

**PROJET D'APPUI AU RENFORCEMENT DE LA FILIERE MANGUE FRANCISQUE
DANS LE DEPARTEMENT DU CENTRE
UE-MARNDR-IICA**

ETUDES HYDROLOGIQUES

**En vue de la valorisation des ressources en eau disponibles dans les aires
d'intervention du projet**



PLANCONSULT

Rapport de l'étude – volume 2

**Identification et évaluation des ressources en eau pour l'irrigation des vergers
dans les zones ciblées par le projet**

Mai 2011

Table des matières

| | |
|---|-----------|
| Liste des figures | ii |
| Liste des tableaux | ii |
| 1 Introduction..... | 1 |
| 2 Ressources en eau superficielles | 1 |
| 2.1 Hydrologie des cours d'eau pérennes | 4 |
| 2.2 Conclusion | 8 |
| 3 Ressources en eau souterraines | 9 |
| 3.1 Lithologie et potentialités en eau des couches géologiques..... | 13 |
| 3.2 Conclusion | 16 |
| Conclusion générale et recommandations | 17 |
| Annexes | 18 |
| Annexe 1 – Localisation des vergers et des points d'eau | 19 |
| Annexe 2 – Valeurs de la variable de Gauss (u)..... | 25 |
| Annexe 3 – Coefficient de conversion..... | 26 |

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Localisation des vergers (16) et des points d'eau du Haut-Plateau Central | 2 |
| Figure 2 : Localisation des vergers (38) et des points d'eau du Bas-Plateau Central | 3 |
| Figure 3 : Carte Hydrogéologique du Plateau Central et les principales rivières..... | 10 |
| Figure 4 : Formations aquifères du Haut-Plateau Central | 11 |
| Figure 5 : Formations aquifères du Bas-Plateau Central..... | 12 |

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1 – Débit actuel, débit moyen annuel et débit de crue des cours d'eau du Plateau Central | 7 |
| Tableau 2 – Potentialités aquifères des couches géologiques du Plateau Central | 15 |

1 Introduction

Les ressources en eau pour l'irrigation des futurs vergers sont constituées par les sources d'eau pérenne telles que les cours d'eau et les émergences des eaux souterraines situés non loin des plantations. Dans le cadre de cette étude, les ressources en eau et les futurs vergers ont été identifiés au cours des enquêtes de terrain et leur localisation a été faite au GPS. La quantification de la ressource a été faite en utilisant les méthodes de détermination de débit formulées dans la méthodologie de l'étude.

2 Ressources en eau superficielles

Comme nous l'avons signifié dans la caractérisation des particularités climatologique du département du centre, toute la région est drainé par le fleuve de L'Artibonite avec ses principaux affluents constitués par les rivières Guayamouc résultant de l'union des rivières Canot, Bouyaha, Rio Frio, Hinquitte, Samana, la rivière de Thomonde et la rivière de l'Océan ; la rivière de Boucan Carré, des Capucins, Gascogne, Fer à Cheval, Matapuerte et des émergences d'eau souterraine avec des débits plus ou moins appréciables sont rencontrées un peu partout dans le département. Dans les zones d'implantation des vergers, on a pu localiser 25 rivières et 9 ravines pérennes alimentées par les émergences souterraines en période sèche et 4 émergences d'eau souterraines. Les émergences d'eau répertoriées ont des débits d'étiage très faibles inférieur à 10 l/s. Les ressources en eau à plus fort débit supérieur à 1000 l/s sont constituées par les rivières ; Boucan-Carré, Fer à cheval, Palma, Rio Frio, Laterme et Citwonyen. La localisation des ressources proches des futurs vergers est donnée dans le tableau récapitulatif situé en annexe 1 et sur les reportages cartographiques ci-dessous (réf. Figure 1 et 2).

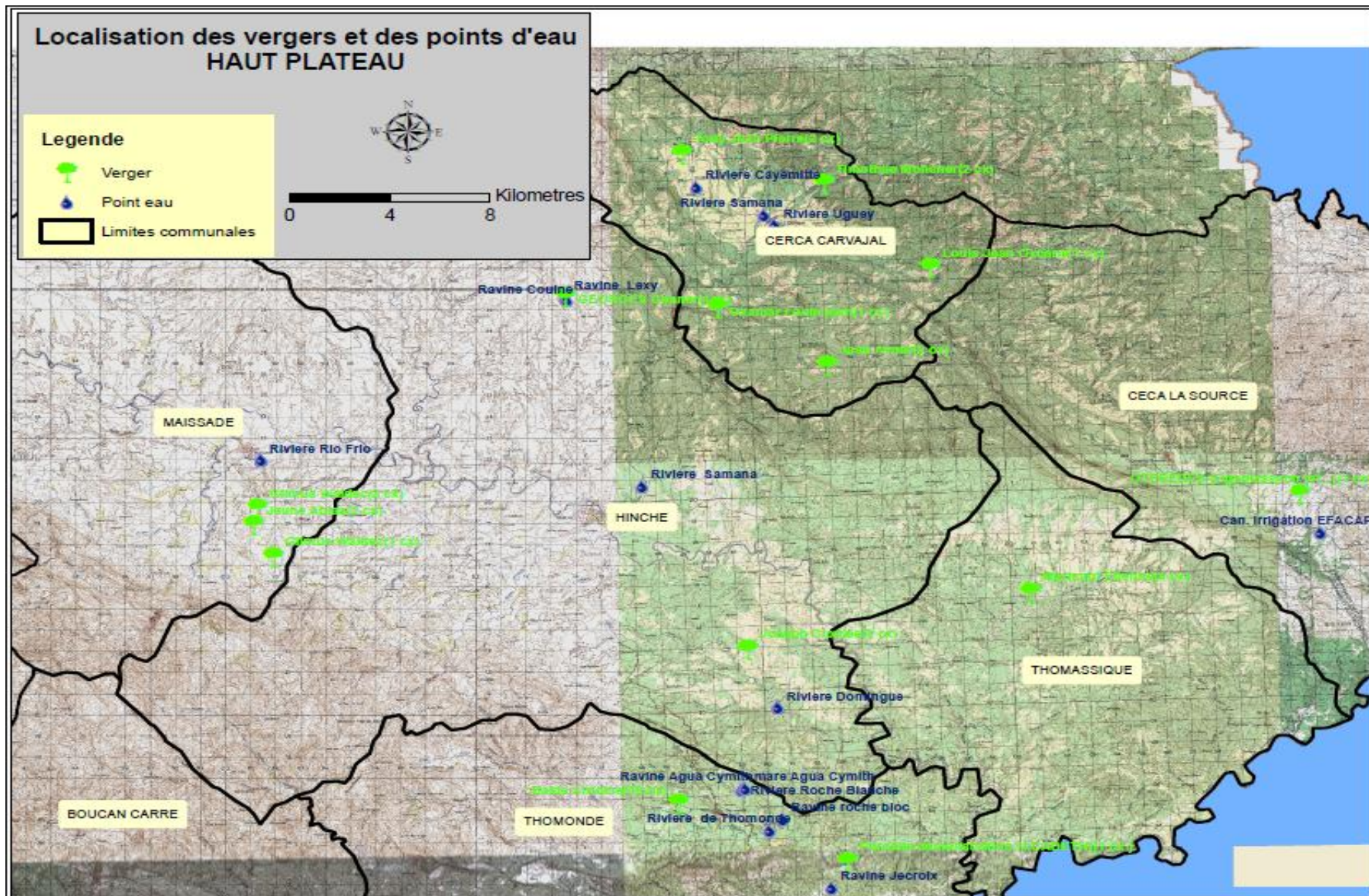


Figure 1 : Localisation des vergers (16) et des points d'eau du Haut-Plateau Central

2.1 Hydrologie des cours d'eau pérennes

Bien que le Plateau Central soit entaillé de nombreux cours d'eau représentés soit par des rivières ou des ravines, la ressource exploitable en saison sèche est constituée par une minorité. Ainsi, les enquêtes de terrain que nous avons mené dans le cadre de l'inventaire des ressources en eau du Département du Centre ont révélé que seulement 15 rivières ont des débits supérieurs à 100 l/s durant la période sèche (réf. Tableau 1). Celles pour lesquelles on a le plus de données font l'objet d'analyse plus poussée en utilisant les méthodes de l'hydrologie statistique et déterministe telles que décrites dans la méthodologie. Les résultats sont présentés dans le tableau 1 ci-dessous.

Les calculs réalisés dans le cadre de l'analyse hydrologique concernent les débits de crue de temps de retour décennal, de 25 ans et centennal et du débit moyen annuel minimal des cours d'eau.

La détermination des débits de crue (25 ans et centennal) a été faite à partir du débit décennal et des coefficients de conversion obtenus par analyse statistique des données de la pluviométrie.

La détermination du débit de crue décennale a été faite par la méthode rationnelle. C'est une méthode de l'hydrologie déterministe dont la formulation est la suivante :

$$Q_{10} = 0,278CIA$$

Où C est le coefficient de ruissellement (pris égal à 0,5), I est l'intensité de la pluie en mm/h et A , la superficie du BV en Km^2 .

L'intensité I a été déterminée par la relation de Talbot qui s'exprime par la relation générale suivante :

$$I_{10} = \frac{a}{T_c + b}$$

Où a et b sont des constantes géographiques valant respectivement 2595 et 10.

Le temps de concentration T_c est donné par la formule de Giotting :

$$T_c = 76,4 \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{P(\%)}}$$

Où A est la superficie du BV et P la pente du talweg exprimé en %. Ici, nous avons utilisé une pente moyenne de 23% pour tout les cours d'eau du Département du Centre.

L'analyse statistique de la pluviométrie du département a été faite en utilisant la loi normale de Gauss qui a permis de déterminer les pluies décennale, 25 ans et centennale. C'est une loi à deux (2) paramètres d'ajustements qui peut-être décrite par la fonction suivante :

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^u e^{-\frac{1}{2}u^2} du \text{ avec } u = \frac{x - x_{moy}}{\sigma}$$

Où u est la variable réduite de Gauss, x est la pluviométrie, x_{moy} est la pluviométrie moyenne de la série considérée et σ , l'écart type de la série. La valeur de u , pour un temps de retour donné, peut-être obtenu dans le tableau de Gauss situé en annexe 2.

Le débit moyen annuel minimal a été obtenu en utilisant les débits ponctuels mesurés sur les différentes rivières et des coefficients de conversion pluies-débits mensuels. Le débit moyen annuel a été qualifié de minimal du fait que les débits observés au mois d'avril ont été mesurés à la fin de la saison sèche avant les premières pluies. A ce moment, les nappes souterraines étaient à leur plus bas niveau, il s'en suit une alimentation minimale des cours d'eau. La comparaison des valeurs obtenues dans le cadre de cette étude à celles d'autres études réalisées sur quelques cours d'eau de la région permet de les confirmer puisqu'elles se rapprochent.

Les coefficients de conversion permettent de passer d'un débit de fréquence donnée à des débits d'autres fréquences. Ils sont obtenus à partir du rapport des pluies de temps de retour 25 ans et centennal, sur la pluie décennale. Ces coefficients, multipliés au débit décennal, permettent de trouver les débits de crue 25 ans, centennal. Les coefficients de conversion mensuels ont été calculés à partir du rapport des pluies

moyennes mensuelles par rapport à celle du mois d'avril, mois où les mesures de débits ont été réalisées (réf. Annexe 3).

La commune de Lascahobas a été retenue dans le cadre de cette analyse car disposant d'une série de données pluviométriques longue de 38 années qui ne sont forcément consécutives.

Tableau 1 – Débit actuel, débit moyen annuel et débit de crue des cours d'eau du Plateau Central

| Rivière | Débit act. | | Débit moyen annuel ¹ m3/s | Superficie SBV (km2) | TC (mn) | I (mm/hr) | Débit de crue (m3/s) | | | Débit moyen minimal annuel (m3/s) | Débit probable à 90 ² % |
|------------------|------------|-------|---|----------------------------|---------|--------------|----------------------|--------|---------|---|--|
| | l/s | m3/s | | | | | 10 ans | 25 ans | 100 ans | | |
| Dos palais | 400 | 0,4 | | | | | | | | 0,33 | |
| Citwonyen | 1200 | 1,2 | | | | | | | | 0,98 | |
| Laterme | 1700 | 1,7 | 4,6 | 299 | 275,5 | 9,09 | 377,8 | 408,0 | 453,4 | 1,39 | |
| Déliane | 170 | 0,17 | | | | | | | | 0,14 | |
| Domingue | 153 | 0,153 | | | | | | | | 0,13 | |
| Fer à cheval | 2620 | 2,62 | 11,77 | 482 | 349,7 | 7,21 | 483,3 | 521,9 | 579,9 | 2,14 | |
| Matapuerte | 450 | 0,45 | | | | | | | | 0,37 | |
| Boucan Carré | 1055 | 1,055 | 2,87 | 366 | 304,8 | 8,24 | 419,4 | 453,0 | 503,3 | 0,86 | |
| Palma | 1055 | 1,055 | | | | | | | | 0,86 | |
| Thomonde | 400 | 0,4 | 2,63 | 180 | 213,7 | 11,60 | 290,2 | 313,4 | 348,2 | 0,33 | |
| Roche Blanche | 405 | 0,405 | 0,5 | 34,3 | 93,3 | 25,12 | 119,8 | 129,4 | 143,7 | 0,33 | |
| Rio Frio | 2000 | 2 | 3,14 | 99 | 158,5 | 15,40 | 211,9 | 228,9 | 254,3 | 1,63 | 1,08 |
| Samana | 130 | 0,13 | 2,44 | 158 | 200,2 | 12,34 | 271,1 | 292,8 | 325,3 | 0,11 | 0,62 |
| Damio | 600 | 0,6 | | | | | | | | 0,49 | |
| Guayamouc | | | 24,25 | 1845 | 684,3 | 3,74 | 958,6 | 1035,2 | 1150,3 | | 11,12 |
| L'Artibonite | | | 73 | 6136 | 1247,9 | 2,06 | 1759,5 | 1900,3 | 2111,4 | | |

¹ Source : Rapport de l'étude diagnostic Haïti (2006) – Projet binational de réhabilitation du BV Fleuve Artibonite, dans la zone frontalière entre Haïti et la République Dominicaine

² Même source que précédent

De ce tableau, il ressort qu'en saison pluvieuse, les débits de crue sont relativement importants et dépassent habituellement les capacités d'évacuation actuelles des cours d'eau. Ce qui est la cause d'inondations fréquentes observées dans le département. Par contre, les débits minimaux sont modérés et une partie de cette ressource en eau pourrait être éventuellement utilisée pour l'irrigation des vergers.

2.2 Conclusion

L'étude sur les ressources en eau superficielles a permis non seulement de localiser les points d'eau proches des futurs vergers, mais aussi de quantifier la ressource disponible. Les mesures ponctuelles de débits réalisées vers la fin de la période d'étiage des cours d'eau permettent de constater que seulement quelques rivières ont des débits supérieurs à 100 l/s pour atteindre plus de 1000 l/s. Une étude hydrologique a été réalisée pour celles qui ont le plus de données disponibles et pourra servir au dimensionnement des éventuels ouvrages d'irrigation des futurs vergers.

L'étude hydrologique permet de conclure que : seuls les vergers situés proche des cours d'eau mentionnés dans le tableau 1 pourront être alimentés en eau à partir de cette ressource. Cependant, la détermination des superficies réellement irrigables doit faire l'objet d'étude spécifique en conformité avec les conditions de localisation de chaque site d'implantation de vergers. Les relevés altimétriques au GPS montrent que la différence d'altitude entre les vergers et les points d'eau les plus proches est toujours positive. Il faudra penser, en cas d'irrigation éventuelle des futurs vergers, à la mise en place de système de mise sous pression de l'eau après étude spécifique (relevé topographique par exemple) pour chaque verger.

3 Ressources en eau souterraines

Une partie non négligeable des ressources en eau du Plateau Central est constituée par les eaux souterraines. L'alimentation des nappes aquifères est assurée par les excédents en eau qui résultent de la différence entre les précipitations et l'évapotranspiration. Elles sont réparties comme suit (réf. Figure 3) :

- ✓ Les formations peu productives représentées par les formations sédimentaires de faible perméabilité et les formations cristallines ;
- ✓ Les systèmes aquifères discontinus caractérisant les formations carbonatées et karstiques ;
- ✓ Les systèmes aquifères représentés par les aquifères alluviales à nappes libres.

La productivité des couches dépend, à priori, de la nature des matériaux les constituants et du degré de fissuration de celles-ci.

Dans le cadre du projet « Renforcement de la filière mangue Francisque dans le Plateau Central », les formations ci-dessus constituent les roches-mères sur lesquelles seront implantés les futurs vergers de mangue. En cas d'insuffisance et/ou d'irrégularité des eaux de surface et de pluies, peut-on compter sur les eaux souterraines pour l'irrigation des vergers ?

L'analyse des données recueillies dans la Carte Hydrogéologique Nationale, lesquelles ont été établies sur base de forages de reconnaissance et d'essai de pompage, nous aidera à mieux élaborer une réponse à la question posée.

Ces données vont nous renseigner, non seulement sur la nature et la configuration des couches géologiques et sur les débits approximatifs qu'on peut en tirer dans le cadre d'une éventuelle exploitation des eaux souterraines pour l'irrigation des vergers de mangues.

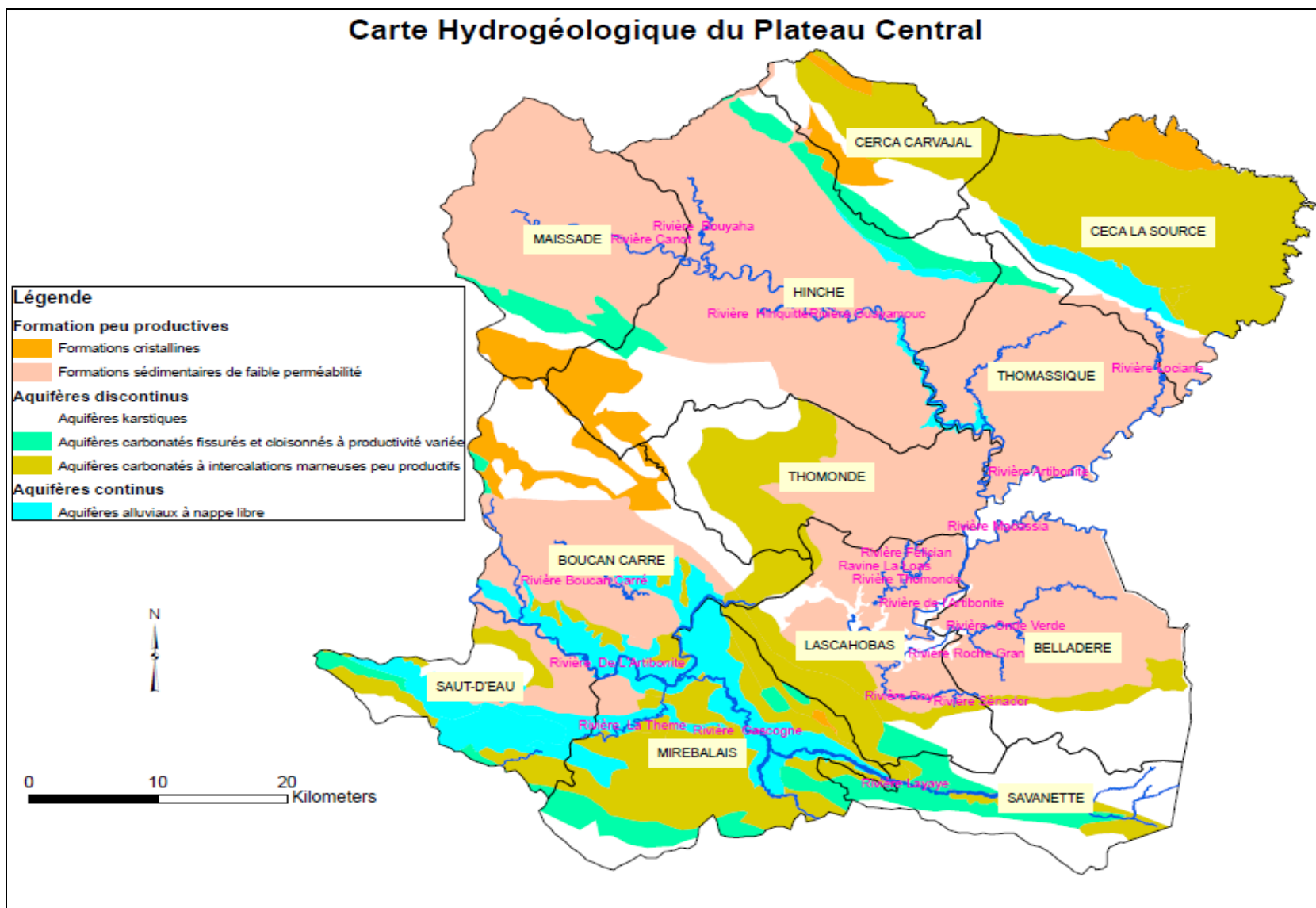


Figure 3 : Carte Hydrogéologique du Plateau Central et les principales rivières

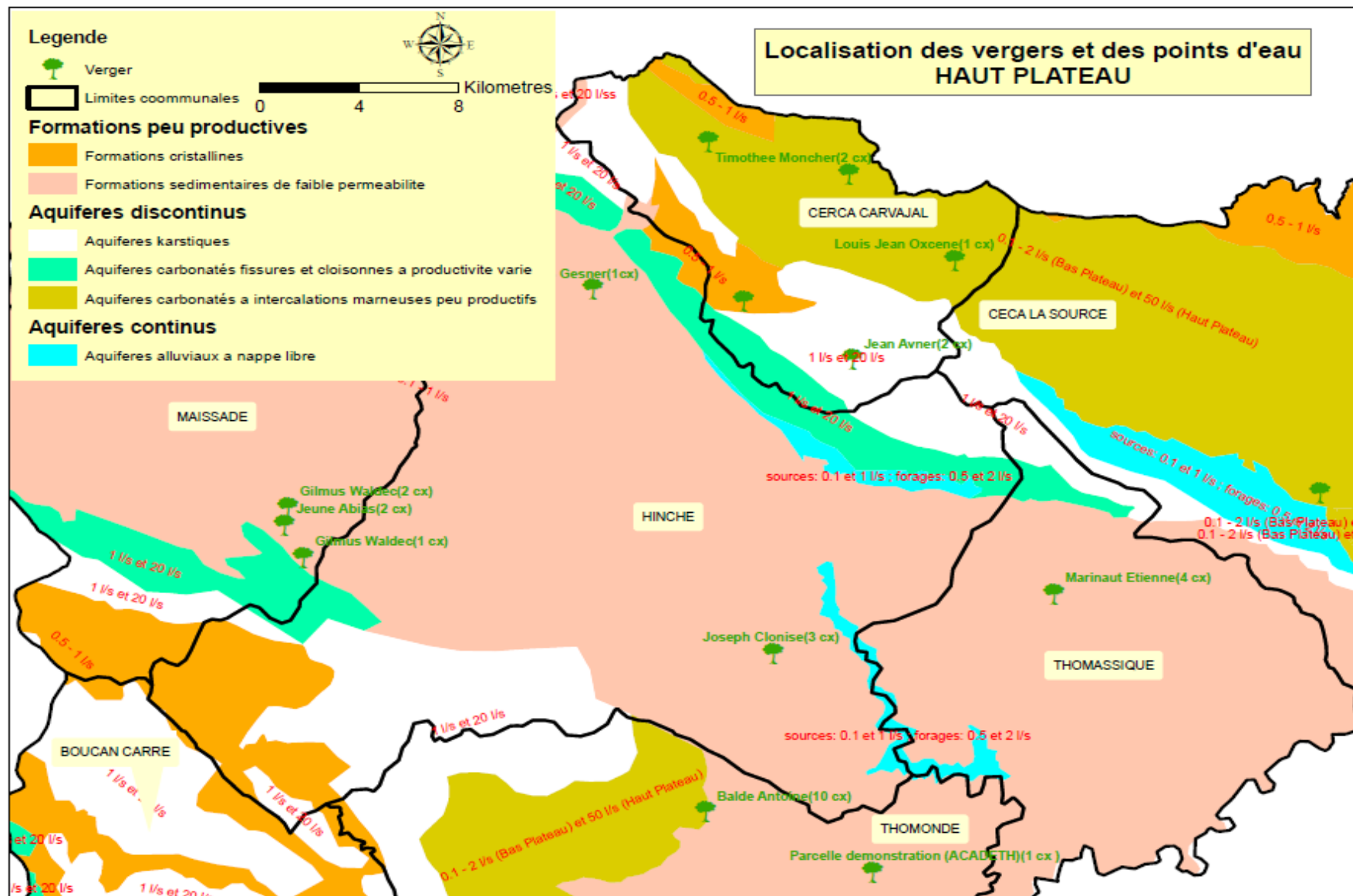


Figure 4 : Formations aquifères du Haut-Plateau Central

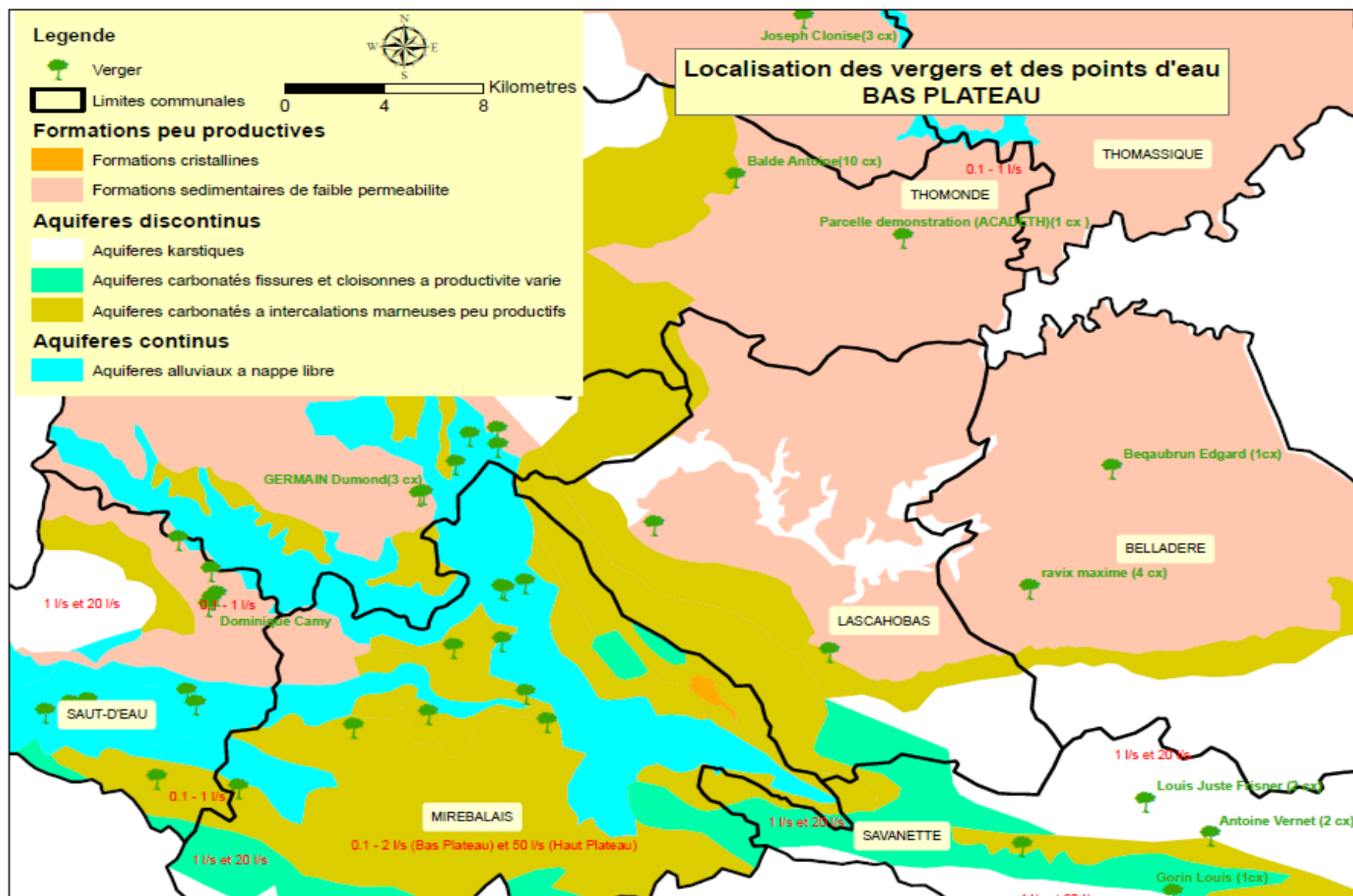


Figure 5 : Formations aquifères du Bas-Plateau Central

3.1 Lithologie et potentialités en eau des couches géologiques

Comme mentionné ci-dessus, la potentialité en eau des couches géologiques du Plateau Central est fonction de leur lithologie et de leur degré de fracturation. La nature lithologique des formations géologiques caractérise la géométrie des particules qui a une incidence sur la porosité. Les phénomènes tectoniques peuvent occasionner des fractures et fissures qui peuvent être le siège d'écoulements préférentiels dans lesquels on peut tirer des débits relativement intéressants par rapport aux couches stables. Les lignes suivantes, dont les informations sont tirées de la Carte Hydrogéologique d'Haïti, sont consacrées à la description lithologique des couches géologiques qui nous intéressent dans cette étude et à l'estimation des débits qu'on peut en tirer. Ce qui nous permettra de voir si on peut compter sur les ressources en eau souterraines pour l'irrigation des futurs vergers de mangues.

Les formations peu productives

- **Formations cristallines** : encore appelées volcano-intrusives, ces formations correspondent à des roches :

- ✓ Volcaniques, dont les minéraux de bases sont les rhyolites, les dacites et les andésites ;
- ✓ Intrusives, composées de minéraux tels que les granodiorites, les diorites et les gabbros ;
- ✓ Ultrabasiques et métamorphiques, dont les principaux constituants sont les amphibolites et les schistes ardoisiers ;
- ✓ Les volcano-sédimentaires et les basaltes.

Ces formations affleurent surtout dans le Haut-Plateau tels que : au Nord de Cerca-la-Source, au Nord et à l'Ouest de Cerca-Carvajal, au Sud de Maïssade et au Sud-ouest de Hinche. Pour le Bas-Plateau, elles affleurent seulement dans la partie Nord de Boucan-Carré (réf. Figure 3 et 4). Ces formations sont donc peu perméables à

l'exception des zones d'altération et de fractures où l'on peut tirer des débits plus ou moins intéressants. Les débits pouvant être mobilisés vont de 0,5 l/s à 1 l/s.

- **Formations sédimentaires** : elles sont constituées principalement par des schistes et des ardoises imperméables avec des passées calcaires, phanériques ou conglomératiques plus ou moins métamorphisées. Ces formations présentent des débits allant de 0,1 l/s à 1 l/s avec un débit moyen de 0,3 l/s. Elles occupent la majeure partie du Département du Centre, excepté la commune de Savanette (réf. Figure 3 et 4).

Les aquifères discontinus

- **Formations carbonatées à intercalations marneuses peu productives** : Ce sont des calcaires massifs parfois à faciès récifal, dans le Nord du Plateau Central et plus ou moins argileux dans le Sud du département. Pour le Haut-Plateau, ces formations affleurent dans la partie Nord de la commune de Cerca-Carvajal, elles occupent la majeure partie de la Cerca-la-Source et la partie Est de Thomonde. Elles affleurent dans toutes les communes du Bas-Plateau, en particulier à Mirebalais et dans la partie Sud de Laschobas où elles sont mieux représentées (réf. Figure 3 et 4). Les débits qu'on peut tirer varient de 0,1 l/s à 2 l/s dans le Sud du département (Bas Plateau) dans les faciès argileux et jusqu'à 50 l/s dans le Nord du département (Haut Plateau) dans les faciès calcaires.

- **Formations carbonatées fissurées et cloisonnées à productivité variée et Formations karstiques** : encore appelées les calcaires de l'Eocène et du Paléocène, ce sont des calcaires massifs ou stratifiés parfois crayeux et fortement tectonisés. Ces formations affleurent au niveau de toutes les communes du Plateau Central bien qu'elles soient mieux représentées dans certaines communes que dans d'autres (réf. Figure 3 et 4). Les zones karstifiées représentent donc des aquifères de fissures limitées où se concentrent des écoulements souterrains importants et occasionne une grande dispersion des ressources en eau. Dans ces formations, les 54 sources d'eau inventoriées par le PNUD présentent des débits 0,2 l/s à 3000 l/s. Les débits les plus fréquents se situent entre 1 l/s et 20 l/s.

Les aquifères continus

- **Aquifères alluviaux à nappe libre** : ce sont des dépôts plio-quadernaires gravelo-sableux contenant une proportion variable d'argiles. Ils forment surtout des terrasses bordant certains cours d'eau : Guayamouc, rivière l'Artibonite, rivière Gascogne, rivière Laterme, etc (réf. Figure 3 et 4). Les sources émergeant de ces formations ont des débits compris entre 0,1 l/s et 1 l/s tandis que les forages les traversant présentent des débits variant entre 0,5 et 2 l/s.

L'ensemble des informations relatives aux potentialités aquifères des formations géologiques du Département du Centre sont synthétisées dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 2 – Potentialités aquifères des couches géologiques du Plateau Central

| Types de formations | Dénomination | Description lithologique | Débits estimés | Remarques |
|------------------------------|--|--|--|-------------------------------|
| Peu productives | Formations Cristallines | rhyolites, dacites et andésites; granodiorites, diorites et gabbros; amphibolites et schistes ardoisiers | 0,5 l/s à 1 l/s | |
| | Formations Sédimentaires | schistes et ardoises, passées calcaires, phtanitiques ou conglomératiques plus ou moins métamorphisées | 0,1 l/s à 1 l/s | 0,3 l/s en moyenne |
| Aquifères discontinus | Formations carbonatées à intercalations marneuses peu productives | calcaires massifs parfois à faciès récifal, ou plus ou moins argileux | 0,1 l/s à 2 l/s (Bas Plateau) et 50 l/s (Haut Plateau) | |
| | Formations carbonatées fissurées et cloisonnées à productivité variée et Formations karstiques | calcaires massifs ou stratifiés parfois crayeux et fortement tectonisés | 1 l/s et 20 l/s dans les sources | 3000 l/s en certains endroits |
| Aquifères continus | Aquifères alluviaux à nappe libre | dépôts plio-quadernaires gravelo-sableux avec une proportion variable d'argiles | sources: 0,1 l/s et 1 l/s forages: 0,5 l/s et 2 l/s | |

3.2 Conclusion

L'étude de l'hydrogéologie du Département du Centre a révélé que les formations géologiques sont constituées principalement par les sédiments dits imperméables et les roches carbonatées et karstiques. Les résultats établis par les essais de pompage montrent que la tranche de débit exploitable dans la région du Centre va de 0,5 l/s à 50 l/s en moyenne, telles sont les valeurs fournies par la Carte Hydrogéologique d'Haïti élaborée par le PNUD en 1990. Les débits les plus intéressants, qui peuvent aller jusqu'à 3000 l/s, sont trouvés dans les calcaires particulièrement, dans les zones de fissures et de fractures où les activités tectoniques sont plus ou moins importantes.

L'irrigation des futurs vergers, dans les zones où les eaux de surface sont absentes, pourrait se faire à partir des eaux souterraines. Cela nécessiterait, néanmoins, des études hydro-géophysiques très pointues et très coûteuses à l'échelle locale pour s'assurer de la disponibilité de la ressource en quantité suffisante. Ce qui n'est pas financièrement économique compte tenu de l'envergure du projet. De ce fait, l'irrigation par submersion des futurs vergers à partir des eaux souterraines n'est donc pas justifiée à cause du fait qu'en grande partie, les ressources sont limitées. Par contre, la mise en place de systèmes d'irrigation localisés moyennant un forage (dans les zones plus productives), un groupe motopompe et un réservoir placé en hauteur peut s'avérer intéressante.

Conclusion générale et recommandations

Les conclusions du volume 1 du rapport ont montré que les caractéristiques climatologiques du Département du Centre sont en adéquation avec l'écologie du manguiers. Cependant, la mauvaise répartition spatio-temporelle de la pluviométrie dans le département justifie pleinement les activités d'irrigation dans la région et plus spécifiquement, dans les futurs sites d'implantation de vergers de mangues. Ce deuxième volume du rapport de l'étude hydrologique porte sur l'identification et l'évaluation des ressources en eau dans une optique d'irrigation des futurs vergers.

L'étude sur l'évaluation des eaux de surface a montré que seulement quelques rivières du département, dont les débits observés vont de plus de 100 l/s à plus de 1000 l/s, peuvent contribuer à l'irrigation des futurs vergers proches de ces cours d'eau en période sèche. Cependant, l'étude sur les potentialités aquifères des couches géologiques montre que les débits les plus importants, allant de 20 l/s à 50 l/s, résident dans les Formations carbonatées et karstiques. Ces débits sont surtout observés dans les zones de fractures et de fissures résultant de la tectonicité des couches géologiques.

La détermination des superficies réellement irrigables à partir des eaux de surface doit faire l'objet d'étude spécifique à chaque site. Il faut prévoir un relevé topographique dans les zones d'intervention du projet proches des cours d'eau définis par l'étude, qui guidera la mise en place éventuelle des systèmes d'irrigation. L'irrigation à partir des eaux souterraines requiert des informations précises concernant les zones de plus fortes perméabilités où les débits sont plus intéressants. Cependant, on ne peut qu'avoir des systèmes d'irrigation localisés à partir de ces eaux puisque le débit exploitable est limité.

Annexes

Annexe 1 – Localisation des vergers et des points d'eau

| Commune | Section C. | Localité | Verger | Superficie (cx) | alt. (m) | Point d'eau | Nature | Etat | alt. (m) | Débit act. | | usages | Remarques |
|-----------------|--------------|-----------------|-------------------------|-----------------|----------|--------------------|------------------|-------------|----------|------------|-----|--------------------------------|---------------------------------|
| | | | | | | | | | | (m3/s) | l/s | | |
| Cerca la source | Saltadere | Saltadere | OTEREDES | 1 | 340 | Canal EFACAP | Canal Irrigation | Pérénne | 351 | 0,11 | 110 | irrigation | |
| Thomassique | Matelgate | Bouloume | Marinaut Etienne | 4 | 243 | puits Marinaud | Forage | fonctionnel | 239 | | | Domestique | |
| Lascahobas | Juampas | Quimpe 1 | Lucien Pierre Toussaint | 3 | 285 | Lac quimpe | Lac artificiel | Pérénne | 296 | 0,06 | 60 | bassin piscicole et irrigation | |
| Lascahobas | Petit fond | Loncy | Raphael Isaac | 0,5 | 214 | | | | | | | | Pas de point d'eau de proximité |
| Belladere | Roy sec | roy sec | Beaubrun Edgard | 1 | 244 | | | | | | | | Pas de point d'eau de proximité |
| Belladere | Riaribes | Dos Palais | Mesac Chosson | 0,75 | 307 | riviere Dos palais | Rivière | Pérénne | 296 | 0,4 | 400 | Domestique et élevage | |
| Belladere | Renthe Mathe | Cachiman | Ravix Maxime | 4 | 391 | tiyau cachiman | Fontaine public | Pérénne | 417 | 0,0008 | 0,8 | Domestique | |
| Mirebalais | Crete bruler | Ravine citron | Jeremi Orthela | 2 | 162 | Chipin | Ravine | Pérénne | 141 | 0,002 | 2 | irrigation élevage | |
| Mirebalais | Sarazin | Feja | Lifete Altidor | 0,5 | 154 | Feja | Ravine | Pérénne | 135 | 0,0009 | 0,9 | élevage | |
| Mirebalais | Gascogne | Devarieux | Estiverne Louis | 6 | 158 | trou dlo | Ravine | Pérénne | 163 | 0,0004 | 0,4 | élevage | |
| Mirebalais | crete brulee | Meille | Marseille Lundad | 10 | 130 | Rivière Jean Leba | Rivière | pérénne | 132 | | | sauf consommation | Pas de pts d'eau souterraine |
| Mirebalais | crete brulee | Morne Baillasse | Ducarmel Dorcin | 0,5 | 231 | | | | | | | | Pas de point d'eau de proximité |
| Mirebalais | Gascogne | Gros morne | Sergot Labranche | 6 | 198 | Lac Gay | Lac artificiel | Pérénne | 198 | 0,003 | 3 | irrigation, bassin piscicole | |
| Mirebalais | Sarazin | Coupe gorge | Marseille Lundad | 1,5 | 153 | | Puits | fonctionnel | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|------------------|--------------|-----------------------|------|-----|------------------|------------------|------------|-----|---------|------|-----------------------------------|---|--|
| Mirebalais | Sarazin | Pithon | Lundad et Victor | 11 | 168 | Ravine pithon | Ravine | temporaire | | | | | | |
| Mirebalais | Grand-Boucan | Trianon | Louis Joseph | 4 | 237 | Grand-Bois | Rivière | Pérègne | 252 | 0,00423 | 4,23 | Agriculture, élevage et lessive | | |
| Mirebalais | Grand-Boucan | Grand Place | Victor Jean-Baptiste | 16 | 224 | | | | | | | | | |
| Saut d'eau | Canot | Dalaise | Fleury Clerveus | 0,5 | 269 | | Source | | | | | Activités domestiques | Difficulté à mesurer le débit | |
| Saut d'eau | Riviere Canot | Labati | Pasteur Lucnor Darius | 46 | 258 | Damio | Rivière | Pérègne | 262 | 0,6 | 600 | Domestique , élevage | | |
| Saut d'eau | Coupe Mardi Gras | Aime | Charles Louis Franck | 1 | 400 | canal irrigation | canal irrigation | Pérègne | 408 | 0,21 | 210 | Irrigation, élevage | | |
| Saut d'eau | Coupe Mardi Gras | Grande hatte | Jean Paul Fresnel | 1 | 368 | canal irrigation | canal irrigation | Pérègne | 368 | 0,2 | 200 | Irrigation, élevage | irriguer à partir du canal | |
| Saut d'eau | Coupe Mardi Gras | Nival | Gustave Osner | 1,25 | 320 | Citwonyen | Rivière | Pérègne | 320 | 1,2 | 1200 | Domestique, élevage | peut irriguer par pompage à partir du point d'eau | |
| Saut d'eau | Riviere Canot | Dalaise | Charles Charitable | 0,5 | 208 | Laterme | Rivière | Pérègne | 208 | 1,7 | 1700 | Domestique, élevage, irrigation | peut irriguer à partir du point d'eau | |
| Saut D'eau | La Selle | Lamarre | Vallière Emmanuel | 4 | 131 | Ravine filate | Ravine | Pérègne | 130 | | | sauf consommation et l'irrigation | | |
| Saut D'eau | La Selle | Lamarre | Vallière Emmanuel | 2,35 | 134 | Ravine filate | Ravine | Pérègne | 135 | | | sauf consommation et l'irrigation | | |
| Saut D'eau | La Selle | Lamarre | Dominique Camy | 2 | 145 | Ravine filate | Ravine | Pérègne | 130 | | | sauf consommation et l'irrigation | pas de points d'eau souterraine | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------------|----------------|-------------------|------|-----|---------------------|---------|------------|-----|-------|------|--|---|
| Savanette | Lahaye | Pasplate | Arnord Mérius | 1,2 | 510 | lespiègue | Rivière | Pérègne | 493 | 0,045 | 45 | Agriculture, élevage, bain, lessive | |
| | | | | | | Nan Nayèl | Source | Pérègne | 491 | | | | Agriculture, élevage, bain, lessive, activités domestiques |
| Boucan carré | Des Bayes | Bosio | Charles barthelmy | 6 | 144 | Ravine ti source | Ravine | temporaire | 130 | 0 | 0 | Abreuvement et lessive | système d'irrigation déjà installé par PICV mais non fonctionnel maintenant |
| Boucan carré | Des Bayes | Bosio | Germain Dumond | 3 | 136 | Ravine ti source | Ravine | temporaire | 131 | 0 | 0 | Abreuvement, lessive et bain | système d'irrigation déjà installé par PICV mais non fonctionnel maintenant |
| Boucan carré | Des Bayes | Dufailly | Dolce Celestin | 1 | 148 | Boucan Carre | Rivière | Pérègne | 529 | 1,055 | 1055 | Agriculture, élevage et lessive | |
| Boucan carré | Des Bayes | Dufailly | Alexis Anouce | 1,5 | 157 | Palma | Rivière | Pérègne | 179 | 1,055 | 1055 | Agriculture, élevage et lessive | |
| Boucan carré | Des Bayes | Cassorné | Henry Moncé | 1 | 217 | Cassorné | Source | Pérègne | | | | Usages domestiques, lessive, bain | |
| Boucan carré | Des Bayes | Miguel | Jeanty A. Montas | 1,12 | 163 | Miguel | Source | Pérègne | | | | Usages domestiques, lessive, bain | |
| Thomonde | 1è section Cerca1 | Carrefour vèvè | Roosvelt Remy | 3 | 271 | Rivière de Thomonde | Rivière | Pérègne | 252 | 0,4 | 400 | toutes sortes d'usages sauf consommation | Pas de pts d'eau souterraine |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-------------------|----------------|----------------------------------|-----|-----|-----------------------|--------------|---------------|-----|-------|------|--|------------------------------|
| Thomonde | 1è section Cerca1 | Cerca 1 | Roosvelt Remy | 5 | 248 | Rivière de Thomonde | Ravine | temporaire | 243 | 0 | 0 | toutes sortes d'usages sauf consommation | Pas de pts d'eau souterraine |
| Thomonde | savanette cabral | Agua cymith | Jn Joseph Benjamin | 4 | 296 | Rivière Roche Blanche | Rivière | Pérénne | 271 | 0,405 | 405 | sauf consommation | Pas de pts d'eau souterraine |
| | | | | | | Ravine Agua Cymith | Ravine | temporaire | 281 | 0 | 0 | | |
| | | | | | | mare Agua Cymith | mare | temporaire | 278 | 0 | 0 | | |
| Thomonde | Savanette Cabral | Nifiène | Parcelle démonstration (ACADETH) | 0,3 | 328 | Nifiène | Ravine | Pérénne | | | | Lessive, bain, élevage | |
| Thomonde | Tierra Muscady | Nan Kas | Baldé Antoine | 10 | 264 | Jecroix | Ravine | Pérénne | 305 | | | élevage | |
| Maissade | Narang | Dos bois pin | Gilmus Waldec | 1 | 363 | Rio Frio | Rivière | Pérénne | 264 | 2 | 2000 | Agriculture, élevage et lessive | Capacite d'irriguer |
| | | | | | | Pompe dos sirouel | Pompe à bras | Fonctionnelle | | | | Activites domestiques | Un peu eloigne du verger |
| Maissade | Narang | Gaza | Jeune Abias | 1,5 | 341 | Rio Frio | Rivière | Pérénne | 264 | 2 | 2000 | Agriculture, élevage et lessive | Capacite d'irriguer |
| | | | | | | Pompe dos sirouel | Pompe à bras | Fonctionnelle | | | | Activites domestiques | Près du verger |
| Maissade | Narang | Dos bois pin | Gilmus Waldec | 1,5 | 326 | Rio Frio | Rivière | Pérénne | 264 | 2 | 2000 | Agriculture, élevage et lessive | Capacite d'irriguer |
| | | | | | | pompe nan terasse | Pompe à bras | | | | | | Près du verger |
| Cerca Cavajal | Rang | Bois Couleuvre | Tony Jean Pierre | 2 | 455 | Samana | Rivière | Pérénne | 470 | 0,13 | 130 | Lessive, bain, élevage | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|------|-------------------------|-------------------|------|-----|-----------|---------|------------|-----|-------|----|------------------------|--|
| Cerca Cavajal | Rang | Latapis | Timothée Moncher | 1,25 | 480 | | | | | | | | |
| Cerca Cavajal | Rang | Jean Bernard | Jean Avner | 2 | 456 | Uguy | Rivière | Pérénne | 444 | 0,047 | 47 | Lessive, bain, élevage | |
| Cerca Cavajal | Rang | Calabraise (Dlonan Fèy) | Oxamar Louis-Jean | 0,8 | 464 | Papyè | Ravine | Temporaire | | | | | |
| Cerca Cavajal | Rang | Calabraise | Louis Jean Oxcène | 1 | 472 | Cayemitte | Rivière | Pérénne | 454 | 0,032 | 32 | élevage, bain | |

Annexe 2 – Valeurs de la variable de Gauss (u)

(Probabilités pour que u soit supérieur ou égal à...)

| u | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0,0 | 0, | 50 000 | 49 601 | 49 202 | 48 803 | 48 405 | 48 006 | 47 608 | 47 210 | 46 812 | 46 414 |
| 0,1 | | 46 017 | 45 620 | 45 224 | 44 828 | 44 433 | 44 038 | 43 644 | 43 251 | 42 858 | 42 465 |
| 0,2 | | 42 074 | 41 683 | 41 294 | 40 905 | 40 517 | 40 129 | 39 743 | 39 358 | 38 974 | 38 591 |
| 0,3 | | 38 209 | 37 828 | 37 448 | 37 070 | 36 693 | 36 317 | 35 942 | 35 569 | 35 197 | 34 827 |
| 0,4 | | 34 458 | 34 090 | 33 724 | 33 360 | 32 997 | 32 636 | 32 276 | 31 918 | 31 561 | 31 207 |
| 0,5 | | 30 854 | 30 503 | 30 153 | 29 806 | 29 460 | 29 116 | 28 774 | 28 434 | 28 096 | 27 760 |
| 0,6 | | 27 425 | 27 093 | 26 763 | 26 435 | 26 109 | 25 785 | 25 463 | 25 143 | 24 825 | 24 510 |
| 0,7 | | 24 196 | 23 885 | 23 576 | 23 270 | 22 965 | 22 663 | 22 363 | 22 065 | 21 770 | 21 476 |
| 0,8 | | 21 186 | 20 897 | 20 611 | 20 327 | 20 045 | 19 766 | 19 489 | 19 215 | 18 943 | 18 673 |
| 0,9 | | 18 406 | 18 141 | 17 879 | 17 619 | 17 361 | 17 106 | 16 853 | 16 602 | 16 354 | 16 109 |
| 1,0 | | 15 866 | 15 625 | 15 386 | 15 151 | 14 917 | 14 686 | 14 457 | 14 231 | 14 007 | 13 786 |
| 1,1 | | 13 567 | 13 350 | 13 136 | 12 924 | 12 714 | 12 507 | 12 302 | 12 100 | 11 900 | 11 702 |
| 1,2 | | 11 507 | 11 314 | 11 123 | 10 935 | 10 749 | 10 565 | 10 383 | 10 204 | 10 027 | 98 525 |
| 1,3 | 0,0 | 96 800 | 95 098 | 93 418 | 91 759 | 90 123 | 88 508 | 86 915 | 85 343 | 83 793 | 82 264 |
| 1,4 | | 80 757 | 79 270 | 77 804 | 76 359 | 74 934 | 73 529 | 72 145 | 70 781 | 69 437 | 68 112 |
| 1,5 | | 66 807 | 65 522 | 64 255 | 63 008 | 61 780 | 60 571 | 59 380 | 58 208 | 57 053 | 55 917 |
| 1,6 | | 54 799 | 53 699 | 52 616 | 51 551 | 50 503 | 49 471 | 48 457 | 47 460 | 46 479 | 45 514 |
| 1,7 | | 44 565 | 43 633 | 42 716 | 41 815 | 40 930 | 40 059 | 39 204 | 38 364 | 37 538 | 36 727 |
| 1,8 | | 35 930 | 35 148 | 34 380 | 33 625 | 32 884 | 32 157 | 31 443 | 30 742 | 30 054 | 29 379 |
| 1,9 | | 28 717 | 28 067 | 27 429 | 26 803 | 26 190 | 25 588 | 24 998 | 24 419 | 23 852 | 23 295 |
| 2,0 | | 22 750 | 22 216 | 21 692 | 21 178 | 20 675 | 20 182 | 19 699 | 19 226 | 18 763 | 18 309 |
| 2,1 | | 17 864 | 17 429 | 17 003 | 16 586 | 16 177 | 15 778 | 15 386 | 15 003 | 14 629 | 14 262 |
| 2,2 | | 13 903 | 13 553 | 13 209 | 12 874 | 12 545 | 12 224 | 11 911 | 11 604 | 11 304 | 11 011 |
| 2,3 | | 10 724 | 10 444 | 10 170 | 99 031 | 96 419 | 93 867 | 91 375 | 88 940 | 86 563 | 84 242 |
| 2,4 | 0,0 | 81 975 | 79 763 | 77 603 | 75 494 | 73 436 | 71 428 | 69 469 | 67 557 | 65 691 | 63 872 |
| 2,5 | | 62 097 | 60 366 | 58 677 | 57 031 | 55 426 | 53 861 | 52 336 | 50 849 | 49 400 | 47 988 |
| 2,6 | | 46 612 | 45 271 | 43 965 | 42 692 | 41 453 | 40 246 | 39 070 | 37 926 | 36 811 | 35 726 |
| 2,7 | | 34 670 | 33 642 | 32 641 | 31 667 | 30 720 | 29 798 | 28 901 | 28 028 | 27 179 | 26 354 |
| 2,8 | | 25 551 | 24 771 | 24 012 | 23 274 | 22 557 | 21 860 | 21 182 | 20 524 | 19 884 | 19 262 |
| 2,9 | | 18 658 | 18 071 | 17 502 | 16 948 | 16 411 | 15 889 | 15 382 | 14 890 | 14 412 | 13 949 |

Annexe 3 – Coefficient de conversion

3.1 – Coefficient de conversion mensuel

| Mois | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec |
|--------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Pluviométrie (mm) | 36,3 | 43,0 | 88,0 | 202,5 | 358,0 | 230,0 | 170,2 | 229,9 | 237,9 | 256,2 | 100,3 | 33,5 |
| Conversion | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,6 | 1,0 | 0,6 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,3 | 0,1 |

3.2 – Coefficient de conversion des pluies 25 ans et Centennal en débits 25 ans et centennal

| P100/10 | P25/P10 |
|---------|---------|
| 1,2 | 1,08 |