



Modification du zonage d'assainissement de Damprichard

Notice explicative

Table des matières

I.	Introduction :	2
II.	Situation actuelle et environnement :	2
1.	Le plateau de maiche :	2
2.	Climat :	2
3.	Type de sol :	3
III.	La gestion des eaux usées par le Syndicat Intercommunal d'Assainissement du Plateau de Maiche	3
1.	Historique et contexte :	3
2.	Les réseaux	4
3.	La station d'épuration	4
3.1	Généralités :	5
3.2	Fonctionnement :	5
4.	Dossier d'autorisation	17
IV.	Damprichard	18
1.	Les réseaux	18
2.	Proposition de zonage d'assainissement	18
3.	Assainissement non-collectif	18
4.	Incidence du projet sur la station d'épuration	19
V.	Annexes	19
1.	Zonage actuel	19
2.	Projet du nouveau zonage	20
		21

I. Introduction :

Le zonage d'assainissement consiste en la délimitation des zones d'assainissement collectifs et des zones d'assainissement non collectif, en application de l'article 38 de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992.

L'étude initiale de zonage d'assainissement de la commune de Damprichard a été réalisée en 2002 et validé par délibération le 14/11/2003.

Dans le cadre d'une révision des documents d'urbanisme et notamment du PLU, le zonage d'assainissement fait l'objet d'une actualisation. La présente étude permet la mise à jour de ce zonage d'assainissement, en cohérence avec les orientations du PLU et les possibilités de mise en place des réseaux

Le zonage d'assainissement ainsi modifié est repris dans cette notice et fait l'objet d'une enquête publique.

II. Situation actuelle et environnement :

1. Le plateau de maiche :

Le Syndicat Intercommunal d'Assainissement du Plateau (SIAP) gère l'assainissement des communes de Damprichard, Belfays, Ferrière-le-Lac, Cernay-l'Eglise et Maïche. On retrouve toutes ces communes sur un plateau dénommé le plateau Maïchois. Celui-ci, situé entre les deuxième et troisième chaînes du Jura, doit son caractère particulier à cette situation géographique qu'il occupe entre deux monts avoisinants les 1000 mètres.

Le plateau de Maïche s'avère être une région de moyenne montagne où les reliefs se caractérisent par une succession d'anticlinaux et de synclinaux (monts, vallées, vaux), tronçonnés par de nombreuses failles. En effet, il y a un million d'années, une épaisse langue de glace (prolongement du glacier de Jungfrau en Suisse) recouvrait l'actuel plateau de Maïche. Le retrait des glaciers et le travail incessant de l'eau confèrent au site ses formes actuelles.

Celui-ci est également marqué par l'omniprésence des formations karstiques liées à la composition calcaire du substrat géologique. Il en résulte donc des formes paysagères particulières (reculées, vallées encaissées, gouffres, grottes, etc..) et un fonctionnement hydrologique et hydrogéologique complexe.

2. Climat :

Le climat de la Franche-Comté résulte de l'influence océanique avec une pluviosité importante en quantité comme en fréquence et une influence continentale avec des saisons bien marquées : de beaux automnes, des hivers rigoureux, des printemps tardifs et capricieux et des étés chauds et lourds. De plus, les reliefs des Vosges et du Jura apportent des nuances montagnardes dans certains secteurs.

Localement, le plateau de Maïche est également caractérisé par des hivers parfois assez rudes (souvent en dessous de -10°C) et de violents orages durant la période estivale.

La hauteur moyenne annuelle des précipitations sur le secteur de Maïche est de l'ordre de 1400 à 1500 mm d'eau par an avec des hauteurs moyennes mensuelles comprises entre 100 et 140 mm.

3. Type de sol :

L'étude du sol du plateau de Maïche s'avère nécessaire du fait qu'elle apporte des informations primordiales sur la manière dont les eaux s'infiltrent dans celui-ci et donc sur l'attitude à avoir en matière de déversement des eaux en milieu naturel. En effet, dans certaines communes, le réseau n'est pas systématiquement équipé des deux conduites, eaux usées ou eaux pluviales, dites « en séparatif » par souci d'économie et ces dernières doivent être infiltrées sur place. Cette solution est rendue possible grâce à un **sol de type karstique** qui caractérise globalement le département du Doubs et donc le plateau de Maïche.

Le paysage du karst résulte des écoulements souterrains particuliers qui se mettent en place progressivement dans les roches carbonatées (calcaires et dolomie) et dans les roches salines (gypse et sels de gemme). Le karst est donc généralement un aquifère puisque l'eau souterraine est totalement impliquée dans sa formation et dans son fonctionnement. Ainsi, le karst est constitué par un ensemble de formes souterraines et de surface et de conditions d'écoulements souterrains qui interagissent les unes sur les autres. Dans ces roches, la dissolution et l'écoulement souterrain créent des conduits de tailles très variables qui sont organisés en réseau hiérarchisé de l'amont vers l'aval (des points d'infiltrations d'eau dans la roche jusqu'à la source).

En dehors de ces réseaux karstiques, les vides dans la roche sont constitués de cavités, de failles, fractures où de plans de stratifications plus ou moins élargis par la dissolution. L'écoulement de l'eau dans ces réseaux parfois très complexes se fait en fonction de la pente, de la résistance opposée par la roche et de la perméabilité.

C'est d'ailleurs par l'une de ces failles, façonnée entre autres par l'activité karstique, que les eaux de sortie de la station d'épuration de Maïche peuvent rejoindre le Dessoubre, une rivière, affluent du Doubs, qui s'écoule du cirque de Consolation sur le territoire de Consolation-Maisonnettes à Saint-Hippolyte suivant une combe parallèle aux gorges du Doubs.

III. La gestion des eaux usées par le Syndicat Intercommunal d'Assainissement du Plateau de Maïche

1. Historique et contexte :

Evolution de la collectivité :

Jusqu'à dans les années 1980, les effluents domestiques raccordés à un réseau d'assainissement étaient évacués en dehors de la ville de Maïche au point le plus bas, sans traitement réel hormis un bassin de décantation, dans une faille qui rejoignait en bas du plateau un cours d'eau "Le Bief de Bran". Mais le 13 mai 1974, un élevage de truites aux abords du Bief De Bran fut détruit par une pollution d'origine humaine. L'enquête détermina la responsabilité de la commune de Maïche qui fut contrainte de payer 750 000 F de dommages et intérêts à l'exploitant. Ainsi, le projet de construction d'une station d'épuration communale évoqué depuis le début des années 70 devint une priorité pour les élus. De plus, afin d'obtenir une aide financière de l'Etat pour la modernisation de sa fromagerie, la coopérative de fromagerie s'engagea à participer au frais de construction et de gestion de la future station.

La station d'épuration communale fut donc mise en service en 1981 pour traiter les effluents de la collectivité, de la fromagerie et des industriels raccordés au réseau communal et fut exploitée en affermage comme décrit dans le chapitre précédent.

Par la suite, la commune de Cernay-l'Eglise, ne disposant pas de station d'épuration, avait passé une convention en 1985 avec la ville de Maiche afin que les deux réseaux d'assainissement soient reliés. Cette convention a évolué vers la constitution du syndicat intercommunal d'assainissement, autorisé par le Préfet du Doubs en date du 20 novembre 2002.

Ainsi, le premier janvier 2003, un SIVU (Syndicat Intercommunal à Vocation Unique), le SIAMCE, Syndicat Intercommunal de Maîche et Cernay-l'Eglise, fut créé dans le but de doter l'assainissement d'un budget à part et non rattaché à celui de la commune. Le statut réglementaire de l'assainissement évolua en passant de SPIC à EPIC (Etablissement Public Industriel et Commercial). Cette évolution est hiérarchique puisque l'ordonnateur n'est plus le Maire mais le Président de l'EPIC, il possède son propre comité syndical qui prend les décisions. Il n'y a donc plus aucune relation administrative avec la collectivité. Son siège social se trouve à la mairie de Maîche, son Président est Monsieur FEUVRIER Jean-Michel, adjoint à la mairie de Maiche.

Enfin, il est à noter que le premier janvier 2005, les membres du Comité Syndical ont voté le changement de nom du syndicat pour tenir compte de l'intégration de la commune de Damprichard (suite à une délibération du conseil municipal) ainsi que Belfays et Ferrières le Lac. Le Syndicat Intercommunal d'Assainissement de Maîche Cernay-l'Eglise (SIAMCE) se nomme, depuis le 1^{er} janvier 2005, Syndicat Intercommunal d'Assainissement du Plateau (SIAP).

Exploitation :

La STEP de Maiche fut exploitée en affermage par la Compagnie Générale des Eaux du 1^{er} janvier 1985 au 1^{er} janvier 2002. En France, l'organisation des services de l'adduction d'eau potable, de la collecte et du traitement des eaux usées et pluviales relève des communes et de leurs groupements.

Le contrat d'affermage qui liait Maîche à la Compagnie Générale des Eaux ne fût pas renouvelé après son expiration en 2002 et le fonctionnement de la station d'épuration ainsi que l'entretien du réseau d'assainissement de Maîche et Cernay-l'Eglise fût pris en charge par la mairie de Maîche grâce à la création d'un SPIC (Service Public Industriel et Commercial) qui est un service à part entière de la commune. Le Maire en est l'ordonnateur et le conseil municipal prend les décisions relatives à ce service.

En effet, les collectivités locales peuvent, soit confier la gestion de leurs services des eaux à une compagnie privée spécialisée, soit l'assurer directement en régie. C'est au Conseil Municipal ou au Comité Syndical (dans le cas d'une création d'un syndicat intercommunal d'assainissement) de faire le choix compte tenu du contexte local.

2. Les réseaux

Le SIAP gère 74.647 Km de réseaux. Ceux-ci se décomposent en différentes catégories :

- Réseaux eaux usées
 - Réseaux eaux pluviales
 - Réseaux unitaires
 - Réseaux de refoulement
- #### 3. La station d'épuration

La station d'épuration Intercommunale est de type boues activées avec une particularité de fonctionnement séquentiel discontinu appelé SBR. La capacité initiale est aujourd'hui de 9700 équivalents habitants (EH).

3.1 Généralités :

Les caractéristiques hydrauliques initiales, les paramètres analysés et les normes de rejet exigées sont décrits dans les tableaux suivant :

Année de mise en service		2009
Capacités nominales	Equivalents Habitants	9700 EH
	DBO ₅	582 kg/j
	Volume journalier d'eaux usées	1255 m ³ /j en temps sec et 2455 m ³ /j en temps de pluie
	Débit de pointe	170 m ³ /h
	DCO	1142 kg/j
	MES	949 kg/j
	N-NTK	98,2 kg/j
	Pt	26 kg/j
Arrivées des eaux usées à la STEP		Poste de relevage

PARAMETRES DETERMINANT LA QUALITE D'UN REJET			CONCENTRATION MAXIMALE DE REJET AUTORISEE (mg/l)	RENDEMENTS (%)
Matière organique	Particulaire	MES	30	> 92
		Dissoute	DBO ₅	25
			DCO	90
Forme de l'azote	Réduite	NTK	15	> 75
	Global	NGL	15	> 75
Phosphore total			2	> 81

3.2 Fonctionnement :

Le procédé à boues activées consiste à une intensification du processus d'autoépuration des cours d'eau. Il repose sur la constatation suivante : une eau d'égout dans laquelle on fait barboter de l'air voit se développer rapidement une flore bactérienne au détriment des matières organiques polluantes présentes.

Dans des conditions adéquates d'aération, ces micro-organismes se multiplient et s'agglomèrent en petits flocons qui se déposent lorsqu'on arrête l'aération. Cette masse a été appelée « floc bactérien ». Si, après vidange de l'eau épurée, on recommence l'opération avec une nouvelle charge d'eau usée, en conservant la boue formée précédemment, l'épuration se révèle plus rapide, d'où l'idée de recycler les boues au cours d'un traitement en continu. Du fait de leur propriétés particulières, ces boues furent appelées boues activées.

Le principe du procédé consiste donc à provoquer le développement d'un floc bactérien dans un bassin alimenté en eau usée à traiter en brassant suffisamment le milieu pour éviter la décantation des flocons et en lui fournissant l'oxygène nécessaire à la prolifération des micro-organismes.



Photographies de boues activées en flocons décantées dans un bécher et de leur observation microscopique $\times 100$

La boue activée apparaît comme une suspension de particules floconneuses (de quelques 1/10 de mm à quelques mm de diamètre), ou floc, constitué de bactéries, de matières organiques inertes ou minérales, maintenues par une substance mucilagineuse, produit de l'activité bactérienne. Une boue activée normale contient également une microfaune abondante de protozoaires et petits métazoaires. L'examen de la microfaune prédatrice est très révélateur de l'état d'une boue activée et il constitue pour un biologiste le plus sur moyen de diagnostiquer le fonctionnement d'un bassin de boues activées et de connaître les éventuelles solutions à apporter en cas de mauvais fonctionnement.

Dans le cas de la STEP de Maîche, sachant, comme vu précédemment, que le système d'épuration (procédé SBR) est séquentiel et que les étapes se succèdent dans un seul et même réacteur, le traitement par boues activées a lieu lors de la phase de brassage et d'aération.

Le prétraitement

L'effluent arrive en tête de station et subit tout d'abord plusieurs pré-traitements physiques :

- **Le dégrillage** (élimine les déchets et particules de gros volume susceptibles de nuire aux traitements postérieurs) ; à l'aide d'un caniveau équipé d'un **dégrilleur fin** de type escalier (maille 6 mm) et d'une grille à nettoyage manuel sur by-pass. Les refus de la grille sont ensuite compactés puis ensachés.



Photographies du dégrilleur de la STEP

- **Le dessablage – dégraissage (retire les sables et les graisses contenus dans les eaux usées)** : par un ouvrage combiné aéré de 3,50 mètres de diamètre assurant simultanément les fonctions de mise en suspension des graisses par insufflation d'air (aérateur fines bulles), de raclage automatique des graisses vers la fosse à graisses et extraction des sables au fond par pompage et refoulement vers le laveur à sable afin de retirer la matière organique contenue dans les sables dans le but de pouvoir les recycler et revaloriser.



Photographies du dégraisseur-dessableur de la STEP



Photographies de la fosse à graisses et du laveur à sables de la STEP

Le traitement biologique : les SBRs

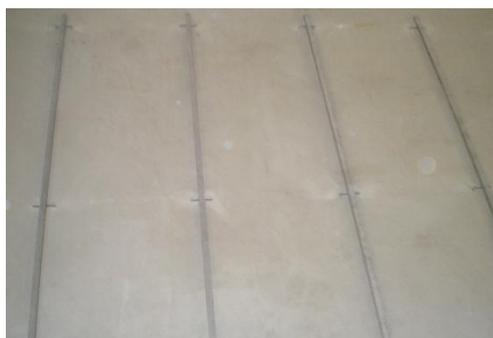


Photographies des SBRs de la STEP

L'épuration biologique des eaux prétraitées a lieu dans l'un ou l'autre des deux bassins SBR de la STEP. Ceux-ci, de 1600 m³ chacun, sont séparés par une cloison et chevauchés par une passerelle permettant l'accès et le contrôle des installations.

Filière eaux aération

L'aération des effluents dans chaque bassin est assurée par une insufflation par membranes fines bulles installée en fond de bassins, alimentée par deux surpresseurs d'air. Un bassin au maximum est aéré simultanément, un jeu de vannes automatiques permet d'avoir, en permanence, un surpresseur disponible en secours.



Photographies d'un surpresseur et de membranes fines bulles de la STEP

Filière eaux agitation

Un agitateur permet d'éviter la décantation des boues entre deux phases d'aération.

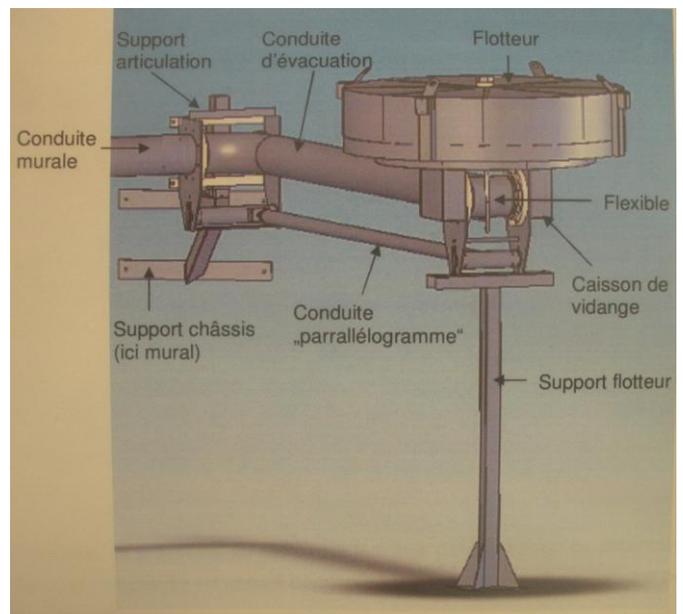
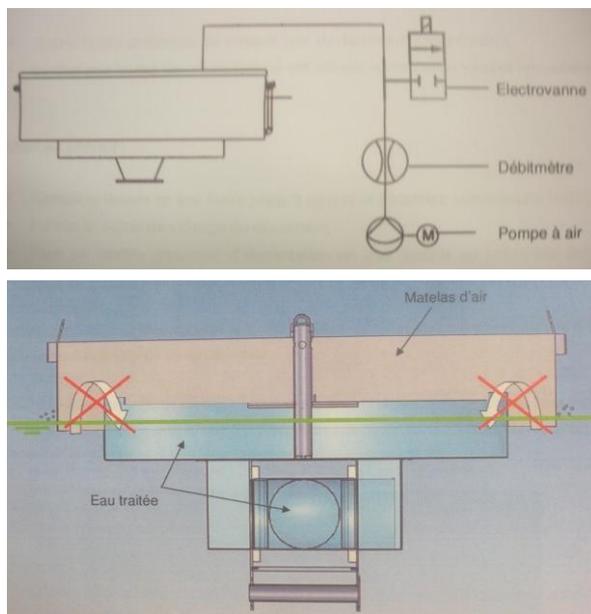


Photographies d'un agitateur (bras et pale) avant mise en place

Evacuation et extraction

Après le traitement biologique proprement dit, les boues activées doivent être à nouveau séparées des eaux usées. Pour ce faire, les boues sont d'abord sédimentées puis l'eau claire est soutirée. A la fin de chaque cycle, les boues activées, qui viennent d'être produites (boues excédentaires), sont soutirées de façon à pouvoir faire fonctionner le réacteur de manière constante avec une concentration en boues donnée.

L'extraction des boues à partir des bassins est réalisée par une pompe immergée pour l'alimentation de la bêche d'homogénéisation des boues. L'évacuation des eaux claires est permise par l'activité d'un décanteur de type pelle cyclar constitué d'un flotteur associé à un déversoir.



Schémas issus du dossier d'entretien biologique n°3 comprenant la liste du matériel constructeur équipant la station des eaux usées de Maïche.

Ce décanteur est un outil indispensable pour permettre le fonctionnement des SBRs car il doit s'adapter aussi bien aux phases d'aération que de décantation et vidange.

En effet, pendant la phase de remplissage/aération et décantation, pendant que toutes les fonctions biologiques indispensables au traitement de l'eau sont effectuées, le déversoir est alimenté continuellement en air comprimé, de manière à le dénoyer. Le compresseur crée un matelas d'air dans le flotteur qui suffit à soulever l'arrêt d'écoulement en dehors de l'eau. Ainsi, les bulles d'air formées sous le flotteur évitent la pénétration des boues ou des eaux résiduaires dans la conduite d'évacuation, qui reste remplie avec de l'eau claire durant les phases d'aération du bassin biologique. Une fois tous les processus de traitement terminés dans le bassin de décantation, le mélange eau/boue qui en résulte est séparé de manière gravitaire pendant environ une heure (phase de décantation).

Néanmoins, lors de la phase de vidange, une mise à l'atmosphère de l'air produit par le compresseur et de l'air contenu sous le flotteur doit être effectuée en commandant l'électrovanne située dans le coffret électro-pneumatique du décanteur. De cette manière, le matelas d'air ne peut plus être maintenu, le déversoir est de nouveau noyé et l'eau claire peut alors être évacuée par la vanne d'évacuation ouverte.

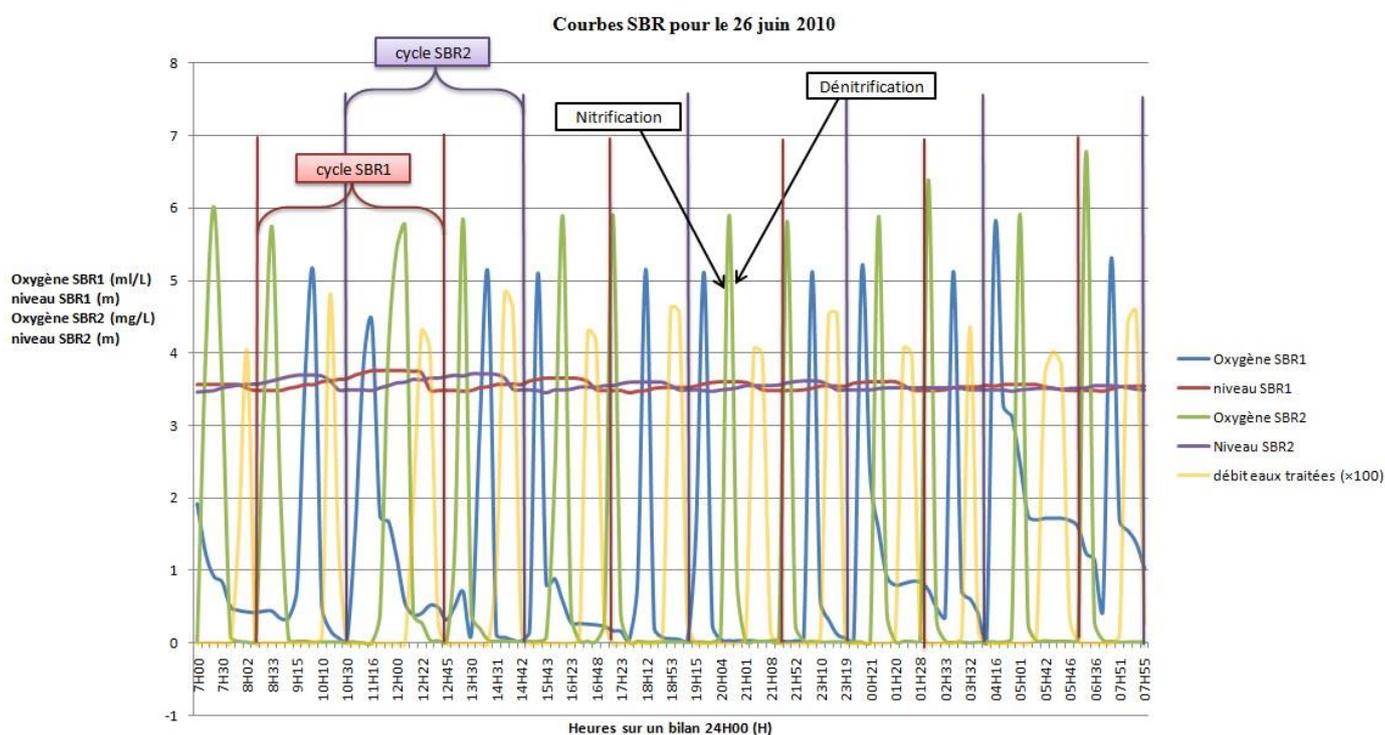
La phase de vidange s'arrête par la fermeture de la vanne d'évacuation (d'après l'indication d'un débitmètre). Le support flotteur permet d'écarter tout danger qu'un bassin se vide complètement lors d'une défaillance de commande ou du décanteur. Quand la phase de vidange n'est pas active, le dispositif de reprise de l'eau traitée est fermé. Cela signifie que la vanne d'évacuation à la sortie de la conduite d'évacuation du décanteur est fermée ainsi que l'électrovanne de mise à l'atmosphère.

Les eaux traitées, évacuées du bassin, arrivent ensuite au niveau de la bêche d'eaux traitées en sortie de station à l'aide de deux pompes de relèvement et passent par le canal de rejet avant d'être acheminées vers un dégrilleur manuel pour ensuite s'engouffrer dans la faille.



Photographies de la bêche d'eaux traitées, du canal de sortie et du dégrilleur

Visualisation du déroulement des cycles sur 24H



Courbes retraçant l'oxygénation et le niveau des deux SBRs et indiquant le débit des eaux traitées relatif à ceux-ci sur 24H.

Le traitement biologique de la filière eau par système SBR est découpé en cycles d'une durée d'environ 260min (soit $\approx 4H20$), le cycle de chaque SBR étant décalé par rapport à l'autre de manière à ce que l'un puisse toujours être alimenté en eau lors de la phase d'aération alors que l'autre évacue les eaux traitées après décantation. Les courbes ci-dessus présentent ce découpage en cycles sur

24H00 avec, à l'issue de chaque cycle de 4H20, l'évacuation des eaux traitées qui en découlent pour l'un ou l'autre bassin concerné.

Les cycles se déroulent suivant une matrice de principe, visible et rectifiable directement depuis la synoptique de la station (cf. partie 4.2) et se découpent de manière simplifiée suivant le tableau suivant :

temps fixe "biologique"	130														260 min
temps fixe "sédimentation"											65				
temps fixe "vidange"											65				
temps en minutes	5	45	0	45	0	30	0	5	60	5	1	48	15	1	
Etapas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Total

Tableau récapitulatif du déroulement des cycles SBR suivant la matrice de la synoptique.

☞ **Trois étapes** sont alors distinguables, qui sont respectivement celle de la **biologique**, de la **sédimentation** et de la **vidange**. L'étape biologique est l'étape pendant laquelle le bassin se trouve en brassage et en aération, laquelle est réalisée lorsque les surpresseurs sont mis en marche et apportent un taux de dioxygène suffisant. Une fois

l'oxygénation et le brassage terminés, le taux d' O_2 va chuter jusqu'à frôler les 0 mg/l lors de la phase de décantation où les boues et les eaux épurées sont séparées. Enfin, les eaux traitées et les boues vont être évacuées lors de la dernière étape.

☞ **Les étapes biologique et de décantation** sont primordiales car elles sont à la base de **l'élimination de la pollution azotée**. En effet, l'azote est l'un des facteurs de dégradation de l'environnement à plusieurs titres :

- l'azote réduit consomme de l'oxygène pour se transformer en azote oxydé ;
- l'ammoniaque libre NH_3 est l'un des principaux toxiques, inhibiteurs de la vie aquatique ; - l'ion NH_4^+ gêne la production d'eau potable (combinaison avec le chlore formant des chloramines) ;
- l'azote est un élément fertilisant, sa présence en excès conduit à une eutrophisation du milieu.

L'excès d'azote nuit, par conséquent, à l'environnement. Il est donc nécessaire de réaliser son traitement biologique qui réduit la teneur en azote des eaux usées.

Le principe de **l'élimination biologique de l'azote** se fait en quatre étapes indispensables, suivant le cycle biologique de l'azote :

- l'ammonification ;
- l'assimilation ;
- la nitrification (nitritation-nitratation) ; - la dénitrification.

En effet, l'azote Kjeldhal (NTK), à éliminer des eaux usées, est constitué d'azote organique

(environ 30%) dont une fraction est associée aux matières en suspension et d'azote ammoniacal (soluble, environ 70%).

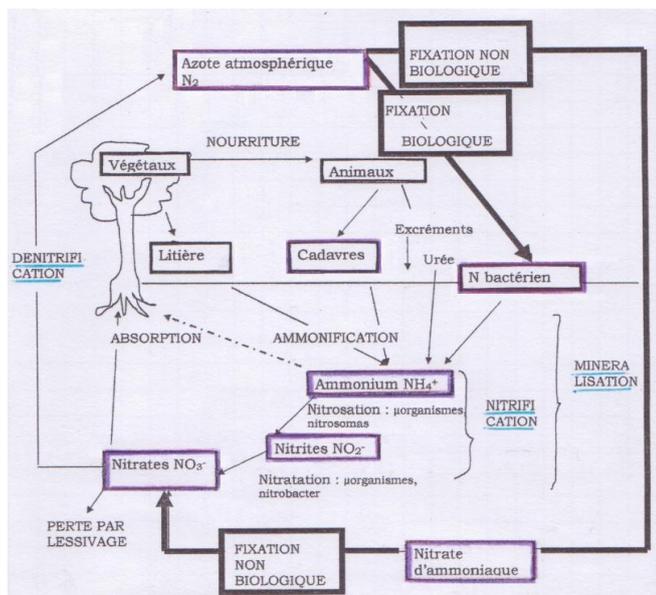


Schéma du cycle de l'azote, scanné à partir du cours de Daniel GILBERT, professeur à l'université de Franche-Comté.

□ L'**ammonification** est la première étape de la transformation de l'azote organique en azote ammoniacal réalisée par des bactéries, autant en milieu anoxique qu'anaérobie, suivant la réaction : $N_{org} \rightarrow NH_4^+ + OH^- + \text{produits carbonés}$

La nature de l'azote organique influence la cinétique de la réaction. Ainsi l'urée, principale source d'azote dans les eaux usées est très facilement ammonifiable. Par contre, les acides aminés se transforment plus difficilement en azote ammoniacal.

Etant donné la composition des eaux usées urbaines, une grande partie de l'azote organique est susceptible d'être ammonifiée. Deux facteurs peuvent expliquer ce phénomène d'ammonification : la longueur du réseau d'assainissement et le temps de séjour assez long dans les ouvrages. Or, il se trouve que le réseau d'assainissement alimentant la station de Maîche est justement très long si bien que l'ammonification est très poussée et qu'il ne subsiste presque plus d'azote organique.

□ L'**assimilation** est une transformation de la matière azotée minérale ou organique présente dans les eaux en matière vivante (biomasse épuratrice). La forme assimilable est l'azote ammoniacal. En effet, le traitement biologique des eaux usées conduit à la production de cellules bactériennes à partir de la pollution carbonée exprimée en termes de la DBO₅, en utilisant le mécanisme de la synthèse bactérienne. Cette réaction demande également une certaine quantité d'azote qui disparaît du liquide interstitiel. Cette transformation a lieu à l'arrivée des eaux usées dans le bassin.

□ Le principe de la **nitrification** consiste en l'oxydation, par des bactéries autotrophes aérobies, de l'azote ammoniacal en azote nitrique (nitrates). Les espèces, dites nitrifiantes, sont des bactéries autotrophes qui tirent leur énergie de l'oxydation de l'ammoniaque et qui utilisent les sources de carbone minéral (CO₂) pour synthétiser la matière vivante. La nitrification s'effectue en deux étapes :

- la **nitritation**, oxydation des ions ammonium en nitrites, selon la réaction simplifiée suivante : $NH_4^+ + 3/2 O_2 \rightarrow 2H^+ + H_2O + NO_2^-$. Cette réaction est due principalement aux bactéries de genre *Nitrosomonas*.

- la **nitratation**, oxydation des nitrites en nitrates, selon la réaction simplifiée suivante : $NO_2^- + 1/2 O_2 \rightarrow NO_3^-$. Cette réaction est due principalement aux bactéries de genre *Nitrobacter*.

Ces micro-organismes sont strictement aérobies mais sont surtout caractérisés par un métabolisme autotrophe vis-à-vis du carbone, c'est-à-dire qu'ils synthétisent leur matière vivante à partir du carbone minéral (carbonates).

La nitrification se déroule donc lors de l'oxygénation des bassins par l'intermédiaire des surpresseurs d'air qui augmentent la concentration en dioxygène jusqu'à un seuil suffisant pour que la nitrification soit complète. Le paramètre de temps de fonctionnement des surpresseurs est à surveiller constamment et à réguler en se fiant aux résultats apportés par les microméthodes qui donnent un aperçu de la concentration en ions ammonium et donc sur la qualité de la nitrification.

□ La **dénitrification** consiste en la réduction des nitrates en azote gazeux par les espèces dénitrifiantes qui ont la propriété d'utiliser, en cas de carence du milieu en oxygène, l'oxygène de certains composés chimiques, notamment des nitrates. Le principe de la dénitrification, conduisant à l'élimination totale de l'azote, est donc une réduction des nitrites et nitrates en azote gazeux qui se dégage dans l'atmosphère, selon la réaction suivante : $2 \text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{N}_2 + 5/2 \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

Les nitrates jouent un rôle d'accepteur final d'électrons à la place de l'oxygène. Cela reste donc un métabolisme aérobie malgré la stricte absence d'oxygène dissous. Ainsi la dénitrification hétérotrophe nécessite, pour se réaliser, la présence de pollution carbonée qui peut-être puisé directement dans l'eau brute.

Les micro-organismes impliqués dans la dénitrification appartiennent aux principaux genres bactériens hétérotrophes. Ainsi, les genres *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Alcaligènes*, *Bacillus*, ou *Moraxella*, très fréquents dans les boues activées, ont une activité dénitrifiante. Cette abondance de germes impliqués permet d'assurer la dénitrification dans une vaste plage de conditions de l'environnement (que ce soit la température, le pH ou l'âge des boues).

Toutefois, la principale contrainte est liée au maintien d'une concentration en oxygène dissous nulle. En effet, l'oxygène intervient à la fois en compétition avec le nitrate comme accepteur final d'électrons et en inhibiteur du système nitrate respiratoire. De même que pour la nitrification, il s'agit donc de veiller à réguler l'efficacité de la réaction, en surveillant les courbes de taux d'oxygène, ainsi que la concentration en nitrates en sortie au moyen des microméthodes.

☞ **Les deux premières étapes** sont également indispensables à **l'élimination de la pollution carbonée**, précédemment décrite dans le principe du traitement par boues activées (4.1.1).

☞ **La dernière étape** consiste à la séparation et à l'évacuation des eaux traitées et des boues en excès après traitement biologique.

Le temps de chaque étape dans le cycle est fixé par la matrice mais peut être modifié à tout moment par l'exploitant si l'un ou l'autre temps n'est pas adapté et ne permet pas un traitement efficace des eaux usées. Les courbes de la synoptique, combinées aux résultats des microméthodes et du laboratoire, permettent de veiller au bon fonctionnement du traitement des eaux usées. L'obtention de la concentration en boues des bassins ainsi que celle des résultats de décantation s'ajoute aux moyens de contrôle d'optimisation du traitement.

Le traitement physico-chimique du phosphore

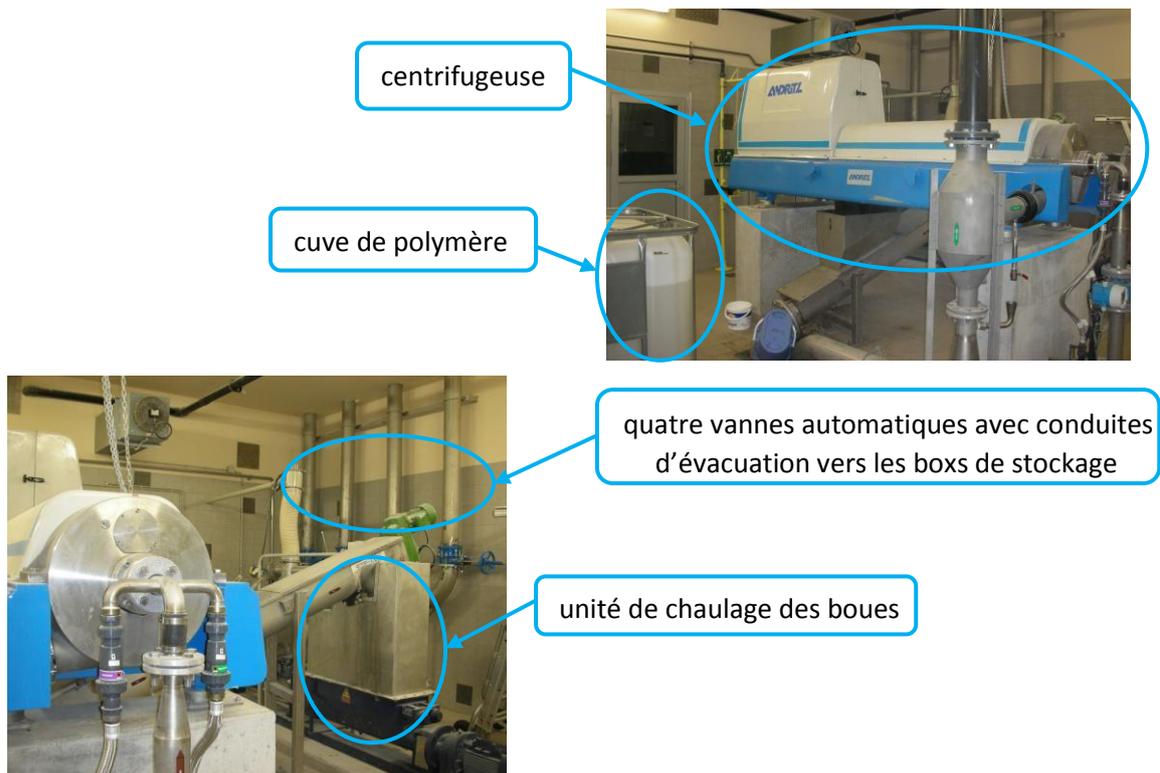
Le traitement physico-chimique est effectif par injection de sels de Fer pour la déphosphatation par l'intermédiaire de trois pompes doseuses (une par bassin et une en secours) installées dans un skid de sécurité, soutirant le réactif depuis une cuve de stockage de 10 m³.



Photographies du tuyau d'injection de clairtan dans le bassin et de la pompe correspondante

Le traitement des boues, centrifugation et chaulage

Les boues sont extraites de la bêche d'homogénéisation des boues par une pompe volumétrique pour être ensuite déshydratées par une centrifugeuse avec, en parallèle, une injection automatique de polymère afin de favoriser la floculation.



Photographies du poste de traitement des boues de la STEP

Les boues déshydratées sont ensuite évacuées vers l'unité de chaulage/convoiage assurée par une vis de convoiage, et une fois chaulées, sont refoulées par l'une des quatre vannes automatiques vers un box de stockage.

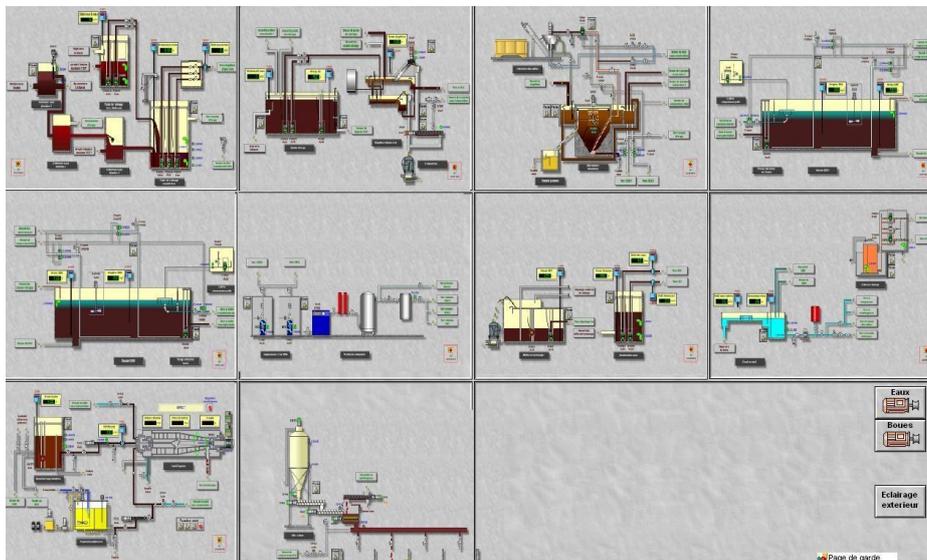


: Photographie des boîtes de stockage et conduite d'évacuation des boues chaulées dans un box

Les boues sont ensuite destinées à être épandues sur les terres agricoles.

Le logiciel topkapi, automatisation et synoptique

L'ensemble de la station est automatisé, l'exploitation peut donc se faire par l'intermédiaire d'une interface de visualisation sous la forme d'un logiciel de supervision. Ce logiciel, Topkapi, permet d'avoir une vue d'ensemble de la station sous la forme d'une synoptique et présente donc un grand nombre d'avantages pour l'exploitant. En effet, celui-ci va enregistrer, en temps réel, les courbes et graphiques, conserver les historiques et gérer les alarmes de l'ensemble des postes de la STEP.



Imprime écran de la page de garde de la synoptique

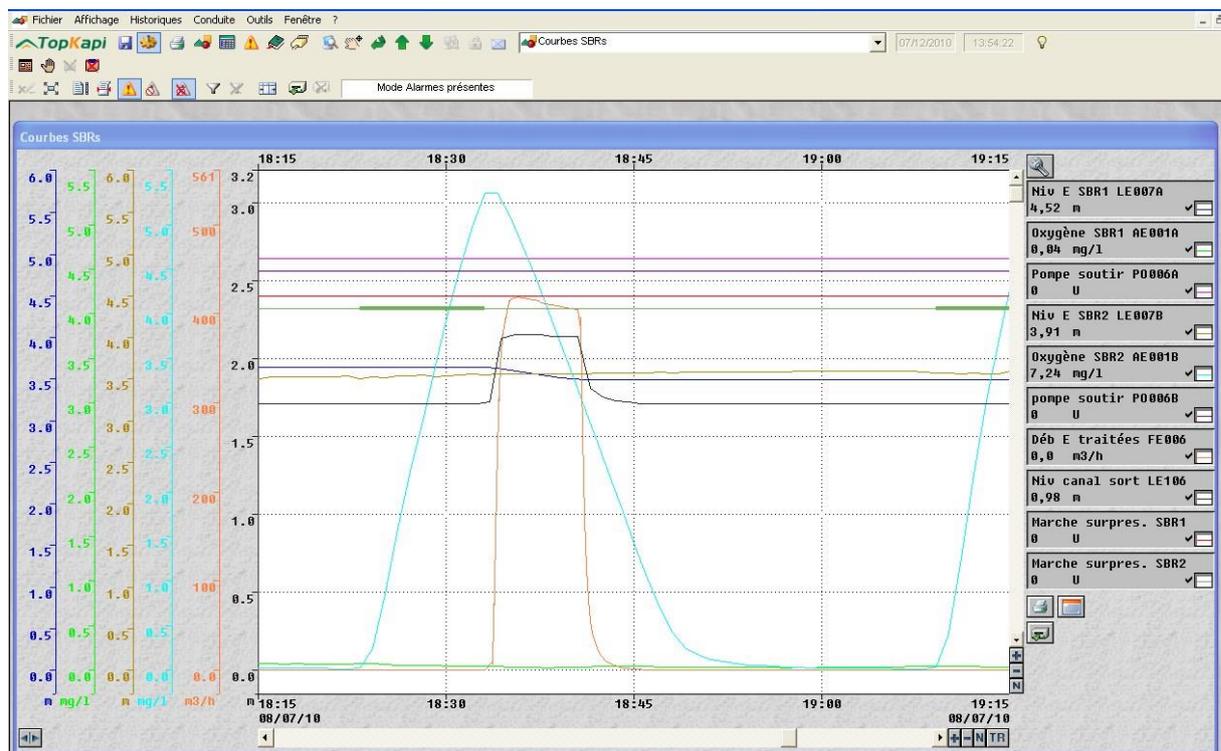
La page de garde de la synoptique offre un tableau détaillé et très représentatif de la station dans son ensemble et donne la possibilité de consulter et de gérer les données pour chaque poste.

Ce logiciel est d'autant plus appréciable en raison du procédé séquentiel au niveau des SBRs en permettant la gestion de la matrice de celui-ci. En effet, il y est possible de modifier directement les temps de cycles ainsi que les temps de chaque phase des cycles des bassins, ce qui s'avère indispensable pour la régulation du traitement biologique des

eaux usées qui varie régulièrement en fonction des charges en entrée. Les courbes tracées, en temps réel, sont également un moyen de contrôler le bon déroulement des cycles, en étant attentif au moindre paramètre.

Matrice Type 1															Forçage	Etats			
Etapes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14					
Duree (mn)	5	45	0	45	0	30	0	5	60	5	1	48	15	1					
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	Ouverture vanne d'alimentation eaux brutes	Non	Oui
2	0	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	Ouverture vanne aération	Non	Oui
3	0	X	0	X	0	X	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	Aération	Non	Oui
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	Brassage	Non	Oui
5	0	X	0	X	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Déphosphatation	Non	Oui
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	Décompression réseau d'air	Non	Non
7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	Compresseur pelle	Non	Oui
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	Purge réseau d'air pelle	Non	Non
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	Evacuation eaux traitées	Non	Non
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X	X	Extraction des boues	Non	Non
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Attente	Non	Non
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	Autorisation démarrage séqu 1 SBR suivant	Non	Non

Imprime écran de la matrice contrôlant les cycles de deux SBRs sur la synoptique.



Imprime écran des courbes SBRs de la synoptique (ici évacuation des eaux traitées du SBR1 et nitrification dénitrification du SBR2)

4. Dossier d'autorisation

Depuis 2010, des pics de pollutions en entrée de station dépassant les 10 000 EH obligent le SIAP à constituer un dossier d'autorisation.

Les études sont actuellement en cours et sont organisées de la manière suivante :

- Phase 1 : inventaire et diagnostic de l'existant
- Phase 2 : Mesures et investigations de terrain
- Phase 3 : Etudes de propositions de traitement des eaux usées
- Phase 4 : Modélisation et impact des rejets urbains par temps de pluie

- Phase 5 : élaboration du schéma général d'assainissement
- Phase 6 : Elaboration du dossier d'autorisation comprenant l'étude d'impact

La modélisation des réseaux nécessitant une connaissance complète des réseaux, des relevés géoréférencés de l'ensemble du patrimoine va être réalisé avec restitution des données sur un SIG.

Le dossier final devrait être déposé début 2018.

IV. Damprichard

1. Les réseaux

Les réseaux d'assainissement de la commune de Damprichard sont de type séparatif et unitaire.

Les eaux usées transitent de manière gravitaire ou par pompage (présence de deux postes de refoulement) jusqu'au site de l'ancienne station d'épuration où un poste de refoulement hydropneumatique permet l'acheminement des eaux usées vers Maiche.

Les eaux pluviales (voirie et branchements particuliers) sont raccordées à des réseaux indépendants qui rejoignent des failles permettant l'infiltration directe dans le sol sur quatre points de la commune. Certaines habitations ont également des systèmes d'infiltration direct sur les parcelles.

La présence de réseaux unitaires implique la présence de 10 déversoirs d'orage dont l'impact est étudié dans le cadre du dossier d'autorisation.

2. Proposition de zonage d'assainissement

La proposition de zonage d'assainissement découlant de cette étude a pour objectif de :

- Résoudre les problèmes d'évacuation et de traitement des eaux usées
- Protéger les ressources en eau potable
- Protéger la qualité des eaux de surface
- Permettre une programmation des travaux d'assainissement, en tenant compte du milieu récepteur, des évolutions envisagées au niveau de l'urbanisme, de la structure de l'habitat et des coûts de travaux envisagés.

La carte de zonage initiale (Annexe 1) évoluera donc vers la proposition envisagée par le SIAP (Annexe 2) en relation cohérente avec les variables exposées précédemment.

3. Assainissement non-collectif

La compétence SPANC a été prise par la Communauté de Commune du Plateau de Maiche le 01 janvier 2014. Une étude des installations est en cours sur l'ensemble du territoire et tous

les immeubles ou parcelles de la commune situées hors zonage seront donc réglementairement rattachées à ce service.

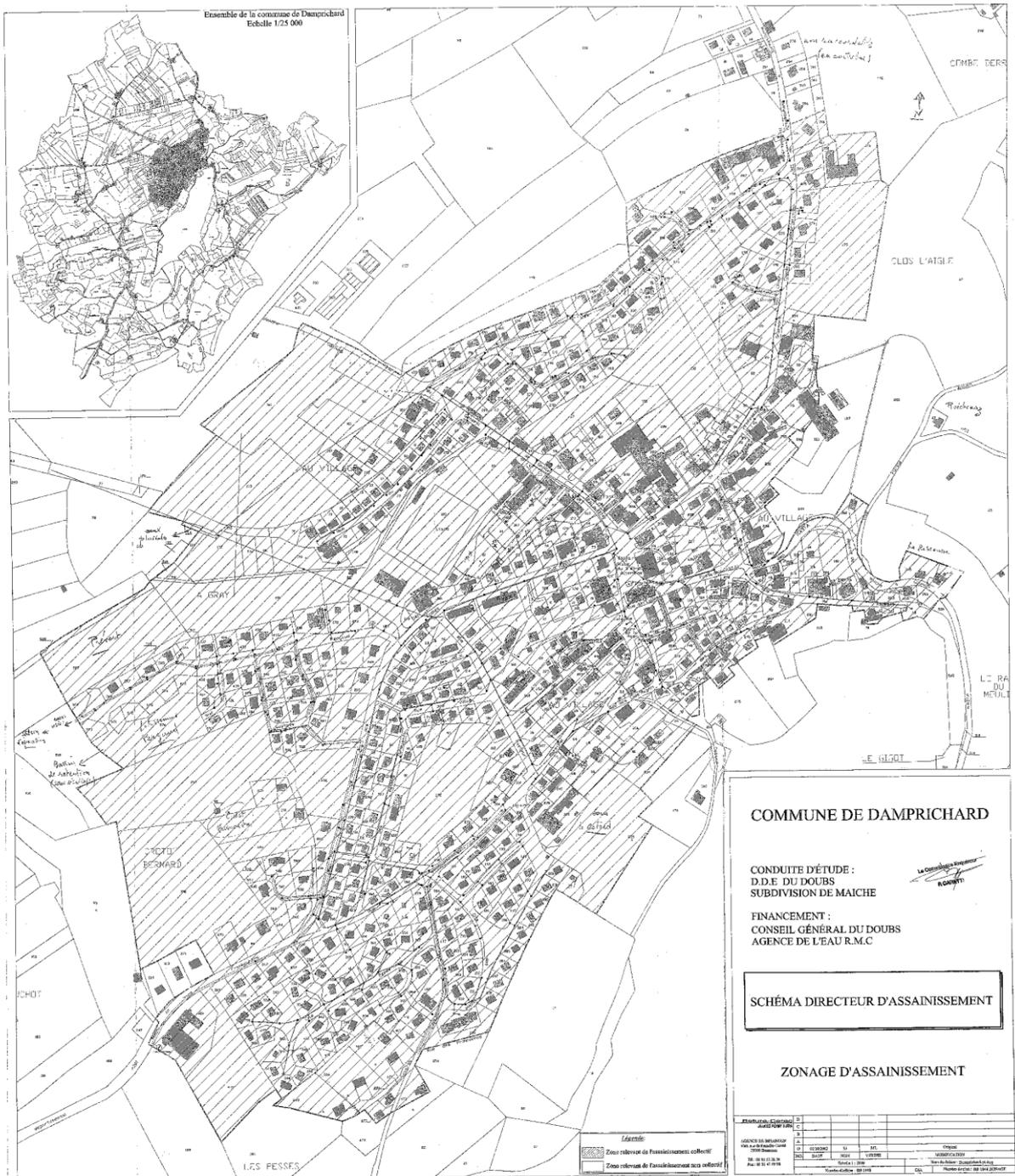
4. Incidence du projet sur la station d'épuration

Les modifications apportées au zonage sont uniquement des exclusions d'immeuble existant techniquement non raccordable aux réseaux. Il n'y a donc aucune incidence du projet sur l'unité de traitement.

5. Aménagements et extensions des réseaux

V. Annexes

1. Zonage actuel



2. Projet du nouveau zonage

Zonage d'assainissement

