentration**.

Cette courbe est alors utilisée pour déterminer la concentration induisant 50% d'immobilisation, CE50-24h.

Exemple de résultats obtenables :

	Immobilisation en %	concentration (% de solution à tester)
C1	100	100
C2	90	50
C3	20	25
C4	5	12,5
C5	1	6,25
Témoin	0	0

Tableau synthétique d'un exemple des résultats obtenus après 24h d'exposition



Courbe d'exemple d'immobilisation des daphnies en fonction de la concentration en solution à tester

Dans l'exemple ci-dessus, CE50-24h est égal à 36%. Cela signifie que la solution initiale diluée à 36% induit l'immobilisation de 50% des daphnies après 24h d'exposition.

D'après la formule vue précédemment :

$$UT / m^3 = 100 / CE50-t$$

Soit, dans l'exemple : $UT / m^3 = 100 / 36$
 $UT / m^3 = 2,8$

En conclusion, dans cet exemple, un mètre cube de la solution à tester contient 2,8 Unités de Toxicité (UT).

Puisque l'expérimentation a été effectuée **en respectant les normes** et qu'elle porte sur l'évaluation de l'immobilisation des daphnies après 24 h, **on peut appeler ces UT des Equitox (Eq).**

Ainsi, on peut dire qu'un mètre cube de la solution à tester contient 2,8 Equitox.

Loi sur l'Eau et calcul du rejet d'Equitox journalier

Le rejet des eaux est soumis quantitativement à la **rubrique 2.2.1.0** de la nomenclature de la Loi sur l'Eau :

«Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets mentionnés à la rubrique 2.1.5.0 ainsi que des rejets des ouvrages mentionnés à la rubrique 2.1.1.0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant supérieure à 2 000 m³/j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau. ».

Il est également soumis qualitativement à la **rubrique 2.2.3.0** de la nomenclature de la Loi sur l'Eau :

«Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets réglementés au titre des autres rubriques de la présente nomenclature ou de la nomenclature des installations classées annexée à l'article R. 511-9, le flux total de pollution, le cas échéant avant traitement, étant supérieur ou égal au niveau de référence R1 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent.».

De par la rubrique 2.2.3.0, les rejets doivent répondre aux critères de qualité (composition) définis dans le tableau de norme R1. De ce fait, les rejets dépassant 25 Equitox par jour sont soumis à Déclaration. (AiDA ENERIS 2021; Legifrance 2020a)

Le seuil du tableau R1 pour les matières inhibitrices **est exprimé en Equitox par jour**, et non en Equitox par m³. Il convient donc de connaître V_j (m³/j), le volume journalier rejeté, et de l'utiliser dans l'expression suivante :

$$Eq / j = (100 / CE50-24h) * V_j$$

En reprenant l'exemple précédent ($100 / CE50-24h = 2,8$), et en considérant des rejets atteignant 30m³ par jour ($V_j = 30$ m³/j), on obtient:

$$Eq / j = (2,8) * 30$$

$$Eq / j = 80 \text{ Eq/jour}$$

Ainsi, l'échantillon simulé dans l'exemple à une toxicité de 2,8 Equitox/m³ et l'entité rejetant 80 m³ par jour de ces rejets dépasse le seuil R1 : $R1=25 < 80$

BIBLIOGRAPHIE

- Agence de l'eau Seine Normandie. 2011. « Le risque Ecotoxicologique dans le bassin de la seine ». https://www.piren-seine.fr/sites/default/files/PIREN_documents/fascicules/Collection_AESN_PIREN-Seine_12_-_Le_risque_ecotoxicologique.pdf.
- AiDA ENERIS. 2021. « Nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement ». 1 janvier 2021. https://aida.ineris.fr/consultation_document/10349.
- EauFrance. 2021. « Equitox ». 2021. <http://www.economie.eaufrance.fr/content/equitox>.
- Etat Français. 1964. *Loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution*. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000509753/>.
- Glossaire-eau.fr. 2018. « Toxicité ». 26 juillet 2018. <http://www.glossaire-eau.fr/concept/toxicit%C3%A9>.
- ISSEP, Wallonie. 2016. « E-V-3v2-Détermination de la toxicité aiguë (EC50-48h) par Daphnia magna Straus – Méthode conventionnelle (daphnies issues d'élevage) ». <https://www.issep.be/wp-content/uploads/E-V-3-v2-M%C3%A9thode-daphnies-%C3%A9levage.pdf>.
- Lecomte, Julien. 2012. « EVALUER LA TOXICITÉ DES POLLUANTS EN LABORATOIRE : LES BIOESSAIS ». *Ecotoxicologie.fr*. janvier 2012. <https://ecotoxicologie.fr/evaluer-en-laboratoire>.
- Legifrance. 2020a. « Arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement ». 3 juillet 2020. <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000423497/>.
- . 2020b. « Arrêté du 21 décembre 2007 relatif aux modalités d'établissement des redevances pour pollution de l'eau et pour modernisation des réseaux de collecte ». 3 juillet 2020. <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000020125676/>.
- LUNDHAL, P. 1973. « Etude de la toxicité des effluents au moyen d'un test "daphnie" ». *Bulletin de l'association pharmaceutique française pour l'hydrologie*, n° 12: 9-15.
- LUNDHAL, P., et R. CABRIDENC. 1976. « Mise au point d'une méthode d'étude de l'évolution de la toxicité des polluants en cours de biodégradation. Application aux agents de surface ». *Journal français d'hydrologie* 7 (3): 143-49.
- MICROBIOTESTS. s. d. « DAPHTOXKIT F Crustacean Toxicity Screening Test for Freshwater, STANDARD OPERATING PROCEDURE ». Consulté le 10 mars 2021a. https://www.microbiotests.com/wp-content/uploads/2019/07/daphnia-toxicity-test_daphtoxkit-f_standard-operating-procedure.pdf.
- . s. d. « DAPHTOXKIT F Product list ». Consulté le 10 mars 2021b. <https://www.microbiotests.com/wp-content/uploads/2019/05/Daphtoxkit-F-product-list.pdf>.
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Québec. 2021. « Annexe 11 - Essais de toxicité sélectionnés pour la vérification du respect des critères de toxicité globale aux effluents ». 2021. https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/annexe_11.htm.

- PENRU, Ywann, Amélie GUILLON, Selim AIT AISSA, et Jérôme COUTEAU. 2017.
« Caractérisation de la toxicité des eaux usées à Sophia Antipolis. Livrable N°01 –
Projet MICROPOLIS Indicateurs ».
http://oai.afbiodiversite.fr/cindocoai/download/PUBLI/997/1/2017_012.pdf_1393Ko
.
- SANDRE. 2019. « [454] Equitox/m3 ». 2 juillet 2019.
<https://mdm.sandre.eaufrance.fr/node/191876>.
- Wikipédia. 2021. « Daphnia magna ». 2021. https://fr.wikipedia.org/wiki/Daphnia_magna.

PARAMÈTRES	NIVEAU R1
MES (kg/ j)	9
DBO5 (kg/ j) (*)	9
DCO (kg/ j) (*)	12
Matières inhibitrices (équitox/ j)	25
Azote total (kg/ j)	1,2
Phosphore total (kg/ j)	0,3
Composés organohalogénés absorbables sur charbon actif (AOX) (g/ j)	7,5
Hydrocarbures (kg/ j)	0,1
Escherichia coli (Escherichia coli/ j) (**)	1010
Sels dissous (t/ j)	1
Mercure (mg/ j)	105
Cadmium (mg/ j)	120
Arsenic (mg/ j)	1245
Plomb (mg/ j)	1800
Nickel (mg/ j)	6000
Cuivre (mg/ j)	1500
Chrome (mg/ j)	5100
Zinc (mg/ j)	11700
Benzo (a) pyrène (mg/ j)	0,25
Nonylphénols (mg/ j)	0,45
Isoproturon (mg/ j)	0,45
2,4 MCPA (mg/ j)	750
DEHP (mg/ j)	1950
Octylphénols (mg/ j)	150
Fluoranthène (mg/ j)	9,5
Trichlorométhane (mg/ j)	3750
Chlorpyrifos (mg/ j)	45
(*) Dans le cas de rejets salés présentant une teneur en chlorures supérieure à 2 000 mg/ l, les paramètres DBO5 et DCO et leurs seuils sont remplacés par le paramètre COT avec un seuil de 8 kg/ j (D). (**) Paramètre applicable si le rejet est situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de culture marine, d'une prise d'eau potable ou d'une zone de baignade, au sens des articles D. 1332-1 et D. 1332-16 du code de la santé publique.	

Annexe B : DLE de l'usine de Bourdainville



VERDI

Dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'eau pour la refonte de l'usine de production d'eau potable de Bourdainville et la mise en place d'un nouveau réservoir

Au titre des décrets n°2006-880 et 2006-881 du 17 juillet 2006 modifiant les décrets n°93-742 et 93-743 du 29 mars 1993 relatifs aux articles R.214-1 à R.214-56 du code de l'Environnement



Grille de Révision

Indice de révision.	Date	Commentaires	Emis par.	Vérifié par.
1	Avril 2021	Transmission initiale	DB	ATD
2	Mai 2021	Modification suite remarques SIDESA et ARS	DB	ATD





Sommaire

Grille de Révision	2
Sommaire	3
1 Identité du demandeur	6
2 Localisation du projet	7
2.1 Localisation globale	7
2.2 Vues aériennes	9
2.3 Parcelles cadastrales concernées	10
3 Nature du projet et Rubriques de la nomenclature concernées	12
3.1 Nature du projet	12
3.2 Rubriques concernées	13
4 Extraits du projet	14
4.1 Justification du projet	14
4.1.1 Aspect qualité de l'eau brute	14
4.1.2 Aspect quantité et besoins en eau	15
4.2 Dispositions de réponse aux problématiques	15
4.3 Phasage des travaux	16
4.4 Schéma de fonctionnement de la filière retenue	17
4.5 Description des étages	18
4.5.1 Clarification et décanteur lamellaire	18
4.5.2 Charbon actif en micro grains (CAμG)	20
4.5.3 Filtres à sables bicouches	22
4.5.4 Désinfection de l'eau	23
4.5.5 Résine échangeuse d'ion	24
4.5.6 Bâche d'eau traitée	26
4.6 Notion d'Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE)	29



5 Nature des rejets	30
5.1 Lavage des filtres à sable	30
5.2 Entretien du filtre à charbon	30
5.3 Régénération des résines	30
5.4 Bilan quantitatif	30
5.5 Estimation de la production des boues	31
5.6 Bilan qualitatif au regard du tableau R1	32
6 Notice d'incidence	34
6.1 Caractéristiques générales de la zone d'emprise du projet	34
6.1.1 Eléments de climatologie	34
6.1.2 Contraintes patrimoniales	35
6.1.3 Géologie	36
6.2 Masses d'eau concernées	39
6.2.1 Masse d'eau superficielle	39
6.2.2 Masse d'eau souterraine	43
6.3 Risques d'inondations	47
6.3.1 Arrêtés de catastrophe naturelle	47
6.3.2 Inondations et remontée de nappe	47
6.4 Incidence du projet sur les milieux naturels	48
6.4.1 Zones humides	48
6.4.2 Zones Naturelles d'Intérêts Ecologiques Faunistiques et Floristiques	48
6.4.3 Evaluation d'incidence NATURA 2000	50
6.4.4 Conclusion	51
7 Compatibilité avec le sdage	52
7.1 Nature des rejets	52
7.2 Respect des classes d'état	54
7.2.1 Masse d'eau superficielle	54
7.2.2 Masse d'eau souterraine	54
7.3 Respect des objectifs du SDAGE	55



8 Nuisances engendrées et mesures Eviter-Reduire-Compenser (ERC)	56
8.1 Nuisances liées au chantier	56
8.2 Nuisances liées au fonctionnement de l'usine	56
8.2.1 Nuisances écologiques	56
8.2.2 Nuisances olfactives	57
8.2.3 Nuisances sonores	57
9 Résumé non technique	59
10 Moyen de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus	62
10.1 Prélèvements	62
10.2 Déversements	62
11 Eléments complémentaires	63
11.1 Temporalité indicative du projet	63
11.2 Coût de production de l'eau potable sur 20 ans	64

1 IDENTITE DU DEMANDEUR

Nom et adresse du demandeur

Le demandeur est :

SYNDICAT MIXTE D'ADDUCTION D'EAU POTABLE ET D'ASSAINISSEMENT DE LA REGION D'YERVILLE

33B Rue Jacques Ferny

76760, YERVILLE

SIRET : 20004615900014

Téléphone : 02 32 70 15 46

Représenté par Monsieur Alain PETIT, Président du syndicat

Préambule

Le Syndicat Mixte d'Adduction d'Eau Potable et d'Assainissement de la Région d'Yerville (SMAEPA) a en charge la production d'eau potable via une usine située à Bourdainville et à destination de 11 000 habitants, répartis sur les communes suivantes :

ANCRETIEVILLE SAINT VICTOR, AUZOUVILLE L'ESNEVAL, BOURDAINVILLE, CIDEVILLE, CRIQUETOT SUR OUVILLE, ECTOT L'AUBER, EMANVILLE (Hameaux des Epluques), FLAMANVILLE, GREMONVILLE, GUEUTTEVILLE, HUGLEVILLE EN CAUX, MOTTEVILLE, OUVILLE L'ABBAYE, SAINT MARTIN AUX ARBRES, SAINT OUEN DU BREUIL, SAUSSAY, VIBIEUF et YERVILLE.

L'usine actuellement en place utilise un procédé de microfiltration par membranes. Ces dernières arrivent bientôt en fin de vie et leur renouvellement est impossible puisque ces membranes ne sont plus agréées.

Aussi, le SMAEPA a la volonté de **développer une nouvelle file de traitement des eaux qui supplantera l'actuelle**. Ce renouvellement sera l'occasion d'augmenter la capacité de stockage d'eau traitée et d'**améliorer la qualité de traitement**, principalement **en intégrant la problématique pesticide**.

Le présent rapport constitue le **dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau** pour la modification d'une Unité de Traitement d'Eau Potable (UTEP). De par la **modification de la nature des rejets**, ce dossier de déclaration est concerné par les **rubriques 2.2.1.0. et 2.2.3.0.** de la nomenclature.

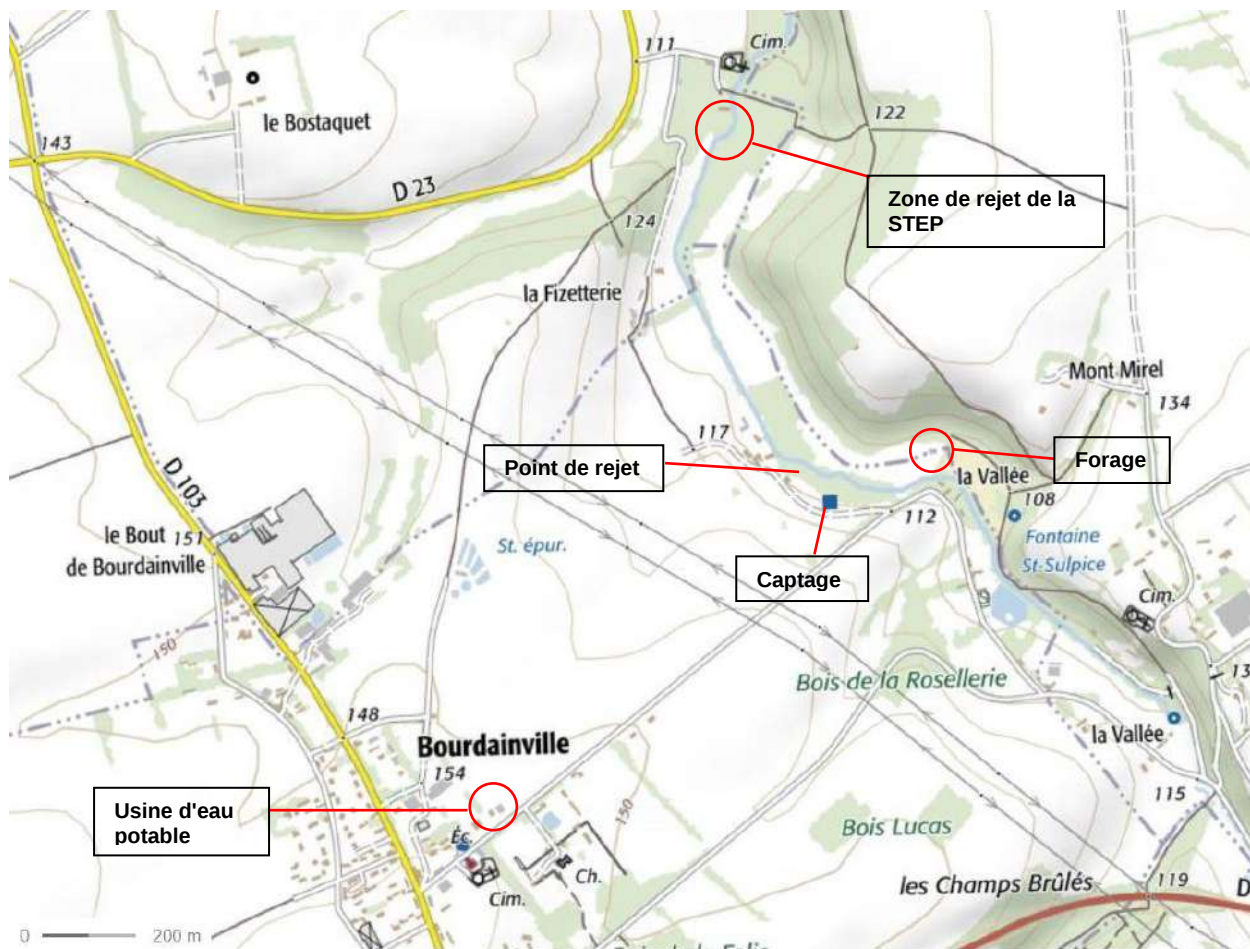
2 LOCALISATION DU PROJET

2.1 LOCALISATION GLOBALE

La commune de Bourdainville se situe dans le département de la Seine-Maritime en région Normandie.



L'usine de production d'eau potable est localisée dans le centre de Bourdainville, dans la même rue que la Mairie. Le point de rejet des eaux de lavage se fait au Nord-est du site de l'usine, non loin du captage des eaux brutes. Une station d'épuration est présente en aval du point de rejet, peu après la limite communale.



2.2 VUES AERIENNES

Vue aérienne du site de l'usine



Vue aérienne du captage et du point de rejet.



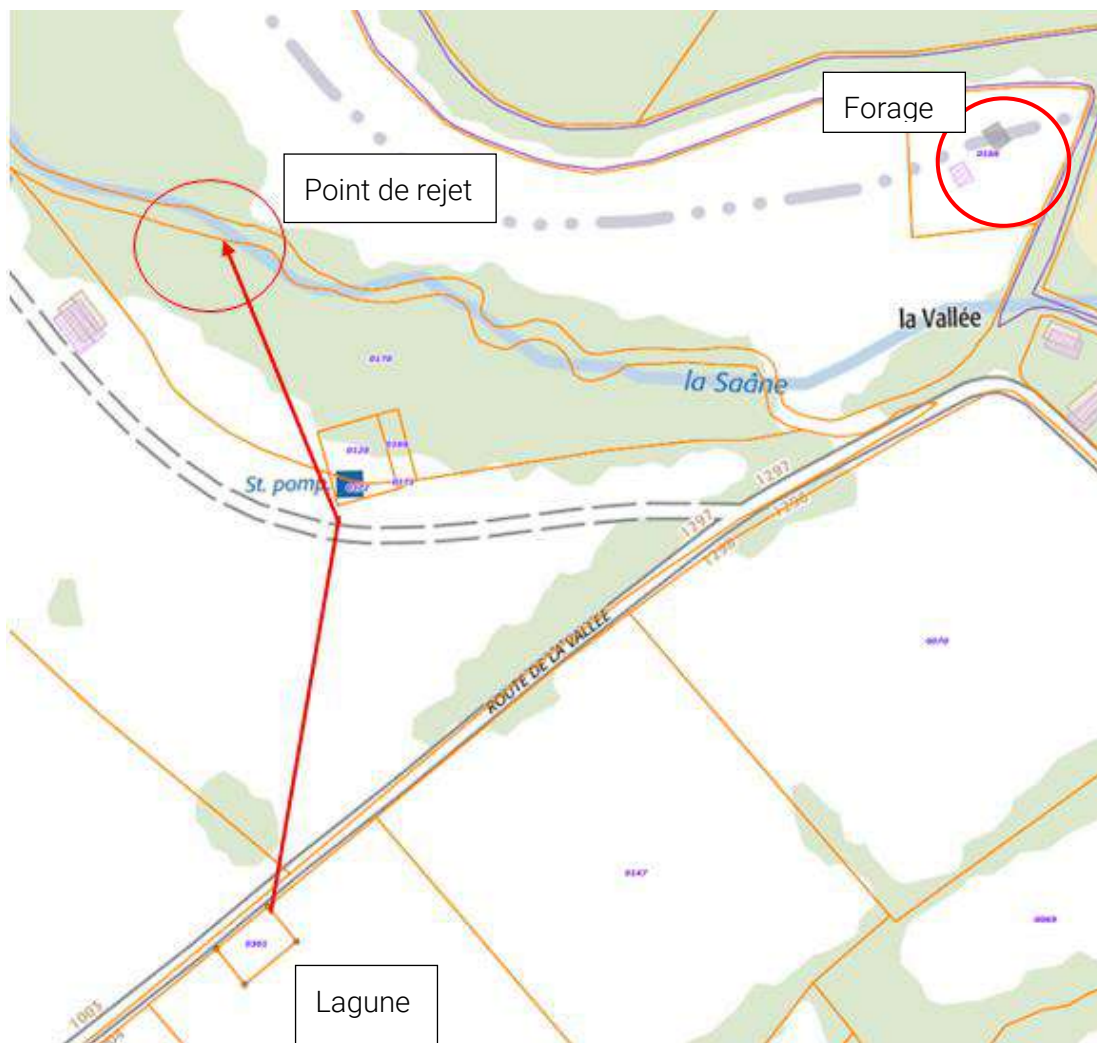
2.3 PARCELLES CADASTRALES CONCERNEES

L'usine se situe sur la parcelle cadastrale 0299 de la section 0A, et est voisine de la parcelle 0300 de la section 0A (au Nord) et de la parcelle 0292 de la même section (au Sud-ouest).



Les eaux de lavage de la station de production d'eau potable sont stockées dans une lagune avant d'être rejetées dans la Saône au niveau de la parcelle 0170 de la section 0A.

Le tracé estimatif du parcours de la conduite de rejet depuis la lagune est le suivant :



Il n'est pas prévu de modifier le parcours, et donc le lieu de rejet, des eaux de lavage.

3 NATURE DU PROJET ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES

3.1 NATURE DU PROJET

Ce dossier concerne la construction d'une nouvelle usine de traitement de l'eau pour la production d'eau potable, ainsi que la construction de b  che(s) d'eau pour le stockage de l'eau traitée.

L'approvisionnement de l'usine en eau brute se fait via un captage et un forage et restera inchangé. La DUP permet de pomper 2000m³/j sur la base d'un maximum de 180m³/h. La ressource est actuellement exploitée à 120m³/h et les études amont laissent entendre qu'il serait préférable de ne pas trop solliciter la ressource. Aussi il n'est pas envisageable d'augmenter le débit horaire pompé.

Inversement, les besoins en eau impliquent qu'il est délicat de réduire ce débit de pompage pour assurer les pointes de consommation. Il est donc prévu de dimensionner les installations sur la base (en eau brute) de :

- 120m³/h en pointe
- Un débit de fonctionnement de 100m³/h (en général)
- Un temps de fonctionnement de 20h/j (en général)
- Les installations seraient donc en pointe capable de traiter 2400m³/j (en dépassant la DUP à titre très exceptionnel)

Le demandeur souhaite, à travers ce projet, améliorer sa capacité à répondre aux pics de consommation d'eau potable pour palier à la tendance actuelle d'augmentation de la population sur son territoire de distribution. Il souhaite également diversifier sa gamme de traitement afin de pouvoir répondre à d'avantages de problématiques locales et contemporaines liées à la qualité de l'eau potable, proposant ainsi une eau plus saine à la population.

Dans le cadre de la construction du nouveau système de traitement de l'eau potable à Bourdainville, le syndicat prévoit :

- La prise en compte du phasage des travaux
- La construction de nouveaux locaux pour accueillir les infrastructures de l'usine
- L'installation de nouveaux procédés :
 - o mise en place d'un étage dédié au traitement des pesticides
 - o mise en place d'un étage de désinfection de l'eau traitée
 - o mise en place d'un système d'adoucissement pour diminuer la d  r  t   de l'eau
- La modification du traitement de la turbidité (les membranes n'étant plus agr  es)
- La construction d'unité(s) de stockage des eaux traitées d'une capacité de 600m³

Tous les travaux et installations d'équipement prendront place sur le site de l'usine actuelle.

3.2 RUBRIQUES CONCERNEES

En l'absence de modification du système de captage des eaux brutes et de son fonctionnement, le projet est soumis aux rubriques suivantes :

Article de la nomenclature	Analyse pour l'opération	Dossier à produire
2.2.1.0 : Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets mentionnés à la rubrique 2.1.5.0 ainsi que des rejets des ouvrages mentionnés à la rubrique 2.1.1.0 : la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant supérieure à 2 000 m³/ j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau -> Déclaration	Le débit journalier de pointe des eaux de lavage est estimé à 260 m³/j avec un débit journalier moyen inférieur ou égal à 90 m³/j. La pointe horaire lors des lavages est de 180 m³/h (quelques minutes vers la lagune) Le module de la Saône au niveau du point de rejet est de 0,166m³/s soit 14 342m³/j -> 5%=717m³/j Même en considérant le débit journalier de pointe, les rejets restent inférieurs à 5% du module de la Saône : 260m³/j < 717m³/j	<DECLARATION
2.2.3.0 : Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets réglementés au titre des autres rubriques de la présente nomenclature ou de la nomenclature des installations classées annexée à l'article R. 511-9, le flux total de pollution, le cas échéant avant traitement, étant supérieur ou égal au niveau de référence R1 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (D).	Les équitox rejetées constituent un flux estimé supérieur à 100équitox/j et donc supérieur au niveau de référence R1. Les flux des autres composés respectent le niveau de référence R1.	DECLARATION
BILAN GENERAL :		DECLARATION

4 EXTRAITS DU PROJET

4.1 JUSTIFICATION DU PROJET

Le syndicat de la région de Yerville comprend différents ouvrages mais une unique ressource (composée d'un captage et d'un forage) située à Bourdainville.

La DUP pour le captage et le forage, daté du 18/01/2006, est la suivante:

	Captage 0058-7X-0008	Forage 0058-7X-0053
Volume prélevé journalier maximal autorisé	2000 m ³ /jr	
Débit maximal horaire autorisé	180 m ³ /h	
Débit maximal autorisé unitaire	60 m ³ /h	120 m ³ /h

4.1.1 Aspect qualité de l'eau brute

Globalement, les observations montrent que le captage est plus turbide que le forage (Pics à 40 NTU) et c'est pour cette raison qu'il est peu exploité.

Par ailleurs, la DUP étant pour les deux ressources, le captage n'est utilisé qu'en appoint. Cette méthodologie de travail devrait perdurer une fois la nouvelle usine réalisée.

L'usine de Bourdainville dispose actuellement d'un traitement de la turbidité à 2000 m³/j (mais à efficacité variable) et d'une bâche d'eau traitée de 60 m³.

Les analyses réalisées sur les eaux brutes ont révélé un cocktail de pesticides dans les ressources, d'autant plus que certains n'ont été analysés qu'une ou deux fois. Par contre, le suivi montre que de plus en plus de pesticides sont recherchés au cours des années et donc souvent présent.

Les analyses montrent que certains pesticides sont rencontrés en quantité supérieure à la norme de 0.1µg/L. Cependant, bien qu'en augmentation ces dernières années, l'addition reste toujours inférieure aux 0.5µg/L autorisés

Ainsi, en l'état actuel des connaissances et investigations menées sur les ressources, les pesticides seraient adsorbables sur charbon actif en grains (hormis l'éthidimuron).

D'après des analyses sur les eaux brutes, l'eau est entartrante avec une moyenne de 28 °F en TH sur les deux ressources.

Le TAC est d'environ 24,5°F sur le forage (pas d'information sur le captage).

La dureté, ou titre hydrotimétrique (TH), d'une eau correspond essentiellement à la présence de sels de calcium (dureté calcique) et/ou de magnésium (dureté magnésienne). Elle est directement liée à la nature géologique des terrains traversés par l'eau.

La mesure de la dureté de l'eau est exprimée en degrés français (°F). Les eaux sont caractérisées suivant leur dureté par une échelle de valeur :



Nous pouvons donc en conclure que l'eau de Bourdainville est dure.

Peu d'analyses sont disponibles, mais nous avons cependant noté des problématiques récurrentes en E.coli et Entérocoques (seules analyses effectuées dans les campagnes). Il est donc important de prendre en compte ce risque de contamination dans la détermination de la nouvelle filière.

4.1.2 Aspect quantité et besoins en eau

D'après une étude sur les besoins en eau et sur les capacités de stockage, il est envisagé des besoins en eau à l'horizon 2028 de 1859 m³/j moyen et 2231m³/j en pointe.

En prenant en compte les pertes en eau qui sont estimées à 15% sur l'usine de Bourdainville, dans le respect de la DUP, le maximum de production d'eau potable atteint 1700m³/j et est inférieur aux besoins à l'horizon 2028.

Parallèlement, la capacité de stockage apparaît comme insuffisante pour répondre aux pics de consommation observés.

4.2 DISPOSITIONS DE REPONSE AUX PROBLEMATIQUES

La DUP permet de pomper 2000m³/j sur la base d'un maximum de 180m³/h. La ressource est actuellement exploitée à 120m³/h et les études amont laissent entendre qu'il serait préférable de ne pas trop solliciter la ressource. Aussi, il n'est pas envisageable d'augmenter le débit pompé.

Inversement, les besoins en eau impliquent qu'il est délicat de réduire ce débit de pompage pour assurer les pointes. Il est donc prévu de dimensionner les installations (en eau brute) sur la base de :

- 120m³/h en pointe
- Un débit de fonctionnement de 100m³/h (en général)
- Un temps de fonctionnement de 20h/j (en général)
- Les installations seraient donc en pointe capables de traiter 2400m³/j (en dépassant la DUP à titre très exceptionnel)

Il faut noter que ces débits sont en eau brute, la quantité d'eau traitée serait donc celle-ci en déduisant les pertes en eau, estimées à 15%.

En termes d'infrastructures à mettre en place, il est prévu des travaux sur l'usine existante afin d'assurer la distribution d'une eau de qualité respectant les exigences réglementaires (problématiques turbidité et pesticides) mais aussi répondre à des défaillances en termes de stockage puisque les études amont ont détecté un déficit en terme de bilan ressource mais aussi en terme de besoins / stockage.

Par conception, chaque étage de traitement sera by-passable (le by-pass général étant enterré). Etant donné le débit de l'usine et la nécessité qu'elle fonctionne de tout temps, il est prévu le doublage au minimum de chaque étage avec une possibilité de maillage c'est-à-dire qu'à la sortie de chaque étage, l'eau est mélangée avant d'être répartie sur l'étage suivant.

La question se posera de savoir si nous maintenons le traitement pendant les phases de lavage des filtres. Il s'avère que l'usine sera équipée de plusieurs filtres bicouches. Les filtres devront être lavés une fois par semaine environ et, usuellement, les filtres d'un étage sont tous lavés à la suite. Bien entendu, plus l'eau est turbide plus il faut laver ces filtres souvent, ce qui génère des pertes en eaux supplémentaires. Ceci nous amène donc à proposer une possibilité d'un fonctionnement en continu du traitement pendant le lavage d'un filtre, dans ce cas le débit global pourrait être conservé ou réduit (en fonction de la turbidité eau brute).

Ainsi, Il est prévu de mettre en place un traitement des pesticides sur l'usine.

Le maitre d'ouvrage a de plus souhaité que la possibilité de traiter la dureté de l'eau soit envisagée, il est donc prévu d'installer une résine échangeuse d'ion.

Une désinfection UV est prévue et permettra d'éliminer les potentielles contaminations biologiques.

Il est prévu l'installation d'une bâche d'eau traitée de 600m³.

Il est prévu de palier à la problématique bilan ressource en réalisant une recherche en eau mutualisée avec d'autres collectivités.

4.3 PHASAGE DES TRAVAUX

Le fait de devoir remplacer une usine déjà en fonctionnement génère plusieurs problématiques supplémentaires à prendre en compte :

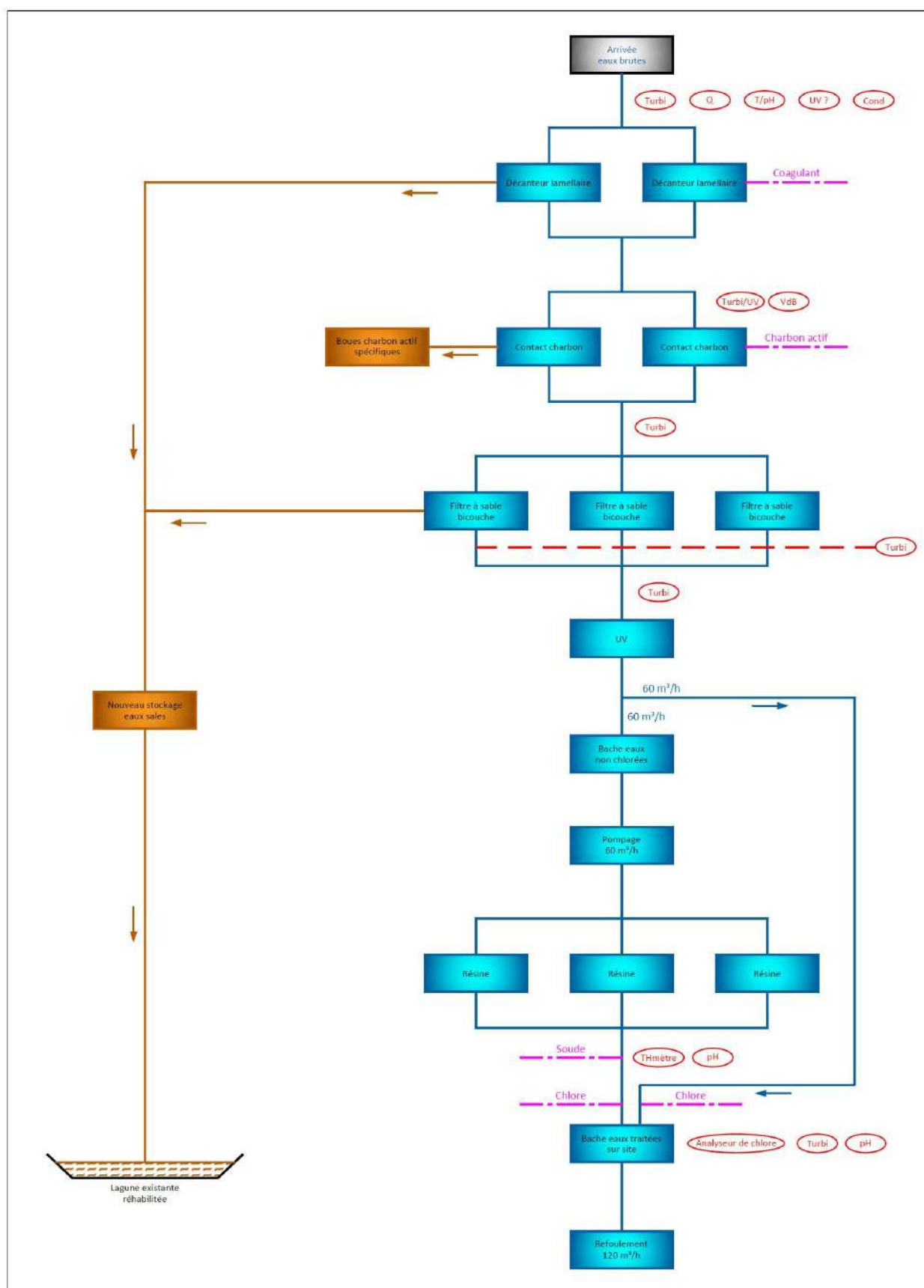
- Maintien de la continuité de service
- Conservation de certains équipements
- Conservation du local

La problématique de continuité de service est essentielle puisqu'à ce jour il n'y a pas d'interconnexion. Par ailleurs, les volumes de stockage d'eau traitée globaux sont faibles ce qui ne permet pas une autonomie importante.

Nous envisageons le phasage suivant :

- Installation du nouveau transformateur
- Démantèlement du décanteur lamellaire
- Construction du local pompage, du nouveau réservoir, et leurs équipements et éventuellement leur mise en service
- Construction des installations de traitement (et local électrique) et ses équipements
- Mise en service de l'ensemble
- Démolition des installations non réutilisées
- Réalisation des installations manquantes notamment la partie UV et adoucissement

4.4 SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DE LA FILIERE RETENUE



4.5 DESCRIPTION DES ETAGES

L'eau brute issue du captage + forage ira rejoindre directement la filière de traitement par refoulement depuis les ressources (conduites existantes).

Un système de by-pass de chaque étage sera prévu pour les opérations de maintenance.

4.5.1 Clarification et décanteur lamellaire

La clarification est une première étape importante du traitement pour effectuer une extraction des matières en suspension, des colloïdes, de la matière organique (principalement particulaire) ainsi que des métaux. Elle va ainsi définir les performances de l'installation, et en particulier sur les abattements de matière organique et de COT et les conditions d'exploitation de l'installation.

De la technique choisie dépendra directement la fiabilité de l'installation et sa capacité à produire de l'eau surtout lorsque les eaux brutes sont très dégradées.

La clarification est l'ensemble composé de la coagulation, de la floculation et du décanteur lamellaire.

Il est prévu une étape amont de coagulation avec injection de réactifs via un mélangeur statique.

Le choix du coagulant est laissé au constructeur en fonction de ses habitudes concernant la qualité de l'eau, il réalisera par ailleurs des essais jar-test afin de valider le choix du réactif.

Une adjonction de polymère pourra être prévue pour améliorer le fonctionnement des installations. Ce polymère devra être compatible « eau potable ».

L'eau arrive directement dans un premier ouvrage où seront effectuées les injections de réactifs permettant le traitement de l'eau, cet ouvrage sera agité pour permettre un bon mélange. Il sera conçu sur la base d'un temps de contact de l'ordre de 5 minutes. Le dosage de ce réactif est asservi à la qualité de l'eau brute via la sonde de turbidité ou l'analyseur d'absorbance UV. Il sera ainsi possible de réguler les taux de traitement en fonction des variations de qualité d'eau afin d'optimiser les consommations annuelles de réactif.

L'eau passe ensuite dans un ouvrage de contact de « floculation » afin de laisser un peu de temps aux diverses réactions chimiques de se produire. Cette floculation peut être améliorée par l'ajout d'un autre réactif : le floculant ou adjuvant de floculation. Cet ouvrage sera conçu sur la base d'un temps de contact de l'ordre de 30 minutes.

L'eau passe ensuite dans un décanteur de type lamellaire. La décantation a pour but d'éliminer les particules rassemblées sous forme de floccs au cours de l'étape de floculation.

En fonction des différents brevets des entreprises qui répondront à la consultation, cet ouvrage peut être simple ou à recirculation de boues, la vitesse ascensionnelle et le temps de séjour peuvent différer en fonction des brevets.

Ouvrage de mélange :

- | | |
|------------------------------|---|
| - Débit d'eau à traiter | 120 m3/h |
| - Type de réactif | coagulant (chlorure ferrique?)
Possibilité d'ajouter un réactif de décarbonatation |
| - Dosage de réactif envisagé | dépend de la turbidité à traiter (10 g/m3) |
| - Mode d'injection | pompes doseuses de préparation |
| - Quantité | 2 |

- Volume unitaire 10 m³
- Equipements agitateur de type rapide

Ouvrage de contact :

- Débit d'eau à traiter 120 m³/h
- Type de réactif polymère (si besoin)
- Dosage de réactif envisagé dépend du traitement amont et de la qualité d'eau
- Mode d'injection pompes doseuses de préparation
- Quantité 2
- Volume unitaire 60 m³
- Equipements agitateur de type lent

Ouvrage de décantation :

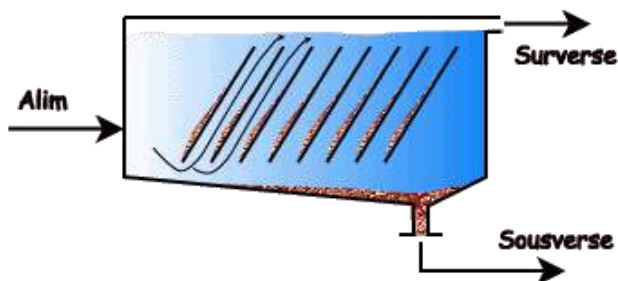
- Débit d'eau à traiter 120 m³/h
- Quantité 2
- Vitesse ascensionnelle 5 m/h
- Surface unitaire 25 m²



- Equipements

lamelles de décantation

Points bas permettant la reprise des boues



Au niveau de la décantation, des boues seront extraites et devront être renvoyées vers la filière boues.

Equipements :

- Conduites d'injection des différents réactifs avec canne d'injection et système d'isolement
- 1 conduite de vidange de chaque ouvrage avec vanne d'isolement
- 3 Pompes (1 par file + 1 secours commun) permettant l'extraction des boues ainsi que la recirculation (si nécessaire) avec leur panoplie
- Conduites ou goulottes de soutirage des eaux décantées
- Conduites de soutirage des boues avec vannes automatiques permettant le soutirage (si nécessaire et non réalisé par les pompes précédentes)

Instrumentation

- 1 sonde de détection voile de boues
- 1 débitmètre électromagnétique DN 100, installé sur la conduite d'extraction des boues

- 1 turbidimètre permettant de vérifier l'abattement de l'ouvrage
- Eventuellement une sonde UV

Exploitation

- Les différents agitateurs seront positionnés pour être sortis à la grue en un seul ou en plusieurs morceaux. Dans le second cas, des dispositions seront prises pour permettre le démontage en sécurité
- Les équipements de mesure seront de type canne plongeantes avec un système pour les poser lors de l'entretien

4.5.2 Charbon actif en micro grains (CAμG)

Le CAμG est employé dans la filière de traitement au niveau du réacteur pour permettre l'élimination de la matière organique, des micropolluants émergents et des pesticides. Il peut-être livré en big bags ou en vrac (et donc stocké dans un silo).

Pour maintenir la hauteur de charbon dans une plage de fonctionnement, il est nécessaire de soutirer régulièrement une quantité équivalente à la quantité injectée. Le charbon est transféré gravitairement grâce à la pression de l'eau, voir éventuellement avec l'aide d'un hydro-éjecteur vers les big-bags de stockage du charbon usagé.

Comme pour un filtre à CAG, une recirculation de l'eau est nécessaire pendant les arrêts de production supérieurs à 2 heures pour aérer l'eau et éviter la formation de nitrites dans la masse de charbon.

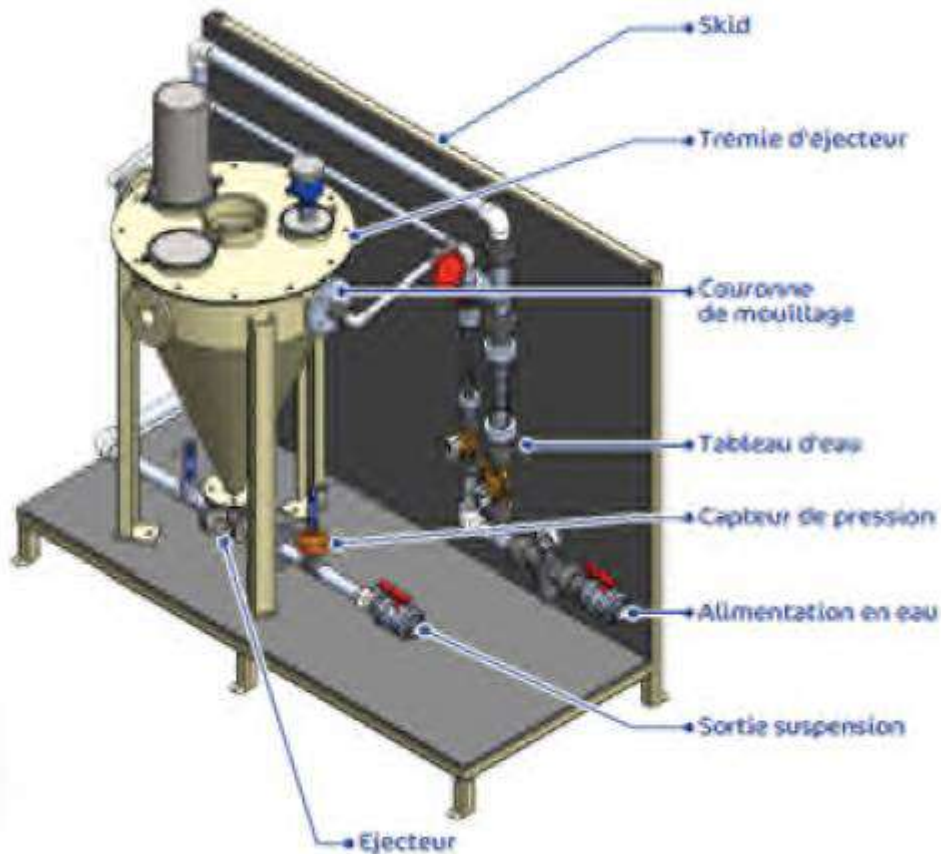
Ouvrage de contact dédié au Charbon :

- Débit d'eau à traiter	100 m3/h à 120 m3/h,
- Ouvrages	2 basés sur 60 m3/h
- Type de réactif	Charbon actif en micro grains
- Dosage de réactif envisagé	dépend des pesticides à traiter
- Mode d'injection	pompes doseuses de préparation
- Volume unitaire	20 m3
- Equipements	agitateur de type rapide
	Un ensemble de conduites d'injection des réactifs sous double peau avec vanne d'isolement (CA) et de soutirage du CA usagé
	Equipements de lavage de l'ouvrage (si besoin)

Equipements

- un réseau de canalisations de distribution de l'eau dans l'ouvrage
- une charge en charbon actif
- des goulottes inox de reprise de l'eau en surface
- des canalisations d'alimentation en Charbon Actif neuf
- des canalisations de soutirage de charbon usagé
- un circuit de recirculation / lavage avec pompage si besoin
- les équipements de lavage de l'ouvrage si besoin
- un réseau de vidange partielle (séquence de lavage) et totale

- système de dosage du charbon comprenant : Un stand de déchargement automatique de big-bags
- un ensemble de doseur – injecteur vers la préparation de la barbotine, un stand de préparation de la barbotine, un hydro-éjecteur pour l'injection



Instrumentation :

- Il y aura une mesure de niveau du lit de charbon via une mesure de voile de boues
- Une mesure de turbidité sera réalisée en sortie afin de s'assurer de l'absence de fines de charbon.
- Une sonde piézométrique de mesure de hauteur d'eau pendant le lavage
- Le dosage de charbon actif neuf est fixé par l'exploitant. Cette consigne dépend de la qualité des eaux à traiter.
- En période pluvieuse l'opérateur pourra augmenter le taux de traitement par mesure de prévention.

Réactifs :

Etant données les faibles quantités en jeu (du fait de l'absence de molécules problématiques pour le moment), il est prévu de retenir une solution de type big-bags. Une pièce sera à prévoir pour ces réactifs. Le CAuG est livré en big-bags de 500 kg par le fournisseur qui reprend les big-bags de charbon usagé et égoutté lors de la livraison de charbon neuf.

A noter cependant, que dans le cas où une solution proposée semble plus pertinente, le stockage pourra se faire en silo et non en big-bags.

Exploitation

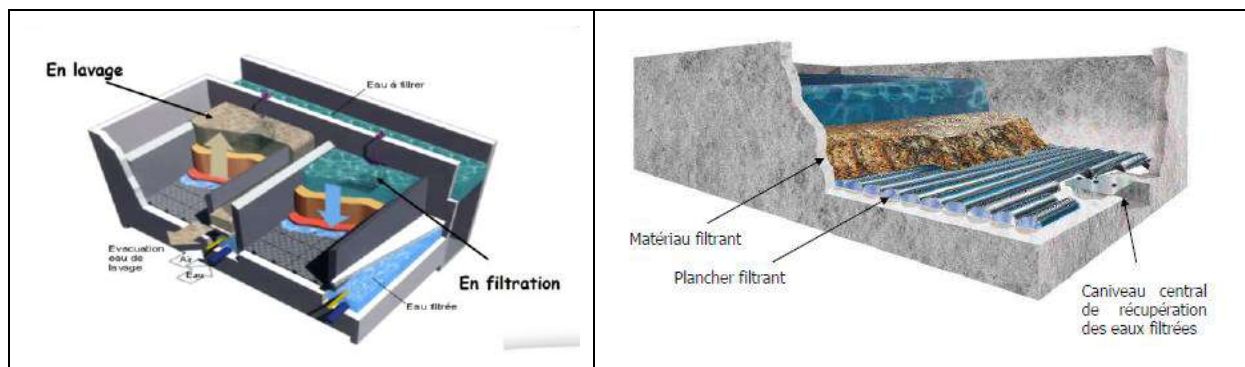
Le charbon sera stocké dans une pièce dédiée afin de limiter les envols. Il n'est pas classé ATEX. Une fosse de récupération des égouttures de charbon sera prévue et de les renvoyer vers la file boues

Un système de levage devra être prévu pour le déplacement des big-bags ainsi que l'accès en hauteur pour l'exploitant qui devra les accrocher ou décrocher

4.5.3 Filtres à sables bicouches

Le but essentiel consiste à réduire la turbidité par piégeage des matières en suspensions dans la masse granulaire de type sable filtrant. Afin de permettre un traitement adapté aux fortes turbidités, il est envisagé un filtre de type bicouche (sable / anthracite). En effet, nous avons privilégié une filtration bicouche afin de mieux abattre la turbidité.

Les filtres doivent être lavés régulièrement du fait de colmatages dus à la présence de matières en suspension. Si la turbidité est importante les lavages peuvent être rapprochés, il est donc nécessaire de s'assurer qu'en cas d'indisponibilité d'un filtre il sera toujours possible de traiter l'eau dans des conditions correctes. Il est de plus nécessaire de prévoir la possibilité de filtrer l'eau en période de lavage d'un filtre. Dans cette configuration, il ne semble pas pertinent de prévoir moins de 3 filtres.



• Type de filtre à sable	bi-couche (sable anthracite)
• Type de filtre	en béton gravitaire
• Quantité	3
• Débit à traiter	120 m ³ /h
• Surface de filtration unitaire	6 m ²
• Vitesse de filtration	6,6 m/h
• Vitesse avec un filtre indisponible	10 m/h
• Hauteur du lit d'anthracite	0,5 m
• Hauteur du lit de sable	0,7 m
• Hauteur totale de matériau filtrant	1,2 m
• Hauteur droite	2,0 m

Les filtres à sables doivent être lavés régulièrement au moment où ils sont colmatés. Le lavage sera réalisé à l'eau traitée.

Il devra être prévu la possibilité de refaire un petit collage amont sur les filtres.

Equipements :

- Pour compenser les phénomènes de pertes de charges et les risques de débordement, une vanne de régulation sera mise en place à la sortie de chaque filtre pour compenser les

éventuelles pertes de charge et maintenir le niveau d'eau dans le filtre. Cette vanne sera asservie à une sonde de niveau installée dans ce dernier.

- Un ensemble de drains ou crépines filtrantes sur le plancher des filtres
- Un ensemble de vannes permettant l'alimentation des filtres seront prévues, elles permettront d'avoir 2 filtres en fonctionnement pendant qu'un des filtres sera en lavage
- Un système de lame inox permettra de caler le niveau d'eau finement dans le filtre et donc de permettre leur alimentation à un débit similaire.
- Les filtres seront vidangeables, et il sera possible de rejeter les premières eaux suite à un lavage.
- Un système de récupération des eaux sales sera prévu de type goulottes en inox

Génie civil

Les installations de traitement sont situées dans un local dédié.

Il est prévu trois filtres en béton (avec plancher) de surface de 6m² chacun.

Instrumentation

- Une sonde de mesure du niveau d'eau sur chaque filtre qui indiquera le degré de colmatage et la nécessité de réaliser un lavage.
- Un turbidimètre eau brute et un turbidimètre eau traitée sont prévus au niveau de l'étage de filtration : ils permettent la quantification de la turbidité globale de l'eau traitée.

Exploitation future

Afin de faciliter les interventions futures, des trous d'hommes suffisants seront prévus pour intervenir sous les planchers.

4.5.4 Désinfection de l'eau

Les eaux influencées superficiellement sont régulièrement sujettes à une présence de virus et bactéries. Dans la future filière de production d'eau potable, il n'est pas prévu de traitement membranaire permettant une barrière physique. De ce fait, il est prévu la mise en œuvre d'une désinfection UV. Ce type de désinfection permettra également de réduire les consommations de chlore et donc de limiter la formation de sous-produits. Il s'agira de fait d'une installation de désinfection UV sous pression.

Une injection d'eau chlorée complémentaire sera prévue sur le remplissage de la bache par mélangeur statique afin d'avoir une bonne homogénéisation. Les installations seront composées de deux bouteilles de chlore de 49 kg avec un système d'inverseur bouteille vide (possibilité de réutiliser l'armoire chlore existante ainsi que certains équipements).

Un analyseur de chlore résiduel sera prévu (sur la bache) ainsi que tous les équipements de sécurité (masque à gaz, détecteur de fuites...). Le prélèvement de l'analyseur se fera sur le pompage de reprise d'eau traitée afin d'avoir les 30 minutes de temps de contact nécessaire.

Le réacteur UV est positionné sur la conduite de sortie des filtres bicouches. L'eau désinfectée est ensuite évacuée gravitairement vers la bache eau filtrée. En cas de maintenance de l'atelier UV, le réacteur peut être facilement by-passé.

Un système de nettoyage automatique simple est inclus dans la fourniture (attention aux produits chimiques utilisés pour le traitement de l'eau qui risqueraient de se déposer sur les lampes).

NB : au niveau de la désinfection à lampes UV, devront être prévus des dispositifs de suivi de l'efficacité des lampes tels que compteurs horaires des temps de fonctionnement pour un renouvellement selon la durée de vie indiquée par le fournisseur, capteurs d'intensité du flux UV-C

incident, nettoyage si possible automatique de la gaine de quartz des lampes par brossage mécanique asservi aux mesures.

Equipements :

- La canalisation de refoulement d'eau traitée passera dans une galerie technique où sera installé le réacteur UV sous pression.
- Un réacteur UV sous pression :
 - Type basse pression en ligne
 - Construction : inox 316L
 - Nettoyage automatique
 - Réglage : variation de puissance des lampes (asservi au Q),
- Un mélangeur statique en inox permettant un mélange homogène « eau traitée – chlore »
- La désinfection des eaux traitées sera assurée par la fourniture et la pose des équipements suivants :
 - deux chloromètres sous vide à montage direct sur bouteille par étrier, avec voyant rouge de façade s'allumant lorsque la bouteille est vide et inverseur,
 - un réseau de chlore gazeux,
 - une pompe d'eau motrice
 - une ligne d'eau motrice, un réseau d'eau motrice en PVC DN 25 avec vanne d'isolement manuelle, un filtre détenteur avec manomètre, une électrovanne modulante en PVC et un hydroéjecteur basse pression Venturi,
 - un analyseur de chlore résiduel,
 - Une notice d'utilisation et de sécurité,
 - Un masque à gaz réglementaire avec sa cartouche,
 - Un détecteur de fuite de chlore comportant une sonde dans le local chloration et une dans le local de stockage des bouteilles.

NOTA : les bouteilles de chlore sont à la charge de l'exploitant (location)

Génie civil

Le stockage des bouteilles de chlore sera effectué dans un local ressemblant à un placard (impossible de rentrer dans le local). Il sera possible de réutiliser l'armoire chlore existante, mais une pièce dans le local serait préférable et plus sécurisée (et donc plus durable).

Exploitation future

Les interventions sur le réacteur UV seront anticipées afin de permettre facilement les interventions à hauteur, le renouvellement des lampes ainsi que le nettoyage

4.5.5 Résine échangeuse d'ion

Dans le cadre des études amont, il a été envisagé de rajouter en dernier étage une résine échangeuse d'ions. Pour ce type de traitement, il existe deux types de résines : résine de décarbonatation ou résine d'adoucissement.

L'adoucissement / décarbonatation met en œuvre des résines carboxyliques ou cationiques permettant de modifier la composition ionique des eaux dures. Cette technique est adaptée aux petites installations de production d'eau (inférieures à 500 m³/h), sur des eaux claires, sans matière en suspension.

Dans le cas d'un adoucissement, la résine échange ses ions sodium (Na^+) contre les ions calcium (Ca^{2+}) et magnésium (Mg^{2+}). Elles sont donc privilégiées dans le cas d'eaux peu chargées en ions sodium.

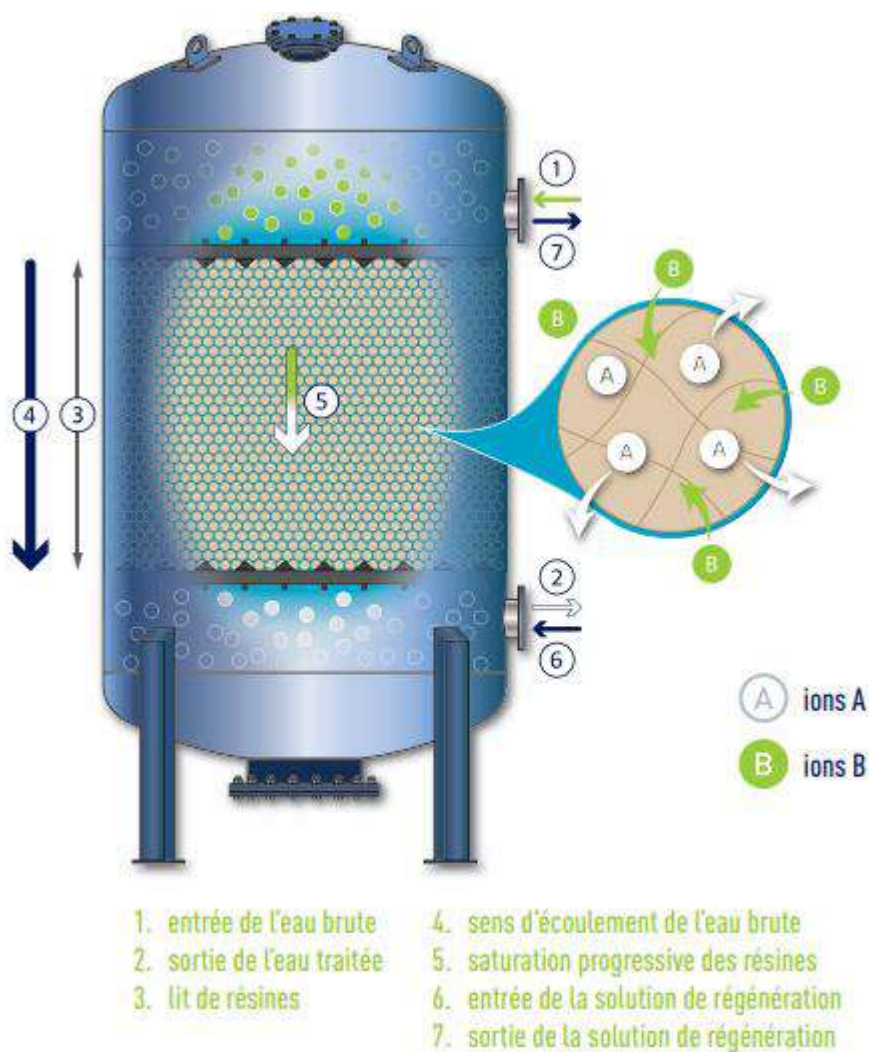
Dans le cas d'une décarbonatation, la résine échange ses ions H^+ contre les ions Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ . On parle de décarbonatation car le relargage d'ions H^+ permet également de réduire les ions bicarbonates ($\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$)

L'échange d'ions se réalise dans les filtres métalliques ou composites. L'eau à traiter y est injectée sous pression pour forcer son passage au travers du lit de résine.

L'adoucissement ou la décarbonatation est susceptible de rendre l'eau traitée agressive. Une correction du pH est donc à prévoir le cas échéant.

Quand le lit de résine au contact de l'eau a échangé l'intégralité des ions, une solution de régénération est injectée à contrecourant, en fonction de la résine employée, cette solution est composée de NaCl pour les résines d'adoucissement ou d'un acide fort tel que HCl pour les résines de décarbonatation.

Les éluats de régénération sont concentrés en sels de sodium et de calcium ainsi qu'en chlorures. Une vigilance particulière est à porter quant à leur débit et concentration de rejet pour éviter de corroder les canalisations ou de causer un choc osmotique dans le cas d'un rejet en station d'épuration.



Il est important de comparer la qualité des eaux sales issue de l'adoucissement et celle issue de la décarbonatation afin de déterminer le type de résine le moins contraignant pour l'environnement et pour la filière de traitement.

Ci-dessous, un tableau comparatif réalisé sur la base de résines dow (Dupont) couramment utilisées :

Paramètres	unité	Rejets		H - NA
		Résine Na	Résine H-MAC	
Na +	mg/L	3564	15	-3549
Mg 2+	mg/L	116	183	67
Ca 2+	mg/L	2358	3983	1625
				0
CO3 2-	mg/L	2	0	-2
HCO3 -	mg/L	297	0	-297
CO2	mg/L	19	230	211
NO3 -	mg/L	31	30	-1
Cl -	mg/L	10129	8329	-1800
SO4 2-	mg/L	12	11	-1
				0
TDS	mg/L	16,729	12,911	-3,818
PH @ 15,0°C		7,09	1,67	-5,42
Hardness	meq/L	136,25	213,81	77,56
Total Alkalinity	meq/L	4,92	0	-4,92
conductivity @ 25°C	µS/cm	27,038	27,031	-0,007
Température	°C	15	15	0
CO2 from degasifier	Kg/j		178	178

La qualité des rejets est un peu différente, mais sans pour autant qu'une des résine présente moins de contraintes environnementales (qualité des rejets) de manière significative. C'est pourquoi il nous a semblé préférable de retenir la solution adoucissement sur une résine sodium pour les raisons suivantes :

- Absence de nécessité de dégazer le CO2 (moins d'équipements nécessaires)
- Pas de problématique de gestion d'un acide fort (contrainte d'exploitation)
- Absence de traitement de neutralisation des effluents
- Absence de risques de rejet d'une eau au PH très faible (PH de la résine H = 1,7)
- Effets néfastes moins importants en cas d'erreur ou d'incident d'exploitation (dans le cas d'une fuite du réactif de régénération par exemple)

NB : nous avons par ailleurs regardé quelle serait la teneur en sodium de l'eau traitée, elle passerait de 15mg/L en entrée à 140mg/L sur l'eau adoucie, soit 80mg/L dans l'eau distribuée ce qui est bien inférieur aux 200 mg/L autorisés.

4.5.6 Bâche d'eau traitée

Il est prévu la création d'une bâche d'eau traitée d'au moins 600 m3 qui serait la plus grande possible afin de palier à une problématique de manque d'eau.

Il est prévu dans un deuxième temps la réalisation d'une bâche complémentaire sur la commune de Yerville qui est le plus gros consommateur.

Cette bâche pourra être alimentée en eau traitée en provenance d'une autre ressource à la fois dans la cuve intérieure et dans la cuve extérieure permettant son adoucissement.

En cas d'adoucissement de l'eau, nous avons prévu que la cuve centrale serait pompée vers les résines pour être ensuite stockée dans la cuve extérieure. La cuve extérieure sera quant à elle alimentée aussi par l'eau issue du traitement de base, c'est donc à ce niveau que se fera le mitigeage avec l'avantage dans le cadre de la tranche optionnelle de ne repomper que l'eau adoucie.

S'agissant d'une bâche, sa conception devra être étudiée afin de permettre un lavage régulier et efficace. Elle doit par ailleurs impérativement être de type double bâche.

- Débit arrivant sur l'usine	120 m ³ /h
- Volume de la bâche intermédiaire	2*300 m ³
- Temps de séjour	4 h
- Equipements	trop plein Vidange Puisard 2 Autres alimentations possible «en attente » 2 pompes de reprise de 120 m ³ /h avec possibilité de pomper dans les deux bâches

Génie civil

Réalisation de deux bâches concentriques en béton armé coulé en place équipées chacune d'un puisard pour vidange totale et aspiration des pompes.

Chaque bâche sera isolable pour permettre son nettoyage. Des lucarnes seront prévues en partie haute pour la ventilation

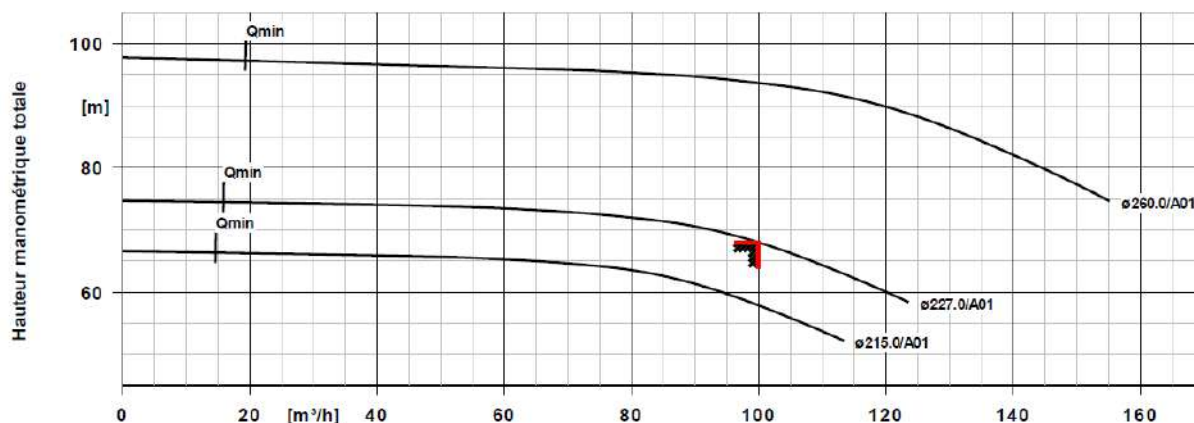
Un dossier spécifique visant à valider la qualité du béton en contact avec l'eau potable sera réalisé permettant de s'affranchir de résine.

Les dimensions de cette bâche sont

- Type	Bâche au sol cloisonnée
- Volume	2*250 m ³
- Hauteur d'eau	2,50 m
- niveau du T.N.	154.80 m NGF
- niveau du radier (supposée)	153,00 m NGF

Equipements

NB : les caractéristiques des pompes de reprises seront proches de celles existantes qui sont les suivantes ETN 080-065-250 GBHAA11GD303002B (etanorm KSB), il sera nécessaire de prendre en compte les pertes de charges supplémentaires du fait du passage de 100m³/h à 120m³/h (ce qui empêche la réutilisation des pompes existantes) :



NB : l'exploitant nous a fait part de soucis de fourniture d'eau « en pointe », il souhaiterait donc que le débit de pompage d'eau traitée soit un peu supérieur au débit actuel. Il est envisagé les points de fonctionnement suivants :

- 100 m³/h au refoulement pour lisser sur le fonctionnement de l'usine (en gros le débit le plus faible) aux moments où la demande est plus faible ou lorsque l'on réalise du remplissage de réservoir « programmé »
- 120 m³/h en temps normal
- 150 m³/h en pointe « à pleine vitesse »

Une conduite de remplissage de chaque bache (avec vanne d'isolement) en provenant des filtres / UV

Un piquage en attente pour un remplissage venant d'une autre ressource

A l'aspiration des pompes (dans chaque bache et pour chaque pompe) :

- un clapet de pied crépiné ainsi qu'une aspiration en acier inox 316L

A l'aspiration des pompes (dans le local) :

- un joint diélectrique sur chaque arrivée
- un élément de tuyauterie en acier inox 316L permettant le raccordement des aspirations et servant de collecteur ;
- une vanne d'isolement à l'aspiration de chaque pompe de type opercule caoutchouc
- un élément de tuyauterie en acier inox 316L pour le raccordement sur l'aspiration de la pompe.
- un joint de démontage pour chaque pompe ;

Deux pompes fonctionnant en permutation / secours de 120 m³/h pouvant pomper dans l'une ou l'autre des baches et fonctionnant à vitesse variable.

Au refoulement des pompes :

- un élément de tuyauterie en acier inox 316 L pour le raccordement sur le refoulement de la pompe.
- un clapet de type « CLASAR » pour chaque pompe ;
- une vanne de type opercule caoutchouc pour chaque pompe ;
- un élément de tuyauterie en acier inox 316L et servant de collecteur
- une vanne de type opercule caoutchouc;
- un élément de tuyauterie en acier inox 316L permettant l'alimentation des filtres de traitement

Concernant les baches :

- un trop-plein et une vidange (dirigé vers la bache eaux sales)
- un accès de visite permettant le passage d'une civière et d'équipements divers pour les interventions vers la bache extérieure avec porte étanche en inox 316L
- un deuxième accès de visite vers la bache intérieure de type tunnel DN 1000 avec porte étanche en inox 316L
- un puisard dans lequel se feront les aspirations des pompes et permettant ainsi leur vidange
- une ventilation protégée contre les intrusions d'insectes

Instrumentation

Un débitmètre électromagnétique est prévu au refoulement des pompes

Mesure de niveau secourue par poire dans chaque cuve

Exploitation future

Un local dédié au pompage et autres organes bruyants est prévu, il sera équipé d'un pont roulant permettant une manutention aisée des équipements. Il comprendra les surpresseurs / compresseurs d'air ainsi que les pompes de lavage des filtres à sables.

Les bâches seront peu profondes, il sera possible de rentrer dedans par un trou d'homme sur le côté (accès de plein pied) ainsi qu'en toiture pour les interventions sur les équipements par exemple.

4.6 NOTION D'INSTALLATION CLASSE POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE)

Il n'est pas prévu de stockage de réactifs en quantité importante, de ce fait **les installations ne seront pas soumises à cette problématique.**

5 NATURE DES REJETS

5.1 LAVAGE DES FILTRES A SABLE

Les lavages des filtres à sables seront programmés une à deux fois par semaine. Bien entendu les lavages seront déclenchés automatiquement en fonction du colmatage des filtres ou du temps de filtration, influant sur la fréquence de lavage.

Ci-dessous un tableau qui récapitule les pertes en eau en fonction des étapes de lavage :

	1 Filtre bicouche
Vidange	10 m ³
Lavage	15 m ³
Rinçage	30 m ³
Rejet 1 ^{er} eaux	15 m ³
Total	70 m ³

Le lavage des 3 filtres génère donc 210 m³ d'eaux de lavage chaque semaine. Ces eaux de lavage contiennent les matières responsables du colmatage, c'est-à-dire les MES captées par les filtres.

5.2 ENTRETIEN DU FILTRE A CHARBON

Le filtre à charbon actif micro grain ne génère pas de rejet à destination du milieu naturel et soumis à la présente déclaration au titre de la Loi sur l'Eau. En effet, l'entretien de cet étage consiste à soutirer du charbon et l'égoutter avant que le fournisseur ne le récupère. Les égouttures sont récupérées et renvoyées à la bêche eaux sales mais représentent une faible quantité. Leur qualité est semblable à celle évoquée concernant les filtres à sable.

5.3 REGENERATION DES RESINES

Les nouvelles étapes de traitement comprendront notamment l'utilisation d'une résine échangeuse d'ions sodium (adoucissement de l'eau). De telles résines nécessitent une régénération (lavage + recharge en ion) régulière.

L'installation choisie prévoit une rotation entre les 3 unités de résines qui seront régénérées à tour de rôle. Pendant que deux résines sont utilisées, la troisième est régénérée. Il est prévu un maximum d'une régénération par jour.

Une régénération produit 50m³ d'eaux de lavage.

5.4 BILAN QUANTITATIF

Les pertes en eau hebdomadaires « classiques » sont donc de :

- 3 filtres sur une semaine = 210m³
- 7 bidons d'adoucissement = 7*50 = 350 m³

Soit environ 570 m³ de rejet sur une semaine, ce qui correspond à un débit journalier moyen arrondi à la dizaine supérieure de 90 m³/j.

L'arrondi permet de prendre en compte les purges, notamment celles des décanteurs lamellaires.

Aussi, les caractéristiques quantitatives retenues pour les rejets sont les suivantes :

- Débit journalier moyen : 90 m³/j
- Débit journalier de pointe : 260 m³/j
- Débit horaire de pointe : 180 m³/h (ne dure que quelques minutes lors de la séquence de rinçage des filtres bicouches)

A noter que les eaux de lavage sont déversées d'abord dans une lagune avant d'être acheminées vers le point de rejet, ce qui permet de "tamponner" les débits de pointe.

5.5 ESTIMATION DE LA PRODUCTION DES BOUES

La quantité de boues produite par une usine d'eau potable est très difficile à estimer du fait que la qualité d'eau entrante est variable. Nous ne pourrions donc qu'estimer les quantités de boues produites.

La production des boues peut-être estimée de façon théorique selon la formule suivante:

$$P = V[(MES + AH + KD + X) + (F1 + M1 + C)] * 10^{-3}$$

Avec :

- P : poids de matières sèches journalier (kg)
- V : volume journalier d'eau brute traitée (m³)
- MES : taux de matières en suspension dans l'eau brute (g/m³)
- H : couleur de l'eau brute (°d hazen)
- A : coefficient dû à la couleur (entre 0.05 à 0.07)
- K : coefficient de précipitation dépendant du type de réactif utilisé
- D : dose de réactif anhydre (g/m³)
- X : dose de réactif précipitable (g/m³)
- M1 : masse de précipité d'oxyde de Mn (g/m³) qui représente $1.58 * Mn + 0.84 * KMNO_4$
- F1 : masse de précipité d'hydroxyde de fer (g/m³) qui représente $1.91 * Fer$
- C : masse de précipité de carbonate (g/m³) qui représente $20 * (TACEB-TACET)$

Par ailleurs, on peut considérer que :

Entre 10 /20 NTU : MES = 2 NTU

Au delà de 20 NFU : MES = 3.3*NFU avec 1 NFU = 0.6*NTU

Sur la base de la qualité d'eau des sources qui ne contient ni fer, ni manganèse, ni traitement de type décarbonatation et qui est claire la formule simplifiée devient donc :

$$P = V[(MES + AH + KD + X) + C]*10^{-3}$$

Au regard des analyses transmises (1 an de septembre 2019 à août 2020), nous avons moins de 5% du temps une turbidité supérieure à 5 NTU ceci signifie que l'injection de coagulant ne serait nécessaire que 5% du temps. Nous pouvons donc estimer que sans décarbonatation, la production de boues serait nulle sur 95% du temps et que le reste du temps en partant sur 5/6 NTU (soit environ 10 à 12 g/m³ de MES) et une production journalière de 2000 m³/j nous aurions (sur la base d'une coagulation au chlorure ferrique) :

$P = 2000 * [(12 + 0.39 * 10)]$ pour une journée de pointe soit 32 kg /j d'eau (5% du temps)
 Sur une moyenne annuelle, la production de boues serait de 600 kg/an.

5.6 BILAN QUALITATIF AU REGARD DU TABLEAU R1

Pour rappel, le débit moyen journalier de rejet est estimé à 90 m³/j.

Tableau de calcul des flux journalier pour certains paramètres :

	mg/l	kg/m ³	kg/j
Nitrate (NO ₃ -)	31,2	0,0312	2,808
Azotetotal (N)	7,04516	0,00705	0,63406
Phosphore total	0,065	0,000065	0,00585
Chlorures	5637,133	5,637	507,342
Na +	1980	1,98	178,2
Ca 2+	1310	1,31	117,9
Total CL-, NA+ et CA2+			803,442

Tableau comparant les seuils R1 à la qualité estimée des rejets :

Paramètres	Seuil R1	Valeurs dans les rejets
MES (kg/ j)	9	600kg/an soit 1,65kg/j
DBO5 (kg/ j) (*)	9	NC
DCO (kg/ j) (*)	12	NC
Matières inhibitrices (équitox/ j)	25	Estimées > 100
Azote total (kg/ j)	1,2	31,2mg/l de NO ₃ -, donc 7mg/l de N soit 0,63kg/j
Phosphore total (kg/ j)	0,3	0,065 mg/l de P soit environ 6g/j
Composés organohalogénés absorbables sur charbon actif (AOX) (g/ j)	7,5	NC
Hydrocarbures (kg/ j)	0,1	0
Escherichia coli (Escherichia coli/ j) (**)	1010	NC et lavage/régénération à l'eau désinfectée
Sels dissous (t/ j)	1	D'après les concentrations en Cl-, Na+ et Ca2+ : < 810kg/j
Mercure (mg/ j)	105	0
Cadmium (mg/ j)	120	0
Arsenic (mg/ j)	1245	0
Plomb (mg/ j)	1800	0
Nickel (mg/ j)	6000	0
Cuivre (mg/ j)	1500	0

Chrome (mg/ j)	5100	Max 1,5µg/L soit 135mg/j
Zinc (mg/ j)	11700	(***)
Benzo (a) pyrène (mg/ j)	0,25	0
Nonylphénols (mg/ j) 0,45	0,45	(***)
Isoproturon (mg/ j) 0,45	0,45	(***)
2,4 MCPA (mg/ j) 750	750	(***)
DEHP (mg/ j) 1950	1950	(***)
Octylphénols (mg/ j) 150	150	(***)
Fluoranthène (mg/ j) 9,5	9,5	0
Trichlorométhane (mg/ j) 3750	3750	(***)
Chlorpyrifos (mg/ j) 45	45	(***)
(*) Dans le cas de rejets salés présentant une teneur en chlorures supérieure à 2 000 mg/ l, les paramètres DBO5 et DCO et leurs seuils sont remplacés par le paramètre COT avec un seuil de 8 kg/ j (D). (**) Paramètre applicable si le rejet est situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de culture marine, d'une prise d'eau potable ou d'une zone de baignade, au sens des articles D. 1332-1 et D. 1332-16 du code de la santé publique. (***) Information ne figurant pas dans les analyses transmises NC : Non concerné		

A propos du tableau :

- Les MES sont estimées absentes 95% du temps. Les rejets sont sujet à un séjour en lagune, les pics en MES seront donc lissés.
- Lors de la régénération des résines, la teneur en chlorure dans les éluats est de l'ordre de 5 640 mg/l. Les rejets présentent donc une teneur en chlorures supérieure à 2000mg/l. Cependant, les rejets ne sont pas réellement concernés par la problématique COT d'après les analyses des eaux brutes fournies par l'exploitant (<0.33mg/l).
- Un test daphnie sur un rejet journalier de 21m3 et d'une concentration en chlorure de l'ordre de 6000 mg/l fait état d'un flux journalier d'équitox avoisinant 100 équitox/j. Dans le cas présent, les rejets présentent une concentration en chlorure du même ordre de grandeur mais d'un volume bien supérieur, le flux journalier d'équitox est donc estimé supérieur à 100équitox/j.

6 NOTICE D'INCIDENCE

6.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DE LA ZONE D'EMPRISE DU PROJET

6.1.1 Eléments de climatologie

Bourdainville se situe en Normandie. Cette région présente un climat océanique de type Cfb (climat tempéré chaud, sans saison sèche et a été tempéré) d'après la classification de Köppen-Geiger.

La station météo la plus proche se trouve à une vingtaine de kilomètres au sud-ouest, dans la commune d'Auzebosc.

Précipitations

On observe une pluviométrie moyenne mensuelle un peu plus importante de septembre à janvier, et juillet semble être un mois propice aux averses.

Précipitations à RADOME AUZEBOSC

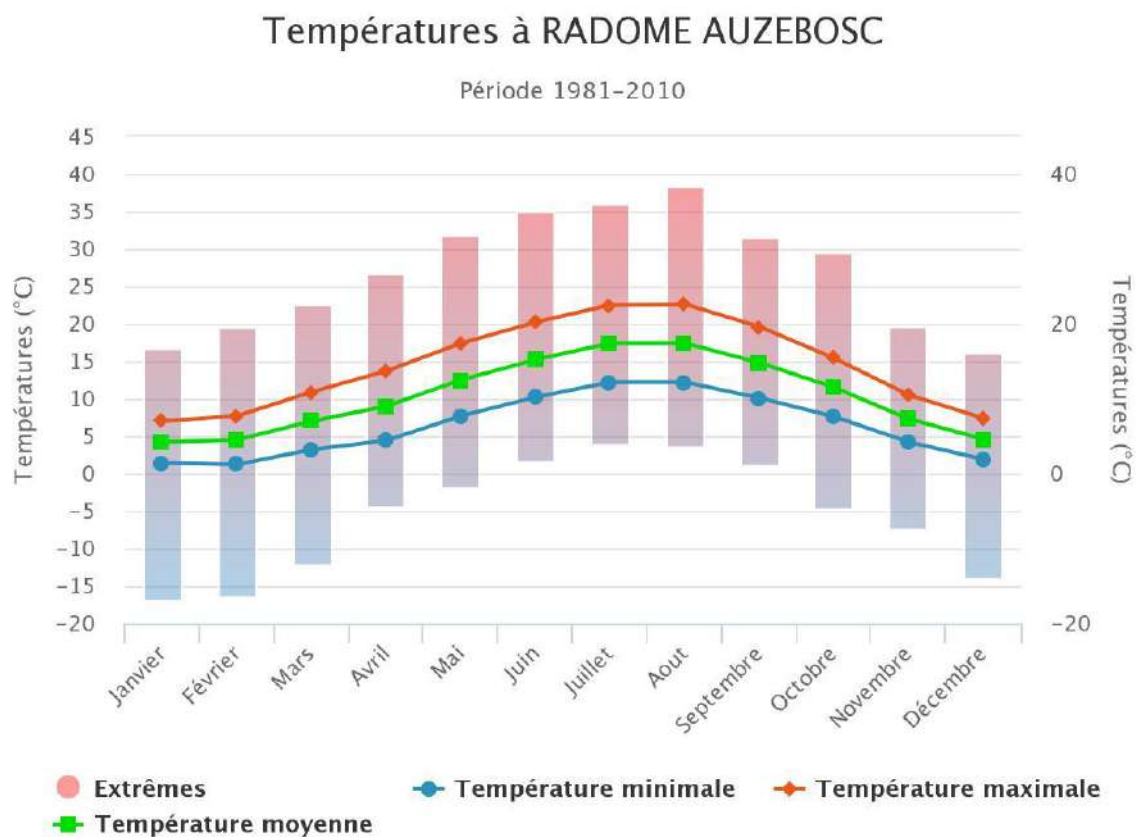


infoclimat.fr

Températures

Les températures minimales moyennes mensuelles évoluent de 1.2°C en février à 12.2°C en juillet et août.

Les températures maximales moyennes mensuelles évoluent de 7° C en janvier à 22.6°C en août.



infoclimat.fr

6.1.2 Contraintes patrimoniales

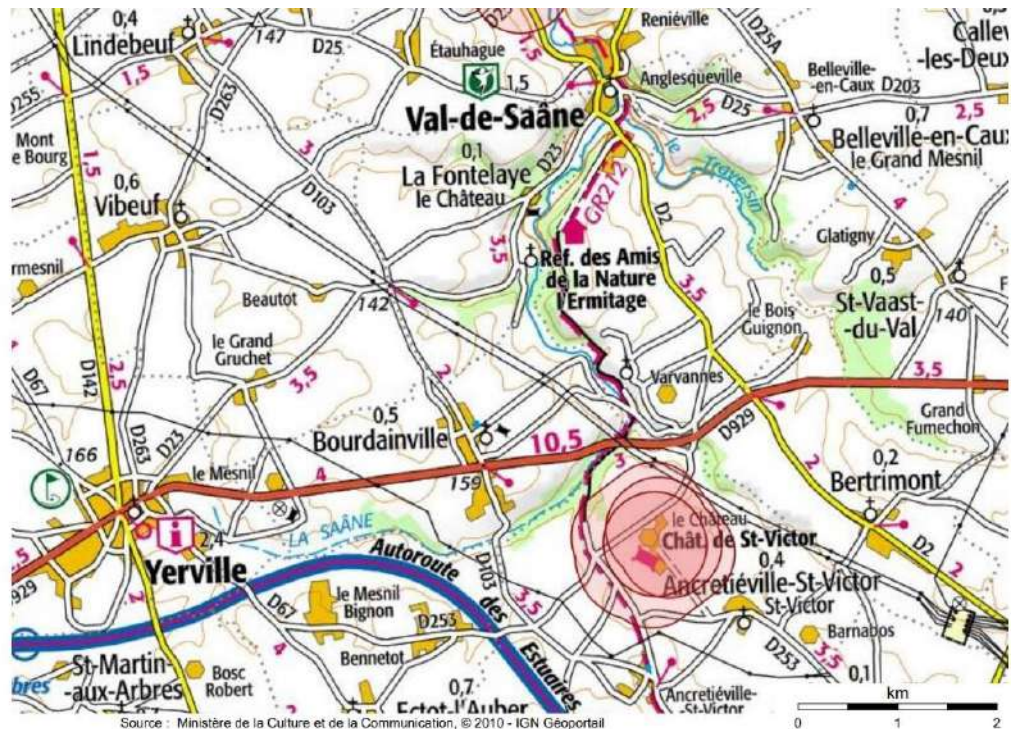
La commune de Bourdainville n'est pas concernée par la présence de monuments historiques et la présence de sites inscrits ou classés.

Protection au titre des
abords de monuments
historiques (AC1) -
Seine-Maritime - 76

☐ Périmètres MH (intérieurs)
☐ Périmètres MH
 En date du : 2021-04-02

Site classé ou inscrit -
Normandie

☐ Classé
☐ Inscrit
 En date du : 2019-10-04

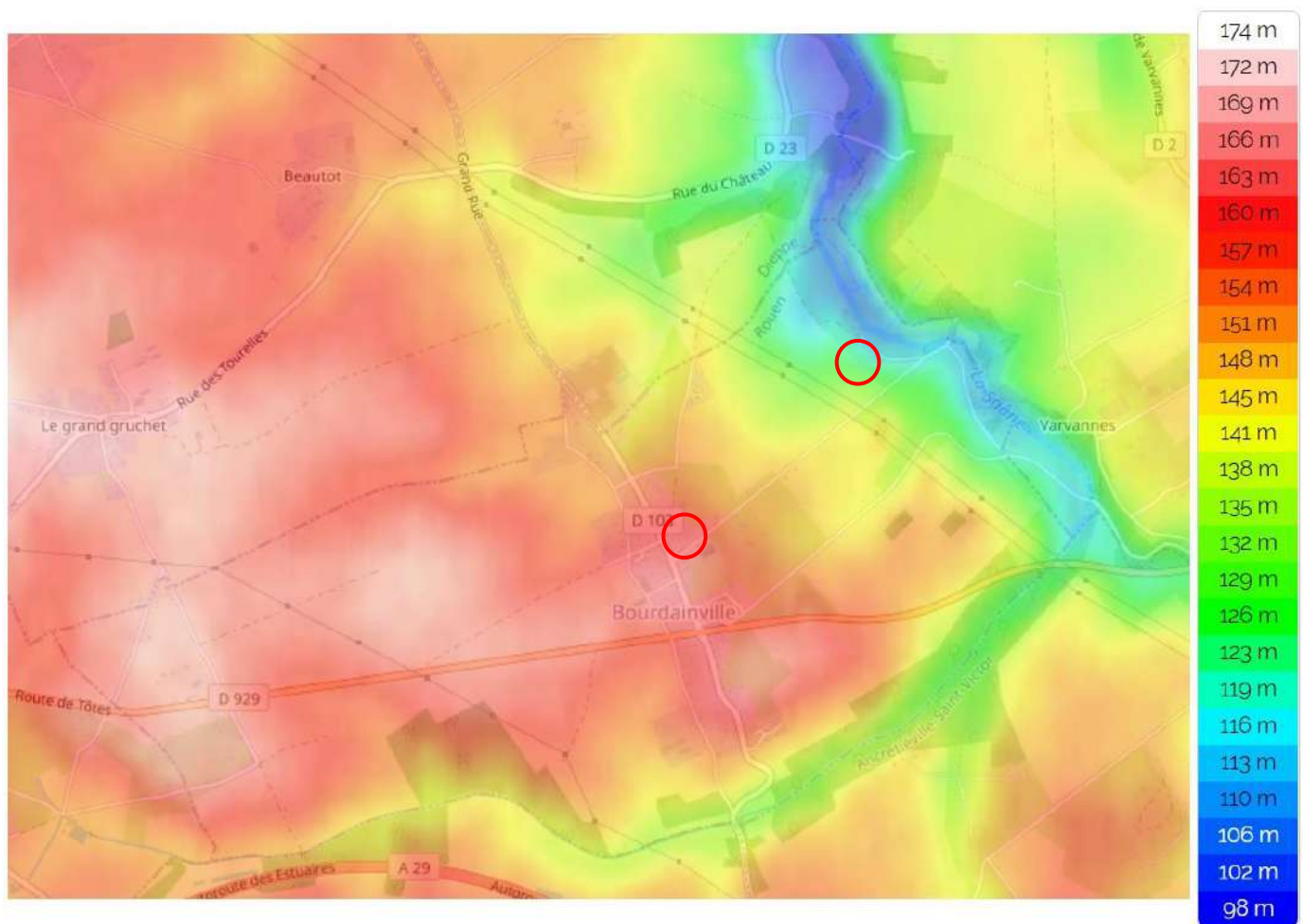


6.1.3 Géologie

Relief de la commune

Le bourg de Bourdainville est installé dans une zone d'altitude globalement comprise entre 170m NGF et 150m NGF. La limite communale est identifiable au Sud et à l'Est par la présence de la Saône. Ce cours d'eau descend aux alentours de 105m NGF d'altitude avant de quitter la commune.

Le site de l'usine se situe à environ 160m NGF tandis que le point de rejet se situe à environ 110m NGF.



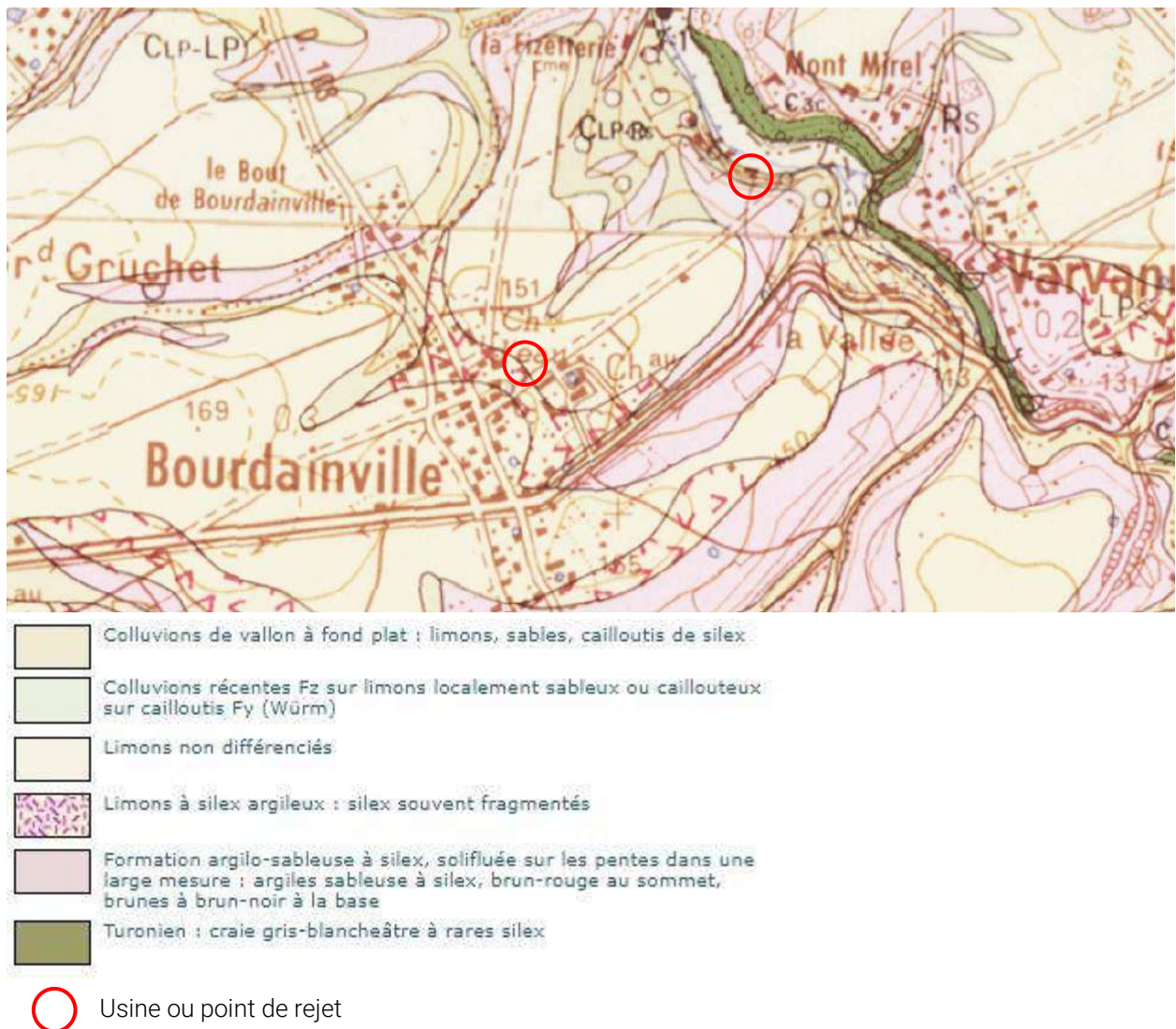
Etudes des cartes géologiques du BRGM

La commune de Bourdainville est concernée par deux cartes géologiques : la carte N°58 – DOOUEVILLE pour l'extrémité Nord de la commune, et la carte N°76 – YVETOT pour la majorité restante.

L'usine est située aux abords de la rencontre entre une couche de limons non différenciés (au Nord) et une couche de limon non différenciés à silex argileux (Sud).

Au droit du point de rejet (rive gauche de la Saône), on observe l'affleurement de "formation argilo-sableuses à silex", la présence de "colluvions de vallon à fond plat" et finalement la présence de la couche "colluvions récentes Fz sur limons localement sableux ou caillouteux sur cailloutis Fy (Würm)".

La couche du "Turonien : craies gris-blanchâtres à rares silex" est présente à l'affleurement en Rive droite de la Saône.

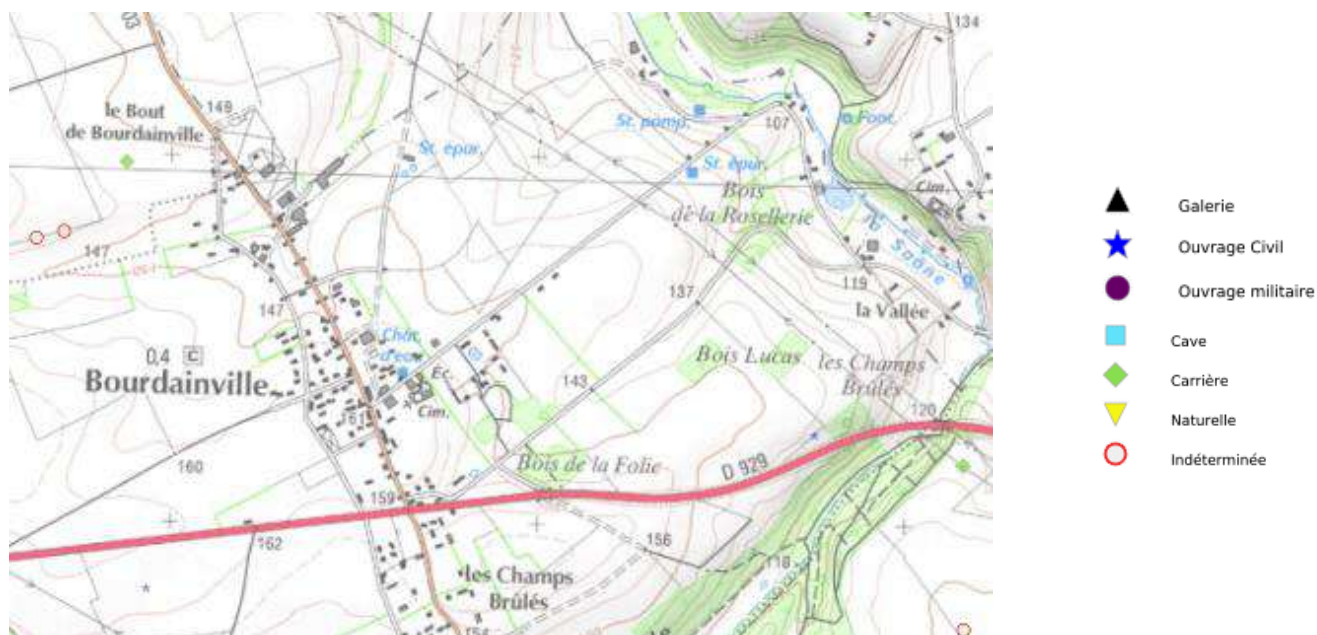


D'après la lecture de la carte géologique du BRGM, on peut conclure que :

- Le site de l'usine présente un sol globalement limoneux et en partie argileux.
- Le site du point de rejet présente un sol globalement sableux, avec présence de limons et d'argile.
- Des silex sont présents sur les deux sites.

Cavités souterraines

D'après les données du BRGM, les zones de projet ne recensent aucune cavité souterraine ou mouvement de terrain.



6.2 MASSES D'EAU CONCERNEES

6.2.1 Masse d'eau superficielle

Bassin versant naturel

La commune de Bourdainville (entourée en rouge sur la carte ci-dessous) est délimitée au Sud et à l'Est par la Saône. Ce cours d'eau prend sa source dans la commune de Yerville, à environ 500m de la limite communale Ouest de Bourdainville.

Bourdainville, et donc nos zones d'intérêt, sont complètement englobées par le bassin versant de la Saône représenté par la masse d'eau FRHR168.

Caractéristiques de la Saône

La Saône est un cours d'eau d'une quarantaine de kilomètres qui prend sa source dans la commune de Yerville et termine sa course dans la Manche. Elle est alimentée en partie par un affluent notable (environ 15km de long), La Vienne.

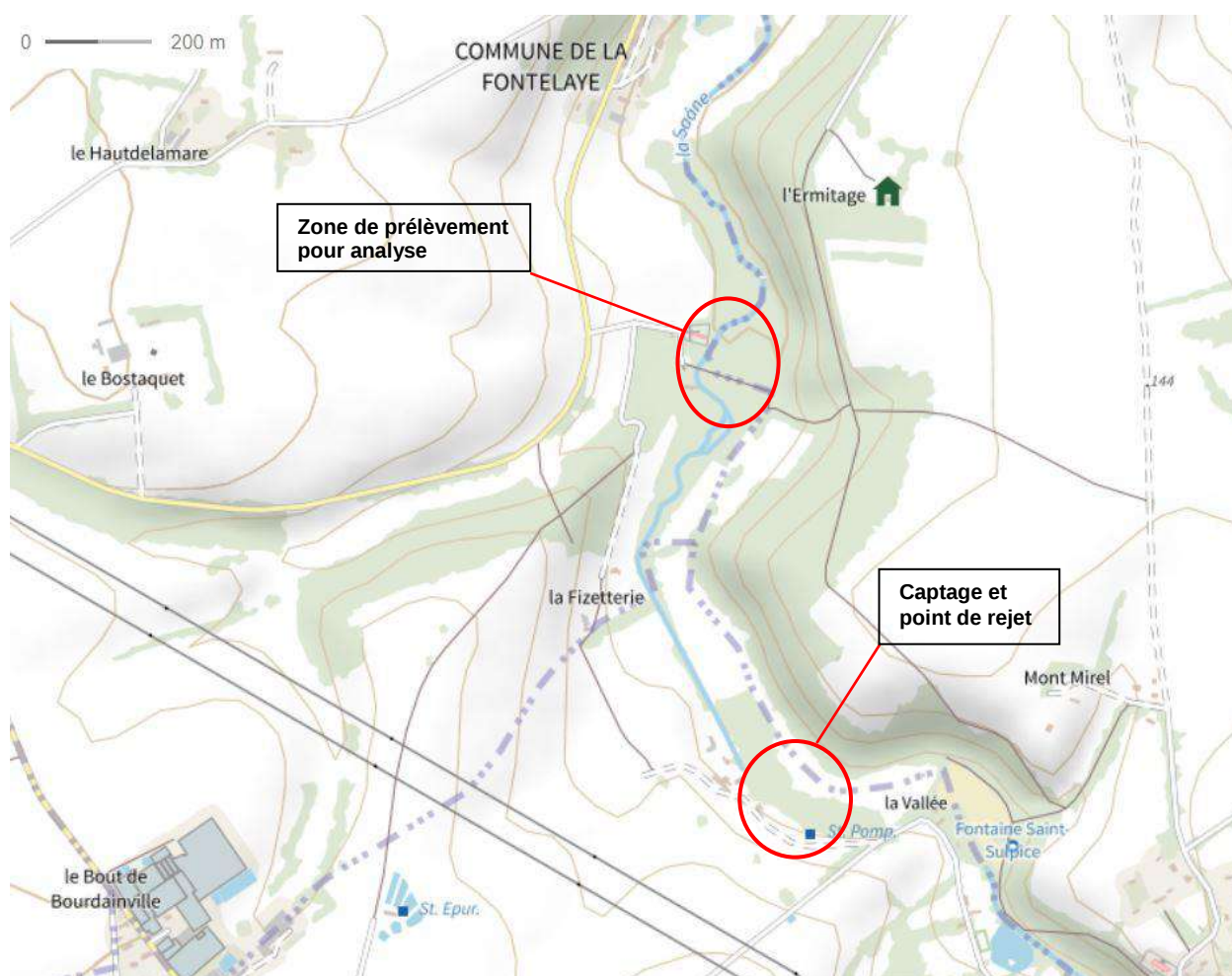
SDAGE et objectif d'atteinte du bon état :

Le SDAGE 2016-2021 décrit les objectifs suivants pour la masse d'eau FRHR168 :

- Etat écologique : bon état 2015
- Etat chimique avec ubiquistes : bon état 2027
- Etat chimique sans ubiquistes : bon état 2015

Qualité physico-chimique au droit du point de rejet:

La qualité physico-chimique et hydro-biologique de la Saône a fait l'objet d'une analyse par ALPA Chimie Hydrologie en mai et septembre 2020. Des prélèvements ont été faits en amont et en aval des rejets de la STEP



La qualité du cours d'eau en amont de la STEP est donc la suivante :

	Unités	Mai	Septembre	Moyenne
Oxygène dissous	mg O ₂ /l	12,3	11,2	11,75
DBO ₅	mg O ₂ /l	2,2	1,7	1,95
DCO	mg O ₂ /l	<10	11,6	10,8
Ammonium (NH ₄ +)	mg NH ₄ /l	0,07	0,03	0,05
Nitrite (NO ₂ -)	mg NO ₂ -/l	0,04	0,02	0,03
Nitrate (NO ₃ -)	mg NO ₃ -/l	30,8	31,7	31,25
NTK	mg N/l	1,1	0,2	0,65
Phosphore total	mg P/l	0,09	0,07	0,08
Température	°C	11	11,9	11,45
pH min	/	8,1	7,9	8
pH max	/	8,1	7,9	8
MES	mg/l	6,4	3,6	5

Code couleur des classes d'état (SEQ-Eau V2) :

Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
----------	-----	-------	----------	---------

Au regard des critères définis par le SEQ-Eau V2, l'état actuel du cours d'eau au droit du point de rejet est actuellement **Bon** et coïncide avec l'état décrit dans le SDAGE.

QMNA5 et Module au droit du point de rejet :

Sont à notre disposition les données suivantes tirées d'une carte actualisée en 2012 (Source : cartographie consensuelle des débits d'étiage et des modules sur le bassin Seine-Normandie - <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr/>) :

Localisation du point de mesure	Commune	Rivière	QMNA5 (m³/s)	Module (m³/s)
	Bourdainville	Saône	0,086	0,166

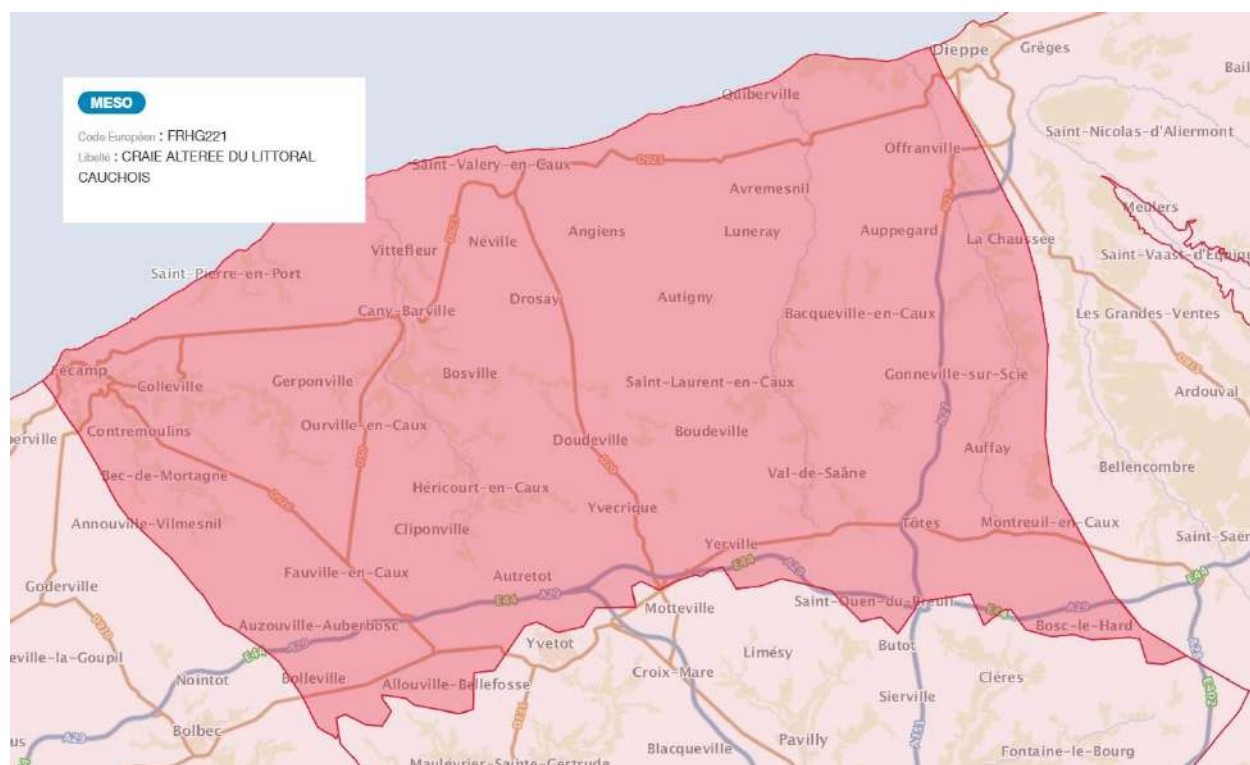
Contexte piscicole

La Saône se prête peu à la pêche sur la commune de Bourdainville, mais est en première catégorie dès Anglesqueville, environ 10km en aval du point de rejet. L'espèce emblématique des cours d'eau de première catégorie (contexte salmonicole) est la truite fario.

6.2.2 Masse d'eau souterraine

Nappe souterraine

Le projet se situe au niveau de la masse d'eau souterraine FRHG221 « Craie altérée du littoral cauchois ».



SDAGE et objectif d'atteinte du bon état :

Le SDAGE 2016-2021 décrit les objectifs suivants pour la masse d'eau FRHG221 :

- Etat quantitatif : bon état 2015
- Etat chimique : bon état 2027

Piézométrie

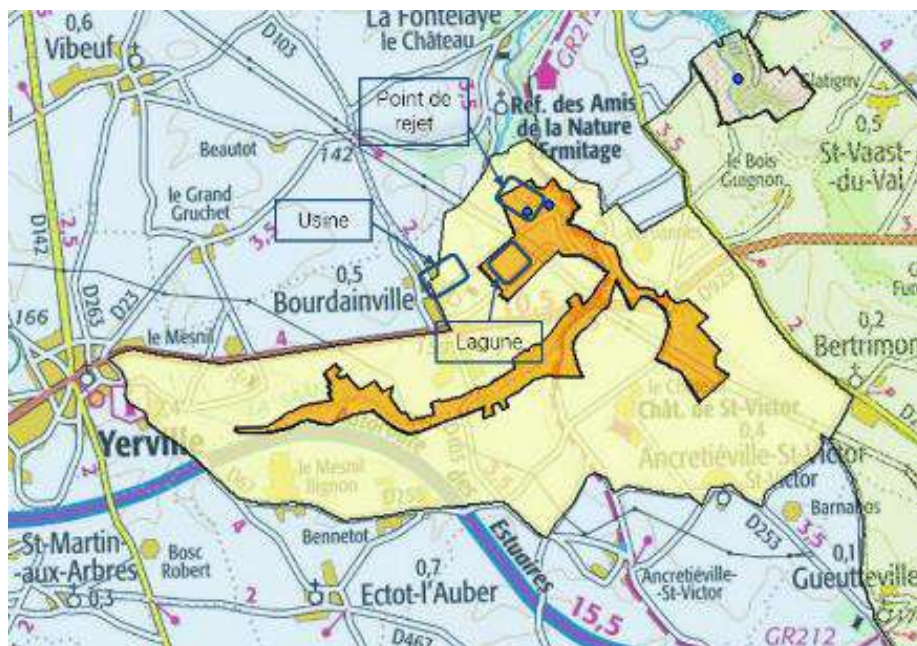
D'après les données du SIGES, la nappe souterraine de la craie se situe globalement entre un peu moins de 110 m NGF et 120 m NGF pour nos zones d'intérêt. Cela correspond à une profondeur d'environ 50m sur le site de l'usine, et à une profondeur très faible (moins de 10m) au niveau du point de rejet.



Point de prélèvement

Le code SISE-eaux du point de prélèvement (captage à destination de l'UTEP de Bourdainville) en eaux souterraines est 076000031, ce point de prélèvement est classifié comme sensible mais ne fait pas partie des captages prioritaires.

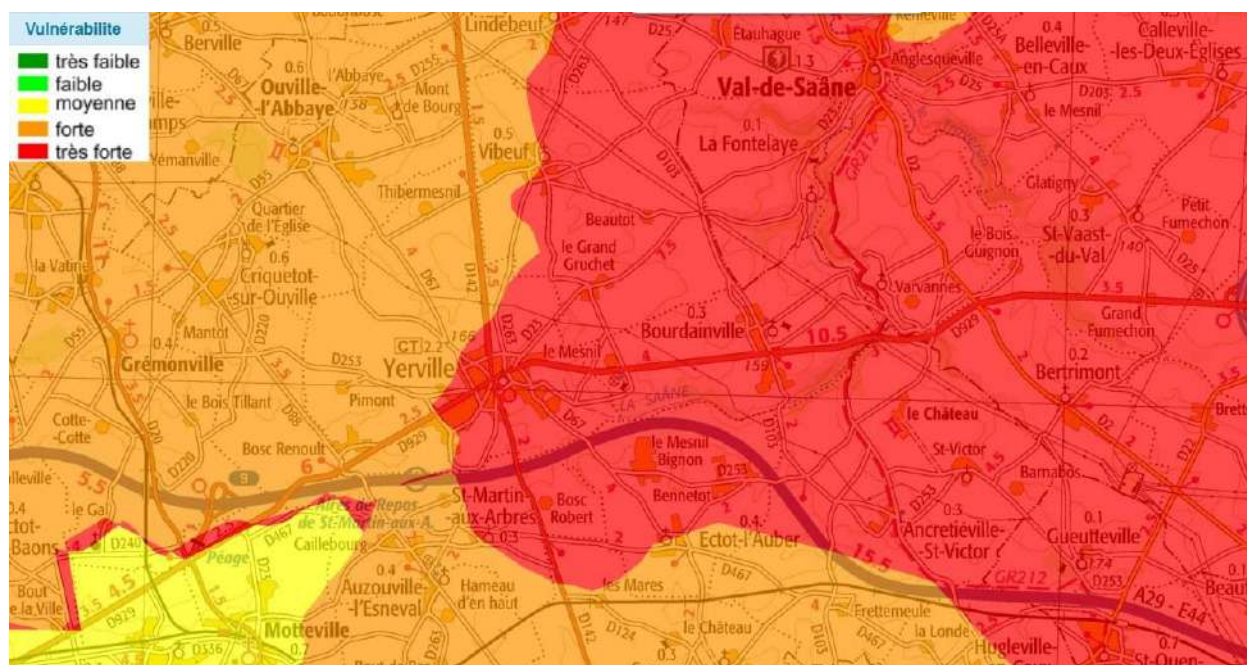
La zone projet se situe sur le périmètre éloigné de la ressource en eaux souterraines (usine). Les rejets se font dans l'enceinte du périmètre rapproché, en aval du captage.



Vulnérabilité de la nappe

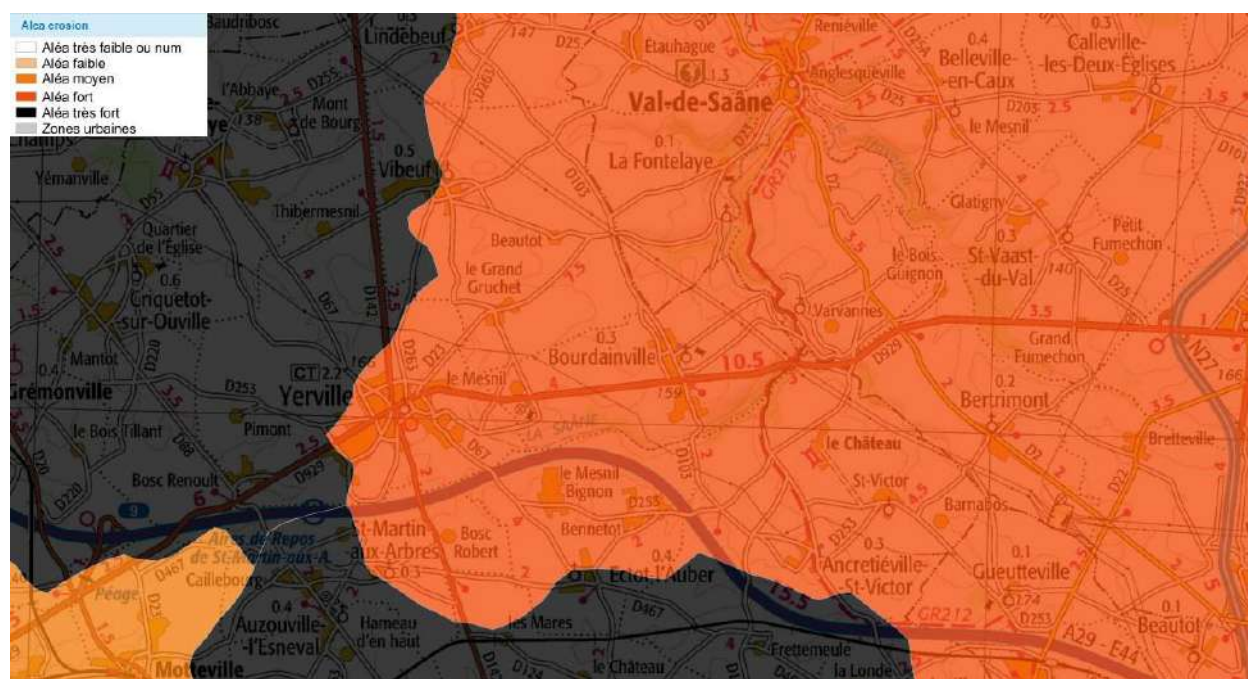
La vulnérabilité est estimée d'après l'ensemble des caractéristiques d'un aquifère et des formations qui le recouvrent, déterminant la plus ou moins grande facilité d'une substance à atteindre la nappe d'eau et à y circuler.

La masse d'eau souterraine FRHG221 présente une **vulnérabilité intrinsèque très forte** sur la commune de Bourdainville. Par conséquent, toutes les dispositions nécessaires seront prises pour limiter les pollutions du sol et de la nappe d'eau souterraine.



Aléa érosion

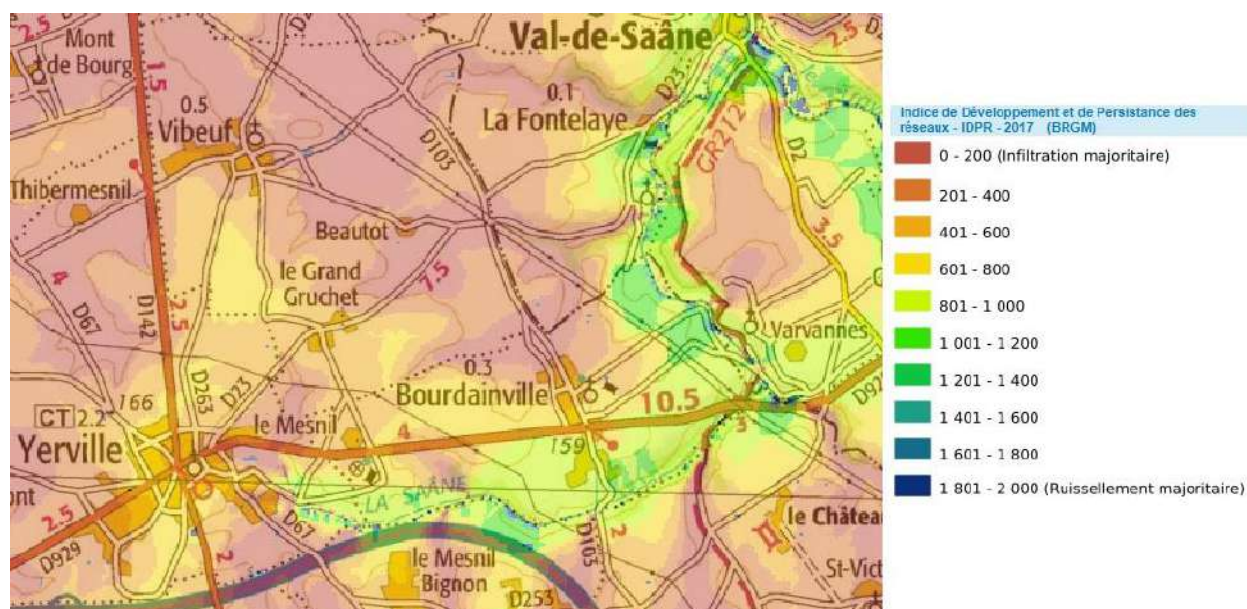
L'aléa d'érosion est fort sur l'enceinte de Bourdainville.



Tendances d'infiltration et de ruissellement

Au niveau de l'usine, l'IDPR est compris entre 201 et 600, indiquant une **infiltration majoritaire** et une faible proportion de ruissellement.

Au point de rejet, l'IDPR est compris entre 800 et 1200, indiquant une importance similaire de l'infiltration et du ruissellement.



6.3 RISQUES D'INONDATIONS

6.3.1 Arrêtés de catastrophe naturelle

D'après le site Internet Georisques, la commune de Bourdainville a fait l'objet de 3 arrêtés portant reconnaissance de catastrophe naturelle :

Inondations, coulées de boue, glissements et chocs mécaniques liés à l'action des vagues : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
76PREF19990142	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 2

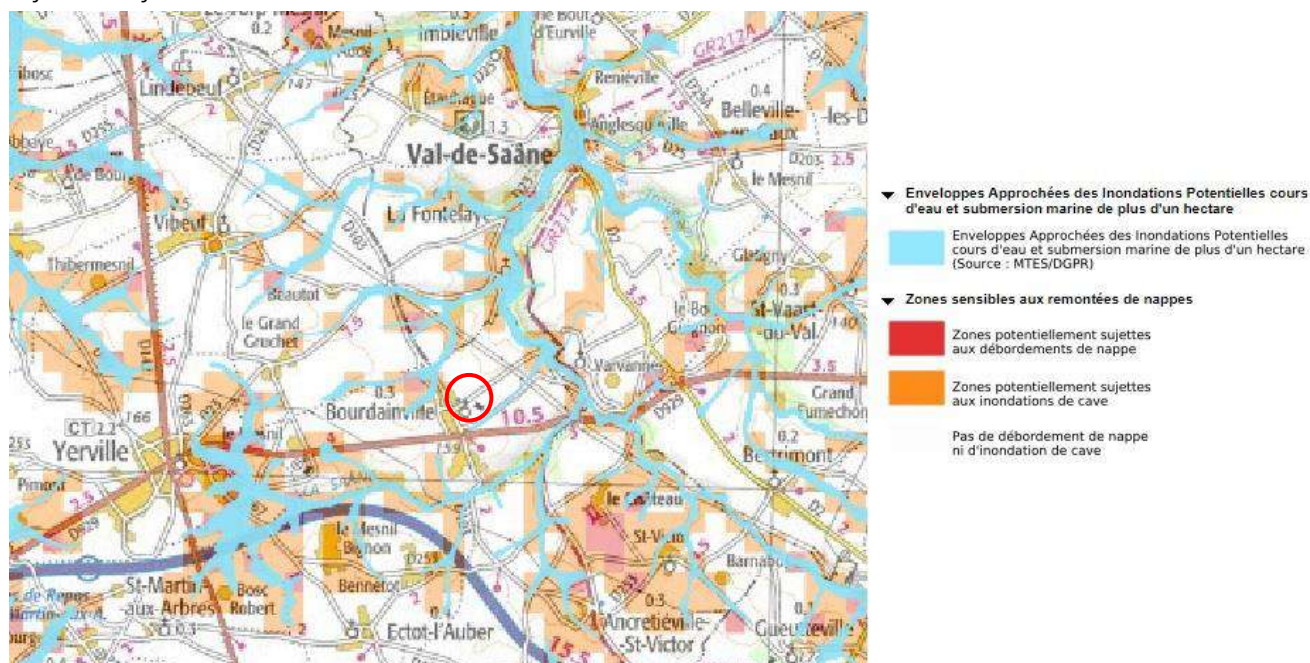
Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
76PREF20000185	07/05/2000	11/05/2000	14/06/2000	21/06/2000
76PREF19930088	09/06/1993	14/06/1993	20/08/1993	03/09/1993

Il convient de préciser que les arrêtés de catastrophes naturelles de 1999 ne sont pas « spécifiques » à la commune, mais font suite aux intempéries de décembre 1999 qui ont atteint la France et une grande partie de l'Europe.

La commune de Bourdainville est intégrée dans le Plan de Prévention des Risques Naturels inondation – Bassin Versant de la Saône et de la Vienne prescrit le 23/05/2001. Cependant à ce jour, la cartographie et note de présentation propre à la commune ne sont pas établies.

6.3.2 Inondations et remontée de nappe

La zone de l'usine n'est pas sujette aux inondations par remontée de nappe tandis que le point de rejet est sujet aux inondations.

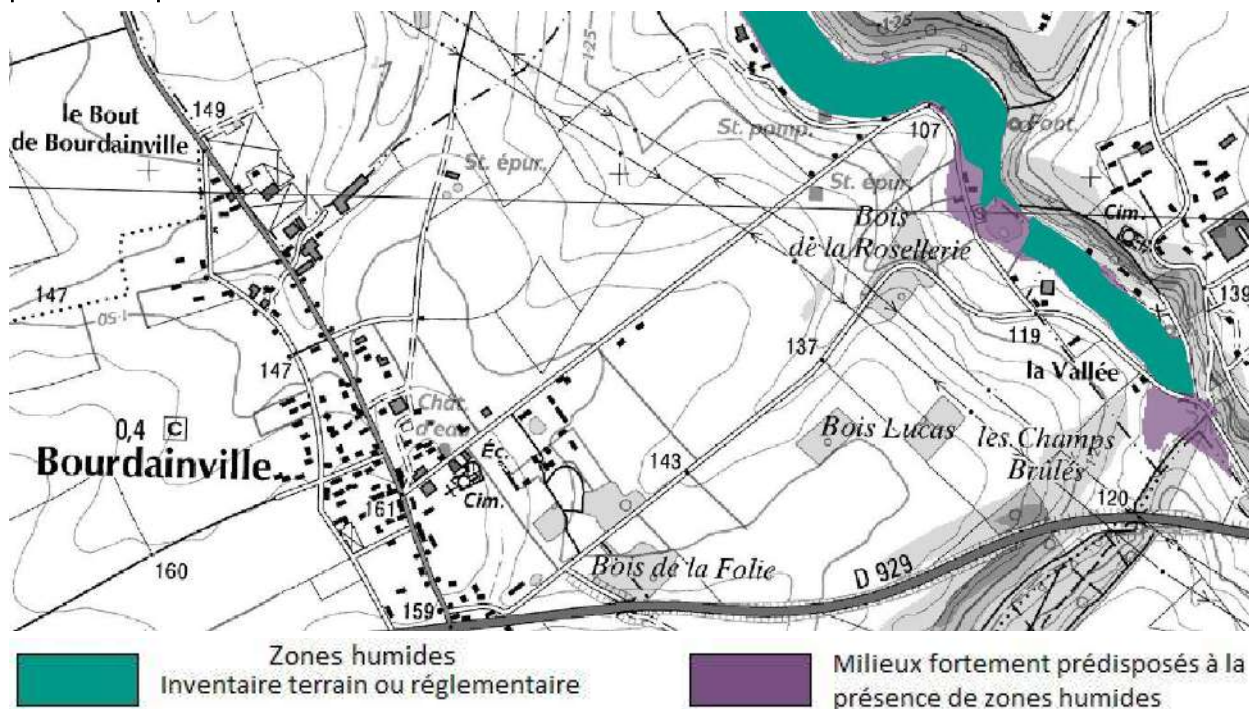


Cependant cette carte étant donnée pour une grande échelle, elle n'est pas systématiquement représentative de la situation au niveau de la parcelle en question. Par ailleurs, l'usine est située sur le plateau, l'inondabilité y est donc peu probable.

6.4 INCIDENCE DU PROJET SUR LES MILIEUX NATURELS

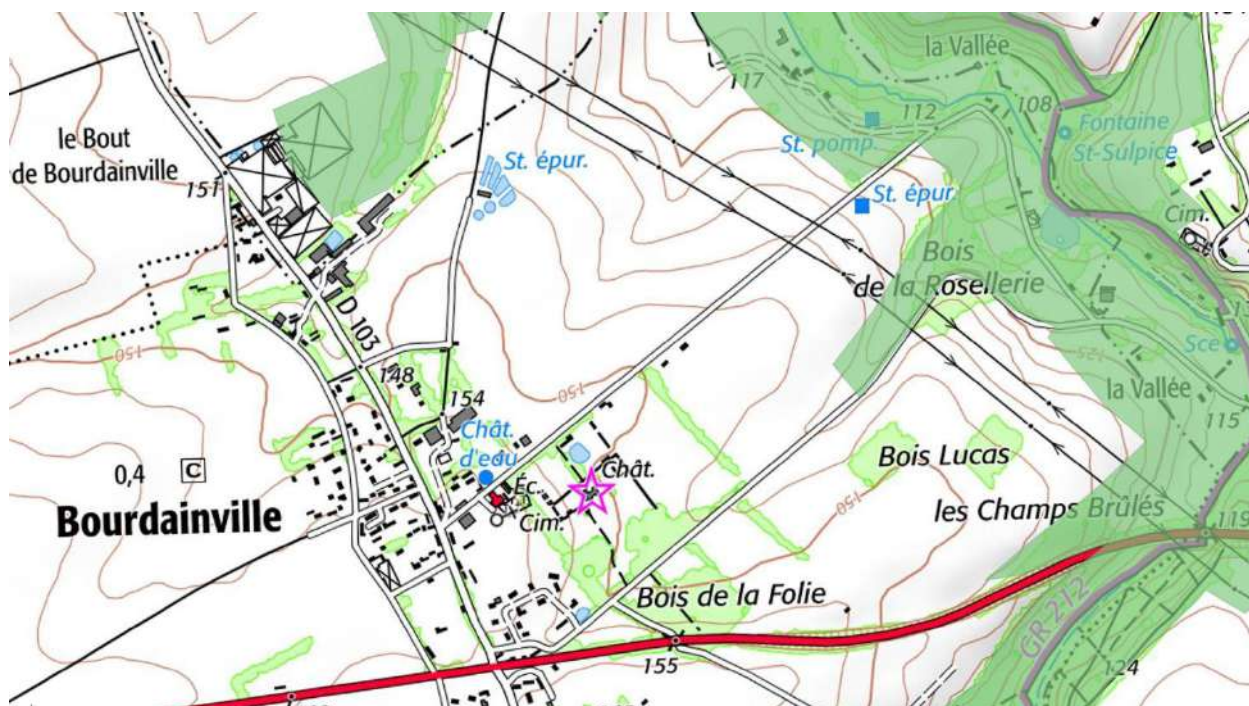
6.4.1 Zones humides

La zone de rejet est en zone humide avérée, mais le site de l'usine n'est pas concerné par cette problématique.



6.4.2 Zones Naturelles d'Intérêts Ecologiques Faunistiques et Floristiques

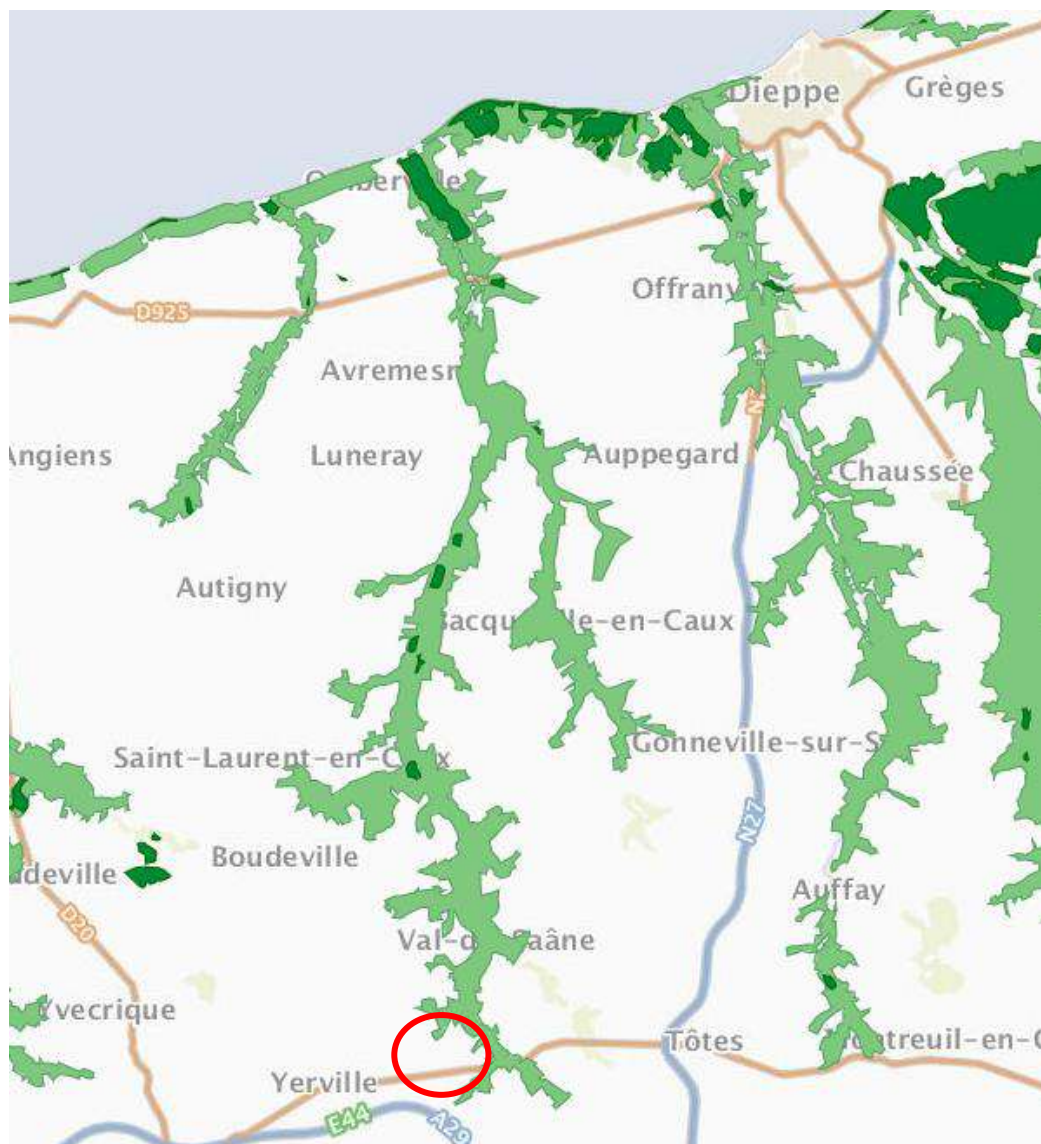
L'usine n'est pas concernée par la réglementation ZNIEFF, mais le site du point de rejet est à l'intérieur de la ZNIEFF de type II n°230031022, "La vallée de la Saône".



Bourdainville est situé dans la partie la plus amont de cette ZNIEFF dont la surface avoisine 4400ha. 182 espèces déterminantes sont recensées sur l'ensemble de la ZNIEFF, dont une grande partie d'oiseaux et de plantes.



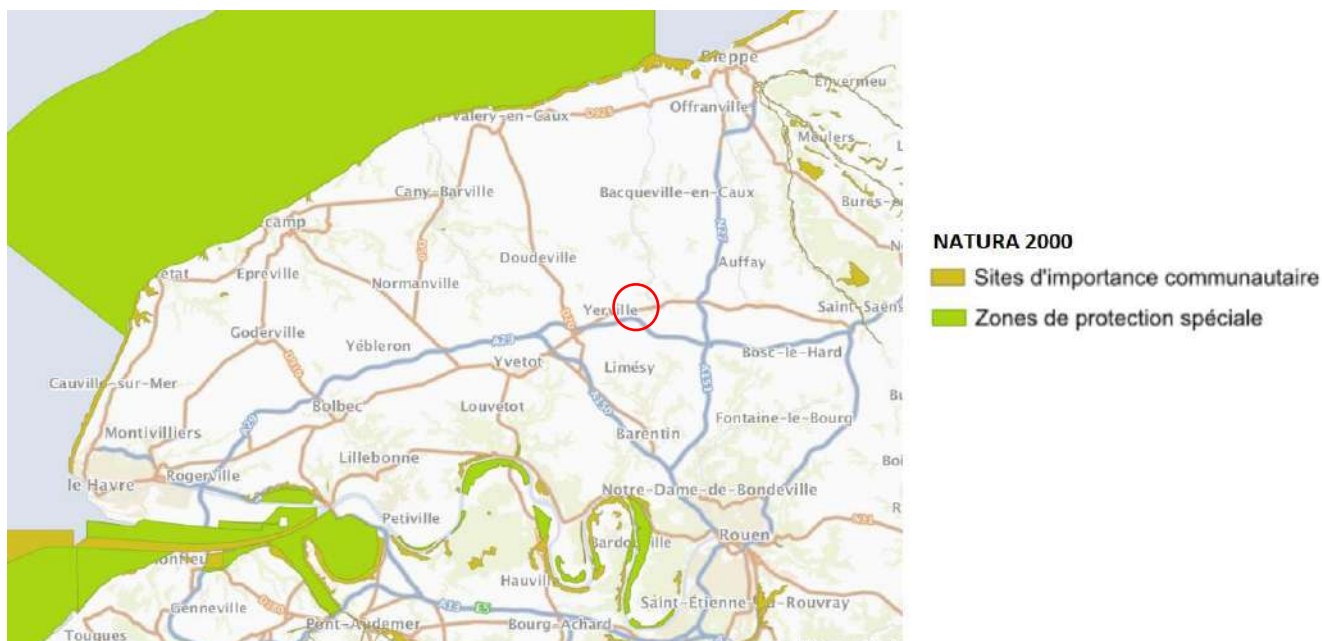
Il apparaît que la majorité de ces espèces sont localisés dans l'enceinte des ZNIEFF de type 1 incluse dans la ZNIEFF de type 2 de la vallée de la Saône.



Sur la carte ci-dessus, les ZNIEFF de type 1 sont en vert foncé et les ZNIEFF de type 2 sont en vert clair. Bourdainville est localisé par un ovoïde rouge.

6.4.3 Evaluation d'incidence NATURA 2000

Le projet est très éloigné des zones Natura 2000.



6.4.4 Conclusion

Les travaux n'auront pas d'impacts importants sur les milieux naturels, cela est d'autant plus vrai que le site de construction est déjà anthropisé.

Cependant, les rejets liés au fonctionnement de la nouvelle usine se font dans l'enceinte d'une zone humide et d'une ZNIEFF de type 2 et peuvent à ce titre avoir un impact sur les milieux naturels.

Les rejets actuels et les rejets futurs ne présentent pas les mêmes caractéristiques, il convient donc de vérifier à nouveau la compatibilité des rejets avec le SDAGE

7 COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE

7.1 NATURE DES REJETS

Les rejets présenteront le débit journalier moyen suivant : 90m³/j.

Les rejets sont constitués par les éluâts de régénération des résines (50m³/j) et par les eaux de lavage des filtres à sable (40m³/j). Ces deux procédés utilisent l'eau traitée comme approvisionnement en entrée. Les rejets sont réceptionnés dans une lagune avant d'être acheminés vers le point de rejet.

Dans le tableau ci-après :

La composition actuelle de l'eau de la Saône (colonne "Cours d'eau") est principalement basée sur l'analyse faite par ALPA Chimie Hydrologie décrite au point 6.2.1. de ce dossier. De ce fait, la composition de l'eau est celle en **AVAL du point de rejet de la station actuelle**. Cependant, en l'absence de données (notamment pour les concentrations en Cl⁻, Na⁺ et Ca²⁺), les valeurs des paramètres sont prises identiques à celles des eaux brutes. Rappelons que le captage est à proximité immédiate du cours d'eau.

La composition des eaux brutes est basée sur l'autosurveillance par l'exploitant du captage et du forage. Les concentrations retenues pour les eaux brutes sont basées sur la moyenne la plus élevée des deux jeux de données (forage et captage) et des analyses ARS.

La composition des eaux traitées est basée sur l'efficacité de la filière de traitement, et sur la composition des eaux brutes en cas de non prise en compte du paramètre par les traitements.

La composition des eaux de lavage des filtres à sable est basée sur la composition des eaux traitées et la récupération des particules captées par les filtres. La teneur en MES des eaux de lavage des filtres à sables est rétro-calculée à partir de l'estimation de la production des boues.

La composition des éluâts est basée sur la composition des eaux traitées et le principe de fonctionnement de la résine échangeuse d'ion sodium.

Tableau récapitulatif de la qualité des eaux concernées par la nouvelle usine d'eau potable :

	Paramètres	unité	Cours d'eau	eau brute	Eau traitée	Lavage sables	Eluats résines	Rejets (sables+résine)	CE + rejets	Modification (%)
	Débit	m3/j	7430,4	2000	1910	40	50	90	7520,4	1,21%
Paramètres mesure bon état	Oxygène dissous	mg O2/l	11,75	7,99	7,99	7,99	7,99	7,99	11,71	-0,38%
	DBO5	mg O2/l	1,95	/	/	/	/	/	/	/
	DCO	mg O2/l	10,8	/	/	/	/	/	/	/
	Carbone organique total	mg/l	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,00%
	Ammonium (NH4 +)	mg NH4/l	0,05	0	0	0	0	0	0,05	-1,20%
	NKJ (=NTK)	mg N/l	/	/	/	/	/	/	/	/
	Nitrite (NO2 -)	mg NO2-/l	0,03	0	0	0	0	0	0,03	-1,20%
	Nitrate (NO3 -)	mg NO3-/l	31,25	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,25	0,00%
	NGL	mg N/l	/	/	/	/	/	/	/	/
	PO4 3-	mg PO43-/l	/	/	/	/	/	/	/	/
	Phosphore total	mg P/l	0,08	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,08	-0,22%
	Température	°C	11,45	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,45	0,01%
	pH min		8	7,41	7,43	7,43	7,09	7,24	7,99	-0,11%
	pH max		8	7,41	7,43	7,43	7,09	7,24	7,99	-0,11%
	MES	mg/l	5	0,6	0	41,25	0	18,33	5,16	3,19%
Autres paramètres	pesticides	présence	/	/	non	non	non	non	/	/
	Chlorures	mg/l	22,72	22,72	22,72	22,72	10129	5637,32	89,91	295,74%
	Na +	mg/L	10,05	10,05	143,78	143,78	3564	2043,90	34,39	242,19%
	Ca 2+	mg/L	109	109	0,19	0,19	2358	1310,08	123,37	13,19%

Un / indique l'absence d'information concrètes.

D'après les calculs de dilution réalisés afin d'obtenir la colonne "CE + rejets", l'incorporation des rejets semble avoir peu d'impact sur les "Paramètres mesure bon état" mais présente un impact très fort sur deux des "Autres paramètres", les concentrations en chlorures et en sodium.

7.2 RESPECT DES CLASSES D'ETAT

Afin de connaître l'impact des nouveaux rejets sur le milieu récepteur, il convient de procéder à des calculs de dilution des flux. Ces calculs doivent permettre d'apprécier la modification apportée par les rejets aux classes d'état des masses d'eau, et ainsi conclure sur le respect ou non des objectifs d'atteinte du bon état des masses d'eau fixé par le SDAGE.

7.2.1 Masse d'eau superficielle

Les masses d'eau superficielles sont évaluées via les critères et seuils définis dans le SEQ-Eau V2:

Paramètres	Unité	Classes d'état				
		Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Malvais
Oxygène dissous	mg O ₂ /l	8	6	4	3	
DBO ₅	mg O ₂ /l	3	6	10	25	
DCO	mg O ₂ /l	20	30	40	80	
Carbone organique	mg/l	5	7	10	15	
Ammonium (NH ₄ ⁺)	mg NH ₄ /l	0,1	0,5	2	5	
NKJ (=NTK)	mg N/l	1	2	4	10	
Nitrite (NO ₂ ⁻)	mg NO ₂ ⁻ /l	0,03	0,3	0,5	1	
Nitrate (NO ₃ ⁻)	mg NO ₃ ⁻ /l	10	50			
PO ₄ ³⁻	mg PO ₄ ³⁻ /l	0,1	0,5	1	2	
Phosphore total	mg P/l	0,05	0,2	0,5	1	
Température	°C	24	25,5	27	28	
pH min	/	6,5	6	5,5	4,5	
pH max	/	8,2	9	9,5	10	
MES	mg/l	2	25	38	50	

Le "Tableau récapitulatif de la qualité des eaux concernées par la nouvelle usine d'eau potable" montre que les nouveaux rejets influent très peu sur les paramètres sélectionnés pour l'évaluation de la classe d'état.

Aussi, on peut conclure que les rejets ne modifient pas significativement la classe d'état actuelle du cours d'eau.

Cependant, on observe une modification importante des teneurs en Cl⁻ et en Na⁺ avec des concentrations respectivement 3 et 2,5 fois plus élevées.

7.2.2 Masse d'eau souterraine

Les rejets ne sont pas impactant pour la masse d'eau souterraine puisqu'ils sont évacués vers la masse d'eau superficielle.

7.3 RESPECT DES OBJECTIFS DU SDAGE

Le secteur d'étude est soumis au SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) du bassin Seine-Normandie

Suite à l'annulation de l'arrêté du 1er décembre 2015 adoptant le SDAGE 2016-2021, le SDAGE actuellement en vigueur est le SDAGE 2010-2015 approuvé le 29 octobre 2009.

Ce document définit des défis à relever et des orientations à suivre pour l'atteinte ou le respect du bon état écologique des masses d'eau.

Notre projet n'apporte pas de modification au système de prélèvement d'eau brute et n'influe donc pas sur la gestion de la ressource. Le site de l'usine et les rejets sont par contre modifiés. Aussi, les orientations par lesquelles le projet est le plus concerné sont récapitulées par le tableau suivant :

Orientation	Disposition	Mise en œuvre dans le projet
Orientation 1 - Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux	Disposition 1 - Adapter les rejets issus des collectivités, des industriels et des exploitations agricoles au milieu récepteur	Installation d'une bache d'eaux de lavage, augmentant le temps de séjour actuel et diminuant les risques d'apport de MES au milieu naturel
Orientation 6 - Identifier les sources et parts respectives des émetteurs et améliorer la connaissance des substances dangereuses	Disposition 22 - Rechercher les substances dangereuses dans les milieux et les rejets	Continuation de la surveillance de la qualité de l'eau brute et analyses régulières de la qualité des rejets
Orientation 9 - Substances dangereuses : soutenir les actions palliatives de réduction, en cas d'impossibilité d'action à la source	Disposition 31 - Soutenir les actions palliatives contribuant à la réduction des flux de substances dangereuses vers les milieux aquatiques	Ajout d'un système de traitement des pesticides, les futurs rejets contiendront moins de pesticides que les rejets actuels.
Orientation 15 – Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques continentaux et littoraux ainsi que la biodiversité	Disposition 46 - Limiter l'impact des travaux et aménagements sur les milieux aquatiques continentaux et les zones humides	La bache d'eau sale et la lagune permettent d'homogénéiser les débits dans le temps, réduisant les pics de débits qui pourraient déstabiliser les milieux naturels

8 NUISANCES ENGENDREES ET MESURES EVITER-REDUIRE-COMPENSER (ERC)

8.1 NUISANCES LIEES AU CHANTIER

Le chantier n'est pas localisé à l'intérieur ou aux abords immédiats d'une zone humide, d'un cours d'eau, d'une ZNIEFF ou d'une zone NATURA 2000. De plus, la construction de la nouvelle filière se fait sur le site de la filière actuelle qui est une zone déjà anthropisée.

A ce titre, on peut conclure que le chantier n'aura pas d'impact sur les milieux naturels.

Mesures envisagées :

La vulnérabilité intrinsèque du site étant très élevée, une attention particulière sera portée à tous risques de pollution du sous-sol afin d'éviter une contamination de la masse d'eau souterraine.

L'obligation de réduire au maximum les nuisances concernant la pollution de l'air, les poussières, et tout ce qui peut nuire à la santé sera prise en compte dans la conception et le déroulement du chantier.

8.2 NUISANCES LIEES AU FONCTIONNEMENT DE L'USINE

8.2.1 Nuisances écologiques

Le fonctionnement de l'usine génère des eaux de lavage qui font l'objet d'un rejet dans une zone humide et une ZNIEFF de type II.

Les rejets sont jugés peu impactants sur la qualité du milieu récepteur (la Saône) au vu de la non modification des classes d'état du cours d'eau, mais présentent tout de même des teneurs en chlorures et en sodium importantes ainsi que des pics élevés de débit et de MES.

Les concentrations en chlorures et en sodium dans le milieu naturel triplent après incorporation des rejets. Bien que présents naturellement, ces composés peuvent être nocifs pour l'environnement s'ils sont trop concentrés. De fortes concentrations peuvent engendrer une modification importante de la pression osmotique, élément fondamental des échanges entre les organismes et le cours d'eau dans lequel ils vivent. Une pression osmotique trop importante ou trop faible par rapport à celle présente naturellement peut conduire à la mort de certains organismes.

Au vu des concentrations théoriquement atteintes lors du fonctionnement normal de la station (90mg/l pour les chlorures et 35mg/l pour le sodium), l'impact des rejets semble relativement faible puisque les concentrations après dilutions sont plus de 2 fois inférieures aux critères

d'acceptabilité de l'eau potable en France (250mg/l pour les chlorures et 200mg/l pour le sodium).

De plus, le ministère de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques du Québec fait état d'un seuil de critère de bon état de l'eau de surface fixé à 230mg/l de chlorures pour un effet chronique (860mg/l pour un effet aigu). En présentant une concentration par deux fois inférieure à ce seuil, et ce malgré les marges prises et les arrondis au supérieur fait lors de nos estimations, cela montre que la qualité du cours d'eau après dilution des rejets reste propice à la bonne qualité de l'eau et à la vie aquatique. Le ministère du Québec susnommé n'indique pas de seuil de qualité des eaux de surface concernant la concentration en sodium.

Mesures envisagées :

Les chlorures et le sodium proviendront de la résine échangeuse d'ion sodium. L'utilisation d'une résine fonctionnant au HCl a été étudiée, mais en l'absence de différence notable dans les impacts des deux résines sur les milieux aquatiques, la résine sodium a été retenue. La résine sodium présente les avantages suivants :

- Impact très faible sur le PH → pas de risque de rejet accidentel d'eau au PH très faible
- Pas de gazéification du CO₂ → pas besoin d'installer une étape de dégazéification et pas de risque de rejet d'eau non dégazée.
- Réactif moins dangereux à l'exploitation

Le choix de la résine sodium, et non de la résine fonctionnant au HCL, permet d'éviter le plus d'impacts sur le milieu naturel.

Afin de réduire l'impact des rejets, il est prévu la construction d'une bache d'eaux sales sur l'usine et la conservation de la lagune existante. Cette bache (250 à 300 m³) permettra l'augmentation du temps de séjour et l'homogénéisation des eaux de lavage avant évacuation vers la lagune, en plus d'induire une décantation plus appropriée des MES.

Ainsi, les pics de concentration en MES, chlorures et sodium, ainsi que les pics de débit instantané, seront lissés. De cette manière, le maximum d'impact ponctuel sera réduit et très proche de l'impact moyen.

De plus, les régénérations ne seront faites que lorsque nécessaire afin de ne pas déverser des chlorures et du sodium de manière superflue.

8.2.2 Nuisances olfactives

L'opération consiste à réaliser des installations de traitement d'eau potable qui ne génèrent pas d'odeur. De même, la lagune existante ne génère pas d'odeurs en plus d'être excentrée par rapport au bourg de la commune.

8.2.3 Nuisances sonores

Il est nécessaire d'intégrer le paramètre nuisance sonore dans la conception des ouvrages à réaliser afin de limiter les désagréments pour les riverains.

Mesures envisagées :

Les niveaux acceptables pour les ouvriers d'exploitation ou les riverains seront obtenus par :

- Le confinement des équipements bruyants,
- Le choix d'équipement peu bruyant,

- Cette contrainte concerne essentiellement les postes de pompage et les systèmes d'aération / surpression d'air.

Les orientations se baseront sur le Code du Travail articles R 232-8 à R 232-8-7 et R 235-2-11, ainsi que l'arrêté du 30 août 1990 : correction acoustique des bâtiments de travail, recueil des normes acoustiques, etc.

Des dispositions devront être prises notamment concernant les problématiques acoustiques du fait de la proximité du local pompage avec les limites séparatives (émergences à respecter en nocturne et diurne).

9 RESUME NON TECHNIQUE

Le Syndicat Mixte d'Adduction d'Eau Potable et d'Assainissement (SMAEPA) de la région d'Yerville souhaite modifier le fonctionnement de son usine de production d'eau potable dont les équipements arrivent en fin de vie. Cette usine, située à Bourdainville, alimente près de 11000 habitants répartis sur 18 communes.

La DUP actuelle autorise un prélèvement journalier de 2000m³ au total, prélèvement qui peut être réparti entre le captage et le forage.

Aujourd'hui, l'usine peine à répondre aux pics de demande en eau. Au vu de la dynamique de croissance de la population sur le territoire, ces problèmes seront encore accentués dans les années à venir. De plus, l'usine actuelle ne traite pas les pesticides et fournit une eau très calcaire.

La nouvelle filière de traitement permettrait de traiter les pesticides (via un filtre à charbon actif en micro grains) et de diminuer la dureté (teneur en calcaire) de l'eau via une résine échangeuse d'ion sodium. La nouvelle usine posséderait aussi un système de traitement de la turbidité mieux adapté. Il est également prévu l'installation d'un nouveau réservoir d'eau traitée (600m³) afin de pouvoir répondre aux pics de demande en eau et à la tendance actuelle d'augmentation de la population.

L'approvisionnement en eaux brutes restera inchangé et n'est pas concerné par le présent dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau.

Les rejets se font dans la ZNIEFF de type II n°230031022, "La vallée de la Saône"

Le projet est concerné par les rubriques suivantes :

Article de la nomenclature	Analyse pour le projet	Dossier à produire
2.2.1.0 : Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets mentionnés à la rubrique 2.1.5.0 ainsi que des rejets des ouvrages mentionnés à la rubrique 2.1.1.0 : la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant supérieure à 2 000 m³/ j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau -> Déclaration	Le débit journalier de pointe des eaux de lavage est estimé à 260 m³/j avec un débit journalier moyen inférieur ou égal à 90 m³/j. La pointe horaire lors des lavages est de 180 m³/h (quelques minutes vers la lagune) Le module de la Saône au niveau du point de rejet est de 0,166m³/s soit 14 342m³/j -> 5%=717m³/j Même en considérant le débit journalier de pointe, les rejets restent inférieurs à 5% du module de la Saône : 260m³/j < 717m³/j	<DECLARATION
2.2.3.0 : Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets réglementés au titre des autres rubriques de la présente nomenclature ou de la nomenclature des installations classées annexée à l'article R. 511-9, le flux total de pollution, le cas échéant avant traitement, étant supérieur ou égal au niveau de référence R1 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (D).	Les équitox rejetées constituent un flux estimé supérieur à 100équitox/j et donc supérieur au niveau de référence R1. Les flux des autres composés respectent le niveau de référence R1.	DECLARATION
BILAN GENERAL :		DECLARATION

Résumé du tableau R1 :

Paramètre	Seuil R1	Valeur dans les rejets
MES (kg/ j)	9	600kg/an soit 1,65kg/j
Matières inhibitrices (équitox/ j)	25	Estimées > 100
Azote total (kg/ j)	1,2	31,2mg/l de NO ₃ ⁻ , donc 7mg/l de N soit 0,63kg/j
Phosphore total (kg/ j)	0,3	0,065 mg/l de P soit environ 6g/j
Sels dissous (t/ j)	1	D'après les concentrations en Cl ⁻ , Na ⁺ et Ca ²⁺ : < 810kg/j

Caractéristique des rejets et de la Saône :

	Paramètre	unité	Cours d'eau	Rejets	CE + rejets	Modification (%)
	Débit	m3/j	7430,4	90	7520,4	1,21%
Paramètres mesure bon état	Oxygène dissous	mg O2/l	11,75	7,99	11,71	-0,38%
	DBO5	mg O2/l	1,95	/	/	/
	DCO	mg O2/l	10,8	/	/	/
	Carbone organique total	mg/l	0,33	0,33	0,33	0,00%
	Ammonium (NH4 +)	mg NH4/l	0,05	0	0,05	-1,20%
	NKJ (=NTK)	mg N/l	/	/	/	/
	Nitrite (NO2 -)	mg NO2-/l	0,03	0	0,03	-1,20%
	Nitrate (NO3 -)	mg NO3-/l	31,25	31,2	31,25	0,00%
	NGL	mg N/l	/	/	/	/
	PO4 3-	mg PO43-/l	/	/	/	/
	Phosphore total	mg P/l	0,08	0,065	0,08	-0,22%
	Température	°C	11,45	11,5	11,45	0,01%
	pH min		8	7,24	7,99	-0,11%
	pH max		8	7,24	7,99	-0,11%
	MES	mg/l	5	18,33	5,16	3,19%
Autres paramètres	pesticides	présence	/	non	/	/
	Chlorures	mg/l	22,72	5637,32	89,91	295,74%
	Na +	mg/L	10,05	2043,90	34,39	242,19%
	Ca 2+	mg/L	109	1310,08	123,37	13,19%

Dans le tableau ci-dessus, un "/" indique une absence d'information concrète.

Conclusion

Le projet est soumis au régime de déclaration au titre de la loi sur l'eau.

A l'exception de la teneur en Equitox, les rejets respectent les seuils R1.

Les paramètres de mesure du bon état évoqués par le SDAGE sont peu impactés par les rejets (cf. tableau ci-dessus). En conséquence, le cours d'eau actuellement évalué en "bon état" ne devrait pas être déclassé. L'objectif d'atteinte du bon état écologique est donc respecté.

Cependant, les concentrations en Chlorures et en Sodium (Na) devraient presque tripler, ce qui présente un impact négatif sur les milieux naturels qui sont relativement sensibles au vu de la présence d'une ZNIEFF.

Mesures compensatoires

Il est prévu l'installation d'une bache d'eau sale permettant un meilleur contrôle du temps de séjour des eaux de rejet et du processus de décantation des MES. De ce fait, les pics de débits (eau et MES) seront lissés et la charge en MES réduite. Les eaux décantées seront ensuite renvoyées à petit débit (contrôlé) au milieu récepteur

10 MOYEN DE SURVEILLANCE OU D'EVALUATION DES PRELEVEMENTS ET DES DEVERSEMENTS PREVUS

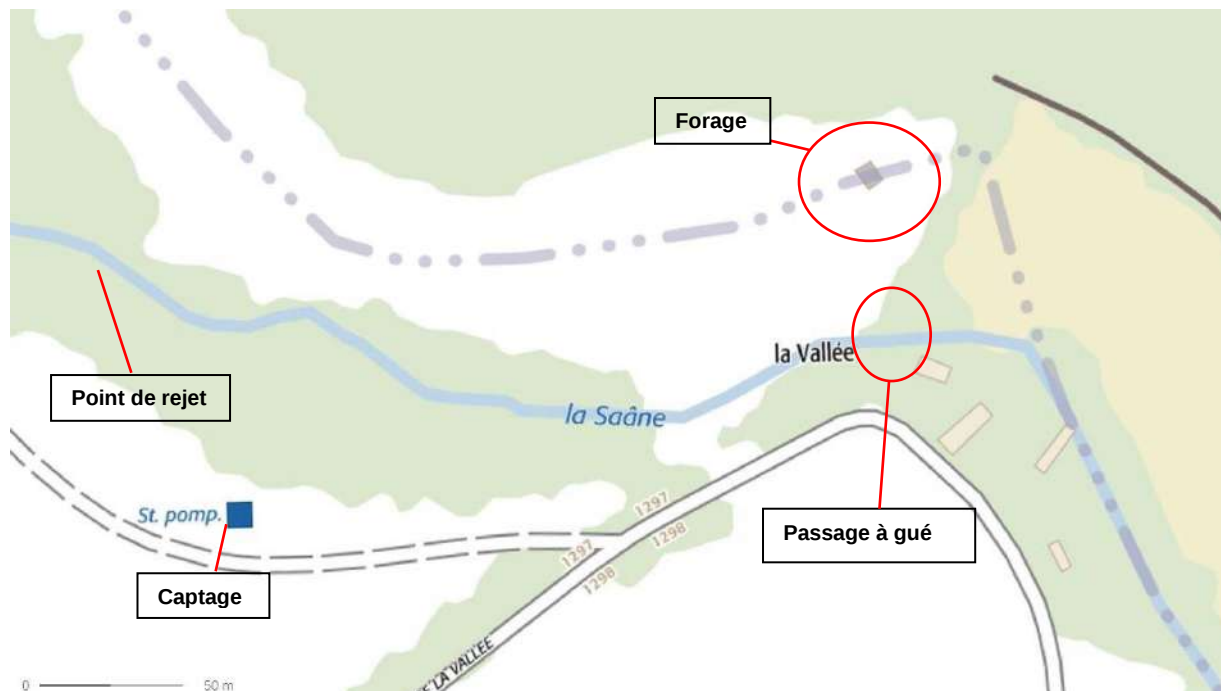
10.1 PRELEVEMENTS

Les prélèvements déjà existant et les moyens de surveillance et d'évaluation qui leur sont rattachés ne seront pas foncièrement modifiés par le projet, mais le matériel de surveillance fera l'objet d'un remplacement si nécessaire.

10.2 DEVERSEMENTS

L'usine sera équipée d'un débitmètre électromagnétique afin de pouvoir quantifier les rejets.

L'ajout d'un point de mesure en amont des rejets de l'usine permettrait une bonne caractérisation de la Saône. Ce point de mesure pourrait être localisé au niveau du passage à gué situé à proximité du forage.

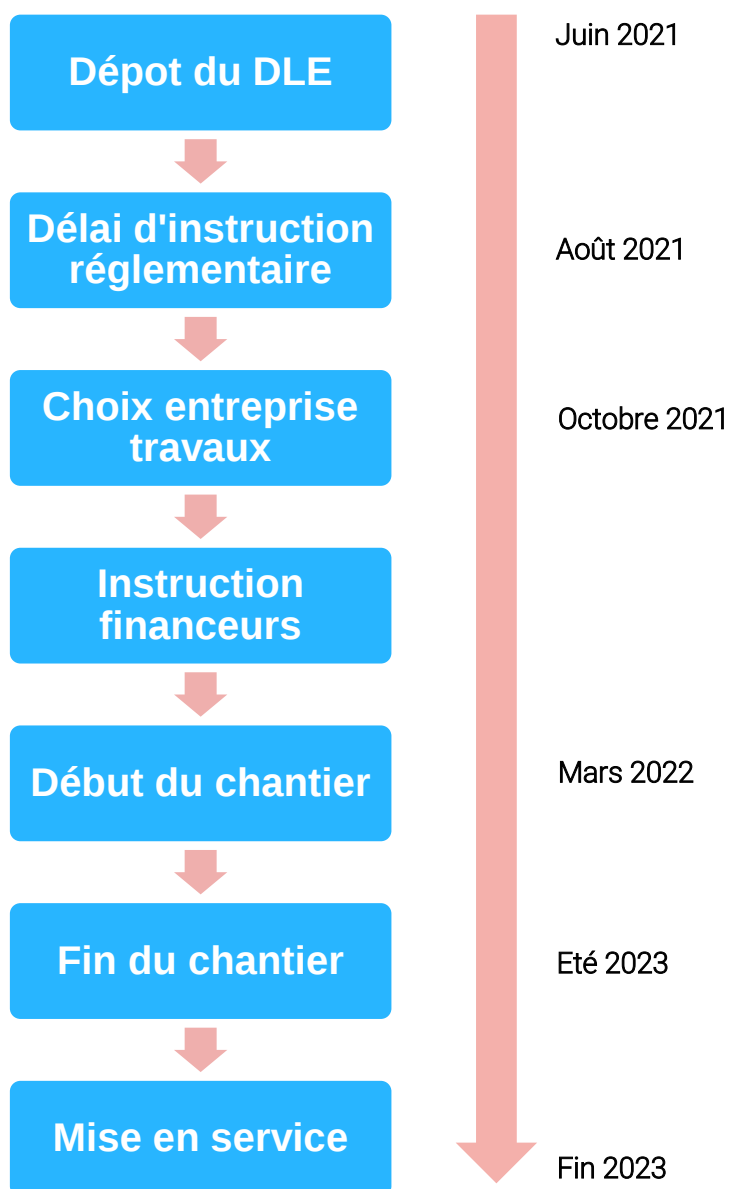


Ce point de mesure viendrait compléter le jeu de donnée des mesures de la STEP situé en aval. Ainsi, la qualité de la Saône serait mesurée en trois endroits :

- En amont des rejets de l'usine d'eau potable
- Entre le point de rejet de l'usine d'eau potable et celui de la STEP
- En aval de la STEP

11 ELEMENTS COMPLEMENTAIRES

11.1 TEMPORALITE INDICATIVE DU PROJET



11.2 COUT DE PRODUCTION DE L'EAU POTABLE SUR 20 ANS

	Investissements HT			Subventions		RESTE A CHARGE
	Génie civil	Equipement	Total	SUB CG	SUB AESN	
Etudes, installations de chantiers	80 000,00 €	180 000,00 €	260 000,00 €	65 000,00 €	104 000,00 €	91 000,00 €
Nouvelles pompes de forage		30 000,00 €	30 000,00 €	7 500,00 €	12 000,00 €	10 500,00 €
Démolition	20 000,00 €	20 000,00 €	40 000,00 €	10 000,00 €	16 000,00 €	14 000,00 €
Nouveau décanteur lamellaire	250 000,00 €	80 000,00 €	330 000,00 €	82 500,00 €	132 000,00 €	115 500,00 €
Ouvrage de contact CA	250 000,00 €	80 000,00 €	330 000,00 €	82 500,00 €	132 000,00 €	115 500,00 €
Filtres à sable	250 000,00 €	80 000,00 €	330 000,00 €	82 500,00 €	132 000,00 €	115 500,00 €
Réactifs	150 000,00 €	80 000,00 €	230 000,00 €	57 500,00 €	92 000,00 €	80 500,00 €
Bache d'eaux sales	150 000,00 €	50 000,00 €	200 000,00 €	50 000,00 €	80 000,00 €	70 000,00 €
Bache d'eau traitée	250 000,00 €	20 000,00 €	270 000,00 €	27 000,00 €	108 000,00 €	135 000,00 €
Pompage de reprise ET	100 000,00 €	50 000,00 €	150 000,00 €	37 500,00 €	60 000,00 €	52 500,00 €
Equipements de lavage des filtres	100 000,00 €	100 000,00 €	200 000,00 €	50 000,00 €	80 000,00 €	70 000,00 €
Local technique	450 000,00 €	100 000,00 €	550 000,00 €	137 500,00 €	220 000,00 €	192 500,00 €
Désinfection		80 000,00 €	80 000,00 €	20 000,00 €	32 000,00 €	28 000,00 €
Equipements électriques		200 000,00 €	200 000,00 €	50 000,00 €	80 000,00 €	70 000,00 €
Groupe électrogène		150 000,00 €	150 000,00 €	37 500,00 €	60 000,00 €	52 500,00 €
Matériel de mesure		150 000,00 €	150 000,00 €	37 500,00 €	60 000,00 €	52 500,00 €
Canalisations		200 000,00 €	200 000,00 €	50 000,00 €	80 000,00 €	70 000,00 €
V.R.D.	50 000,00 €	50 000,00 €	100 000,00 €	25 000,00 €	40 000,00 €	35 000,00 €
Lagune	40 000,00 €	10 000,00 €	50 000,00 €	12 500,00 €	20 000,00 €	17 500,00 €
Mise en service, essais	50 000,00 €	100 000,00 €	150 000,00 €	37 500,00 €	60 000,00 €	52 500,00 €
Décarbo			500 000,00 €			500 000,00 €
TOTAL	2 190 000,00 €	1 810 000,00 €	4 500 000,00 €	959 500,00 €	1 600 000,00 €	1 940 500,00 €
Divers, imprévus (15%)			675 000,00 €	143 925,00 €	240 000,00 €	291 075,00 €
TOTAL avec divers et imprévus			5 175 000,00 €	1 103 425,00 €	1 840 000,00 €	2 231 575,00 €
Frais d'exploitation / an						206 000,00 €
Frais totaux : investissement + exploitation sur 20 ans						6 351 575,00 €
Surcoûts de production d'un m3 d'eau (660000m3/an) avec amortissement sur 20 ans						0,48 €
Part de l'exploitation dans le surcoût d'un m3 d'eau						0,31 €
Facture 120 m3						57,74 €

Annexe C : Fiche synthèse de la visite de la STEP d'Aubevoye

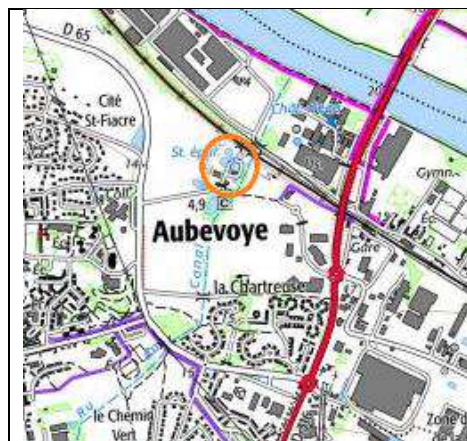
Fiche station d'épuration

Date de visite :

AUBEVOYE

23/02/21

Localisation



Accessible par la rue
Lavoisier
27940, Le Val-d'Hazey

Dispositif technique du système d'assainissement

La station est de type boues activées réalisée par Sources/DHV.
Le maître d'œuvre était Sogeti ingénierie.

Aspect réglementaire

Arrêté d'autorisation au titre de la loi sur l'eau : du 06/04/2011

Communes desservies : Aubevoye, Courcelles-sur-Seine, Venables, Villiers-sur-le-Roule, Gaillon et Saint Aubin sur Gaillon.

A l'horizon 2023, raccordement possible de Saint-Pierre-la-Garenne, Saint-Pierre-de-Bailleul, Saint-Etienne-sous-Bailleul, Sainte-Barbe-sur-Gaillon et Saint-Julien-de-la-Lieue

Industriels raccordés : Oui

Date de mise en service : Octobre 2014 (après réhabilitation de la station)

Type de réseaux de collecte : Séparatif

Base de dimensionnement issue de l'arrêté : 34 500 EH

1.2. Caractéristiques nominales

La conception de la station d'épuration répond aux caractéristiques suivantes :

- capacité nominale : 34 500 EH
- débit de pointe : 591 m³/h

1.3. Débit de référence et charges associées

Le débit de référence de la station d'épuration est de 5411 m³/j, il est mesuré en entrée de la station d'épuration.

Les charges associées à ce débit sont les suivantes :

Paramètre	Flux en kg/j
MES	3246
DBO ₅	2068
DCO	4875
NTK	495
Pt	113

Tableau des flux de dimensionnement :

Paramètres	Unités	Jour moyen annuel	Jour pointe temps sec	Jour pointe temps pluie	Jour moyen 7 jours	Jour moyen 20 jours
DBO ₅	Kg/j	1.893	3.096	1.909	2.068	1.954
DCO	Kg/j	4.456	7.299	4.547	4.875	4.602
MES	Kg/j	2.901	5.217	3.000	3.246	3.021
NTK	Kg/j	460	700	467	495	472
P _{total}	Kg/j	106	153	108	113	108

Performances attendues :**2.2.Prescriptions de rejet en conditions normales d'exploitation****2.2.1 Normes de rejet sur 24H**

Sur des échantillons moyens, prélevés sur 24H proportionnellement au débit, les concentrations ou les rendements suivants doivent être respectés, et ne jamais dépasser les valeurs rédhibitoires, tant que le débit de référence de la station n'est pas atteint :

Paramètre	Concentration maximale	Rendement minimal	Valeur rédhibitoire en concentration
MES	25 mg/l	95%	50 mg/l
DBO ₅	25 mg/l	93%	70 mg/l
DCO	90 mg/l	90%	180 mg/l
NTK (*)	10 mg/l	85%	15 mg/l
Pt	2 mg/l	90%	3 mg/l

(*) pour des températures des effluents supérieures ou égale à 12°C, mesurées dans les étages biologiques où s'effectue le traitement de l'azote.

2.2.2.Normes de rejet annuelles

Dans les mêmes conditions de prélèvement et d'analyse, les rejets du système de traitement doivent respecter les concentrations ou rendements annuels suivants:

Paramètre	Valeur limite en concentration	Valeur limite en rendement
Ngl	15 mg/l	80%
Pt	2 mg/l	90%

Milieu récepteur : La Seine via le ru de Hazey

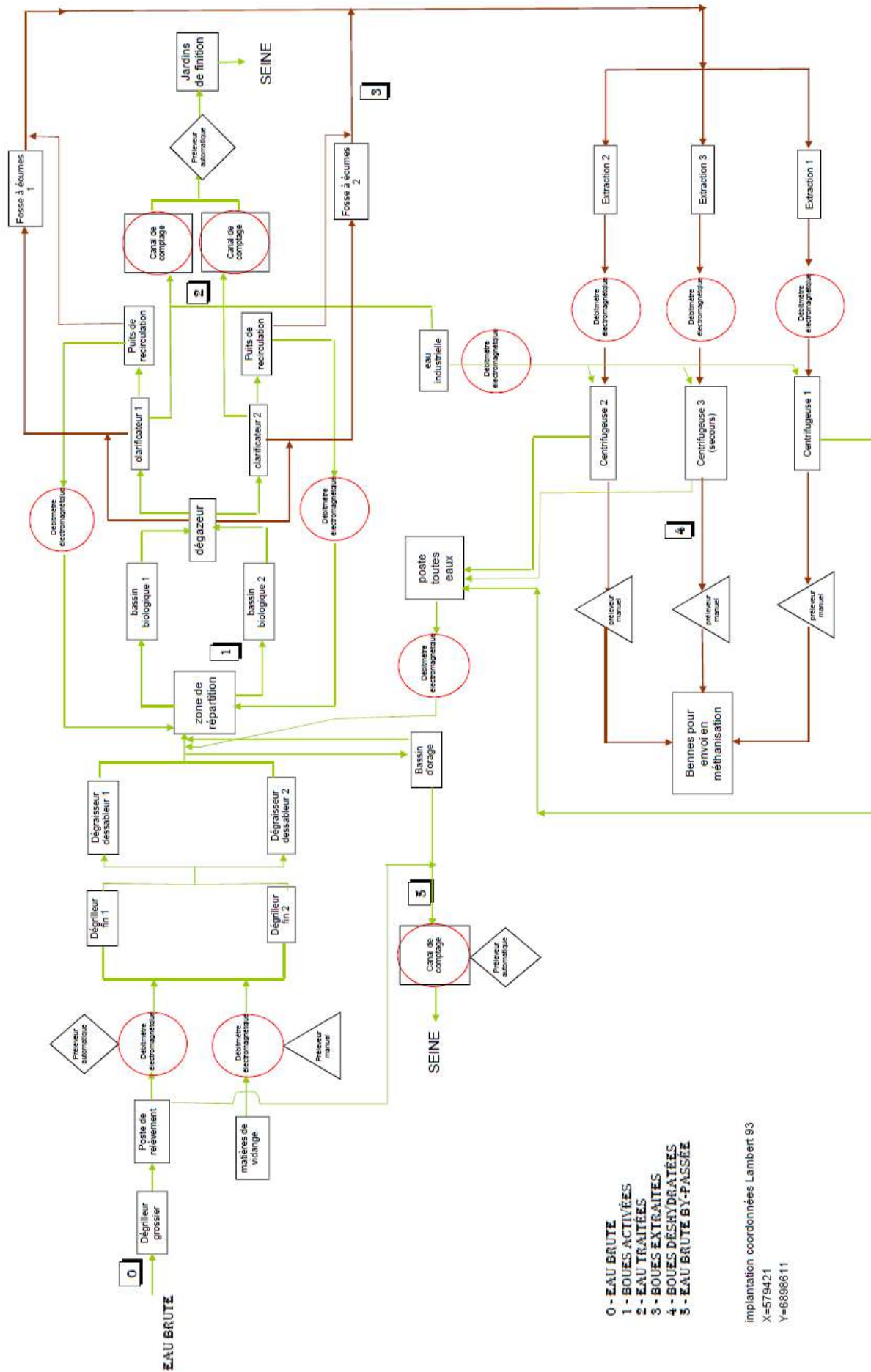
Station en zone inondable :**Article 1: Mesures compensant l'impact des ouvrages sur le champ d'expansion des crues**

Les ouvrages sont construits en zone inondable de la Seine.

De fait tous les planchers des ouvrages sont calés à une cote supérieure de 20 cm à la crue centennale de 1910.

Il est prévu une compensation hydraulique à volume égal sur site par déblais, dans le cadre de la création du bassin paysager.

Schéma de fonctionnement



Description des installations existantes

Les eaux brutes traversent les dégrilleurs grossiers avant d'arriver au poste de relèvement. Les matières de vidanges sont réceptionnées dans une cuve et traversent un dégrilleur dédié. Les eaux brutes et les matières de vidange sont ensuite acheminées vers les dégrilleurs fins. Des débitmètres électromagnétiques mesurent les volumes.

Suite au dégrillage fin, les eaux sont envoyées vers des dégraisseurs-déssableurs avant de rejoindre un bassin de répartition. Les graisses sont réceptionnées dans une fosse à graisse et les sables sont traités sur un classificateur avant d'être stockés dans une benne.

Le site est équipé d'un bassin de stockage-restitution. Le trop-plein du bassin (eaux by-passées) va vers la Seine via un canal de comptage.



Premier plan : canal de comptage des eaux by-passées
Second plan, de gauche à droite : poste de relèvement, dégrilleurs grossiers et cuve de stockage des matières de vidange



A gauche : bassin d'orage (stockage-restitution)
En rouge : éléments de la photo ci-à gauche
A droite : aperçu partiel du local des surpresseurs file 1



Regard amont d'arrivée des eaux brutes



Dégrilleurs grossiers et compacteur des refus



Vue d'ensemble du poste de relèvement avec préleveur



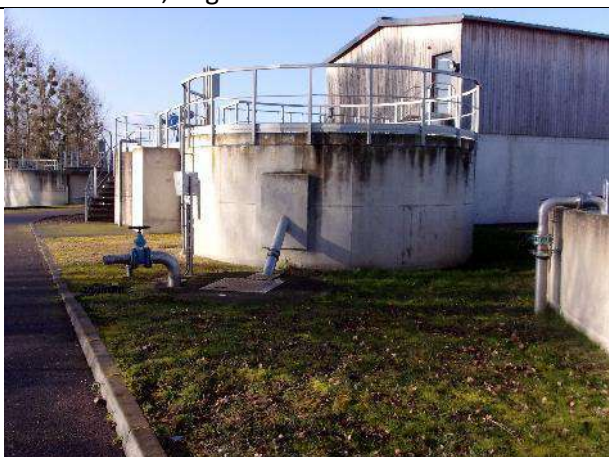
Vue de l'intérieur du poste de relèvement



A gauche, ancien local réhabilité pour accueillir les deux dégrilleurs fins et le système d'extraction des sables.
Au centre, dégraisseur-déssableur combiné.



Deux dégrilleurs fins



Dégraisseur-déssableur file 2



Racloir à graisse



Fosse à graisse file 1



Trappe donnant sur la fosse à graisse



Pompes d'extraction des sables



Bennes de stockage des sables



Cuve de réception des matières de vidange



Dégrilleur grossier dédié aux matières de vidange



Bassin dit de stockage-restitution ou d'orage, capacité de 400m³





Canal de comptage du trop plein et des eaux by-passées avec préleveur automatique



Bassin de répartition des eaux vers les deux files de traitement

Après le bassin de répartition, les eaux sont envoyées vers des bassins d'aération alimentés en air via des surpresseurs. Le bassin de la file 2 accueille à la fois la zone anaérobie et la zone d'aération tandis que celui de la file 1 accueille uniquement la zone d'aération. Pour compenser ce manque, la zone d'anaérobiose de la file 1 est intégrée au bassin de répartition. Le bassin de répartition est donc composé de deux zones : la zone de contact au centre, et la zone anaérobique de la file 1 en périphérie.

Cette différence de fonctionnement entre les deux files provient de la réhabilitation de la station. La file 2 a été ajoutée tandis que la file 1 a été modifiée pour présenter une étape anaérobie.

A la suite des bassins d'aération et avant d'être dirigées vers la Seine, les eaux traversent successivement un dégazeur, des clarificateurs, des canaux de comptage avec maillage et un jardin de finition.



Premier plan : Bassin d'aération file 1
Second plan, de gauche à droite : Bassin d'aération file 2
et bassin de répartition



Bassin d'aération file 1



Bassin d'aération file 2



Ancien local réhabilité, avec une partie surpresseurs
d'air file 1 et une partie arrivée électrique et armoire file
1



Surpresseurs vieillissants file 1



Un des surpresseurs file 2, avec au fond un ventilateur
de désodorisation



Cuve de stockage du chlorure ferrique



Dégazeur



Clarificateurs racclés et, entre les deux, puits de recirculation (entouré en rouge)



Puits de recirculation file 2



Canaux de comptage des eaux traitées avec préleveur réglementaire



Canaux de comptage des eaux traitées



Jardin de finition

La boue est extraite au niveau des clarificateurs vers un poste de recirculation (2 postes). Une partie est ensuite envoyée vers la fosse à écume recevant celles du dégazeur et du clarificateur pour y être mélangées avant soutirage vers la filière boues. Des polymères sont également injectés préalablement à la centrifugation. Les boues déshydratées sont désodorisées et finalement réparties dans des bennes avant envoi en méthanisation. Les percolats des centrifugeuses sont envoyés au poste de colature avant d'être acheminés au bassin de répartition.



Fosse à écume file 1



Système d'extraction pour envoi vers les centrifugeuses



Cuve de stockage des polymères (à gauche) et surpresseurs d'eau industrielle (à droite)



Pompes à polymère en position verticale



Centrifugeuse 1



Centrifugeuses 1 et 2
En rouge : trémie pour récupération des boues



Ventilateurs de désodorisation



Répartiteur à boues et bennes de stockage



Benne en cours d'envoi en méthanisation



Poste de colature

Installations connexes :



Onduleurs des panneaux photovoltaïques



Armoire électrique

Remarques et problématiques rencontrées

Lors de notre visite nous avons constaté des désordres :

Sur plusieurs ouvrages, conséquent problème de corrosion par H_2S :



Trappe du regard amont, décollement de résine



Trappe du regard amont, dégradation du béton



Trappe du poste de relèvement avec décollement de résine



Intérieur du poste de relèvement
Morceau de béton se détachant



Intérieur du poste de relèvement
Dégradation de la résine protectrice



Porte à enroulement du local des dégrilleurs fins,
moteur changé récemment et présence de corrosion.



Traces de rouilles / dégradation du béton à l'étage des dégrilleurs fins.



Trappe de l'étage des dégrilleurs fins, présence de corrosion

Problèmes de ventilation dans les pièces des équipements sensibles, risque de surchauffe :



Armoires électriques ouvertes



Surpresseurs file 1 décapotés.
Le remplacement d'un des surpresseurs a été nécessaire en raison d'une surchauffe.

Dégradation de certains ouvrages :



Usage prématuré des racloirs du dégazeur, mauvais réglage suspecté.



Canal de comptage du trop-plein rugueux et sale. Il ne permet pas une mesure fidèle du débit déversé.

Autres désordres :



Impact sur une vitre du bureau



Préfasse de stockage des matières de vidanges sous dimensionnée, la préfasse ne permet pas de vidanger efficacement un camion et doit être partiellement vidée en milieu de vidange afin de pouvoir admettre la totalité des matières de vidanges.



Coffret alarme incendie sans cache



Mauvais fonctionnement des raquettes du bassin d'aération file 2, perturbation des flux (Spiral flow).
Vérification des raquettes à programmer.

D'après l'exploitant, des lingettes passent parfois à travers les dégrilleurs fins.

Régression en cours de la présence d'algues filamenteuses dans les bassins.

Sécurité

D'un point de vue sécurité une problématique particulière a été notée concernant :



A l'étage des dégrilleurs fins, certaines trappes sont très "souples" et n'ont plus d'antichute.



Pour accéder aux dégrilleurs grossiers, les marches sont glissantes, en contre-pente et très "souples".

Bilan de fonctionnement

Ci après sont compilés les bilans d'entrées sur la station ces dernières années :

Point Entrée A3 - Station d'épuration d'Aubevoye							
	Débit (m3/j)	DBO5 (kg/j)	DCO (kg/j)	MES (kg/j)	NTK (kg/j)	NGL (kg/j)	Pt (kg/j)
Valeurs de l'arrêt :							
moyen 7 jours	5411	2068	4875	3246	495		113
Moyen annuel	5110	1893	4456	2901	460		106
Année 2014	365 bilans	24 bilans	53 bilans	53 bilans	24 bilans	24 bilans	24 bilans
Moyenne	2107,2	805,1	2440,5	979,7	222,5	227,9	28,9
Max	5384,0	1402,8	7452,0	3681,0	400,8	405,1	54,5
Min	961,0	486,0	970,8	291,2	117,8	118,6	15,7
Percentile 95	3248,4	1214,8	3712,7	1567,4	334,5	393,2	52,8
Charge moyenne	41,24%	42,53%	54,77%	33,77%	48,37%		27,23%
Charge dispo (EH)	20273,51	19826,60	15604,62	22848,58	17813,45		25106,57
Charge perc 95	60,03%	58,74%	76,16%	48,29%	67,58%		46,68%
Année 2015	365 bilans	26 bilans	53 bilans	53 bilans	26 bilans	26 bilans	26 bilans
Moyenne	1905,0	888,2	2712,7	863,8	198,3	199,3	25,6
Max	3899,0	1328,2	8167,6	1322,6	268,0	269,0	38,6
Min	826,0	620,6	1563,6	364,0	172,5	173,4	19,4
Percentile 95	2300,8	1232,7	3676,8	1134,8	230,7	231,9	31,8
Charge moyenne	37,28%	46,92%	60,88%	29,77%	43,11%		24,12%
Charge dispo (EH)	21638,23	18312,86	13497,53	24227,86	19626,76		26177,10
Charge perc 95	42,52%	59,61%	75,42%	34,96%	46,60%		28,12%
Année 2016	365 bilans	28 bilans	53 bilans	53 bilans	28 bilans	28 bilans	30 bilans
Moyenne	2047,6	857,4	2495,8	843,2	186,0	187,1	21,9
Max	5127,0	1475,3	3779,3	1980,6	236,5	237,8	30,3
Min	1603,0	459,8	995,9	310,1	51,6	52,9	12,7
Percentile 95	2601,0	1052,8	3675,2	1143,7	216,4	217,8	28,9
Charge moyenne	40,07%	45,29%	56,01%	29,07%	40,43%		20,64%
Charge dispo (EH)	20675,76	18873,87	15176,37	24472,44	20551,85		27379,09
Charge perc 95	48,07%	50,91%	75,39%	35,23%	43,71%		25,61%
Année 2017	365 bilans	27 bilans	51 bilans	52 bilans	27 bilans	27 bilans	27 bilans
Moyenne	2076,5	984,3	2265,8	908,8	205,5	205,8	20,6
Max	4013,0	2013,9	3582,0	1569,1	285,0	285,3	27,7
Min	1573,0	673,8	1114,3	295,7	161,3	161,6	16,5
Percentile 95	2644,8	1308,0	3073,6	1295,1	244,7	245,0	25,9
Charge moyenne	40,64%	52,00%	50,85%	31,33%	44,67%		19,47%
Charge dispo (EH)	20480,85	16561,64	16957,56	23692,01	19088,98		27783,25
Charge perc 95	48,88%	63,25%	63,05%	39,90%	49,44%		22,96%
Année 2018	365 bilans	26 bilans	52 bilans	52 bilans	26 bilans	26 bilans	26 bilans
Moyenne	2361,9	951,3	2759,7	1104,7	207,4	208,1	21,8
Max	7233,0	1680,9	7372,3	4209,9	341,7	342,3	29,1
Min	1773,0	496,4	382,4	92,8	154,0	154,3	15,9
Percentile 95	3509,4	1376,1	4244,5	1922,0	275,3	275,9	27,6
Charge moyenne	46,22%	50,25%	61,93%	38,08%	45,09%		20,57%
Charge dispo (EH)	18553,61	17162,70	13133,49	21362,05	18945,65		27404,64
Charge perc 95	64,86%	66,54%	87,07%	59,21%	55,62%		24,44%
Année 2019	365 bilans	28 bilans	55 bilans	55 bilans	28 bilans	28 bilans	28 bilans
Moyenne	2205,5	955,2	3360,0	1100,5	235,2	236,0	24,7
Max	5775,0	2487,6	7069,8	2350,8	456,2	456,9	43,9
Min	1313,0	171,7	1289,1	631,0	181,7	182,7	15,6
Percentile 95	3045,6	1459,0	5113,1	1817,0	356,2	356,5	35,5
Charge moyenne	43,16%	50,46%	75,40%	37,93%	51,13%		23,28%
Charge dispo (EH)	19609,43	17091,98	8485,33	21412,56	16859,81		26467,42
Charge perc 95	56,29%	70,55%	104,88%	55,98%	71,95%		31,38%
Bilan 6 ans							
Moyenne	2117,3	906,9	2672,4	966,8	209,1	210,7	23,9
Max	7233,0	2487,6	8167,6	4209,9	456,2	456,9	54,5
Min	826,0	171,7	382,4	92,8	51,6	52,9	12,7
Percentile 95	2906,0	1359,1	4123,0	1515,9	295,3	296,5	32,8
Charge moyenne	41,43%	47,91%	59,97%	33,33%	45,47%		22,55%
Charge dispo (EH) moy	20205,23	17971,61	13809,15	23002,58	18814,42		26719,68
Charge perc 95	53,70%	65,72%	84,57%	46,70%	59,66%		28,99%
charge dispo (EH) perc 95	15971,95	11827,09	5321,94	18388,47	13917,16		24498,66

La charge moyenne est calculée en fonction des valeurs "moyen annuel" de l'arrêté tandis que la charge au percentile 95 est calculée en fonction des valeurs "moyen 7 jours"

En 2017, 2 bilans ont été reportés suite à une "Température d'acheminement vers le laboratoire dépassée".

A noter que les valeurs max 2018 et 2019 dépassant les valeurs de l'arrêté sont observées chacune sur des jours différents et non successifs.

On notera tout de même que l'année 2019 présente des moyennes de charges relativement hautes par rapport aux autres années.

Si ce n'est pour la baisse de charge de 2016 et 2017, le paramètre DCO apparait globalement en augmentation nette.

En 2019 la station connaît d'ailleurs une charge en DCO plus importante au regard de la charge au percentile 95.

Le tableau ci-dessous présente les données obtenues en 2020 et en début 2021, il isole la période du 1^{er} confinement :

Point Entrée A3 - Station d'épuration d'Aubevoye							
	Débit (m3/j)	DBO5 (kg/j)	DCO (kg/j)	MES (kg/j)	NTK (kg/j)	NGL (kg/j)	Pt (kg/j)
Valeurs de l'arrêté : moyen 7 jours	5411	2068	4875	3246	495		113
Moyen annuel	5110	1893	4456	2901	460		106
Année 2020							
Hors 1er confinement	310 bilans	27 bilans	52 bilans	52 bilans	27 bilans	27 bilans	27 bilans
Moyenne	2483,2	1292,6	3680,9	1144,2	229,5	237,4	23,7
Max	5665,0	5255,8	13182,5	2277,3	337,2	337,5	33,0
Min	1758,0	565,9	1830,3	236,0	0,0	182,7	16,6
Percentile 95	3341,3	2241,0	5762,6	1743,2	308,1	309,8	31,0
Charge moyenne	48,59%	68,28%	82,61%	39,44%	49,89%		22,38%
Charge dispo (EH)	17734,89	10942,52	6000,96	20892,84	17286,77		26779,18
Charge perc 95	61,75%	108,37%	118,21%	53,70%	62,24%		27,43%
17/03/2020 - 11/05/2020	56 bilans	3 bilans	4 bilans	4 bilans	3 bilans	3 bilans	3 bilans
Moyenne	2217,5	781,6	4384,8	993,2	209,8	210,0	24,8
Max	3450,0	813,6	7996,0	1276,2	216,3	216,5	33,5
Min	1835,0	752,4	2488,7	741,8	204,8	205,1	19,9
Percentile 95	2923,3	810,1	7403,3	1241,5	215,5	215,7	32,2
Charge moyenne	43,40%	41,29%	98,40%	34,24%	45,60%		23,38%
Charge dispo (EH)	19528,62	20255,92	551,47	22688,66	18767,23		26435,02
Charge perc 95	54,02%	39,17%	151,86%	38,25%	43,53%		28,54%
Année 2021							
janv-21	31 bilans	3 bilans	6 bilans	6 bilans	3 bilans	3 bilans	3 bilans
Moyenne	2321,7	1330,4	3525,6	955,2	211,5	211,8	19,5
Max	3633,0	1585,6	4085,8	1107,9	239,6	239,9	21,6
Min	1913,0	1152,6	2938,7	840,0	196,5	196,7	16,8
Percentile 95	3521,0	1552,4	4062,7	1102,2	235,5	235,8	21,4
Charge moyenne	45,43%	70,28%	79,12%	32,93%	45,98%		18,35%
Charge dispo (EH)	18825,27	10253,66	7203,37	23140,61	18635,58		28169,57
Charge perc 95	65,07%	75,07%	83,34%	33,96%	47,57%		18,98%

Le premier confinement, du 17/03/2020 au 11/05/2020, présente une grande variation dans la production d'eaux usées. En effet, on observe une baisse de charge en débit, en DBO5, en MES et en NTK. A contrario, le paramètre DCO est plus important pendant le confinement et atteint presque 100% de charge moyenne.

Le tableau ci-dessous reprend les événements de déversement inhabituel (by-pass) :

Point déversoir tête de station A2 - Station d'épuration d'Aubevoye									
	Date	pluvio (mm)	Débit (m3/j)	DBO5 (kg/j)	DCO (kg/j)	MES (kg/j)	NTK (kg/j)	NGL (kg/j)	Pt (kg/j)
Moyen 7 jours			5411	2068	4875	3246	495		113
Année 2014	Pas de déversement								
Année 2015	Pas de déversement								
Année 2016	Pas de déversement								
Année 2017	Pas de déversement								
Année 2018	Pas de déversement								
Année 2019	13/02/2019	0,0	83	33	96	39	7	7	0,7553

Sur la période 2014-2019 on observe un unique déversement, survenu le 13 février 2019. Ce déversement, estimé par l'exploitant à 83m3, a été causé par une micro-coupure de courant et donc un court arrêt de la station.

Cet événement est décrit comme suit dans le rapport d'exploitation 2019 :

"Nous tenons à vous informer que nous la commune de Gaillon et Val d'Hazey vient de subir une micro-coupure EDF (13/02/2019). La station d'épuration d'Aubevoye a subit une coupure électrique à partir de 11h30. Il a fallu 1h30 aux agents pour pouvoir relancer l'ensemble de la station d'épuration ainsi que le poste de relèvement en entrée de station. Nous estimons qu'il y a eu un bypass de 83m3 des eaux brutes vers la Seine. La station est de nouveau opérationnelle depuis 13h15."

Le tableaux ci-dessous compile les analyses des eaux de sorties de 2014 à 2019:

Point de sortie A4 - Station d'épuration d'Aubevoye							
	Débit (m3/j)	DBO5 (mg/l)	DCO (mg/l)	MES (mg/l)	NTK (mg/l)	NGL (mg/l)	Pt (mg/l)
Valeur maximale de l'arrêté		25	90	25	10	15	2
Engagement constructeur		15	75	20	7,5	10	1,8
Valeur réhibitoire		70	180	50	15		3
Nombre minimal d'analyses par an		24	52	52	24	24	24
Année 2014	365 bilans	24 bilans	53 bilans	53 bilans	24 bilans	24 bilans	24 bilans
Nombre dépassement		0	0	0	0	0	0
Moyenne	2338,60	3,17	28,17	4,57	2,66	3,90	0,51
Max	6056,00	5,00	42,00	8,70	6,40	7,87	1,20
Min	1031,00	3,00	10,00	4,00	2,00	2,51	0,31
Percentile 95	4003,20	4,00	39,40	7,72	5,02	6,73	1,20
Charge perc 95		16,00%	43,78%	30,88%	50,20%	44,87%	60,00%
Année 2015	365 bilans	26 bilans	53 bilans	53 bilans	26 bilans	26 bilans	26 bilans
Nombre dépassement		0	0	0	1	0	0
Moyenne	1977,50	3,08	25,72	4,24	2,25	3,28	0,70
Max	4202,00	4,00	42,00	6,80	11,00	14,00	1,30
Min	680,00	3,00	17,00	4,00	1,00	1,51	0,31
Percentile 95	2572,80	3,75	36,80	5,40	2,70	10,63	1,10
Charge perc 95		15,00%	40,89%	21,60%	27,00%	70,85%	55,00%
Année 2016	365 bilans	28 bilans	53 bilans	53 bilans	28 bilans	28 bilans	30 bilans
Nombre dépassement		0	0	0	0	0	2
Moyenne	2313,72	3,04	22,70	4,06	2,35	4,55	0,82
Max	5562,00	4,00	36,00	5,10	8,80	12,14	3,80
Min	1374,00	3,00	10,00	4,00	1,00	1,56	0,21
Percentile 95	3229,50	3,00	30,40	4,42	5,09	9,57	1,88
Charge perc 95		12,00%	33,78%	17,68%	50,85%	63,79%	93,75%
Année 2017	365 bilans	27 bilans	52 bilans	52 bilans	27 bilans	27 bilans	27 bilans
Nombre dépassement		0	0	1	3	1	0
Moyenne	2290,65	2,60	27,17	3,54	3,99	4,26	0,61
Max	4594,00	5,00	36,00	32,00	24,00	24,59	1,50
Min	1461,00	0,70	18,80	0,80	0,89	1,36	0,28
Percentile 95	3146,00	4,35	35,00	6,00	12,70	13,59	1,42
Charge perc 95		17,40%	38,89%	24,00%	127,00%	90,58%	70,95%
Année 2018	365 bilans	26 bilans	52 bilans	52 bilans	26 bilans	26 bilans	26 bilans
Nombre dépassement		1	0	0	1	0	2
Moyenne	2536,65	4,10	33,10	2,97	4,33	4,66	0,83
Max	7800,00	28,30	82,00	12,00	10,20	10,49	4,10
Min	1364,00	3,00	23,00	2,00	1,50	1,79	0,30
Percentile 95	4050,00	4,90	45,25	4,69	8,93	9,16	2,15
Charge perc 95		19,60%	50,28%	18,76%	89,25%	61,09%	107,50%
Année 2019	365 bilans	28 bilans	55 bilans	55 bilans	28 bilans	28 bilans	28 bilans
Nombre dépassement		0	0	0	0	0	0
Moyenne	2201,02	2,96	25,29	3,96	2,10	2,51	0,60
Max	6069,00	3,00	40,00	5,30	8,40	8,55	1,50
Min	1199,00	2,00	17,00	2,00	1,00	1,12	0,20
Percentile 95	3144,80	3,00	34,30	4,00	5,63	5,88	1,23
Charge perc 95		12,00%	38,11%	16,00%	56,25%	39,21%	61,50%
Bilan 6 ans	1825 bilans	135 bilans	265 bilans	265 bilans	135 bilans	135 bilans	137 bilans
Nombre dépassement		1	0	1	5	1	4
Moyenne	2276,36	3,16	27,02	3,89	2,95	3,86	0,68
Max	7800,00	28,30	82,00	32,00	24,00	24,59	4,10
Min	680,00	0,70	10,00	0,80	0,89	1,12	0,20
Percentile 95	3325,95	4,00	38,00	5,60	8,31	9,48	1,30
Charge perc 95		16,00%	42,22%	22,40%	83,10%	63,17%	65,00%

Les analyses indiquent des problématiques récurrentes de dépassement du seuil en NTK, et plus particulièrement en 2017 avec 3 dépassements. Le niveau de rejet en azote étant cependant à juger en moyenne annuelle, il est donc conforme.

En 2016 et en 2018 le seuil en Pt est dépassé plusieurs fois et la charge au percentile 95 est très élevée, respectivement 93% et 107%. De même que pour l'azote, les teneurs en phosphore sont à regarder en moyenne annuelle.

On observe également des dépassements isolés pour le DBO5 en 2018 et pour les MES en 2017.

En revanche, il n'y a pas de dépassement concernant la DCO qui est pourtant très élevée en entrée.

En moyenne sur les 6 années, la charge au percentile 95 est particulièrement élevée pour le paramètre NTK.

Le tableau ci-dessous présente les données obtenues en 2020 et en début 2021 pour les eaux de sortie :

Point de sortie A4 - Station d'épuration d'Aubevoye							
	Débit (m3/j)	DBO5 (mg/l)	DCO (mg/l)	MES (mg/l)	NTK (mg/l)	NGL (mg/l)	Pt (mg/l)
Valeur maximale de l'arrêté		25	90	25	10	15	2
Engagement constructeur		15	75	20	7,5	10	1,8
Valeur réhabilitaire		70	180	50	15		3
Nombre minimal d'analyses par an		24	52	52	24	24	24
Année 2020							
Hors 1er confinement	311 bilans	27 bilans	52 bilans	52 bilans	27 bilans	27 bilans	27 bilans
Moyenne	2437,9	3,0	24,9	4,2	1,5	1,8	0,4
Max	6096,0	3,0	32,0	6,5	3,6	3,8	1,0
Min	1866,0	3,0	20,0	4,0	0,9	1,0	0,1
Percentile 95	3272,5	3,0	27,9	4,3	2,6	3,0	0,8
Charge perc 95		12,00%	31,00%	17,16%	25,70%	20,08%	39,00%
17/03/2020 - 11/05/2020	56 bilans	3 bilans	4 bilans	4 bilans	3 bilans	3 bilans	3 bilans
Moyenne	2147,5	3,0	24,5	4,0	1,3	1,5	0,5
Max	3366,0	3,0	29,0	4,0	1,5	1,6	0,7
Min	1737,0	3,0	21,0	4,0	1,2	1,3	0,3
Percentile 95	2532,3	3,0	28,4	4,0	1,5	1,6	0,6
Charge perc 95		12,00%	31,56%	16,00%	14,80%	10,67%	31,55%
Année 2021							
janv-21	31 bilans	3 bilans	6 bilans	6 bilans	3 bilans	3 bilans	3 bilans
Moyenne	2548,2	3,0	22,7	2,4	1,5	1,7	0,1
Max	3999,0	3,0	26,3	3,0	2,0	2,2	0,2
Min	2100,0	3,0	18,8	2,0	1,2	1,3	0,1
Percentile 95	3827,0	3,0	25,8	3,0	1,9	2,1	0,1
Charge perc 95		12,00%	28,69%	12,00%	19,40%	13,95%	7,40%

Aucun dépassement n'est à déplorer et les concentrations au percentile 95 sont bien plus basses que les concentrations des années précédentes. On observe peu de variations entre la période de confinement et la période hors confinement.

Estimation des flux futurs

D'après l'étude du PLUI et des données INSEE, l'évolution des charges serait la suivante :

			Données INSEE			Orientations du PLUi					
		Commune	Population actuelle	Résidences principales	Densité ménage	Perspectives démographiques		Perspectives économiques			Total EH supplémentaire à l'horizon 2035
						Futurs logements	Traduction en EH	état actuel	Horizon 2035	Traduction en EH	
Aubevoye	Communes déjà raccordées	Aubevoye	5043	/	2,569	124	318,7	Uz en ANC	1 OAP, 1,5 ha (*0,6) commerces	?	
		Courcelles sur Seine	2031	795	2,555	185	473	Uz globalement AC	2 OAP, 7,6+7,3 ha dont 8,4 pour industriel (diag p,308)	?	
		Venables - bourg	261,69	/	2,728	52	142	/	/	0	
		Villers sur le Roule	853	316	2,699	52	141	Uz en ANC	/	0	
		Gaillon	6924	3143	2,203	813	1792	Uz globalement AC	1 OAP, 1,71 ha artisanales	?	
		Saint Aubin sur Gaillon	1989	735	2,706	198	536	AC	4 OAP, 1,4+20+14+21 ha	?	
		Total	17101,69			1424	3402,7	0			3402,7
	Communes possiblement raccordées à l'horizon 2023	Saint Pierre la Garenne	912	369	2,472	78	193	peu d'ANC	/		
		Saint Pierre de Bailleul	955	388	2,461	52	128	ANC	/		
		Saint Etienne sous Bailleul	388	145	2,676	30	81	ANC	/		
		Sainte Barbe sur Gaillon	254	/	2,569	36	93	ANC	/		
		Saint Julien de la Liègue	413	178	2,320	35	82	/	/		
		Total	2922			231	577	0			577
	Total horizon 2023	Total	20023,69			1655	3979,7	0			3979,7

Un "/" indique l'absence de données, et un "?" indique que les informations communiquées ne nous ont pas permis de tirer de conclusion.

En raison de l'absence d'information concrète concernant les perspectives économiques et leur traduction en EH, l'estimation basse retenue est de 4 000 EH supplémentaires à l'horizon 2035, qui nous semble une hypothèse minimaliste.

La charge estimée de la station à l'horizon 2035 est la suivante :

Point Entrée A3 - Station d'épuration d'Aubevoys							
	Débit (m3/j)	DBO5 (kg/j)	DCO (kg/j)	MES (kg/j)	NTK (kg/j)	NGL (kg/j)	Pt (kg/j)
Valeurs de l'arrêt :							
moyen 7 jours	5411	2068	4875	3246	495		113
Moyen annuel	5110	1893	4456	2901	460		106
Bilan 2014-2019							
Moyenne	2117,3	906,9	2672,4	966,8	209,1	210,7	23,9
Max	7233,0	2487,6	8167,6	4209,9	456,2	456,9	54,5
Min	826,0	171,7	382,4	92,8	51,6	52,9	12,7
Percentile 95	2906,0	1359,1	4123,0	1515,9	295,3	296,5	32,8
Charge moyenne	41,43%	47,91%	59,97%	33,33%	45,47%		22,55%
Charge dispo (EH) moy	20205,23	17971,61	13809,15	23002,58	18814,42		26719,68
Charge perc 95	53,70%	65,72%	84,57%	46,70%	59,66%		28,99%
charge dispo (EH) perc 95	15971,95	11827,09	5321,94	18388,47	13917,16		24498,66
Flux projetés 2035							
Supplément (4000 EH)	520,0	240,0	480,0	280,0	60,0		16,0
Moyenne	2637,3	1146,9	3152,4	1246,8	269,1	210,7	39,9
Max	7753,0	2727,6	8647,6	4489,9	516,2	456,9	70,5
Min	1346,0	411,7	862,4	372,8	111,6	52,9	28,7
Percentile 95	3426,0	1599,1	4603,0	1795,9	355,3	296,5	48,8
Charge moyenne	51,61%	60,59%	70,75%	42,98%	58,51%		37,65%
Charge dispo (EH) moy	16694,47	13597,60	10092,81	19672,70	14314,42		21512,13
Charge perc 95	63,31%	77,32%	94,42%	55,33%	71,78%		43,15%
charge dispo (EH) perc 95	12656,48	7823,23	1925,02	15412,50	9735,34		19613,71
Flux journalier considéré pour 1EH	0,13000	0,06000	0,12000	0,07000	0,01500		0,00400

Conclusion

La corrosion par H₂S est une problématique majeure sur la station d'Aubevoye, et principalement au niveau du poste de relèvement dont la dégradation du béton est très inquiétante.

Les racloirs du dégazeur nécessitent un entretien.

Le canal de comptage du trop-plein est à nettoyer.

Les raquettes du bassin d'aération file 2 sont à vérifier afin de rectifier leur mauvais fonctionnement.

La sécurité est à renforcer à l'étage des dégrilleurs fins et au niveau de l'escalier d'accès aux dégrilleurs grossiers.

En entrée de la station, il faut surveiller l'augmentation de la charge en DCO.

En sortie de la station, il faut surveiller les concentrations en NTK et en Pt.

L'horizon 2023 évoquait la possibilité de raccorder plusieurs communes à la STEP d'Aubevoye, il sera nécessaire de le faire avec prudence afin de ne pas surcharger la station (qui peut cependant admettre des effluents supplémentaires).

A rappeler que les valeurs de l'arrêté ne sont pas des valeurs de fonctionnement normal, mais bien des valeurs maximales à ne pas dépasser.

Il serait pertinent de s'interroger sur les raisons de changement de composition des effluents lors de la période de confinement de 2020 : la charge a augmenté sur la DCO alors que de nombreux industriels ont stoppé ou ralenti leur activité.

A l'horizon 2035 et au regard du percentile 95, l'estimation basse de 4000 EH supplémentaires peut être acceptée par la station d'Aubevoye. Cependant, la charge de DCO au percentile 95 avoisinera les 95% et les dépassements des seuils de l'arrêté seront sûrement plus fréquents ou plus élevés, montrant que la station ne peut pas accueillir beaucoup plus de 4000 EH supplémentaires.

De plus, si l'estimation basse est considérablement inférieure à la réalité, il faudra probablement envisager de ne pas raccorder autant que prévu.

Annexe D : Guide d'utilisation de l'outil QGIS

Guide créé en Août 2021

En cas de questions supplémentaires, contacter Donatien BRAUD :

donabd@hotmail.fr

06.95.95.32.47

Agence de Rouen (St Martin du vivier)

■
VERDI

■
**Guide à l'utilisation des ressources
de la BDQGIS du serveur, et plus
particulièrement à l'utilisation du
projet sur les contraintes et de la
mise en page préconçu associée**

Sommaire

Table des matières

Guide à l'utilisation des ressources de la BDQGIS du serveur, et plus particulièrement à l'utilisation du projet sur les contraintes et de la mise en page préconçu associée	1
Sommaire	2
1 Description du contenu et de l'organisation de la BD QGIS du serveur	4
1.1 Localisation	4
1.2 Informations sur les données	5
1.2.1 Exemple d'ouverture d'un dossier	5
1.3 Description des outils	6
1.3.1 L'acronyme NPT	6
1.3.2 0 – Cartouches de MeP	7
1.3.3 0 – Styles légendes	8
1.3.4 0 – Trame Projets QGIS	8
2 Introduction à l'interface de QGIS	10
2.1 Emprise du Canevas principal	12
2.2 Outils de déplacement de carte	12
2.3 Explorateur	13
2.3.1 Partie Signets	14
2.3.2 Partie Dossiers	14
2.4 Gestionnaire des couches	14
2.5 Outils de Signets spatiaux	16
2.6 Case du choix de l'échelle	16
2.7 Outils d'enregistrement et de mise en page	17
2.7.1 L'enregistrement	17
2.7.2 La mise en page	17
3 Le projet "Trame contraintes"	19

3.1 Emplacement du projet	19
3.2 Mode d'emploi – Exemple avec Val de Saône	19
3.2.1 Ouverture du projet	20
3.2.2 Retrouver la zone d'étude sur le Canevas principal.	20
3.2.3 Ajouter des points d'intérêt (optionnel)	21
3.2.4 Enregistrer des signets spatiaux	25
3.2.5 Ouvrir le gestionnaire de mises en page et choisir une mise en page	32
3.2.6 Choisir la mise en page à utiliser	33
3.2.7 Actualiser les emprises de cartes	37
3.2.8 Actualiser les variables de mises en page	41
3.2.9 Actualiser l'affichage des cartes	47
3.2.10 Exporter la mise en page au format voulu	49
3.2.11 Vérifier le résultat de l'exportation	54
 4 Instructions complémentaires à la recherche des contraintes	 55
4.1 Périmètres de protection des captages	55
4.2 Indice de Développement et de Persistance des Réseaux (IDPR) :	55
4.3 Carte géologique :	55
4.4 Carte de la topographie :	55
4.5 Piézométrie du Calvados	55

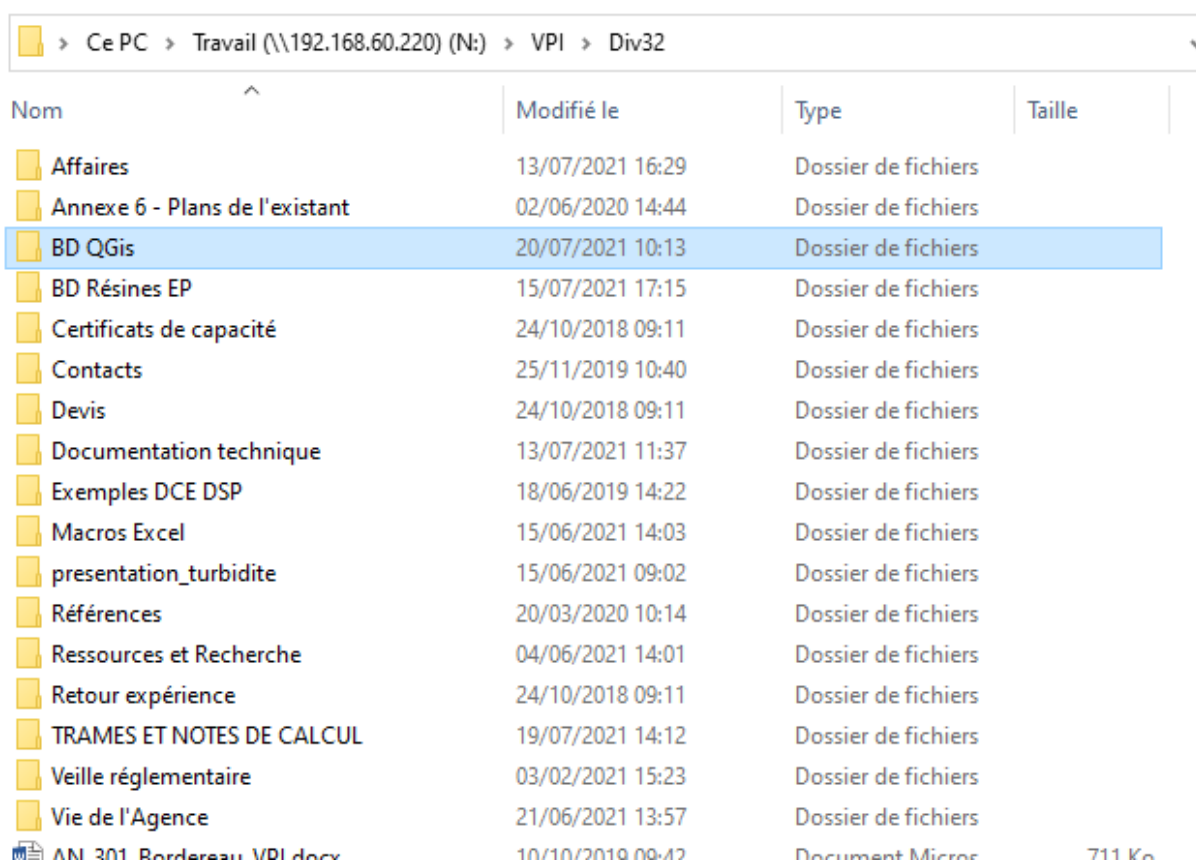
1 DESCRIPTION DU CONTENU ET DE L'ORGANISATION DE LA BD QGIS DU SERVEUR

1.1 LOCALISATION

La BD QGIS est disponible à l'adresse suivante :

N:\VPI\Div32\BD QGis

"N" correspond au référencement du disque dur du serveur par votre ordinateur.



The screenshot shows a Windows File Explorer window with the address bar displaying the path: > Ce PC > Travail (\\192.168.60.220) (N:) > VPI > Div32. The main area shows a list of folders and files. The folder 'BD QGis' is selected and highlighted in blue. The list includes folders like 'Affaires', 'Annexe 6 - Plans de l'existant', 'BD QGis', 'BD Résines EP', 'Certificats de capacité', 'Contacts', 'Devis', 'Documentation technique', 'Exemples DCE DSP', 'Macros Excel', 'presentation_turbidite', 'Références', 'Ressources et Recherche', 'Retour expérience', 'TRAMES ET NOTES DE CALCUL', 'Veille réglementaire', and 'Vie de l'Agence'. At the bottom, a file named 'ANI 201 Bordereau VPI.docx' is visible.

Nom	Modifié le	Type	Taille
Affaires	13/07/2021 16:29	Dossier de fichiers	
Annexe 6 - Plans de l'existant	02/06/2020 14:44	Dossier de fichiers	
BD QGis	20/07/2021 10:13	Dossier de fichiers	
BD Résines EP	15/07/2021 17:15	Dossier de fichiers	
Certificats de capacité	24/10/2018 09:11	Dossier de fichiers	
Contacts	25/11/2019 10:40	Dossier de fichiers	
Devis	24/10/2018 09:11	Dossier de fichiers	
Documentation technique	13/07/2021 11:37	Dossier de fichiers	
Exemples DCE DSP	18/06/2019 14:22	Dossier de fichiers	
Macros Excel	15/06/2021 14:03	Dossier de fichiers	
presentation_turbidite	15/06/2021 09:02	Dossier de fichiers	
Références	20/03/2020 10:14	Dossier de fichiers	
Ressources et Recherche	04/06/2021 14:01	Dossier de fichiers	
Retour expérience	24/10/2018 09:11	Dossier de fichiers	
TRAMES ET NOTES DE CALCUL	19/07/2021 14:12	Dossier de fichiers	
Veille réglementaire	03/02/2021 15:23	Dossier de fichiers	
Vie de l'Agence	21/06/2021 13:57	Dossier de fichiers	
ANI 201 Bordereau VPI.docx	10/10/2019 09:42	Document Microsoft Word	711 Ko

Le contenu de "BD QGis" est amené à être complété et modifié, mais la capture d'écran suivante permet d'identifier l'organisation générale du dossier :

Ce PC > Travail (\\192.168.60.220) (N:) > VPI > Div32 > BD QGIS		
Nom	Modifié le	Type
0 - Cartouches de MeP		iers
0 - Styles légende		iers
0 - Trame Projets QGIS		iers
OUTILS		
Des projets, des légendes et des Mises en Pages		
BD TOPO - Tous themes	20/07/2021 10:35	Dossier de fichiers
BDTOPO_2-2_HYDROGRAPHIE_SHP_LAMB93_FXX_2018-09-25	07/06/2021 09:22	Dossier de fichiers
CADASTRES	08/06/2021 15:50	Dossier de fichiers
CAVITES SOUTERRAINES	07/06/2021 09:19	Dossier de fichiers
CONTRAINTES NAT	11/05/2021 17:48	Dossier de fichiers
GEOLOGIE	08/06/2021 11:16	Dossier de fichiers
MESU-MESO		iers
DONNEES		
Généralement issues de téléchargement internet		
OUVRAGES AEP		iers
PATRIMOINE		iers
PIEZOMETRIE	04/06/2021 10:23	Dossier de fichiers
PPRN	08/06/2021 13:10	Dossier de fichiers
REMONTEES DE NAPPES	11/05/2021 14:44	Dossier de fichiers
RESEAU HYDRO & DEBITS	12/05/2021 13:30	Dossier de fichiers
RESEAU ROUTIER	16/07/2021 15:06	Dossier de fichiers
TOPOGRAPHIE	20/07/2021 10:14	Dossier de fichiers
VULNERABILITE - EROSION	04/06/2021 15:51	Dossier de fichiers

1.2 INFORMATIONS SUR LES DONNEES

Les données sont généralement issues d'un téléchargement internet et présentes au format .shp.

Le plus souvent, un document texte ou des indications sur la source d'une donnée peuvent être trouvées dans le dossier qui lui correspond.

De nombreuses données sont disponibles sur le site internet suivant : <http://data.cquest.org/>

D'une manière générale, les données enregistrées ne concernent que les départements 14, 27 et 76. Cela permet de ne pas saturer le disque dur réseau en évitant de conserver des données qui ne seront jamais utilisées.

1.2.1 Exemple d'ouverture d'un dossier

Si nous procédons à l'ouverture du dossier "RESEAU HYDRO & DEBITS", nous obtenons la capture d'écran suivante :

Travail (\\192.168.60.220) (N:) > VPI > Div32 > BD QGis > RESEAU HYDRO & DEBITS				
Nom	Modifié le	Type	Taille	
Station et points mesure	11/05/2021 17:26	Dossier de fichiers		
03_Seine-Normandie_CoursEau.cpg	25/06/2020 14:22	Fichier CPG	1 Ko	
03_Seine-Normandie_CoursEau.dbf	25/06/2020 14:38	Fichier DBF	9 907 Ko	
03_Seine-Normandie_CoursEau.prj	25/06/2020 14:22	Fichier PRJ	1 Ko	
03_Seine-Normandie_CoursEau.shp	25/06/2020 14:38	Source de Forme ...	51 833 Ko	
03_Seine-Normandie_CoursEau.shx	25/06/2020 14:38	Forme compilée d...	145 Ko	
03_Seine-Normandie_CoursEau_shp.zip	12/05/2021 13:29	zip Archive	22 815 Ko	
Q5_finaux_Dec2012.dbf	11/05/2021 16:32	Fichier DBF	48 311 Ko	
Q5_finaux_Dec2012.prj	11/05/2021 16:32	Fichier PRJ	1 Ko	
Q5_finaux_Dec2012.shp	11/05/2021 16:32	Source de Forme ...	12 289 Ko	
Q5_finaux_Dec2012.shx	11/05/2021 16:32	Forme compilée d...	298 Ko	
Q5_finaux_Dec2012_1620743569_6936.zip	11/05/2021 16:34	zip Archive	7 896 Ko	
Q5_info_donnees_telechargement.txt	11/05/2021 16:32	Document texte	1 Ko	
QA_finaux_Dec2012.dbf	11/05/2021 16:32	Fichier DBF	49 501 Ko	
QA_finaux_Dec2012.prj	11/05/2021 16:32	Fichier PRJ	1 Ko	
QA_finaux_Dec2012.shp	11/05/2021 16:32	Source de Forme ...	12 289 Ko	
QA_finaux_Dec2012.shx	11/05/2021 16:32	Forme compilée d...	298 Ko	
QA_finaux_Dec2012_1620743569_4274.zip	11/05/2021 16:34	zip Archive	8 215 Ko	
QA_info_donnees_telechargement.txt	11/05/2021 16:32	Document texte	1 Ko	

On remarque l'existence de fichier textes d'information sur les données (encadrés en rouge), et l'existence de fichier .zip (encadrés en bleu) contenant les données téléchargées.

Ces fichiers ZIP contiennent les données d'intérêt utilisables sous QGIS :

N:\VPI\Div32\BD QGis\RESEAU HYDRO & DEBITS\03_Seine-Normandie_CoursEau_shp.zip\					
Nom	Taille	Compressé	Modifié le	Créé le	
03_Seine-Normandie_CoursEau.cpg	5	5	2020-06-25 14:22	2020-06-25 14:22	
03_Seine-Normandie_CoursEau.dbf	10 144 350	344 836	2020-06-25 14:38	2020-06-25 14:22	
03_Seine-Normandie_CoursEau.prj	452	270	2020-06-25 14:22	2020-06-25 14:22	
03_Seine-Normandie_CoursEau.shp	53 076 652	22 926 685	2020-06-25 14:38	2020-06-25 14:22	
03_Seine-Normandie_CoursEau.shx	148 188	89 651	2020-06-25 14:38	2020-06-25 14:22	

1.3 DESCRIPTION DES OUTILS

Les outils sont des éléments qui ne sont pas censés être modifiés par l'utilisateur, il convient de s'assurer ne pas écraser les outils existants lors d'une sauvegarde.

Si un outil doit être adapté pour un projet particulier, vous pouvez/devez l'enregistrer au sein du dossier de l'affaire concernée

1.3.1 L'acronyme NPT

Certains outils peuvent être :

- Sensibles aux modifications
- Complexes
- En cours de développement
- Des copies de sauvegardes d'un outil

Dans ce cas, le préfixe "NPT - ", qui signifie "Ne Pas Toucher", est positionné devant l'intitulé de l'outil :

 Trame_contraintes.qgz

 NPT - Trame_contraintes.qgz

Ici, "Trame_contraintes" est un outil classifié par son créateur comme utilisable par tous.

Au contraire, "NPT - Trame_contraintes" est à la fois la copie de sauvegarde au cas où "Trame_contraintes" serait considérablement modifiée par un utilisateur, et à la fois l'espace de développement de l'outil.

1.3.2 0 – Cartouches de MeP

 > Ce PC > Travail (\\192.168.60.220) (N:) > VPI > Div32 > BD QGis > 0 - Cartouches de MeP				
Nom	Modifié le	Type	Taille	
 DECI existante.qpt	10/06/2021 11:09	Fichier QPT	24 Ko	
 Impression contraintes.qpt	24/06/2021 10:39	Fichier QPT	245 Ko	
 Légende Joris.qpt	10/06/2021 10:57	Fichier QPT	7 Ko	
 NPT - Impression contraintes une emprise.qpt	28/06/2021 17:06	Fichier QPT	138 Ko	
 NPT - Impression contraintes.qpt	05/07/2021 16:58	Fichier QPT	300 Ko	

Les cartouches de mises en pages sont des **mises en pages pré-enregistrées**. Elles permettent de **gagner du temps** et d'**uniformiser** plus facilement **les graphismes et typologie** à l'échelle de l'agence.

1.3.3 0 – Styles légendes

Ce PC > Travail (\\192.168.60.220) (N:) > VPI > Div32 > BD QGis > 0 - Styles légende				
Nom	Modifié le	Type	Taille	
Aléa érosion.qml	23/06/2021 10:49	QGIS Layer Settings	15 Ko	
BD TOPO - Troncon de routes.qml	20/07/2021 11:00	QGIS Layer Settings	56 Ko	
Cadastre_Parcelles.qml	11/05/2021 15:15	QGIS Layer Settings	18 Ko	
Cadastre_Communes.qml	11/05/2021 15:15	QGIS Layer Settings	15 Ko	
Cavités souterraine.qml	11/05/2021 13:37	QGIS Layer Settings	37 Ko	
Cavités souterraine_shp.qml	11/05/2021 13:48	QGIS Layer Settings	39 Ko	
Groupe_Cadastre.qlr	11/05/2021 14:57	QGIS Layer Definit...	95 Ko	
Masque_BDLISA_IMPERMEABLE.qml	23/11/2017 13:05	QGIS Layer Settings	15 Ko	
MESO.qml	02/07/2021 14:38	QGIS Layer Settings	15 Ko	
MESU.qml	02/07/2021 14:37	QGIS Layer Settings	15 Ko	
Natura_SIC.qml	11/05/2021 15:58	QGIS Layer Settings	7 Ko	
Natura_ZPS.qml	11/05/2021 15:58	QGIS Layer Settings	7 Ko	
Patrimoine_Immeubles MH.qml	12/05/2021 11:11	QGIS Layer Settings	15 Ko	
Patrimoine_Protection abords MH.qml	01/06/2021 13:00	QGIS Layer Settings	15 Ko	
Patrimoine_Sites P R.qml	12/05/2021 11:09	QGIS Layer Settings	15 Ko	
Patrimoine_Zonage archéo.qml	12/05/2021 11:08	QGIS Layer Settings	13 Ko	
Re Nanne fr.qml	24/06/2021 10:42	QGIS Layer Settings	13 Ko	

Enregistrer des styles de légendes permet, pour les projets futurs, de retrouver plus facilement la **symbologie** exacte utilisée. Cela participe également à l'**uniformisation de la typologie** à l'échelle de l'agence.

La symbologie enregistrée peut être **extrêmement simple** (Ex : un trait d'une certaine couleur et d'une certaine épaisseur) **ou relativement complexe** (Ex : un trait - couleur et épaisseur - différent pour chacun des éléments représentés).

1.3.4 0 – Trame Projets QGIS

Dans ce dossier sont répertoriés des projets SIG, c'est-à-dire l'organisation des couches et de leurs représentations graphiques les unes par rapport aux autres.

Ces projets pré-enregistrés peuvent être utilisés pour gagner du temps sur des sujets spécifiques à chaque projet.

Ce PC > Travail (\\192.168.60.220) (N:) > VPI > Div32 > BD QGis > 0 - Trame Projets QGIS				
Nom	Modifié le	Type	Taille	
Carte géol 14.qgz	08/06/2021 11:11	QGIS Project	27 Ko	
Carte géol 27.qgz	08/06/2021 11:13	QGIS Project	19 Ko	
Carte géol 76.qgz	22/07/2021 16:50	QGIS Project	31 Ko	
NPT - Réseau routier.qgz	29/07/2021 10:18	QGIS Project	28 Ko	
NPT - Trame_contraintes.qgz	05/08/2021 14:39	QGIS Project	164 Ko	
Réseau routier.qgz	20/07/2021 11:04	QGIS Project	28 Ko	
Trame contrainte.qgz	03/08/2021 17:13	QGIS Project	162 Ko	

Vous pouvez observer deux projets commençant par l'intitulé "NPT – ". Leurs homologues sans intitulés sont également présent.

Projet "Carte géol XX"

Vous trouverez ici les cartes géologiques renseignées par département. La légende distribuée par le fournisseur des données y a été intégrée.

NB : en cas de problème de légende, se référer aux données pour retrouver la source et donc les démarches d'utilisation spécifiques de la légende.

Projet "Trame_contraintes"

Utilisez ce projet pour établir une majorité des contraintes recouvrant une zone d'études.

NB : Ce projet ne contient pas les données suivantes : IDPR, Périmètre de protection des captages (cf. ARS) et piézométrie du Calvados.

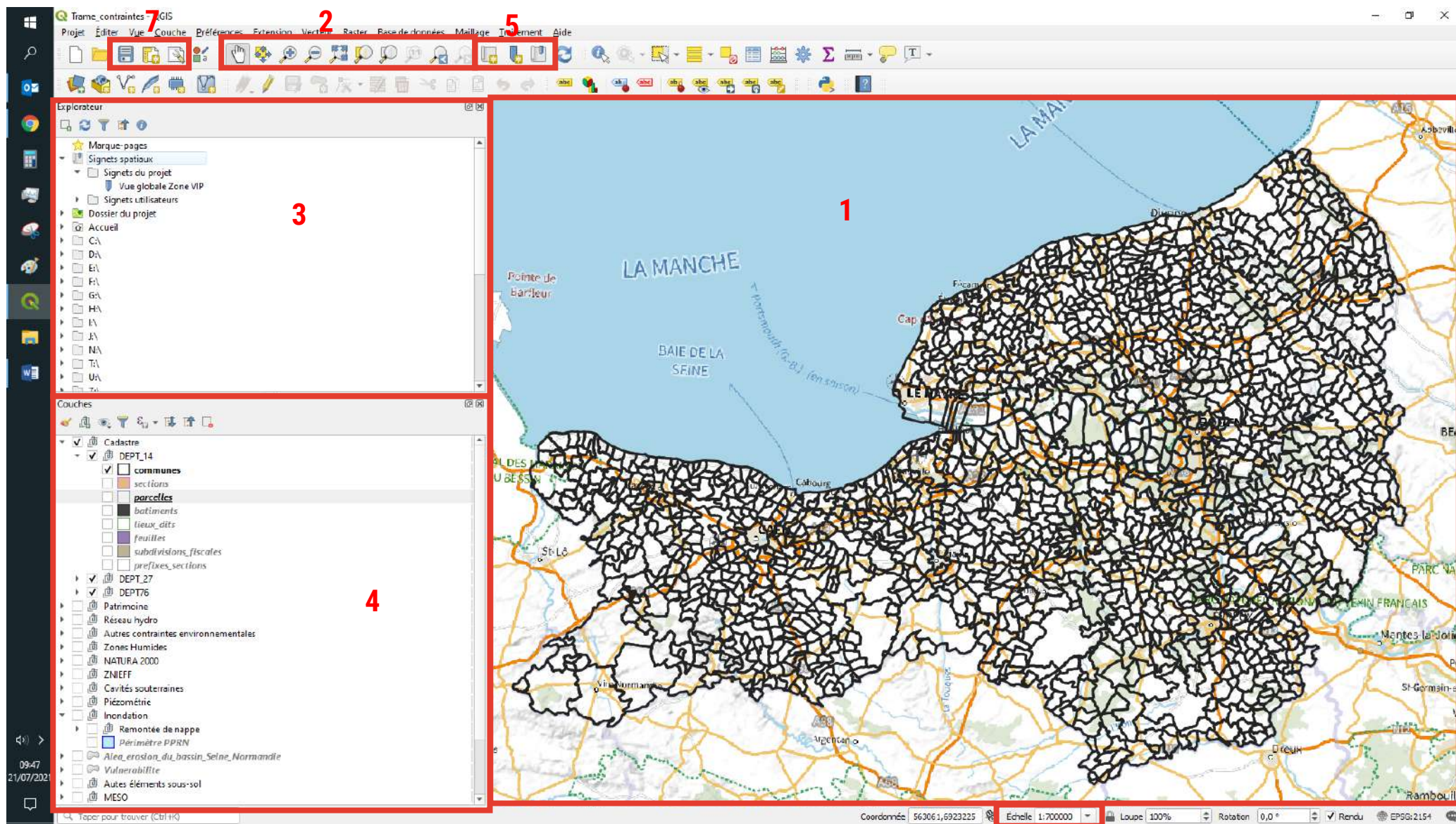
Projet "Réseau routier"

Ce projet regroupe toutes les routes répertoriées dans la BDTOPO disponible publiquement. Les délimitations de communes et les bâtiments y sont également intégrés.

2 INTRODUCTION A L'INTERFACE DE QGIS

Après ouverture d'un projet sur QGIS, on obtient une interface dont 7 éléments particuliers sont décrits dans la suite de ce chapitre :

- 1 : Emprise du Canevas principal
- 2 : Outils de déplacement de carte
- 3 : Explorateur
- 4 : Gestionnaire des couches
- 5 : Outils de Signets spatiaux
- 6 : Case du choix de l'échelle
- 7 : Outils d'enregistrement et de mise en page



2.1 EMPRISE DU CANEVAS PRINCIPAL

Le **canevas principal** est tout simplement l'endroit d'affichage de la carte.

Une **emprise** est un ensemble de coordonnées, ici définies par des X et Y Max et Min.

L'**emprise du canevas principal** est donc l'étendue affichée à l'écran.

2.2 OUTILS DE DEPLACEMENT DE CARTE



Pour modifier la vue que l'on a sur la carte, plusieurs outils, dont les principaux listés dans le tableau ci-après, sont à notre disposition.

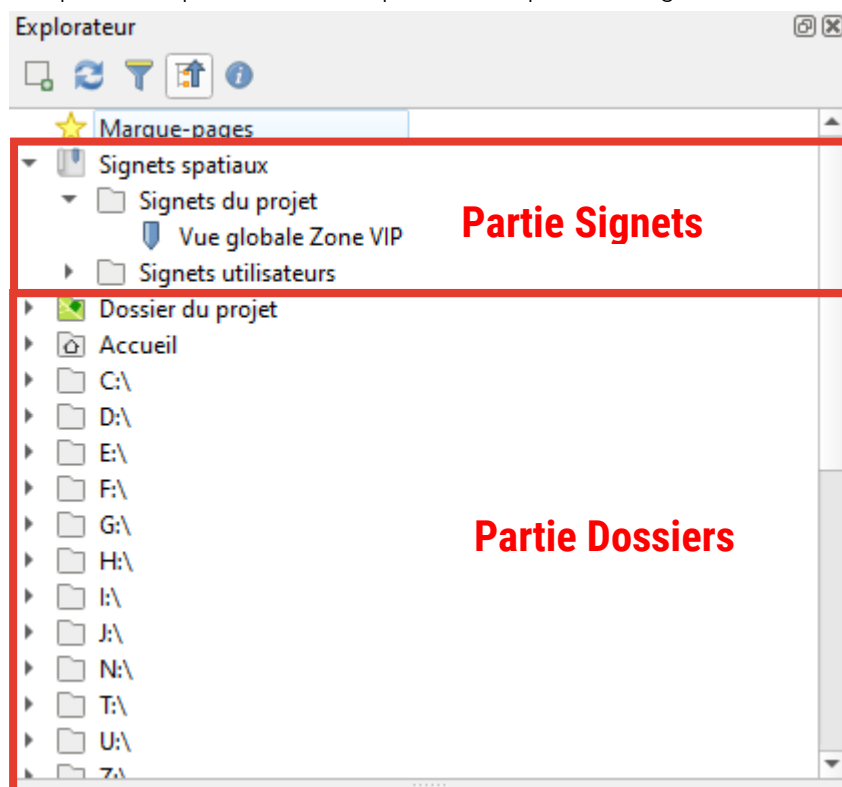
Outil	Effet / Utilisation
Molette de la souris	Permet de zoomer ou de dézoomer. Tips : L'action sera soit centrée sur l'emplacement de la souris, soit centrée sur le centre de la vue actuelle. Cela est réglable dans les préférences.
Clic gauche de la souris	Le clic gauche permet d'effectuer l'action qu'on lui a liée. Par défaut, le clic gauche est relié à , mais en cliquant sur les autres icones il est possible de modifier l'action liée au clic gauche.
	Simple clic : centre la vue sur le point où vous venez de cliquer. Clic maintenu + déplacement souris : vous permet "d'attraper" la carte et de la déplacer à l'aide de la souris.
	Si l'une de ces options est sélectionnée, le clic gauche permettra de zoomer ou dézoomer : Simple clic : Zoom ou dézoom ET centre la vue sur le point où vous venez de cliquer. Clic maintenu + déplacement souris : vous permet de dessiner un rectangle qui sera utilisé comme centre de la nouvelle vue et

	dont tout ce qui se trouve à l'intérieur apparaîtra sur la nouvelle vue.
	En cliquant dessus, la vue sera modifiée de façon à comprendre absolument tous les éléments intégrés au projet.
	En cliquant dessus l'une de ces options, la vue/zoom sera adaptée et centrée respectivement aux entités ou à la couche sélectionnées.
	Ces deux options permettent de naviguer entre les dernières vues consultées. Par exemple, si vous avez fait des réglages pour un zoom et une emprise mais que vous décalez sans faire exprès la carte, l'option de gauche permet d'annuler précisément l'action que vous venez de faire.

2.3 EXPLORATEUR

L'explorateur est l'outil de navigation dans les fichiers et dossier de l'ordinateur. C'est lui qui permet d'aller chercher des données afin de les faire apparaître facilement sur le Canevas principal.

L'explorateur peut être découpé en deux parties : Signets et Dossiers.



2.3.1 Partie Signets

Les signets sont des enregistrements d'une emprise de carte définie par 4 coordonnées : Xmax, Xmin, Ymax et Ymin.

Les signets permettent de retrouver facilement une zone préalablement définie et enregistrée dans un signet.

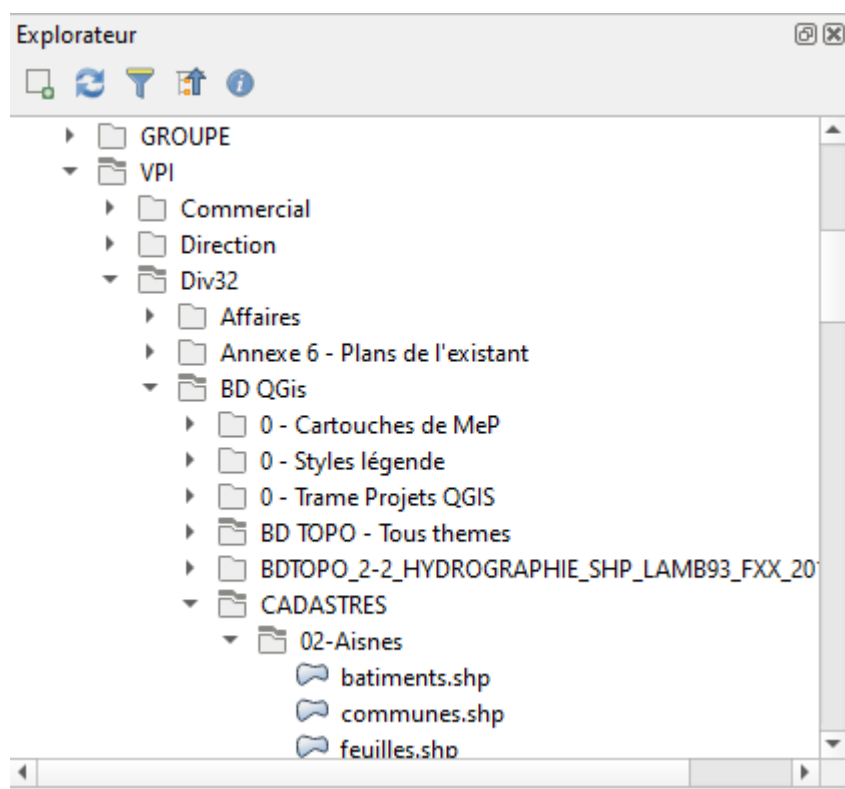
Les signets peuvent être enregistrés soit en tant que signet du projet, soit en tant que signet de l'utilisateur.

La différence étant qu'un signet du projet "suivra" le projet et pourra être utilisé par toutes les personnes ouvrant le projet depuis n'importe quel ordinateur. Au contraire, les signets utilisateurs sont utilisables par une seule personne mais sur tous les projets qu'elle ouvrira.

2.3.2 Partie Dossiers

La partie réservée aux dossiers permet de naviguer dans les disques, interne, externe ou réseaux, de l'ordinateur, et ce au même titre que l'explorateur Windows.

C'est depuis cet endroit que vous pouvez "glisser-déposer" des couches de données.

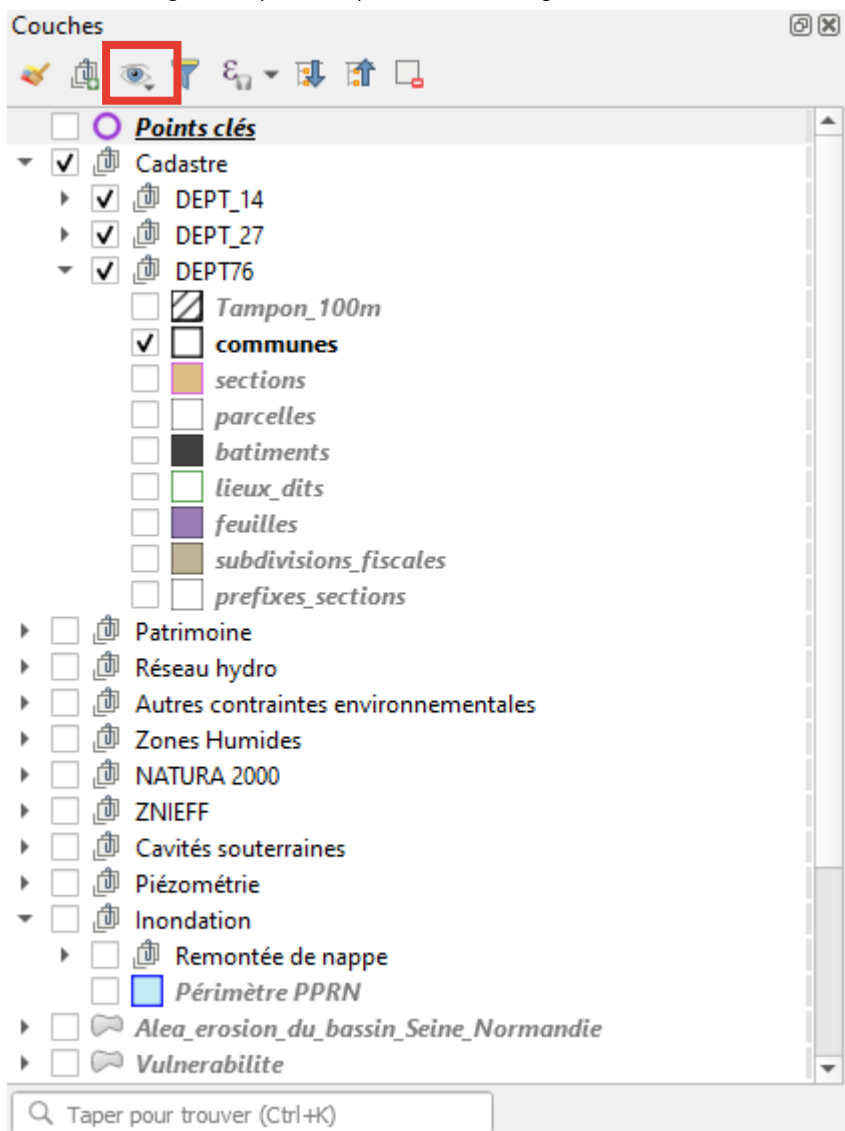


2.4 GESTIONNAIRE DES COUCHES

Le gestionnaire des couches permet d'organiser et de naviguer entre les différentes couches ajoutées au projet. Les couches peuvent être importées depuis l'explorateur de dossier ou depuis l'outil d'importation de couche de QGIS.

Depuis ce gestionnaire, il est possible de choisir les couches à rendre visible, leur ordre d'affichage et d'accéder à la symbologie des éléments des couches.

Un carré rouge indique l'emplacement du gestionnaire de thèmes sur l'image suivante :



Le gestionnaire de thème permet de créer des enregistrements d'organisation des couches puis de naviguer entre ces différents enregistrements.

Aussi, cela permet par exemple de passer facilement d'un thème d'affichage des zones humides à un thème d'affichage des contraintes patrimoniales par quelques clics.

☒ Afficher toutes les couches	☐ Pts - ZH +
☐ Cacher toutes les couches	☐ Pts - ZNIEFF
☒ Afficher les couches sélectionnées	☐ Pts - ZNIEFF +
☐ Cacher les couches sélectionnées	☐ Remontée nappe + PPRN
☐ Cacher les couches désélectionnées	☐ Remontée nappe + PPRN + Parcelles
Remplacer le thème	☐ Réseau hydro
Ajouter un thème...	☐ Réseau hydro + Vue aérienne
☐ Aléa érosion	☐ Réseau hydro + parcelles
☐ Autres contraintes environnementales	☐ TOPO 40m + communes
☐ Autres contraintes environnementales + cadastre	☐ TOPO 5m + communes
☐ Cavités souterraines	☐ Vulnérabilité
☐ Cavités souterraines + parcelles + bati	☐ ZH
☐ Communes + bati + parcelles	☐ ZH + parcelles + bati
☐ IGN + communes	☐ ZNIEFF
☐ MESOterre	☐ ZNIEFF + parcelles + bati
☐ MESUperficielles	
	Effacer le thème actuel

2.5 OUTILS DE SIGNETS SPATIAUX

Les signets sont des enregistrements d'une emprise de carte définie par 4 coordonnées : Xmax, Xmin, Ymax et Ymin.

Les signets permettent de retrouver facilement une zone préalablement définie et enregistrée dans un signet.

Les signets peuvent être enregistrés soit en tant que signet du projet, soit en tant que signet de l'utilisateur.

La différence étant qu'un signet du projet "suivra" le projet et pourra être utilisé par toutes les personnes ouvrant le projet depuis n'importe quel ordinateur. Au contraire, les signets utilisateurs sont utilisables par une seule personne mais sur tous les projets qu'elle ouvrira.



L'icône de gauche permet de créer un nouveau signet spatial tandis que celle de droite permet de faire afficher les signets dans l'explorateur.

2.6 CASE DU CHOIX DE L'ECHELLE

Échelle ▼

Cette case est importante si vous souhaitez un niveau de zoom particulier. L'utilisation de la molette pour zoomer résulte bien souvent à des niveaux de zoom ne "tombant pas rond". Par exemple, il est possible que le zoom de votre affichage soit de 1:19867. Il peut être alors judicieux de corriger cette valeur manuellement à 1:20000 afin d'obtenir une échelle plus facile à se représenter.

2.7 OUTILS D'ENREGISTREMENT ET DE MISE EN PAGE



De gauche à droite :

- Enregistrement
- Nouvelle mise en page
- Gestionnaire de mise en page

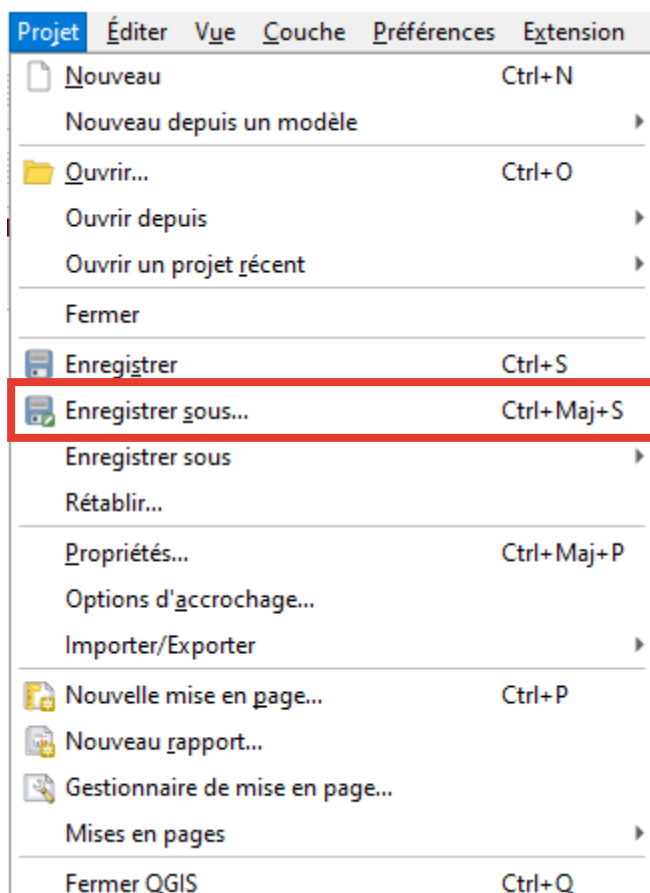
2.7.1 L'enregistrement

Classiquement, il est important d'enregistrer le projet au fur et à mesure de son élaboration.

L'outil développé et objet du présent guide n'est pas destiné à être utilisé de cette manière.

Aussi, il faut préférer utiliser l'option d'enregistrement sous afin d'éviter d'écraser le projet préconçu.

L'enregistrement sous est à faire de préférence dans un dossier en local ou dans le dossier d'une affaire.

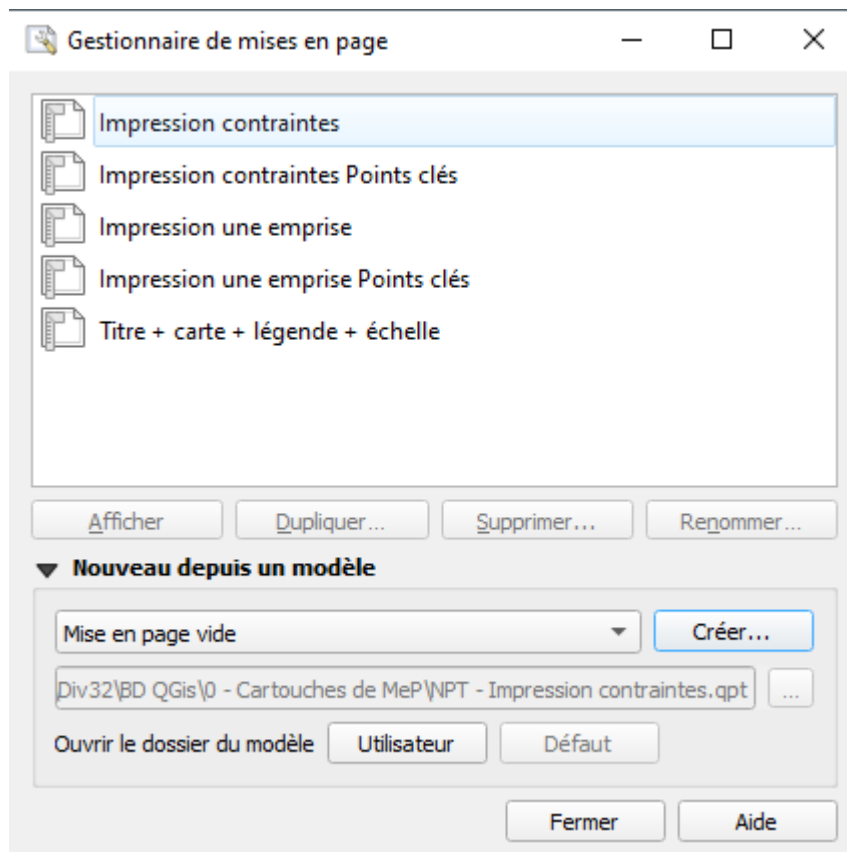


2.7.2 La mise en page

Une mise en page permet de préparer à exporter les données sous forme de cartes auxquelles on peut joindre légende, échelle, ...

Le bouton "Nouvelle mise en page" :  permet de créer une mise en page vierge et de tout concevoir à partir de zéro.

Le bouton "Gestionnaire de mises en pages" :  permet d'ouvrir les mises en pages déjà enregistrées et attachées au projet



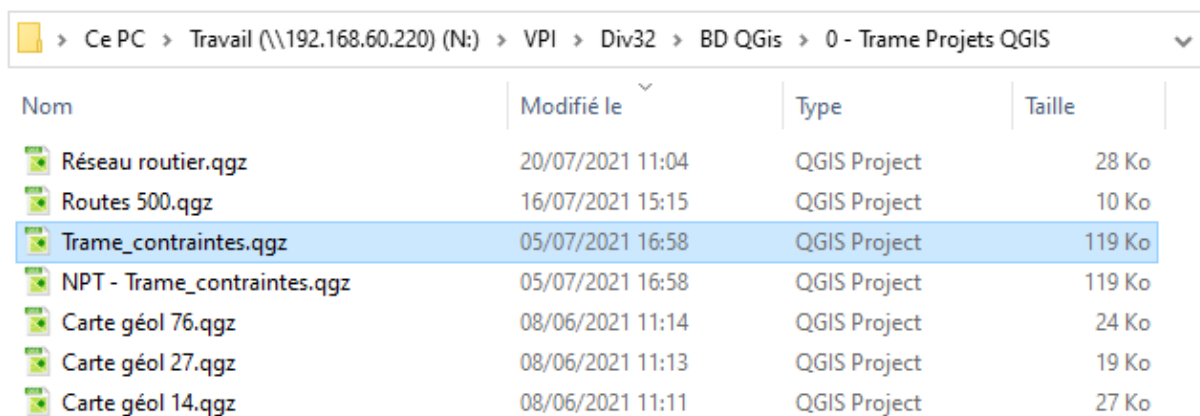
3 LE PROJET "TRAME CONTRAINTES"

L'objectif de ce projet est de permettre l'extraction de la majorité des contraintes présentes sur une zone d'étude.

L'idée est de pouvoir obtenir un rendu graphique de bonne qualité d'une manière simple et relativement rapide.

3.1 EMPLACEMENT DU PROJET

Le chemin d'accès au projet est le suivant : N:\VPI\Div32\BD QGis\0 - Trame Projets QGIS



Nom	Modifié le	Type	Taille
Réseau routier.qgz	20/07/2021 11:04	QGIS Project	28 Ko
Routes 500.qgz	16/07/2021 15:15	QGIS Project	10 Ko
Trame_contraintes.qgz	05/07/2021 16:58	QGIS Project	119 Ko
NPT - Trame_contraintes.qgz	05/07/2021 16:58	QGIS Project	119 Ko
Carte géol 76.qgz	08/06/2021 11:14	QGIS Project	24 Ko
Carte géol 27.qgz	08/06/2021 11:13	QGIS Project	19 Ko
Carte géol 14.qgz	08/06/2021 11:11	QGIS Project	27 Ko

Le projet est dédoublé en deux fichiers :

- "Trame_contraintes", le fichier à ouvrir
- "NPT – Trame_contraintes", la copie de sauvegarde et espace de développement

Le projet peut facilement prendre 2 min à se charger car le logiciel fait appel à de nombreuses couches et légendes différentes.

3.2 MODE D'EMPLOI – EXEMPLE AVEC VAL DE SAANE

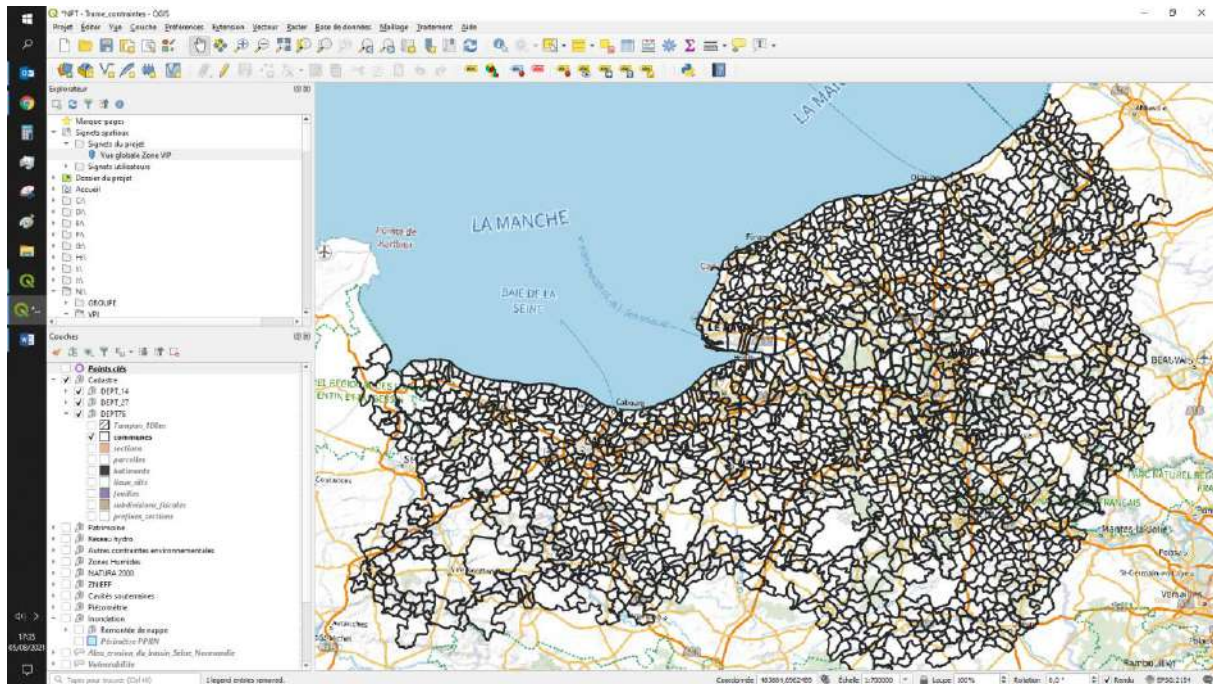
Les étapes à suivre pour obtenir une cartographie des contraintes sont les suivantes :

- Ouvrir le projet "Trames contraintes"
 - o Retrouver la zone d'étude sur le Canevas principal.
 - o Ajouter des points d'intérêt (optionnel)
 - o Enregistrer des signets spatiaux
 - o Ouvrir le gestionnaire de mises en page et choisir une mise en page
 - o Choisir la mise en page à utiliser
 - o Actualiser les emprises de cartes

- Actualiser les variables de mises en page
- Exporter la mise en page au format voulu
- Vérifier le résultat de l'exportation
- Fermer le projet sans enregistrer

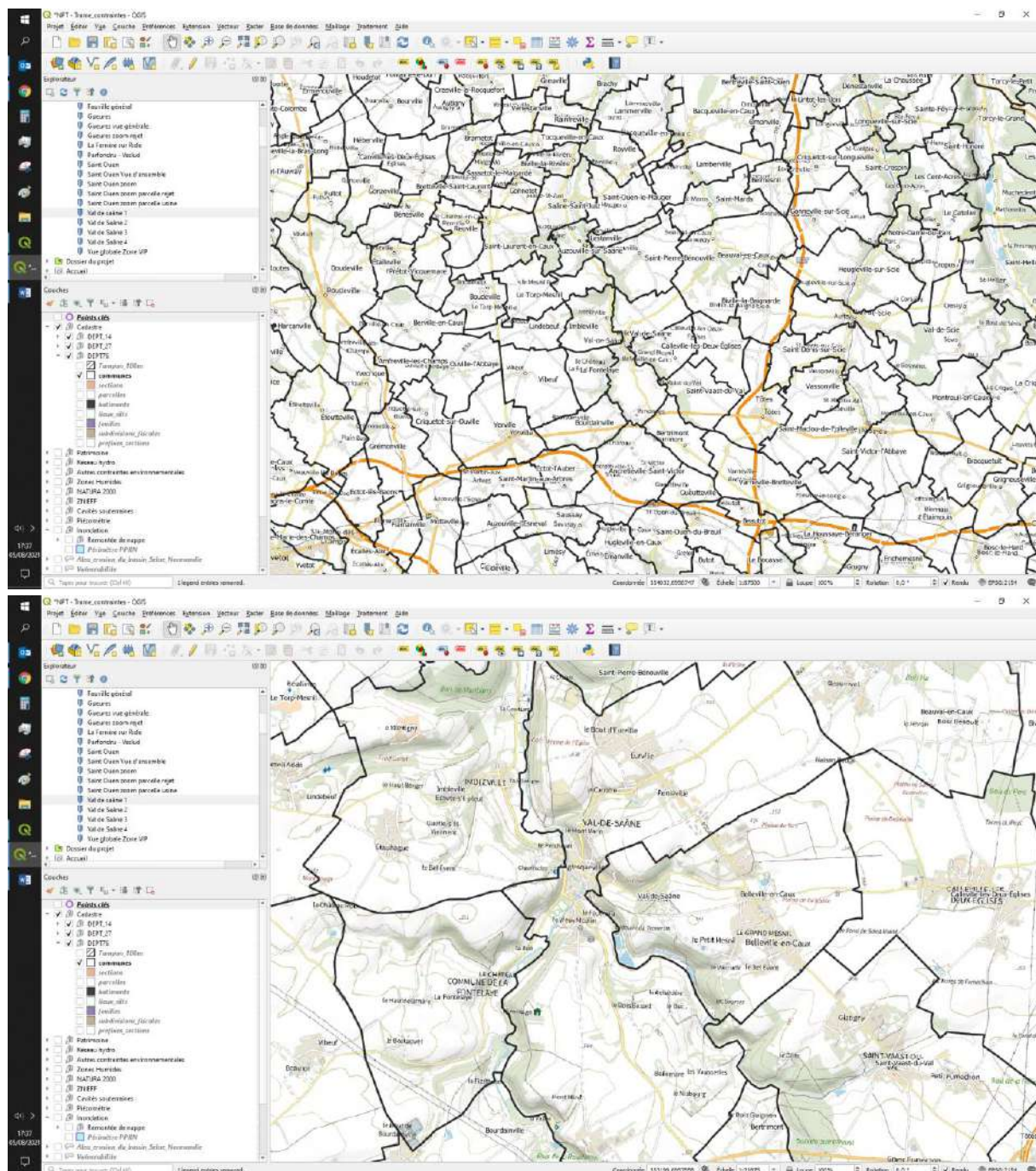
3.2.1 Ouverture du projet

Le chemin d'accès au projet est le suivant : N:\VPI\Div32\BD QGis\0 - Trame Projets QGIS\Trame contraintes



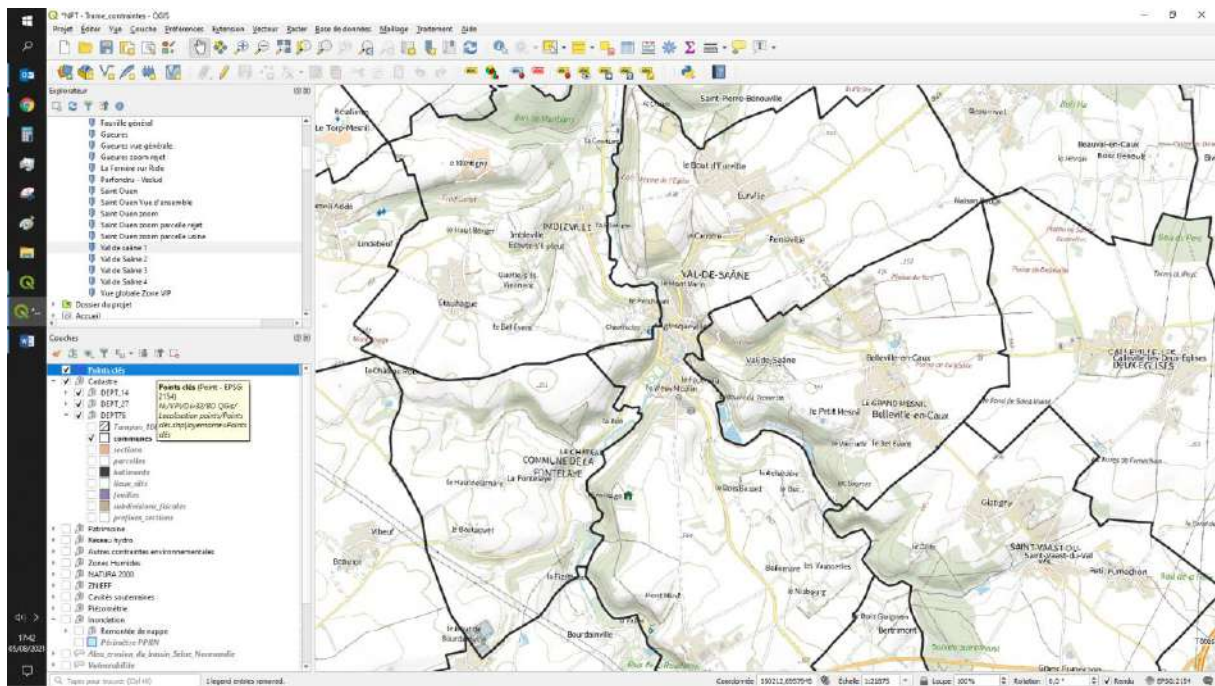
3.2.2 Retrouver la zone d'étude sur le Canevas principal.

En zoomant, approchez-vous de la zone d'étude de votre projet, ici vers Val de Saône :



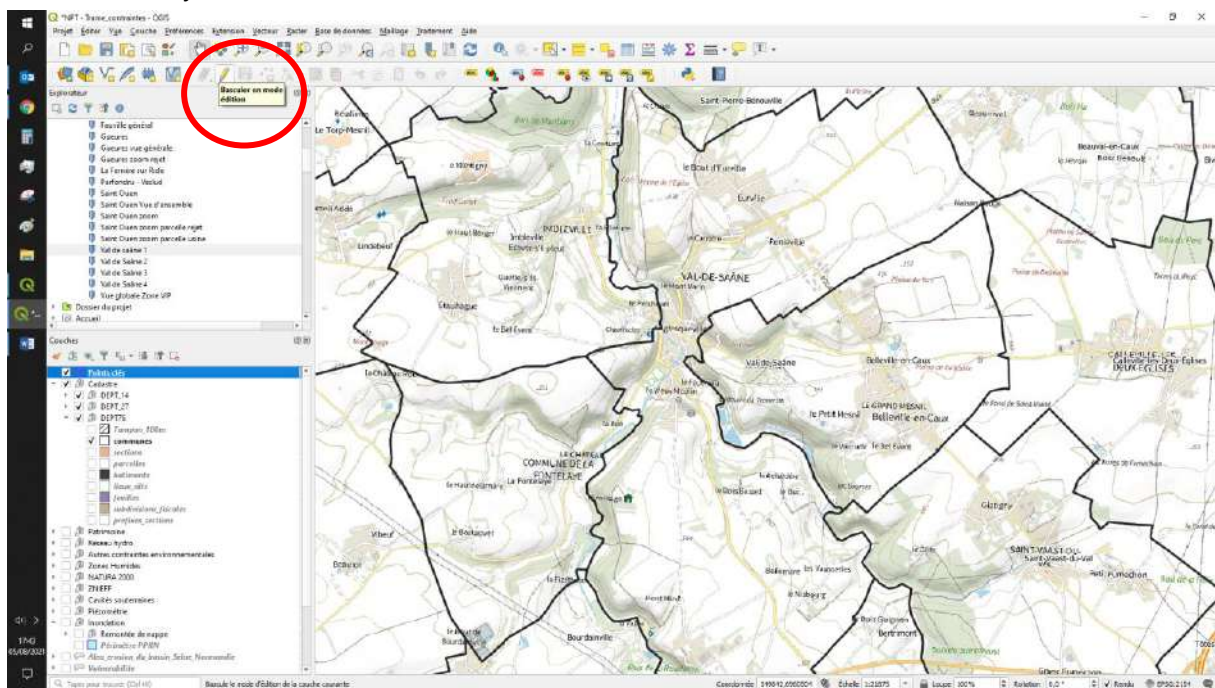
3.2.3 Ajouter des points d'intérêt (optionnel)

Si vous souhaitez faire apparaître des "points clés" sur votre impression de cartes, il vous suffit d'ajouter des entités à la couche Points clés.



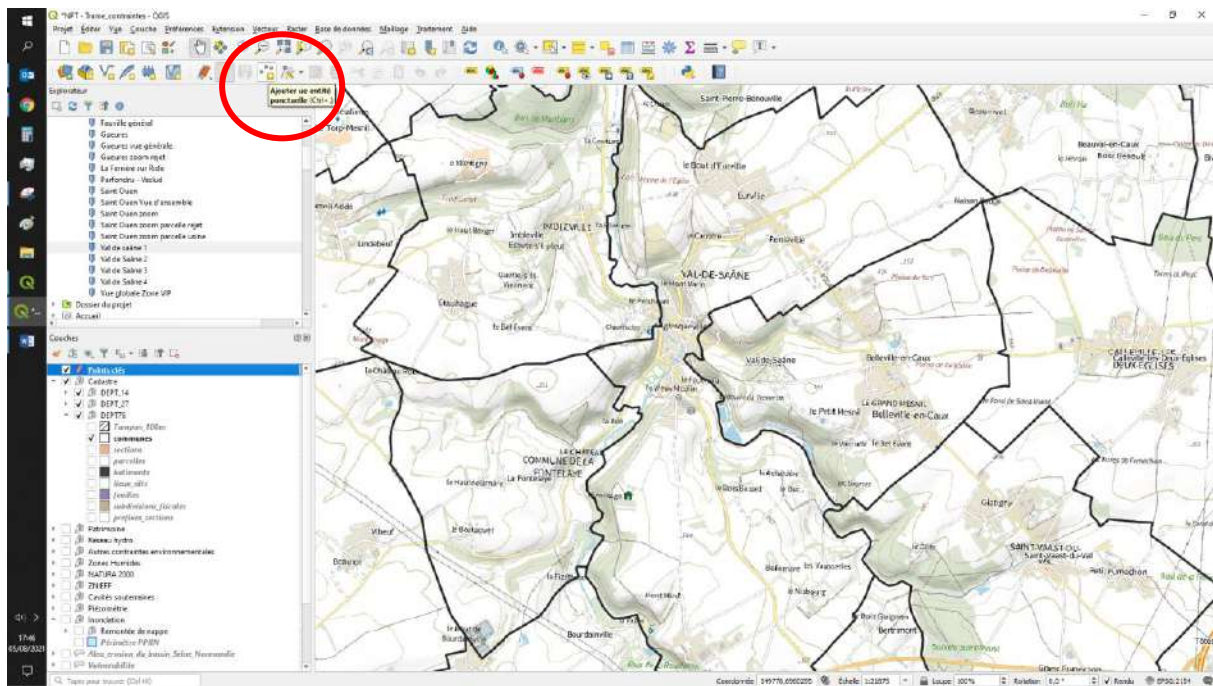
Pour ce faire, il faut :

- Sélectionner la couche et **ouvrir une session de mise à jour** en appuyant sur le symbole de crayon

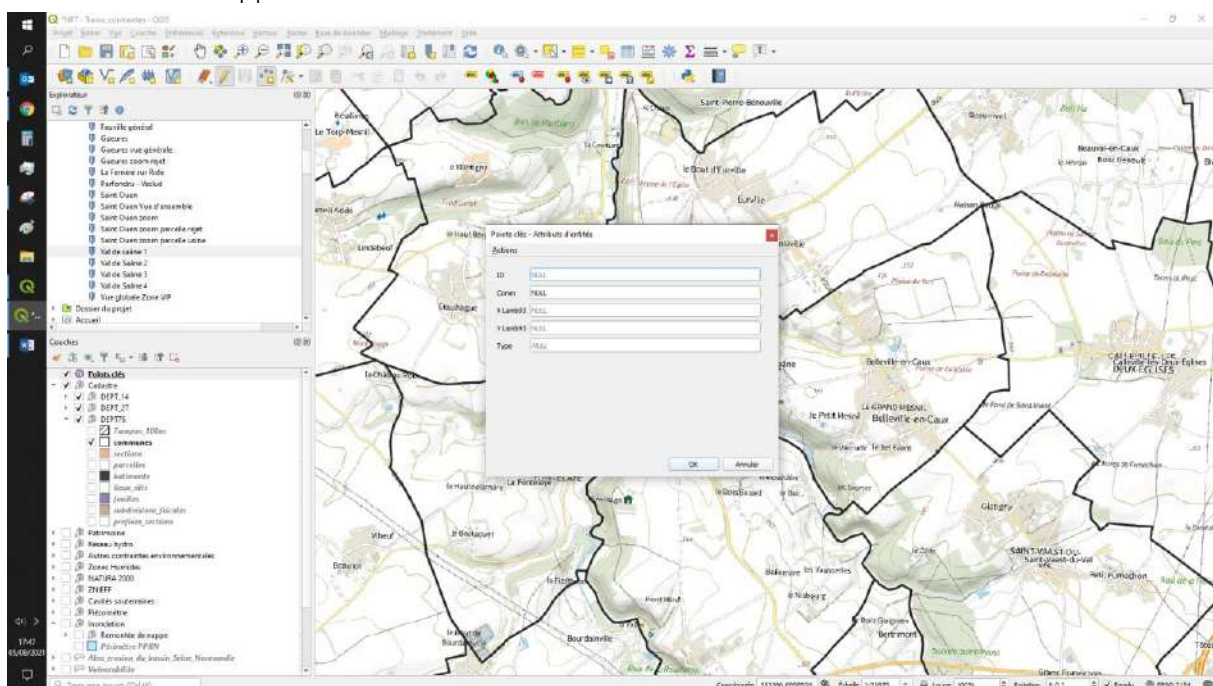


- Activer l'ajout d'entités ponctuelles en sélectionnant l'icône





- Cliquer sur la carte à l'emplacement où l'on veut placer le point clé, en cliquant une interface apparaît :



Dans cette interface, il faut renseigner le champ "Type" et le champ "Comm". Le contenu de ces champs sera affiché sur les cartes finales exportées.

L'affichage suit la règle suivante :

"Type" + " - " + "Comm"

Points clés - Attributs d'entités

Actions

ID

Comm

X Lamb93

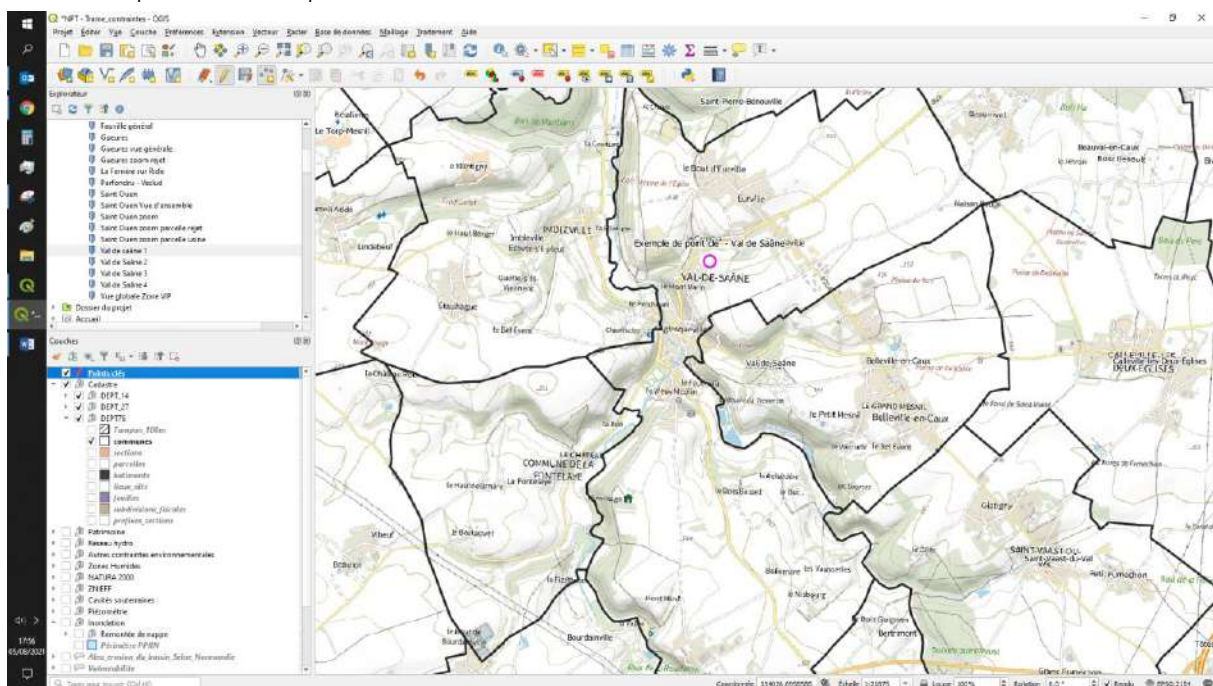
Y Lamb93

Type

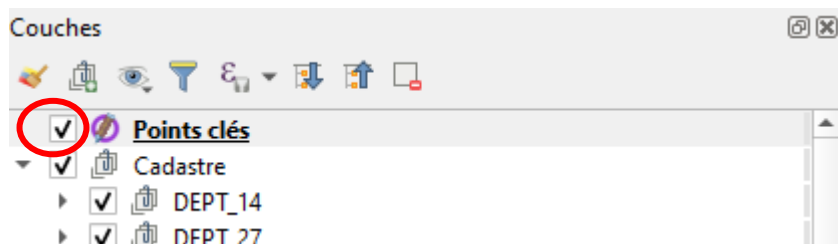
OK

Annuler

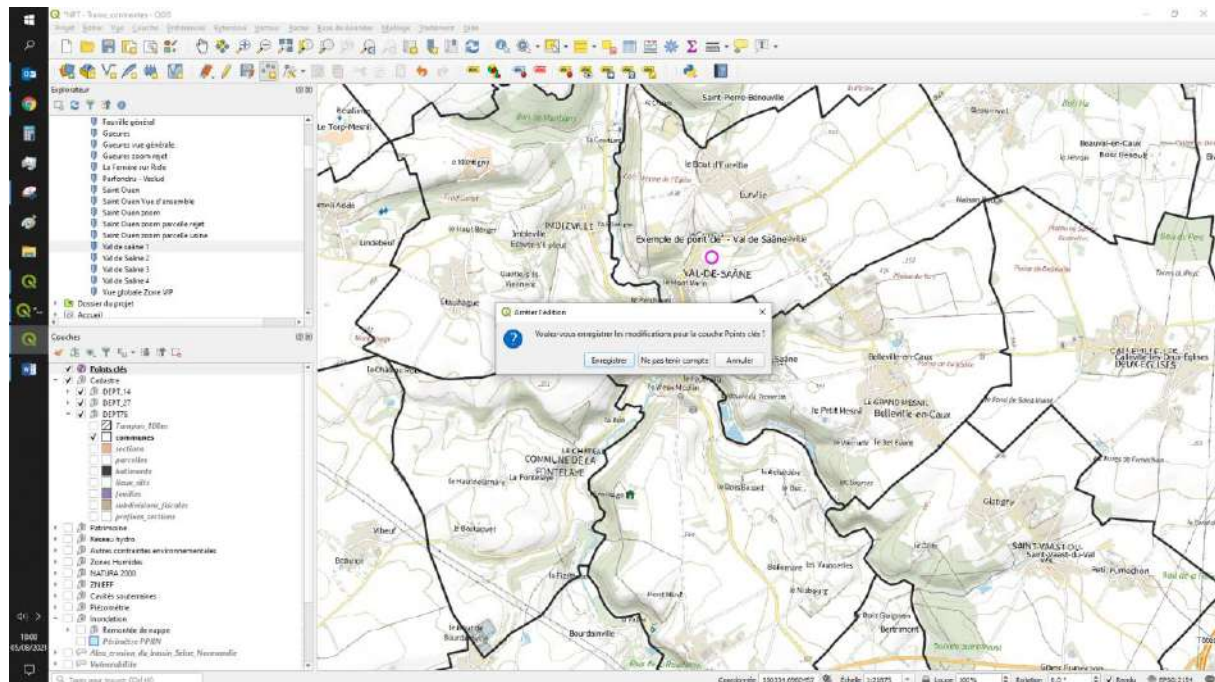
Résultat après avoir cliqué sur ok :



Un cercle rose devrait apparaître. Si ce n'est pas le cas, vérifier que la couche "Points clés" soit bien visible (case cochée) :



Une fois tous les "Points clés" ajoutés, il faut de nouveau appuyer sur le  pour fermer la session de mise à jour. Un message apparaît alors. **Appuyez sur l'option "Enregistrer".**



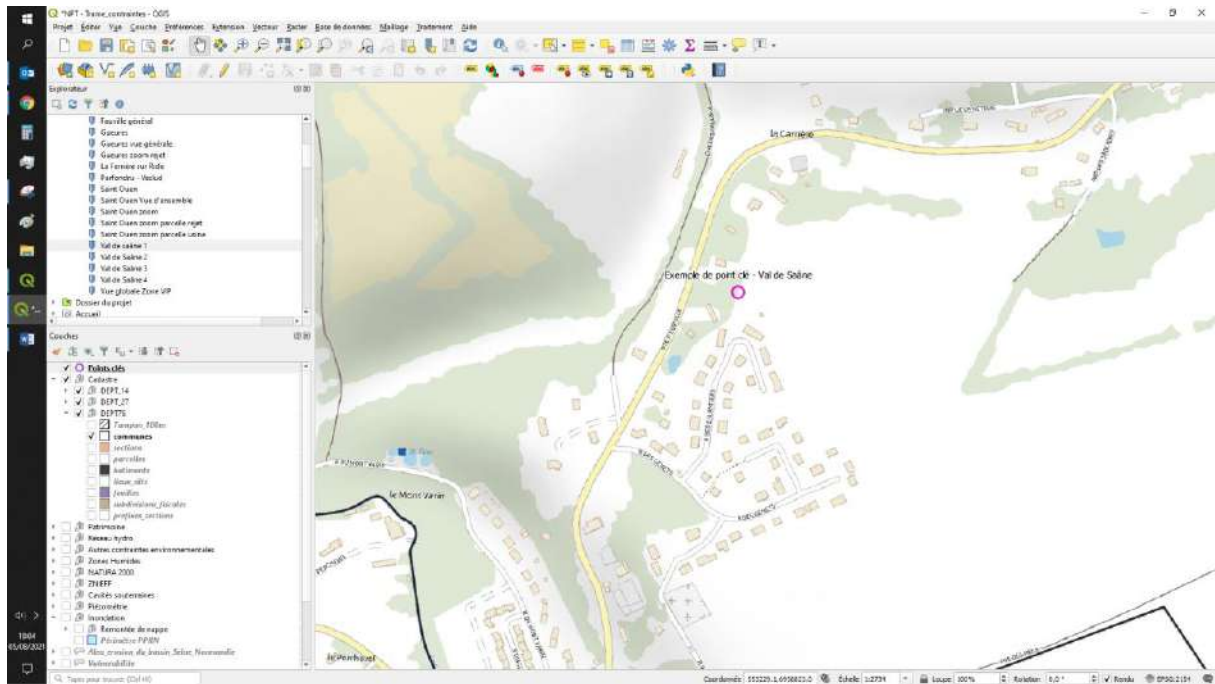
3.2.4 Enregistrer des signets spatiaux

Vous aurez besoin de 1 ou 3 emprises différentes, il vous faut les enregistrer en tant que signet pour gagner en praticité.

Cas d'une emprise unique

Ce cas permet de gagner en simplicité de rendu cartographique exporté.

Arrêtez votre vue cartographique sur la zone de votre choix.



Cliquez sur l'icône de création de signet.



Une fenêtre apparaît, **renseignez-y un nom parlant** pour le signet et assurez vous de mettre le signet **en tant que signet utilisateur** pour pouvoir le conserver au cas où.

Éditeur de signets

Nom

Groupe

▼ **Emprise (actuel : vue de la carte)**

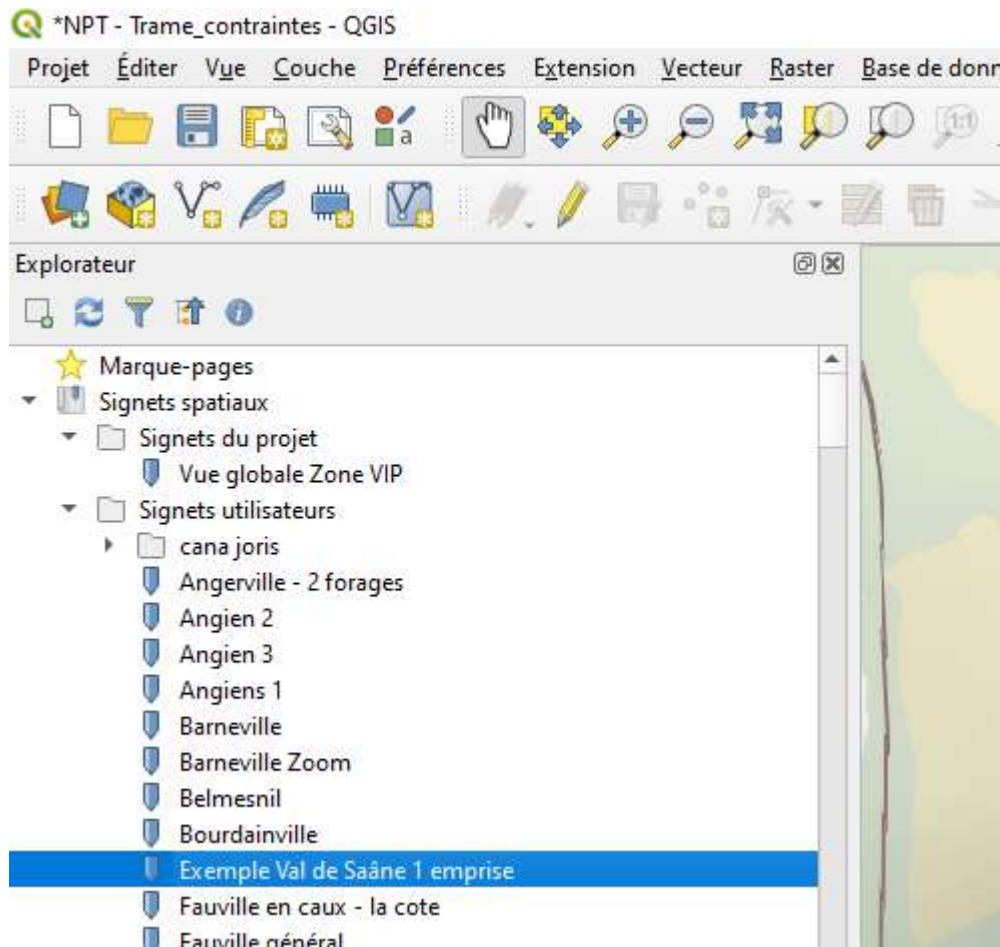
	Nord	6959169.5446	
Ouest	552794.2989	Est	553828.8611
	Sud	6958497.4409	

SCR

Enregistré dans

- Signets utilisateurs
- Signets du projet

Après avoir enregistré le signet et si la liste de signets est activée (Ctrl + Maj +B), le signet devrait apparaître dans l'explorateur sur la gauche de l'écran :

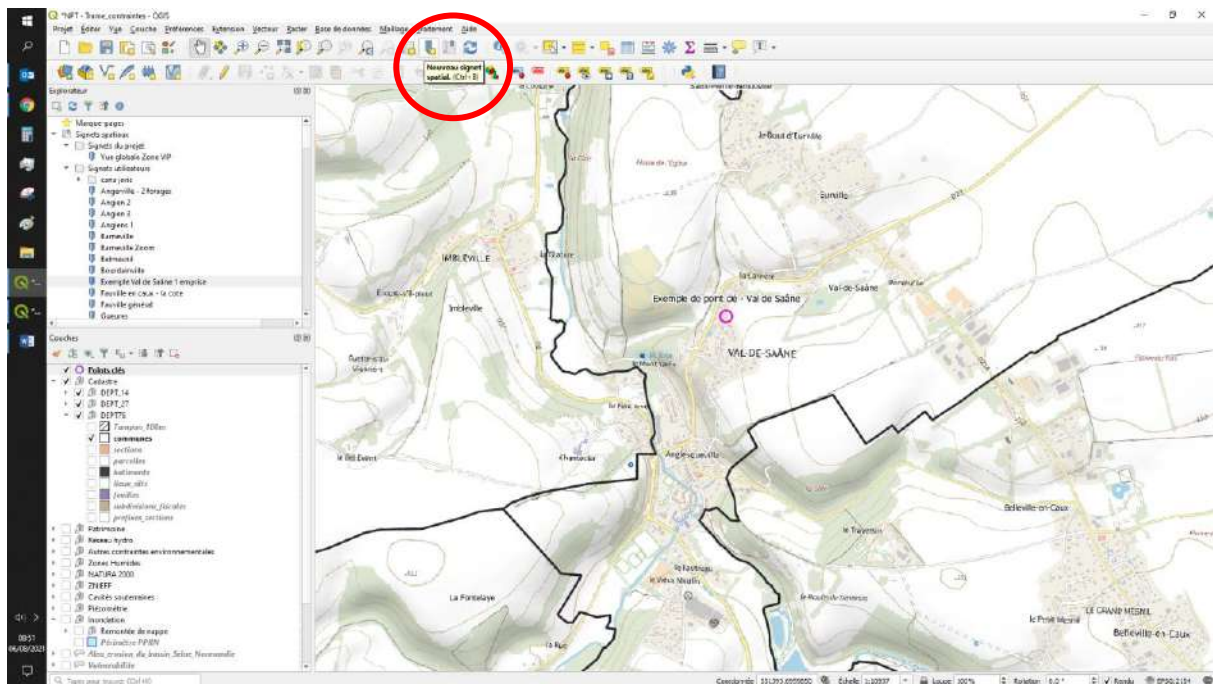


Cas de 3 emprises

Ce cas permet un rendu cartographique d'échelles différentes et appropriées à la diversité des données.

Emprise générale du projet :

Commencez par définir une emprise comprenant toute la zone d'étude.



Éditeur de signets

Nom: Exemple Val de Saône emprise générale

Groupe: [dropdown]

▼ **Emprise (actuel : vue de la carte)**

Nord	6959989.2362	
Ouest	551392.9374	Est 555531.1861
Sud	6957300.8214	

Calculer depuis la couche ▼ Étendue du canevas de carte Dessiner sur le canevas

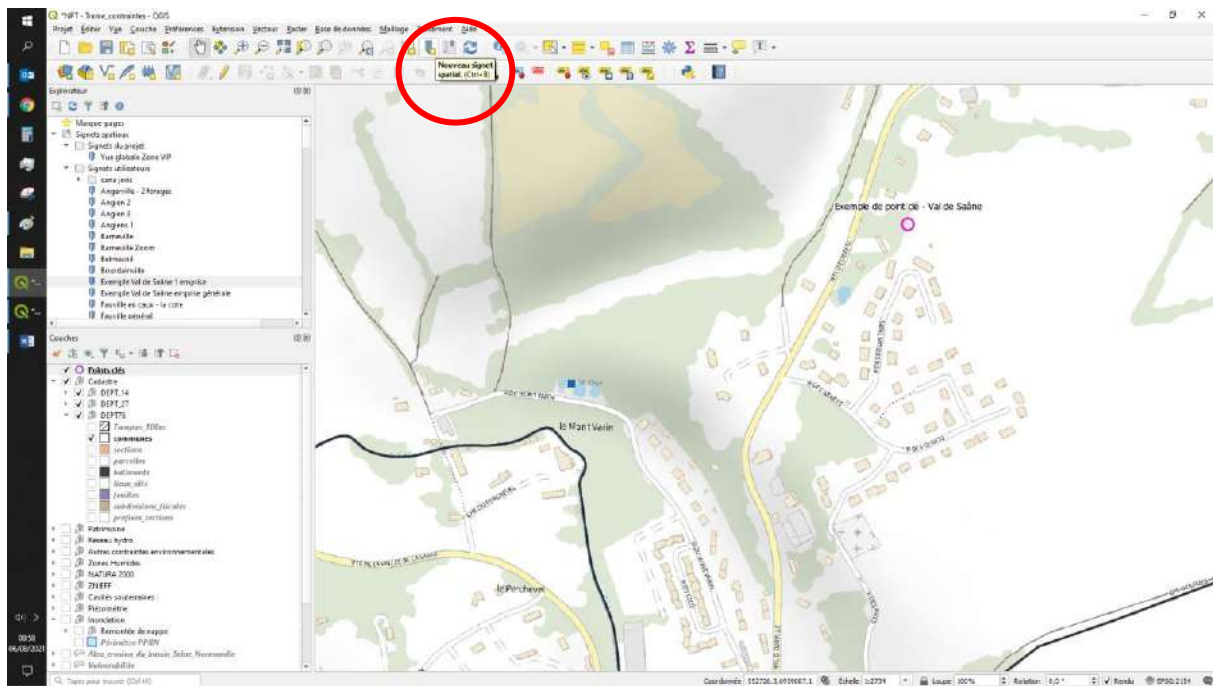
SCR: EPSG:2154 - RGF93 / Lambert-93

Enregistré dans: Signets utilisateurs (selected)
Signets du projet

Enregistrer Annuler Aide

Emprise particulière du projet

Cette emprise est dédiée à offrir un zoom sur un point clé, sur une zone d'importance du projet.



Éditeur de signets

Nom:

Groupe:

▼ **Emprise (actuel : vue de la carte)**

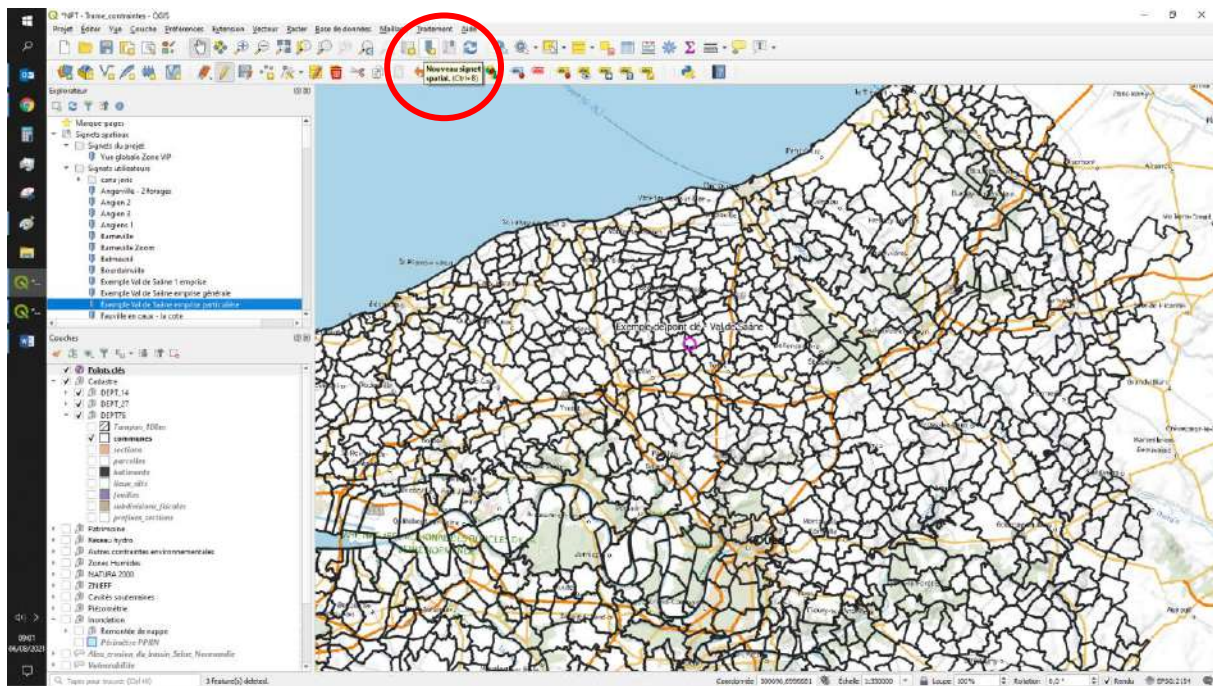
Nord	6959088.5159
Ouest	552599.6854
Est	553634.2476
Sud	6958416.4123

SCR:

Enregistré dans:

Emprise globale du projet

Cette emprise est destinée à offrir une visualisation de quelques contraintes à une échelle très dézoomé :



Éditeur de signets

Nom:

Groupe:

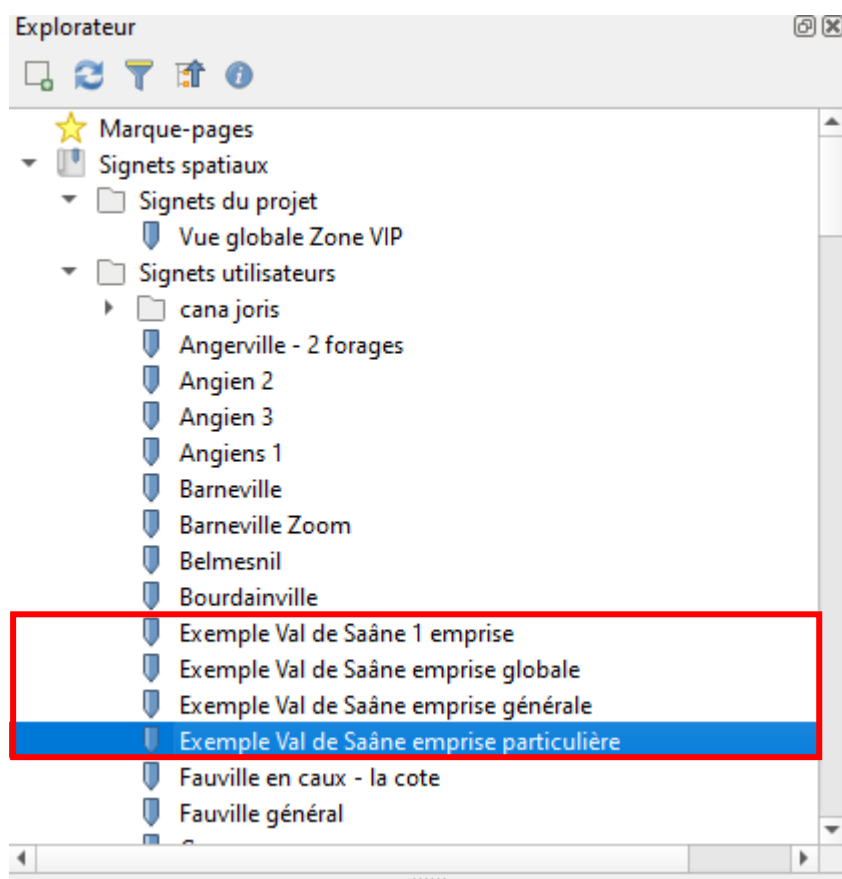
▼ **Emprise (actuel : vue de la carte)**

Nord	6996959.2793	
Ouest	498288.0651	Est 630712.0236
Sud	6910930.0084	

SCR:

Enregistré dans:

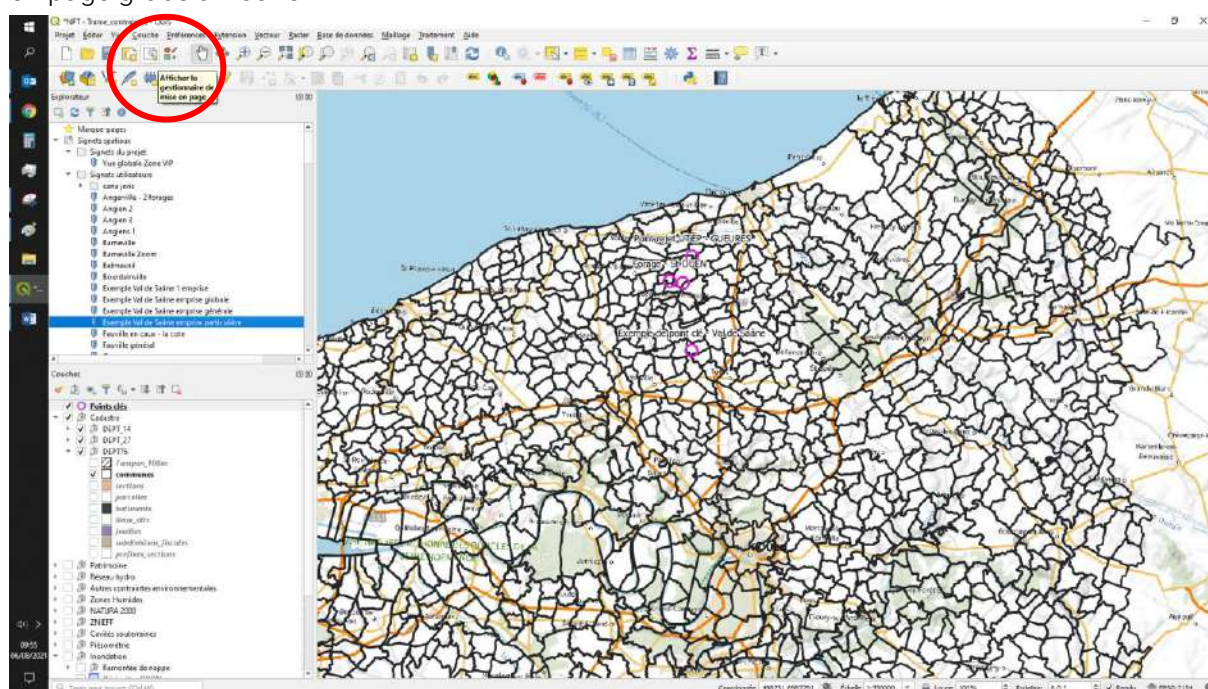
Au final, vous devriez apercevoir les nouveaux signets dans l'explorateur :



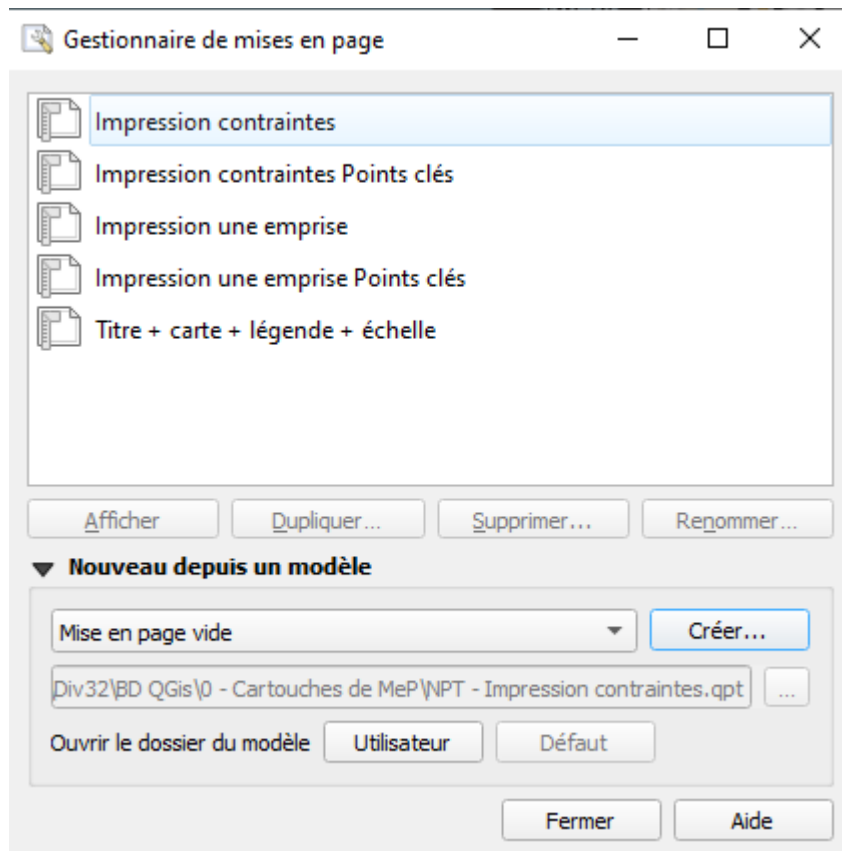
Les 1 + 3 Signets créés dans ce chapitre

3.2.5 Ouvrir le gestionnaire de mises en page et choisir une mise en page

Maintenant que le ou les signets d'intérêt sont enregistrés, il faut ouvrir le gestionnaire de mises en page grâce à l'icône



On obtient la fenêtre suivante :



3.2.6 Choisir la mise en page à utiliser

Par défaut dans le projet "Trame contraintes", vous disposez de 5 mises en pages enregistrées et liées au projet (capture juste au-dessus).

Chacune de ces mises en pages répond à des besoins spécifiques.

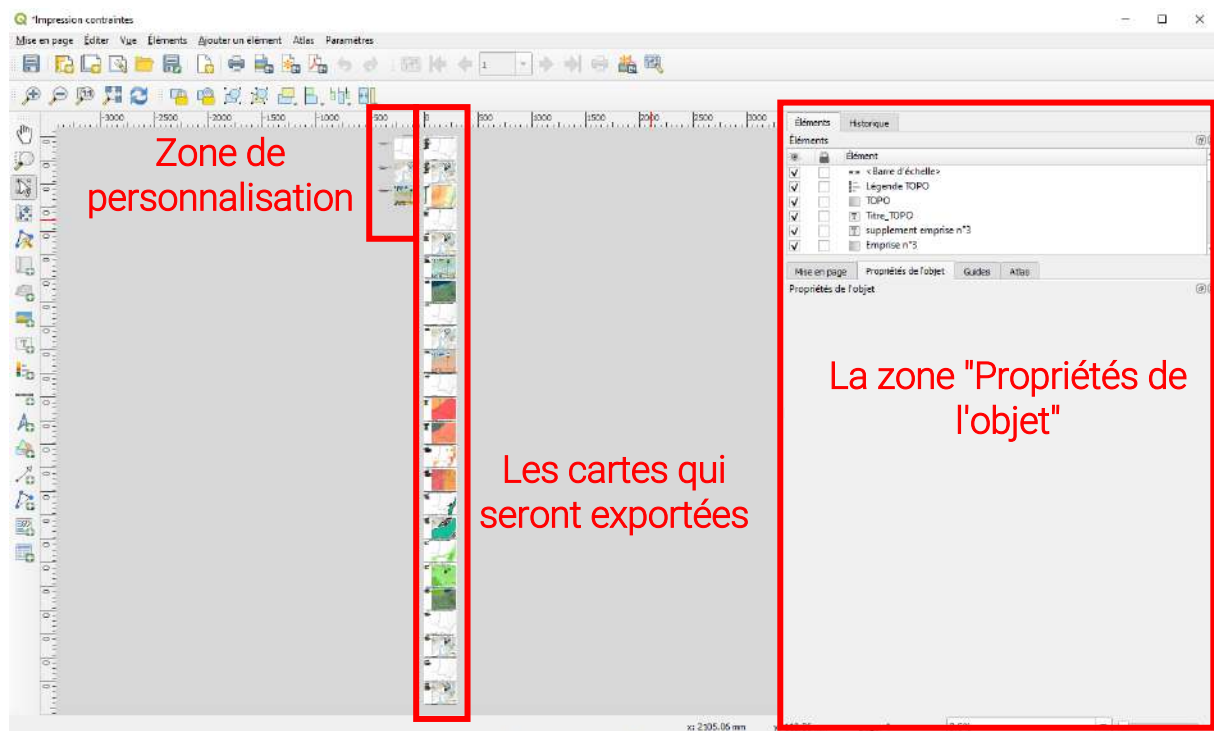
L'ouverture d'une mise en page peut prendre quelques minutes si beaucoup d'informations doivent être chargées.

Impression contraintes

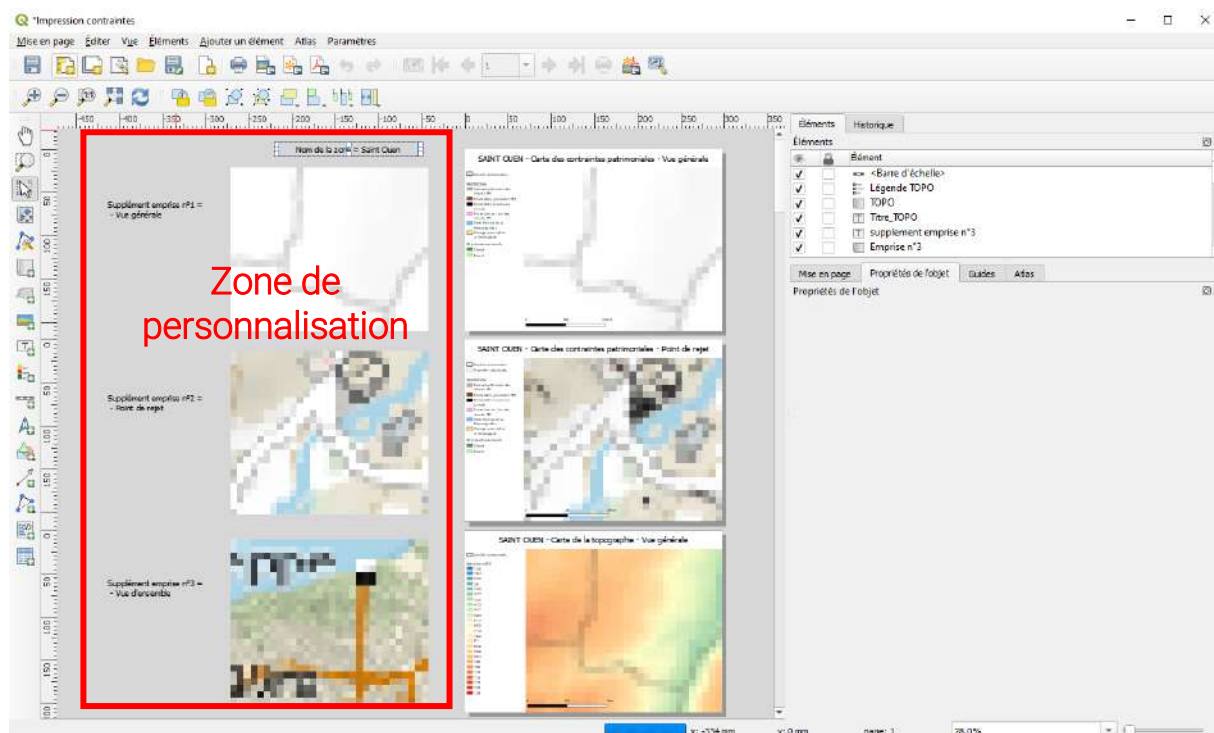
Cette mise en page utilise 3 emprises différentes, correspondant au "Cas de 3 emprises" décrit précédemment. Aussi, choisir cette option permet d'obtenir des cartes avec des niveaux de zoom variés.

Cette mise en page dresse un ensemble de carte portant sur une grande majorité des contraintes disponibles via le projet "Trame contraintes".

A l'ouverture, la fenêtre suivante s'affiche :



En zoomant sur la partie haute :



Impression contraintes Points clés

Cette mise en page est identique à la précédente dans sa structure, mais les thèmes associés aux cartes ont été modifiés de la façon suivante :

"Thème classique" → "Thème classique + Points clés"

Ces nouveaux thèmes permettent l'affichage des points clés définis précédemment.

Aussi, si vous souhaitez faire apparaître des points d'intérêts particuliers pour une meilleure visualisation, tout en gardant plusieurs niveaux d'échelles, choisissez cette option.

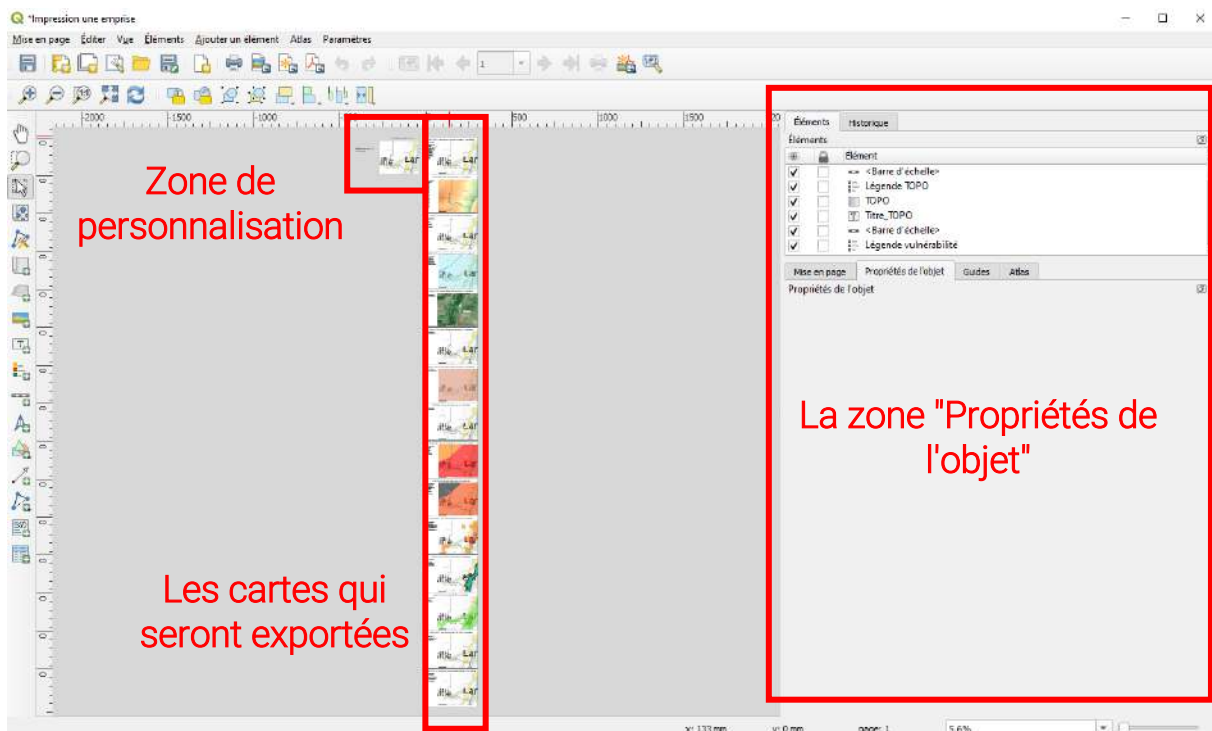
Impression une emprise

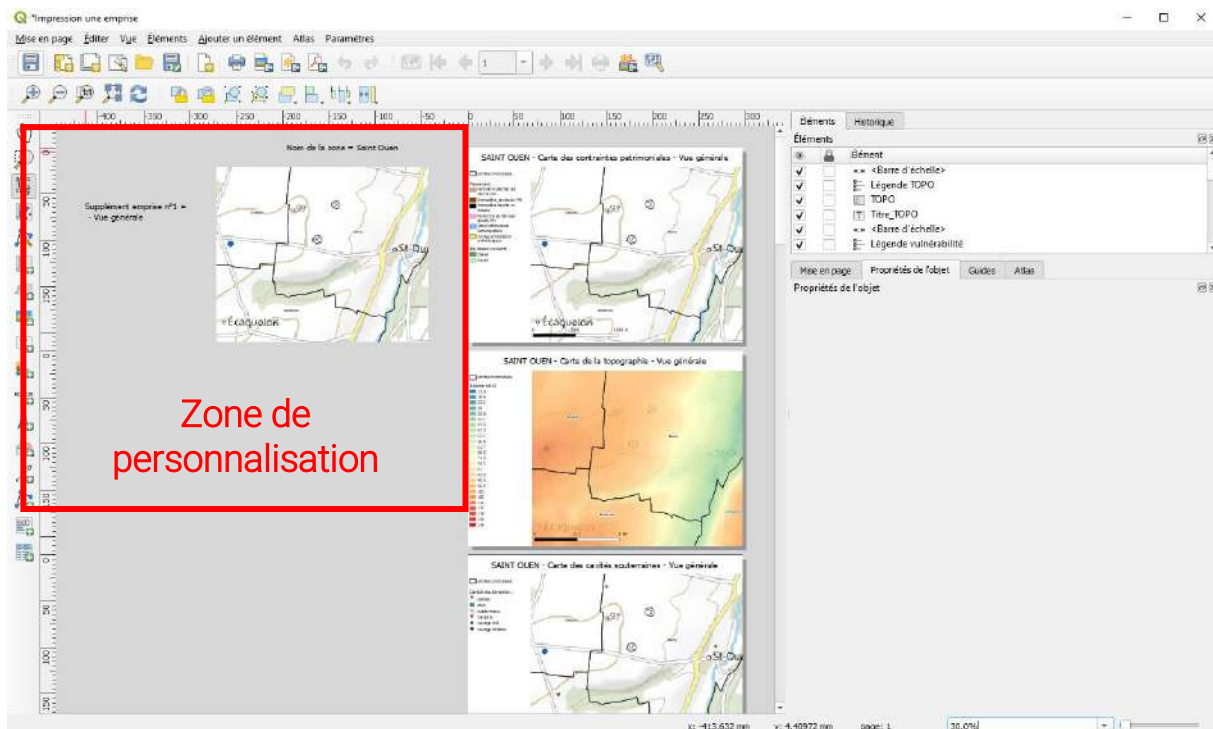
Cette mise en page correspond au **"Cas d'une emprise unique"**.

Elle permet d'exporter les contraintes sur la zone considérée par le signet que vous avez défini à l'étape 3.2.4.

Cette option offre **un export sur les mêmes contraintes que les mises en pages précédentes**, mais **à un niveau d'échelle unique**.

Le rendu graphique est donc "plus facilement appréhendable par l'utilisateur" puisque les contraintes affichées le seront toutes sur l'emprise définie.





Impression une empreinte Points clés

Cette mise en page est identique à la précédente dans sa structure, mais les thèmes associés aux cartes ont été modifiés de la façon suivante :

"Thème classique" → "Thème classique + Points clés"

Ces nouveaux thèmes permettent l'affichage des points clés définis précédemment.

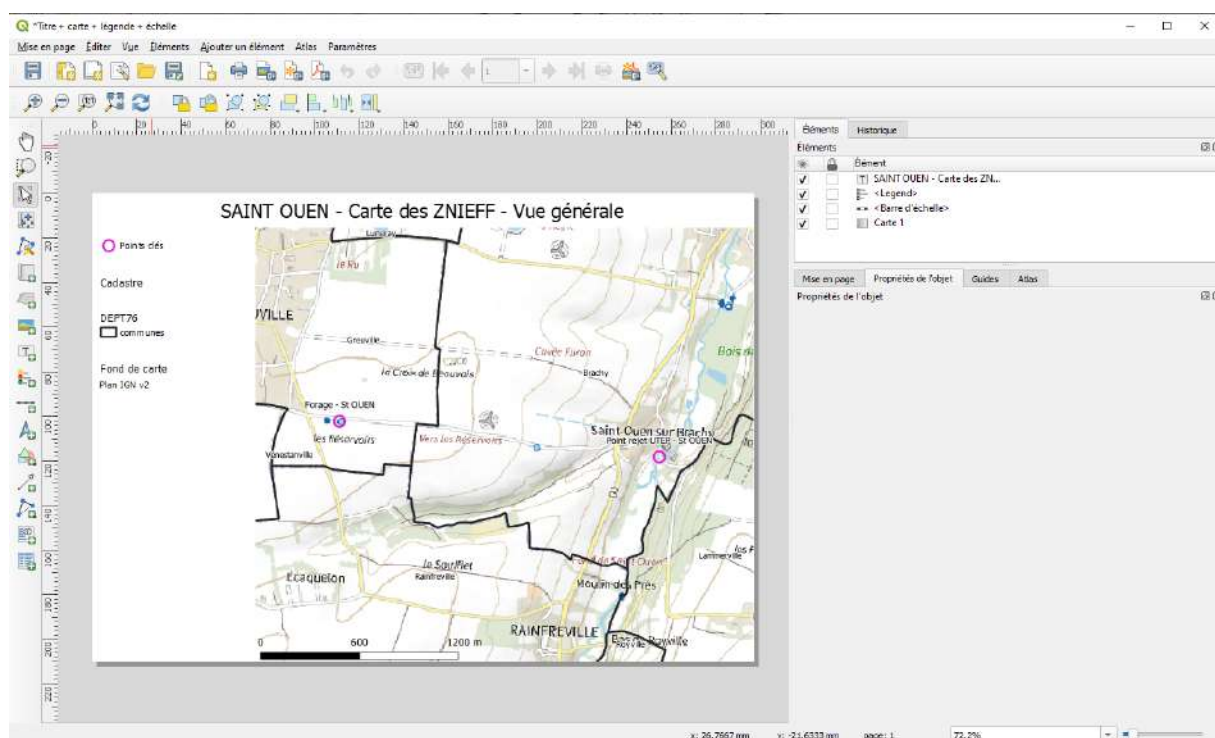
Aussi, si vous souhaitez faire apparaître des points d'intérêts particuliers pour une meilleure visualisation, sur une seule empreinte, choisissez cette option.

Titre + carte + légende + échelle

Cette mise en page permet l'export d'une seule page/carte.

Elle est destinée à la création d'une carte 100% personnalisée et adaptée à un besoin précis.

Seuls les 4 éléments décrits dans le titre de la mise en page sont présent :



Dans cette mise en page, l'utilisateur est appelé à modifier lui-même la légende et les couches visibles.

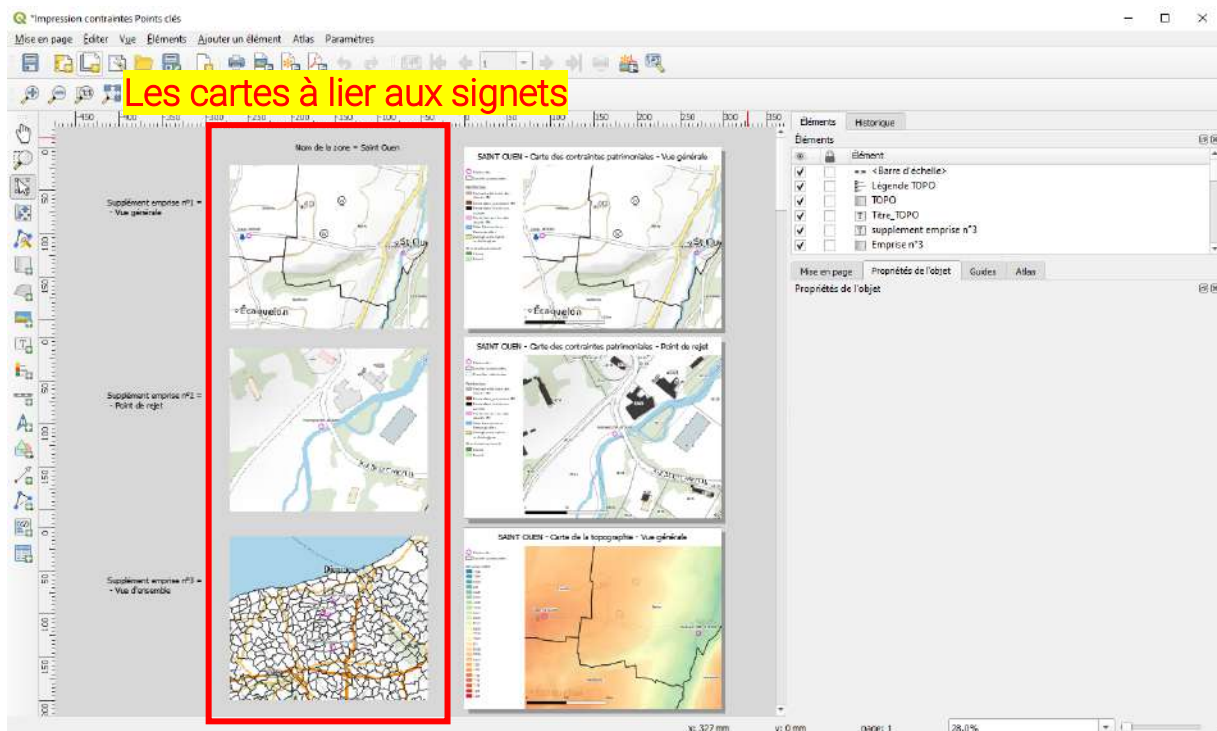
Les couches visibles sont à définir sur la fenêtre principale, dans l'onglet "gestionnaire de couches".

3.2.7 Actualiser les emprises de cartes

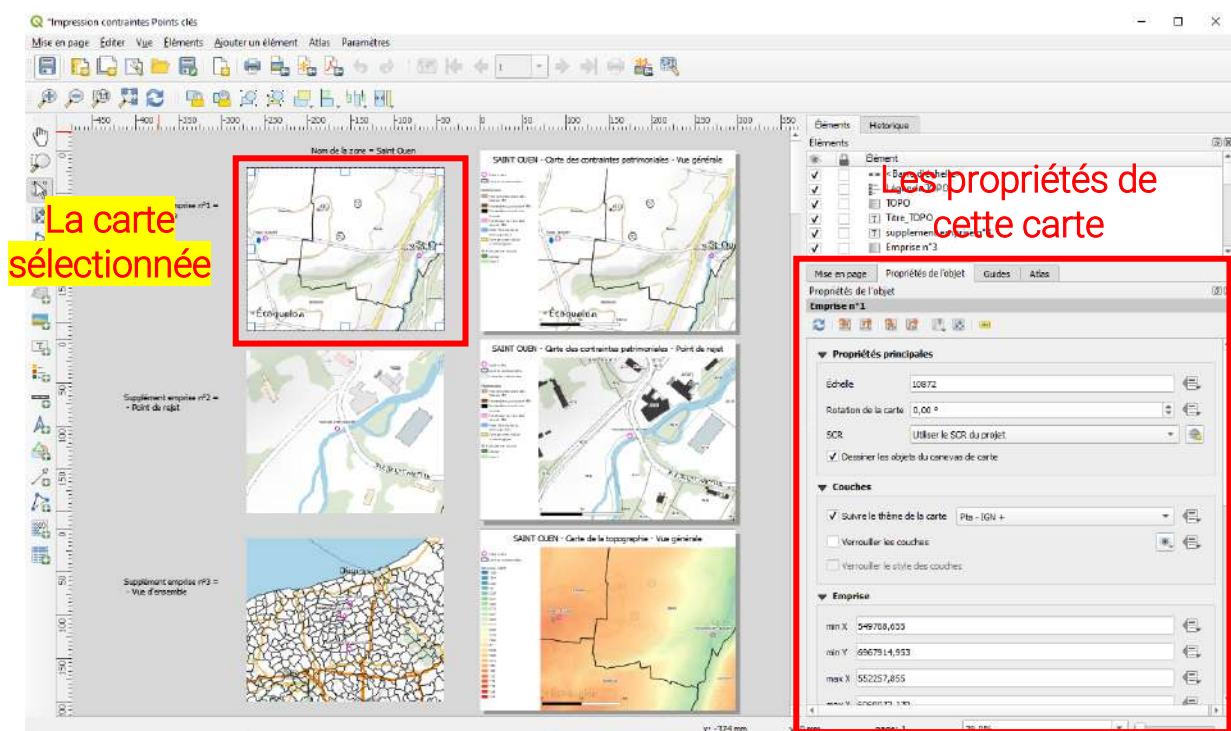
Sur les mises en pages présentées à l'instant, il vous faut utiliser les signets enregistrés précédemment pour les attribuer aux cartes de la mise en page.

Dans les 4 premières mises en page, seul les cartes de la **"Zone de personnalisation"** sont à modifier car **les autres cartes s'actualisent en fonction** des cartes présentes dans cette zone.

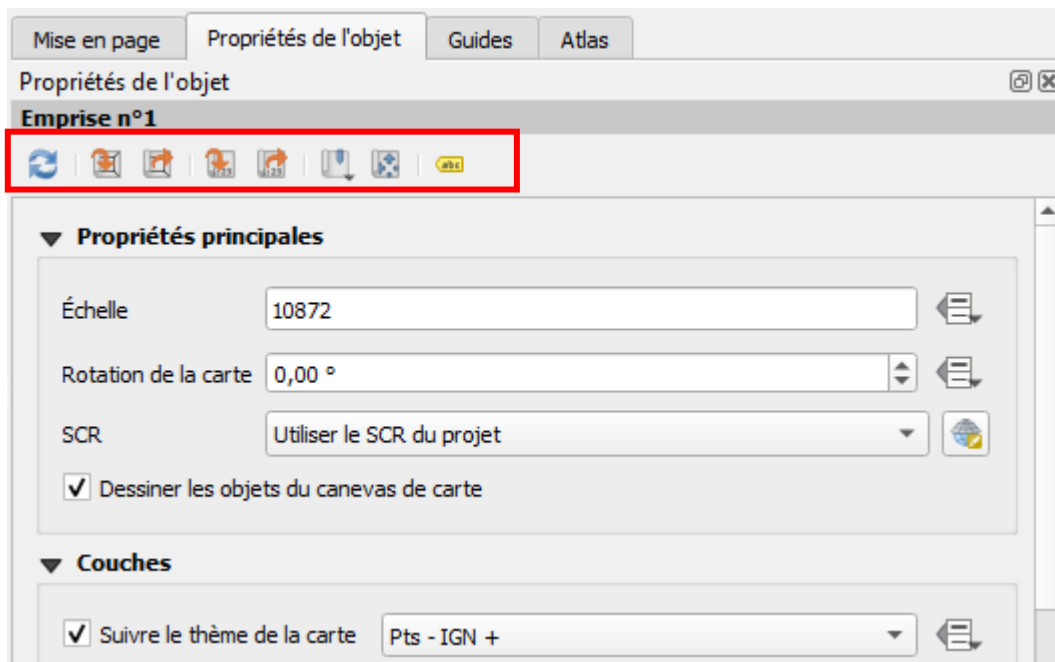
Exemple avec la mise en page "Impression contraintes Points clés"



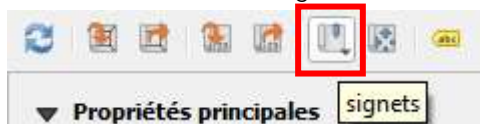
En cliquant sur une carte, vous avez alors accès à ses paramètres dans l'onglet "propriétés de l'objet".



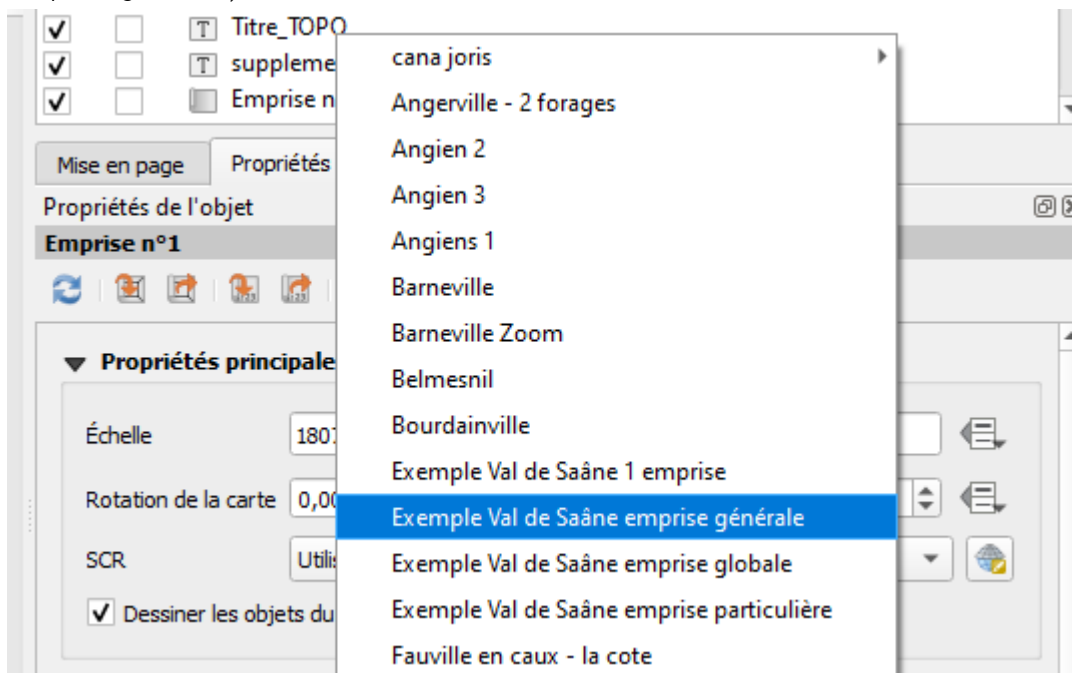
Dans l'onglet "propriétés de l'objet", une série de symboles constituent des outils de mise à jour de l'emprise de la carte :



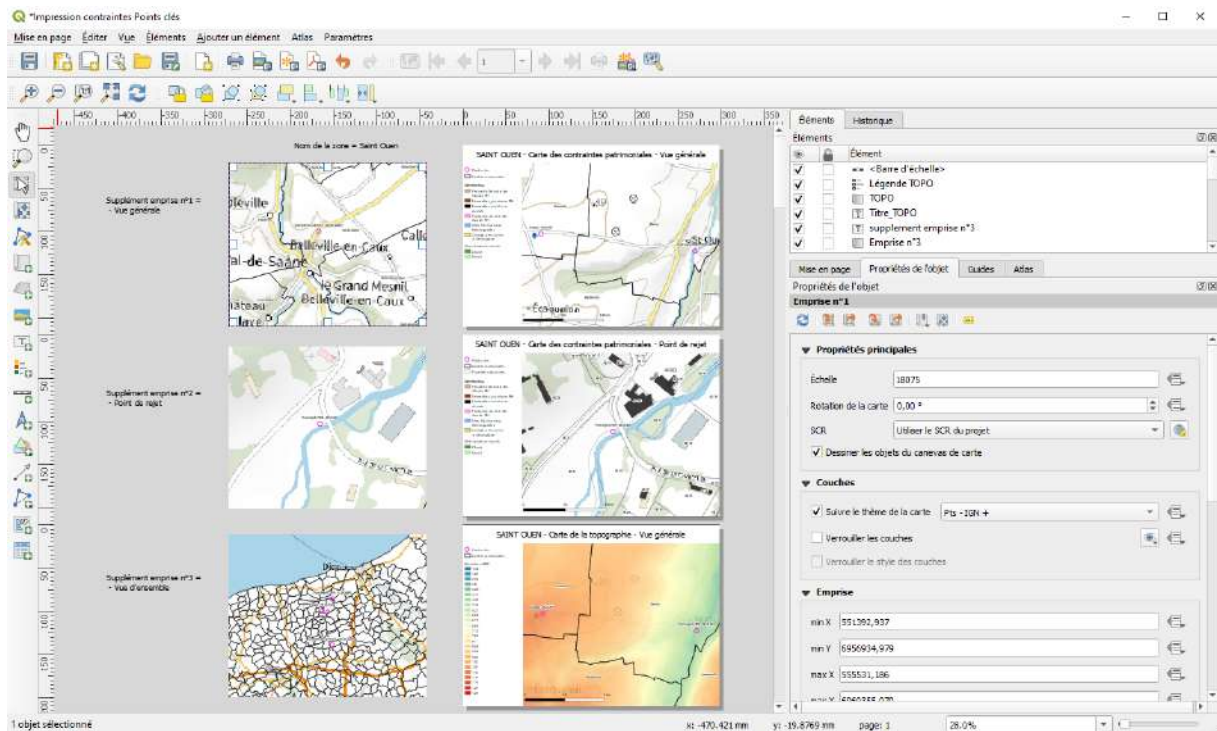
Sélectionner l'icône "Signets" :



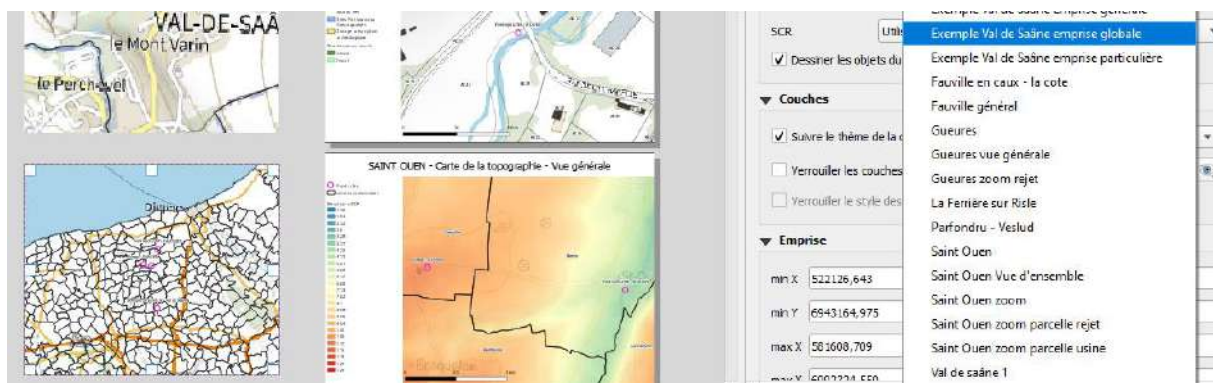
Un menu déroulant s'ouvre, sélectionnez le signet qui vous intéresse (ici "Exemple Val de Saône Emprise générale") :



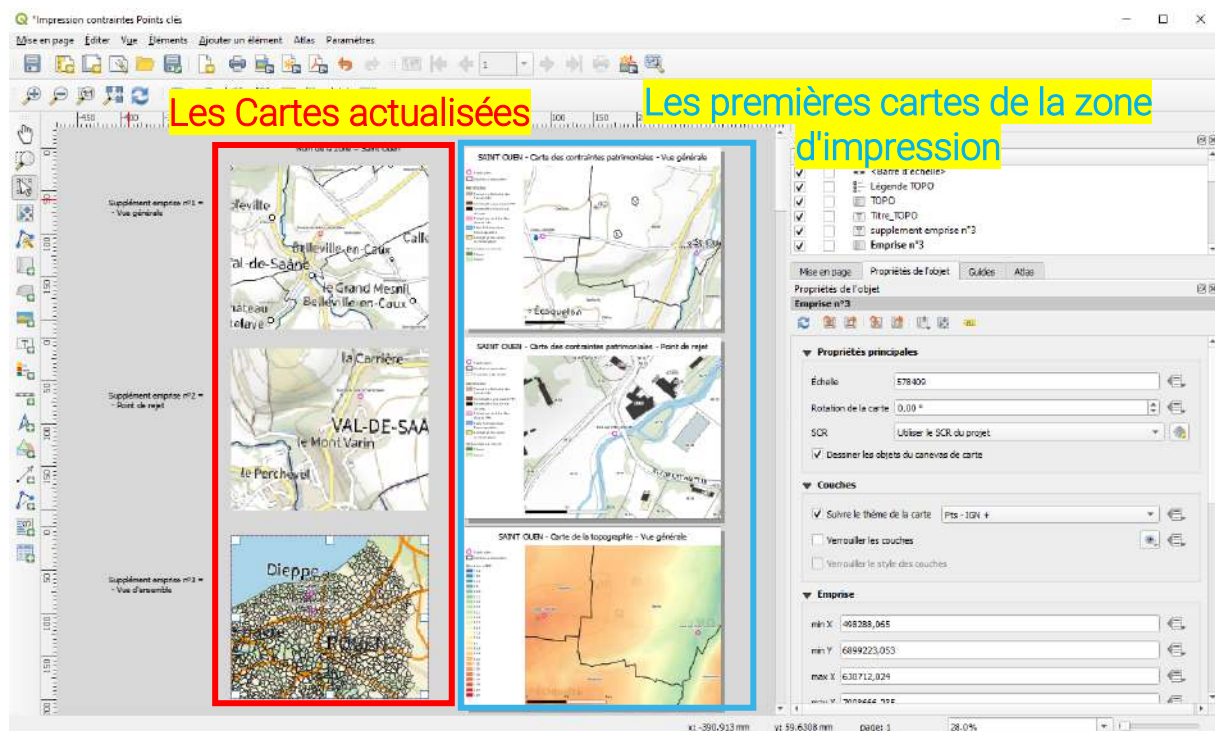
La carte sélectionnée s'actualise alors, on retrouve la vue cartographique choisie à l'étape 3.2.4



Répétez l'opération pour les deux autres cartes de la zone de personnalisation :



On obtient alors :



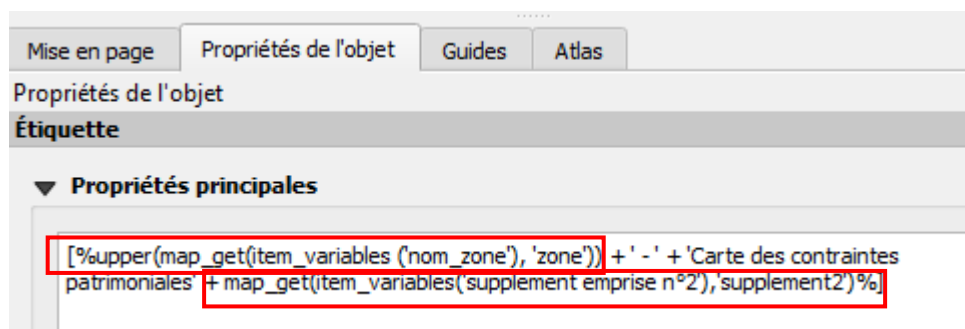
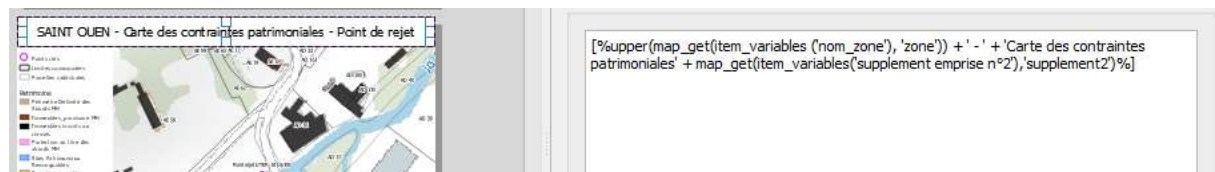
On observe que les cartes de la zone d'impression n'ont pas été mise à jour puisqu'elles ne montrent pas les mêmes emplacements que ceux renseignés à l'instant dans les cartes actualisées.

Pas d'inquiétudes, cette mise à jour se fait à l'étape 3.2.9

3.2.8 Actualiser les variables de mises en page

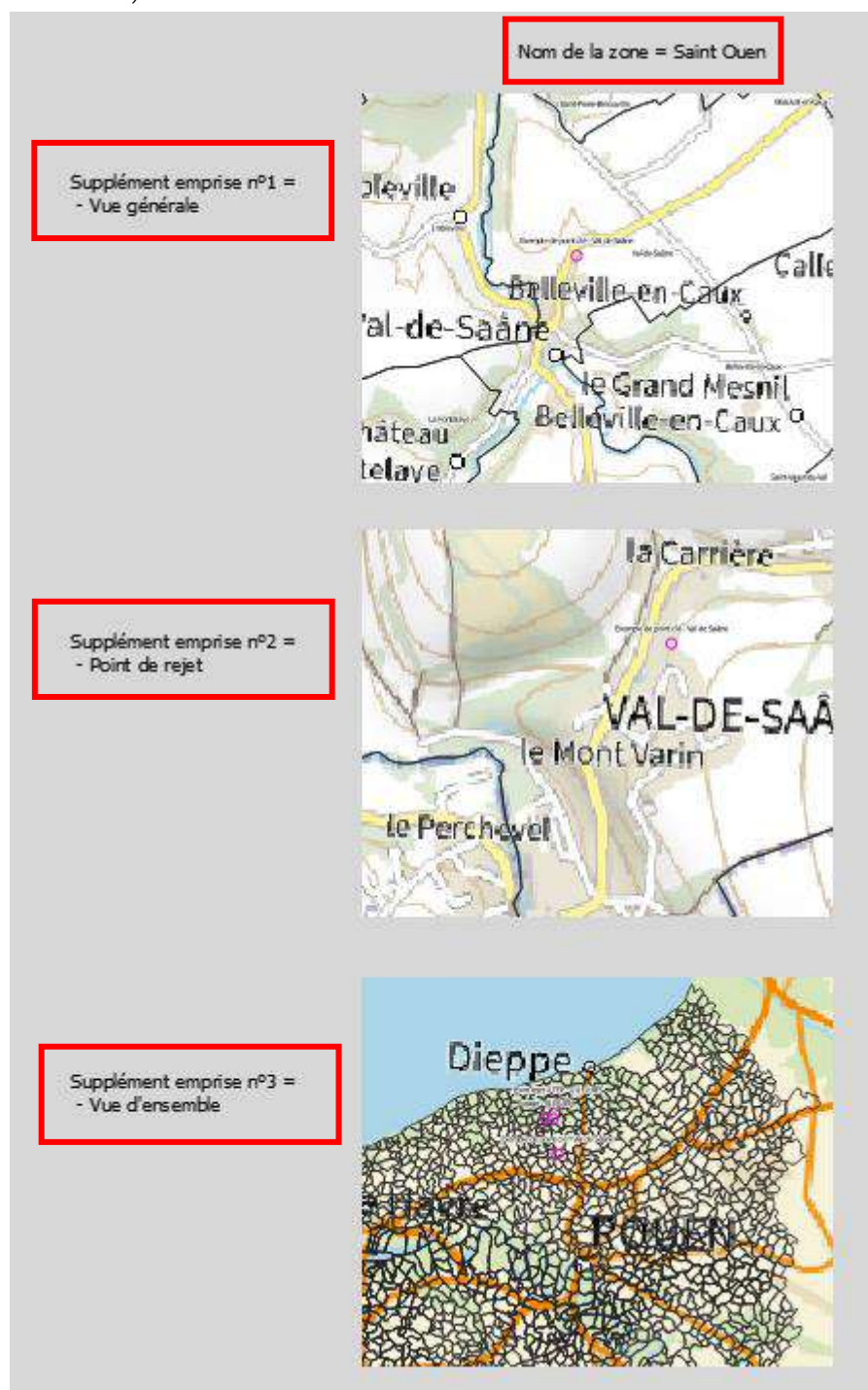
Cette partie permet de contrôler le titre apparaissant sur chacune des cartes.

En effet, lorsque l'on sélectionne un titre au hasard, on s'aperçoit qu'il se construit d'une manière particulière :



Les deux encadrés correspondent aux variables sur lesquelles vous pouvez influencer.

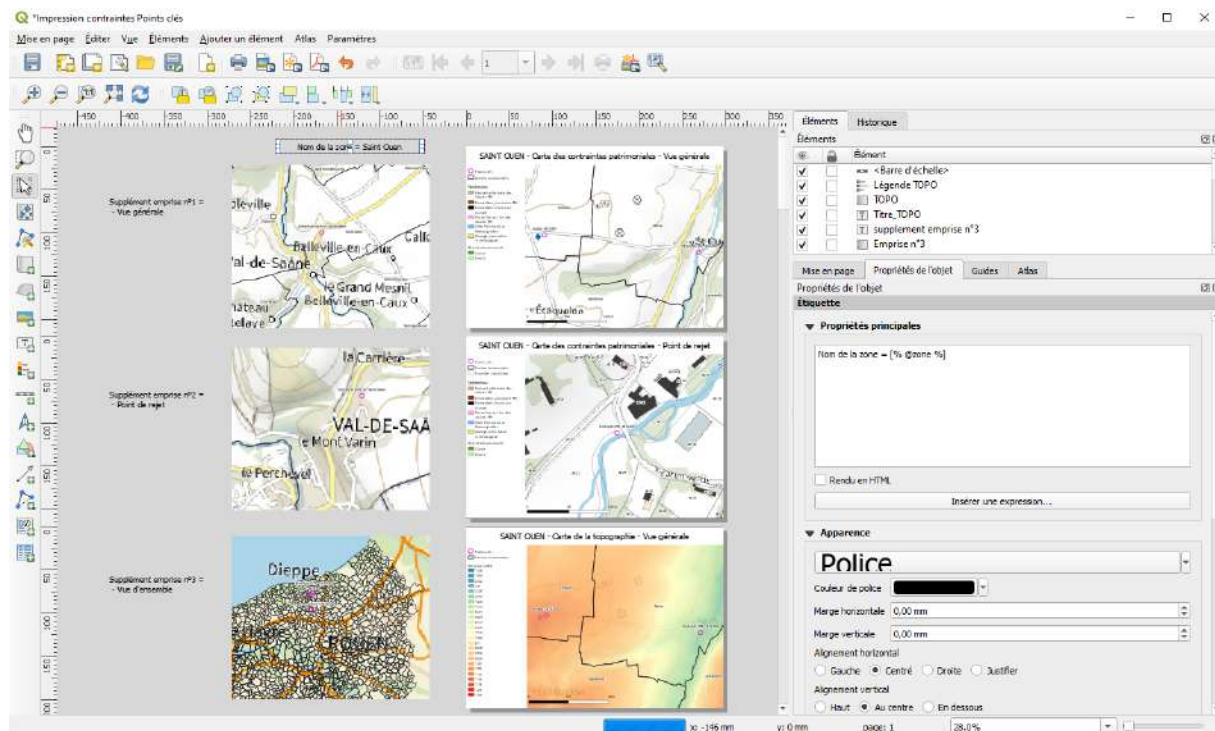
Pour ce faire, dans la zone de personnalisation, 4 zones de textes existent (pour l'exemple considéré) :



Variable Nom de la zone

Cette variable permet de renseigner par exemple le nom de la commune ou du territoire sur lequel vous travaillez.

Après sélection de l'étiquette "nom de la zone = XXX", les propriétés apparaissent sur la droite :



La partie étiquette principale vous indique où modifier le nom de la zone :

Propriétés de l'objet

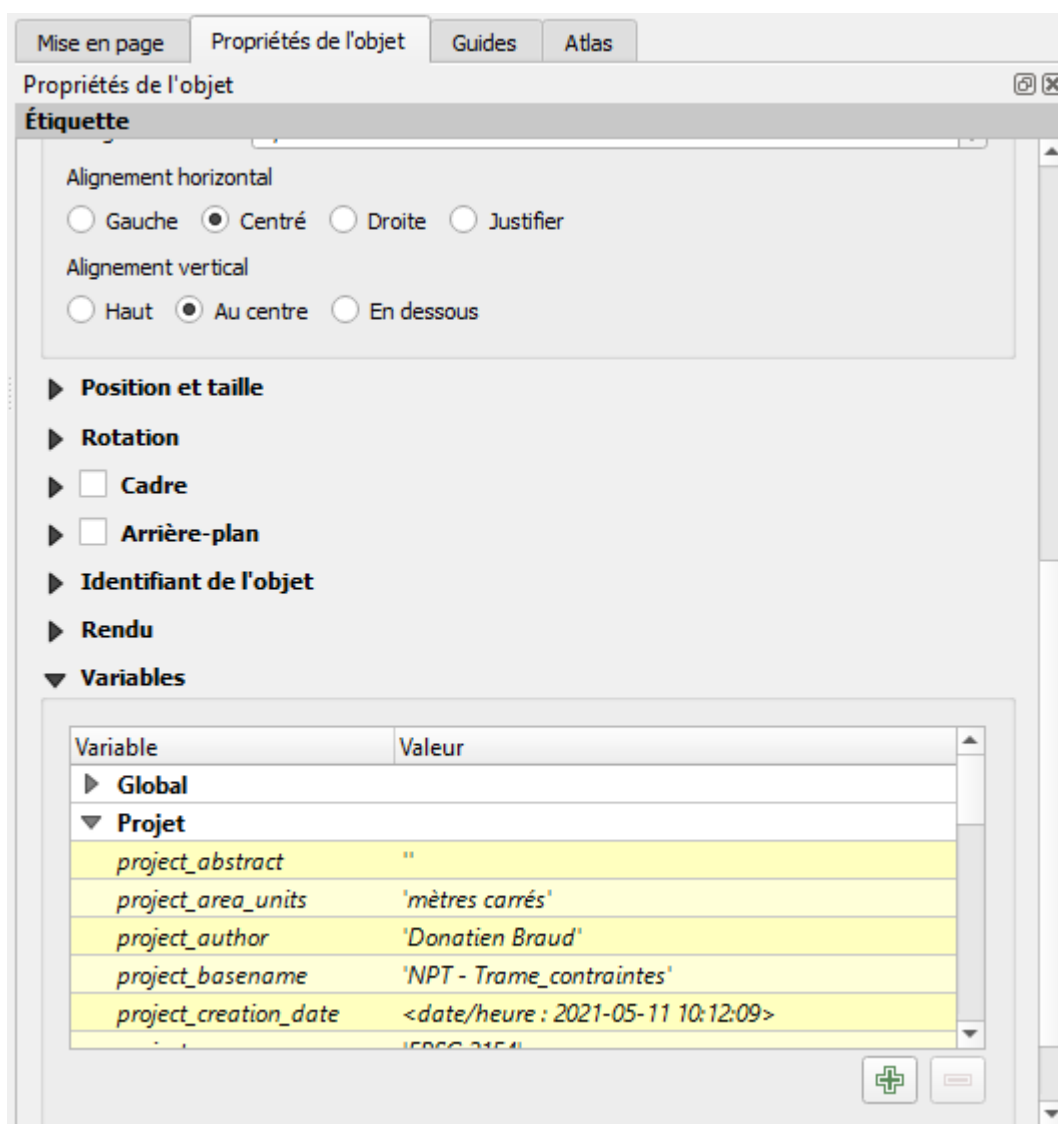
Étiquette

▼ Propriétés principales

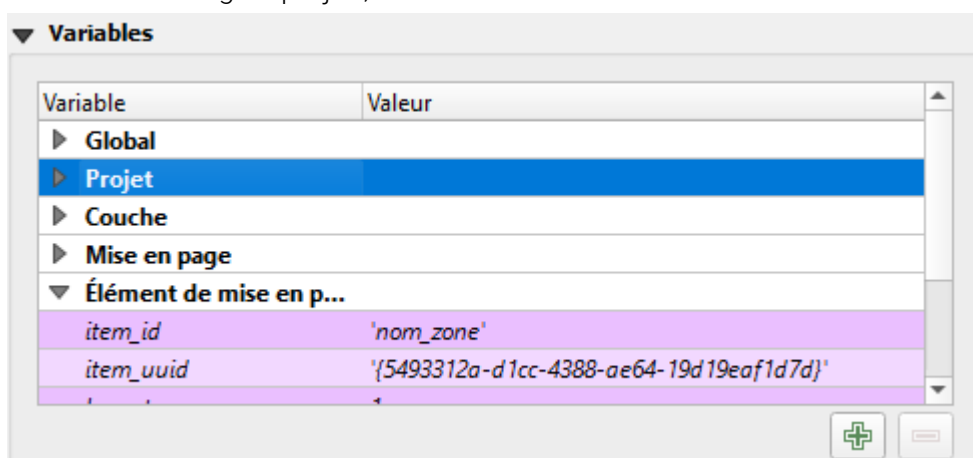
Nom de la zone = [% @zone %]

La partie [% @zone %] précise que ce qui est affiché est la variable propre à cet objet et intitulé "zone"

En faisant défiler les propriétés vers le bas, on arrive à un onglet "variables"



Dans cet onglet, il vous faut trouver la **variable d'éléments de mise en page** intitulée "zone"
 En réduisant l'onglet "projet", on obtient la vue suivante :



Faites défiler vers le bas pour visualiser la dernière variable de la catégorie "Elément de mise en page" :

Variables	
Variable	Valeur
▼ Élément de mise en p...	
<i>item_id</i>	'nom_zone'
<i>item_uuid</i>	'{5493312a-d1cc-4388-ae64-19d19eaf1d7d}'
<i>layout_page</i>	1
<i>layout_pageheight</i>	210
<i>layout_pagewidth</i>	297
zone	'Saint Ouen'

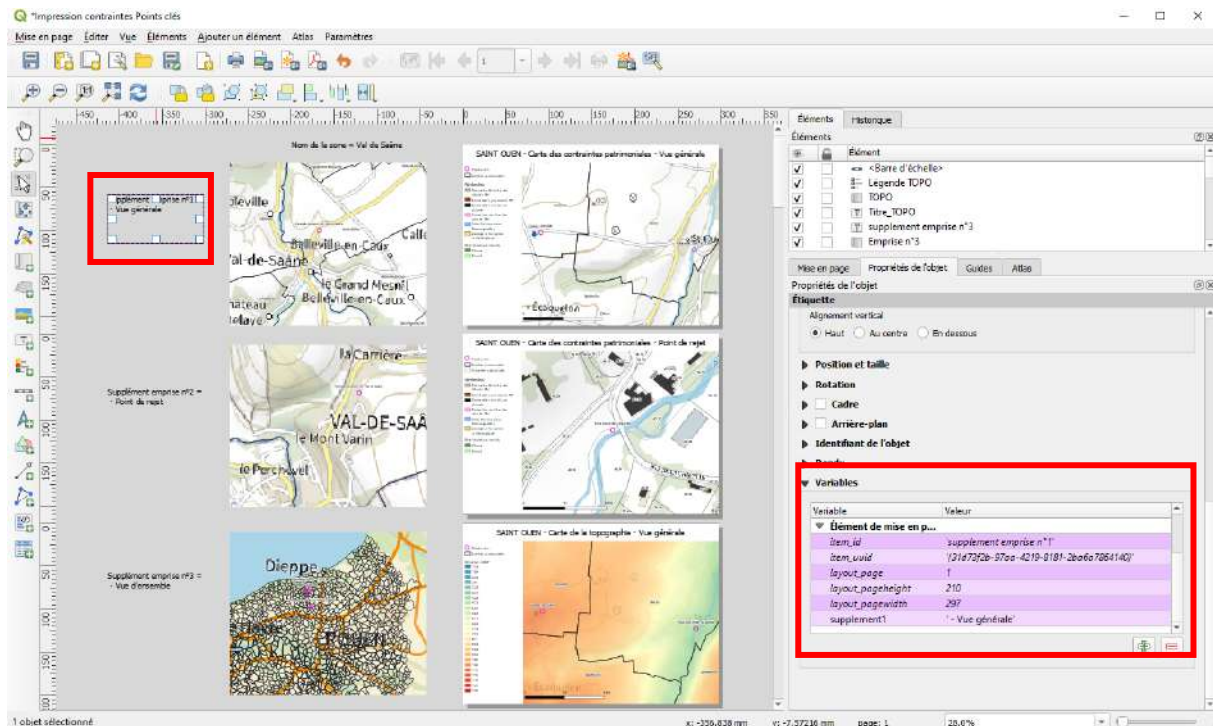
Cliquez sur la valeur de la variable "zone" pour modifier son contenu :

Variables	
Variable	Valeur
▼ Élément de mise en p...	
<i>item_id</i>	'nom_zone'
<i>item_uuid</i>	'{5493312a-d1cc-4388-ae64-19d19eaf1d7d}'
<i>layout_page</i>	1
<i>layout_pageheight</i>	210
<i>layout_pagewidth</i>	297
zone	Val de Saône

Variable Supplément Emprise 1

Cette variable permet de préciser à quoi s'intéresse l'emprise n°1 défini par le signet "Emprise générale du projet".

De la même manière que pour la variable "nom de la zone", allez chercher la variable "supplément1" de la zone de texte :



Le cas échéant, modifiez la valeur de cette variable :

Variables	
Variable	Valeur
▼ Élément de mise en p...	
item_id	'supplément emprise n°1'
item_uuid	'{31d73f2b-97aa-4219-8181-2ba6a7864140}'
layout_page	1
layout_pageheight	210
layout_pagewidth	297
supplément1	- Vue générale

Variable Supplément Emprise 2

Cette variable permet de préciser à quoi s'intéresse l'emprise n°2 défini par le signet "Emprise particulière du projet".

Procédez de manière identique à la variable "supplément emprise 1"

▼ Variables	
Variable	Valeur
▼ Élément de mise en p...	
item_id	'supplement emprise n°2'
item_uuid	'{318d0b0e-d93d-41e8-b0d9-21edc328c96f}'
layout_page	2
layout_pageheight	210
layout_pagewidth	297
supplement2	- Point de rejet

Variable Supplément Emprise 3

Cette variable permet de préciser à quoi s'intéresse l'emprise n°3 défini par le signet "Emprise globale du projet".

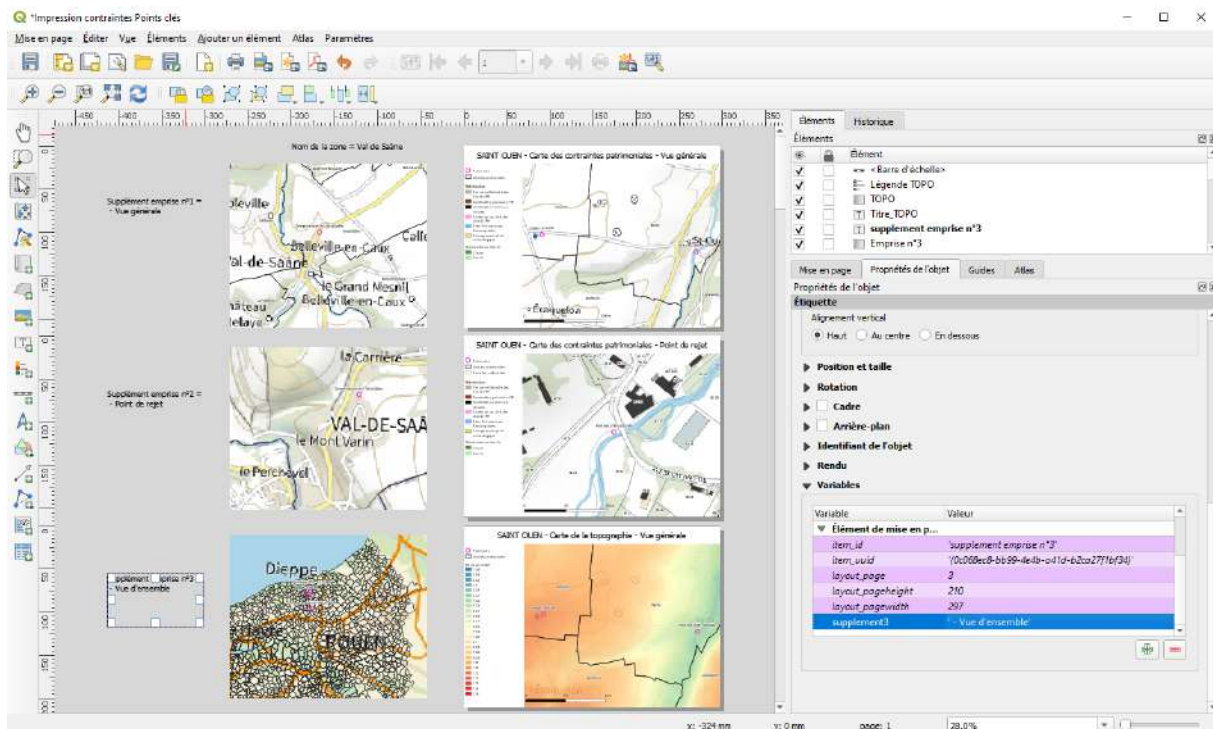
Procédez de manière identique à la variable "supplément emprise 1"

▼ Variables	
Variable	Valeur
▼ Élément de mise en p...	
item_id	'supplement emprise n°3'
item_uuid	'{0c068ec8-bb99-4e4b-a41d-b2ca27f1bf34}'
layout_page	3
layout_pageheight	210
layout_pagewidth	297
supplement3	- Vue d'ensemble

3.2.9 Actualiser l'affichage des cartes

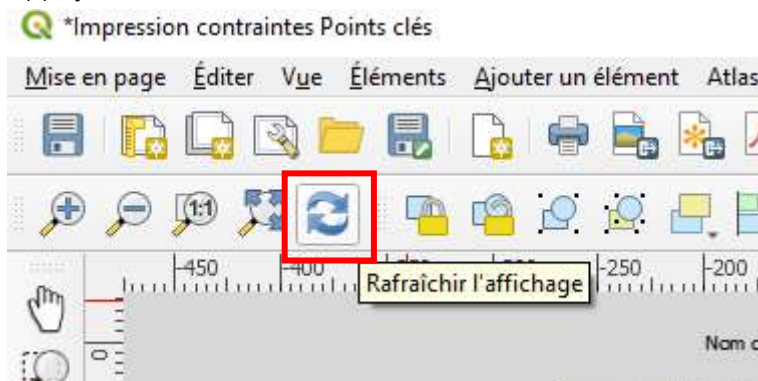
Arrivés à cette étape-là, vous avez défini les nouvelles emprises à utiliser et vous avez personnalisé les différentes variables comme vous l'entendiez.

La mise en page se présente de la manière suivante et non actualisée :

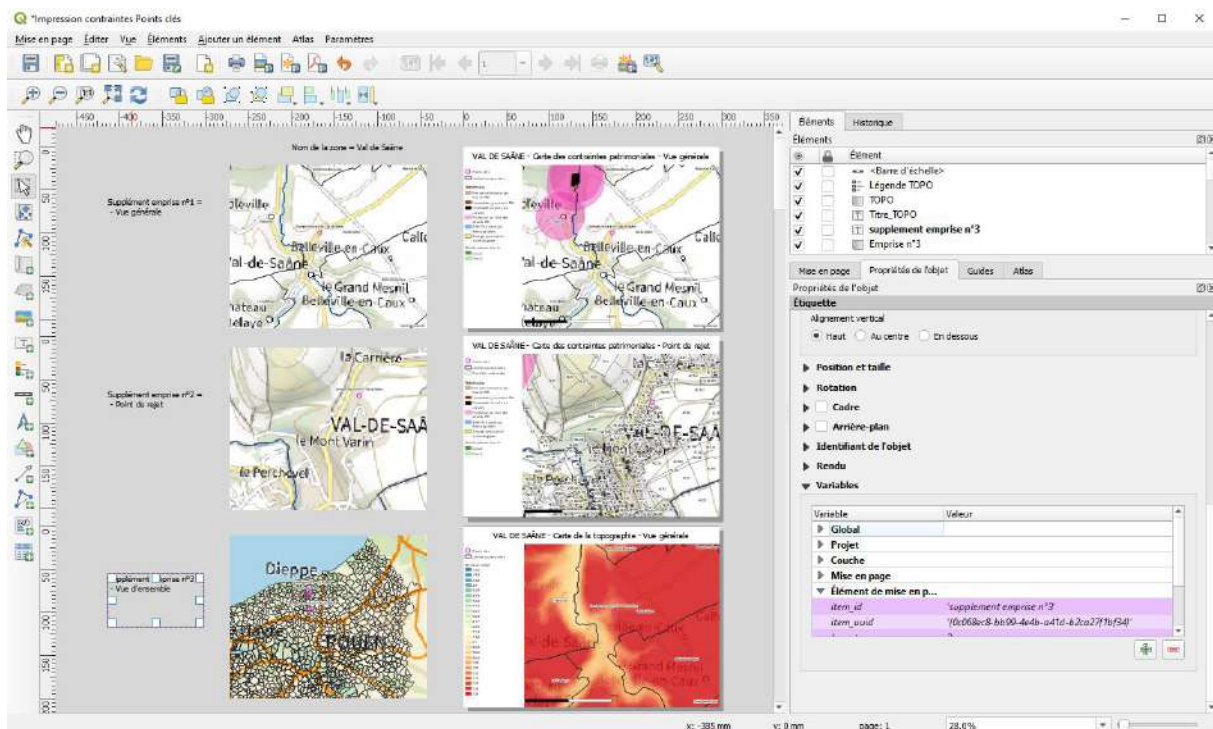


Afin d'avoir un meilleur aperçu du rendu graphique et d'être sûr que les cartes exportées à l'étape suivante sont les bonnes, il vous faut **"rafraîchir l'affichage"**.

Appuyer sur le bouton suivant :



La mise en page charge un petit moment et finis par s'afficher de manière actualisée :



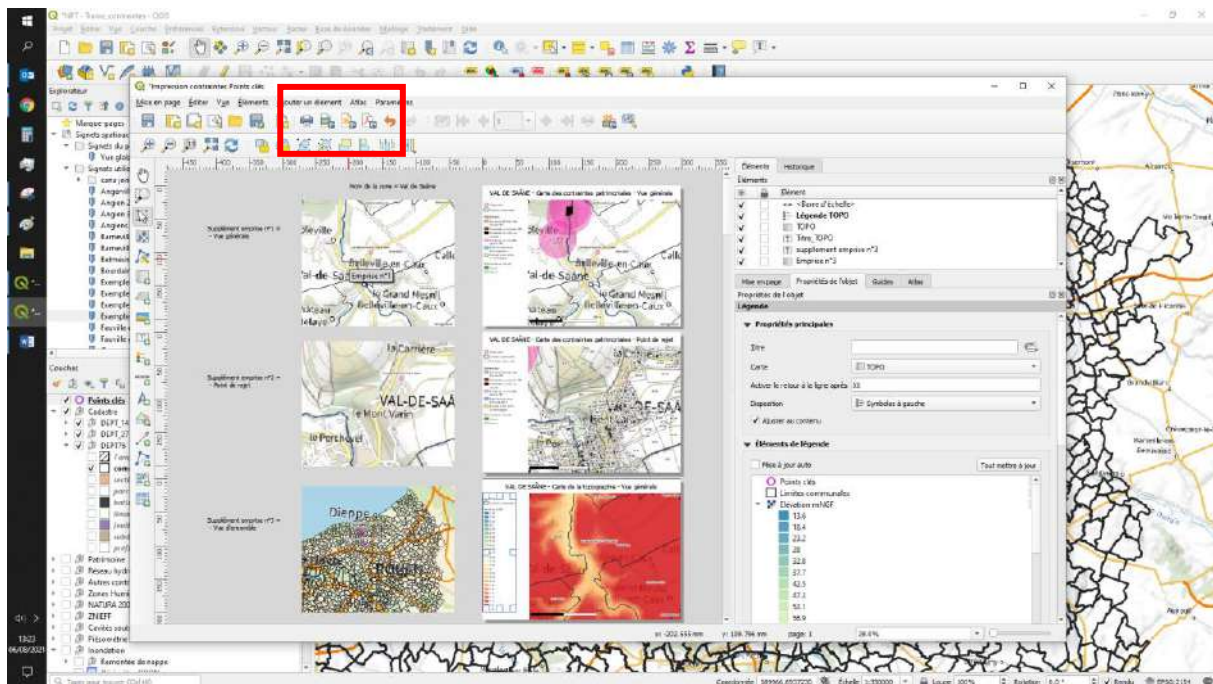
3.2.10 Exporter la mise en page au format voulu

Vous êtes désormais prêt à exporter la mise en page pour obtenir des fichiers contenant les cartes.

Vous pouvez choisir, entre autres, le format PDF ou le format image.



Les boutons d'export se situent à cet endroit la :

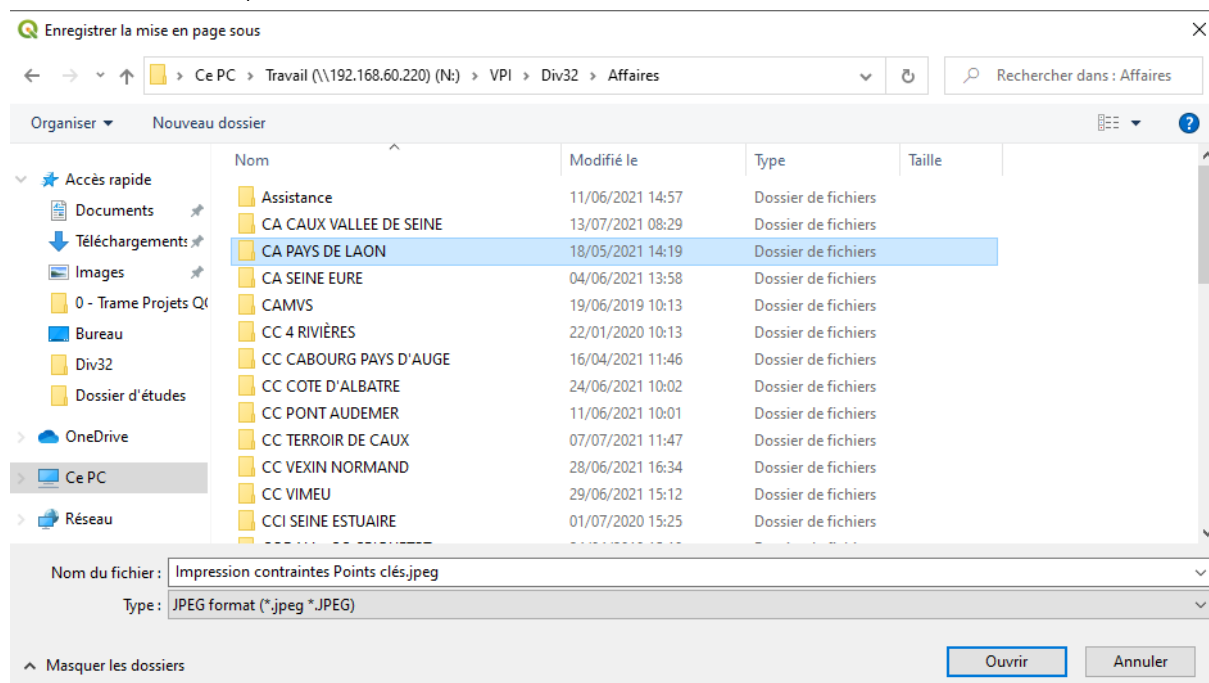


Export au format image

Si vous préférez avoir chaque carte au format image (.jpeg ou .png par exemple), alors appuyez

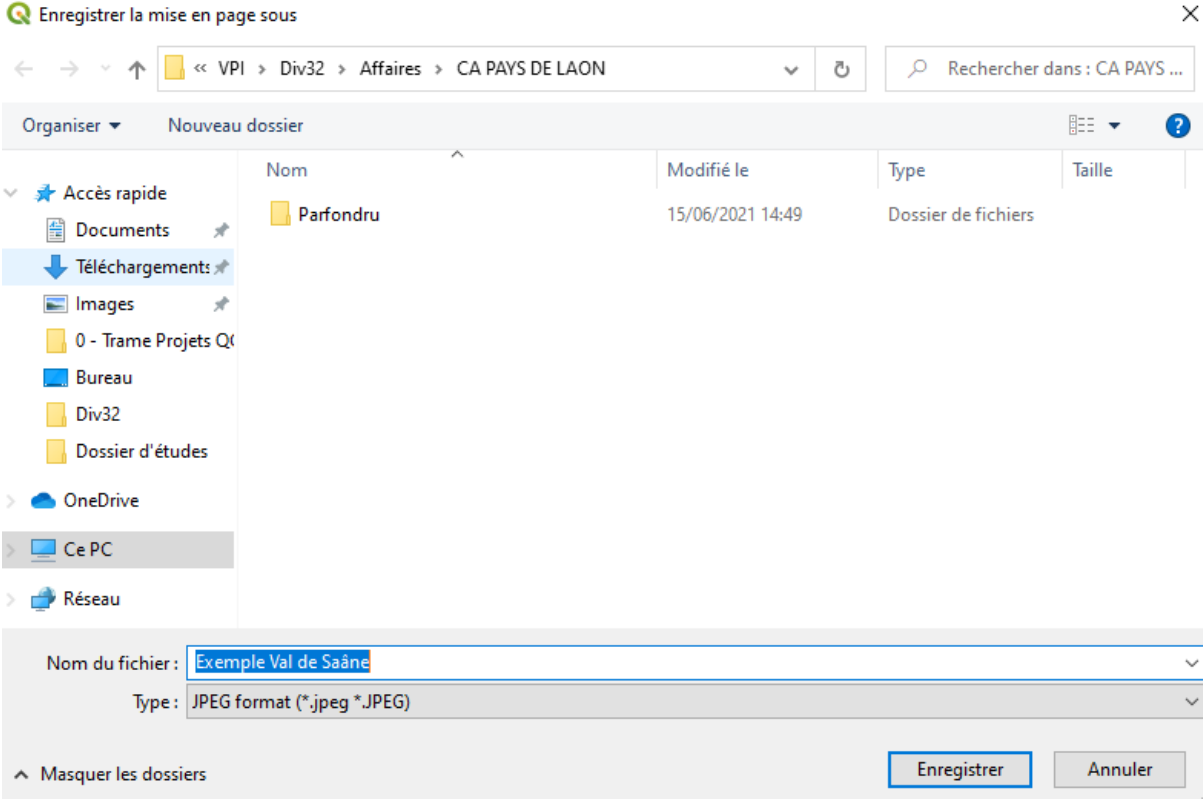
sur l'icône .

Une fenêtre de l'explorateur Windows s'ouvre :



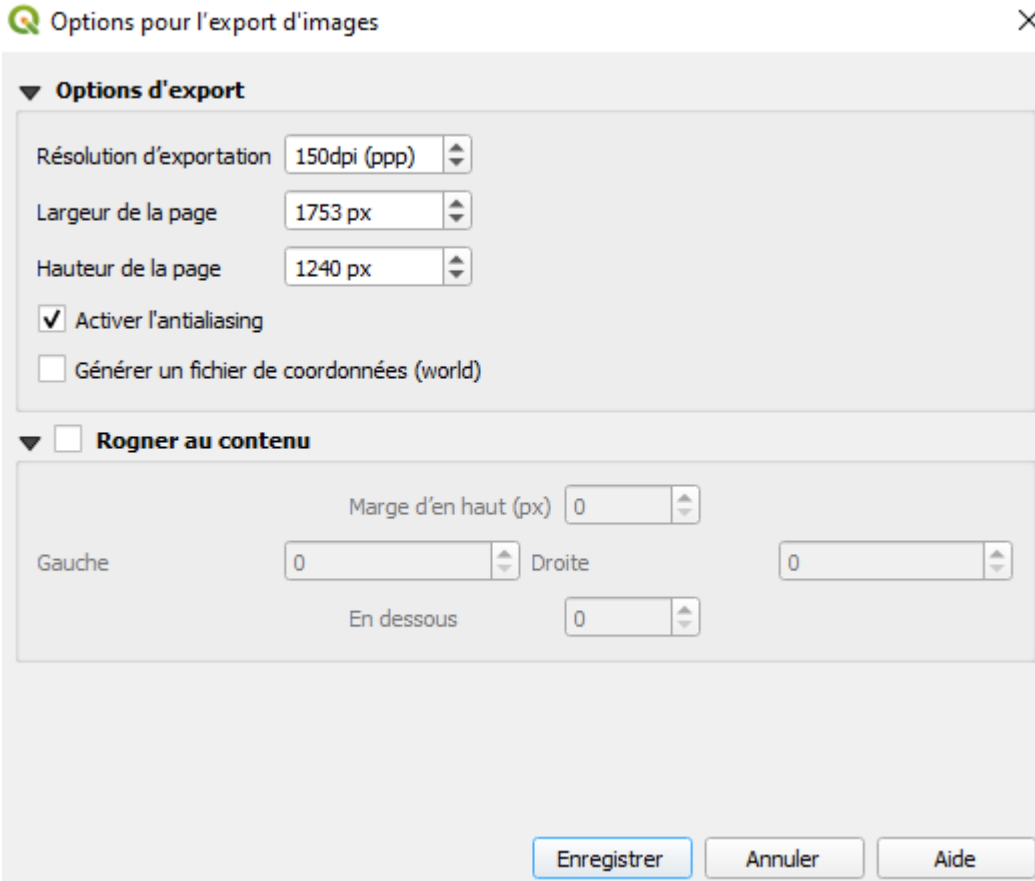
Cherchez-y le dossier de l'affaire dans lequel vous souhaitez enregistrer l'export.

Modifier le nom si vous le souhaitez.



Appuyer sur "Enregistrer".

Ensuite, l'interface suivante s'ouvre :



Appuyer sur "enregistrer".

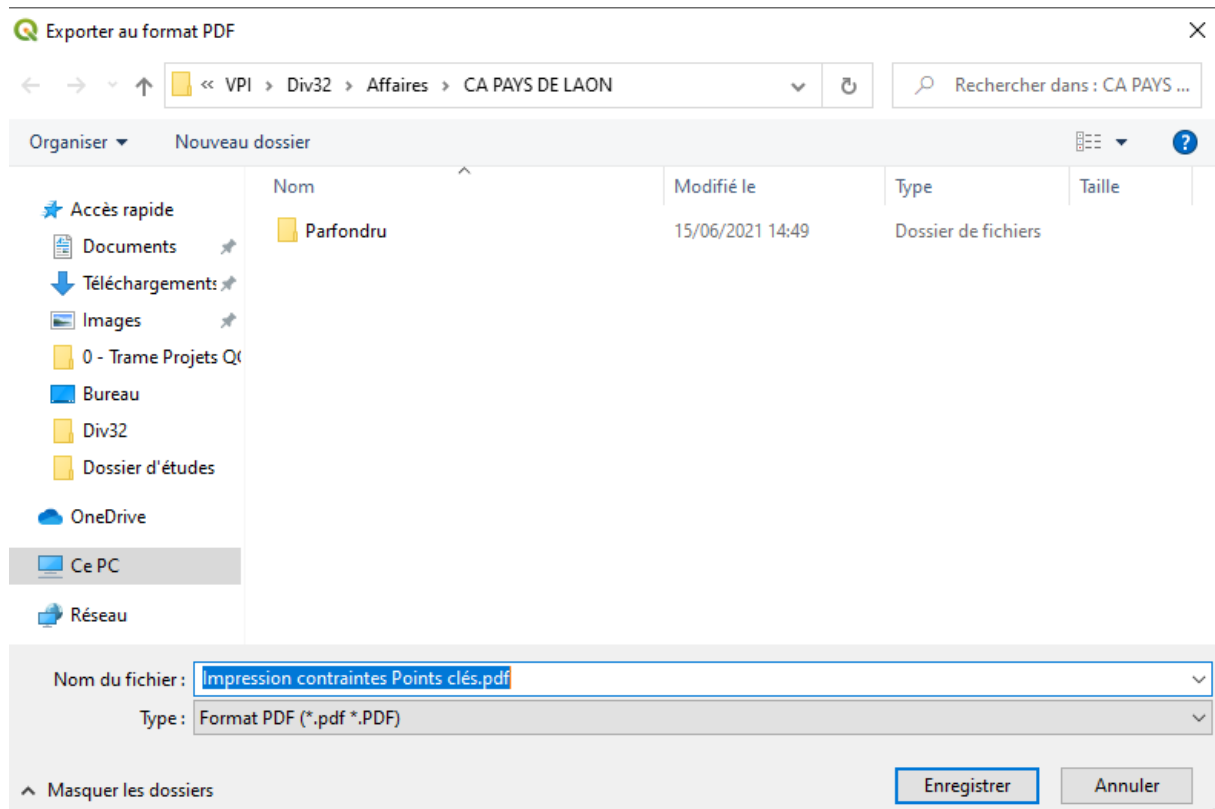
L'export peut prendre plusieurs minutes, laissez le logiciel tourner.

Export au format PDF

Si vous souhaitez obtenir un seul fichier PDF composé de pages contenant toutes les cartes,

appuyez sur l'icone 

De la même manière que pour le format image, choisissez le dossier d'enregistrement, modifiez le nom si besoin et appuyez sur enregistrer :



L'interface suivante s'ouvre :

▼ Options d'export

- ☒ Toujours exporter comme vecteurs
- ☒ Append georeference information
- ☒ Export RDF metadata (title, author, etc.)

Export de texte Toujours exporter le texte comme un chemin (Recommandé) ▼

▼ ☐ Créer un PDF Géospatial (GeoPDF)

Format

ISO 32000 Extension (recommended) ▼

▼ ☐ Include multiple map themes

- ☐ Aléa érosion
- ☐ Autres contraintes environnementales
- ☐ Autres contraintes environnementales + cadastre
- ☐ Cavités souterraines
- ☐ Cavités souterraines + parcelles + bati
- ☐ Communes + bati + parcelles
- ☐ IGN + communes
- ☐ MESOuterraine
- ☐ MESuperficielles
- ☐ NATURA 2000
- ☐ NATURA 2000 + Parcelles + bati
- ☐ NATURA 2000 + Vue aérienne
- ☐ Patrimoine

▼ ☒ Include vector feature information

Uncheck layers to avoid exporting vector feature information for those layers, and optionally set the group name to allow multiple layers to be joined into a single logical PDF group

Couche	PDF Group
☒ Points clés	
▶ ☐ Cadastre	
▶ ☐ Patrimoine	
▶ ☐ Réseau hydro	
▶ ☐ Autres contraintes environnementales	
▶ ☐ Zones Humides	
▶ ☐ NATURA 2000	
▶ ☐ ZNIEFF	
▶ ☐ Cavités souterraines	
▶ ☐ Dénivelé	

▼ Options avancées

- ☐ Désactiver l'export tuilés des couches raster
- ☒ Simplifier les géométries pour réduire la taille du fichier de sortie

Enregistrer

Annuler

Aide

Appuyez simplement sur "Enregistrer".

L'export peut prendre plusieurs minutes, laissez le logiciel tourner.

3.2.11 Vérifier le résultat de l'exportation

Avant de fermer le projet, vérifier le bon enregistrement de l'export en ouvrant le dossier de l'affaire que vous aviez choisi comme lieu d'enregistrement.

Examinez le fichier PDF ou les fichiers images exportés.

S'ils sont à votre convenance, vous pouvez fermer le projet sans enregistrer. En dehors des signets qui sont enregistrés directement à la création, toutes les modifications seront à refaire si vous fermez à tort le projet.

Si les exports ne vous conviennent pas, modifiez les éléments insatisfaisants pas et recommencez l'export.

4 INSTRUCTIONS COMPLEMENTAIRES A LA RECHERCHE DES CONTRAINTES

Il est important de préciser que le projet "Trame contraintes" ne référence pas toutes les contraintes nécessaires.

Pour différentes raisons, à minima les informations listées ci-dessous ne sont pas incluse au SIG.

4.1 PERIMETRES DE PROTECTION DES CAPTAGES

- Connectez-vous au site suivant : <http://www.arshn-perimetre-de-protection.fr/>
- Avec les identifiants suivants au 13/08/2021 :
 - Identifiant : Anne15
 - MDP : y3p7b0

4.2 INDICE DE DEVELOPPEMENT ET DE PERSISTANCE DES RESEAUX (IDPR) :

- L'IDPR est disponible ici : <http://sigessn.brgm.fr/?page=carto>
 - Sous l'onglet vulnérabilité

4.3 CARTE GEOLOGIQUE :

- Des cartes géologique sont disponibles pour les 3 départements dans le dossier "0 – Trame projets QGIS"

4.4 CARTE DE LA TOPOGRAPHIE :

- La carte de la topographie est disponible dans le dossier "0 – Trame projets QGIS"

4.5 PIEZOMETRIE DU CALVADOS

- En raison du re-découpage des régions, la piézométrie n'est pas incluse dans le SIG.



POLYTECH
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Donatien Braud
2020-2021

Rapport de stage : Acceptabilité des rejets de station de traitement de l'eau et rédaction de Dossier Loi sur l'Eau

Résumé : Au sein de l'agence de St Martin du Vivier, j'ai rédigé l'ensemble du DLE relatif au renouvellement de la filière de l'usine de traitement de l'eau potable de Bourdainville, filière comprenant une unité d'adoucissement. J'ai préalablement constitué un état de l'art afin de bien appréhender la notion actuelle d'Equitox.

J'ai également mis au point un outil QGIS afin de simplifier la recherche des contraintes environnementales et ai participé à des audits de station

Mots Clés : Dossier Loi sur l'Eau (DLE), UTEP, traitement de l'eau potable, Equitox, décarbonatation, adoucissement, rejets en milieu naturel, chlorures, contraintes environnementales,

Verdi Picardie :

1 allée Théodore Monod, Plaine de la Ronce,
76160 Saint Martin du Vivier

Tuteur entreprise :

Anne Torralba - Duclaye
Chef de projet

Tuteur académique :

Vincent Rotgé

VERDI