



***MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES RESSOURCES NATURELLES ET DU
DÉVELOPPEMENT RURAL***

(MARNDR)

DIRECTION DES INFRASTRUCTURES AGRICOLES

(DIA)

Financement : Fonds International de Développement Agricole (FIDA)



**DOSSIER D'AVANT- PROJET SOMMAIRE
(PÉRIMÈTRE JOUVANCHE /MIRAGOÂNE)**

Avril 2017

Table des matières

1.	Introduction et mise en contexte	5
2.	Présentation de la zone d'étude	7
2.1.	Situation géographique du périmètre de Jouvanche	7
2.2.	Les éléments du climat	8
2.2.1.	La Pluviométrie	8
2.2.2.	La température	8
2.3.	Les ressources en eau sur le périmètre	9
2.3.1.	Eaux de surface	9
2.4.	La végétation.....	10
2.4.1.	Les espèces fruitières.....	10
2.4.2.	Les espèces forestières	10
2.5.	Situation des sols	10
2.5.1.	Géologie et morphologie	10
2.5.2.	Caractéristiques et potentialités agronomiques des sols.....	11
2.5.3.	Tenure foncière.....	11
2.6.	Les systèmes de culture	12
2.6.1.	Calendrier des cultures	12
2.7.	Situation des bassins versants	12
3.	Contexte général du périmètre	13
3.1.	Historique du périmètre	13
3.2.	Organisation spatiale du périmètre.....	13
3.3.	Organisation sociale sur le périmètre.....	16
3.4.	Etudes antérieures.....	17
3.5.	Orientation globale actuelle pour la réhabilitation	17
4.	Etat actuel des infrastructures physiques.....	18

4.1.	Infrastructures physiques d'irrigation	18
4.2.	Infrastructures physiques de drainage	18
4.3.	La gestion technique du périmètre.....	18
4.3.1.	Exploitation de la ressource en eau	18
4.3.2.	Entretien et maintenance des ouvrages	18
5.	Consistance des travaux.....	19
5.1.	Reprofilage de la rivière	19
5.2.	Curage de la rivière au niveau de la prise.....	19
5.3.	Mise en place de gabion	19
5.4.	Construction d'un seuil fusible	20
5.5.	Réhabilitation des canaux.....	21
5.6.	Réhabilitation des aqueducs.....	21
5.7.	Réhabilitation de ponceaux	22
5.8.	Couverture des canaux	23
5.9.	Remplacement des vannettes défectueuses.....	23
5.10.	Bordereaux des prix unitaires	25

Liste des tableaux

Tableau 1: Catégorisation des parcelles agricoles sur le périmètre de Jouvanche	11
Tableau 2: Calendrier cultural pratiqué sur le périmètre	12
Tableau 3: Historique des interventions au niveau u périmètre.....	13
Tableau 4: Description du reseau d'irrigation:	18
Tableau 5: Calculs relatifs aux murs de protection en gabions	20
Tableau 6: Calculs relatifs à la mise en place du seuil fusible	20
Tableau 7: Calculs relatifs à la réhabilitation de 3 aqueducs	22
Tableau 8: Calculs relatifs à la réhabilitation de 8 ponceaux	23
Tableau 9: Calculs relatifs à la mise en place de dalle	Error! Bookmark not defined.
Tableau 10 : Typologie des vannes à réhabiliter / installer	24
Tableau 11: Bordereaux des prix unitaires	25
Tableau 12: Cadre du devis estimatif	29
Tableau 13: Caractéristique des canaux du périmètre.....	34

Liste des figures

Figure 1: Localisation du périmètre de Jouvanche	7
Figure 2: Vue du site de prise du périmètre	9
Figure 3: Plan parcellaire de Jouvanche (Géo Society, 2017).....	12
Figure 4: Trame hydraulique de Jouvanche.....	14

Partie 1 : Description du périmètre de Jouvanche

1. Introduction et mise en contexte

Dans le cadre de la politique de développement agricole à long terme (2010-2025) et après le tremblement de terre du 12 janvier 2010, le Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR) a formulé le Plan national d'investissement agricole 2010-2016 (PNIA) articulé autour de trois axes principaux : (i) le développement des infrastructures rurales, par des investissements en réhabilitation et construction de périmètres irrigués, de pistes agricoles et en travaux d'aménagement des bassins versants, en donnant priorité à l'aménagement intégré des bassins versants liés directement à des périmètres, la mise en place et le renforcement d'Associations d'Irrigants (AI), le renforcement des appuis à l'intensification des productions végétales (appui à la mise en valeur agricole), le renforcement institutionnel et un programme de sécurisation foncière ; et des investissements en aménagement des bassins versants et foresterie : reboisement (agroforesterie, foresterie, forêts énergétiques), lacs collinaires, aménagement/protection de sources d'eau, collecte et stockage d'eau (citernes individuelles et collectives), agriculture durable (système agro-sylvo-pastoral). (ii) la production et le développement de filières, par des activités de soutien en amont (accès aux intrants) et en aval (conservation, transformation et commercialisation des produits) des filières jugées porteuses. (iii) les services agricoles et l'appui institutionnel.

Concernant plus particulièrement le sous-secteur de l'irrigation, la politique du Ministère retient quatre composantes : (i) Amélioration de l'environnement général de l'irrigation (promotion d'une approche intégrée du territoire, en donnant la priorité à l'aménagement intégré des bassins versants liés directement à des périmètres irrigués); (ii) Réhabilitation et construction de périmètres irrigués et de pistes agricoles ; (iii) Mise en place, renforcement et consolidation des Associations d'Irrigants (AI) ; (iv) Appui à la mise en valeur agricole. Il a été également considéré d'assurer la formation des prestataires publics et privés en matière de gestion de l'eau et des aménagements hydro-agricoles. La Responsabilité du pilotage des composantes 2 et 3 incombe à la Direction des Infrastructures Agricoles (DIA).

Mise en œuvre dans le département des Nippes et la région Gôavienne, le projet PPI 3, dans sa conception, est aligné sur la politique et les différents plans d'action définis par le MARNDR après

le tremblement de terre. Il est articulé autour de trois (3) composantes opérationnelles et une (1) composante de gestion : (i) Développement de l'irrigation ; (ii) Appui aux activités productives et à l'accès des producteurs aux marchés et à des services financiers ; (iii) Renforcement des capacités ; (iv) Coordination et gestion du projet. Chaque composante est subdivisée à son tour en plusieurs sous composantes.

Au démarrage du projet, la composante « Développement de l'irrigation » comprenait quatre (4) sous composantes : a. Renforcement institutionnel et appui aux associations d'irrigants (AI) ; b. Validation et diffusion de technologies d'irrigation innovantes ; c. Construction et réhabilitation de systèmes d'irrigation collectifs ; d. Gestion des ressources naturelles et Adaptation au changement climatique. Cependant, après la revue à mi-parcours, réalisée du 25 avril au 6 mai 2016 et dans l'objectif de réduire les objectifs quantitatifs initiaux, il a été convenu que cette composante devrait se focaliser sur les activités des sous composantes suivantes : (i) Renforcement institutionnel et appui aux associations d'irrigants ; (ii) Périmètres irrigués ; (iii) Remédiation environnementale. Les actions envisagées sur les périmètres retenus (14), en fonction du faible volume de travaux à exécuter, concernent la réhabilitation des ouvrages de prise et le revêtement des canaux existants. Antérieurement, des études doivent être réalisées avec l'assistance technique de la DIA pour déterminer les travaux à réaliser sur chaque périmètre.

C'est dans ce contexte que le périmètre de Jouvanche (Miragoane), retenu prioritairement dans le cadre des interventions du PPI-3, fait l'objet d'une étude technique pour sa réhabilitation.

2. Présentation de la zone d'étude

2.1. Situation géographique du périmètre de Jouvanche

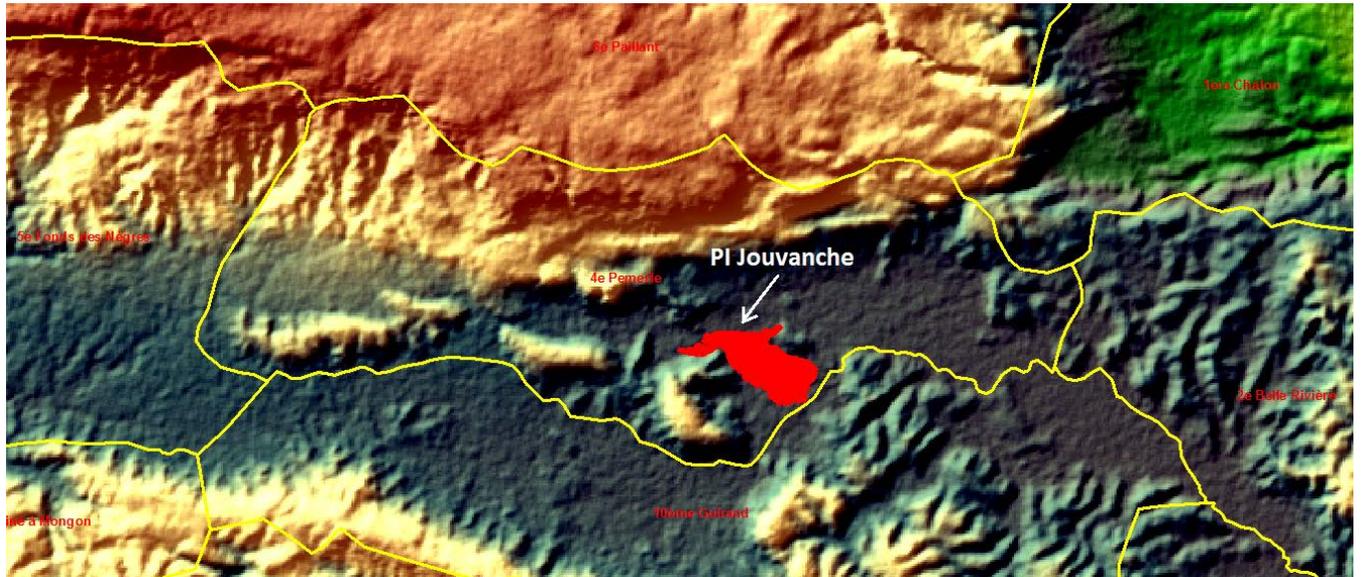
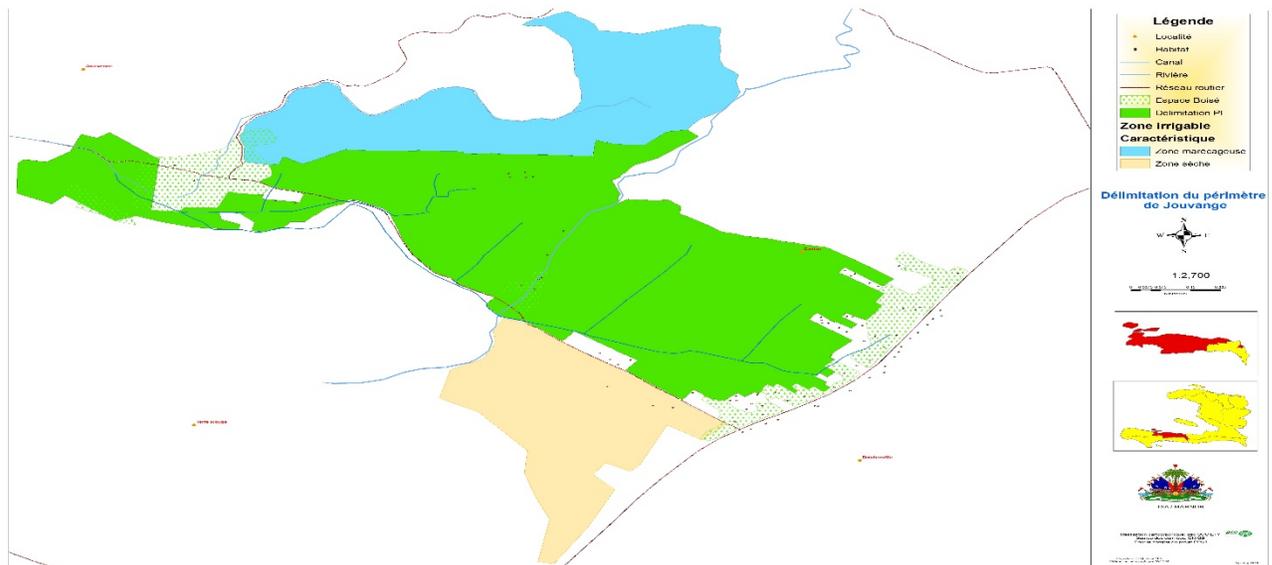


Figure 1: Localisation du périmètre de Jouvanche

La zone d'étude se situe dans le département des Nippes au niveau de la localité de Jouvanche, sise à la 4^{ème} section communale Pemele dans la commune de Miragoane. Elle est borné au Nord, par la 6^{ème} Paillant; au Sud, par la 10^{ème} Guirand; à l'Est par la 2^{ème} Belle Rivière et à l'Ouest, par la 5^{ème} section communale de Fonds des Nègres. Le périmètre de Jouvanche se situe entre les longitudes 18°21'47.00'' Nord et latitudes 73°09'14.6'' Ouest (Google Earth). La piste agricole conduisant au périmètre est en terre battue et en mauvais état.

La limite du périmètre irrigué s'étend sur 90.56 ha et comprend 167 parcelles exploitées sur 82.23 ha de terre irriguée par un système gravitaire. Environ 60 ha font partie de la zone sèche en queue de périmètre et reste potentiellement irrigable.

(Géo Society, 2017)



2.2. Les éléments du climat

2.2.1. La Pluviométrie

Le climat de la zone d'étude est caractérisé par une alternance de saisons sèches et pluvieuses avec une pluviométrie moyenne annuelle d'environ 1300 mm (Jeune, 2001). On y distingue une saison sèche allant de fin novembre à Fin Mars au début de la saison pluvieuse. La saison pluvieuse s'étend de Mars à Juin. On enregistre une courte saison pluvieuse de septembre à novembre.

2.2.2. La température

A défaut des données spécifiques sur la température au niveau du périmètre de Jouvanche on considère les données de la commune de Miragoâne qui accusent une température moyenne annuelle de 30°C. Les températures les plus élevées sont enregistrées de juillet à septembre et les plus fraîches vers janvier-février, soit pratiquement au milieu de la saison sèche.

L'évapotranspiration potentielle (ETP) évaluée par Georges Hargreaves dans son étude Rainfield Agriculture in Haïti est de l'ordre de 1643 mm. Le déficit climatique s'étend de novembre à avril, soit 6 mois sur 12. (FONHDILAC, 2008).

2.3. Les ressources en eau sur le périmètre

2.3.1. Eaux de surface

Le périmètre de Jouvanche est alimenté par la rivière Jouvanche provenant de plusieurs autres points d'eau (ou sources) dont ceux qui ont été inventoriés, sont : la source Dlo Rele, la source Jouvanche. D'autres émergences permettent d'arroser des points précis sur le périmètre.



Figure 2: Vue du site de prise du périmètre



2.4. La végétation

2.4.1. Les espèces fruitières

Les espèces fruitières les plus rencontrées au niveau du périmètre sont : Manguier, arbre véritable, citrus, avocatier, cerisier, caimite, goyave, cachiman, corossol. Ces fruits sont utilisés pour la consommation locale et la commercialisation.

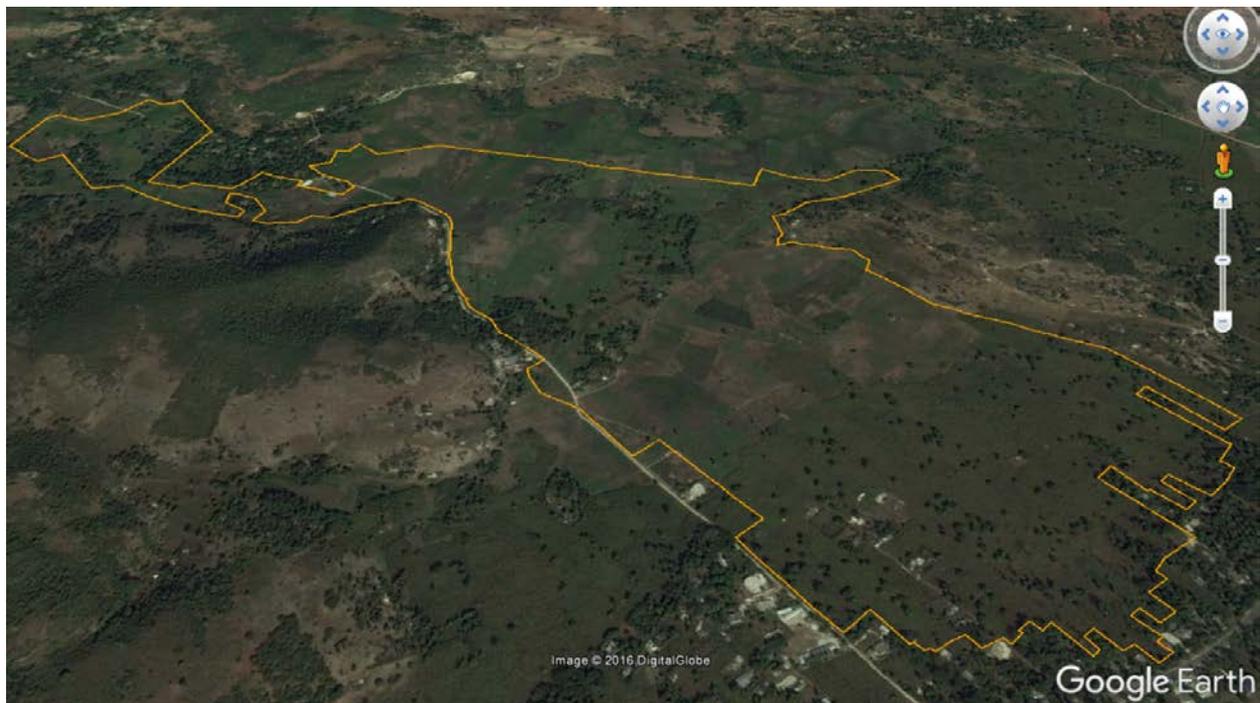
2.4.2. Les espèces forestières

Les espèces forestières les plus retrouvées à Jouvanche sont : cèdre, acajou, frêne, campêche, bois blanc, Neem, bois d'orme...elles sont utilisées pour la construction et la fabrication de bois d'œuvre et de charbon de bois.

2.5. Situation des sols

2.5.1. Géologie et morphologie

Sur le plan géologique, l'environnement du périmètre de Jouvanche est constitué de roches sédimentaires datant du quaternaire avec une lithologie formée principalement d'alluvions. Sur le plan morphologique, la topographie est relativement plane avec des pentes faibles particulièrement orientées en direction Sud-Nord avec l'occurrence de dépressions et de bas-fonds. Toutefois, de rares petites surélévations sont observées en certains endroits.



(Géo Society, 2017)

2.5.2. Caractéristiques et potentialités agronomiques des sols

De par ses caractéristiques morphologiques et la répartition des ressources en eau, le périmètre est constitué en grande partie par une zone marécageuse apte à la culture du riz. L'aval du périmètre, où l'eau arrive difficilement, offre la possibilité d'une diversification agricole.

2.5.3. Tenure foncière

2.5.3.1. Mode de tenure

L'enquête menée en Septembre 2016 montre que parmi les exploitants des terres agricoles, il y a plus de 87% qui sont propriétaires. Le reste est constitué de terres prises en fermage. La pratique du métayage est très peu fréquente voire inexistante. (Géo Society)

2.5.3.2. Taille des exploitations sur le périmètre irrigué

Au total 167 parcelles exploitées représentant 82.23 ha ont été renseignées et cartographiées dans une délimitation de 90.56 ha de superficie. La superficie des parcelles varie entre 0.07 ha à 5.33 ha (Voir tableau 3). Plus de 123 parcelles ont une superficie inférieure à 0.50 ha (qui représente 73.65%). C'est un système à petit exploitant (Voir Figure 9).

Tableau 1: Catégorisation des parcelles agricoles sur le périmètre de Jouvanche

Espace irrigué	Superficie (ha)	Nombre de Parcelles	Pourcentage (%)
	< 0.25 ha	71	42.51%
	0.25 ha < 1 ha	79	47.31%
	1 ha < 2 ha	11	6.59%
	2 ha < 6 ha	6	3.59%
	Total	167	100.00%
Irrigable	90.56		

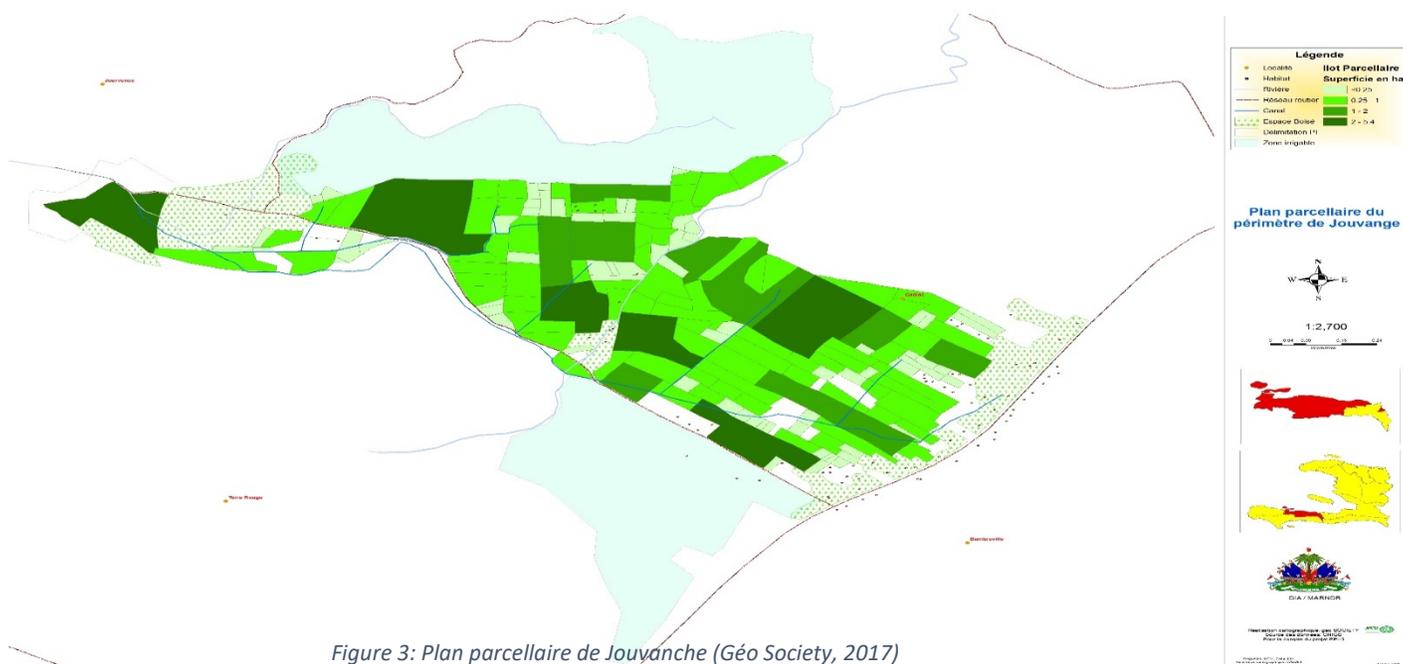


Figure 3: Plan parcellaire de Jouvanche (Géo Society, 2017)

2.6. Les systèmes de culture

2.6.1. Calendrier des cultures

La culture du riz est considérée comme la culture économiquement la plus rentable au niveau des exploitations agricoles suivie de la patate douce suivant les variétés cultivées.

Tableau 2: Calendrier cultural pratiqué sur le périmètre

Campagne agricole		
Calendrier cultural	Zone pluviale	Zone irriguée
Mars - aout	Mais	
Mars – décembre/janvier	Pois congo, pois souche	
Mai/aout – janvier	Petit mil	
Mars-mars	Manioc	
Toute saison	Patate douce	
Février – juin		Riz
Juillet – décembre		Riz
Janvier – avril		Pois noir

2.7. Situation des bassins versants

Au niveau des versants, il est observé un déboisement accéléré provoquant un phénomène progressif de ravinement. Les conséquences consistent en des dépôts de sédiments au niveau des canaux passant à flanc de coteaux.

3. Contexte général du périmètre

3.1. Historique du périmètre

Tableau 3: Historique des interventions au niveau u périmètre

Année	Organisme	Interventions
1985	FIMO	Construction Canal en maçonnerie
1996	ARTECA	Curage et réparation canal
2002	MARNDR	Rehaussement pont
2012	SOLIDARITE	Réhabilitation et curage
2013	FAO	Curage et drainage

3.2. Organisation spatiale du périmètre

D'une superficie de 90.56 ha, le système d'irrigation de Jouvanche, étalé sur la commune de Miragoane, est alimenté à partir de plusieurs points d'eau (ou sources). Il est desservi par un réseau collectif d'irrigation permettant d'acheminer l'eau d'un point de captage jusqu'à l'entrée des parcelles. Le réseau d'irrigation est constitué d'un réseau primaire permettant d'acheminer gravitairement l'eau dans des canaux principaux.

L'eau arrive à la tête du périmètre par un canal d'amenée (canal tête morte) de longueur environ 196.31 ml pour finalement être subdivisé en deux canaux primaires alimentant chacun un secteur d'irrigation. Les canaux du réseau existant totalisent environ 4,498.78 ml dont environ 3,039.92 ml seulement sont revêtus (tous sont en mauvais état) tandis que le reste est en terre. (Géo Society, 2017)

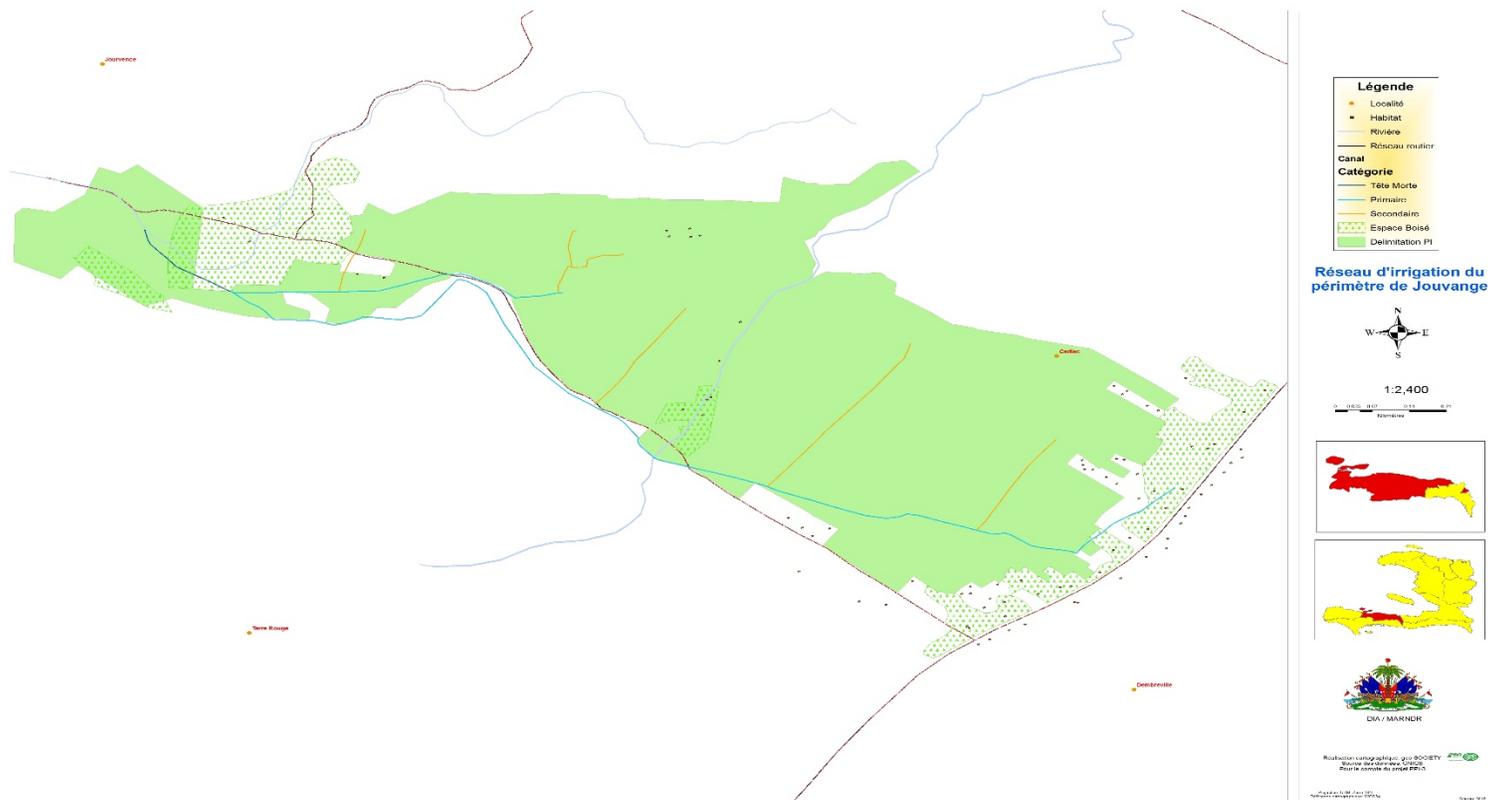


Figure 4: Trame hydraulique de Jouvanche





La zone d'extension potentielle identifiée est une zone normalement incluse dans le périmètre. Faute de la capacité du débit existant dans les canaux, cette zone n'est pas irriguée par le réseau régulier. Elle a une superficie 60.75 ha environ dont 33.73 ha sont des zones marécageuses déjà irriguées à partir de plusieurs émergences et 27.02 ha sont des zones sèches. (Géo Society, 2017)



3.3. Organisation sociale sur le périmètre

Il n'existe pas d'AI sur le périmètre. Les exploitants ne s'organisent pas en Association d'irrigants mais il existe un OCB (FONAPE) qui n'a aucun rapport avec la gestion sociale de l'eau du périmètre de Jouvanche.

3.4. Etudes antérieures

Il n'existe pas beaucoup de travaux de recherche sur le périmètre de Jouvanche. La seule étude a été conduite récemment par la firme Géo Society pour le compte du MARNDR :

Etudes topographiques et socio-économico-organisationnelles du périmètre de Jouvanche (Géo Society, 2017)

3.5. Orientation globale actuelle pour la réhabilitation

Dans le cadre du PPI-3, les travaux de réhabilitation du périmètre se concentreront sur la réfection des ouvrages de prises ainsi que le revêtement des canaux primaires et secondaires. L'objectif est d'arriver à une meilleure efficacité du système et pouvoir faire face à la rareté de l'eau sur le périmètre.

La Direction des Infrastructures Agricoles (DIA) fournira une assistance technique dans la réalisation du dossier d'étude technique et sera garante non seulement de la qualité, mais aussi du respect des délais. Cette étude se fera suivant une approche participative à être garantie par la DIA avec la participation des bénéficiaires. L'appel d'offre pourra, suivant le cas, être lancé à partir du dossier de l'APS ou de l'APD. La supervision des travaux sera du ressort de la DIA.

4. Etat actuel des infrastructures physiques

4.1. Infrastructures physiques d'irrigation

Tableau 4: Description du réseau d'irrigation:

Type	Longueur (ml)	Dégradations constatées
Canal tête morte	196.31	Fond canal obstrué quelques part, parois fissurés, vannes et porte dysfonctionnelles, la route d'accès à la prise est en mauvais état
Canal principal 1	2192.13	Fissuration entraînant des pertes d'eau importantes
Canal principal 2	651.48	Fissuration entraînant des pertes d'eau importantes
Canaux secondaires	1458.86	Canaux sédimentés et en mauvais état

Source : Géo Society, 2017

4.2. Infrastructures physiques de drainage

Il n'existe pas un système de drainage sophistiqué, mais tous les excès d'eau sont parfois déversés dans les canaux d'irrigation ou les champs agricoles selon le cas. Les drains parcelaires sont inexistantes. Lors des pluies abondantes l'eau en excès circule au niveau des petits sentiers drainant dans les canaux.

4.3. La gestion technique du périmètre

4.3.1. *Exploitation de la ressource en eau*

L'irrigation sur le périmètre de Jouvanche n'est pas organisée en bloc d'irrigation et la distribution de l'eau ne se fait pas en rotation suivant un tour d'eau. Les irrigants disposent de l'eau en fonction de leurs besoins. Certains irrigants se plaignent en ce qui a trait au cycle d'arrosage qu'ils jugent trop long pour ceux qui possèdent plus de terres et qui ont des parcelles en amont du périmètre. En période d'étiage, il y en a qui utilisent l'eau de force, ce qui entraîne des conflits récurrents.

Cette façon d'exploiter la ressource en eau implique également le non-paiement de redevances par les différents usagers.

4.3.2. *Entretien et maintenance des ouvrages*

Au moment des campagnes agricoles, les usagers s'organisent pour réaliser le curage de l'ensemble des canaux sous la coordination de l'organisation FONAPE. L'entretien consiste généralement dans le désherbage et le curage des canaux pour enlever les sédiments déposés.

Partie 2 : Propositions techniques pour l'aménagement

5. Consistance des travaux

Les travaux de réaménagement du périmètre Jouvanche portent sur :

- ✚ Le reprofilage de la rivière
- ✚ Le curage de la rivière au niveau de la prise
- ✚ La construction de quatre (4) tronçons de gabion
- ✚ La mise en place d'un seuil fusible
- ✚ La réhabilitation des canaux en mauvais état
- ✚ La réhabilitation de trois (3) aqueducs
- ✚ La réhabilitation de huit (8) ponceaux
- ✚ La couverture en dallette de 263 ml de canal
- ✚ Remplacement des vannettes défectueuses

Notes de calcul

5.1. Reprofilage de la rivière

Pour maîtriser les eaux de la rivière pendant les périodes pluvieuses, on fera un reprofilage sur 100 ml. La largeur moyenne du lit majeur étant de 3.50 m ;

5.2. Curage de la rivière au niveau de la prise

Le curage de la rivière au niveau du bassin de la prise se fera sur environ 10.00 ml en amont du seuil ($L=10.00$ m ; $l=5.00$; $e=0.75$ m) = 37.5 m³ ;

5.3. Mise en place de gabion

4 tronçons de gabion totalisant 90 ml (placé en gradin avec 3m de haut y compris la semelle) seront construits au niveau du site de prise en vue de mobiliser l'eau de la rivière vers le canal tête morte. Les longueurs respectives des gabions étant : 16m, 22m, 16m et 36m:

Ref : Planche no 01 et 01-A

Tableau 5: Calculs relatifs aux murs de protection en gabions

Items	Calcul	Résultats
Implantation	90 ml	90 ml
Fouille	95m x 4m x 1.20m	456 m ³
Gabion semelle	90m x 3m x 1m	270 m ³
Gabion élévation	(90m x 2m x 1m) + (90m x 1m x 1m)	270 m ³
Couche de géotextile	100m x 10m	1000 m ²
Remblais compactés	[(90m x 1m x 1.20m) + (5m x 2m x 1.20m)] x 1.2m	144 m ³

5.4. Construction d'un seuil fusible

On construira un seuil de type fusible, avec une hauteur au-dessus du lit de la rivière de 0.80m et une longueur de 5m. Deux H-Beams seront ancrés dans le béton du seuil à une profondeur de 0.90 m, au niveau de chaque colonne de dimensions (1m x 0.50m et d'une hauteur de 2m). Ils permettront de faire glisser des madriers. La fouille du radier-seuil se fera sur 5m de long, 2.00m de large et 1.50m de profondeur. Pour traiter le fond, une couche de fonçage sera déposée sur une toute la longueur de 5m, et la largeur de 2m. L'épaisseur de cette couche de matériau sera de 0.35m. Pour le calcul du volume de fonçage, on applique un coefficient de 1.2. On déposera sur le fonçage une couche de béton de propreté d'épaisseur 0.05m, largeur 2.00m et longueur 5.00m, afin de recevoir le béton d'un radier général de dimension : Longueur=5m, largeur=2.00m et épaisseur = 0.20m. Le radier du seuil de dimension (L=5m, l=0.90m, prof=0.90m) sera construit sur le radier général.

Après avoir construit l'ouvrage, une couche de remblais compactés sera mise en place à l'arrière pour remplir les interstices et éviter tout affouillement. Le radier du seuil sera ferrailé suivant une double nappe verticale avec maille de 0.20m et dont les aciers ½ seront traités contre la rouille.

Ref : Planche no 01-A

Tableau 6: Calculs relatifs à la mise en place du seuil fusible

Items	Calcul (m)	Résultats
Implantation	5	5m
Fouille	(5 x 2 x 1.50) + (1.5 x 1 x 2)x2	21 m ³
Remblais compactés	[21 m ³ -(6.55+0.58+2+4.05)m ³] x 1.2	9.38
Fonçage	[(5 x 2 x 0.35) x 1.2] + [(1.5 x 1 x 0.35) x 1.2] x 2 x 1.2	6.55 m ³
Béton de propreté	(5 x 2 x 0.05) + (1.5 x 1 x 0.05)	0.58 m ³
Béton pour Radier général	5 x 2 x 0.20	2 m ³
Béton pour béton armé seuil	5 x 0.90 x 0.90	4.05 m ³
Béton pour 2 colonnes	(1 x 0.5 x 3.60) x 2	3.60 m ³
Armatures	(2 + 4.05 + 3.60) m ³ x 81 kg/m ³	781.65 kg

5.5. Réhabilitation des canaux

La réhabilitation des tronçons de canaux en mauvais états

Dimensionnement :

- ❖ Implantation ; 1637.2 ml
- ❖ Volume Démolition ; 718.79 m³
- ❖ Volume Fonçage : 283.93 m³
- ❖ Volume radier : 189.29 m³
- ❖ Volume parois : 529.50 m³
- ❖ Volume chainage : 43.53 m³
- ❖ Surface crépissage : 1297.38 m²
- ❖ Travaux finition sur d'autres canaux : 172.10 m²

Les tronçons de canaux revêtus en mauvais état et méritant d'être réhabilités sont matérialisés sur le terrain à l'intérieur de deux (2) Points Kilométriques (PK). Les caractéristiques géométriques de ces tronçons de canaux, incluant les ouvrages connexes, sont identifiées et présentées dans des tableaux en annexe ;

Ref : Tableau 13 et carte des intervention retenues pour le périmètre Jouvanche.

5.6. Réhabilitation des aqueducs

Trois (3) aqueducs seront réhabilités au niveau du périmètre Jouvange. La position (ref : Carte des interventions retenues pour le périmètre Jouvanche) et le dimensionnement de ces ouvrages sont présentés dans le tableau suivant.

Aqueduc	Localisation		Dimensionnement				
	PK_Début	PK_Fin	Longueur	Largeur	Ep_Radier	hauteur	Ep_Parois
1	0+260.5	0+276.5	16m	0.50	0.15	0.60	0.30
2	0+531.5	0+539.5	8m	0.50	0.15	0.65	0.30
3	0+950.7	0+957.7	7m	0.45	0.15	0.5	0.20

Tableau 7: Calculs relatifs à la réhabilitation de 3 aqueducs

Items	Calcul (m)	Résultats
Implantation	31	31m
Démolition	1.50+0.30+6+3.26+2.28+5.49	19.13
Fouille pour Pieux	2[(1x1x2)x1.30]	5.20 m ³
Fonçage (Pieux)	2[(1x1x0.25)x3] x 1.2	1.80
Béton de propreté (Pieux)	2[(1x1x0.05)x3]	0.30m ³
Béton pour Semelle	2[(1x1x1)x3]	6m ³
Béton pour Colonne	2[(4x0.50x0.50)+(1.7x0.50x0.50)+ (1x0.45x0.45)]	3.26 m ³
Béton pour radier aqueduc	{(16m+8m)x0.50mx0.15m}+(7mx0.45mx0.15m)	2.28 m ³
Béton pour parois	2[(16mx0.60x0.15)+(8x0.65x0.15)+(7x0.50x0.15)]	5.49 m ³
Armatures	(6+3.26+2.28+5.49) m ³ x 81 kg/m ³	1379.43 kg

5.7. Réhabilitation de ponceaux

Huit (8) ponceaux seront réhabilités au niveau du périmètre Jouvange, En voici un tableau d'identification des ponceaux à réhabiliter.

Ponceau	Localisation	Dimensionnement		
	PK	Longueur	Largeur	Ep.
1	0+72.4	3	2	0.12
2	0+104.1	2	1.8	0.12
3	0+491.5	2	2	0.12
4	0+599.5	2	2	0.12
5	0+839.5	2	2	0.12
6	0+950.9	2	2	0.12
7	1+375.7	7	3	0.25
8	1+607.2	5	3	0.25

Tableau 8: Calculs relatifs à la réhabilitation de 8 ponceaux

Items	Calcul (m)	Résultats
Implantation	3+2+2+2+2+2+7+5	25 m
Démolition	12.07m ³	12.07m ³
Béton pont	$[(3 \times 2) + (2 \times 1.8) + 4(2 \times 2)] \times 0.12 + [(7 \times 3) + (5 \times 3)] \times 0.25$	12.07 m ³
Armatures	12.07 m ³ x 81 kg/m ³	977.67 kg

5.8. Couverture des canaux

Plusieurs tronçons de canal totalisant 263 ml sont régulièrement envasés au niveau du réseau d'irrigation, On couvrira ces tronçons avec des dallettes pour limiter la sédimentation de ces canaux. En voici les détails sur les caractéristiques des interventions : Ref : Carte des interventions retenues pour le PI Jouvanche

Dalette	Localisation		Dimensionnement		
	PK Début	PK Fin	Longueur	Largeur	Ep.
1	0+299.5	0+491.5	192	1.50	0.10
2	0+957.5	1+028.5	71	0.85	0.10

Tableau 9: Calculs relatifs à la mise en place de dalle

Items	Calcul (m)	Résultats
Implantation	192m + 71 m	263 ml
Béton pour dalle	$(192 \times 1.50 \times 0.10) + (71 \times 0.85 \times 0.10)$	34.84 m ³
Armatures	34.84 m ³ x 81 kg/m ³	2822.04 kg

5.9. Remplacement des vannettes défectueuses

Trente (30) vannes seront construites et installées sur les espaces aménagés à cet effet. Les caractéristiques géométriques sont données dans le tableau 3.

Tableau 10 : Typologie des vannes à réhabiliter / installer

Caractéristiques des vannes à mettre en place				
Types / Caractéristiques de la vanne	Largeur (m)	Hauteur (m)	Hauteur tige (m)	Nombre total de vannes
Vanne A	0.35	0.50	0.50	4
Vanne B	0.55	0.45	0.45	3
Vanne C	0.50	0.50	0.50	9
Vanne D	0.45	0.50	0.50	2
Vanne E	0.30	0.40	0.40	12
Total vannes à réhabiliter ou à installer				30

5.10. Bordereaux des prix unitaires

Tableau 11: Bordereaux des prix unitaires

No	Description	Unité	Quantité	Coût unitaire (HTG)	Coût total (HTG)
1-	Mobilisation/démobilisation				
	Ce prix comprend le coût de l'amené et du repli des matériels, du gardiennage, de la sécurité; il comprend le prix de stockage des matériaux et toutes sujétions.	FFT			
2-	Implantation				
	Ce prix comprend les frais relatifs aux implantations des ml des canaux, des ouvrages, l'installation des repères topographiques, le coût de location ou d'amortissement de matériel roulant et des appareils topographiques. Il inclut les frais de main d'œuvre, le coût des outillages et petits matériels, le transport et toutes sujétions.	ml			
3-	Démolition				
	Ce prix comprend le cout de la main d'œuvre pour la démolition d'ouvrages ou de parties d'ouvrages en maçonnerie, en béton arme ou non. Il comprend aussi le cout de l'évacuation des produits de démolition.	M³			
4-	Fouille				
	Ce prix comprend le prix de la main d'œuvre pour la fouille proprement dite, l'évacuation des produits de fouille, le compactage du fond de fouille. Il inclut le coût du blindage, du pompage et toutes sujétions. Ce prix s'entend par mètre cube de fouille réalisé sans tenir compte du foisonnement et de la contraction.	M³ M³			
5-	Remblais ordinaire				
	Ce prix rémunère l'entrepreneur pour l'exécution de remblais provenant de zones d'emprunts agréés par l'ingénieur. Il comprend : . - Le transport du remblai jusqu'au lieu de mise en œuvre, son chargement et de déchargement . - l'épandage par couche . - le compactage et toute sujétion	M³			
6-	Fonçage				
	Ce prix rémunère la fourniture et la mise en œuvre d'enrochements de protection de fond de lits des rivières ou divers ouvrages. Les enrochements posséderont un diamètre minimum de 400mm ou le diamètre minimal	M³			

	des enrochements est fixe par l'ingénieur. Les quantités à prendre en compte seront mesurées au volume en place à partir des profils en travers théoriques des plans d'exécution.				
7-	Maçonnerie				
	Ce prix comprend le transport, la fourniture de tous les matériaux entrant dans la préparation de la maçonnerie de moellons et de blocs (sable, moellons, eau, ciment etc.), il comprend le coût de tous les outils, les petits matériels entrant dans la préparation du mortier et de sa mise en place. Il comprend aussi le coût des matériaux entrant dans la préparation éventuelle de l'échafaudage. Il comprend le coût de la main-d'œuvre pour la mise en place de la maçonnerie, le montage et le démontage de l'éventuel échafaudage. Ce prix s'entend par mètre cube de maçonnerie incluant le jointoiment de surfaces externes visibles.	M³			
8-	Béton de propreté dosé à 150 kg/m3				
	Ce prix comprend le transport, la fourniture de tous les matériaux entrant dans la préparation du béton (sable, gravier, eau, ciment etc.), il comprend le coût de tous les outils, les petits matériels entrant dans la préparation du béton et de sa mise en place et toutes autres sujétions de mise en œuvre. Il comprend le coût de la main-d'œuvre pour la mise en œuvre et la mise en place du béton. Ce prix s'entend par mètre cube de béton mise en place.	M³			
9	Béton pour béton armé dosé à 350 kg/m3				
	Ce prix comprend le transport, la fourniture de tous les matériaux entrant dans la préparation du béton pour béton armé (sable, gravier, eau, ciment etc.), il comprend le coût de tous les outils, les petits matériels entrant dans la préparation du béton et de sa mise en place et toutes autres sujétions de mise en œuvre. Il comprend le coût de la main-d'œuvre pour la mise en œuvre et la mise en place du béton. Ce prix s'entend par mètre cube de béton pour béton armée mise en place. Il n'inclut pas la fourniture et la mise en place des armatures.	M³			
10	Béton pour radier canaux et chape dosé à 350 kg/m3				
	Ce prix comprend le transport, la fourniture de tous les matériaux entrant dans la préparation	M³			

	du béton (sable, gravier, eau, ciment etc.) pour voiles, chape en béton, poteaux, poutre, .il comprend le coût de tous les outils, les petits matériels entrant dans la préparation du béton et de sa mise en place et toutes autres sujétions de mise en œuvre. Il comprend le coût de la main-d'œuvre pour la mise en œuvre et la mise en place du béton. Il inclut la fourniture et la mise en place de coffrages soignés. Ce prix n'inclut pas la fourniture et la mise en place des armatures.				
11	mortier pour travaux de finition				
	Ce prix comprend le transport, la fourniture de tous les matériaux entrant dans la préparation du mortier (sable, eau, ciment etc.) pour crépissage et enduisage de canal. Il comprend le coût de la main-d'œuvre et toutes autres sujétions de mise en œuvre.	M²			
12	Armatures				
	Ce prix comprend la fourniture, le façonnage et la mise en place d'armatures en acier crénelé à haute résistance pour béton armé quel qu'en soit le diamètre. Il s'applique à la masse nette des armatures mesurées sur les plans approuvés pour exécution. Il inclut les cales, liens et toutes fournitures accessoires et sujétions nécessaires à la réalisation des armatures conformément aux plans, prescription techniques et règles de l'art.	Kg			
13	Gabions				
	Ce prix rémunère la fourniture et la pose de gabions, toutes sujétions comprises. Il comprend notamment : - La fourniture, la livraison à pied d'œuvre de cages de gabions réalisés au grillage double torsion à mailles hexagonales - La fourniture et la mise en place du matériau de remplissage Les quantités à prendre en compte seront mesurées au volume en place défini à partir des profils en travers théoriques des plans d'exécution.	M³			
14-	Géotextile Ce prix rémunère, au mètre carré de surface effective, la fourniture et la mise en œuvre de géotextile conforme aux prescriptions techniques. Il comprend notamment :	M²			

	<ul style="list-style-type: none"> - Les sujétions de stockage - Les recouvrements transversaux - Les découpes éventuelles - La remise d'un échantillon a l'ingénieur <p>La surface à prendre en compte résultera d'un métré contradictoire dresse après exécution. Il s'applique au mètre carré mesuré hors recouvrement.</p>				
15-	H beams				
	Ce prix comprend la fourniture et installation d'H Beam dans le béton du seuil de captage au fil de l'eau, pour constituer rainures à batardeau, y compris toutes autres sujétions.	U			
16-	Madriers 3x10x12				
	Ce prix comprend la fourniture des matériaux, construction et installation de batardeau en bois de 10 centimètres d'épaisseur et toutes sujétions.	U			
17-	Vanne d'admission				
	Ce prix rémunère la construction d'un ouvrage de prise sur le seuil conformément aux prescriptions techniques et plans types	U			
18	Grillage				
	Ce prix comprend la fourniture des matériaux, la fabrication et installation d'un dégrillage (grille de protection de l'orifice de prise) en éléments de profilé métallique non oxydable espacés de 10 cm et encastrés de 15 cm en leurs extrémités dans la paroi et le radier en béton armé, y compris toutes sujétions de mise en œuvre. Quantités mesurées et payées au mètre linéaire apparent.	U			
19-	Vannes murales				
	Les prix ci-après rémunèrent la fourniture, le transport à pied d'œuvre, le stockage et la mise en place de vannes murales conformes aux prescriptions techniques. Ils incluent l'installation et le calage exact de la vanne ainsi que les équipements et accessoires nécessaires à cette installation, les matériaux et matériels nécessaires à leur scellement et à la fixation des organes de manœuvre, la peinture, les pièces de rechange, les services après-vente de vannes.	U			
19.2-	Fourniture et pose de vanne de type A puis application de peinture antirouille	U			

	Dimensions : 0,35*0,50m				
19.3-	Fourniture et pose de vanne de type B puis application de peinture antirouille Dimensions : 0,55m*0,45m	U			
19.4-	Fourniture et pose de vanne de type D puis application de peinture antirouille Dimensions : 0,50m*0,50m	U			
19.5-	Fourniture et pose de vanne de type E puis application de peinture antirouille Dimensions : 0,45*0,50	U			
19.6-	Fourniture et pose de vanne de type F puis application de peinture antirouille Dimensions : 0,30*0,40	U			

Tableau 12: Cadre du devis estimatif

No	Description	Unité	Quantité	Coût unitaire (HTG)	Coût total (HTG)
1-	Mobilisation/démobilisation				
	Ce prix comprend le coût de l'amené et du repli des matériels, du gardiennage, de la sécurité; il comprend le prix de stockage des matériaux et toutes sujétions.	FFT	1		
2-	Implantation				
	Ce prix comprend les frais relatifs aux implantations des ml des canaux, des ouvrages, l'installation des repères topographiques, le coût de location ou d'amortissement de matériel roulant et des appareils topographiques. Il inclut les frais de main d'œuvre, le coût des outillages et petits matériels, le transport et toutes sujétions.	ml	1788.2		
3-	Démolition				
	Ce prix comprend le cout de la main d'œuvre pour la démolition d'ouvrages ou de parties d'ouvrages en maçonnerie, en béton arme ou	M³	749.99		

	non. Il comprend aussi le cout de l'évacuation des produits de démolition.				
4-	Fouille				
	Ce prix comprend le prix de la main d'œuvre pour la fouille proprement dite, l'évacuation des produits de fouille, le compactage du fond de fouille. Il inclut le coût du blindage, du pompage et toutes sujétions. Ce prix s'entend par mètre cube de fouille réalisé sans tenir compte du foisonnement et de la contraction.	M ³	482.2		
		M ³			
5-	Remblais ordinaire				
	Ce prix rémunère l'entrepreneur pour l'exécution de remblais provenant de zones d'emprunts agréés par l'ingénieur. Il comprend : . - Le transport du remblai jusqu'au lieu de mise en œuvre, son chargement et de déchargement . - l'épandage par couche . - le compactage et toute sujétion	M ³	153.38		
6-	Fonçage				
	Ce prix rémunère la fourniture et la mise en œuvre d'enrochements de protection de fond de lits des rivières ou divers ouvrages. Les enrochements posséderont un diamètre minimum de 400mm ou le diamètre minimal des enrochements est fixe par l'ingénieur. Les quantités à prendre en compte seront mesurées au volume en place à partir des profils en travers théoriques des plans d'exécution.	M ³	292.28		
7-	Maçonnerie				
	Ce prix comprend le transport, la fourniture de tous les matériaux entrant dans la préparation de la maçonnerie de moellons et de blocs (sable, moellons, eau, ciment etc.), il comprend le coût de tous les outils, les petits matériels entrant dans la préparation du mortier et de sa mise en place. Il comprend aussi le coût des matériaux entrant dans la préparation éventuelle de l'échafaudage. Il comprend le coût de la main-d'œuvre pour la mise en place de la maçonnerie, le montage et le démontage de l'éventuel échafaudage. Ce prix s'entend par mètre cube de maçonnerie incluant le jointoiement de surfaces externes visibles.	M ³	529.50		
8-	Béton de propreté dosé à 150 kg/m3				
	Ce prix comprend le transport, la fourniture de tous les matériaux entrant dans la préparation du béton (sable, gravier, eau, ciment etc.), il	M ³	0.88		

	comprend le coût de tous les outils, les petits matériels entrant dans la préparation du béton et de sa mise en place et toutes autres sujétions de mise en œuvre. Il comprend le coût de la main-d'œuvre pour la mise en œuvre et la mise en place du béton. Ce prix s'entend par mètre cube de béton mise en place.				
9	Béton pour béton armé dosé à 350 kg/m3				
	Ce prix comprend le transport, la fourniture de tous les matériaux entrant dans la préparation du béton pour béton armé (sable, gravier, eau, ciment etc.), il comprend le coût de tous les outils, les petits matériels entrant dans la préparation du béton et de sa mise en place et toutes autres sujétions de mise en œuvre. Il comprend le coût de la main-d'œuvre pour la mise en œuvre et la mise en place du béton. Ce prix s'entend par mètre cube de béton pour béton armée mise en place. Il n'inclut pas la fourniture et la mise en place des armatures.	M³	73.59		
10	Béton pour radier canaux et chape dosé à 350 kg/m3				
	Ce prix comprend le transport, la fourniture de tous les matériaux entrant dans la préparation du béton (sable, gravier, eau, ciment etc.) pour voiles, chape en béton, poteaux, poutre, .il comprend le coût de tous les outils, les petits matériels entrant dans la préparation du béton et de sa mise en place et toutes autres sujétions de mise en œuvre. Il comprend le coût de la main-d'œuvre pour la mise en œuvre et la mise en place du béton. Il inclut la fourniture et la mise en place de coffrages soignés. Ce prix n'inclut pas la fourniture et la mise en place des armatures.	M³	232.82		
11	mortier pour travaux de finition				
	Ce prix comprend le transport, la fourniture de tous les matériaux entrant dans la préparation du mortier (sable, eau, ciment etc.) pour crépissage et enduisage de canal. Il comprend le coût de la main-d'œuvre et toutes autres sujétions de mise en œuvre.	M²	1469.48		
12	Armatures				

	<p>Ce prix comprend la fourniture, le façonnage et la mise en place d'armatures en acier crénelé à haute résistance pour béton armé quel qu'en soit le diamètre. Il s'applique à la masse nette des armatures mesurées sur les plans approuvés pour exécution. Il inclut les cales, liens et toutes fournitures accessoires et sujétions nécessaires à la réalisation des armatures conformément aux plans, prescription techniques et règles de l'art.</p>	Kg	5960.79		
13	Gabions				
	<p>Ce prix rémunère la fourniture et la pose de gabions, toutes sujétions comprises. Il comprend notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La fourniture, la livraison à pied d'œuvre de cages de gabions réalisés au grillage double torsion à mailles hexagonales - La fourniture et la mise en place du matériau de remplissage <p>Les quantités à prendre en compte seront mesurées au volume en place défini à partir des profils en travers théoriques des plans d'exécution.</p>	M³	540		
14-	Géotextile <p>Ce prix rémunère, au mètre carré de surface effective, la fourniture et la mise en œuvre de géotextile conforme aux prescriptions techniques. Il comprend notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les sujétions de stockage - Les recouvrements transversaux - Les découpes éventuelles - La remise d'un échantillon à l'ingénieur <p>La surface à prendre en compte résultera d'un métré contradictoire dressé après exécution. Il s'applique au mètre carré mesuré hors recouvrement.</p>	M²	1000		
15-	H beams				
	<p>Ce prix comprend la fourniture et installation d'H Beam dans le béton du seuil de captage au fil de l'eau, pour constituer rainures à batardeau, y compris toutes autres sujétions.</p>	U	2		
16-	Madriers 3x10x12				
	<p>Ce prix comprend la fourniture des matériaux, construction et installation de batardeau en bois de 10 centimètres d'épaisseur et toutes sujétions.</p>	U	4		
17-	Vanne d'admission				

	Ce prix rémunère la construction d'un ouvrage de prise sur le seuil conformément aux prescriptions techniques et plans types	U	1		
18	Grillage				
	Ce prix comprend la fourniture des matériaux, la fabrication et installation d'un dégrillage (grille de protection de l'orifice de prise) en éléments de profilé métallique non oxydable espacés de 10 cm et encastrés de 15 cm en leurs extrémités dans la paroi et le radier en béton armé, y compris toutes sujétions de mise en œuvre. Quantités mesurées et payées au mètre linéaire apparent.	U	1		
19-	Vannes murales				
	Les prix ci-après rémunèrent la fourniture, le transport à pied d'œuvre, le stockage et la mise en place de vannes murales conformes aux prescriptions techniques. Ils incluent l'installation et le calage exact de la vanne ainsi que les équipements et accessoires nécessaires à cette installation, les matériaux et matériels nécessaires à leur scellement et à la fixation des organes de manœuvre, la peinture, les pièces de rechange, les services après-vente de vannes.	U			
19.2-	Fourniture et pose de vanne de type A puis application de peinture antirouille Dimensions : 0,35*0,50m	U	4		
19.3-	Fourniture et pose de vanne de type B puis application de peinture antirouille Dimensions : 0,55m*0,45m	U	3		
19.4-	Fourniture et pose de vanne de type D puis application de peinture antirouille Dimensions : 0,50m*0,50m	U	9		
19.5-	Fourniture et pose de vanne de type E puis application de peinture antirouille Dimensions : 0,45*0,50	U	2		
19.6-	Fourniture et pose de vanne de type F puis application de peinture antirouille Dimensions : 0,30*0,40	U	12		

Annexe

Tableau 13: Caractéristique des canaux du périmètre

Nom du Canal	Longueur (ml)	Etat	Forme	Dimension en (m)				PK Début	PK Fin
				Lar_G	Larg.B	Haut	Ep.		
Tête morte	72.4	détruit		1	0.7	0.85	0.30	0+000	0+072.4
Prim	31.7	détruit		0.75	0.35	0.60	0.30	0+72.4	0+104.1
Prim	36.4	détruit		0.75	0.35	0.60	0.30	0+104.1	0+140.5
Prim	30	finition		0.75	0.35	0.60	0.30	0+140.5	0+170.5
Prim	30	finition		0.54	0.55	0.46	0.35	0+170.5	0+200.5
Secondaire Gédéon	321	finition		0.34	0.34	0.30	0.30	0+200.5	0+521.5
Sec 1'	5	Terre		0.34	0.34	0.30	0.30		
Prim	60	finition		0.45	0.45	0.60	0.30	0+200.5	0+260.5
Aqueduc	16	À risque		0.50	0.50	0.60	0.30	0+260.5	0+276.5
Prim	23	détruit		0.50	0.50	0.60	0.30	0+276.5	0+299.5
dallette	53	À risque		0.45	0.45	0.55	0.30	0+299.5	0+352.5
dallette	139	À risque		0.90	0.30	0.85	0.30	0+352.5	0+491.5
Prim	21	détruit		0.90	0.30	0.85	0.30	0+491.5	0+512.5
Prim	19	détruit		0.90	0.30	0.85	0.30	0+512.5	0+531.5
Aqueduc	8	À risque		0.50	0.50	0.65	0.30	0+531.5	0+539.5
Prim	60	détruit		0.90	0.30	0.65	0.30	0+539.5	0+599.5
Prim	240	détruit		0.45	0.45	0.50	0.20	0+599.5	0+839.5
Prim	101.2	détruit		0.45	0.45	0.50	0.20	0+839.5	0+950.7
Aqueduc	7	À risque		0.45	0.45	0.5	0.20	0+950.7	0+957.7
dallette	71	À risque		0.45	0.45	0.5	0.20	0+957.7	1+028.7
Prim	103	détruit		0.45	0.45	0.5	0.20	1+028.7	1+131.7
Prim	90	détruit		0.50	0.50	0.7	0.30	1+131.7	1+221.7
Prim	154	détruit		0.50	0.50	0.7	0.3	1+221.7	1+375.7
Pont	7	A refaire			0.50			1+375.7	1+382.7
Prim	154.5	détruit		0.8	0.8	0.45	0.30	1+382.7	1+537.2
Prim	70	détruit		0.70	0.70	0.45	0.30	1+537.2	1+607.2
Pont	5	inexistant			0.70			1+607.2	1+612.2
Prim	150	détruit		0.70	0.70	0.45	0.30	1+612.2	1+762.2