CSD INGÉNIEURS SA
Chemin de Montelly 78
Case postale 302
1000 Lausanne 16
t +41 21 620 70 00
e lausanne@csd.ch
www.csd.ch

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

CHUV - DCIT

Site de Cery – Mise en séparatif de l'évacuation des eaux

Rapport technique – PH32

Lausanne, le 25.06.2020 / VD07688.100

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Table des matières

1 Contexte et justification du projet 4

1.1 Contexte du projet 4

1.1.1 Localisation 4

1.1.2 Objectifs 5

1.2 Concept général 5

1.3 Principales contraintes 5

1.3.1 Occupations du site 5

1.3.2 Ouvrages enterrés 6

1.3.3 Contexte géotechnique 6

1.4 Dimensionnement 6

1.4.1 Bassins versants, débits, volumes de rétention 6

1.4.2 Canalisations 7

1.4.3 Bassin de rétention 7

2 Description des ouvrages 7

2.1 Réseaux d'évacuation des eaux 7

2.1.1 Type de réseaux 7

2.1.2 Description du réseau d'évacuation des eaux 8

2.1.3 Travaux de génie civil (tranchée) 9

2.1.4 Spécifications techniques des fournitures 10

2.2 Bassin de rétention des eaux 10

2.2.1 Liste des ouvrages de rétention 10

2.2.2 Bassin en béton armé 11

2.2.3 Rétention sous tuyaux 11

2.2.4 Bassin ouvert 12

2.2.5 Concept de fouille 12

2.3 Autres réseaux 13

2.4 Travaux d'opportunités – voirie et réseaux divers 13

2.5 Installations de chantier, divers 13

2.5.1 Installations de chantier 13

2.5.2 Circulation 14

2.5.3 Sécurité, gestion des eaux 14

3 Planification, procédure 15

3.1 Phasage général 15

3.2 Procédure 16

3.2.1 Appel d'offre pour réalisation des travaux 16

3.2.2 Demande d'autorisation pour réseaux et bassins enterrés 16

3.2.3 Demande d'autorisation pour bassin ouvert de la ferme 17

4 Estimation des coûts 17

5 Impressum 19

6 Prémisses 19

Liste des figures

Figure 1 : Localisation du bien-fonds du CHUV site de Cery à Prilly (source : geo.vd.ch) 4
Figure 2 : différents secteurs du site de Cery (source : Google Earth ®) 5

Liste des tableaux

Tableau 1 : Récapitulatif des principales fournitures 10
Tableau 2 : Récapitulatif des ouvrages de rétention 11

Liste des annexes

Annexe A Concept de gestion des eaux 21
Annexe B Planning prévisionnel des travaux 23

1 Contexte et justification du projet

1.1 Contexte du projet

1.1.1 Localisation

Le site de l'Hôpital de Cery (CHUV) se trouve à Prilly, à la limite nord de la commune. Il est constitué d'une soixantaine de bâtiments, de voies de circulation internes, de places de parc et de zones végétalisées. Les accès sont assurés depuis la route de Neuchâtel à l'ouest du site et par la route du Mont à l'est.

Il occupe le bien-fonds n° 1 de la commune de Prilly.

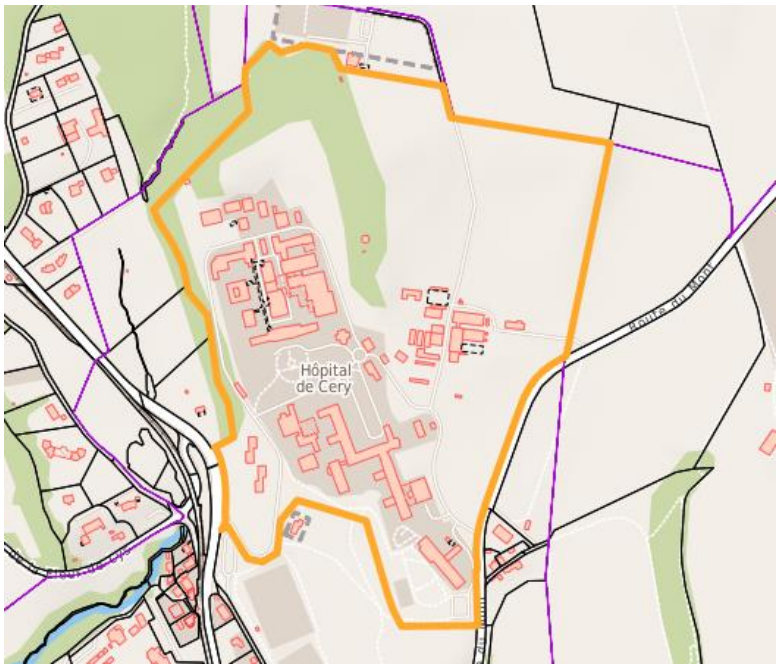


Figure 1 : Localisation du bien-fonds du CHUV site de Cery à Prilly (source : geo.vd.ch)

Le site se compose de 3 grands secteurs étagés, représentés sur la figure ci-dessous : la ferme au nord-est (rouge), un 1er secteur hospitalier au nord (orange), et un 2nd secteur hospitalier au sud dont une grande partie est en travaux (bleu). Le périmètre du projet ne comprend pas le secteur hospitalier en travaux (bleu).

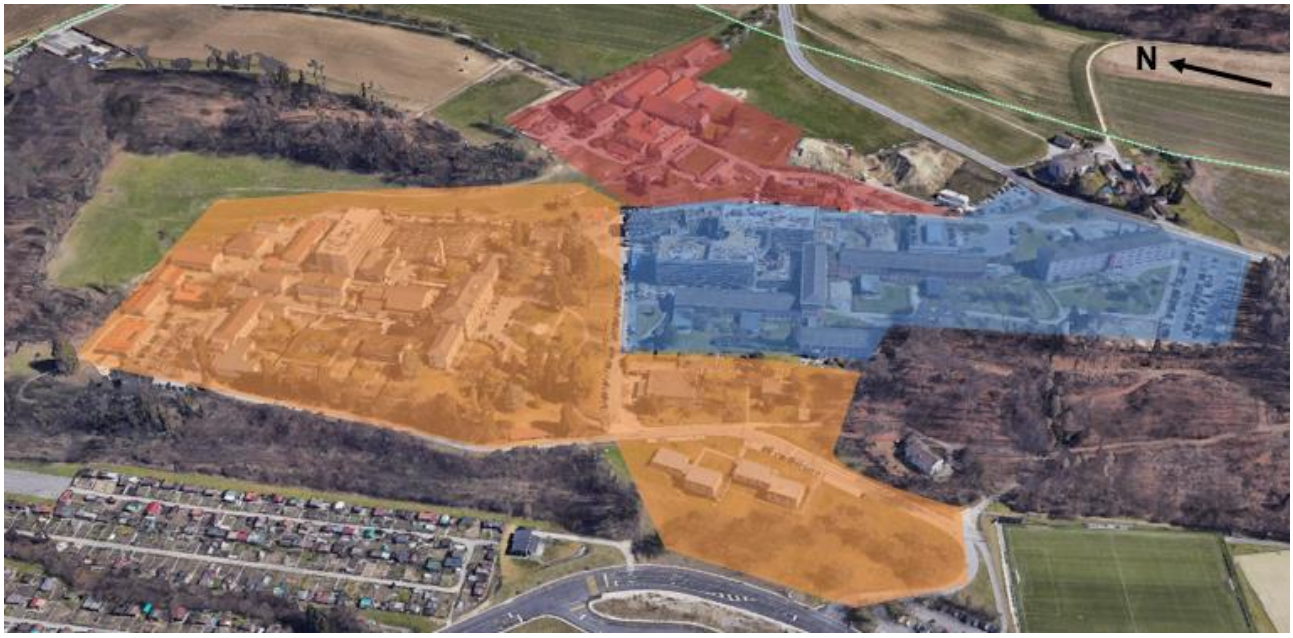


Figure 2 : différents secteurs du site de Cery (source : Google Earth ®)

1.1.2 Objectifs

Le réseau d'évacuation des eaux du site est actuellement de type unitaire. Les eaux sont ainsi évacuées vers les collecteurs communaux de la ville de Prilly de la route du Mont et de la route de Neuchâtel.

Suite à la mise en séparatif des réseaux de la route de Neuchâtel, le CHUV s'est vu notifier par la ville de Prilly la nécessité de mettre en conformité son propre système d'évacuation des eaux.

Le CHUV souhaite donc retirer les eaux claires de son réseau actuel d'évacuation vers le réseau public, en créant un nouveau réseau de collecte et d'évacuation dédié aux eaux claires uniquement, dans le respect des réglementations en vigueur.

1.2 Concept général

Un concept de gestion des eaux établi par le bureau CSD Ingénieurs en décembre 2019 a été validé par la ville de Prilly.

Le rapport de concept détaillé est joint en Annexe A.

Il prévoit notamment :

- La création d'un nouveau réseau d'évacuation des eaux claires
- Le raccordement sur ce nouveau réseau de la majorité des grilles et descentes de toitures existantes
- La mise en place de bassins de rétention et chambres de régulation de débit d'eaux pluviales pour répondre aux exigences légales
- Le maintien de l'évacuation des eaux usées dans les ouvrages existants, moyennant des travaux de réhabilitation éventuels (projet à définir)
- Pour le secteur de la ferme, la création d'un nouveau réseau d'évacuation des eaux usées
- Un phasage des travaux permettant une mise en séparatif progressive du site.

1.3 Principales contraintes

1.3.1 Occupations du site

L'occupation et les activités du site ont contraint les implantations des ouvrages d'évacuation des eaux projetés.

En particulier :

- Bâtiments hospitaliers, administratifs et techniques : implantation à proximité pour faciliter la collecte des eaux claires (eaux pluviales de toiture), mais prise en compte des emprises au sol et des accès aux bâtiments
- Voies de circulation et places de parc : implantation en priorité sous les voies de circulation et places de parc pour faciliter la collecte des eaux de ruissellement (eaux pluviales de chaussées) et faciliter l'exploitation future (accès aux ouvrages), mais maintien autant que possible d'emprises disponibles et phasage par tronçon pour limiter la gêne en phase d'exécution (implantation en bordure de chaussée ou sous places de parc privilégiée)
- Arbres : pour les tronçons de liaison au travers des zones végétalisées, implantation au plus loin des arbres existants (couronne comprise)

1.3.2 Ouvrages enterrés

La présence d'ouvrages enterrés et autres services ont contraint les implantations des ouvrages d'évacuation des eaux projetés.

En particulier :

- Galerie entre le bâtiment « nouvelle clinique » et le bâtiment « les Cèdres » : hauteur disponible au-dessus de la galerie sans incidence sur l'implantation des ouvrages projetés
- Galerie entre le bâtiment « Castor » et le bâtiment « Calypso » : hauteur disponible au-dessus de la galerie insuffisante pour le passage du réseau projeté conduisant à la mise en place de 2 têtes de réseau partant de part et d'autre de la galerie
- Réseaux existants : présence de nombreux réseaux enterrés plus ou moins bien renseignés (évacuation des eaux mixtes, eau potable, eau industrielle, gaz, chauffage à distance, électricité / télécommunication), conduisant aux mesures suivantes :
    - Implantation privilégiée dans des zones libres de réseaux existants
    - Respect de la plus grande distance possible avec les réseaux existants en cas de longement
    - Respect d'une hauteur de 0,20 m à 0,30 m minimum avec les réseaux existants en cas de croisement ; hypothèse de recouvrement : 1,20 m pour l'eau potable et l'eau industrielle, 1 m pour les réseaux secs)

1.3.3 Contexte géotechnique

Les types de sols et sous-sols ont contraint les choix du mode d'évacuation des eaux claires et pourraient contraindre la réalisation des travaux d'excavation.

En particulier :

- La faible perméabilité des sols a conduit à l'abandon de la solution d'infiltration des eaux claires au profit de l'évacuation vers le réseau public
- Présence de remblais sur la plupart du site (limon argileux), puis une couche de hauteur variable de colluvions (argiles limoneuses sableuses) et enfin présence de la molasse parfois à faible profondeur (marnes gréseuses et grès), pouvant conduire à l'emploi de matériel lourd d'excavation.

1.4 Dimensionnement

1.4.1 Bassins versants, débits, volumes de rétention

Sur la base de la Directive VSA Évacuation des eaux pluviales (DEEP, 2019), de la Norme suisse SN 592'000 Installations pour évacuation des eaux des biens-fonds – Conception et exécution (2012), du Règlement communal sur l'évacuation et le traitement des eaux de la ville de Prilly (RCETE, 2012) et du Plan général pour l'évacuation des eaux de la ville de Prilly (PGEE, 2013). Le concept de gestion des eaux joint en Annexe A, donne le détail :

- Du découpage des bassins versants et de leurs caractéristiques (surface, coefficient de ruissellement)
- De la structure du réseau principal d'évacuation des eaux claires et des sous-bassins versants raccordés

- Du calcul des débits de rejet autorisés, des débits ruisselés et des volumes de rétention à installer, en fonction de la pluie de projet retenue

1.4.2 Canalisations

Les diamètres des canalisations sont calculés conformément à la Norme suisse SN 592'000 Installations pour évacuation des eaux des biens-fonds – Conception et exécution (2012), sur la base de la répartition des bassins versants présentée dans le concept de gestion des eaux.

Une première approche est effectuée à l'aide des tables de la norme SN592'000 basées sur la formule de Prandtl-Colebrook, puis un contrôle pour les principaux collecteurs du réseau structurant est effectué à l'aide de la formule de Manning-Strickler.

Un coefficient de Strickler de 80 est pris en compte.

Partout où la topographie le permet, une pente de 2% est prise en compte. Dans certains cas, pour minimiser les profondeurs de pose des ouvrages en aval ou pour assurer les croisements d'ouvrages existants, des pentes pouvant atteindre 1% sont possibles. A l'inverse, dans les zones à la topographie fortement variée, des pentes plus fortes sont possibles.

Une intensité de pluie de 300 L/s/ha est appliquée aux surfaces réduites raccordées pour calculer le débit à faire transiter dans le collecteur.

Les diamètres calculés sont directement reportés sur les plans détaillés du projet.

1.4.3 Bassin de rétention

Les volumes de rétention sont calculés conformément à la Directive VSA Évacuation des eaux pluviales (DEEP, 2019) et au Règlement communal sur l'évacuation et le traitement des eaux de la ville de Prilly (RCETE, 2012).

Le concept de gestion des eaux joint en Annexe A donne le détail des calculs des volumes de rétention des secteurs hospitaliers et de la ferme. Le volume global de rétention du site est réparti en 4 volumes de rétention au prorata des surfaces réduites raccordées.

Ainsi, les 4 bassins prévus sont :

- Sous bassin-versant nord : volume de 225 m^3 avec un débit de régulation de 56 L/s
- Sous bassin-versant central : volume de 80 m^3 avec un débit de régulation de 20 L/s
- Sous bassin-versant sud-est : volume de 125 m^3 avec un débit de régulation de 31 L/s
- Sous bassin-versant de la ferme : volume de 150 m^3 avec un débit de régulation de 130 L/s

Pour la chaussée ouest du secteur hospitalier, contrairement au concept de gestion, le présent projet prévoit finalement de ne pas collecter les eaux de ruissellement mais de diriger l'écoulement vers le talus végétalisé tel qu'actuellement.

2 Description des ouvrages

2.1 Réseaux d'évacuation des eaux

2.1.1 Type de réseaux

2.1.1.1 Réseau principal

Le réseau principal constitue l'ossature du système d'évacuation. Il comprend notamment les collecteurs qui permettent la collecte et l'évacuation des eaux claires issues des réseaux secondaires et des grilles de routes si celles-ci sont situées directement à proximité.

Les collecteurs sont constitués de tuyaux en polypropylène à emboîtement étanche. Des chambres en béton préfabriquées sont positionnées aux changements de direction et de pente. Les raccordements sur le réseau principal s'effectuent principalement au niveau des chambres, mais également directement sur les collecteurs au moyen d'embranchements préfabriqués en polypropylène. Les grilles de route sont équipées de dépotoirs.

2.1.1.2 Réseau secondaire

Le réseau secondaire regroupe l'ensemble des ouvrages permettant la collecte et l'évacuation vers le réseau principal des eaux claires de chaque secteur du site. Il est constitué notamment de tronçons de faibles linéaires et de petits diamètres (jusqu'à 160 mm) s'étendant depuis les pieds de façades jusqu'au réseau principal. Il permet la collecte des eaux pluviales de toiture des bâtiments et des eaux de chaussée des places de parcs et des allées secondaires du site.

Les collecteurs sont constitués de tuyaux en polypropylène à emboîtement étanche. Des chambres en béton préfabriquées de plus faible diamètre que celles du réseau principal sont positionnées aux changements de direction et de pente. Les raccordements sur le réseau secondaire s'effectuent au niveau des chambres ou directement sur les collecteurs au moyen d'embranchements préfabriqués en polypropylène. Les grilles de route et les descentes de toitures sont équipées de dépotoir

2.1.2 Description du réseau d'évacuation des eaux

2.1.2.1 Principe

Pour la mise en séparatif du site, le projet prévoit la création d'un nouveau réseau d'évacuation des eaux claires et le maintien des eaux usées dans le réseau existant : la faisabilité technico-économique du raccordement des eaux claires des bâtiments justifie ce concept comparativement à celle du raccordement des eaux usées des bâtiments (sorties des eaux usées souvent mal renseignées, profondes ou inaccessibles dans les bâtiments).

La mise en séparatif comprend la pose du réseau principal, la pose du réseau secondaire d'évacuation des eaux claires, et le raccordement des grilles de routes et des descentes de toiture.

Selon leur état et l'opportunité de mutualiser les travaux de génie civil, des collecteurs d'évacuation des eaux usées sont remplacés.

Les profondeurs de collecteurs sont ajustées pour permettre la reprise de chaque raccordement (descente de toit, grille, réseau secondaire) et pour assurer les croisements avec les ouvrages existants (autres réseaux, galeries, …).

2.1.2.2 Description

Les plans et profils ainsi que les coupes types joints au dossier donnent le détail des ouvrages projetés.

Les travaux sont découpés par phase, de l'aval vers l'amont. Chaque tranche correspond à 1 ou 2 sous bassin-versant, intégrant les conduites de liaison entre eux également.

<u>Sous-réseau sud est</u>

Il correspond à la partie aval du sud du secteur hospitalier. Il comprend le raccordement sur la chambre communale d'eaux claires située au départ de la traversée sous le carrefour de la Fleur de Lys en contre bas du site de Cery (route de Neuchâtel). Le premier tronçon est posé dans la prairie en longement des réseaux d'évacuation du bâtiment NH. La distance de pose par rapport aux arbres et au bâtiment « Les Cerisiers » est maximisée. Les tronçons suivants sont posés sous chaussée, en longement des autres réseaux, jusqu'au bâtiment « La Petite Ferme ». Dans la montée de la route sud, un collecteur des eaux usées est posé en parallèle, en remplacement de l'existant (absence de branchement, mauvais état). Le réseau se prolonge en direction du bâtiment « Les Cèdres » pour l'évacuation des eaux pluviales du parking situé devant et des eaux de toitures ramenées sur sa façade sud. Devant la petite ferme, le collecteur descendant de la ferme est raccordé sur le nouveau collecteur d'eau claire. Les eaux usées de la maison individuelle de la ferme sont préalablement séparées dans une nouvelle conduite d'eaux usées raccordées sur l'existant devant le bâtiment « La Petite Ferme ».

<u>Sous-réseau central</u>

Il correspond à la zone située entre la galerie reliant le bâtiment « Castor » au bâtiment « Calypso » et le bâtiment « Les Cèdres ». Le premier tronçon, raccordé en aval sur le nouveau collecteur de la route sud, remonte dans le parc au sud du bâtiment « Les Cèdres », privilégiant un tracé éloigné des arbres. La conduite contourne ensuite le bâtiment par l'ouest en suivant la conduite d'eau potable, dans le parc, avant de longer la façade nord du bâtiment, sous chaussée. Pour réduire sa profondeur en aval, une pente de 1% est choisie. 2 antennes remontent ensuite de part et d'autre du bâtiment « Ancienne buanderie », sous chaussée. Un réseau secondaire se prolonge vers l'est pour la collecte des eaux claires de la façade nord du bâtiment « Les Cèdres » et des façades sud et ouest du bâtiment « Castor ».

Les grilles situées le long des allées piétonnes du jardin situé devant le bâtiment « Les Cèdres » sont laissées en l'état : elles sont probablement raccordées sur la coulisse existante (eaux mixtes) et la faisabilité technico-économique de leur raccordement au nouveau réseau d'eaux claires n'est pas démontrée. De surcroît le gain obtenu serait minime, considérant les faibles surfaces raccordées.

Sous-réseau route ouest

Il correspond à la partie aval du nord du secteur hospitalier. Il comprend le raccordement sur une conduite existante actuellement connectée à un déversoir d'orage et descendant vers le réseau public de la route de Neuchâtel. Le tronçon remonte sous la chaussée de la route ouest et permet le transfert de toutes les eaux claires du nord et de l'est du secteur hospitalier. Il comprend aussi les modifications des raccordements des grilles de route pour le maintien des eaux de ruissellement sur place (et vers le talus végétalisé en contrebas). Si les terrains durs sont peu profonds, le profil en long et la section des conduites pourraient être adaptés pour réduire la profondeur d'enfouissement.

Sous-réseau nord

Il couvre un grand bassin versant qui correspond à la partie amont du secteur hospitalier. Un 1er tronçon remonte sous chaussée depuis le bassin de rétention sous le parking devant la garderie en direction de la place devant les ateliers, pour la collecte des eaux claires de toute cette zone nord. Les caniveaux sont remplacés. Un 2ème tronçon de grande longueur remonte la route nord puis la route est jusqu'au point haut de cette route située à l'arrière du bâtiment « Castor ». Pour réduire sa profondeur en aval, une pente de 1% est choisie. Certaines nouvelles grilles de route sont prévues, certaines des grilles existantes sont conservées et raccordées au nouveau réseau.

Des travaux de sanitaires et de ferblanterie sont prévus pour le raccordement des eaux pluviales de certaines toitures : toiture plate ouest du bâtiment « Castor », descentes de toit sur la façade sud du bâtiment « Albatros », descentes de toit sur la façade nord du bâtiment « Atelier serrurerie ».

2 antennes remontent depuis la route nord de part et d'autre du bâtiment « Loges », sous chaussée. L'antenne ouest longe des conduites d'alimentation en eau potable et en eau industrielle. L'antenne est s'interrompt en amont au droit du local enterré devant le bâtiment CNP (dalle avec étanchéité et revêtement de chaussée datant de 2017).

Sous-réseau de la ferme

Il couvre la totalité du bassin versant de la ferme, dont l'exutoire se situe au niveau de la route du Mont. Un tronçon principal comprenant un collecteur des eaux claires et un collecteur des eaux usées en parallèle remonte sous la chaussée de la route de la ferme, depuis l'habitation du fermier et jusqu'aux hangars. Des antennes latérales partent entre les différents bâtiments ou groupes de bâtiments. Les sorties d'eaux usées pérennisées et les descentes de toit existantes sont raccordées sur le réseau correspondant. Les grilles et caniveaux sont remplacés et raccordés sur le réseau des eaux claires.

Une antenne posée principalement dans un pré permet d'évacuer les eaux claires des toits et places situées à l'est des hangars et étables, jusqu'en aval de l'habitation du fermier.

Les réseaux existants sont désaffectés.

La canalisation existante qui relie l'aval du secteur de la ferme au réseau public située route du Mont est conservée pour 'évacuation des eaux usées, alors qu'une nouvelle canalisation est prévue dans le pré en longement de la route d'accès pour l'évacuation des eaux claires.

2.1.3 Travaux de génie civil (tranchée)

Des coupes types de principe de fouilles au 1/20e apparaissent sur les plans détaillés du projet. L'option d'une fouille en « U » a été retenue, afin de limiter la largeur de fouille. Celle-ci sera étayée en cas d'instabilité des parois ou à partir de 1,50 m de profondeur.

Pour les tronçons sous chaussée et parking, la couche de roulement est soigneusement découpée avant décaissement du coffre de route. Les matériaux sont évacués vers un centre adapté. Les déblais d'excavation sont soit évacués directement vers un centre adapté, soit stockés provisoirement sur site avant leur évacuation. Le remblai de la fouille s'effectue avec des matériaux d'apport, sauf pour les parties inférieure et supérieure de remblai si les matériaux d'excavation, après tri, répondent aux mêmes exigences. Dans ce cas ils peuvent être réutilisés. Les réfections de surfaces se font à l'identique de l'existant, après découpe soignée rectiligne des bords de fouilles.

Pour les tronçons sous pré et pelouse, la couche de terre végétale (30 cm) est soigneusement décapée et stockée provisoirement sur site, sur un géotextile pour éviter toute contamination ou dispersion. La surface décapée comprend la tranchée et la zone de travail le long de la tranchée. En dehors de l'enrobage des conduites, les matériaux d'excavation peuvent être réutilisés pour le remblai des tranchées. La terre végétale est remise en place à l'issue des travaux.

2.1.4 Spécifications techniques des fournitures

Le tableau suivant détaille les principales fournitures et principaux produits préfabriqués. Des produits similaires sont possibles dans la mesure où les caractéristiques sont respectées.

Désignation	Principales caractéristiques	Exemple de produit / fournisseurs
Tuyaux et raccords	Éléments PP SN8 – DN variable – à emboîtements étanches	CANPLAST
Dépotoir descente de toit	Sac coupe-vent béton 30 / 30 – H=550 mm Couvercle armé béton type dauphin avec trappe de visite	BETONTEC
Dépotoir route	Dépotoir béton DN600 – H=1500 mm	CREABETON
Grille de route	Grille fonte classe D400 avec socle béton	VON ROLL type SIBLOC NIVROLL
Chambre	Fond de chambre béton étanche DN800-DN1000 Éléments de chambre béton avec joint étanche	CREABETON type FLEXOLITH CREABETON type FRIWA
Couvercle regard	Couvercle fonte DN600 classe D400 avec socle béton	VON ROLL type NORMROLL AURA
Régulateur de débit	Appareil de régulation INOX type Vortex sans trop-plein intégré – calibrage Q / H selon bassin rétention concerné	WILD type ARRD
Couvercle regard DN400	Couvercle fonte DN400 classe C250 avec socle béton	ACO

Tableau 1 : Récapitulatif des principales fournitures

2.2 Bassin de rétention des eaux

2.2.1 Liste des ouvrages de rétention

Les ouvrages de rétention projetés sont récapitulés dans le tableau suivant. Des plans de détails sont joints au dossier.

Sous bassin-versant	Volume	Débit de régulation	Type de rétention
Sud-est	125 m^3	31 L/s	Bassin enterré en béton armé
Central	80 m^3	20 L/s	Rétention en tuyaux DN1500

Nord	225 m^3	56 L/s	Rétention en tuyaux DN1800
Ferme	150 m^3	130 L/s	Bassin ouvert végétalisé

Tableau 2 : Récapitulatif des ouvrages de rétention

2.2.2 Bassin en béton armé

Pour le sous-réseau sud-est, un bassin en béton armé est prévu.

Il est implanté en partie sous les places de parc et en partie sous la pelouse devant l'entrée du bâtiment « Nouvelle clinique ». Cet emplacement permet en effet de disposer de suffisamment de place pour implanter le bassin, de réaliser les travaux avec un minimum de gêne pour les activités du site, et de disposer d'un accès pour l'exploitation future. L'accès au bâtiment « Nouvelle clinique » reste maintenu pendant les travaux.

Ses dimensions intérieures atteignent 15 m x 6 m. Un recouvrement d'au moins 70 cm au-dessus de la dalle béton est garanti pour permettre la réalisation des aménagements extérieurs prévus dans le cadre des travaux du bâtiment NH. La hauteur du bassin atteint 1,90 m, avec une hauteur utile de 1,50 m. Les 40 cm restant permettent d'éviter la mise en charge du bassin. Une chambre de régulation de débit et de trop-plein par surverse est aménagée dans un angle en sortie du bassin.

Un régulateur de débit de type vortex est prévu en sortie de bassin. Contrairement aux orifices calibrés, ce dispositif permet une optimisation des volumes de rétention à mettre en œuvre dans le cas de faibles débits, et présente moins de risque d'obturation.

Des regards d'accès sont prévus au droit de la chambre de sortie du bassin et du régulateur de débit pour permettre l'entretien et la maintenance de l'ouvrage et de l'équipement. Un autre accès est prévu au droit de l'introduction de la conduite d'alimentation pour permettre la ventilation du bassin pendant ses phases de remplissage et vidange, et pour faciliter l'entretien du bassin et de la conduite d'alimentation.

2.2.3 Rétention sous tuyaux

Sous-réseau central

Pour le sous-réseau central, un bassin constitué de tuyaux surdimensionnés est prévu.

Il est implanté sous pelouse et graviers dans le jardin à l'angle nord-ouest du bâtiment « Les Cèdres ». Cet emplacement permet en effet de disposer de suffisamment de place pour implanter le bassin, de réaliser les travaux avec un minimum de gêne pour les activités du site, et de disposer d'un accès pour l'exploitation future. L'accès au bâtiment « Les Cèdres » reste maintenu pendant les travaux.

Des tuyaux surdimensionnés de 1500 mm en PRV sont utilisés. Cette solution présente l'avantage de conserver des fouilles réduites de type tranchée. L'usage du PRV répond aux besoins, notamment : grand diamètre disponible, matériau résistant mais léger, insensible à la corrosion, à emboîtements étanches, pouvant être enrobé de sable. Le fil d'eau d'arrivée de la conduite amont conduit à une profondeur du bassin de l'ordre de 3,50 m. pour s'adapter au site, le bassin est conçu en forme de « L », avec 2 tronçons reliés par un coude de grand rayon. Sa longueur totale atteint 46 m. Il longe une conduite d'alimentation en eau potable.

Une chambre de régulation de débit et de trop-plein par surverse est construite en béton à l'extrémité aval des tuyaux PRV.

Un régulateur de débit de type vortex est prévu dans cette chambre. Contrairement aux orifices calibrés, ce dispositif permet une optimisation des volumes de rétention à mettre en œuvre dans le cas de faibles débits, et présente moins de risque d'obturation.

Des regards d'accès sont prévus au droit de la sortie de la chambre et du régulateur de débit pour permettre l'entretien et la maintenance de l'ouvrage et de l'équipement. Un autre accès est prévu au droit de l'introduction de la conduite d'alimentation dans le bassin pour permettre la ventilation du bassin pendant ses phases de remplissage et vidange, et pour faciliter l'entretien du bassin et de la conduite d'alimentation.

Sous-réseau nord

Pour le sous-réseau nord, un bassin constitué de tuyaux surdimensionnés est prévu.

Il est implanté dans l'angle nord-ouest du parking devant le bâtiment « Garderie ». Cet emplacement permet en effet de disposer de suffisamment de place pour implanter le bassin, de réaliser les travaux avec un minimum de gêne pour les activités du site, et de disposer d'un accès pour l'exploitation future. L'accès au bâtiment « Garderie » reste maintenu pendant les travaux, moyennant quelques aménagements provisoires.

Des tuyaux surdimensionnés de 1800 mm en PRV sont utilisés. Cette solution présente l'avantage de conserver des fouilles réduites de type tranchée. L'usage du PRV répond aux besoins, notamment : grand diamètre disponible, matériau résistant mais léger, insensible à la corrosion, à emboîtements étanches, pouvant être enrobé de sable. Le fil d'eau d'arrivée de la conduite amont conduit à une profondeur du bassin de l'ordre de 3,40 m à l'entrée dans la rétention. Mais grâce à la pente du site, la profondeur du bassin à l'exutoire atteint 2,80 m environ. Un recouvrement de 1 m environ est garanti sur toute la surface du bassin. Pour s'adapter au site, le bassin est conçu en forme de « F », avec 2 tronçons parallèles reliés par un coude de grand rayon et un embranchement à un 3ème tronçon perpendiculaire. Sa longueur totale atteint 95 m.

Pour assurer un remplissage réparti et un lessivage de chaque tronçon du bassin, la conduite d'évacuation provenant de la place devant les ateliers est raccordée sur le tronçon nord du bassin, et celle provenant de la route nord est raccordée sur le tronçon sud du bassin. Également, les grilles de route du parking sont rassemblées entre elles avant d'être raccordées au tronçon nord du bassin.

Une chambre de régulation de débit et de trop-plein par surverse est construite en béton à l'extrémité aval des tuyaux PRV, au droit de l'accès au parking.

Un régulateur de débit de type vortex est prévu dans cette chambre. Contrairement aux orifices calibrés, ce dispositif permet une optimisation des volumes de rétention à mettre en œuvre dans le cas de faibles débits, et présente moins de risque d'obturation.

Des regards d'accès sont prévus au droit de la sortie de la chambre et du régulateur de débit pour permettre l'entretien et la maintenance de l'ouvrage et de l'équipement. Un autre accès est prévu au droit de chaque introduction de conduites d'alimentation dans le bassin pour permettre la ventilation du bassin pendant ses phases de remplissage et vidange, et pour faciliter l'entretien du bassin et des conduites d'alimentation.

2.2.4 Bassin ouvert

Pour le sous-réseau de la ferme, un bassin ouvert est prévu.

Il est implanté dans le pré en contrebas du jardin du fermier. Cet emplacement permet en effet de disposer de suffisamment de place pour implanter le bassin, de bénéficier d'une topographie favorable, de réaliser les travaux avec un minimum de gêne pour les activités du site, de disposer d'un accès pour l'exploitation future.

Une surface de 140 m^2 au fond du bassin est nécessaire. La hauteur du bassin atteint 1,40 m, avec une hauteur utile de 1,00 m. Les 40 cm restant permettent d'éviter le débordement du bassin. Une pente de 3H / 2V est prévue pour l'aménagement des talus du bassin. Une clôture est mise en place tout autour du bassin pour prévenir tout risque de chute. Une membrane étanche recouverte d'une couche de matériaux drainant et d'une couche de terre végétale est prévue. Une valorisation biologique et paysagère du bassin est possible, par semis et plantations d'essences adaptées.

Une chambre de régulation de débit et de trop-plein par surverse est aménagée dans un angle en sortie du bassin.

Un régulateur de débit de type vortex est prévu en sortie de bassin. Contrairement aux orifices calibrés, ce dispositif permet une optimisation des volumes de rétention à mettre en œuvre dans le cas de faibles débits, et présente moins de risque d'obturation.

Des regards d'accès sont prévus au droit de la chambre de sortie du bassin et du régulateur de débit pour permettre l'entretien et la maintenance de l'ouvrage et de l'équipement. Un autre accès est prévu au droit de l'introduction de la conduite d'alimentation pour faciliter son entretien.

2.2.5 Concept de fouille

Pour assurer le soutènement des parois de la fouille creusée pour la construction du bassin, si les terrains le justifient, des parois gunitées provisoires, éventuellement complétées par des tirants, sont à prévoir. Ce dispositif peut s'appliquer uniquement pour les parties inférieures de la fouille, les parties supérieures pouvant être talutées.

Une étude géotechnique complète doit confirmer le concept de fouille retenu.

2.3 Autres réseaux

Les réseaux projetés sont implantés sous voirie essentiellement. Ils longent ou croisent donc plusieurs autres réseaux enterrés (voir chapitre 1.3.2 précédent).

Dans la mesure du possible, les tranchées sont positionnées de façon à maintenir les autres réseaux en dehors des fouilles. Des sondages préalables aux travaux sont prévus pour vérifier cette hypothèse.

Dans les cas où d'autres réseaux se trouvent dans les fouilles ouvertes, des protections physiques et des dispositifs de maintien en place adaptés sont installés.

Si le projet de canalisations d'évacuation des eaux ou de bassin de rétention ne permet pas le maintien en place d'un autre réseau, les travaux comprennent l'ensemble du génie civil nécessaire à sa dépose et à sa repose après dévoiement éventuel, hors travaux d'appareillage confiés à une entreprise spécialisée.

2.4 Travaux d'opportunités – voirie et réseaux divers

Dans le périmètre des travaux, des travaux d'opportunités sont prévus :

- Réfection de voirie : si l'état de la chaussée, des bordures ou des trottoirs le justifie, les réfections de voirie sont étendues en largeur au-delà du simple périmètre de la fouille,
- Réseaux divers :
  - le remplacement en fouille commune des conduites d'eau industrielle vétuste, croisées ou longées, est prévu (génie civil et appareillage)
  - la mise en place en fouille commune de gaines pour réseaux électrique et de communication, avec chambres de tirage, est prévu également (génie civil seulement).

2.5 Installations de chantier, divers

2.5.1 Installations de chantier

Des plans joints au dossier représentent les emprises prévues pour les installations de chantier selon les différentes tranches de travaux.

Installation générale de chantier

Une zone d'installation générale de chantier est prévue dans le pré en aval du site, accessible depuis l'entrée de la route de Neuchâtel. Sur cette zone entièrement clôturée sont prévus :

- Bureaux de chantier, réfectoire (conteneur 20')
- Sanitaires, vestiaires (conteneur 20')
- Stockage outillage et petits matériels (conteneurs 10')
- Bennes de tri des déchets de chantier
- Zone de stockage de matériels, matériaux et fournitures
- Ensemble des éléments de signalisation

La mise en place de l'installation et son raccordement aux différents services (eau potable, électricité, …) revient à l'entreprise en charge des travaux de génie civil. Elle est mise à disposition des autres intervenants.

Installation de chantier pour pose de canalisations

En fonction de leur éloignement de la zone d'installation générale, les zones de chantier délimitées peuvent comprendre :

- Stockage outillage et petits matériels (conteneur 10')
- Bennes de tri des déchets de chantier
- Zone de stockage de matériels, matériaux et fournitures
- Ensemble des éléments de signalisation

Pour les zones situées en prairie, avant mise en place des éléments de l'installation, la couche de terre végétale est décapée et stockée provisoirement à proximité en prévision de sa remise en place en fin de chantier. Un géotextile est disposé sur toute la surface décapée et sous chaque zone de stockage de la terre végétale. Une plateforme en grave concassée de 30 cm minimum est aménagée au droit des installations de chantier.

Installation de chantier pour construction de bassin enterré

Pour les travaux de construction du bassin enterré en béton devant le bâtiment « Nouvelle Clinique », zone d'installation de chantier spécifique est prévue autour de l'implantation de l'ouvrage, en complément de la zone d'installation générale de chantier. Sur cette zone entièrement clôturée sont prévus :

- Bureaux de chantier, réfectoire (conteneur 20')
- Sanitaires, vestiaires (conteneur 20')
- Stockage outillage et petits matériels (conteneur 10')
- Bennes de tri des déchets de chantier
- Zone de stockage de matériels, matériaux et fournitures
- Ensemble des éléments de signalisation
- Dispositif d'accès sécurisé au fond de fouille
- Piste de circulation autour de la fouille d'environ 3,50 m de largeur

La mise en place de l'installation et son raccordement aux différents services (eau potable, électricité, …) revient à l'entreprise en charge des travaux de génie civil. Elle est mise à disposition des autres intervenants.

Pour la zone située dans le pelouse, avant mise en place des éléments de l'installation, la couche de terre végétale est décapée et stockée provisoirement à proximité en prévision de sa remise en place en fin de chantier. Un géotextile est disposé sur toute la surface décapée et sous chaque zone de stockage de la terre végétale. Une plateforme en grave concassée de 30 cm minimum est aménagée au droit des installations de chantier.

2.5.2 Circulation

Pour chaque zone de chantier, une délimitation par clôture est prévue. Des passages par mise en place de plaques de franchissement sont prévues pour le maintien des circulations (piétons, véhicules extérieurs et de chantier). Dans certains cas, les plans de circulations – véhicules et piétons – sont modifiés, avec mise en place de panneaux de signalisation comprise.

L'accès à l'ensemble des locaux doit être maintenu.

Le cas échéant, le passage des véhicules de secours doit être permis, en priorité et même au sein des installations de chantier si l'état des voies le permet.

La circulation des piétons doit être assurée selon des itinéraires signalés et protégés.

2.5.3 Sécurité, gestion des eaux

Avant toute intervention sur le site, une formation aux procédures et bonnes pratiques sur le site est prévue pour l'ensemble du personnel.

En matière de sécurité, les recommandations de la SUVA s'appliquent :

- Ordonnance sur les travaux de construction (OTConst) : mesures de sécurité et de protection de la santé devant être prises pour protéger les travailleurs dans le cadre des travaux ;
- Ordonnance sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles (OPA) : prescriptions visant à prévenir les accidents et maladies professionnels ;
- Directive CFST «Équipements de travail» : explication pour utiliser en toute sécurité les équipements de travail tels que définis par l'OPA ;
- Directive CFST «Travaux souterrains» : indications pour atteindre les objectifs de sécurité fixés par l'OPA pour les travaux souterrains.

Toutes les eaux de chantier devront être confinées et prise en charge dans les emprises de chantier. Les mesures à prendre pour protéger les eaux sont basées sur les recommandations publiées dans la norme

SIA/VSA 431 « Évacuation et traitement des eaux de chantier » (1997). La directive cantonale DCPE 872 « Gestion des eaux et des déchets de chantier » s'applique.

3 Planification, procédure

3.1 Phasage général

Considérant l'étendue du site et l'importance du volume de travaux à réaliser, la mise en séparatif est envisagée en plusieurs phases, selon des critères hydrauliques et d'occupation de l'espace.

Des inversions ou modifications de phase peuvent s'envisager pour prendre en compte des opportunités éventuelles de mutualisation avec d'autres travaux (autres services, voirie, …).

Le phasage prévoit un démarrage des travaux par la partie sud du secteur hospitalier, avec le raccordement des nouveaux réseaux d'eaux claires sur la chambre du réseau public de la route de Neuchâtel. Les travaux s'enchaînent ensuite en remontant vers les parties amont du site hospitalier.

A la suite de la mise en séparatif du secteur hospitalier, le phasage se poursuit par la mise en séparatif du secteur de la ferme, de l'aval vers l'amont.

Chaque phase, découpée par tronçon, comprend la pose du réseau principal, la construction de bassins de rétention le cas échéant, la pose du réseau secondaire, le raccordement des différents ouvrages de collecte (grille, descente de toit, …), la désaffectation des ouvrages non réutilisés.

Le phasage général prévisionnel des travaux proposé est le suivant :

Secteur hospitalier

- Phase 1 – sous-réseau sud
  - Tronçon 01 – raccordement route de Neuchâtel et pré
  - Tronçon 02 – route bâtiments « Noyers » et « Cerisier »
  - Tronçon 03 – partie aval route sud, jusqu'au droit du bâtiment « Nouvelle Clinique »

- Phase 2 – sous-réseau sud-est
  - Bassin enterré – au droit du bâtiment « Nouvelle Clinique »
  - Tronçon 01 – partie amont route sud, jusqu'au droit du bâtiment « Petite Ferme »
  - Tronçon 02 – route bâtiments « Petite Ferme » et « Cave hollandaise »
  - Tronçon 03 – route bâtiment « Chapelle »
  - Tronçon 04 – route et parking sud du bâtiment « Les Cèdres »

- Phase 3 – sous-réseau centre
  - Tronçon 01 – descente parc entre jardin du bâtiment « Les Cèdres » et la route sud
  - Bassin enterré – jardin du bâtiment « Les Cèdres »
  - Tronçon 02 – jardin et allée au nord du bâtiment « Les Cèdres »
  - Tronçon 03 – allées est et ouest du bâtiment « Ancienne buanderie »

- Phase 4 – sous-réseau route ouest
  - Tronçon 01 – route ouest entre la route sud et le parking de la garderie

- Phase 5 – sous-réseau nord
  - Bassin enterré – parking de la garderie
  - Tronçon 01 – allées au sud des ateliers

- Tronçon 02 – route nord et est jusqu'au droit du bâtiment « Castor »
- Tronçon 03 – allée ouest du bâtiment « Loge »
- Tronçon 04 – allée est du bâtiment « Loge »

Secteur de la ferme

- Phase 6 – sous-réseau de la ferme
  - Tronçon 01 – route centrale de la ferme
  - Tronçon 02 – allée au sud du bâtiment « Ancien abattoir »
  - Tronçon 03 – allée au nord du bâtiment « Ancien abattoir »
  - Tronçon 04 – allées entre les bâtiments « Hangars »
  - Bassin ouvert – prairie au sud du jardin du fermier
  - Tronçon 05 - raccordement route du Mont et pré jusqu'au bassin
  - Tronçon 06 – descente pré depuis les étables jusqu'au bassin

Un planning prévisionnel synthétique est donné en Annexe B.

3.2 Procédure

3.2.1 Appel d'offre pour réalisation des travaux

Considérant le volume de travaux, ils seront réalisés par tranches successives. Les tranches prévisionnelles ci-dessous peuvent évoluer pour prendre en compte des opportunités éventuelles de mutualisation avec d'autres travaux (autres services, voirie, …) ou des contraintes de calendrier ou de budget :

- Tranche 01 : phases 1 et 2
- Tranche 02 : phases 3 et 4
- Tranche 03 : phase 5
- Tranche 04 : phase 6

Chaque tranche fait l'objet d'un appel d'offre public selon une procédure ouverte, décomposé en lots techniques les cas échéant :

- Lot 01 : génie civil – canalisations, comprenant tous les travaux nécessaires à la pose du réseau (génie civil, canalisations, ouvrages associés)
- Lot 02 : génie civil – bassin, comprenant tous les travaux nécessaires à la construction de bassin (fouille, ouvrages béton, ouvrages associés)

Pour des travaux spécifiques en marge des travaux principaux, des appels d'offres sur invitation sont prévus :

- Contrôles et essais
- Sanitaire
- Ferblantier
- Paysagiste
- Electricien
- …

3.2.2 Demande d'autorisation pour réseaux et bassins enterrés

Pour la réalisation des travaux d'ouvrages enterrés liés à l'évacuation des eaux, un dossier de demande d'autorisation est à déposer auprès des services de la commune de Prilly. Le dossier comprend des plans de détail des travaux et un rapport technique descriptif. L'instruction du dossier s'effectue au sein des services compétents de la commune de Prilly (notamment le service Travaux et Voirie et le service

Urbanisme et Constructions) selon une procédure simplifiée, sans enquête publique. Une autorisation de travaux est délivrée à l'issue de la procédure.

Les végétaux protégés au sens du Règlement communal de protection des arbres ne peuvent être élagués, écimés ou supprimés sans l'autorisation de la Municipalité. Si des atteintes devaient être importantes, notamment en nombre d'arbres, le service de l'urbanisme se réserve le droit de demander une enquête publique pour abattage.

3.2.3 Demande d'autorisation pour bassin ouvert de la ferme

Le bassin de rétention des eaux du secteur de la ferme est envisagé en zone agricole, sur des surfaces d'assolement de qualité 1. S'agissant d'une construction hors zone à bâtir, elle doit faire l'objet d'une autorisation spéciale du Service de Développement Territorial du Canton.

La création d'un bassin de rétention se justifie sur la base d'exigences légales en faveur de la protection des eaux et des ouvrages avals :

- Directive VSA Évacuation des eaux pluviales (DEEP), 2019 ;
- Norme suisse SN 592'000 Installations pour évacuation des eaux des biens-fonds‐Conception et exécution, 2012 ;
- Règlement communal sur l'évacuation et le traitement des eaux de la ville de Prilly (RCETE), 2012 ;
- Plan général pour l'évacuation des eaux de la ville de Prilly (PGEE), 2013

Son implantation retenue se justifie par les éléments suivants :

- Surface disponible libre de construction suffisamment étendue pour atteindre le volume de stockage exigé
- Topographie favorable pour l'alimentation et l'écoulement gravitaire des eaux
- Proximité des infrastructures existantes (route, conduite d'évacuation des eaux), favorisant la réalisation des travaux et l'exploitation future de l'ouvrage, et minimisant les couts d'investissement.
- Absence d'emprise répondant aux critères ci-dessus dans la zone à bâtir.

4 Estimation des coûts

Le tableau suivant récapitule les coûts estimatifs des travaux par tranche de travaux prévisionnelle :

- Tranche 01 : phases 1 et 2 – secteur sud et sud-est
- Tranche 02 : phases 3 et 4 – secteur central
- Tranche 03 : phase 5 – secteur nord
- Tranche 04 : phase 6 – secteur de la ferme

Les coûts du tableau ci-dessous sont exprimés en .- HT.

Article		Désignation des ouvrages	PHASES 1-2	PHASES 3-4	PHASE 5	PHASE 6
CANALISATIONS						
1		**INSTALLATIONS DE CHANTIER**				
1	**1**	**Installations de chantier**	**fr. 124'800**	**fr. 66'500**	**fr. 83'600**	**fr. 102'300**
2		**TERRASSEMENTS, REMBLAYAGES**				
2	1	Démolition en surface	fr. 149'550	fr. 72'500	fr. 92'175	fr. 133'100
2	2	Excavation	fr. 152'075	fr. 112'575	fr. 129'850	fr. 139'150
2	3	Plus-values sur positions d'excavation	fr. 26'620	fr. 20'440	fr. 19'600	fr. 22'600
2	4	Blindage des fouilles - pose location et enlèvement	fr. 79'750	fr. 46'500	fr. 46'000	fr. 56'000
2	5	Enrobage et remblayage	fr. 133'725	fr. 99'825	fr. 117'450	fr. 126'150
2	6	Réfection de chaussée	fr. 388'370	fr. 139'110	fr. 194'800	fr. 204'500
2	7	Remise en état espaces verts	fr. 27'060	fr. 16'940	fr. 19'360	fr. 33'000
		Total terrassements - remblayages	**fr. 957'150**	**fr. 507'890**	**fr. 619'235**	**fr. 714'500**
3		**CHAMBRES, CANALISATIONS (EU-EC)**				
3	1	Canalisations	fr. 70'965	fr. 55'755	fr. 51'715	fr. 59'650
3	2	Chambres	fr. 174'000	fr. 73'400	fr. 143'000	fr. 193'000
		Total chambres - canalisations	**fr. 244'965**	**fr. 129'155**	**fr. 194'715**	**fr. 252'650**
4		**RESEAUX DIVERS, APPAREILLAGE**				
4	1	Gaines pour câbles électriques et accessoires	fr. 12'920	fr. 14'000	fr. 7'600	fr. 8'600
4	2	Canalisation eau industrielle, appareillage	fr. 32'565	fr. 13'750	fr. 13'750	fr. 46'340
		Total réseaux divers - appareillage	**fr. 45'485**	**fr. 27'750**	**fr. 21'350**	**fr. 54'940**
5		**ESSAIS**				
5	1	Essai de compactage	fr. 4'600	fr. 2'000	fr. 2'000	fr. 2'000
5	2	Essai d'étanchéité	fr. 9'100	fr. -	fr. -	fr. 9'000
5	3	Inspections	fr. 6'600	fr. 7'600	fr. 7'600	fr. 13'200
		Total essais	**fr. 20'300**	**fr. 9'600**	**fr. 9'600**	**fr. 24'200**
6		**SANITAIRE, FERBLANTERIE**				
6	1	Sanitaire, ferblanterie	fr. 6'000	fr. 6'000	fr. 18'000	fr. 14'000
		Total sanitaire, ferblanterie	**fr. 6'000**	**fr. 6'000**	**fr. 18'000**	**fr. 14'000**
6		**DIVERS ET IMPREVUS**				
6	**1**	**Divers et imprévus**	**fr. 139'900**	**fr. 112'100**	**fr. 142'000**	**fr. 232'600**
		TOTAL CANALISATIONS - HT	**fr. 1'538'600**	**fr. 858'995**	**fr. 1'088'500**	**fr. 1'395'190**

BASSINS						
1		**INSTALLATIONS DE CHANTIER**				
1	**1**	**Installations de chantier**	**fr. 15'900**	**fr. 11'100**	**fr. 28'700**	**fr. 5'600**
2		**TERRASSEMENTS, REMBLAYAGES**				
2	1	Démolition en surface	fr. 9'305	fr. 5'060	fr. 11'495	fr. 3'760
2	2	Excavation	fr. 28'770	fr. 26'430	fr. 47'620	fr. 9'800
2	3	Plus-values sur positions d'excavation	fr. 9'250	fr. 6'975	fr. 5'600	fr. 4'000
2	4	Blindage des fouilles - pose location et enlèvement	fr. 22'000	fr. 6'250	fr. 23'525	fr. -
2	5	Remblayage	fr. 7'270	fr. 12'880	fr. 23'445	fr. 3'450
2	6	Réfection de chaussée	fr. 17'015	fr. -	fr. 66'210	fr. -
2	7	Remise en état espaces verts	fr. 6'600	fr. 6'600	fr. 440	fr. 8'800
		Total terrassements - remblayages	**fr. 100'210**	**fr. 64'195**	**fr. 178'335**	**fr. 29'810**
3		**CHAMBRES, CANALISATIONS, EQUIPEMENTS**				
3	1	Canalisations	fr. -	fr. 51'000	fr. 146'600	fr. -
3	2	Chambres	fr. 3'500	fr. 3'500	fr. 13'500	fr. 3'900
3	3	Equipements	fr. 4'500	fr. 4'500	fr. 4'500	fr. 25'750
		Total chambres - canalisations - équipements	**fr. 8'000**	**fr. 59'000**	**fr. 164'600**	**fr. 29'650**
4		**OUVRAGES**				
4	1	Construction en béton armé	fr. 90'000	fr. 15'000	fr. 15'000	fr. 10'000
		Total construction en béton armé	**fr. 90'000**	**fr. 15'000**	**fr. 15'000**	**fr. 10'000**
5		**DIVERS ET IMPREVUS**				
5	**1**	**Divers et imprévus**	**fr. 21'500**	**fr. 22'400**	**fr. 58'000**	**fr. 15'100**
		TOTAL BASSINS - HT	**fr. 235'610**	**fr. 171'695**	**fr. 444'635**	**fr. 90'160**

		TOTAL - HT	**fr. 1'774'210**	**fr. 1'030'690**	**fr. 1'533'135**	**fr. 1'485'350**

5 Impressum

Lausanne, le 25.06.2020

Collaborateurs/trices ayant participé au projet

Silvio COLOMBET (Collaborateur de projet, ingénieur hydraulicien)

CSD INGÉNIEURS SA

Aurélien GERVAIS	Gaétan MONNIN
Chef de projet	Responsable du département Eau

6 Prémisses

CSD confirme par la présente avoir exécuté son mandat avec la diligence requise. Les résultats et conclusions sont basés sur l'état actuel des connaissances tel qu'exposé dans le rapport et ont été obtenus conformément aux règles reconnues de la branche.

CSD se fonde sur les prémisses que :

- le mandant ou les tiers désignés par lui ont fourni des informations et des documents exacts et complets en vue de l'exécution du mandat,
- les résultats de son travail ne seront pas utilisés de manière partielle,
- sans avoir été réexaminés, les résultats de son travail ne seront pas utilisés pour un but autre que celui convenu ou pour un autre objet ni transposés à des circonstances modifiées.

Dans la mesure où ces conditions ne seraient pas remplies, CSD déclinera toute responsabilité envers le mandant pour les dommages qui pourraient en résulter.

Si un tiers utilise les résultats du travail ou s'il fonde des décisions sur ceux-ci, CSD décline toute responsabilité pour les dommages directs et indirects qui pourraient en résulter.

Annexe A Concept de gestion des eaux

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

CHUV - SITE DE CERY

MISE EN SÉPARATIF DES RÉSEAUX D'ÉVACUATION DES EAUX

ETUDE PRÉALABLE - SECTEUR DE LA FERME, SECTEUR HOSPITALIER

Lausanne, le 26.03.2020
VD07688.100

CSD INGENIEURS SA
Chemin de Montelly 78
Case postale 302
CH-1000 Lausanne 16
t +41 21 620 70 00
f +41 21 620 70 01
e lausanne@csd.ch
www.csd.ch

CSDINGENIEURS

TABLE DES MATIÈRES

1. DESCRIPTION DU PROJET 1

1.1 Analyse de situation 1

1.2 Problématique 2

1.3 Objectifs 2

2. DONNÉES ET DOCUMENTS DE BASE 2

3. JUSTIFICATION ET ADMISSIBILITÉ DU REJET DES EC 3

3.1 Contexte 3

3.2 Choix du mode d'évacuation 3

3.3 Évaluation du critère quantitatif 4

3.4 Évaluation du critère qualitatif 4

3.4.1 Eaux de pluie des toitures 4

3.4.2 Eaux de pluie des chaussées et des parkings 4

4. DIMENSIONNEMENT DU VOLUME DE RÉTENTION 5

4.1 Méthode et inventaire des bassins versants du projet 5

4.2 Calcul du volume 7

5. CONCEPT GÉNÉRAL DE GESTION DES EAUX 8

5.1 Mise en séparatif de l'évacuation des eaux 8

5.1.1 Secteur de la ferme 8

5.1.1.1 Évacuation des eaux usées 8

5.1.1.2 Évacuation des eaux claires 9

5.1.2 Secteur hospitalier 9

5.1.2.1 Évacuation des eaux usées 10

5.1.2.2 Évacuation des eaux claires 10

5.1.2.3 Exceptions 14

5.2 Rétention des eaux claires – dispositions constructives 15

5.2.1 Secteur de la ferme 15

5.2.2 Secteur hospitalier 16

6. PHASAGE GÉNÉRAL 19

6.1 Étape 1 – secteur hospitalier 19

6.2 Étape 2 – secteur de la ferme 20

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Plan de situation des différents secteurs du site de Cery 1
Figure 2 : Découpage des bassins versants naturels ; vert : selon PGEE, rouge : retenus 6
Figure 3 : Concept de gestion des eaux – secteur de la ferme 9
Figure 4 : Concept de gestion des eaux – secteur hôpital - nord 11
Figure 5 : Concept de gestion des eaux – secteur hôpital – sud-est 12
Figure 6 : Concept de gestion des eaux – secteur hôpital – central 13
Figure 7 : Concept de gestion des eaux – secteur hôpital – voie ouest 13
Figure 8 : Concept de gestion des eaux – secteur hôpital – sud 14
Figure 9 : Concept de gestion des eaux – zone maintenue unitaire – « Castor » 15
Figure 10 : Concept de gestion des eaux – zone maintenue unitaire – « Caravelle » 15
Figure 11 : schéma de principe d'une rétention à ciel ouvert (d'après extrait de la notice technique de la ville de Prilly) 16
Figure 12 : schéma de principe d'une rétention en tuyau surdimensionné (d'après extrait de la notice technique de la ville de Prilly) 17
Figure 13 : schéma de principe d'un bassin enterré en béton (d'après extrait de la notice technique de la ville de Prilly) 18
Figure 14 : schéma de principe d'une rétention en fossé (extrait de la directive VSA –Évacuation des eaux pluviales) 18

ANNEXES

Annexe A Plan de localisation des bâtiments 22
Annexe B Carte des réseaux existants 23
Annexe C Définition des surfaces hydrauliques 24
Annexe D Calcul des volumes de rétention 25
Annexe E Concept général de gestion des eaux 26

PRÉAMBULE

CSD confirme par la présente avoir exécuté son mandat avec la diligence requise. Les résultats et conclusions sont basés sur l'état actuel des connaissances tel qu'exposé dans le rapport et ont été obtenus conformément aux règles reconnues de la branche.

CSD se fonde sur les prémisses que :

- le mandant ou les tiers désignés par lui ont fourni des informations et des documents exacts et complets en vue de l'exécution du mandat,
- les résultats de son travail ne seront pas utilisés de manière partielle,
- sans avoir été réexaminés, les résultats de son travail ne seront pas utilisés pour un but autre que celui convenu ou pour un autre objet ni transposés à des circonstances modifiées.

Dans la mesure où ces conditions ne seraient pas remplies, CSD déclinera toute responsabilité envers le mandant pour les dommages qui pourraient en résulter.

Si un tiers utilise les résultats du travail ou s'il fonde des décisions sur ceux-ci, CSD décline toute responsabilité pour les dommages directs et indirects qui pourraient en résulter.

1. Description du projet

1.1 Analyse de situation

Le site de l'Hôpital de Céry (CHUV) est situé sur la commune de Prilly. Il est constitué d'une soixantaine de bâtiments, de voies de circulation interne, de places de parc et de zones végétalisées. Les accès sont assurés depuis la route de Neuchâtel à l'ouest du site et par la route du Mont à l'est.

Le site se compose de 3 grands secteurs étagés : la ferme au nord-est (rouge), un secteur nord et ouest (orange), et un secteur sud (bleu). Les pentes sont orientées plutôt selon les axes est-ouest et nord-sud.

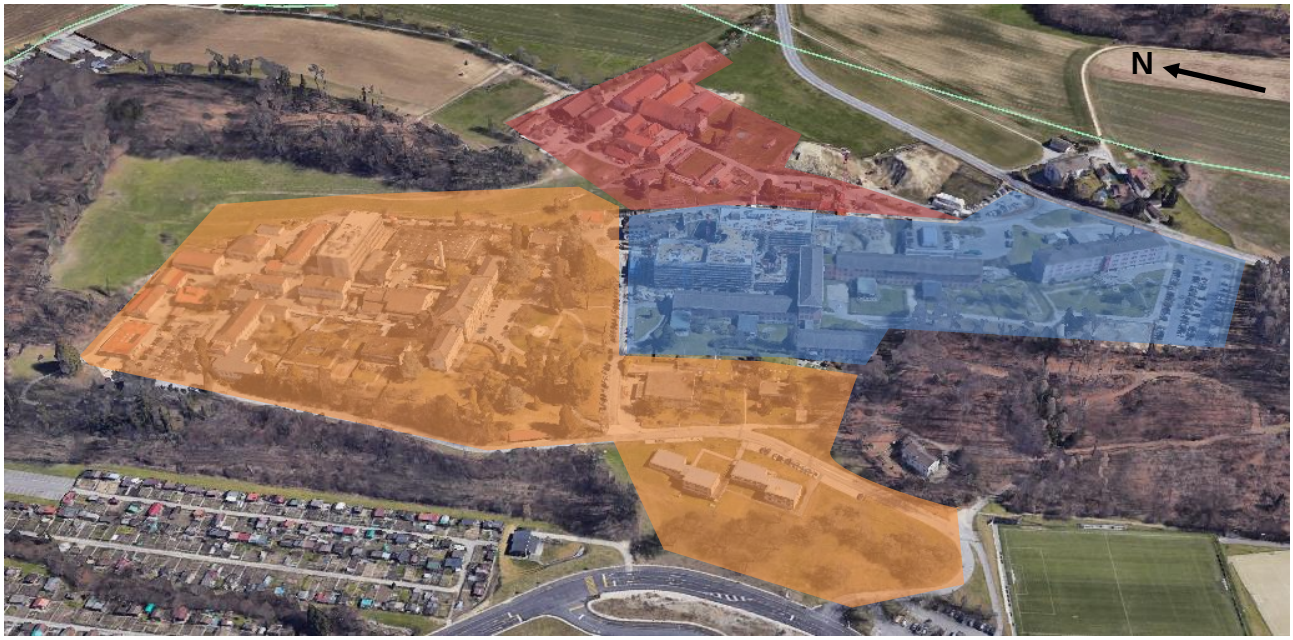


Figure 1 : Plan de situation des différents secteurs du site de Cery

Secteur hospitalier sud (bleu)

Le secteur sud fait l'objet de travaux de transformation avec la démolition des bâtiments anciens à l'exception de celui le plus au sud, la construction d'un nouveau bâtiment (NH) et la modification des aménagements extérieurs. Pour tout ce secteur, les réseaux d'évacuation des eaux sont réalisés en séparatif à l'avancement, jusqu'aux raccordements communaux (Route de Neuchâtel et route du Mont). Un projet de rénovation du bâtiment conservé le plus au sud inclut sa mise en séparatif.

Le secteur sud ne rentre donc pas dans le périmètre de l'étude : les projets en cours ou planifiés prévoient en effet une évacuation des eaux en séparatif, avec rétention des eaux claires selon la réglementation en vigueur.

Secteur de la ferme (rouge) et secteur hospitalier nord et ouest (orange)

Le réseau d'évacuation des eaux du site est actuellement du type unitaire. Les eaux sont évacuées vers les collecteurs communaux de la ville de Prilly de la route du Mont et de la route de Neuchâtel.

L'évacuation des eaux d'un bâtiment récent du secteur nord (CNP) est réalisée en séparatif jusqu'en limite de construction.

Le plan donné en Annexe A présente la localisation et la dénomination des différents bâtiments.

La carte donnée en Annexe B présente les réseaux existants.

En 2017, le CHUV a fait réaliser une étude préalable pour la mise en séparatif de l'ensemble des réseaux d'évacuation des eaux, à l'exception du secteur de la ferme.

1.2 Problématique

Aujourd'hui, les eaux du site de Céry sont déversées au réseau public de façon mélangée. Le CHUV souhaite donc retirer les eaux claires de son réseau actuel d'évacuation vers le réseau public, en créant un nouveau réseau de collecte et d'évacuation dédié aux eaux claires uniquement, dans le respect des réglementations en vigueur.

1.3 Objectifs

Les objectifs à atteindre de l'étude sont les suivants :

- Secteur de la ferme – partie intérieure des bâtiments et partie extérieure : réaliser une étude préalable visant à déterminer un concept simplifié de mise en séparatif des réseaux d'évacuation des eaux.
- Secteur hospitalier – partie intérieure des bâtiments et partie extérieure : analyser et optimiser le concept défini par l'étude préalable réalisé par le bureau BA Consulting.

La présente étude pose les hypothèses prises en compte et définit le concept de gestion des eaux claires et eaux usées de l'ensemble du site de Cery, à l'exception du secteur sud en travaux.

Elle servira de base aux études de projet détaillé pour la mise en séparatif du réseau d'évacuation des eaux.

Les travaux seront progressivement réalisés par tranche, entre 2020 et 2030.

2. Données et documents de base

L'étude prend appui sur les données réglementaires et normatives suivantes :

- Loi fédérale sur la protection des Eaux (LEaux), 1991 ;
- Ordonnance sur la protection des Eaux (OEaux), 1998 ;
- Ordonnance sur la limitation de l'élimination des déchets (OLED), 2015 ;
- Directive VSA Évacuation des eaux pluviales (DEEP), 2019 ;
- Norme suisse SN 592'000 Installations pour évacuation des eaux des biens-fonds – Conception et exécution, 2012 ;
- Règlement communal sur l'évacuation et le traitement des eaux de la ville de Prilly (RCETE), 2012 ;
- Plan général pour l'évacuation des eaux de la ville de Prilly (PGEE), 2013.

Les documents et données techniques à disposition sont listés ci-dessous :

- Rapport d'audit / Planification générale pour la mise en séparatif des réseaux d'évacuation des eaux, relevé des installations d'évacuation des eaux pluviales (et eaux usées), plan de situation des canalisations EP projetées – BA Consulting, 2017 ;
- Plan de situation des canalisations d'eaux sales et d'eaux propres – CHUV, 2015 ;
- Cadastre du site de Céry – CHUV, 2015 ;
- Cadastre souterrain – ASIT VD, 2019 ;

- Modèle numérique de terrain (MNT) – ASIT VD, 2019 ;
- Plan de situation et coupe du bâtiment Garderie (plans d'enquête) – CHUV, 2017 ;
- Plan de situation et coupe du bâtiment CNP (plans d'enquête) – CHUV, 2016 ;
- Rapport d'inspection et plan des canalisations du bâtiment CNP (exécution) – CHUV, 2017 ;
- Plan de la mise en séparatif du bâtiment Noyers – CHUV, 2019 ;
- Étude géotechnique bâtiment NH – De Cérenville, 2012.

3. Justification et admissibilité du rejet des EC

3.1 Contexte

Comme indiqué au chapitre 1.2 précédent, les eaux du site sont aujourd'hui évacuées par l'intermédiaire d'un réseau d'eaux mélangées, datant de différentes époques. Par ailleurs, selon les documents à disposition, aucune mesure spécifique de gestion des eaux claires n'est actuellement en place sur site.

Le CHUV s'est vu notifier par la ville de Prilly, par courrier daté du 01.04.2015, la mise en conformité de ses raccordements à la suite des travaux de mise en séparatif du réseau communal.

Ces deux points justifient donc la production d'un concept de gestion des eaux claires, dans l'optique de la protection des eaux de surface, des eaux souterraines, et des réseaux d'assainissement publics.

Actuellement, les eaux sont évacuées au réseau communal au niveau de 2 points de raccordement :

- Collecteur unitaire route du Mont pour le secteur de la ferme,
- Collecteur des eaux usées route de Neuchâtel pour les autres secteurs du site à l'étude.

  Dans cette même voie, un collecteur des eaux claires relié au ruisseau de Broye en aval (carrefour Fleur de Lys) est en attente du raccordement des eaux claires du site.

La parcelle se trouve en secteur üB de protection des eaux souterraines, ce qui n'implique pas de mesures complémentaires particulières en matière de protection des eaux souterraines.

3.2 Choix du mode d'évacuation

Les eaux claires étudiées ici se limitent aux eaux de pluie et aux eaux de drainage.

Selon la LEaux, l'infiltration des eaux claires doit être privilégiée. Le RCETE préconise aussi cette solution si les conditions hydrogéologiques le permettent. Dans le cas contraire, « ces eaux seront évacuées via les équipements publics ou privés, conformément aux dispositions du PGEE, si nécessaire après rétention », selon le RCETE.

En raison des éléments suivants :

- Géologie peu propice à l'infiltration : sur la base des sondages géologiques disponibles (bâtiment CNP, sonde géothermique garderie, bâtiment NH), présence d'argiles limoneux et limons argileux et/ou sableux (colluvions), puis rapidement de grès (molasse) ;
- Absence d'emprise suffisante et adaptée à la mise en place de zone d'infiltration : densité de constructions souvent dotées de sous-sols, présence de nombreux arbres et forêt, pente des terrains avec constructions ou talus marqués en aval

- Conclusion du PGEE : tout le secteur du CHUV est classé en zone d'infiltration mauvaise voire impossible

l'infiltration des eaux est abandonnée. Le mode d'évacuation choisi est le rejet au cours d'eau via le réseau communal, en cohérence avec le mode d'évacuation existant.

Selon la DEEP, le rejet des eaux claires aux eaux de surface est en principe admissible, sous réserve du respect des critères suivants :

- Critère quantitatif : rejet avec ou sans mesure de rétention selon le rapport entre le débit généré et le débit du cours d'eau ;
- Critère qualitatif : rejet avec ou sans mesure de traitement selon la classe de pollution des eaux et le secteur de protection des eaux de surface.

3.3 Évaluation du critère quantitatif

Le débit qu'il est possible de rejeter dépend de la capacité des réseaux publics et du cours d'eau situés en aval. Dans le cadre de cette étude, la commune a été contactée et s'est prononcée en faveur de la mise en place de mesure de rétention avant rejet au réseau public, afin d'assurer le bon fonctionnement du système d'assainissement et protéger le cours d'eau aval. Cette disposition rejoint celle énoncée au PGEE.

Des mesures de rétention seront donc mises en place en accompagnement de la mise en séparatif des réseaux d'évacuation des eaux.

3.4 Évaluation du critère qualitatif

La nécessité de traiter les eaux de pluie dépend de la classe de pollution de ces eaux au sens de la DEEP. Il faut distinguer les eaux de chaussée et des parkings, et les eaux de toitures.

3.4.1 Eaux de pluie des toitures

Le critère déterminant pour la classe de pollution des eaux de pluie de toiture est le matériau de composition des toitures. Selon les données à disposition, toutes les toitures sont recouvertes de matériaux inertes. Au sens du tableau 3.1 de la DEEP, la classe de pollution des eaux de toitures est donc **faible**.

3.4.2 Eaux de pluie des chaussées et des parkings

Le critère déterminant pour la classe de pollution des eaux de pluie de chaussée et des parkings sont le trafic et la fréquence de changement de véhicules sur les places. Au sens du tableau 3.1 de la DEEP, la classe de pollution des EC est donc **faible ou moyenne**.

La parcelle se situant en secteur de protection des eaux üB, les eaux de ces classes de pollution ne nécessitent pas de traitement avant rejet en cours d'eau.

Néanmoins, **pour tous travaux de création ou de modification de grille ou caniveau d'évacuation des eaux de chaussée, il est préconisé l'installation de chambres munies de dépotoir et coude plongeant**.

4. Dimensionnement du volume de rétention

4.1 Méthode et inventaire des bassins versants du projet

Les eaux claires du site de Cery sont évacuées par l'intermédiaire d'un réseau d'eaux mélangées vers le réseau public de la ville de Prilly, en 2 points de raccordement :

- Route du Mont pour le secteur de la ferme
- Route de Neuchâtel pour le secteur hospitalier

Ainsi, le site du CHUV se décompose en 2 grands bassins versants. Ce découpage correspond à celui pris en compte dans le PGEE de la ville de Prilly.

Selon le RCETE et la notice générale « Assainissement et évacuation des eaux - Rétention des eaux claires » communiqués par la ville de Prilly, une valeur de rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel via le réseau communal d'évacuation des eaux claires fixée à 20 L/s.ha est imposée.

Le PGEE de la ville de Prilly donne une définition des bassins versants concernés par la présente étude. Pour le calcul du débit de rejet d'eaux pluviales autorisé, ces 2 bassins versants sont toutefois adaptés pour s'approcher au mieux des zones pouvant contribuer aux ruissellements.

La figure ci-dessous illustre le découpage des bassins versants retenu.

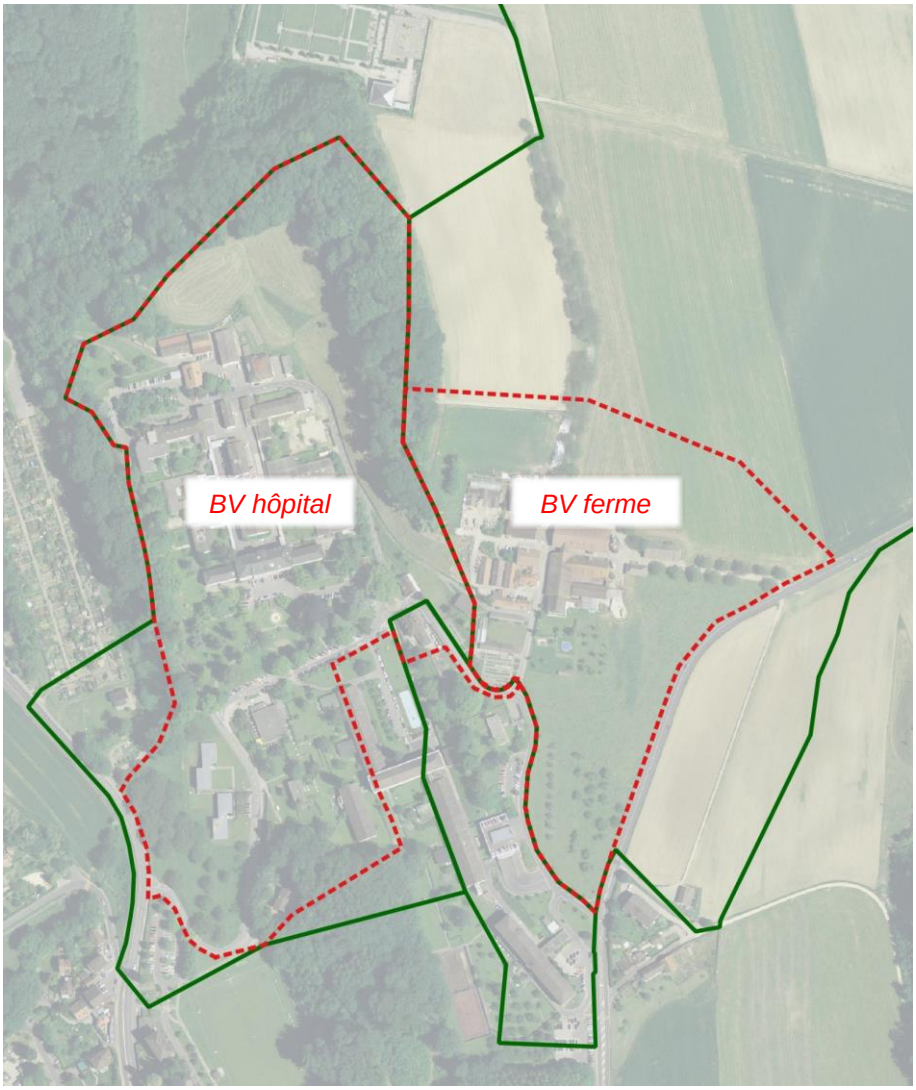


Figure 2 : Découpage des bassins versants naturels ; vert : selon PGEE, rouge : retenus

Le tableau suivant présente les surfaces des bassins versants pris en considération, et les débits de rejet des eaux pluviales autorisés correspondants.

Bassin versant	Surface	Débit de rejet autorisé	Exutoire
BV hôpital	12 ha	240 L/s	Route de Neuchâtel
BV ferme	6,5 ha	130 L/s	Route du Mont

Les surfaces hydrauliques à l'origine des eaux pluviales à évacuer sont détaillées sur la carte donnée en Annexe C.

Les surfaces hydrauliques qui ne sont pas prises en compte sont les suivantes :

- secteur de la ferme :
  - les prairies autour de la zone construite (infiltration diffuse)
  - les toitures pouvant s'écouler directement sur les prairies
  - les anciennes serres et allées béton (ruissellement vers les prairies)
- secteur hospitalier

- les prairies et forêts autour de la zone construite (infiltration diffuse)
- les surfaces vertes et plates au sein de la zone construite (infiltration diffuse)
- les allées de faible surface en limite de pelouses (ruissellement vers les pelouses)
- des surfaces imperméabilisées (places, chaussées, couverts, pan de toiture inclinée) dont le raccordement au réseau des eaux claires est contraint par des constructions, des ouvrages souterrains ou des aménagements neufs (conservé dans le réseau des eaux usées – voir concept de gestion au chapitre 5 suivant).

Sur le secteur hospitalier, des surfaces hydrauliques projetées (moyen à long termes) sont en revanche prises en compte pour les bâtiments existants à toiture plate gravillonnée anciens :

- bâtiment « Castor » (n° 13) à l'est : toiture gravillonnée remplacée par une toiture végétalisée (surface équivalente)
- bâtiments « Calypso » (n° 02) et « Tamaris » (n° 03) à l'ouest : bâtiments remplacés par d'autres comprenant 850 m^2 de toiture végétalisée et 150 m^2 de surfaces imperméables (voies et places).

4.2 Calcul du volume

Le volume du système de rétention s'obtient en croisant le débit de pluie à évacuer et le débit de rejet autorisé, sur une certaine durée.

Pour les calculs des débits générés par la pluie, il est choisi d'appliquer une pluie décennale régionale, en analysant plusieurs durées de pluie. La pluie déterminante sera celle qui donne le volume de rétention maximal. Les intensités de pluie sont données dans la norme SN 640'350.

Les calculs sont effectués pour chacun des 2 grands bassins versants du site : la ferme et le secteur hospitalier. Sur ce dernier, tenant compte de la topographie et des faibles espaces disponibles pour la mise en place d'un système de rétention, il est considéré que le débit généré sur la partie aval s'évacue directement au réseau public de la route de Neuchâtel. Ainsi, le débit de rejet autorisé pour le bassin versant du secteur hospitalier s'en trouve diminué d'autant.

Le détail des calculs est donné en Annexe D.

Le tableau suivant présente les résultats des calculs.

Bassin versant	Surface réduite (à évacuer)	Débit rejeté	Rétention
BV ferme	1,14 ha $_{réd}$	130 L/s	150 m^3
BV hôpital – rejet direct	0,7 ha $_{réd}$	120 L/s	0 m^3
BV hôpital – régulé	2,45 ha $_{réd}$	120 L/s	535 m^3
TOTAL BV hôpital	3,15 ha $_{réd}$	240 L/s	535 m^3

Ainsi, pour le secteur de la ferme, l'évacuation des eaux claires au débit de rejet autorisé de 130 L/s nécessite la mise en place d'un système de rétention de 150 m^3.

Sur le secteur hospitalier, considérant le rejet directement au réseau de la partie aval du secteur au débit de 120 L/s, l'évacuation du restant du secteur nécessite la mise en place d'un volume de 535 m^3 pour permettre le respect du débit de rejet autorisé global de 240 L/s.

Ces volumes sont calculés à partir d'une pluie régionale décennale. Les durées de pluie conduisant à ces volumes maximum sont 15 minutes pour le secteur de la ferme et 35 minutes pour le secteur hospitalier.

5. Concept général de gestion des eaux

La carte donnée en Annexe E présente le concept général de gestion des eaux du site de Cery (secteur la ferme et secteur hospitalier, hors secteur NH).

Les chapitres suivants le décrivent succinctement, en rappelant les hypothèses retenues.

5.1 Mise en séparatif de l'évacuation des eaux

5.1.1 Secteur de la ferme

Comme indiqué, le réseau d'évacuation des eaux du secteur de la ferme est actuellement du type unitaire. Les eaux sont évacuées vers un collecteur unitaire de la route du Mont. Il collecte et permet d'évacuer les eaux usées de certains bâtiments, les eaux pluviales des toitures, voies et place, et des eaux de drainage provenant des terrains en amont.

Selon les relevés effectués, les ouvrages sont en mauvais état. De plus, la structure du réseau est difficilement compréhensible, du fait de l'absence de chambre de raccordement ou aux changements de direction. Enfin, le réseau a connu des compléments ou des modifications pour suivre l'évolution des constructions et activités, sans assainissement des anciens ouvrages.

La mise en séparatif du secteur de la ferme est donc envisagée par la **création d'un nouveau réseau d'évacuation des eaux usées, et d'un nouveau réseau d'évacuation des eaux claires doté d'un bassin de rétention**.

5.1.1.1 Évacuation des eaux usées

Les modifications sont les suivantes :

- Création d'un nouveau collecteur d'évacuation des eaux usées dans la voie centrale de la ferme, depuis les garages et ateliers de la ferme (n° 41 ; partie est) en amont et jusqu'à une chambre existante située dans la prairie en contrebas de la maison d'habitation (n° 43) ; réutilisation du collecteur existant en aval pour l'évacuation des eaux usées jusqu'au réseau public de la route du Mont
- Création d'un nouveau collecteur des eaux usées dans l'allée perpendiculaire desservant 4 bâtiments en activité à l'ouest de la voie centrale (n° 32 à 35)
- Raccordement des installations sanitaires existantes et pérennisées des différents bâtiments concernés le long de ces collecteurs
- Assainissement des installations abandonnées :
  - grilles, fosse, puisage d'eau et évacuation existante à l'intérieur des bâtiments concernés,
  - fosse de stockage, chambre et collecteur sous les voies et places

Les conduites enterrées envisagées sont constituées de tuyaux en PP SN8 enrobées de sable.

La réhabilitation, voire le remplacement, du collecteur existant réutilisé pour l'évacuation des eaux usées jusqu'à la route du Mont est prévue si son état, à contrôler, le justifie.

5.1.1.2 Évacuation des eaux claires

Les modifications sont les suivantes :

- Création d'un nouveau collecteur d'évacuation des eaux claires en parallèle de celui d'évacuation des eaux usées dans la voie centrale, depuis le débouché du chemin d'accès au cimetière israélite en amont et jusqu'à la prairie en contrebas de la maison d'habitation (n° 43)
- Création de nouveaux collecteurs des eaux claires dans les allées perpendiculaires desservant les bâtiments en activité à l'est et à l'ouest de la voie centrale ; création d'un nouveau collecteur des eaux claires entre la partie située à l'est des bâtiments agricoles (n° 44) et la prairie en contrebas de la maison d'habitation (n° 43)
- Création d'un bassin de rétention à ciel ouvert dans la prairie en contrebas de la maison d'habitation (voir chapitre 5.2.1 suivant) ; création d'une conduite d'évacuation le long de la route d'accès jusqu'au réseau public de la route du Mont
- Renouvellement des grilles et caniveaux, raccordement aux nouveaux collecteurs
- Déconnexion et raccordement des descentes de toiture des bâtiments
- Raccordement du drainage en tête de réseau
- Assainissement des installations abandonnées : grilles, chambres et collecteurs concernés

Les conduites enterrées envisagées sont constituées de tuyaux en PP SN8 enrobées de sable.

La figure suivante illustre le concept de gestion résumé ci-dessus :

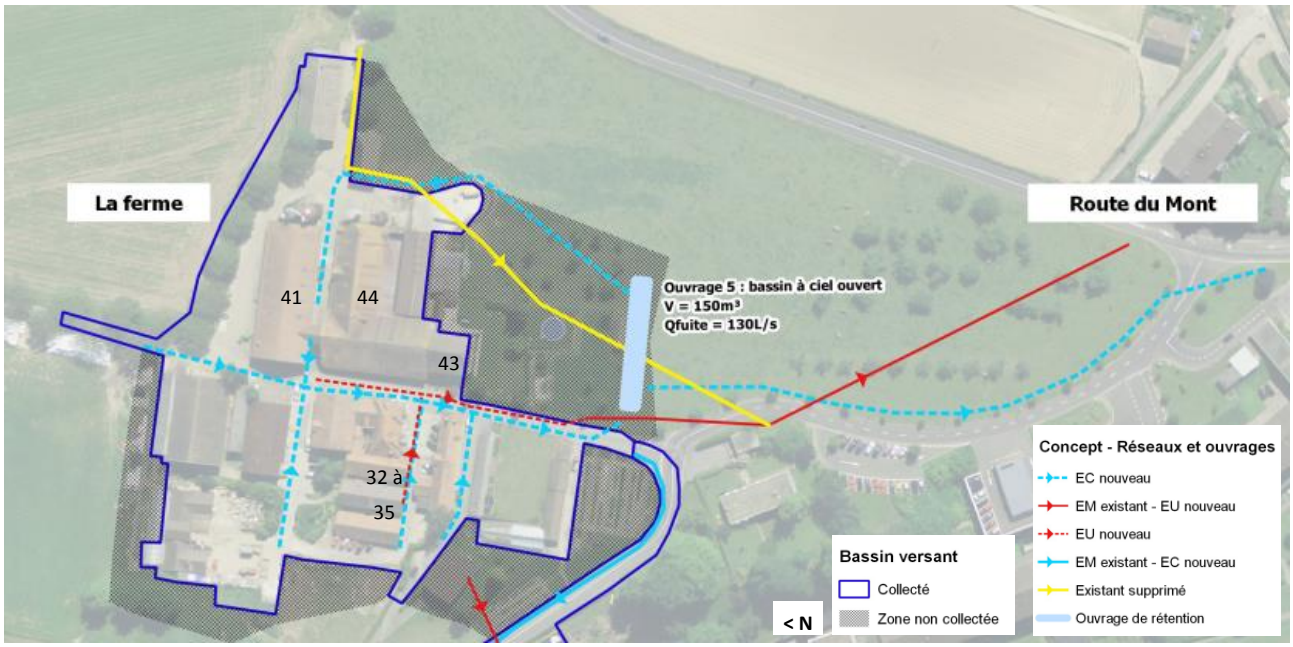


Figure 3 : Concept de gestion des eaux – secteur de la ferme

5.1.2 Secteur hospitalier

Le réseau d'évacuation des eaux du secteur hospitalier est actuellement du type unitaire. Les eaux sont évacuées vers un collecteur unitaire de la route de Neuchâtel.

Il collecte et permet d'évacuer les eaux usées des bâtiments, les eaux pluviales des toitures, voies et place, et des eaux de drainage (périphérie de certains bâtiments, terrains en amont).

5.1.2.1 Évacuation des eaux usées

Compte-tenu de la profondeur du réseau unitaire existant, contrainte par les raccordements des eaux usées des bâtiments, **la conservation des ouvrages existants pour l'évacuation des eaux usées est envisagée.**

Les modifications sont les suivantes :

- Réhabilitation des collecteurs existants réutilisés pour l'évacuation des eaux usées si leur état le justifie (à contrôler)
- Remplacement du collecteur situé sous la voie transversale de la partie sud du secteur hospitalier, et assainissement des collecteurs existants non réutilisés
- Création d'un nouveau collecteur des eaux usées au niveau du rond-point en bas de la descente de la ferme depuis le bâtiment « garage-dépôt jardinier » (n° 26) jusqu'au réseau existant en aval du bâtiment « Petite ferme » (n° 25), et raccordement des installations sanitaires existantes et pérennisées de ces bâtiments et du bâtiment « Villa du fermier » (n° 28)

5.1.2.2 Évacuation des eaux claires

L'évacuation des eaux claires est par contre prévue par un nouveau réseau à créer, doté d'ouvrages de rétention. L'implantation des nouveaux ouvrages, principalement collecteurs et rétentions, tient compte de la densité des constructions (bâtiments et infrastructures de type locaux en sous-sol et galerie technique) et des pentes propres à chaque zone du secteur hospitalier. Globalement, le secteur peut ainsi être décomposé en 5 sous-réseaux : nord, sud-est, central, voie ouest, et sud. Hormis le sous-réseau sud qui rejoint directement le réseau public de la route de Neuchâtel, chaque sous-réseau comprend un volume de rétention proportionnel aux surfaces hydrauliques raccordées.

Les modifications du **sous-réseau nord** sont les suivantes :

- Création de nouveaux collecteurs des eaux claires sous les voies est et nord, depuis le point haut derrière le bâtiment « Castor » (n° 13) et jusqu'au parking devant la garderie
- Création de nouveaux collecteurs des eaux claires sous les voies centrales de part et d'autre de l'ancienne buanderie (n° 12), raccordés sur celui de la voie nord
- Création de nouveaux collecteurs des eaux claires sous les allées est et ouest du bâtiment « Atelier serrurerie » (n° 10), raccordés sur celui de la voie nord
- Création d'un nouveau collecteur des eaux claires sous la voie entre les ateliers (n° 07), raccordé sur le bassin de rétention
- Création d'un bassin de rétention enterré sous les allées du parking devant la garderie (voir chapitre 5.2.2 suivant)

La figure suivante illustre le concept de gestion résumé ci-dessus :

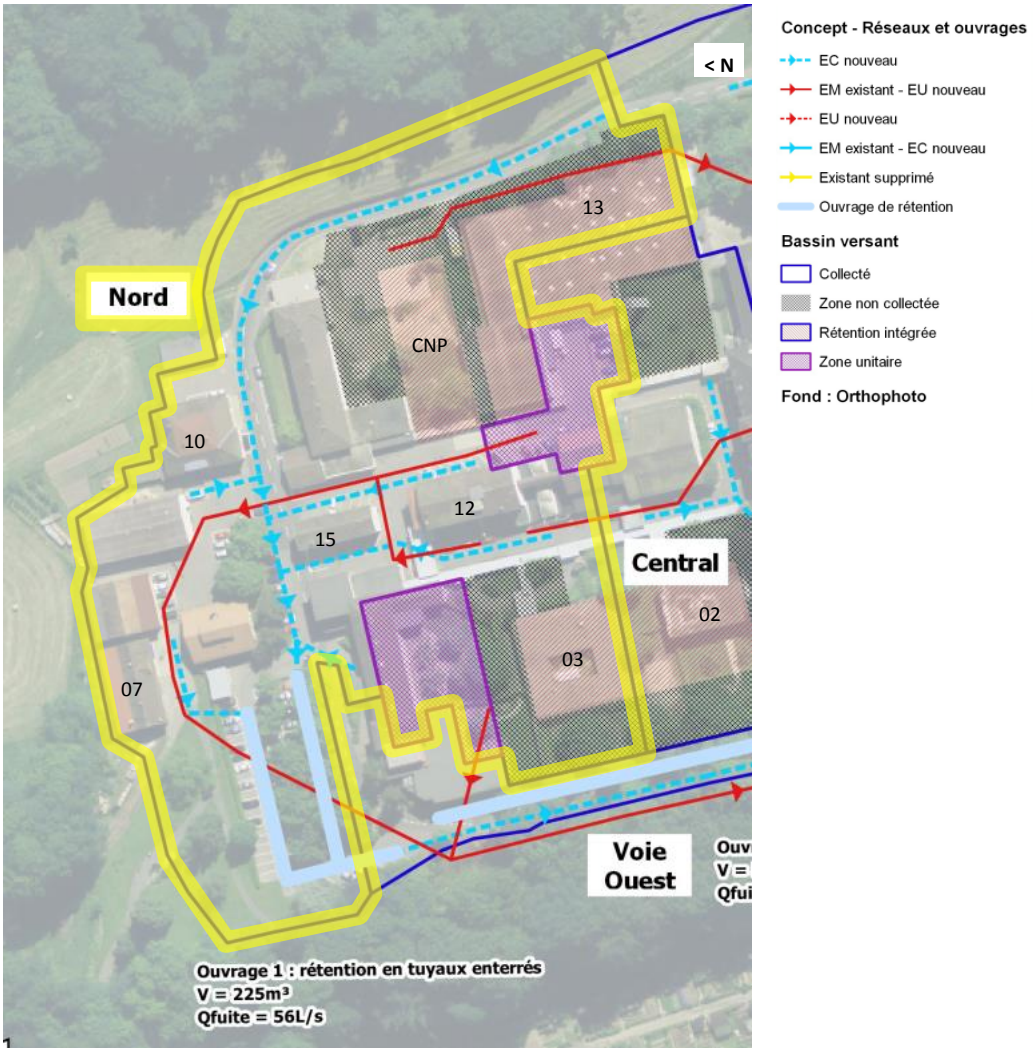


Figure 4 : Concept de gestion des eaux – secteur hôpital - nord

Les modifications du **sous-réseau sud-est** sont les suivantes :

- Conservation du collecteur existant sous la voie de la descente de la ferme et sous les pelouses en contrebas de la chapelle (n° 14) pour l'évacuation des eaux claires
- Création d'un nouveau collecteur des eaux claires sous la voie est, depuis le point haut derrière la chapelle (n° 14) et jusqu'au rond-point en bas de la descente de la ferme, raccordé sur le collecteur existant
- Création d'un nouveau collecteur sous le parking en contrebas du bâtiment « Les Cèdres » (n° 01), raccordé sur le collecteur existant au niveau du rond-point en bas de la descente de la ferme
- Création d'un bassin de rétention enterré sous la pelouse devant le bâtiment « Nouvelle clinique » (n° 18) (voir chapitre 5.2.2 suivant)

La figure suivante illustre le concept de gestion résumé ci-dessus :

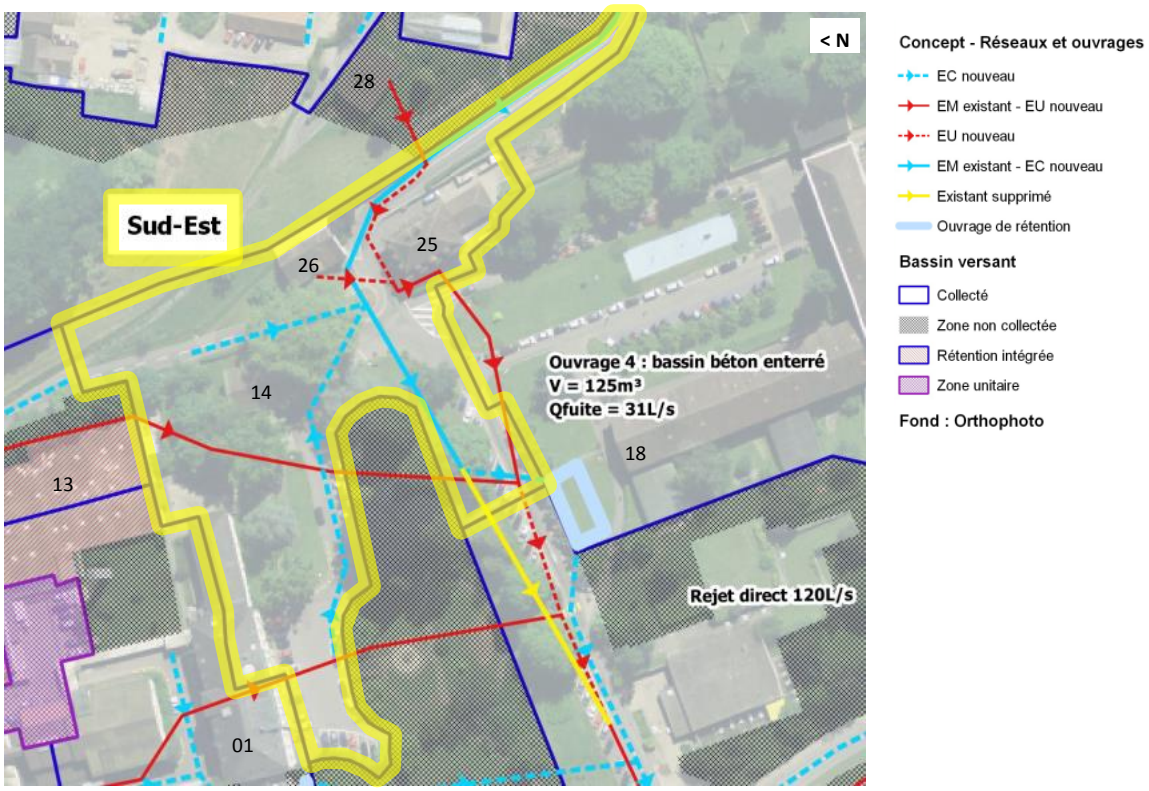


Figure 5 : Concept de gestion des eaux – secteur hôpital – sud-est

Les modifications du **sous-réseau central** sont les suivantes :

- Création d'un nouveau collecteur des eaux claires sous la voie transversale derrière le bâtiment « Les Cèdres » (n° 01), jusqu'au jardin à l'extrémité ouest du bâtiment
- Création de collecteurs des eaux claires sous les voies centrales de part et d'autre de l'ancienne buanderie (n° 12), raccordés sur celui derrière « Les Cèdres » (n° 01)
- Création d'un bassin de rétention enterré sous le jardin à l'extrémité ouest du bâtiment (voir chapitre 5.2.2 suivant) ; création d'une conduite d'évacuation en sortie du bassin sous les pelouses devant le bâtiment « Les Cèdres » (n° 01) et jusqu'à la voie transversale de la partie sud du secteur hospitalier

La figure suivante illustre le concept de gestion résumé ci-dessus :

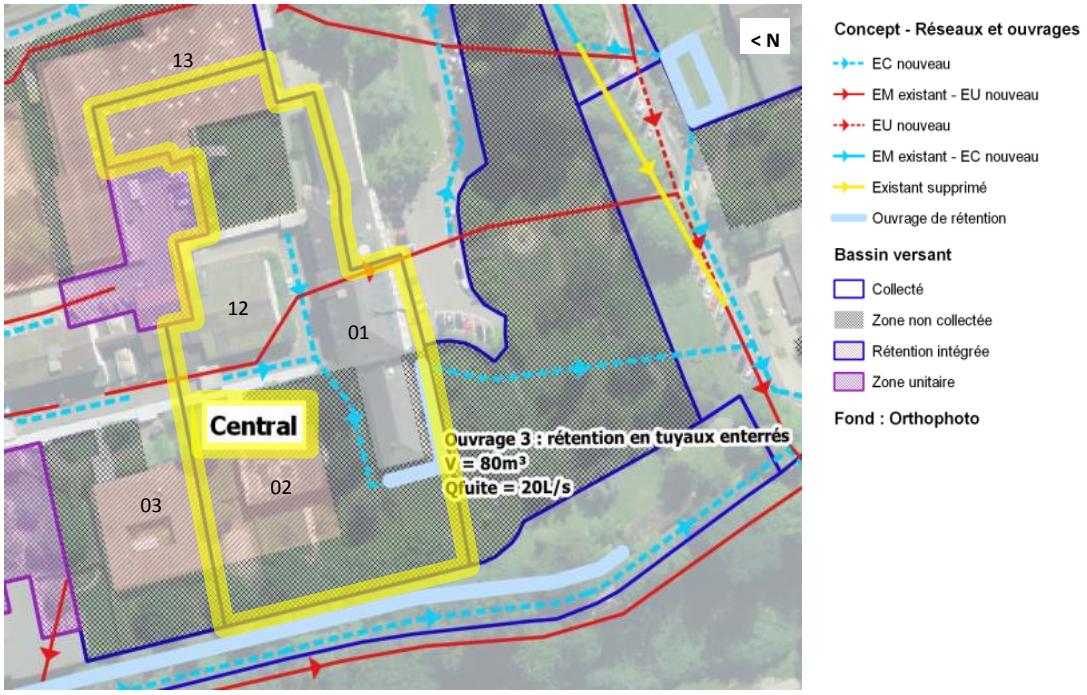


Figure 6 : Concept de gestion des eaux – secteur hôpital – central

Les modifications du **sous-réseau voie ouest** sont les suivantes :

- Création d'un nouveau collecteur sous la voie ouest, depuis la sortie du bassin de rétention du parking de la garderie et jusqu'en bas de la voie transversale de la partie sud du secteur hospitalier
- Création d'un fossé de collecte des eaux de la chaussée faisant office de rétention le long de la voie ouest (voir chapitre 5.2.2 suivant)
- Réhabilitation, voire remplacement, du collecteur existant depuis la jonction de la voie ouest et de la voie transversale de la partie sud et jusqu'à la chambre de raccordement sur le réseau de la route de Neuchâtel

La figure suivante illustre le concept de gestion résumé ci-dessus :

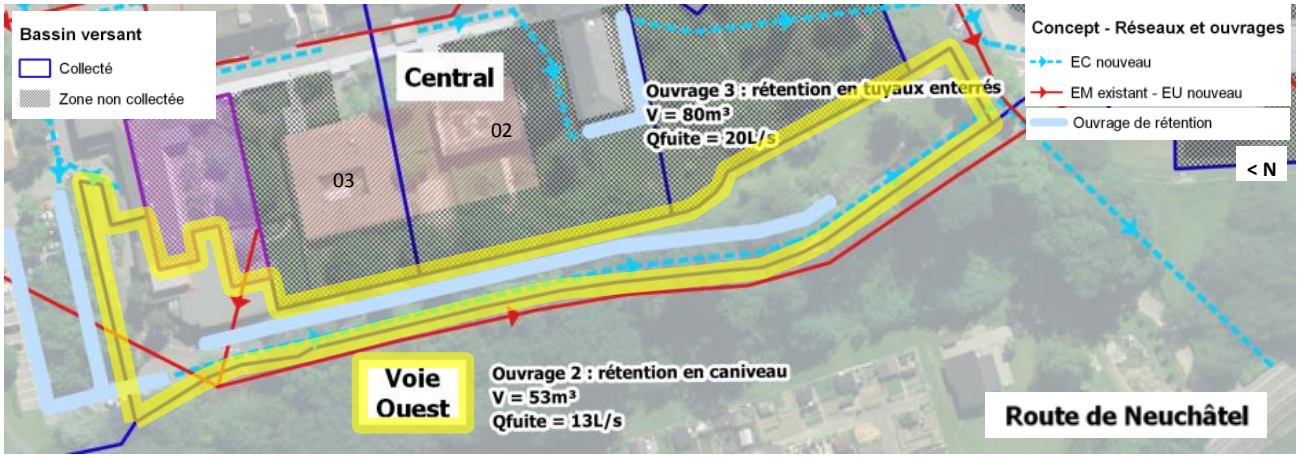


Figure 7 : Concept de gestion des eaux – secteur hôpital – voie ouest

Les modifications du **sous-réseau sud** sont les suivantes :

- Création d'un nouveau collecteur des eaux claires depuis le bassin de rétention enterré devant le bâtiment « Nouvelle clinique » (n° 18) et jusqu'au point de raccordement existant route de Neuchâtel ; pose sous la voie transversale de la partie sud du secteur hospitalier, sous la voie d'accès sud jusqu'au bâtiment « Cerisier » (n° 16), et sous la prairie descendant jusqu'à la route de Neuchâtel

La figure suivante illustre le concept de gestion résumé ci-dessus :

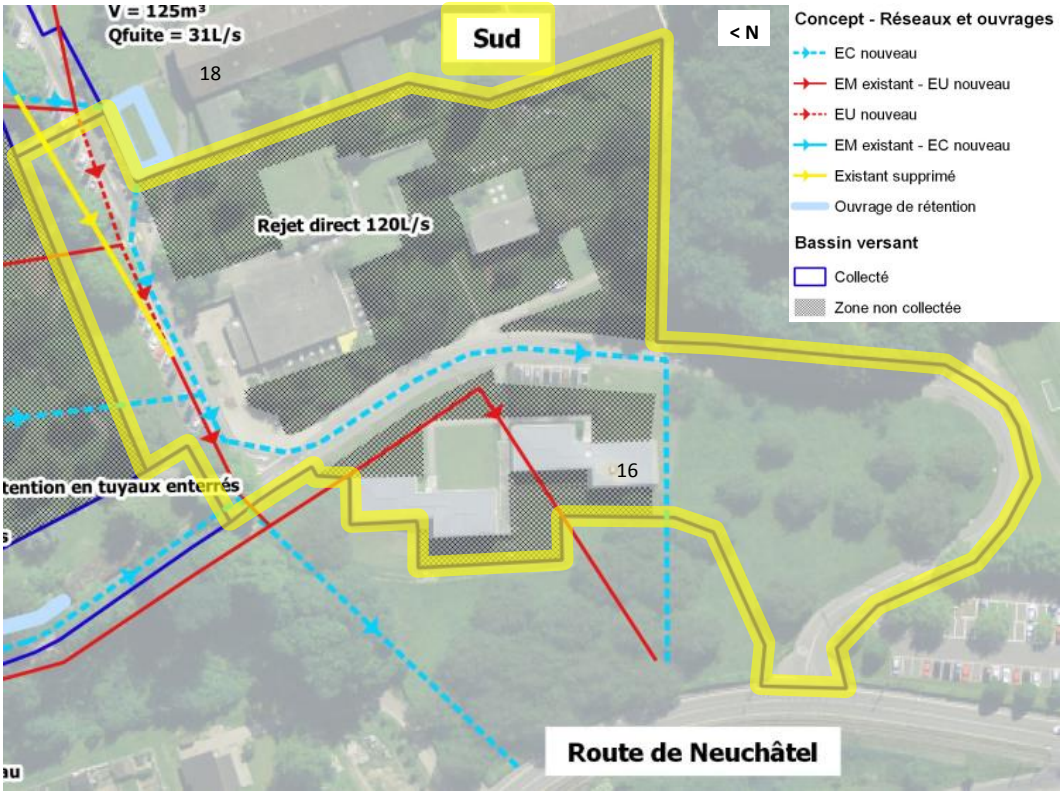


Figure 8 : Concept de gestion des eaux – secteur hôpital – sud

Pour **l'ensemble du secteur**, les modifications suivantes sont prévues :

- Renouvellement des grilles et caniveaux si leur état le justifie, pose de nouvelles grilles et caniveau le cas échéant, raccordement aux nouveaux collecteurs
- Déconnexion et raccordement des descentes de toiture des bâtiments aux nouveaux collecteurs
- Assainissement des installations abandonnées : grilles, chambres et collecteurs concernés

Les conduites enterrées envisagées sont constituées de tuyaux en PP SN8 enrobées de sable.

5.1.2.3 Exceptions

L**e maintien des eaux claires de 2 zones singulières dans le réseau existant conservé pour les eaux usées est prévu** :

- **Place et pan de toit au droit de la façade ouest du bâtiment « Castor »** (n° 13) : présence d'infrastructures enterrées (locaux en sous-sols, galerie technique) et de réfection de surface neuve, empêchant le passage de nouveaux collecteurs pour évacuer les eaux pluviales (grille, descente de toiture) :

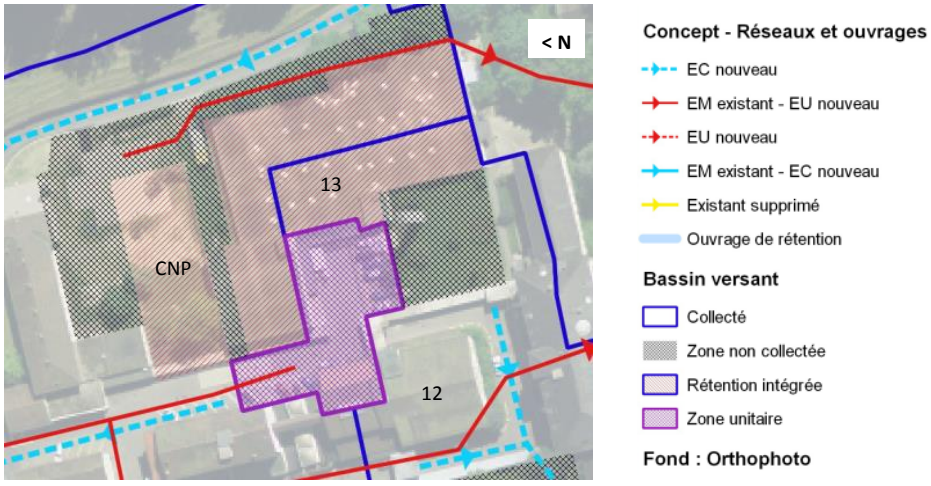


Figure 9 : Concept de gestion des eaux – zone maintenue unitaire – « Castor »

- **Cour et pan de toit au droit de la façade sud du bâtiment « Caravelle »** (n° 04) : présence de bâtiments et ailes de bâtiment empêchant le passage de nouveaux collecteurs pour évacuer les eaux pluviales (grille, descente de toiture) :

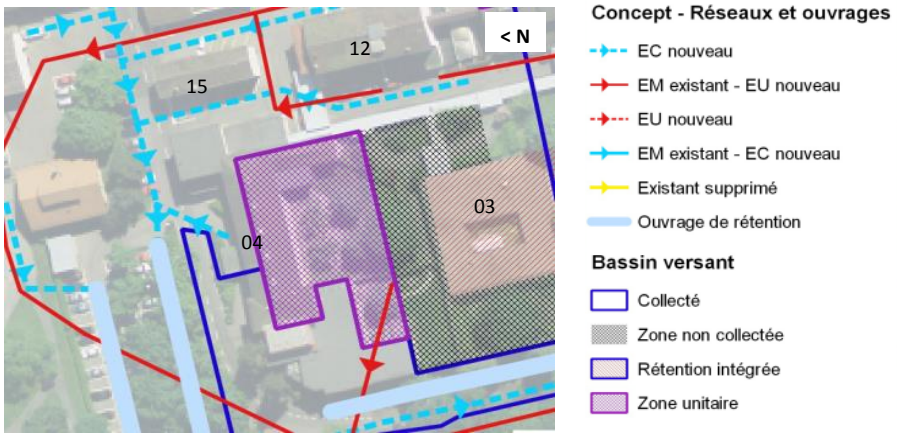


Figure 10 : Concept de gestion des eaux – zone maintenue unitaire – « Caravelle »

5.2 Rétention des eaux claires – dispositions constructives

5.2.1 Secteur de la ferme

Le bassin versant de la ferme présente une pente naturelle vers la route du Mont. De plus, de grandes surfaces de prairie sont disponibles entre les zones imperméabilisées dont les eaux sont à évacuer et l'exutoire au niveau de la route du Mont.

Ainsi, il est prévu la mise en place d'une unique rétention de 150 m^3, par l'aménagement d'un bassin ouvert en aval des surfaces hydrauliques couplé à un ouvrage de régulation de débit calibré à 130 L/s en sortie.

Le bassin est réalisé par décaissement d'une partie de prairie pour atteindre une surface au fond d'environ 140 m^2. Des talus garantissent une hauteur disponible d'au moins 1 m. Une légère pente (1%) ainsi que des fossés peu profonds sont prévus en fond de bassin en direction de la chambre de restitution.

L'ouvrage de restitution installé en sortie du bassin est raccordé sur une conduite d'évacuation jusqu'au réseau public de la route du Mont. Il comprend un régulateur de débit calibré à 130 L/s, ainsi qu'un trop-plein de sécurité par mise en place de grille caillebottis.

Le schéma suivant illustre le principe d'une rétention à ciel ouvert avec restitution régulée.

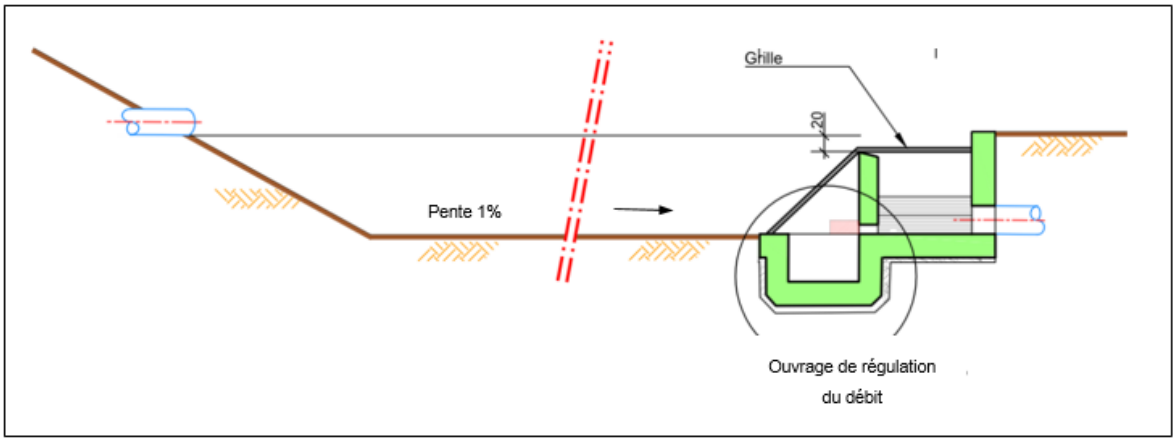


Figure 11 : schéma de principe d'une rétention à ciel ouvert (d'après extrait de la notice technique de la ville de Prilly)

Même si le sol et le sous-sol sont peu perméables, par précaution vis-à-vis d'éventuels écoulements souterrains risquant d'impacter les ouvrages et bâtiments situés en aval, le fond du bassin est muni d'une membrane étanche avec remontée contre les talus, recouverte de matériaux drainant sous une couche de terre végétale. Les eaux drainées s'évacuent par la chambre de restitution du bassin.

5.2.2 Secteur hospitalier

Le bassin versant du secteur hospitalier comprend de nombreux bâtiments, des infrastructures de type locaux en sous-sols, galeries techniques et réseaux enterrés divers, des voies et places, ainsi que des espaces arborés. Également, les surfaces hydrauliques sont étendues et leurs pentes varient d'une zone à l'autre.

Pour toutes ces raisons, **le volume global de rétention de 535 m³ (soit 219 m³ / ha_{red}) est réparti par sous-réseaux proportionnellement aux surfaces hydrauliques raccordées, et les dispositions constructives sont adaptées aux conditions locales**.

Les ouvrages de rétention couplés à des ouvrages de régulation de débit calibré en sortie sont donc les suivants :

- **Bassin de rétention existant** sous le bâtiment « CNP » : **20 m³** ; débit de fuite de 4 L/s
- **Rétention en toiture par mise en place de toitures végétalisées** lors des reconstructions de bâtiments ; cette hypothèse concerne les bâtiments suivants :
  - « Castor » (n° 13) : **20 m³** ; débit de fuite de 5 L/s
  - « Tamaris » (n° 03) et « Calypso » (n°02) : **15 m³** ; débit de fuite de 4 L/s
- **Rétention sous tuyaux surdimensionnés** de DN 1500 mm en PRV :
  - Sous les allées du parking devant la garderie : **225 m³** (soit environ 140 m de tuyaux) ; débit de fuite de 56 L/s
  - Sous le jardin à l'extrémité ouest du bâtiment « Les cèdres » (n° 01) : **80 m³** (soit environ 50 m de tuyaux) ; débit de fuite de 20 L/s
- **Bassin de rétention enterré en béton** sous la pelouse devant le bâtiment « Nouvelle clinique » (n° 18) : **125 m³** (10m x 8m x 1,6m environ) ; débit de fuite de 31 L/s

- **Rétention répartie dans un fossé** sur le bas-côté de la voie ouest : **50 m³** (soit environ 1m x 0,3m x 150m avec écrans limitateurs de débit) ; débit de fuite de 13 L/s.

  Toutefois, l'opportunité d'évacuer les eaux de ruissellement directement dans le talweg en contrebas de la chaussée n'est pas à exclure, en particulier si le toit de la molasse ou la présence de racines empêchent l'ouverture d'un fossé.

Les schémas suivants illustrent le principe des rétentions décrites ci-dessus :

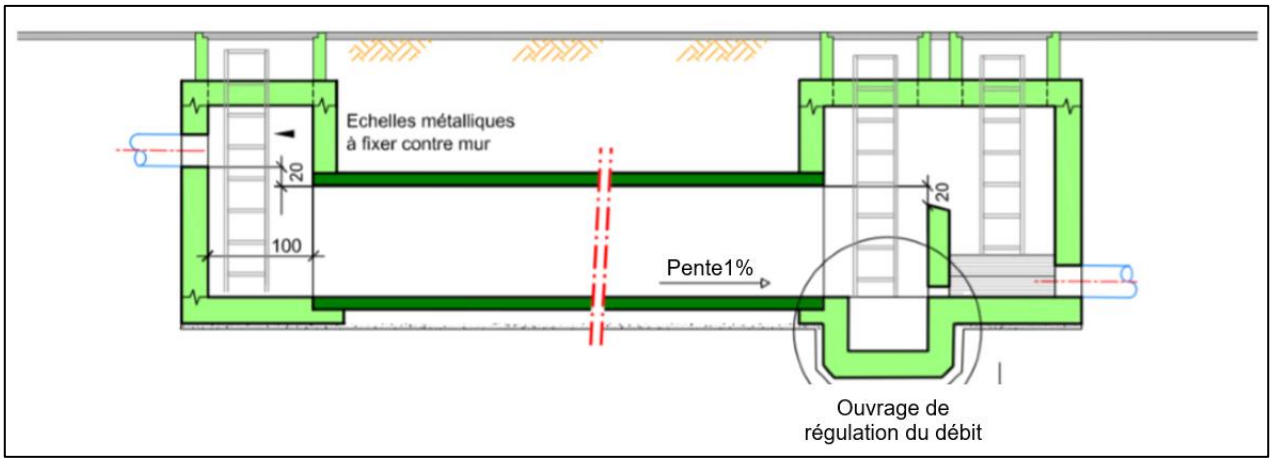


Figure 12 : schéma de principe d'une rétention en tuyau surdimensionné (d'après extrait de la notice technique de la ville de Prilly)

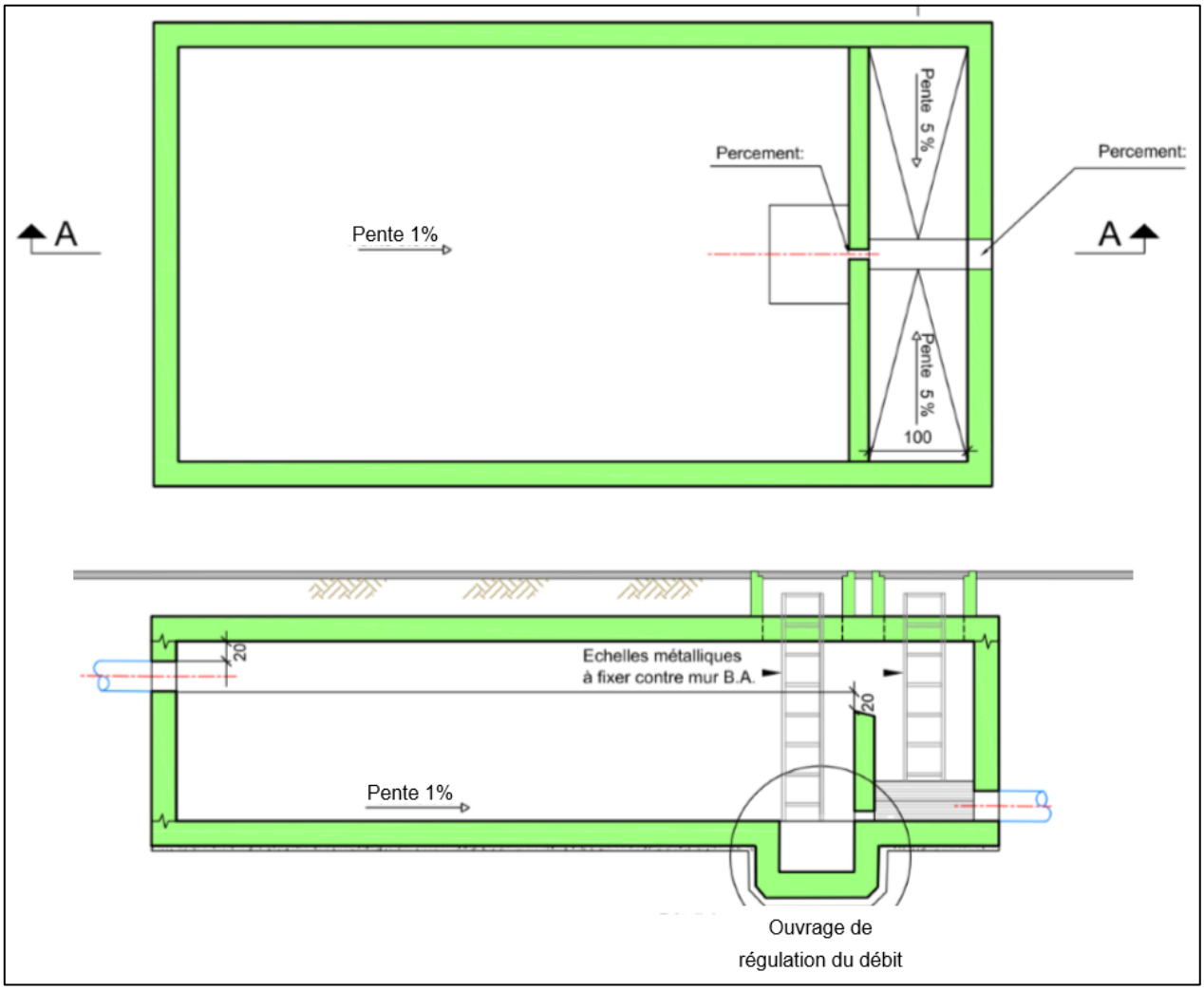
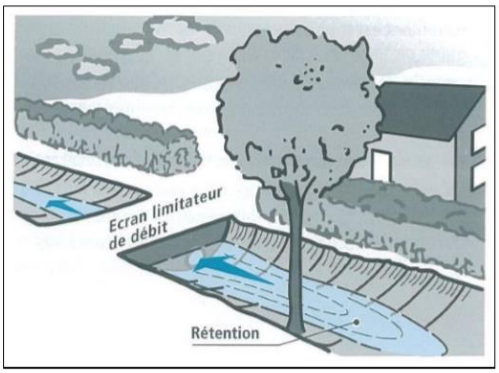


Figure 13 : schéma de principe d'un bassin enterré en béton (d'après extrait de la notice technique de la ville de Prilly)



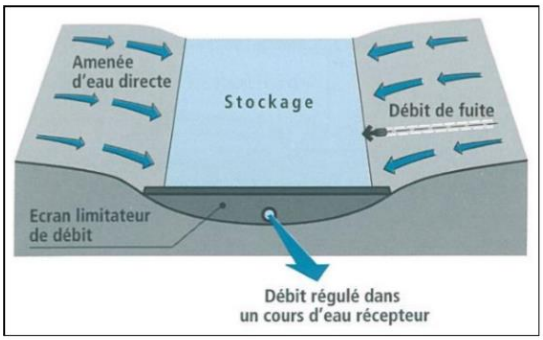


Figure 14 : schéma de principe d'une rétention en fossé (extrait de la directive VSA –Évacuation des eaux pluviales)

6. Phasage général

Considérant l'étendue du site et l'importance du volume de travaux à réaliser, la mise en séparatif est envisagée en plusieurs phases, selon des critères hydrauliques et d'occupation de l'espace.

Des inversions ou modifications de phase peuvent s'envisager pour prendre en compte des opportunités éventuelles de mutualisation avec d'autres travaux (autres services, voirie, …).

6.1 Étape 1 – secteur hospitalier

- Phase 1 – sous-réseau sud
  - Phase 1-1 – collecteur principal eaux claires (entre chambre de raccordement route de Neuchâtel et sortie futur bassin de rétention enterré devant « Nouvelle Clinique » (n° 18)) et collecteur principal eaux usées
  - Phase 1-2 – collecteurs secondaires et raccordements eaux claires (grilles, descente toiture)
  - Phase 1-3 – assainissement des ouvrages non réutilisés
  - Phase 1-4 – réhabilitation du réseau existant conservé pour les eaux usées, selon état relevé
- Phase 2 – sous-réseau sud-est
  - Phase 2-1 – collecteur principal eaux usées (entre rond-point en bas de la descente de la route de la ferme et réseau eaux usées « Petite Ferme » (n° 25))
  - Phase 2-2 – collecteurs secondaires et raccordements eaux usées « Villa du fermier » (n° 28) et « garage-dépôt jardinier » (n° 26)
  - Phase 2-3 – collecteur principal eaux claires (entre « Chapelle » (n° 14) et rond-point et entre parking « Les Cèdres » (n° 01) et rond-point)
  - Phase 2-4 – collecteurs secondaires et raccordements eaux claires (grilles, descente toiture)
  - Phase 2-5 – bassin de rétention enterré devant « Nouvelle Clinique » (n° 18) ; raccordement sur conduite aval en attente
  - Phase 2-6 – collecteur principal eaux claires (entre voie transversale partie sud hôpital et bassin de rétention enterré)
  - Phase 2-7 – réhabilitation du réseau existant conservé pour les eaux usées, selon état relevé
- Phase 3 – sous-réseau central
  - Phase 3-1 - collecteur principal eaux claires (entre extrémité du jardin « Les Cèdres » (n° 01) et voie transversale partie sud hôpital en aval)
  - Phase 3-2 - bassin de rétention sous jardin « Les Cèdres » (n° 01) ; raccordement sur conduite aval en attente
  - Phase 3-3 - collecteur principal eaux claires (entre voie derrière « Les Cèdres » (n° 01) et bassin de rétention)
  - Phase 3-4 – collecteurs secondaires et raccordements eaux claires (grilles, descente toiture)
  - Phase 3-5 – réhabilitation du réseau existant conservé pour les eaux usées, selon état relevé

- Phase 4 – sous-réseaux chaussée ouest
  - Phase 4-1 - collecteur principal eaux claires (entre voie transversale partie sud hôpital et parking devant la garderie)
  - Phase 4-2 – collecteurs secondaires et raccordements eaux claires (grilles, descente toiture)
  - Phase 4-3 – réhabilitation du réseau existant conservé pour les eaux usées, selon état relevé
- Phase 5 – sous-réseaux nord
  - Phase 5-1 - bassin de rétention sous parking devant la garderie ; raccordement sur conduite aval en attente sous voie ouest
  - Phase 5-2 – collecteurs secondaires et raccordements eaux claires (grilles, descente toiture)
  - Phase 5-3 - collecteur principal eaux claires (entre bassin de rétention et voie est derrière bâtiment « Castor » (n° 13))
  - Phase 5-4 - collecteurs principaux eaux claires (allée « Tapisserie » (n° 07), allées est et ouest « Loge » (n° 15), allées est et ouest « Atelier serrurerie » (n° 10))
  - Phase 5-5 – collecteurs secondaires et raccordements eaux claires (grilles, descente toiture)
  - Phase 5-6 – réhabilitation du réseau existant conservé pour les eaux usées, selon état relevé

6.2 Étape 2 – secteur de la ferme

- Phase 1 – réseau principal
  - Phase 1-1 – collecteurs principaux eaux claires et eaux usées (allée centrale de la ferme, raccordement provisoire sur chambre existante en aval)
  - Phase 1-2 – collecteurs secondaires et raccordements eaux claires (grilles, descente toiture) et eaux usées
  - Phase 1-3 – assainissement des ouvrages non réutilisés
- Phase 2 – réseau d'évacuation au réseau public
  - Phase 2-1 – collecteur d'évacuation des eaux claires jusqu'au réseau public
  - Phase 2-2 – bassin de rétention sous prairie ; raccordement sur la conduite d'évacuation en aval ; raccordement du collecteur des eaux claires en attente en amont
  - Phase 2-3 – collecteur principal des eaux claires partie est de la ferme ; raccordement au bassin de rétention ; raccordement eaux claires (grilles, descente toiture)
  - Phase 2-4 – réhabilitation du réseau existant conservé pour les eaux usées, selon état relevé

CSD INGENIEURS SA

Aurélien GERVAIS
Ingénieur hydraulicien

pp. Gaétan MONNIN
Responsable du département Eau

Lausanne, le 26.03.2020

AUTRE(S) COLLABORATEUR(S) CHARGÉ(S) DE L'ÉTUDE

Silvio COLOMBET (Ingénieur hydraulicien)

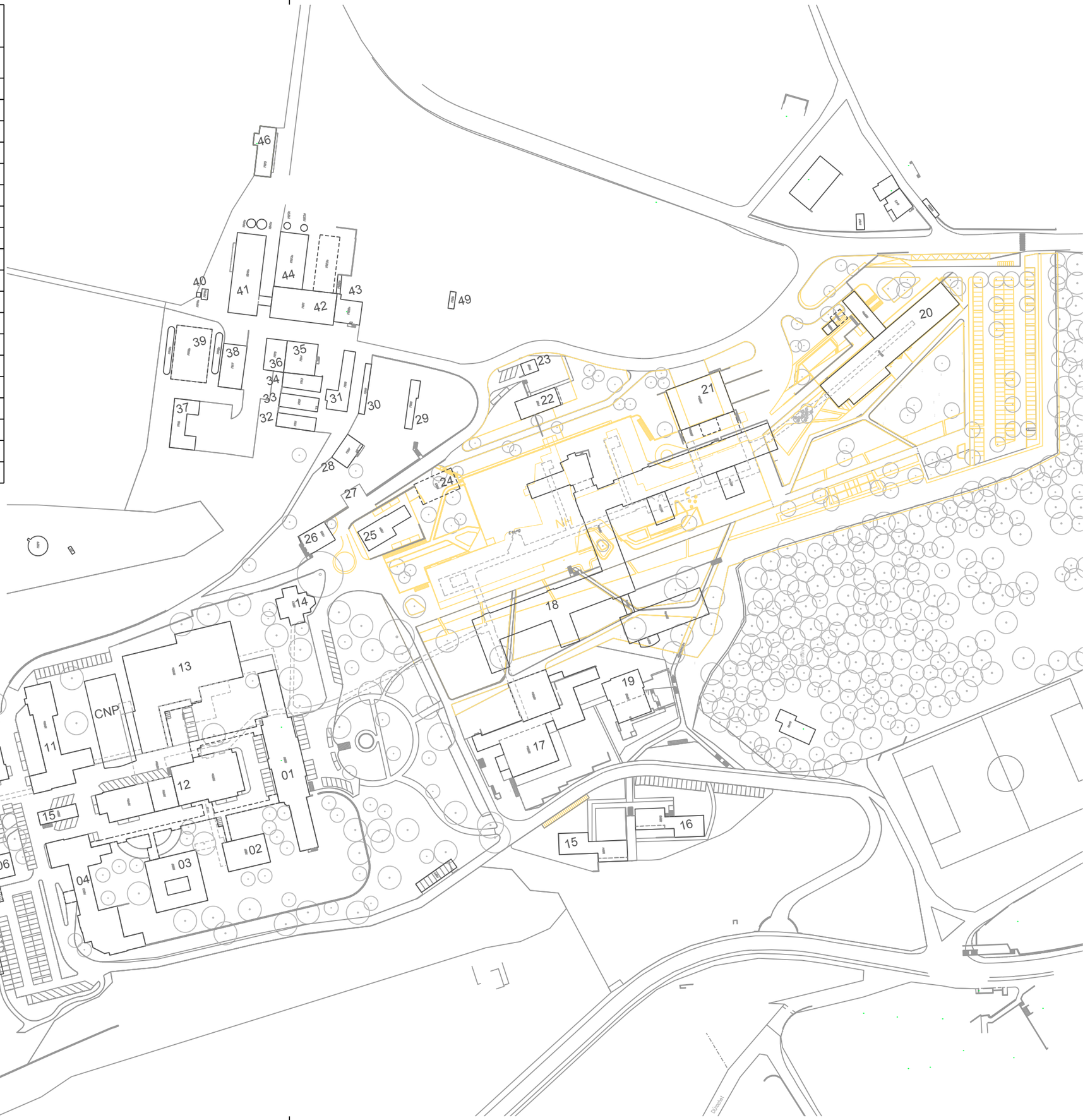
https://dialog.csd.ch/projets/VD07688.100/Lists/Documents/CSD/06 Documents de travail/21_EP/Rapport/VD07688.100_CHUV Cery_EP globale_rapport_v2.docx

Pour préserver l'environnement, CSD imprime ses documents sur du papier 100 % recyclé (ISO 14001).

ANNEXE A PLAN DE LOCALISATION DES BÂTIMENTS

LISTE DES BÂTIMENTS HÔPITAL	
NUM	DESIGNATION
01	Les Cèdres
02	Capypso
03	Tamaris
04	La Ruche / Caravelle
05	La Loge
06	Atelier de menuiserie
07	Atelier de tapisserie
08	Hangar à bois
09	Atelier de dépôt
10	Atelier serrurerie
11	Albatros
12	Ancienne buanderie
13	Castor
14	Chapelle
15	Noyers
16	Cerisiers
17	Centre social
18	Nouvelle clinique
19	Pavillon physiothérapie
20	Hôpital psychogériatrique
21	Bâtiment de service
22	Les marronniers
23	Garage marronniers
24	Cave hollandaise
25	Petite ferme
26	Garage jardinier
27	Cave dépôt
GRD	Garderie
NH	Nouvel hôpital (en cours)
CNP	Centre de neurosciences psychiatriques

LISTE DES BÂTIMENTS LA FERME	
NUM	DESIGNATION
28	Villa du fermier
29	Serres
30	Poulailler
31	Dépôt, ancien abattoir
32	Dépôt, ancienne porcherie
33	Dépôt et bureau, ancien réf
34	Dépôt, ancienne porcherie
35	Dépôt, ancienne porcherie
36	Hangar, cave à fruits
37	Dépôt, ancien. porch. - poulailler
38	Hangar
39	Hangar et silos
40	Edicule de pesage
41	Remise-dépôt et garage
42	Etable et local trait. lait
43	Habitation de la ferme
44	Etable-couvert-stabul.
46	Station de triage
49	Dépôt de jardin



CHUV - DCIT

Site de Cery - Mise en séparatif de l'évacuation des eaux

Plan de localisation des bâtiments

Plan de situation

1 / 2000

CSDINGENIEURS

CSD INGENIEURS SA
Chemin de Montelly 78, CP 302
CH-1000 Lausanne 16

t +41 21 620 70 00
f +41 21 620 70 01
www.csd.ch

Dessiné	AGV / 19.11.2019	N° du mandat	Phase	Index
Contrôlé		VD07688.100	31 -	-
Approuvé				

VD07688.100_31_CHUV CERY_V2.dwg

ANNEXE B CARTE DES RÉSEAUX EXISTANTS

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

VD07688.100 CHUV - Site de Cery - Réseaux existants

Reseaux

- EM
- EC
- EU

Fond : Orthophoto

Route du Mont

Route de Neuchâtel

Echelle 1 : 2000

N

ANNEXE C DÉFINITION DES SURFACES HYDRAULIQUES

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

VD07688.100 CHUV - Site de Cery - Bassins versants - surfaces hydrauliques

Bassin versant

- Rejet régulé
- Rejet direct
- Zone non collectée
- Zone unitaire

Occupation du sol

- Toit [Cr = 1]
- Toit plat = [Cr = 0.8]
- Toit plat vegetalise [Cr = 0.4]
- Verdure [Cr = 0.1]
- Voirie et place [Cr = 0.9]
- Divers [Cr = 0.3]

Fond: orthophoto

Secteur Ferme - Shydraulique = 1.14ha

Hopital Nord - Shydraulique = 2.45ha

Hopital Sud - Shydraulique = 0.7ha

Echelle 1 : 2000

N

ANNEXE D CALCUL DES VOLUMES DE RÉTENTION

CHUV - site de Cery
Gestion des eaux claires - calcul de rétention

Secteur de la ferme

Bassins versants :

Type de surface		ψ [-]	Surface [m²]	Surface reduite raccordée [m²]	Surface reduite non raccordée [m²]
Toitures	raccordées	1.00	*5'603*	*5'603*	
	non raccordées	1.00	*471*		*471*
Toitures plates	raccordées	0.80	*352*	*281*	
	non raccordées	0.80	*53*		*43*
Toitures végétalisées	raccordées	0.40		*0*	
	non raccordées	0.40			*0*
Voiries et places	raccordées	0.90	*6'132*	*5'519*	
	non raccordées	0.90	*237*		*214*
Divers	raccordés	0.30		*0*	
	non raccordés	0.30	*852*		*256*
Verdures	raccordées	0.10	*2'181*		
	non raccordées	0.10	*7'249*		*725*
BV naturel non raccordé		0.10	*41'869*		*4'187*
Surface totale du bassin hydrographique :			65'000	[m²]	
Surface réduite totale du bassin hydrographique :			17'299	[m²]	
Surface réduite raccordée du bassin hydrographique :			11'403		
ψ moyen du bassin hydrographique :			0.27	[-]	

Pluie, débit de rejet autorisé :

Coefficients IDF

$$i(t;T) = \frac{a_T}{t + b_T}$$

a10 = 45.66

b10 = 0.247

Surface réduite raccordées [m²] : 11'403

Bassin versant [m²] : 65'000

Période de retour [an(s)] : 10

Temps de concentration [min] : 15

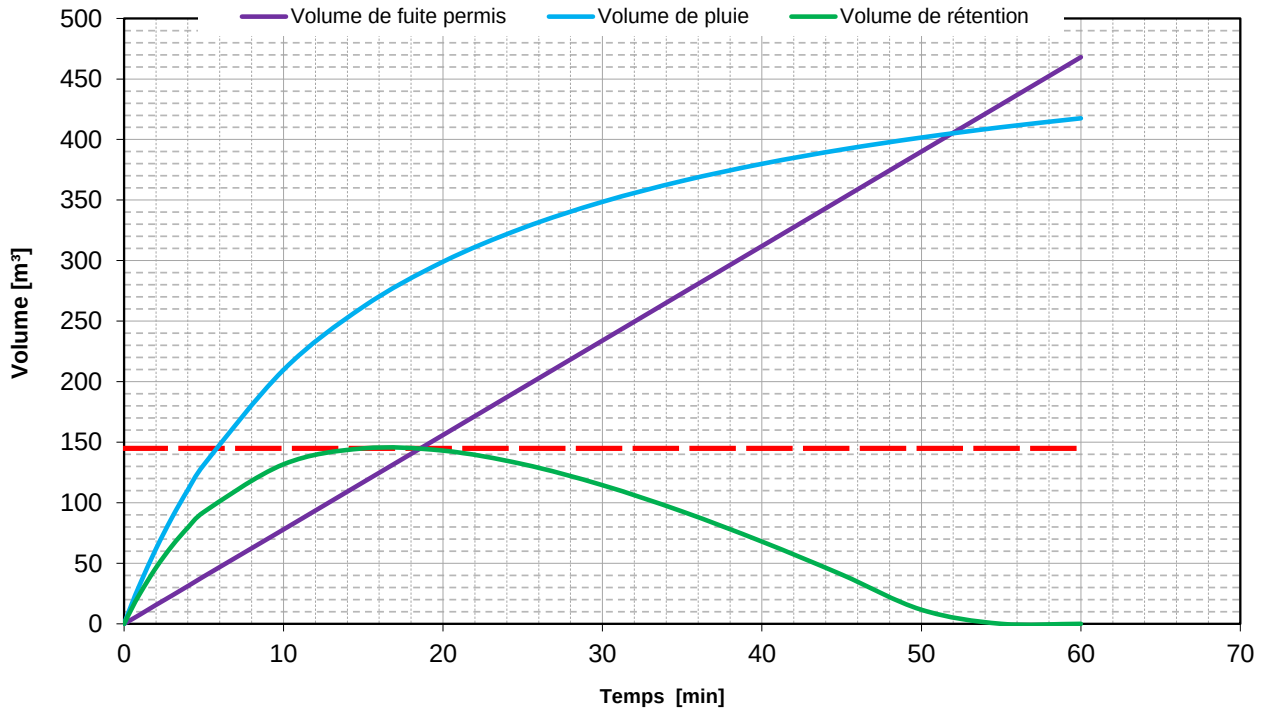
Débit de rejet permis [L/s/ha] : 20

Débit limité permis [L/min] : 7'800

Débit limité permis [L/s] : 130

Volume de rétention :

Pluie				Débit limité permis		Rétention
Durée	Intensité	Débit	Volume	Volume	Durée de vidange	Volume du bassin
minutes	mm/h	L/s	m^3	m^3	minutes	m^3
0	0.0	0	0	0	0	0
0.5	178.8	566	17	4	2	13
1	173.2	549	33	8	4	25
2	162.9	516	62	16	8	46
3	153.7	487	88	23	11	64
4	145.6	461	111	31	14	79
5	138.2	438	131	39	17	92
10	110.4	350	210	78	27	132
15	**91.9**	**291**	**262**	**117**	**34**	**145**
20	78.7	249	299	156	38	143
25	68.8	218	327	195	42	132
30	61.1	194	349	234	45	115
35	55.0	174	366	273	47	93
40	50.0	158	380	312	49	68
45	45.8	145	392	351	50	41
50	42.3	134	402	390	51	12
55	39.2	124	410	429		
60	36.6	116	418	468		



CHUV - site de Cery
Gestion des eaux claires - calcul de rétention

Secteur hospitalier - bassin versant total

Bassins versants :

Type de surface		ψ [-]	Surface [m²]	Surface reduite raccordée [m²]	Surface reduite non raccordée [m²]
Toitures	raccordées	1.00	*5'972*	*5'972*	
	non raccordées	1.00	*471*		*471*
Toitures plates	raccordées	0.80	*4'298*	*3'438*	
	non raccordées	0.80	*310*		*248*
Toitures végétalisées	raccordées	0.40	*5'210*	*2'084*	
	non raccordées	0.40	*87*		*35*
Voiries et places	raccordées	0.90	*20'740*	*18'666*	
	non raccordées	0.90	*3'264*		*2'937*
Divers	raccordés	0.30	*8*	*2*	
	non raccordés	0.30			*0*
Verdures	raccordées	0.10	*13'235*	*1'323*	
	non raccordées	0.10	*16'407*		*1'641*
BV naturel non raccordé		0.10	*49'998*		*5'000*
Surface totale du bassin hydrographique :			120'000	[m²]	
Surface réduite totale du bassin hydrographique :			41'819	[m²]	
Surface réduite raccordée du bassin hydrographique :			31'486		
ψ moyen du bassin hydrographique :			0.35	[-]	

Pluie, débit de rejet autorisé :

Coefficients IDF

$$i(t;T) = \frac{a_T}{t + b_T}$$

a10 = 45.66

b10 = 0.247

Surface réduite raccordées [m²] : 31'486

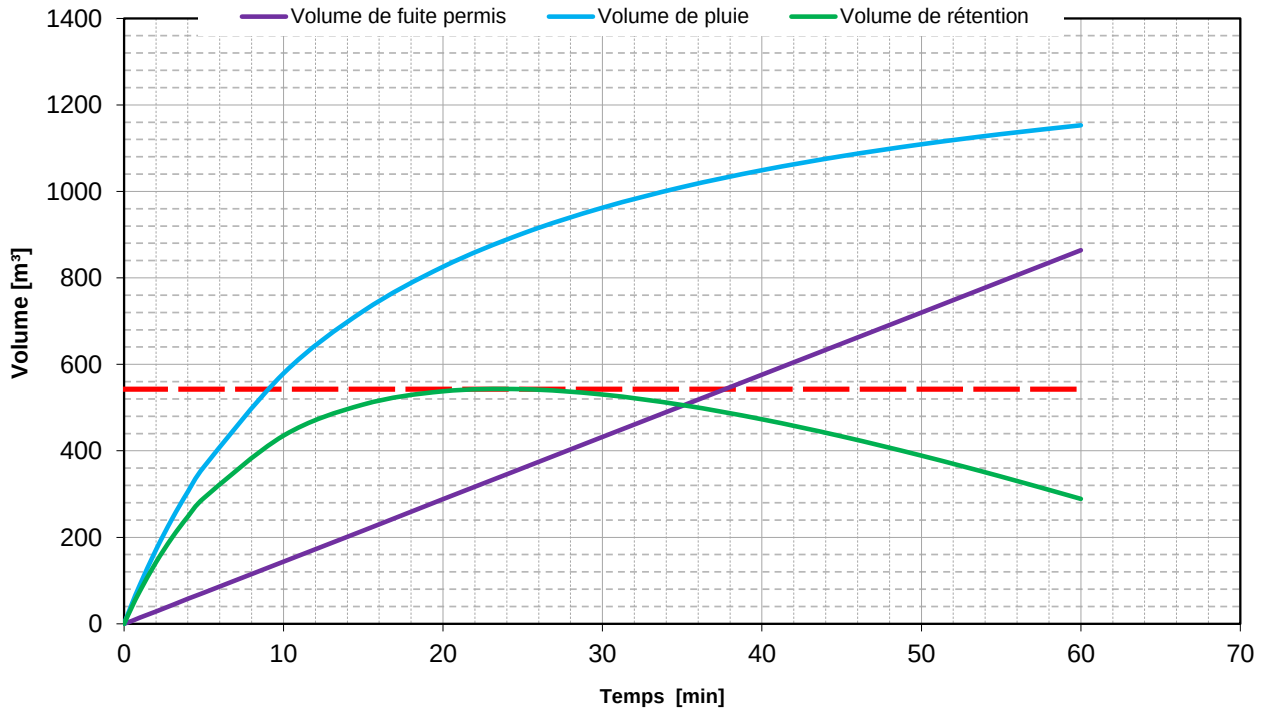
Bassin versant [m²] : 120'000 — Débit de rejet permis [L/s/ha] : 20

Période de retour [an(s)] : 10 — **Débit limité permis [L/min] : 14'400**

Temps de concentration [min] : 15 — **Débit limité permis [L/s] : 240**

Volume de rétention :

Pluie				Débit limité permis		Rétention
Durée	Intensité	Débit	Volume	Volume	Durée de vidange	Volume du bassin
minutes	mm/h	L/s	m^3	m^3	minutes	m^3
0	0.0	0	0	0	0	0
0.5	178.8	1'564	47	7	3	40
1	173.2	1'515	91	14	6	76
2	162.9	1'425	171	29	12	142
3	153.7	1'345	242	43	17	199
4	145.6	1'273	306	58	21	248
5	138.2	1'209	363	72	25	291
10	110.4	965	579	144	40	435
15	91.9	804	723	216	50	507
20	78.7	688	826	288	57	538
25	**68.8**	**602**	**903**	**360**	**63**	**543**
30	61.1	535	962	432	67	530
35	55.0	481	1010	504	70	506
40	50.0	437	1049	576	73	473
45	45.8	401	1081	648	75	433
50	42.3	370	1109	720	77	389
55	39.2	343	1133	792	79	341
60	36.6	320	1153	864	80	289



CHUV - site de Cery
Gestion des eaux claires - calcul de rétention

Secteur hospitalier - bassin versant aval à rejet direct

Bassins versants :

Type de surface		ψ [-]	Surface [m²]	Surface reduite raccordée [m²]	Surface reduite non raccordée [m²]
Toitures	raccordées	1.00		*0*	
	non raccordées	1.00			*0*
Toitures plates	raccordées	0.80	*1'828*	*1'462*	
	non raccordées	0.80	*0*		*0*
Toitures végétalisées	raccordées	0.40	*940*	*376*	
	non raccordées	0.40	*87*		*35*
Voiries et places	raccordées	0.90	*5'191*	*4'672*	
	non raccordées	0.90	*442*		*398*
Divers	raccordés	0.30		*0*	
	non raccordés	0.30			*0*
Verdures	raccordées	0.10	*5'214*	*521*	
	non raccordées	0.10	*6'450*		*645*
BV naturel non raccordé		0.10			*0*
Surface totale du bassin hydrographique :			20'151	[m²]	
Surface réduite totale du bassin hydrographique :			8'109	[m²]	
Surface réduite raccordée du bassin hydrographique :			7'031		
ψ moyen du bassin hydrographique :			0.40	[-]	

Pluie, débit de rejet autorisé :

Coefficients IDF

$$i(t;T) = \frac{a_T}{t + b_T}$$

a10 = 45.66

b10 = 0.247

Surface réduite raccordées [m²] : 7'031

Bassin versant [m²] : 20'151

Période de retour [an(s)] : 10

Temps de concentration [min] : 15

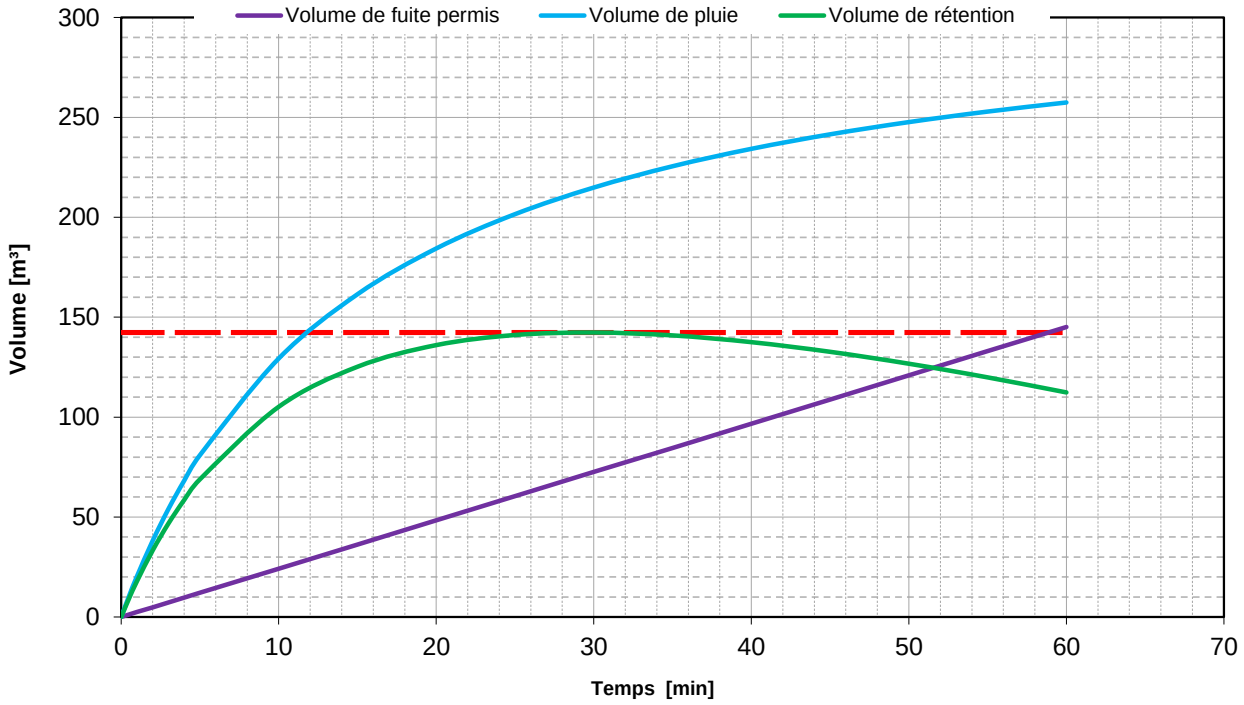
Débit de rejet permis [L/s/ha] : 20

Débit limité permis [L/min] : 2'418

Débit limité permis [L/s] : 40

Volume de rétention :

Pluie				Débit limité permis		Rétention
Durée	Intensité	Débit	Volume	Volume	Durée de vidange	Volume du bassin
minutes	mm/h	L/s	m^3	m^3	minutes	m^3
0	0.0	0	0	0	0	0
0.5	178.8	349	10	1	4	9
1	173.2	338	20	2	8	18
2	162.9	318	38	5	16	33
3	153.7	300	54	7	22	47
4	145.6	284	68	10	28	59
5	138.2	270	81	12	33	69
10	110.4	216	129	24	53	105
15	91.9	179	161	36	67	125
20	78.7	154	184	48	76	136
25	68.8	134	202	60	83	141
30	**61.1**	**119**	**215**	**73**	**89**	**142**
35	55.0	107	226	85	93	141
40	50.0	98	234	97	97	138
45	45.8	89	242	109	100	133
50	42.3	83	248	121	102	127
55	39.2	77	253	133	105	120
60	36.6	72	257	145	106	112



Le volume maximum théorique de rétention est atteint pour une durée de pluie de 30 min, correspondant à un débit de pointe à évacuer de 120 L/s (nécessite une rétention).
Pour ce bassin versant, ce débit de pointe est évacué directement au réseau public, sans régulation (sans rétention).
Ainsi, le débit limité permis pour la totalité du bassin versant du secteur hospitalier, s'élevant à 240 L/s, se décompose comme suit :
- bassin versant aval à rejet direct : 120 L/s, soit 7200 L/min
- bassin versant restant à débit régulé : 120 L/s, soit 7200 L/min

CHUV - site de Cery
Gestion des eaux claires - calcul de rétention

Secteur hospitalier - bassin versant restant à débit régulé

Bassins versants :

Type de surface		ψ [-]	Surface [m²]	Surface reduite raccordée [m²]	Surface reduite non raccordée [m²]
Toitures	raccordées	1.00	*5'972*	*5'972*	
	non raccordées	1.00	*472*		*472*
Toitures plates	raccordées	0.80	*2'470*	*1'976*	
	non raccordées	0.80	*310*		*248*
Toitures végétalisées	raccordées	0.40	*4'270*	*1'708*	
	non raccordées	0.40			*0*
Voiries et places	raccordées	0.90	*15'549*	*13'994*	
	non raccordées	0.90	*2'821*		*2'539*
Divers	raccordés	0.30	*8*	*2*	
	non raccordés	0.30			*0*
Verdures	raccordées	0.10	*8'021*	*802*	
	non raccordées	0.10	*9'957*		*996*
BV naturel non raccordé		0.10	*49'998*		*5'000*
Surface totale du bassin hydrographique :			99'849	[m²]	
Surface réduite totale du bassin hydrographique :			33'709	[m²]	
Surface réduite raccordée du bassin hydrographique :			24'455		
ψ moyen du bassin hydrographique :			0.34	[-]	

Pluie, débit de rejet autorisé :

Coefficients IDF

$$i(t;T) = \frac{a_T}{t + b_T}$$

a10 = 45.66

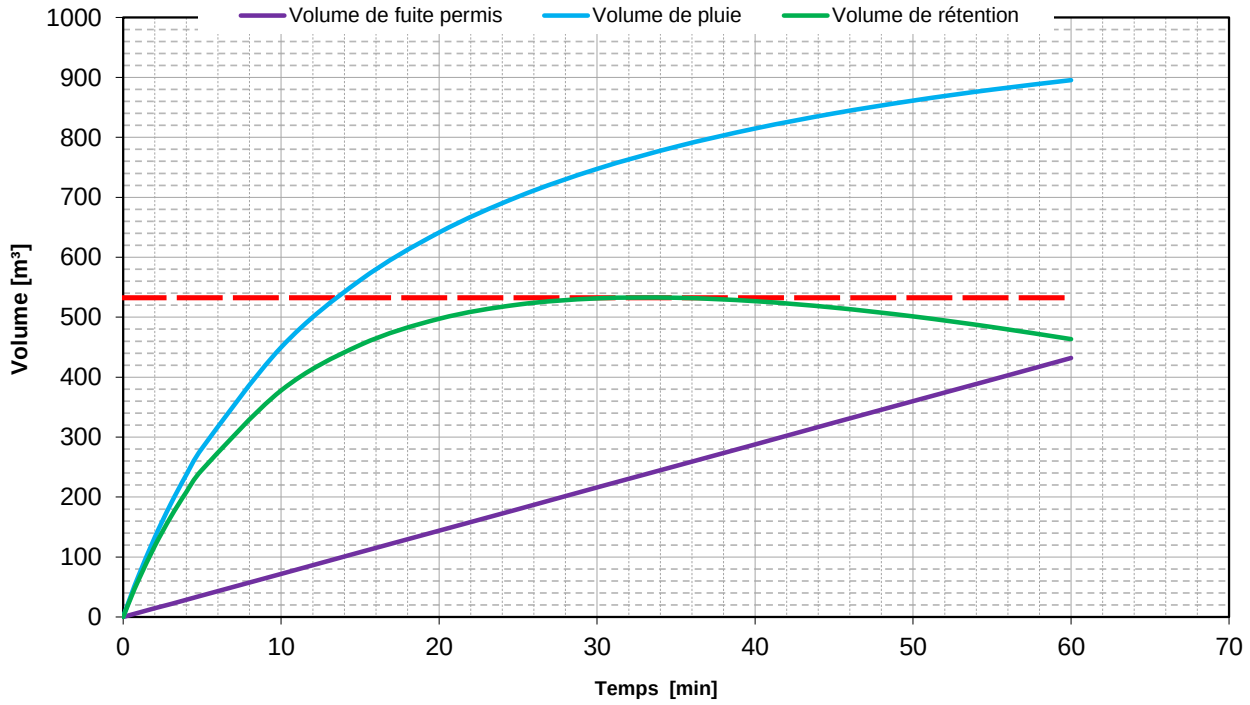
b10 = 0.247

Surface réduite raccordées [m²] : 24'455
Bassin versant [m²] : 99'849
Période de retour [an(s)] : 10
Temps de concentration [min] : 15

Débit limité permis total [L/min] : 14400
Débit de rejet direct [L/min] : 7200
Débit limité permis rest. [L/min] : 7'200
Débit limité permis rest. [L/s] : 120

Volume de rétention :

Pluie				Débit limité permis		Rétention
Durée	Intensité	Débit	Volume	Volume	Durée de vidange	Volume du bassin
minutes	mm/h	L/s	m^3	m^3	minutes	m^3
0	0.0	0	0	0	0	0
0.5	178.8	1'215	36	4	5	33
1	173.2	1'176	71	7	10	63
2	162.9	1'106	133	14	18	118
3	153.7	1'044	188	22	26	166
4	145.6	989	237	29	33	209
5	138.2	939	282	36	39	246
10	110.4	750	450	72	62	378
15	91.9	624	562	108	78	454
20	78.7	534	641	144	89	497
25	68.8	467	701	180	97	521
30	61.1	415	747	216	104	531
35	**55.0**	**374**	**784**	**252**	**109**	**532**
40	50.0	339	815	288	113	527
45	45.8	311	840	324	117	516
50	42.3	287	861	360	120	501
55	39.2	267	880	396	122	484
60	36.6	249	895	432	124	463



ANNEXE E CONCEPT GÉNÉRAL DE GESTION DES EAUX

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

VD07688.100 CHUV - Site de Cery - Concept de gestion des eaux

Concept - Réseaux et ouvrages

- EC nouveau
- EM existant - EC nouveau
- EU nouveau
- EM existant - EU nouveau
- Existant supprimé
- Ouvrage de rétention

Bassin versant

- Collecté
- Zone non collectée
- Rétention intégrée
- Zone unitaire

Fond : Orthophoto

La ferme

Route du Mont

Ouvrage 5 : bassin à ciel ouvert
V = 150m³
Qfuite = 130L/s

Sud-Est

Ouvrage 4 : bassin béton enterré
V = 125m³
Qfuite = 31L/s

Sud

Nord

Rejet direct 120L/s

Central

Ouvrage 3 : rétention en tuyaux enterrés
V = 80m³
Qfuite = 20L/s

Route de Neuchâtel

Voie Ouest

Ouvrage 2 : rétention en caniveau
V = 53m³
Qfuite = 13L/s

Ouvrage 1 : rétention en tuyaux enterrés
V = 225m³
Qfuite = 56L/s

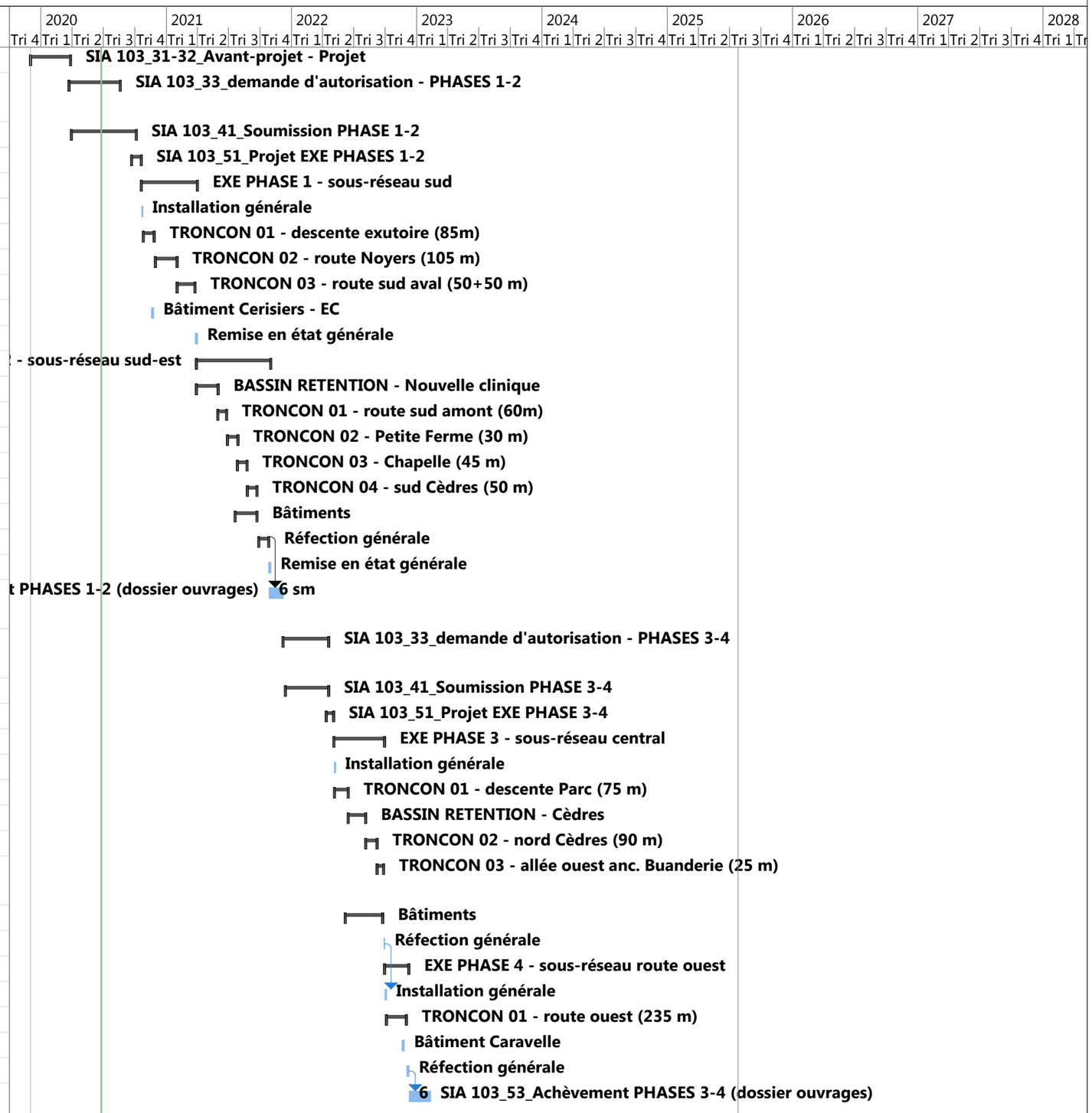
Echelle 1 : 2000

N

Annexe B Planning prévisionnel des travaux

CHUV - Site de Cery - Mise en séparatif de l'évacuation des eaux
Calendrier prévisionnel des travaux

N°	Nom de la tâche	Durée	Début	Fin
1	**SIA 103_31-32_Avant-projet - Projet**	**74 jours**	**Lun 02.12.19**	**Ven 27.03.20**
5	**SIA 103_33_demande d'autorisation - PHASES 1-2**	**103 jours**	**Lun 23.03.20**	**Mer 19.08.20**
12	**SIA 103_41_Soumission PHASE 1-2**	**130 jours**	**Lun 30.03.20**	**Lun 05.10.20**
19	**SIA 103_51_Projet EXE PHASES 1-2**	**20 jours**	**Mar 22.09.20**	**Lun 19.10.20**
22	**EXE PHASE 1 - sous-réseau sud**	**102.5 jours**	**Mar 20.10.20**	**Jeu 01.04.21**
23	**Installation générale**	4 jours	Mar 20.10.20	Ven 23.10.20
24	**TRONCON 01 - descente exutoire (85m)**	**23.5 jours**	**Lun 26.10.20**	**Jeu 26.11.20**
32	**TRONCON 02 - route Noyers (105 m)**	**30 jours**	**Lun 30.11.20**	**Lun 01.02.21**
41	**TRONCON 03 - route sud aval (50+50 m)**	**38 jours**	**Lun 01.02.21**	**Jeu 25.03.21**
53	**Bâtiment Cerisiers - EC**	1 sm	Mar 17.11.20	Mar 24.11.20
54	**Remise en état générale**	1 sm	Jeu 25.03.21	Jeu 01.04.21
55	**EXE PHASE 2 - sous-réseau sud-est**	**155 jours**	**Lun 29.03.21**	**Lun 01.11.21**
56	**BASSIN RETENTION - Nouvelle clinique**	**46 jours**	**Lun 29.03.21**	**Mar 01.06.21**
63	**TRONCON 01 - route sud amont (60m)**	**19 jours**	**Lun 31.05.21**	**Ven 25.06.21**
70	**TRONCON 02 - Petite Ferme (30 m)**	**22 jours**	**Lun 28.06.21**	**Mer 28.07.21**
78	**TRONCON 03 - Chapelle (45 m)**	**20 jours**	**Mar 27.07.21**	**Mar 24.08.21**
85	**TRONCON 04 - sud Cèdres (50 m)**	**20 jours**	**Mer 25.08.21**	**Mer 22.09.21**
93	**Bâtiments**	**46 jours**	**Mar 20.07.21**	**Mer 22.09.21**
97	**Réfection générale**	**21 jours**	**Lun 27.09.21**	**Mar 26.10.21**
103	**Remise en état générale**	1 sm	Lun 25.10.21	Lun 01.11.21
104	**SIA 103_53_Achèvement PHASES 1-2 (dossier ouvrages)**	**6 sm**	**Mar 26.10.21**	**Mar 07.12.21**
105	**SIA 103_33_demande d'autorisation - PHASES 3-4**	**80 jours**	**Mar 07.12.21**	**Mar 19.04.22**
112	**SIA 103_41_Soumission PHASE 3-4**	**75 jours**	**Mar 14.12.21**	**Mar 19.04.22**
119	**SIA 103_51_Projet EXE PHASE 3-4**	**14.98 jours**	**Mar 12.04.22**	**Mar 03.05.22**
122	**EXE PHASE 3 - sous-réseau central**	**106 jours**	**Mer 04.05.22**	**Jeu 29.09.22**
123	**Installation générale**	3 jours	Mer 04.05.22	Lun 09.05.22
124	**TRONCON 01 - descente Parc (75 m)**	**28 jours**	**Ven 06.05.22**	**Mer 15.06.22**
131	**BASSIN RETENTION - Cèdres**	**37 jours**	**Mer 15.06.22**	**Ven 05.08.22**
139	**TRONCON 02 - nord Cèdres (90 m)**	**23 jours**	**Ven 05.08.22**	**Mer 07.09.22**
146	**TRONCON 03 - allée ouest anc. Buanderie (25 m)**	**13 jours**	**Mer 07.09.22**	**Lun 26.09.22**
153	**Bâtiments**	**78.5 jours**	**Lun 06.06.22**	**Ven 23.09.22**
158	**Réfection générale**	3 jours	Lun 26.09.22	Jeu 29.09.22
159	**EXE PHASE 4 - sous-réseau route ouest**	**51 jours**	**Jeu 29.09.22**	**Ven 09.12.22**
160	**Installation générale**	3 jours	Jeu 29.09.22	Mar 04.10.22
161	**TRONCON 01 - route ouest (235 m)**	**43 jours**	**Mar 04.10.22**	**Ven 02.12.22**
167	**Bâtiment Caravelle**	1 sm	Ven 18.11.22	Ven 25.11.22
168	**Réfection générale**	1 sm	Ven 02.12.22	Ven 09.12.22
169	**SIA 103_53_Achèvement PHASES 3-4 (dossier ouvrages)**	**6 sm**	**Ven 09.12.22**	**Ven 10.02.23**



N°	Nom de la tâche	Durée	Début	Fin
170	**SIA 103_33_demande d'autorisation - PHASE 5**	**80 jours**	**Mer 08.02.23**	**Mer 31.05.23**
177	**SIA 103_41_Soumission PHASE 5**	**75 jours**	**Mer 15.02.23**	**Mer 31.05.23**
184	**SIA 103_51_Projet EXE PHASE 5**	**15 jours**	**Mer 24.05.23**	**Mer 14.06.23**
187	**EXE PHASE 5 - sous-réseau nord**	**189.5 jours**	**Mer 14.06.23**	**Mar 26.03.24**
188	**Installation générale**	1 sm	Mer 14.06.23	Mer 21.06.23
189	**BASSIN RETENTION - Garderie**	**55.5 jours**	**Mer 21.06.23**	**Mer 06.09.23**
198	**TRONCON 01 - Ateliers (50 m)**	**25.5 jours**	**Mar 05.09.23**	**Mer 11.10.23**
205	**TRONCON 02 - route nord et est (200 m)**	**50.5 jours**	**Mer 11.10.23**	**Mer 20.12.23**
212	**TRONCON 03 - allée ouest loge (55 m)**	**22.5 jours**	**Mar 19.12.23**	**Ven 09.02.24**
219	**TRONCON 04 - allée est loge (50 m)**	**22.5 jours**	**Ven 09.02.24**	**Mar 12.03.24**
226	**Bâtiments**	**101.5 jours**	**Mar 26.09.23**	**Mer 06.03.24**
240	**Réfection générale**	2 sm	Mar 12.03.24	Mar 26.03.24
241	**SIA 103_53_Achèvement PHASE 5**	**6 sm**	**Mar 26.03.24**	**Mar 07.05.24**
242	**SIA 103_33_demande d'autorisation - PHASE 6 (la ferme)**	**95 jours**	**Mar 16.04.24**	**Mar 27.08.24**
249	**SIA 103_41_Soumission PHASE 6**	**75 jours**	**Mar 14.05.24**	**Mar 27.08.24**
256	**SIA 103_51_Projet EXE PHASE 6**	**15 jours**	**Mar 20.08.24**	**Mar 10.09.24**
259	**EXE PHASE 6 - la ferme**	**186 jours?**	**Mar 10.09.24**	**Mer 18.06.25**
260	**Installation générale**	1 sm	Mar 10.09.24	Mar 17.09.24
261	**TRONCON 01 - route ferme amont (90 + 45 m)**	**34.5 jours**	**Mar 17.09.24**	**Mar 05.11.24**
270	**Bâtiments**	**3 jours**	**Mer 23.10.24**	**Lun 28.10.24**
276	**TRONCON 02 - allée sud anc. abattoir (45 m)**	**16 jours**	**Mer 06.11.24**	**Jeu 28.11.24**
283	**Bâtiment anc. Abattoir sud**	2 jours	Ven 22.11.24	Mar 26.11.24
284	**TRONCON 03 - allée nord anc. abattoir (30 + 10 m)**	**18.5 jours**	**Mer 27.11.24**	**Lun 13.01.25**
292	**Bâtiments**	**5 jours**	**Lun 16.12.24**	**Lun 13.01.25**
295	**TRONCON 04 - allée hangars (50 m)**	**21.5 jours**	**Mar 14.01.25**	**Jeu 13.02.25**
302	**Bâtiments hangars**	3 jours	Ven 07.02.25	Mer 12.02.25
303	**TRONCON 05 - descente exutoire (220 m)**	**28.5 jours**	**Mer 12.02.25**	**Lun 24.03.25**
310	**BASSIN RETENTION - Ferme**	**34 jours?**	**Mar 25.03.25**	**Lun 12.05.25**
321	**TRONCON 06 - descente ferme est (140 m)**	**26 jours**	**Mar 13.05.25**	**Mer 18.06.25**
329	**Bâtiments remise étable**	1 sm	Ven 06.06.25	Ven 13.06.25
330	**SIA 103_53_Achèvement PHASE 6 (dossier ouvrages)**	**6 sm**	**Ven 13.06.25**	**Ven 25.07.25**