

4. Démarche de conception

Cette section propose, à l'intention des ingénieurs et autres professionnels, une démarche étape par étape destinée à les guider dans la conception d'un système BVF, que ce système repose sur l'utilisation d'un bassin de stockage-décantation intégré ou d'un bassin de stockage-décantation externe. Les numéros attribués aux étapes de la démarche sont repris dans les études de cas correspondantes qui se trouvent à la section 5 du guide.

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variables	Valeur	Unités
	Dresser une carte des zones d'infiltration possibles.					
Aire de captage des eaux de ruissellement						
1.1	Déterminer la superficie contribuant au volume d'écoulement.	Tracer sur une carte le réseau hydrographique autour de l'aire de captage envisagée; indiquer toutes les surfaces alimentant l'aire de captage en eaux de ruissellement; éliminer toutes les sources d'eau propre (p. ex. égouts de toit); détourner l'eau propre en amont et les eaux usées d'autres sources (p. ex. eaux de lavage des centres de traite, etc.).				
1.2	Délimiter et mesurer l'aire de captage.	Mesurer la surface alimentant l'aire de captage en eaux de ruissellement.		A = superficie de l'aire de captage		m ²

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variables	Valeur	Unités
1.3	Trouver le coefficient de ruissellement (voir section 3.1.3).	L'aire de captage doit être revêtue d'une surface imperméable. Si la surface est en béton, on considère que le coefficient de ruissellement est de 0,95. Choisir le coefficient de ruissellement qui traduit l'imperméabilité de la surface existante de l'aire de captage.		C = coefficient de ruissellement	0,95	s.o.
1.4	Déterminer le volume de stockage et le débit de pointe.					
1.4.1(a)	Option 1 – Trouver l'épisode de pluie nominal (voir section 3.1.4) dans le but de calculer le volume de stockage maximal que doit avoir le bassin de stockage-décantation conformément à la méthode prudente.	Trouver dans le tableau 6.1, le centre le plus proche de la ferme et déterminer le volume de stockage maximal.		Centre le plus proche		
				V = volume de stockage		m ³
				A = superficie de l'aire de captage		m ²
ou						
1.4.1(b)	Option 2 – Exigences relatives au volume de stockage maximal établi par la méthode prudente en fonction de la quantité de pluie laissée en 24 heures par un épisode de	Calculer le volume de stockage maximal.	$V_{\max} = CaA$	V_{\max} = volume de stockage maximal		m ³
				C = coefficient de ruissellement	0,95	
				a = quantité de pluie laissée en 24 heures par un épisode de pluie à récurrence de 25 ans		m

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variables	Valeur	Unités
	pluie à récurrence de 25 ans. Utiliser les tables IDF et l'équation 3.1 pour déterminer le volume de stockage maximal.			A = superficie de l'aire de captage		m ²
1.4.2(a)	Option 1 – Choisir le volume de stockage minimal correspondant au volume d'écoulement produit pendant 15 minutes par le débit de pointe sur 5 minutes d'un épisode de pluie à récurrence de 25 ans.	Trouver dans le tableau 6.2, le centre le plus proche de la ferme. Déterminer le débit de pointe et le volume de stockage minimal nécessaire à partir du tableau 6.2.		Centre le plus proche		
				Débit de pointe		m ³ /s
				Volume de stockage minimal nécessaire		m ³
ou						
1.4.2(b)	Option 2 – Utiliser les tables IDF et les équations 3.2 et 3.3 pour déterminer le débit de pointe et le volume de stockage minimal à prévoir. Calculer le volume de stockage minimal à prévoir pour le bassin de stockage-décantation.	Calculer le débit de pointe à la sortie de l'aire de captage des eaux de ruissellement. (équation 3.2).	$q_p = 0,0027CiA$	q_p = débit de pointe		m ³ /s
				C = coefficient de ruissellement	0,95	
				i = intensité de pluie sur 5 minutes lors d'un épisode de pluie à récurrence de 25 ans		mm/h
		Calculer le volume de stockage minimal pour une durée de rétention d'au moins 15 minutes (900 s) (équation 3.3).	$V_{min} = h_{tm} \times q_p$	A = superficie de l'aire de captage		ha
				V_{min} = volume de stockage minimal à prévoir		m ³
				q_p = débit de pointe		m ³ /s
		h_{tm} = durée de rétention minimale	900	s		

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variables	Valeur	Unités
Bassin de stockage-décantation						
2.1	Choisir le type de bassin (voir section 3.2).	Choisir entre un bassin intégré délimité par des murs de retenue et un bassin externe à fonction unique.		Intégré		
				Externe à fonction unique		
2.2	Bassin de stockage-décantation intégré.	Choix à privilégier si l'aire de captage se prête à l'aménagement d'un bassin étanche totalement ou partiellement entouré de murs de retenue créant un volume de stockage suffisant.				
2.2.1(a)	Déterminer le volume de stockage maximal nécessaire.	Ce volume est égal au volume de stockage maximal établi par la méthode prudente à l'étape 1.4.1(a) ou à l'étape 1.4.1(b).		V_{\max} = volume de stockage maximal		m ³
ou						
2.2.1(b)	Déterminer le volume de stockage minimal à prévoir.	Le volume de stockage minimal est calculé à l'étape 1.4.2(a) ou à l'étape 1.4.2(b).		V_{\min} = volume de stockage minimal		m ³
2.2.2	Déterminer la hauteur des murs de retenue.					
2.2.2.1	Déterminer la hauteur du mur de retenue perpendiculaire à l'écoulement dans le cas d'une pente uniforme dominante vers le côté bas.	Calculer la hauteur de ce mur de retenue à l'aide de l'équation 3.4.	h = racine carrée de $(2Vs/L)$	h = hauteur du mur de retenue		m
				V = volume de stockage nécessaire		m ³
				s = pente du sol en direction de l'écoulement		m/m
				L = longueur de l'aire de captage		m

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variables	Valeur	Unités
				perpendiculairement au sens de l'écoulement		
2.2.2.2	Déterminer la hauteur du mur de retenue si l'aire de captage ne possède pas une pente unique dominante vers un même point bas.	Pour calculer un volume en fonction d'une hauteur donnée (dessus du mur), on se sert de la formule de la moyenne des bases, de la méthode du levé planimétrique et de la méthode basée sur la profondeur moyenne, ou d'une méthode qui repose sur l'élaboration d'un modèle informatisé en 3D au moyen d'un logiciel de modélisation de terrain.		h = hauteur du mur de retenue		m
2.2.3	Déterminer la hauteur totale du mur de retenue.	À la hauteur correspondant au volume de stockage à prévoir, ajouter 0,30 m pour la revanche + 0,15 m pour le déversoir de secours.	$h_t = h + 0,30 + 0,15$	h_t = hauteur totale du mur de retenue		m
				h = hauteur du mur de retenue		m
2.2.4	Calculer le débit engendré par l'aire de captage à la sortie d'un bassin de stockage-décantation intégré offrant une durée de rétention (h_{tm}) allant de 4 à 10 heures (voir section 3.3.1).	Le volume de stockage est égal ou supérieur au volume de stockage calculé à l'étape 2.2.1(a).	$q_{max} = V_{max}/h_{tm}$	q_{max} = débit associé au volume de stockage maximal		m ³ /s
				V_{max} = volume de stockage maximal établi par la méthode prudente		m ³
				h_{tm} = durée de rétention		s
		Le volume de stockage est inférieur au volume de	$q_0 = q_p [1,25 - (1 500V/RA + 0,06)^{0,5}]$	q_0 = débit sortant quand l'effluent coule à pleins tuyaux		m ³ /s

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variables	Valeur	Unités
		stockage calculé à l'étape 2.2.1(a), mais supérieur au volume de stockage minimal produit pendant 15 minutes par le débit de pointe sur 5 minutes d'un épisode de pluie à récurrence de 25 ans calculé à l'étape 2.2.1(b).		q_p = débit de pointe = débit sortant de l'aire de captage		m^3/s
				V = volume de stockage disponible		ha-m
				R = quantité de pluie laissée en 24 heures par un épisode de pluie à récurrence de 25 ans		mm
				A = superficie de l'aire de captage		ha
2.3	Concevoir un bassin de stockage-décantation externe à fonction unique.					
2.3.1(a)	Déterminer le volume de stockage maximal nécessaire.	Le volume de stockage maximal est égal au volume de stockage calculé à l'étape 2.2.1(a).		V_{max} = volume de stockage maximal		m^3
ou						
2.3.1(b)	Déterminer le volume de stockage minimal à prévoir.	Le volume de stockage minimal correspond au volume de stockage calculé à l'étape 1.4.2(a) ou à l'étape 1.4.2(b).		V_{min} = volume de stockage minimal		m^3
2.3.2	Déterminer le volume de stockage de l'installation existante.					
2.3.2.1	Déterminer la capacité de stockage de l'installation existante.	La méthode utilisée dépend de la conception de la structure de stockage existante. Soustraire la hauteur de la revanche (0,3 m) et celle du déversoir		V = volume de stockage		m^3

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variables	Valeur	Unités
		d'urgence (0,15 m) avant de calculer le volume de stockage maximal.				
		Si la capacité du bassin est supérieure au volume de stockage minimal nécessaire, l'installation existante peut servir à recueillir les eaux de ruissellement.		Si tel est le cas, passer à l'étape suivante		
				Sinon, la structure existante ne peut servir de bassin externe à fonction unique		
2.3.2.2	Déterminer les paramètres d'exploitation de la structure existante.	Déterminer :				
		• la hauteur du volume de stockage maximal;				m
		• la hauteur du volume de stockage maximal, diminuée de la revanche (0,3 m) et de la hauteur du déversoir de secours (0,15 m);				m
		• la hauteur du volume de stockage minimal.				m
2.3.3	Construire un nouveau bassin externe à fonction unique.					
2.3.3.1	Déterminer les dimensions du bassin.	Partir d'une profondeur minimale de 1,45 m (1,0 m pour le liquide + 0,3 m pour la revanche + 0,15 m pour le déversoir).		Profondeur minimale du bassin	1,45	m

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variabes	Valeur	Unités
		Adopter le ratio longueur/largeur de 3/1 pour permettre d'accueillir le volume de stockage minimal requis. Fixer la largeur du bassin entre 3 et 6 m de manière à faciliter l'enlèvement des boues accumulées au moyen d'une pelle rétrocaveuse ordinaire.		Largeur du bassin		m
				Longueur du bassin		m
		Calculer la profondeur de la tranche vidangeable selon les calculs effectués à l'étape 2.3.1(a) ou 2.3.1(b).		Profondeur de la tranche vidangeable		m
		Trouver la profondeur totale du bassin en additionnant sa profondeur minimale et la profondeur de la tranche vidangeable.		Profondeur totale du bassin		m
2.3.4	Calculer le débit sortant du bassin de stockage-décantation externe.	Le volume de stockage disponible est égal ou supérieur au volume de stockage calculé à l'étape 2.3.1(a).	$q_{\max} = V_{\max}/h_{tm}$	q_{\max} = débit associé au volume de stockage		m ³ /s
				V_{\max} = volume de stockage du bassin externe		m ³
				h_{tm} = durée de rétention		s
		Le volume de stockage disponible est inférieur au volume de stockage calculé à l'étape 2.3.1(a) mais supérieur au volume de	$q_o = q_p [1,25 - (1500V/RA + 0,06)^{0,5}]$	q_o = débit sortant quand l'effluent coule à pleins tuyaux		m ³ /s
q_p = débit de pointe entrant = débit de pointe à la sortie de l'aire de		m ³ /s				

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variables	Valeur	Unités
		stockage minimal correspondant au volume d'écoulement produit pendant 15 minutes par le débit de pointe sur 5 minutes d'un épisode de pluie à récurrence de 25 ans, tel qu'établi à l'étape 2.3.1(b).		captage		
				V = volume de stockage disponible		ha-m
				R = volume d'écoulement produit en 24 heures par un épisode de pluie à récurrence de 25 ans		mm
				A = superficie de l'aire de captage		ha
Bassin de captage-évacuation des eaux de ruissellement						
3.1	Établir un point de captage entre l'aire de captage et le bassin de stockage externe.	Déterminer les dimensions du bassin de captage-évacuation (longueur et largeur) en fonction des grilles et du drain dans le cas d'un bassin intégré. La largeur minimale de l'ouverture du bassin de captage-évacuation doit être de 1,0 m. La hauteur du bassin de captage-évacuation est égale à celle des murs de retenue. Seul un dégrillage grossier y est effectué.		Largeur du bassin de captage-évacuation		m
				Longueur du bassin de captage-évacuation		m
				Hauteur du bassin de captage-évacuation		m
3.2	Décider de la configuration des grilles (le cas échéant).	Déterminer la grosseur des grilles en fonction des dimensions de l'ouverture du bassin de captage-évacuation. Installer une		Largeur des grilles		m
				Hauteur des grilles		m

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variables	Valeur	Unités
		poignée sur le dessus de chacune des grilles pour en faciliter l'enlèvement. Tenir compte de la largeur des cadres à gorge dans la détermination de la largeur des grilles.				
3.3	Choisir les matériaux pour les grilles (le cas échéant).	Choisir les matériaux pour les grilles grossière, moyenne et fine.		Matériaux		
		1. Grossière – espacement des barres verticales d'environ 25 mm (1 po).		Matériau		
		2. Moyenne – espacement des barres verticales d'environ 10 mm (3/8 po)		Matériau		
		3. Fine – espacement des barres verticales d'environ 3,1 mm (1/8 po).		Matériau		
3.4	Calculer l'ouverture du diaphragme en fonction de la capacité de débit transitant à travers l'orifice.	1. Bassin intégré – déterminer le débit à l'étape 2.2.4.	$A = \frac{Q}{[(C)(2gh)^{0.5}]}$	A = aire de l'ouverture de l'orifice		m ²
				Q = débit sortant du bassin intégré		m ³ /s
				C = coefficient de débit dépendant du type d'orifice	0,61	
				g = accélération due à la gravité	9,8	m/s ²
				h = charge hydraulique sur l'orifice		m
		$D = (4A/\pi)^{0.5}$	D = diamètre de l'orifice		m	
			A = aire de l'ouverture de l'orifice		m ²	
2. Bassin externe –	$A = \frac{Q}{[(C)(2gh)^{0.5}]}$	A = aire de l'ouverture de		m ²		

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variables	Valeur	Unités	
		déterminer le débit à l'étape 2.3.4.		l'orifice			
				Q = débit sortant du bassin externe		m ³ /s	
				C = coefficient de débit dépendant du type d'orifice	0,61		
				g = accélération due à la gravité	9,8	m/s ²	
				h = charge hydraulique sur l'orifice		m	
				D = (4A/π) ^{0.5}	D = diamètre de l'orifice		m
				A = aire de l'ouverture de l'orifice		m ²	
3.5	Calculer le diamètre du drain.	Choisir un drain qui accueille deux fois le débit à la sortie du bassin de stockage-décantation externe selon les calculs effectués en 2.2.4 ou 2.3.4.	A = 2Q/[(C) (2gh) ^{0.5}]	A = aire du drain		m ²	
				Q = débit sortant du bassin externe		m ³ /s	
				C = coefficient de débit dépendant du type d'orifice	0,61		
				g = accélération due à la gravité	9,8	m/s ²	
				h = charge hydraulique sur l'orifice		m	
				D = (4A/π) ^{0.5}	D = diamètre du drain		m
				A = aire du drain		m ²	
3.6	Déterminer la superficie minimale des orifices ponctuant la colonne montante perforée.	Utiliser l'équation 3.7 pour déterminer la superficie de l'ensemble des trous ou des fentes dans la colonne montante perforée. Majorer cette superficie de 25 %.	A = 1,25Q/[(C) × (2gh) ^{0.5}]	A = aire minimale de l'ensemble des fentes ou des trous		m ²	
				Q = capacité de débit transitant à travers l'orifice		m ³ /s	
				C = coefficient de débit dépendant du type d'orifice	0,61		
				g = accélération due à la gravité	9,8	m/s ²	
				h = charge hydraulique sur l'orifice		m	

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variables	Valeur	Unités
		Choisir la grosseur de chaque fente.		Longueur de la fente		m
				Largeur de la fente		m
		Calculer l'aire de chaque fente.	Aire de chaque fente = longueur x largeur			m ²
		ou				
		Choisir le diamètre de chaque trou.		D = diamètre de chaque trou		m
		Calculer l'aire de chaque trou.	Aire de chaque trou = $\pi D^2/4$			m ²
		Calculer le nombre de fentes ou de trous dans la colonne montante perforée.	Nbre de fentes requises = A/aire de chaque fente ou Nbre de trous requis = A/aire de chaque trou			
3.7	Décider des caractéristiques du puisard.	Choisir les dimensions et le type appropriés de puisard. Le niveau d'eau maximal dans le puisard doit arriver sous la ligne de gel. La profondeur totale du puisard doit correspondre à la profondeur de la ligne de gel majorée de la profondeur nécessaire pour accueillir le volume d'eau requis par la pompe ou le siphon.		Volume du puisard (volume d'eau requis par le siphon ou la pompe)		m ³
				Longueur du puisard		m
				Largeur du puisard		m
				Profondeur du puisard		m
		Déterminer le volume et les dimensions du puisard.		Matériau de fabrication du puisard		

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variables	Valeur	Unités
3.8	Choisir le siphon.	Communiquer avec un fabricant de siphons pour choisir le mécanisme d'écoulement par gravité le mieux adapté au puisard.				
	Nota : S'informer du volume recommandé pour le puisard auprès de fabricants de puisards et de siphons ou de pompes.					
Tuyau de transfert						
4.1	Déterminer le débit cible.	Viser un débit entrant dans le tuyau de transfert qui soit de 10 % supérieur au débit sortant du bassin de stockage-décantation, tel qu'il est établi aux étapes 2.2.4 ou 2.3.4.		Débit transitant par l'orifice d'évacuation du bassin de stockage-décantation majoré de 10 %		m ³ /s
4.2	Déterminer une pente minimale pour le tuyau ou le canal de transfert.	Déterminer la pente minimale du tuyau ou du canal à partir de l'équation de Manning (équation 3.9).	$A = Q/V$ $D = (4A/\pi)^{0.5}$ $R = D/4$ $S = (Vn/R^{2/3})^2$	A = aire du tuyau ou du canal		m ²
				Q = débit		m ³ /s
				V = vitesse d'écoulement	0,6	m/s
				D = diamètre du tuyau		m
				R = rayon hydraulique = dans un tuyau, rapport de la surface de la section mouillée au périmètre mouillé; pour un tuyau circulaire, R = D/4		m
				S = pente		m/m

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variables	Valeur	Unités
				minimale du tuyau ou du canal		
				n = coefficient de rugosité de Manning pour tuyau de PVC (parois internes lisses)	0,009	
				Canal en terre (enherbé)	0,03	
4.3	Déterminer les variables de calcul permettant d'évaluer le réseau de transfert.	Trouver l'élévation à l'entrée du tuyau ou du canal de transfert évacuant l'eau du puisard ou du drain (écoulement par gravité avec zone d'infiltration adjacente).		$E_{ENTRÉE}$ = élévation à l'entrée du tuyau de transfert (évacuant l'eau du puisard) ou du canal de transfert (évacuant l'eau du drain)		m
		Déterminer la course du tuyau ou du canal de transfert évacuant l'eau du puisard ou du drain jusqu'au sommet de la zone d'infiltration.		L = course du tuyau ou du canal de transfert		m
		Déterminer l'élévation au sommet de la zone d'infiltration envisagée.		E_{ZONE} = élévation au sommet de la zone d'infiltration		m
		Déterminer l'élévation à la sortie du tuyau de transfert.		$E_{SORTIE} = E_{ENTRÉE} - (S)(L)$		
				E_{SORTIE} = élévation à la sortie du tuyau de transfert		m
				S = pente minimale du tuyau de transfert (voir		m/m

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variables	Valeur	Unités
				l'étape 4.2)		
				L = course du tuyau de transfert		m
		Comparer l'élévation à la sortie du tuyau de transfert à l'élévation au sommet de la zone d'infiltration. Voir l'étape 4.4.		E _{SORTIE} = élévation à la sortie du tuyau de transfert		m
				E _{ZONE} = élévation au sommet de la zone d'infiltration (voir étape 4.4)		m
		Calculer le dénivelé entre le point d'entrée du tuyau ou du canal de transfert évacuant l'eau du puisard ou du drain et le sommet de la zone d'infiltration.		Dénivelé = E _{ENTRÉE} - E _{ZONE} Dénivelé = changement d'élévation (représente la hauteur de pompage si une pompe est utilisée ou la hauteur de chute si l'écoulement se fait par gravité)		m
4.4	Décider si l'écoulement doit se faire par gravité ou par pompage.	Si l'élévation au sommet de la zone d'infiltration est plus faible que l'élévation calculée à la sortie du tuyau de transfert (dénivelé positif), l'écoulement par gravité jusqu'au sommet de la zone d'infiltration est possible. Refaire les calculs à l'aide de l'équation de Manning pour vérifier si la pente entre le point d'entrée du tuyau de transfert et le		Écoulement par gravité		

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variables	Valeur	Unités
		sommet de la zone d'infiltration engendre une vitesse d'écoulement dans le tuyau d'au moins 0,6 m/s.				
		Si l'élévation au sommet de la zone d'infiltration est supérieure à l'élévation établie à la sortie du tuyau de transfert (dénivelé négatif), l'écoulement par gravité jusqu'au sommet de la zone d'infiltration ne sera pas possible. Il faudra compter sur une pompe pour acheminer l'effluent jusqu'au sommet de la zone d'infiltration.		Écoulement par pompage		
4.5	Déterminer le débit cible.	Viser un débit entrant dans le tuyau de transfert qui soit de 10 % supérieur au débit sortant du bassin de stockage-décantation. Voir étape 4.1.		Débit transitant par l'orifice d'évacuation du bassin de stockage-décantation		m ³ /s
				Débit d'écoulement cible dans le tuyau de transfert (de 10 % supérieur au débit sortant du bassin de stockage-décantation)		m ³ /s
4.6	Déterminer les pertes de charges totales entre l'entrée	Déterminer la différence de charge hydraulique.		Dénivelé entre le puisard ou le drain et le sommet de la		m

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variables	Valeur	Unités
	dans la pompe et la sortie du tuyau d'épandage.			zone d'infiltration (voir étape 4.3)		
		Se servir de l'équation Darcy-Weisbach (équation 3.8) pour calculer les pertes de charge dues à la friction dans le tuyau avec $f = 0,020$ ou une méthode équivalente.	Pertes dues à la friction = $f (L/D) (V^2/2g)$	Les pertes dues à la friction dans un tuyau comprennent les pertes localisées attribuables aux coudes et aux soupapes, par exemple		m
				$f =$ facteur de friction	0,020	
				$L =$ longueur du tuyau de transfert		m
				$D =$ diamètre du tuyau de transfert		m
				$V =$ vitesse d'écoulement		m/s
				$g =$ accélération due à la gravité	9,8	m/s ²
			Ajouter la charge hydraulique de 0,9 m (3 pi) imposée au tuyau d'épandage.		Charge hydraulique imposée au tuyau d'épandage	0,9
	Déterminer les pertes de charge totales.		Pertes de charge totales = différence de charge hydraulique + pertes de charge dues à la friction dans le tuyau + charge hydraulique imposée au tuyau d'épandage		m	
4.7	Choisir le type de pompe et sa puissance.	Choisir une pompe d'eaux d'égout submersible (une pompe à vis de préférence) à commande automatique acceptant des		Fabricant HP		

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variables	Valeur	Unités
		matières solides allant jusqu'à 24 mm. À partir des courbes de débit, choisir la pompe la plus efficace compte tenu du débit cible dans le tuyau de transfert et de la différence de charge hydraulique.				
4.8	Déterminer la grosseur de tuyau nécessaire.	Choisir un tuyau suffisamment gros pour assurer le transfert du débit de sortie cible. Vérifier que la vitesse d'écoulement dans le tuyau ne dépasse pas 1,5 m/s et que les pertes dues à la friction soient acceptables.		Diamètre du tuyau de transfert		mm
4.9	Déterminer les exigences liées à l'alimentation en électricité et aux commandes.	Calculer la distance de la source d'alimentation en électricité et l'énergie nécessaire pour alimenter et commander automatiquement la pompe.		Vérifier les exigences de la pompe (110 ou 220 V, ou autre)		
				S'informer des recommandations auprès d'un consultant ou d'un entrepreneur électricien		
Tuyau d'épandage						
5.1	Déterminer la longueur du tuyau d'épandage (ou du canal d'épandage).	Déterminer la distance réelle sur laquelle le tuyau et le canal d'épandage doivent acheminer l'effluent, telle qu'elle est établie à l'étape 6.7 (c.-à-d., largeur de la BVF).		Canal d'épandage revêtu d'un géotextile recouvert de gravier		m

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variables	Valeur	Unités
5.2	Décider du diamètre du tuyau d'épandage (ou de la largeur et de la profondeur du canal d'épandage) requis.	Les dimensions du tuyau d'épandage (canal d'épandage) doivent être suffisantes pour évacuer le débit sortant maximal du siphon ou de la pompe, ou la capacité de débit transitant à travers l'orifice du tuyau d'amenée (écoulement par gravité) déterminée par la vitesse d'écoulement établie à l'aide de l'équation de Manning (équation 3.9).	$D = \frac{4}{n} \left[\frac{Q}{S^{0.5}} \right]^{1.5}$	La partie basse du canal d'épandage doit être de niveau pour assurer une répartition uniforme de l'effluent sur toute sa longueur.		
				D = diamètre du tuyau		m
				V = vitesse d'écoulement		m/s
				n = coefficient de rugosité de Manning	0,009	
				S = pente du tuyau		m/m
5.3	Déterminer la capacité de débit transitant à travers les orifices d'écoulement du tuyau d'épandage.	Utiliser l'équation 3.7 en posant comme hypothèse : charge hydraulique = 0,90 m et C = 0,61.	$Q = C(A)(2gh)^{0.5}$	Q = capacité de débit transitant à travers les orifices		m ³ /s
				C = coefficient de débit des orifices	0,61	
				A = aire des orifices		m ²
				g = accélération due à la gravité	9.8	m/s ²
				h = charge hydraulique sur les orifices		m
5.4	Déterminer le nombre d'orifices d'écoulement nécessaires compte tenu de la capacité de débit.	Utiliser comme débit d'épandage cible, le débit cible majoré de 25 %. Diviser le débit d'épandage cible par la capacité de débit transitant à travers les orifices, selon les calculs effectués à l'étape 5.3.	Nbre d'orifices = $1,25 \times \text{débit cible} / \text{capacité de débit transitant à travers les orifices}$	Nbre d'orifices		
			Espacement des orifices = $\text{longueur du tuyau d'épandage} / \text{nbre d'orifices}$	Espacement des orifices (de centre à centre)		m

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variables	Valeur	Unités
		Envisager d'utiliser un tuyau à vannes réglables espacées d'au moins 0,6 m.				
Zone d'infiltration						
6.1	Déterminer la superficie minimale de la zone d'infiltration en fonction de la conductivité hydraulique du sol en milieu saturé (calcul 1).	Déterminer la conductivité hydraulique en milieu saturé du sol de la zone d'infiltration.	Superficie minimale de la zone d'infiltration = débit cible (étape 4.5) ÷ conductivité hydraulique du sol en milieu saturé	Nécessité de mesurer <i>in situ</i> la conductivité hydraulique du sol en milieu saturé		m ²
6.2	Déterminer la superficie minimale de la zone d'infiltration en fonction de la charge liquide (calcul 2).	À partir du tableau 3.3, trouver la valeur des précipitations mensuelles maximales normales pour la station météorologique la plus proche.		La charge liquide maximale admissible est de 5 cm/semaine en incluant les averses de pluie		m/ mois
		Calculer les précipitations hebdomadaires maximales normales (précipitations mensuelles maximales normales divisées par 4).		Le tableau 3.3 donne les valeurs pour la station météorologique la plus proche		m/ semaine
		Calculer le volume d'écoulement hebdomadaire produit par l'enclos revêtu.		Multiplier la superficie de l'enclos revêtu par les précipitations hebdomadaires maximales normales		m ³
		Calculer le maximum de précipitations que peut recevoir chaque semaine la BVF.		Le maximum de précipitations que peut recevoir chaque semaine la BVF est de 5 cm moins les précipitations		m

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variables	Valeur	Unités
				hebdomadaires maximales normales		
		Calculer la superficie minimale de la BVF.		Diviser le volume d'écoulement hebdomadaire produit par l'enclos par le maximum de précipitations que peut recevoir chaque semaine la BVF		m ²
6.3	Déterminer la superficie minimale de la zone d'infiltration par le calcul 1 (étape 6.1) et par le calcul 2 (étape 6.2).	Choisir la superficie la plus grande entre celles qui ont été obtenues aux étapes 6.1 et 6.2.				m ²
6.4	Déterminer la longueur minimale de la zone d'infiltration.	Utiliser le tableau 3.4 et la pente de la BVF.				m
6.5	Déterminer la largeur minimale de la zone d'infiltration.	Utiliser l'équation 3.10.		Utiliser comme profondeur du volume d'écoulement, 0,0127 m et la vitesse d'écoulement indiquée dans le tableau 3.4		m
6.6	Calculer les dimensions réelles de la zone d'infiltration.	Choisir la superficie la plus grande entre celles qui ont été obtenues par le calcul 1 (étape 6.1) et le calcul 2 (étape 6.2).		Longueur minimale de la zone d'infiltration déterminée à l'étape 6.4 (la largeur définitive doit être égale ou supérieure à la distance calculée à l'étape 6.5)		m ²
6.7	Trouver les dimensions définitives de la zone d'infiltration.	Voir à l'étape 6.6 comment déterminer les dimensions définitives de la		Dimensions définitives de la zone d'infiltration	Long. = Larg. = Aire =	m m m ²

Étape	Description	Méthode/Paramètre de calcul	Équation	Variables	Valeur	Unités
		zone d'infiltration.				