

Direction générale de l'eau

Valeur économique de remplacement des collecteurs

Notice méthodologique

Version 2.0 - Septembre 2015

Table des matières

1	Introduction	1
2	Définition.....	1
3	Principes de calcul	1
3.1	Hypothèses de calcul.....	1
3.2	Calcul des métrés.....	1
3.2.1	Type de milieux considérés et fouilles type	1
3.2.2	Branchements privés	2
3.2.3	Configuration des collecteurs	2
3.3	Calcul des coûts	2
3.3.1	Prix unitaires	2
3.3.2	Honoraires d'ingénieurs	3
3.3.3	Divers et imprévus	4
4	Outil informatique.....	4
4.1	Paramètres devant être renseignés par l'utilisateur	4
4.1.1	Onglet «paramètres»	4
4.1.2	Onglet «prix unitaires»	4
4.1.3	Onglet «calcul»	5
4.2	Résultats	5
<u>Annexes</u>		
ANNEXE I.	Calcul des métrés pour un collecteur en milieu urbain sous chaussée	6
ANNEXE II.	Calcul des métrés pour un collecteur en milieu urbain hors chaussée.....	7
ANNEXE III.	Calcul des métrés pour un collecteur en plein champs.....	8

1 INTRODUCTION

Dans le cadre de l'élaboration des plans généraux d'évacuation des eaux (PGEE), il a été demandé aux mandataires de calculer la valeur économique de remplacement des réseaux d'assainissement. Afin d'uniformiser les méthodes de calcul, une notice méthodologique accompagnée d'un tableur Excel avaient été publiés par le domaine de l'eau en novembre 2005.

Bien que les PGEE aient depuis été finalisés, ces éléments ont été largement diffusés et restent encore utilisés par de nombreux mandataires.

Il a par conséquent été décidé de mettre à jour ces outils et de les pérenniser. La mise à jour du présent document concerne essentiellement une mise aux normes graphiques, accompagnée de quelques modifications mineures. Les prix unitaires utilisés dans les calculs ont quant à eux été actualisés.

Le présent document expose de manière détaillée les formules et hypothèses utilisées pour le calcul de la valeur économique de remplacement des collecteurs et décrit succinctement le fonctionnement du tableur Excel.

2 DEFINITION

La **valeur économique de remplacement** d'un ouvrage est définie comme l'investissement qu'il serait nécessaire de consentir aujourd'hui pour le reconstruire entièrement.

3 PRINCIPES DE CALCUL

3.1 Hypothèses de calcul

La valeur économique de remplacement des collecteurs est basée sur les hypothèses suivantes :

- Reconstruction à neuf du collecteur sans prise en compte de la démolition du collecteur existant ;
- Reconstruction du collecteur au même emplacement, à la même profondeur et aux mêmes caractéristiques géométriques que l'actuel ;
- Non prise en compte de la nécessité éventuelle de déplacer des réseaux divers (SIG, Swisscom, etc.);
- Prise en compte de la seule pièce de branchement (pièce à coller) pour les raccords privés.

3.2 Calcul des métrés

3.2.1 Type de milieux considérés et fouilles type

Le calcul des métrés considère trois types de milieux, à savoir :

Code ¹	Caractéristique du milieu
1	Milieu urbain, sous chaussée
2	Milieu urbain, hors chaussée
3	Plein champs

¹ Le code renvoie au code à introduire dans le tableur Excel

Le calcul des mètres est spécifique à chaque type de milieu considéré.

Les annexes I, II et III présentent de manière détaillée les fouilles type ainsi que les formules utilisées pour chacun des trois milieux considérés.

3.2.2 Branchements privés

La valeur économique de remplacement des collecteurs prend en compte la mise en œuvre d'un certain nombre de raccords privés (pièces à coller).

Quatre catégories de densité de raccords privés sont considérées dans le calcul, à savoir :

Code ¹	Densité des raccords privés
0	0 raccord privé
1	7 raccords privés par 100 mètres de collecteur
2	15 raccords privés par 100 mètres de collecteur
3	20 raccords privés par 100 mètres de collecteur

¹ Le code renvoie au code à introduire dans le tableur Excel

3.2.3 Configuration des collecteurs

Compte tenu du fait que le calcul de la valeur économique de remplacement est effectué indépendamment pour chaque tronçon de collecteur entre deux regards de visite, les mètres sont calculés en considérant la réalisation d'une fouille complète pour chaque collecteur.

Dans les cas où deux collecteurs partagent la même fouille (réseaux séparatifs), certains postes des mètres sont adaptés et revus à la baisse (coupe d'enrobé bitumineux, blindage de tranchée etc.), comme mentionné dans les annexes I, II et III.

Compte tenu de ce qui précède, deux types de configuration de collecteurs sont considérés dans les calculs :

Code ¹	Configuration des collecteurs
1	1 collecteur dans la fouille
2	2 collecteurs dans la fouille

¹ Le code renvoie au code à introduire dans le tableur Excel

3.3 Calcul des coûts

3.3.1 Prix unitaires

Les articles considérés dans le calcul de la valeur économique de remplacement des collecteurs sont présentés dans le tableau de la page suivante.

Les prix unitaires et le pourcentage de l'installation de chantier doivent être définis par l'utilisateur, sur la base de son expérience.

Afin de l'aider dans son choix, des propositions de prix unitaires figurent dans le tableur Excel joint à la présente directive (voir paragraphe 4.2 ci-après).

N°	Article	Unité	N°	Article	Unité
1.01	Installation de chantier en milieu 1	%	2.18	Fourniture et pose collecteur Ø 1.70 m	m
1.02	Installation de chantier en milieu 2	%	2.19	Fourniture et pose collecteur Ø 1.80 m	m
1.03	Installation de chantier en milieu 3	%	2.20	Fourniture et pose collecteur Ø 1.90 m	m
2.01	Fourniture et pose collecteur Ø 0.20 m	m	2.21	Fourniture et pose collecteur Ø 2.00 m	m
2.02	Fourniture et pose collecteur Ø 0.25 m	m	3.01	Mise en œuvre béton d'enrobage	m ³
2.03	Fourniture et pose collecteur Ø 0.30 m	m	4.01	Excavation pleine masse à la machine et à la main	m ³
2.04	Fourniture et pose collecteur Ø 0.35 m	m	4.02	Remise en œuvre matériau excavé, y compris mise en dépôt	m ³
2.05	Fourniture et pose collecteur Ø 0.40 m	m	4.03	Reprise matériau et mise en décharge	m ³
2.06	Fourniture et pose collecteur Ø 0.50 m	m	4.04	Blindage de tranchées	m ³
2.07	Fourniture et pose collecteur Ø 0.60 m	m	4.05	Fourniture et pose grave de remblayage, y compris compactage	m ³
2.08	Fourniture et pose collecteur Ø 0.70 m	m	5.01	Dérapage enrobé à la machine	m ³
2.09	Fourniture et pose collecteur Ø 0.80 m	m	5.02	Evacuation et mise en décharge enrobé, y compris taxes	m ³
2.10	Fourniture et pose collecteur Ø 0.90 m	m	5.03	Coupe enrobé	m
2.11	Fourniture et pose collecteur Ø 1.00 m	m	5.04	Fourniture et pose enrobé	m ²
2.12	Fourniture et pose collecteur Ø 1.10 m	m	6.01	Dérapage terre végétale et mise en dépôt	m ³
2.13	Fourniture et pose collecteur Ø 1.20 m	m	6.02	Mise en œuvre terre végétale depuis dépôt, y compris compactage	m ³
2.14	Fourniture et pose collecteur Ø 1.30 m	m	7.01	Fonds de regard de visite	p
2.15	Fourniture et pose collecteur Ø 1.40 m	m	7.02	Fût de regard de visite (coût au mètre)	m
2.16	Fourniture et pose collecteur Ø 1.50 m	m	7.03	Couvercle 10 tonnes regard de visite avec cadre	p
2.17	Fourniture et pose collecteur Ø 1.60 m	m	8.00	Raccord privé (pièce à coller)	p

3.3.2 Honoraires d'ingénieurs

Les honoraires d'ingénieurs hors taxes sont calculés pour chaque tronçon de collecteur comme un pourcentage du coût de remplacement total hors taxes du tronçon.

Le pourcentage doit être renseigné par l'utilisateur. Une fourchette de 10 à 20 % est proposée, à choisir en fonction du coût total du chantier pour lequel le calcul est effectué.

3.3.3 Divers et imprévus

La valeur économique de remplacement des collecteurs considère un poste de « divers et imprévus » à renseigner par l'utilisateur. Une valeur de 15 % est proposée.

4 OUTIL INFORMATIQUE

Le présent document est accompagné d'un tableur développé sur Microsoft Excel, permettant le calcul de la valeur économique de remplacement de collecteurs.

Le tableur Excel est composé de 4 onglets, à savoir :

Onglet	Contenu de l'onglet
Message aux utilisateurs	Contient des informations importantes à l'attention des utilisateurs.
Paramètres	Contient tous les paramètres nécessaires au calcul, à l'exception de la géométrie du réseau, à savoir : <ul style="list-style-type: none">○ Constantes et variables géométriques (fouilles)○ Série de prix○ Pourcentage pour le calcul des honoraires○ TVA○ Divers et imprévus
Prix unitaires	Contient une proposition de prix unitaires et de pourcentages pour le coût de l'installation de chantier, élaborées en 2006, 2010 et 2014.
Calcul	Permet le calcul automatisé de la valeur économique de remplacement des collecteurs. Contient la géométrie du réseau à renseigner par l'utilisateur.

4.1 Paramètres devant être renseignés par l'utilisateur

4.1.1 Onglet «paramètres»

L'utilisateur doit impérativement renseigner les paramètres suivants :

- Prix unitaires (voir paragraphe 4.2);
- Pourcentage utilisé pour le calcul des honoraires (voir paragraphe 4.2);
- Taux de TVA;
- Pourcentage de divers et imprévus.

Les paramètres constants des fouilles type sont renseignés par défaut (voir annexes I, II et III).

L'utilisateur peut les modifier à sa guise.

4.1.2 Onglet «prix unitaires»

Afin d'aider l'utilisateur dans le choix des prix unitaires, une série de prix est proposée pour les années 2006, 2010 et 2014. Ces prix ont été fixés sur la base de l'expérience des ingénieurs du service de la planification de l'eau et en consultant des bureaux d'ingénieurs de la place.

En ce qui concerne l'installation de chantier, une fourchette indicative est proposée pour chaque type de milieu considéré.

4.1.3 Onglet «calcul»

L'utilisateur doit obligatoirement renseigner, pour chaque tronçon de collecteur compris entre deux regards de visite (1 ligne par tronçon de collecteur), les paramètres suivants :

Paramètre	Unité	Explication
Chambre amont	Identifiant	Identifiant de la chambre amont du tronçon de collecteur.
Chambre aval	Identifiant	Identifiant de la chambre aval du tronçon de collecteur.
Longueur du tronçon	m	Longueur du tronçon de collecteur.
Profondeur amont	m	Profondeur amont du collecteur.
Profondeur aval	m	Profondeur aval du collecteur.
Diamètre canalisation	m	Diamètre du tronçon de collecteur (<u>pour les collecteurs de sections carrées, ovoïdes ou autres, l'utilisateur devra renseigner le diamètre d'un tronçon circulaire de section similaire</u>).
Type de milieu	1, 2 ou 3	Type de milieu considéré (voir paragraphe 3.2.1).
Densité des raccords privés	0, 1, 2 ou 3	Densité des raccords privés sur le tronçon de collecteur (voir paragraphe 3.2.2).
Type de configuration des collecteurs	1, 2	1 pour 1 collecteur dans la fouille. 2 pour 2 collecteurs dans la fouille. Voir paragraphe 3.2.3.

Tous les autres paramètres sont calculés automatiquement.

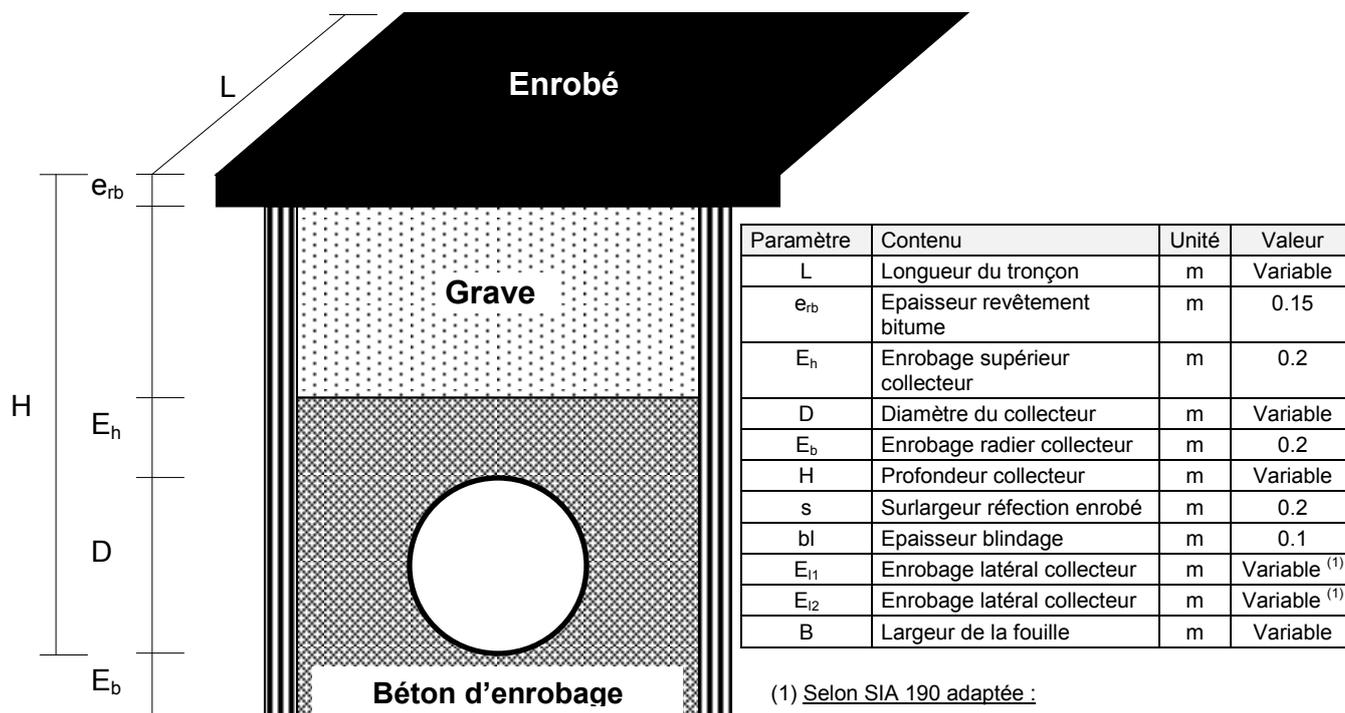
4.2 Résultats

Les paramètres suivants sont calculés :

- Coût des travaux HT ;
- Coût des travaux TTC ;
- Honoraires d'ingénieurs HT ;
- Honoraires d'ingénieurs TTC ;
- Coût total des travaux HT (coût des travaux HT + honoraires d'ingénieurs HT) ;
- Coût total des travaux TTC (coût des travaux TTC + honoraires d'ingénieurs TTC).

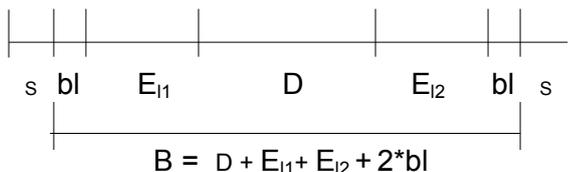
C'est le coût total des travaux TTC qui constitue la valeur économique de remplacement du tronçon de collecteur.

ANNEXE I. CALCUL DES METRES POUR UN COLLECTEUR EN MILIEU URBAIN SOUS CHAUSSEE



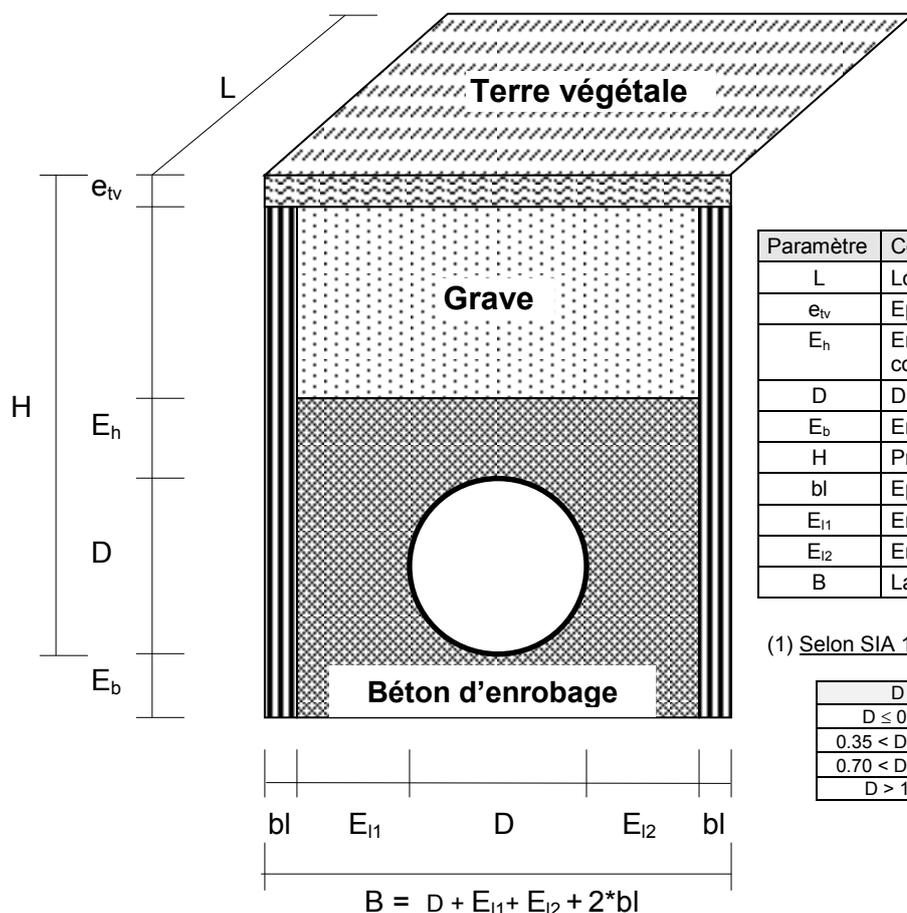
(1) Selon SIA 190 adaptée :

D	1 collecteur	2 collecteurs
D ≤ 0.35	E ₁₁ = E ₁₂ = 0.25	E ₁₁ = 0.25; E ₁₂ = 0.2
0.35 < D ≤ 0.7	E ₁₁ = E ₁₂ = 0.35	E ₁₁ = 0.35; E ₁₂ = 0.2
0.70 < D ≤ 1.2	E ₁₁ = E ₁₂ = 0.425	E ₁₁ = 0.425; E ₁₂ = 0.2
D > 1.2	E ₁₁ = E ₁₂ = 0.5	E ₁₁ = 0.5; E ₁₂ = 0.2



Poste	Unité	Quantité	
Revêtement bitumineux (dégrapage et réfection)		1 collecteur dans fouille	2 collecteurs dans fouille
Dégrapage enrobé à la machine	m ³	e _{rb} * (B + 2*s) * L	e _{rb} * (B + s) * L
Evacuation et mise en décharge enrobé, y compris taxes	m ³	e _{rb} * (B + 2*s) * L	e _{rb} * (B + s) * L
Coupe enrobé bitumineux	m	4 * L	2 * L
Fourniture et pose enrobé bitumineux	m ²	(B + 2*s) * L	(B + s) * L
Fouille		1 collecteur dans fouille	2 collecteurs dans fouille
Excavation à la machine et à la main	m ³	(H + E _b - e _{rb}) * B * L	
Reprise matériau et mise en décharge	m ³	(H + E _b) * B * L	
Blindage de tranchée	m ²	2 * (H + E _b) * L	(H + E _b) * L
Collecteur		1 et 2 collecteurs dans fouille	
Fourniture et pose collecteur	m	L	
Béton d'enrobage et remblayage		1 et 2 collecteurs dans fouille	
Mise en œuvre béton d'enrobage	m ³	(((E _h + D + E _b) * B) - Pi*D ² /4) * L	
Fourniture et pose grave de remblayage	m ³	(H - D - E _h - e _b) * B * L	
Regards de visite		1 et 2 collecteurs dans fouille	
Fourniture et mise en œuvre regard de visite	p	1 regard de visite par tronçon de collecteur	
Raccords privés		1 et 2 collecteurs dans fouille	
Fourniture et mise en œuvre raccords privés	p	En fonction du type de milieu	

ANNEXE II. CALCUL DES METRES POUR UN COLLECTEUR EN MILIEU URBAIN HORS CHAUSSEE



Paramètre	Contenu	Unité	Valeur
L	Longueur du tronçon	m	Variable
e _{tv}	Epaisseur terre végétale	m	0.3
E _h	Enrobage supérieur collecteur	m	0.2
D	Diamètre du collecteur	m	Variable
E _b	Enrobage radier collecteur	m	0.2
H	Profondeur collecteur	m	Variable
bl	Epaisseur blindage	m	0.1
E ₁	Enrobage latéral collecteur	m	Variable ⁽¹⁾
E ₂	Enrobage latéral collecteur	m	Variable ⁽¹⁾
B	Largeur de la fouille	m	Variable

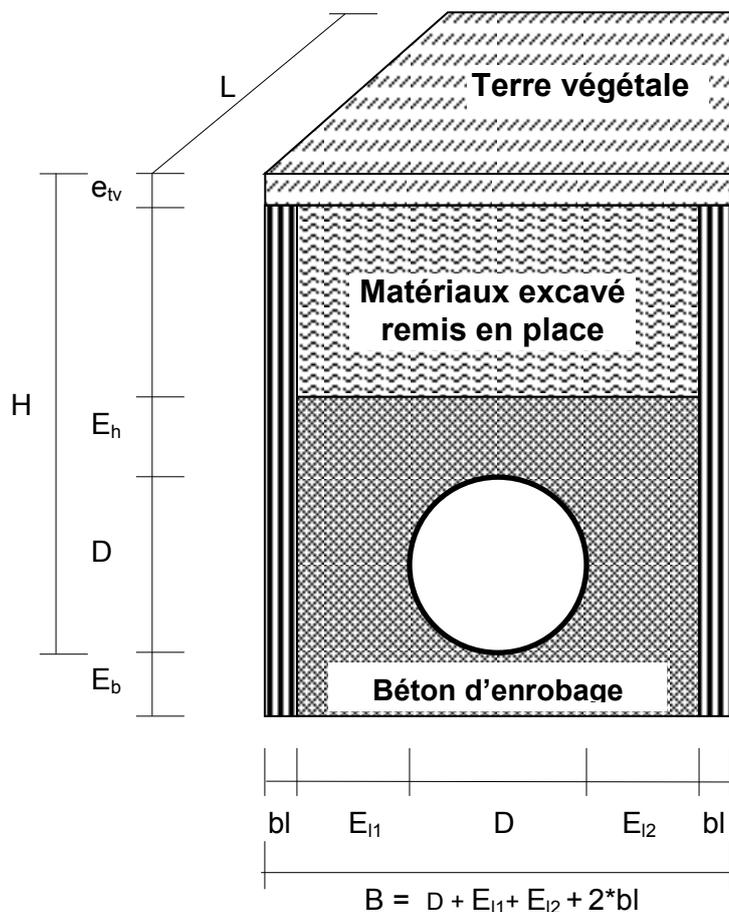
(1) Selon SIA 190 adaptée :

D	1 collecteur	2 collecteurs
D ≤ 0.35	E ₁ = E ₂ = 0.25	E ₁ = 0.25; E ₂ = 0.2
0.35 < D ≤ 0.7	E ₁ = E ₂ = 0.35	E ₁ = 0.35; E ₂ = 0.2
0.70 < D ≤ 1.2	E ₁ = E ₂ = 0.425	E ₁ = 0.425; E ₂ = 0.2
D > 1.2	E ₁ = E ₂ = 0.5	E ₁ = 0.5; E ₂ = 0.2

$$B = D + E_{11} + E_{12} + 2 * bl$$

Poste	Unité	Quantité
Terre végétale		1 et 2 collecteurs dans fouille
Dégraissage terre végétale et mise en dépôt	m ³	e _{tv} * B * L
Mise en œuvre terre végétale depuis dépôt	m ³	e _{tv} * B * L
Fouille		1 collecteur dans fouille 2 collecteurs dans fouille
Excavation à la machine et à la main	m ³	(H + E _b - e _{tv}) * B * L
Reprise matériau et mise en décharge	m ³	(H + E _b - e _{tv}) * B * L
Blindage de tranchée	m ²	2 * (H + E _b) * L (H + E _b) * L
Collecteur		1 et 2 collecteurs dans fouille
Fourniture et pose collecteur	m	L
Béton d'enrobage et remblayage		1 et 2 collecteurs dans fouille
Mise en œuvre béton d'enrobage	m ³	(((E _h + D + E _b) * B) - Pi*D ² /4) * L
Fourniture et pose grave de remblayage	m ³	(H - D - E _h - e _{tv}) * B * L
Regards de visite		1 et 2 collecteurs dans fouille
Fourniture et mise en œuvre regard de visite	p	1 regard de visite par tronçon de collecteur
Raccords privés		1 et 2 collecteurs dans fouille
Fourniture et mise en œuvre raccords privés	p	En fonction du type de milieu

ANNEXE III. CALCUL DES METRES POUR UN COLLECTEUR EN PLEIN CHAMPS



Paramètre	Contenu	Unité	Valeur
L	Longueur du tronçon	m	Variable
e _{tv}	Epaisseur terre végétale	m	0.3
E _h	Enrobage supérieur collecteur	m	0.2
D	Diamètre du collecteur	m	Variable
E _b	Enrobage radier collecteur	m	0.2
H	Profondeur collecteur	m	Variable
b _l	Epaisseur blindage	m	0.1
E ₁	Enrobage latéral collecteur	m	Variable ⁽¹⁾
E ₂	Enrobage latéral collecteur	m	Variable ⁽¹⁾
B	Largeur de la fouille	m	Variable

(1) Selon SIA 190 adaptée :

D	1 collecteur	2 collecteurs
D ≤ 0.35	E ₁ = E ₂ = 0.25	E ₁ = 0.25; E ₂ = 0.2
0.35 < D ≤ 0.7	E ₁ = E ₂ = 0.35	E ₁ = 0.35; E ₂ = 0.2
0.70 < D ≤ 1.2	E ₁ = E ₂ = 0.425	E ₁ = 0.425; E ₂ = 0.2
D > 1.2	E ₁ = E ₂ = 0.5	E ₁ = 0.5; E ₂ = 0.2

Poste	Unité	Quantité
Terre végétale		1 et 2 collecteurs dans fouille
Dégrapage terre végétale et mise en dépôt	m ³	e _{tv} * B * L
Mise en œuvre terre végétale depuis dépôt	m ³	e _{tv} * B * L
Fouille et remblayage		1 collecteur dans fouille 2 collecteurs dans fouille
Excavation à la machine et à la main	m ³	(H + E _b - e _{tv}) * B * L
Remise en œuvre matériaux excavé depuis dépôt	m ³	(H - D - E _h - e _{tv}) * B * L
Reprise matériaux excédentaire et mise en décharge	m ³	(E _h + D + E _b) * B * L
Blindage de tranchée	m ²	2 * (H + E _b) * L (H + E _b) * L
Collecteur		1 et 2 collecteurs dans fouille
Fourniture et pose collecteur	m	L
Béton d'enrobage		1 et 2 collecteurs dans fouille
Mise en œuvre béton d'enrobage	m ³	((E _h + D + E _b) * B) - Pi*D ² /4 * L
Regards de visite		1 et 2 collecteurs dans fouille
Fourniture et mise en œuvre regard de visite	p	1 regard de visite par tronçon de collecteur
Raccords privés		1 et 2 collecteurs dans fouille
Fourniture et mise en œuvre raccords privés	p	En fonction du type de milieu

