Document public

Programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines de Mayotte – 6ème campagne de forage de Mayotte. Propositions d'implantations des forages

Rapport final

BRGM/RP-63837-FR
Septembre 2014

Syndicat Intercommunal d'Eau et d'Assainissement de Mayotte

Géosciences pour une Terre durable

Document public

Programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines de Mayotte – 6ème campagne de forage de Mayotte. Propositions d'implantations

Rapport final

BRGM/RP-63837-FR
Septembre 2014

Étude réalisée dans le cadre du projet
de Service public du BRGM PSP13MAY53

R. Coulomb
Avec la collaboration de
M. Parizot

Vérificateur :	**Approbateur :**
Nom : B. VITTECOQ	Nom : P. PUVILLAND
Date : 28/08/2014	Date : 01/09/2014
Signature :	Signature :

Le système de management de la qualité et de l'environnement est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Mots-clés : Eau souterraine, hydrogéologie, forage, géologie, géophysique, Mayotte.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Coulomb R., Parizot M. (2014) – Programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines de Mayotte – 6ème campagne de forage de Mayotte. Propositions d'implantations. Rapport final. BRGM/RP-63837-FR, 82 p., 27 ill., 11 tbl., 3 ann., 1 CD.

© BRGM, 2014, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Dans le cadre de la 6ème campagne de forage et d'exploitation des eaux souterraines de Mayotte, le BRGM a été sollicité par le SIEAM pour apporter son aide scientifique et technique et son expertise géologique, géophysique et hydrogéologique dans le but de proposer et de suivre sa réalisation.

Pour répondre aux attentes du SIEAM, ce rapport présente 10 propositions de sites pour la prospection des eaux souterraines. L'implantation de ces 10 sites a été principalement basée sur :

- les données hydrogéologiques précédemment récoltées et interprétées dans les rapports de caractérisation hydrogéologiques (RP-59550-FR et PR-61757-FR),
- les données de géophysique héliportée (TDEM[1]) recueillies dans le cadre de la mise à jour de la carte géologique de Mayotte,
- les résultats de la 5ème campagne de recherche et d'exploitation des eaux souterraines de Mayotte,
- les contraintes d'accessibilité et foncières.

Les 10 sites proposés sont les suivants :

Dénomination	Commune	Profondeur (m)	Probabilité de productivité	Accès	Foncier
Ouroveni F3 ou	Ouangani	150	++	+++	+++
Ouroveni F4	Ouangani	150	++	++	+
Mronabéja F3	Kani-Kéli	150	+++	+++	+
Ylang Ylang F1	Mtsamboro	100 - 120	+++	+	+++
Bouyouni-Méresse F2	Bandraboua	140	++	++	+++
Mrowalé F1	Tsingoni	120	+++	++	+
Bandrélé F2	Bandrélé	150	+	++	+++
Ankétabé F1	Mtsangamouji	150	+++	+	+
Mandani F1	Tsingoni	125	++	++	+
Mbouini F1	Kani-Kéli	120 - 150	++	++	+
Mitséni F1	Bandraboua	150	+	+++	+

[1] Time- Domain Electromagnetism

Cependant, compte tenu de la forte nécessité de mobiliser de nouvelles ressources en eau souterraines dans les prochaines années, le BRGM pourra, si la demande en est faite, proposer rapidement de nouvelles implantations pour la recherche d'eau souterraine.

Sommaire

1. Contexte et objectifs 9

2. Méthodologie de la prospection.....11

3. Propositions d'implantations des forages d'exploitation.....13

3.1. SECTEUR SUD 13
3.1.1. Site de Mbouini 13
3.1.2. Site de Mronabeja.....16
3.1.3. Site de Bandrélé 19

3.2. SECTEUR CENTRE 22
3.2.1. Site de Ouroveni 22
3.2.2. Site de Mandani.....25

3.3. SECTEUR NORD 27
3.3.1. Site de Bouyouni Méresse 27
3.3.2. Site de Mitséni 29
3.3.3. Site de Mrowalé 31
3.3.4. Site Ylang Ylang 34
3.3.5. Site Ankétabé 37

4. CONCLUSION 41

5. Bibliographie 43

Liste des illustrations

Illustration 1 : Localisation des profils géophysiques et du forage proposé sur le site de Mbouini. 13

Illustration 2 : Profil de Mbouini - Coupes de résistivité inversées (RP-61757-FR). 14

Illustration 3 : Coupes TDEM interprétées sur le secteur de Mbouini (RP-61757-FR). 15

Illustration 4 : Localisation des profils géophysiques et du forage proposé sur le site de Mronabéja. 17

Illustration 5 : Profil de Mronabéja - Coupes de résistivité inversées (RP-61757-FR). 18

Illustration 6 : Coupes TDEM interprétées sur le secteur de Mronabéja (RP-61757-FR). 19

Illustration 7 : Localisation des profils géophysiques et du forage proposé sur le site de Bandrélé. 20

Illustration 8 : Profil de Bandrélé – Coupes de résistivité inversées (RP-61757-FR). 21

Illustration 9 : Coupes TDEM interprétées sur le secteur de Bandrélé (RP-61757-FR). 22

Illustration 10 : Localisation des profils géophysiques et du forage proposé sur le site de Ouroveni. 23

Illustration 11 : Coupes de résistivité inversées (RP-61757-FR). 24

Illustration 12 : Coupe TDEM interprétée sur le secteur de Ourovéni (RP-61757-FR). 25

Illustration 13 : Localisation des profils géophysiques et du forage proposé sur le site de Mandani. 26

Illustration 14 : Coupes TDEM interprétées sur le secteur de Mandani (RP-61757-FR). 27

Illustration 15 : Localisation du profil géophysique et du forage proposé sur le site de Bouyouni-Méresse F2. 28

Illustration 16 : Coupe TDEM interprétée sur le secteur de Bouyouni Méresse (RP-59550-FR). 29

Illustration 17 : Localisation du profil géophysique et du forage proposé sur le site de Mitséni F1. 30

Illustration 18 : Coupe TDEM interprétée sur le secteur de Mitséni (RP-59550-FR). 31

Illustration 19 : Localisation des profils géophysiques et du forage proposé sur le site de Mrowalé. 32

Illustration 20 : Profil de Mrowalé 1. Sections profondeur de résistivités calculées, résultats d'inversion du panneau électrique de Mrowalé1. De bas en haut : dispositif WS, dispositif DD et combinaison DD et WS (RP-59550-FR). 33

Illustration 21 : Coupes TDEM interprétées sur le secteur de Mrowalé (RP-59550-FR). 34

Illustration 22 : Localisation des profils géophysiques et du forage proposé sur le site Ylang Ylang. 35

Illustration 23 : Site amont du piézomètre de Dzoumonyé. Sections profondeur de résistivités calculées, résultats d'inversion du panneau électrique en amont du piézomètre de Dzoumonyé. De bas en haut : dispositif WS, dispositif DD et combinaison DD et WS (RP-59550-FR). 36

Illustration 24 : Coupes TDEM interprétées sur le secteur de Mrowalé (RP-59550-FR). 37

Illustration 25 : Localisation du profil géophysique et du forage proposé sur le site d'Ankétabé. 38

Illustration 26 : Coupe TDEM interprétée sur le secteur de Ankétabé (RP-59550-FR). 39

Illustration 27 : Carte de localisaiton des implantation proposées pour les forages de la 6ème campagne de forage. 42

Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques du forage proposé Mbouini F1 (système de projection RGM04_UTM_38s). 15

Tableau 2 : Caractéristiques du forage proposé Mronabéja F3 (système de projection RGM04_UTM_38s). 19

Tableau 3 - Caractéristiques du forage proposé Bandrélé F2 (système de projection RGM04_UTM_38s). 22

Tableau 4 : Caractéristiques du forage proposé Ouroveni F4 (système de projection RGM04_UTM_38s). 25

Tableau 5 : Caractéristiques du forage proposé Mandani F1 (système de projection RGM04_UTM_38s. 27

Tableau 6 : Caractéristiques du forage proposé Bouyouni-Méresse F2 (système de projection RGM04_UTM_38s). 29

Tableau 7 : Caractéristiques du forage proposé Mitséni F1 (système de projection RGM04_UTM_38s). 31

Tableau 8 : Caractéristiques du forage proposé Mrowalé F1 (système de projection RGM04_UTM_38s). 34

Tableau 9 : Caractéristiques du forage proposé Ylang Ylang F1 (système de projection RGM04_UTM_38s). 37

Tableau 10 : Caractéristiques du forage proposé Ankétabé F1 (système de projection RGM04_UTM_38s). 39

Tableau 11 : Tableau récapitulatif des sites proposés pour la prospection des eaux souterraines 41

Liste des annexes

Annexe 1 Coupes géologiques des ouvrages existants 45

Annexe 2 Extrait cadastral des 10 sites de forage 57

Annexe 3 Localisation des lignes de vol et des mesures TDEM pour chaque site étudié 71

1. Contexte et objectifs

L'approvisionnement en eau potable de la population mahoraise se répartie ainsi :

- 78% à partir des eaux de surface (cours d'eau et retenues collinaires),
- 17% à partir des ressources souterraines,
- 5% à partir de l'usine de dessalement de Petite Terre.

Ces dernières années, Mayotte a non seulement souffert de périodes exceptionnellement sèches (2010-2011, 2012-2013) mais a aussi vu une augmentation importante de sa population, associée à une augmentation de la consommation d'eau, liée à l'évolution des modes de vie. La demande en eau est donc en croissance rapide dans un contexte de ressources limitées et contraintes. Sous la pression des urgences, d'importants travaux ont d'ores et déjà était réalisés avec notamment la 5ème campagne d'exploitation des eaux souterraines par forages (2011 – 2013 ; 8 forages). Cependant, et malgré la réussite de cette campagne, ces premiers travaux réalisés ne sont pas encore à la hauteur des enjeux d'approvisionnement. Dans un contexte général de changement climatique et d'accentuation des phénomènes extrêmes (sécheresse, cyclone), il est indispensable dans les années à venir de mobiliser de nouvelles ressources et d'en assurer la protection.

A Mayotte, où les ressources en eau superficielles sont d'ores et déjà largement exploitées, les eaux souterraines représentent une ressource mieux répartie sur l'ensemble du territoire, plus proche des besoins et moins vulnérables aux pollutions. De plus, la diversification des ressources exploitées (eaux de rivières, retenues collinaires et forages) participe à la sécurisation de l'approvisionnement.

Dans ce contexte, et dans le cadre de ses missions de service public, le BRGM a été sollicité par le SIEAM[2] pour apporter son aide scientifique et technique et son expertise géologique, géophysique et hydrogéologique dans le but de proposer et de suivre la réalisation d'une 6ème campagne de recherche et d'exploitation des eaux souterraines de l'île. Cette campagne prévoit la réalisation de 5 forages.

Les objectifs du présent rapport sont donc :

- de présenter succinctement la méthodologie utilisée pour sélectionner les sites de prospection hydrogéologique,
- de proposer au SIEAM 10 sites répartis sur l'ensemble de l'île pour la prospection des eaux souterraines.

[2] Syndicat Intercommunal des Eaux et de l'Assainissement de Mayotte

2. Méthodologie de la prospection

Les 10 sites de prospections des eaux souterraines choisis pour cette 6ème campagne de forage sont tous issu des projets de caractérisation hydrogéologiques des potentiels en eau souterraine des secteurs nord-ouest et centre-sud de Mayotte (rapports RP-59550-FR et PR-61757-FR).

Ces études ont, entre autre, débouché sur la sélection de 28 sites de prospection des eaux souterraines. L'implantation de ces 28 sites s'est basée :

- en premier lieu sur les modèles hydrogéologiques conceptuels obtenus, dans le cadre des études de caractérisation hydrogéologiques, à partir des sondages de géophysique héliportés (TDEM) ;
- dans un second temps, et toujours dans le cadre des études de caractérisation hydrogéologiques, des panneaux électriques au sol ont été déployés et ont permis de déterminer, le long de chaque profil, l'emplacement le plus propice à la prospection d'eau souterraine par forage.

La 6ème campagne de prospection des eaux souterraines ne prévoyant la réalisation que de 5 forages, une sélection parmi ces 28 sites a dû être opérée. Pour ce faire, les 28 sites sélectionnés ont été comparés au regard des résultats des précédentes campagnes de forage et notamment au regard des résultats hydrogéologiques obtenus. Pour finir, une étude de terrain a été menée sur chaque site afin de prendre à la fois en compte les contraintes d'accessibilité et cadastrales.

Ainsi, 10 sites présentant les potentiels hydrogéologiques les plus prometteurs, les contraintes d'accessibilité et les contraintes cadastrales les moins importantes, ont été sélectionnés.

3. Propositions d'implantations des forages d'exploitation

3.1. SECTEUR SUD

3.1.1. Site de Mbouini

Ce secteur se situe au sud de l'île de Mayotte, entre le mont Choungui et le village de Mbouini (commune de Kani-Kéli), dans la vallée de la Mroni Bérambo. Aucun ouvrage souterrain de plus de 4 mètres de profondeur n'a jamais été réalisé dans ce secteur.

Toutefois, des investigations géophysiques, géologiques et hydrogéologiques ont été réalisées sur ce secteur en 2013 (rapport BRGM/RP-61757-FR). La coupe de résistivité réalisée est présentée dans l'Illustration 2. Trois coupes de résistivité réalisées à partir des mesures géophysiques héliportées sont présentées en Illustration 3. La localisation exacte de ces 4 coupes est présentée dans l'Illustration 1.

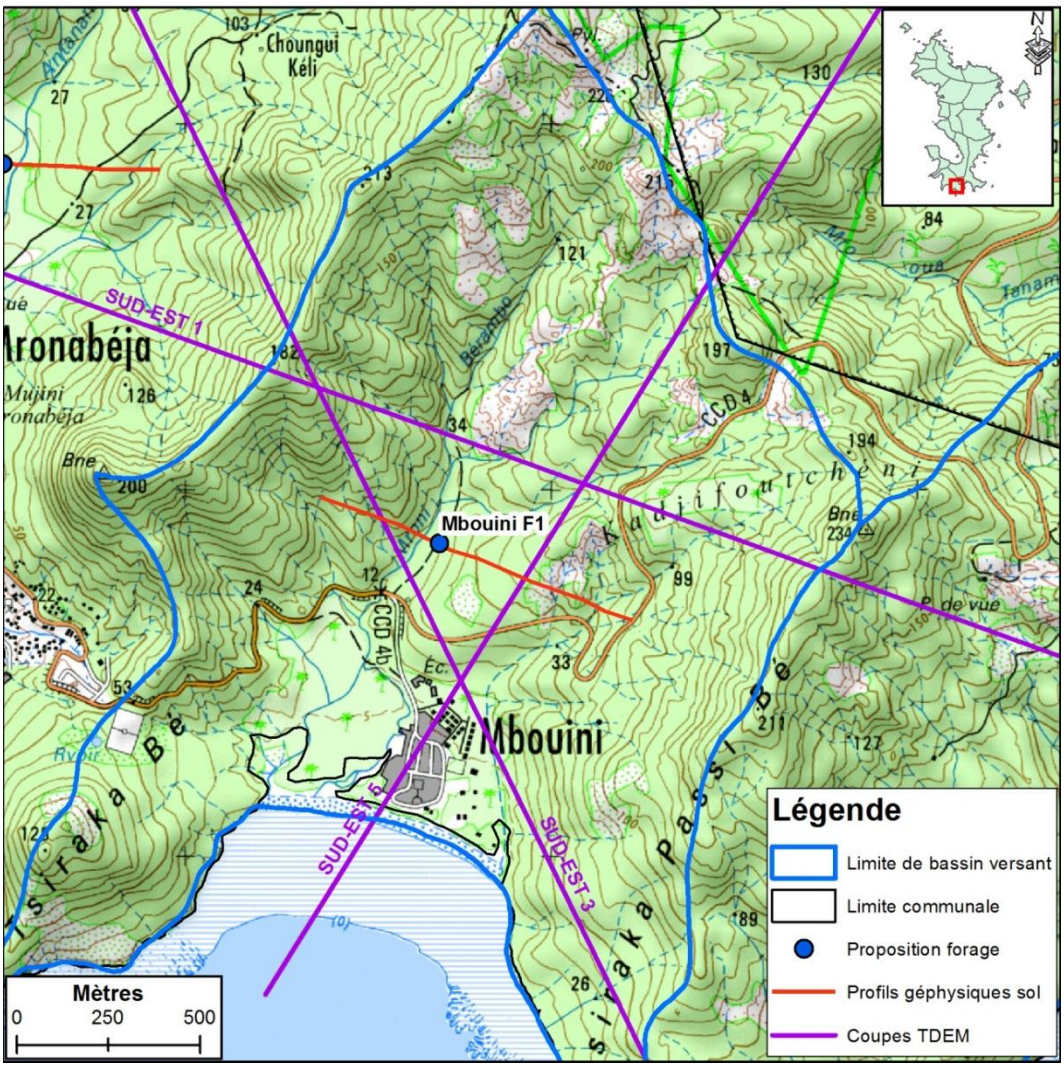


Illustration 1 : Localisation des profils géophysiques et du forage proposé sur le site de Mbouini.

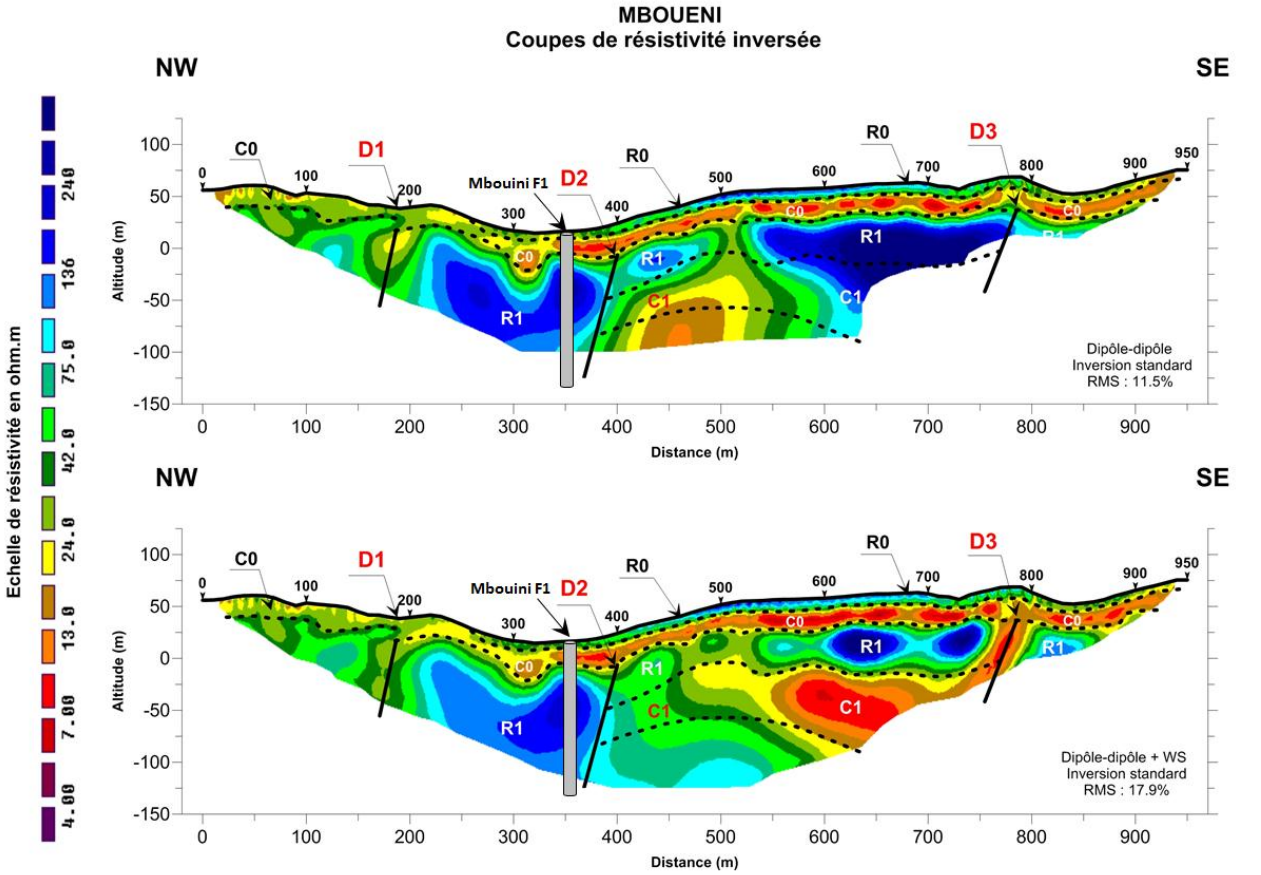


Illustration 2 : Profil de Mbouini - Coupes de résistivité inversées (RP-61757-FR).

Cette coupe géophysique met notamment en évidence la présence d'un horizon résistant noté R1 dont la résistivité est comprise entre 30 et 300 ohm.m. Cet horizon a été détecté entre la discontinuité D1 et l'extrémité SE du profil pour des épaisseurs variant de 25 à 80 mètres. Son épaisseur est maximale entre les discontinuités D1 et D2. Dans ce compartiment, le mur de la structure R1 n'a pas été atteint par les coupes de résistivité inversées. Les coupes TDEM Illustration 3 permettent quant à elles d'imager le mur de cette formation vers 120 – 140 m de profondeur. Celui-ci, noté C3 sur la coupe Sud-Est 1 pourrait correspondre au substratum ancien.

L'horizon R1 serait quant à lui interprété comme une formation laviques saine potentiellement aquifère pouvant correspondre à une paléovallée.

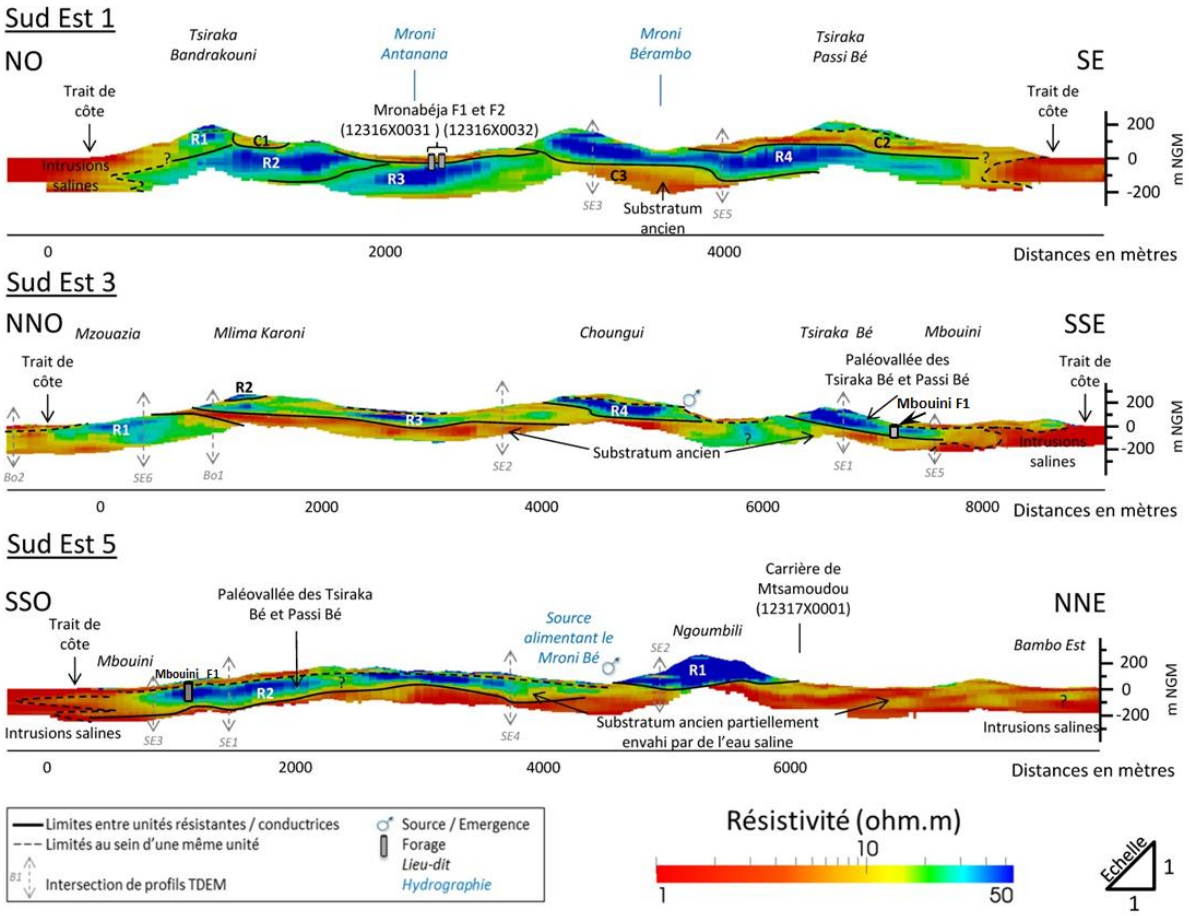


Illustration 3 : Coupes TDEM interprétées sur le secteur de Mbouini (RP-61757-FR).

L'emplacement du forage proposé (site Mbouini F1, voir Illustration 1) prend en compte les contraintes d'accessibilité et d'aménagement potentielles. L'emplacement proposé se situe en outre au niveau de l'abscisse 350 des coupes de résistivité inversées Illustration 2. Le Tableau 1 regroupe les différentes caractéristiques du forage Mbouini F1 proposé.

Site	X (m)	Y (m)	Altitude (m NGM)	Profondeur (m)	Cote cible (m NGM)
Mbouini – F1	514 926	8 564 592	18	120-150	-25 à - 125

Tableau 1 : Caractéristiques du forage proposé Mbouini F1 (système de projection RGM04_UTM_38s).

3.1.2. Site de Mronabeja

Ce secteur se situe au sud de l'île de Mayotte, entre le mont Choungui et le village de Mronabéja (commune de Kani-Kéli), dans la vallée de la Mroni Antanana, à une altitude de 15 m NGM (voir Illustration 4).

Deux forages ont déjà été réalisés dans cette vallée :

- le forage de Mronabéja 1 (12316X0031/MRO1) réalisé durant la première campagne de forage de reconnaissance de Mayotte en 1990-1991 (R35165 REU 4S 92 – 1992). Ce forage de petit diamètre (4,5 pouces) a été réalisé dans le but d'une reconnaissance des nappes d'eau souterraines de l'île. La coupe géologique relevée lors de sa réalisation est donnée en Annexe 1. Le forage a rencontré vers 20 m de profondeur une nappe captive dont le niveau statique est proche du sol. L'aquifère rencontré témoigne d'une perméabilité relativement bonne (évaluée à 1.10^{-4} m/s). Cet ouvrage a été transformé en piézomètre de surveillance des eaux souterraines du secteur ;
- le forage de Mronabéja 2 (12316X0032/MRONAB) a été réalisé durant la campagne de forage de 1999-2000 (BRGM/RP-50428-FR). Ce forage d'exploitation de 70 m de profondeur est situé à proximité du village de Mronabéja, à une altitude de 7 m NGM environ. La nappe dont le niveau se situe à -3,5 m/sol est captée entre 23,5 et 65,5 m de profondeur dans des scories et la partie fissurée des coulées basaltiques (voir coupe géologique Annexe 1). L'aquifère capté est caractérisé par une transmissivité de $5,5.10^{-4}$ m^2/s. Les pompages d'essai ainsi que des simulations à long terme ont permis de déterminer des débits d'exploitation prévisionnels de l'ordre de 25 m^3h, 20h/24. Actuellement, ce forage n'est que peu exploité pour deux raisons :
  - d'une part, l'hostilité de la population à l'utiliser en raison de son positionnement et de la conductivité de son eau en fait un ouvrage uniquement utilisé en secours,
  - d'autre part l'ouvrage semble en partie colmaté, certainement à cause de sa très faible utilisation.

En plus de ces informations, des investigations géophysiques, géologiques et hydrogéologiques ont été réalisées sur ce secteur en 2013 (rapport BRGM/RP-61757-FR). La coupe de résistivité réalisée est présentée en Illustration 5. Deux coupes de résistivité réalisées à partir des mesures géophysiques héliportées sont présentées en Illustration 6. La localisation exacte de ces 3 coupes est présentée dans l'Illustration 4.

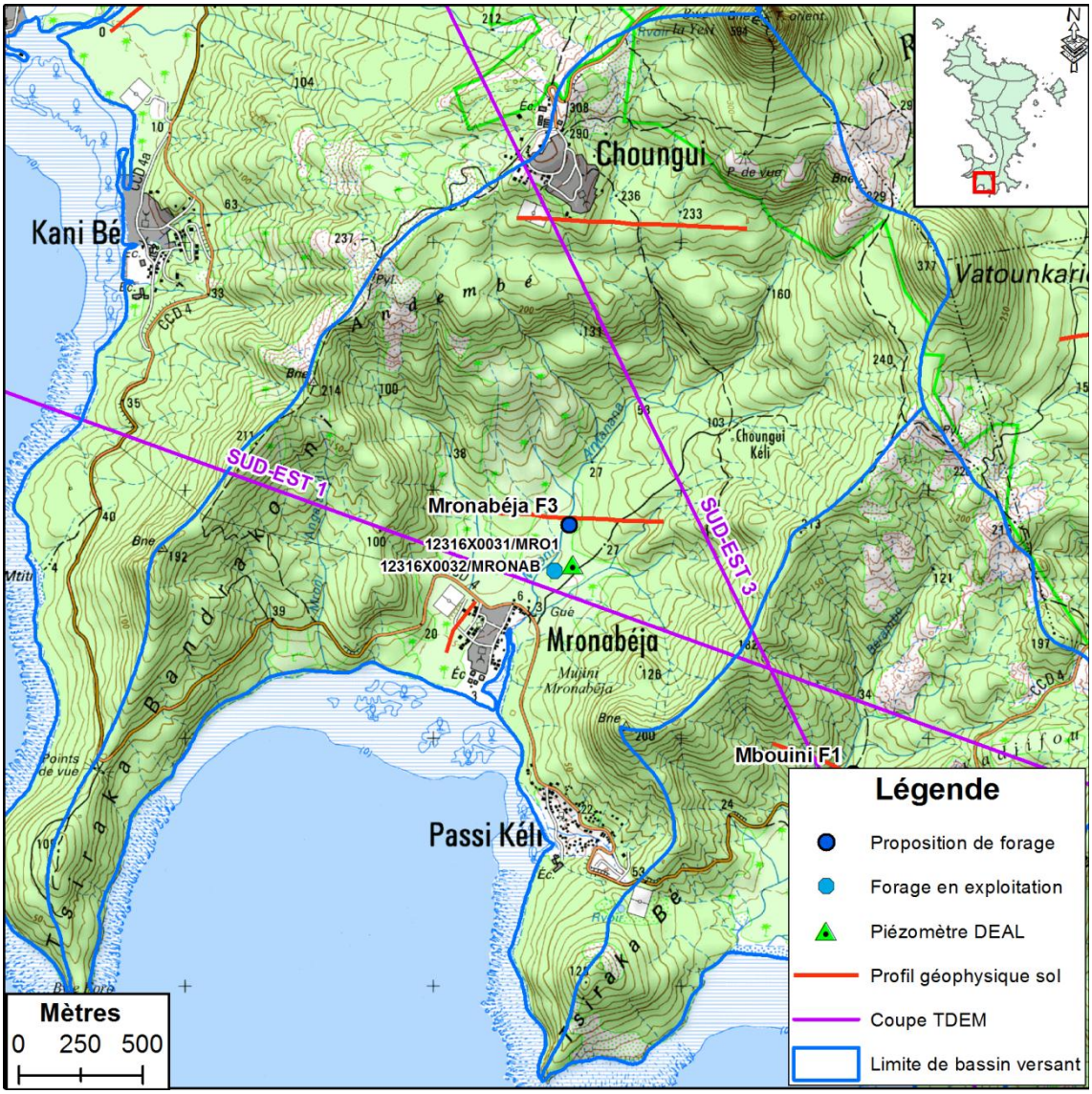


Illustration 4 : Localisation des profils géophysiques et du forage proposé sur le site de Mronabéja.

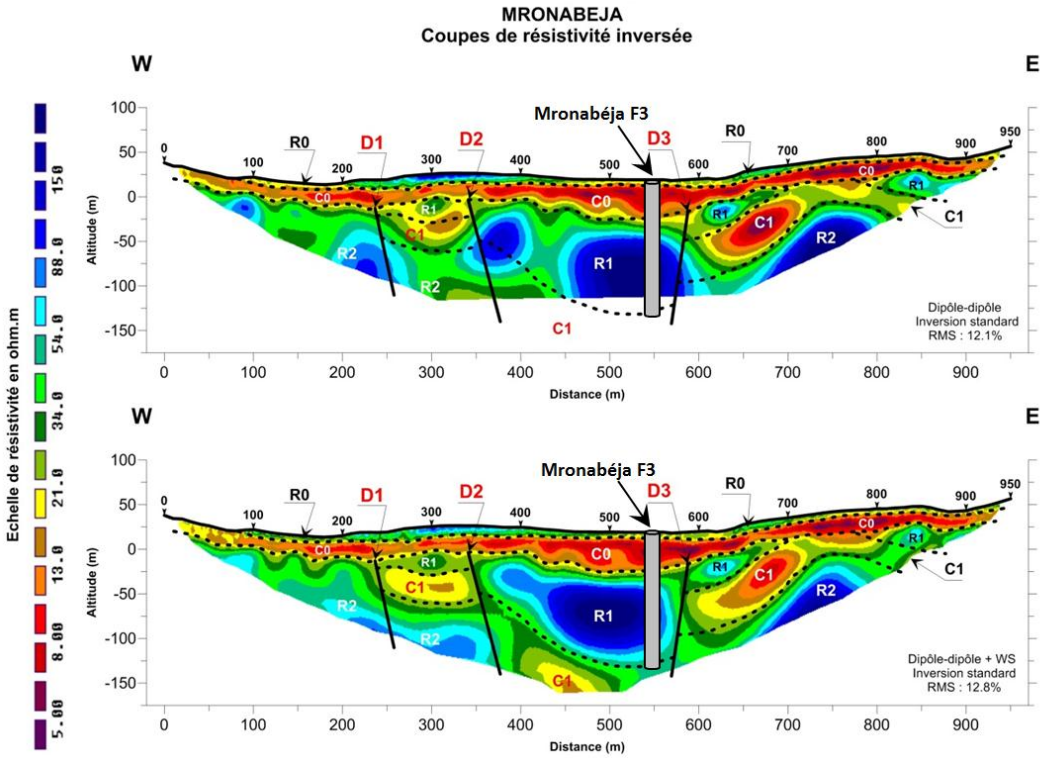


Illustration 5 : Profil de Mronabéja - Coupes de résistivité inversées (RP-61757-FR).

Le profil géophysique interprété met en évidence la présence d'un terrain résistant (noté R1) présent seulement à l'Est de la discontinuité D1. Les caractéristiques de cet horizon sont les suivantes :

- une résistivité comprise entre 25 et 200 ohm.m
- une épaisseur très variable, de 0 m (entre les abscisses 700 et 780 m) à plus de 100 m. Les plus fortes épaisseurs sont mises en évidence dans le compartiment D2-D3.

Cet horizon a été recoupé en forage et identifié comme des laves plus ou moins altérées/fissurées/zéolitisées et aquifères (captage AEP de Mronabéja 2 – 12316X0032). D'un point de vue géomorphologique, la présence d'une paléovallée identifiée par l'interprétation des données TDEM, a été confirmée en amont du village de Mronabéja. Les caractéristiques de cette paléovallée sont les suivantes :

- un axe centré sur l'abscisse 500 m,
- une largeur apparente de 500 m,
- une puissance de l'ordre de 100 à 120 m.

La discontinuité D1 peut être assimilée au flanc Ouest de la paléovallée.

Ce type de configuration peut potentiellement contenir un aquifère important. De plus, le potentiel hydrogéologique de la zone a déjà été démontré par les forages de Mronabéja F1 et F2. Le forage proposé prévoit de recouper sur toute sa hauteur la formation actuellement exploitée par Mronabéja F2 (12316X0032).

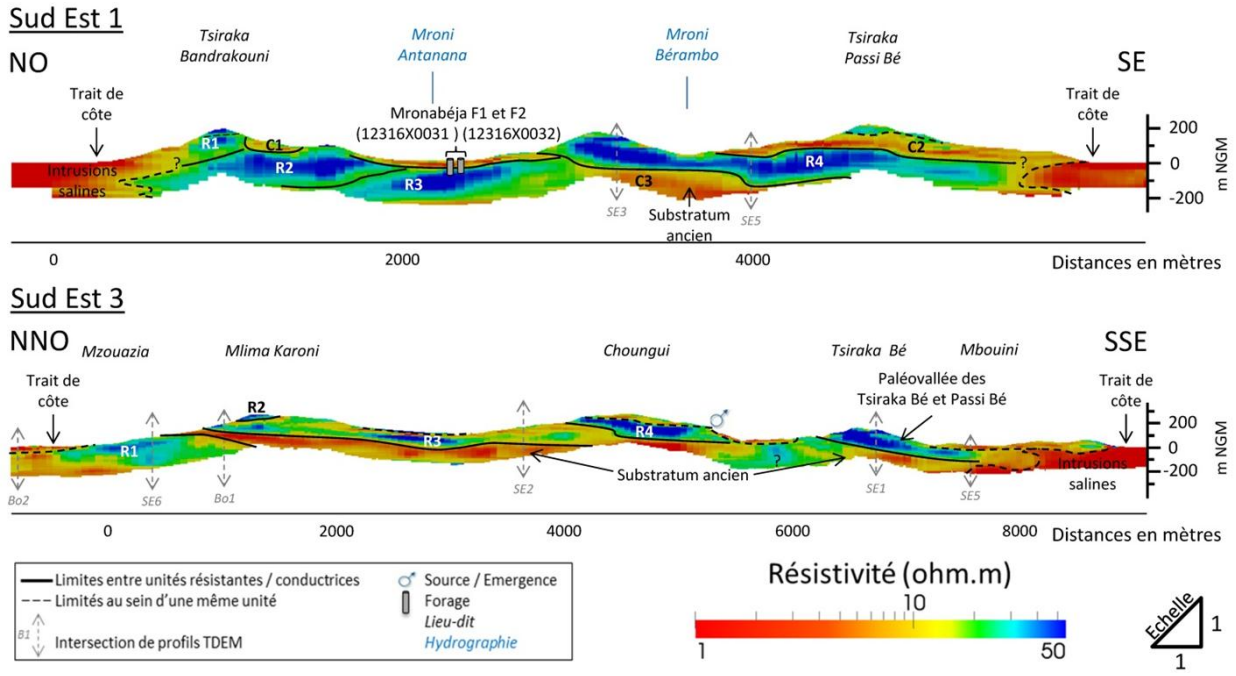


Illustration 6 : Coupes TDEM interprétées sur le secteur de Mronabéja (RP-61757-FR).

L'emplacement du forage proposé (site Mronabéja F3, voir Illustration 4) prend en compte les contraintes d'accessibilité et d'aménagement potentielles. L'emplacement proposé se situe en outre au niveau de l'abscisse 550 des coupes de résistivité inversées Illustration 5. Le Tableau 2 regroupe les différentes caractéristiques du forage Mronabéja F3 proposé

Site	X (m)	Y (m)	Altitude (m NGM)	Profondeur (m)	Cote cible (m NGM)
Mronabéja F3	513 781	8 565 598	15	150	-25 à - 125

Tableau 2 : Caractéristiques du forage proposé Mronabéja F3 (système de projection RGM04_UTM_38s).

3.1.3. Site de Bandrélé

Ce secteur se situe au sud-est de Mayotte, sur la commune de Bandrélé, en rive gauche de la Mro Oua Patsé, à une altitude de 49 m NGM.

Un forage a déjà été réalisé dans le secteur : le forage de Bandrélé-Dagoni (12313X0033/BAND ; voir coupe géologique en Annexe 1). Ce forage, situé à environ 400 m au sud de l'emplacement proposé pour le forage de Bandrélé F2, a été réalisé dans le cadre de la campagne 2001-2003 du programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines de Mayotte (voir rapport RP-52104-FR). Ce forage a présenté des résultats hydrogéologiques intéressants pour le secteur ainsi qu'une transmissivité de l'aquifère recoupé relativement bonne pour Mayotte (évaluée à $4{,}8.10^{-4}$ m²/s). Cependant, compte tenu de sa proximité avec le lagon (700 m) et du manque de connaissance de l'époque vis-à-vis des risques d'intrusions salines à Mayotte, ce forage n'a pas été mis en exploitation malgré son potentiel intéressant.

Des investigations géophysiques, géologiques et hydrogéologiques ont également été menées sur ce secteur en 2013 (rapport BRGM/RP-61757-FR). La coupe de résistivité réalisée à partir de données géophysiques sol est présentée en Illustration 8. Deux coupes de résistivité réalisées à partir des mesures géophysiques héliportées sont présentées en Illustration 9. La localisation exacte de ces 3 coupes est présentée dans l'Illustration 7.

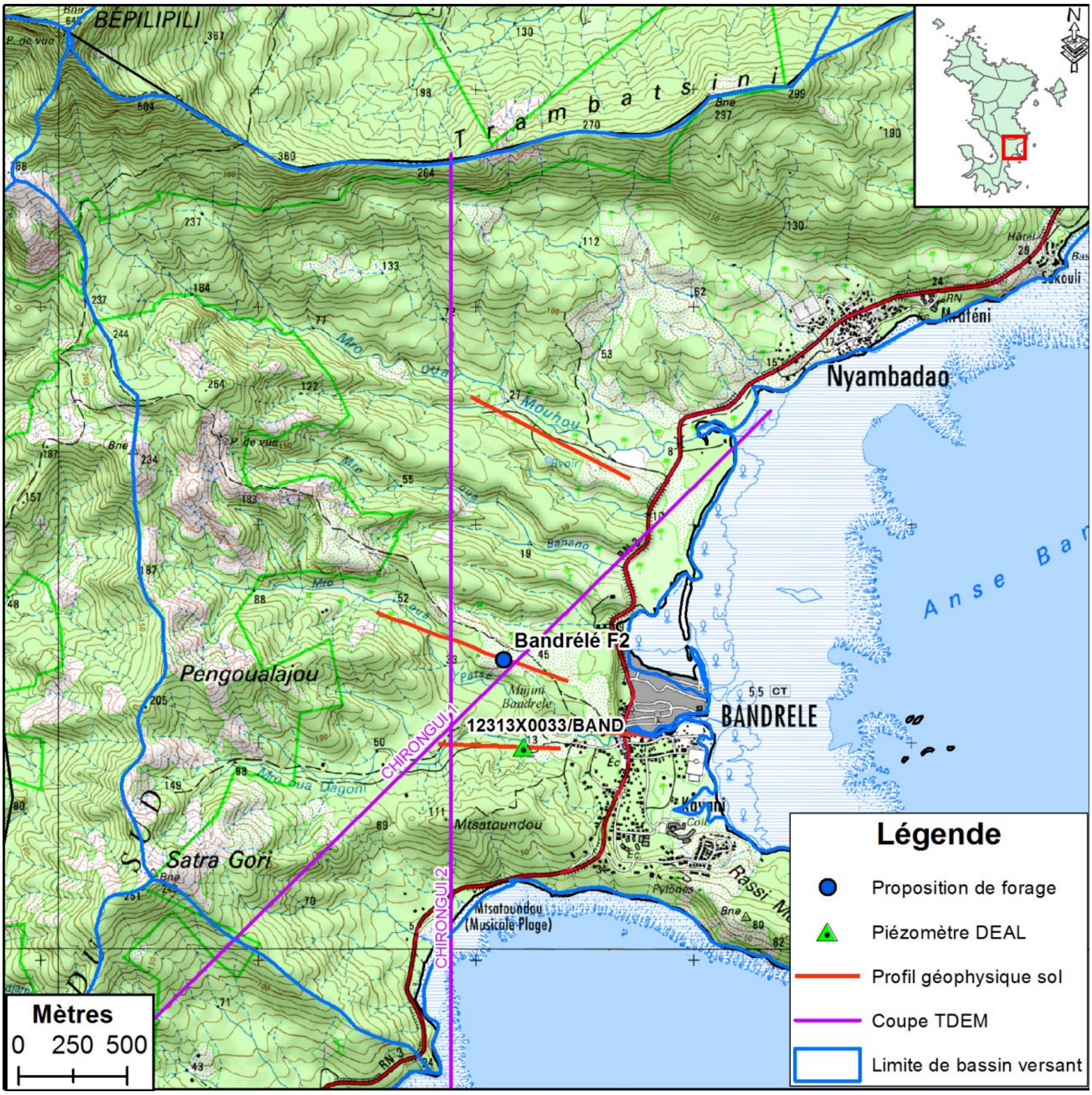


Illustration 7 : Localisation des profils géophysiques et du forage proposé sur le site de Bandrélé.

Les coupes de résistivités Illustration 8 mettent notamment en évidence un horizon résistant (noté R1) dont l'épaisseur varie entre 15 et environ 50 mètres. Cet horizon dont la résistivité est comprise entre 20 et 350 ohm.m n'a encore jamais été recoupé. Un second horizon, noté R2, dont la résistivité semble être supérieure à 200 ohm.m, est localisé environ 20 m en dessous de R1. Comme pour l'horizon R1, R2 n'a jamais été recoupé en forage.

L'objectif du forage de Bandrélé F2 sera de recouper ces deux entités résistantes mises en évidences par le panneau géophysique sol de Bandrélé. L'entité R1 devra être recoupée en intégralité tandis que l'entité R2 sera recoupée dans son intégralité seulement si elle s'avère productive.

Vis-à-vis d'une intrusion salines, le risque parait très limité compte tenu de la compartimentation des aquifères à Mayotte. De plus, les nouvelles données de géophysique aéroportées mettent assez clairement en évidence les interfaces eau douce/eau salée. Dans ce secteur, la coupe Chirongui 2 (Cf. Illustration 9) témoigne d'une intrusion saline très limitée sur le secteur. Malgré sa proximité avec le lagon (600 m) le forage de Bandrélé F2 ne devrait donc pas présenter de risque vis-à-vis d'une intrusion saline.

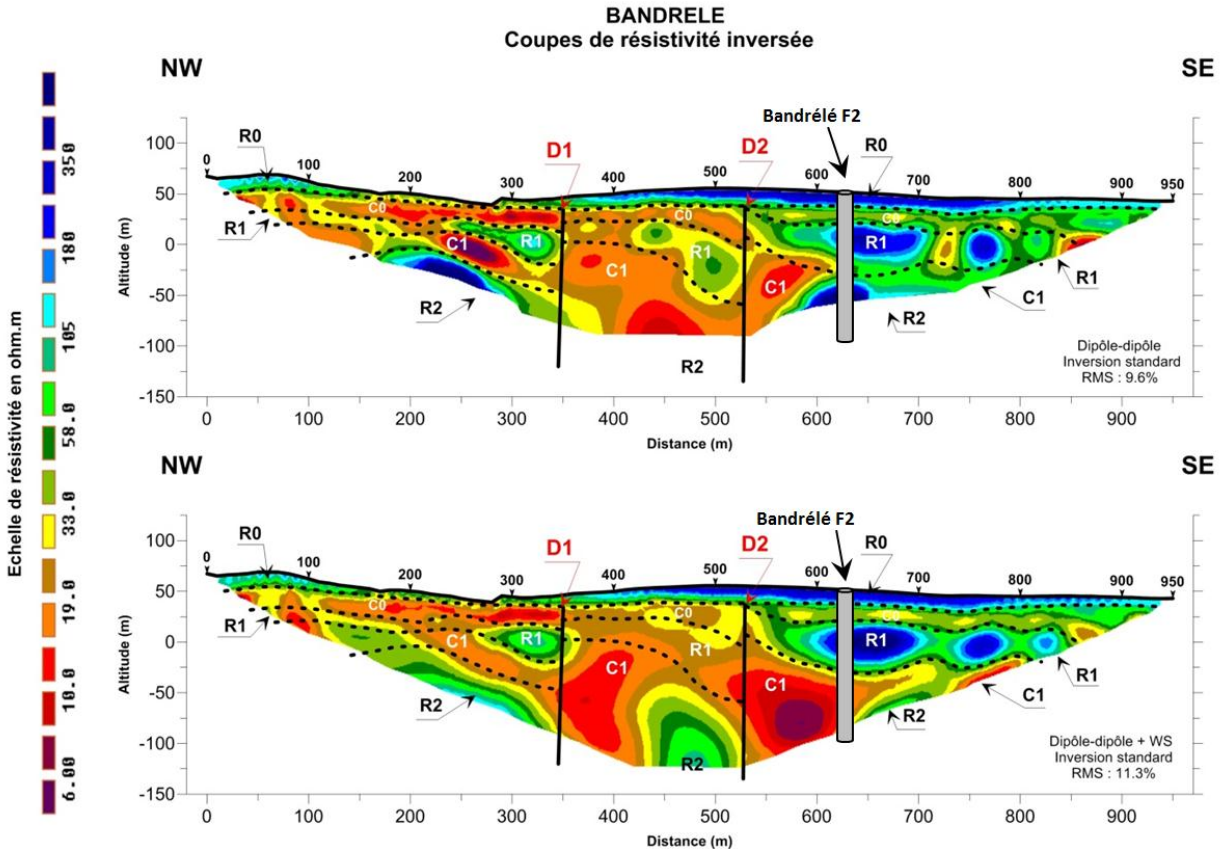


Illustration 8 : Profil de Bandrélé – Coupes de résistivité inversées (RP-61757-FR).

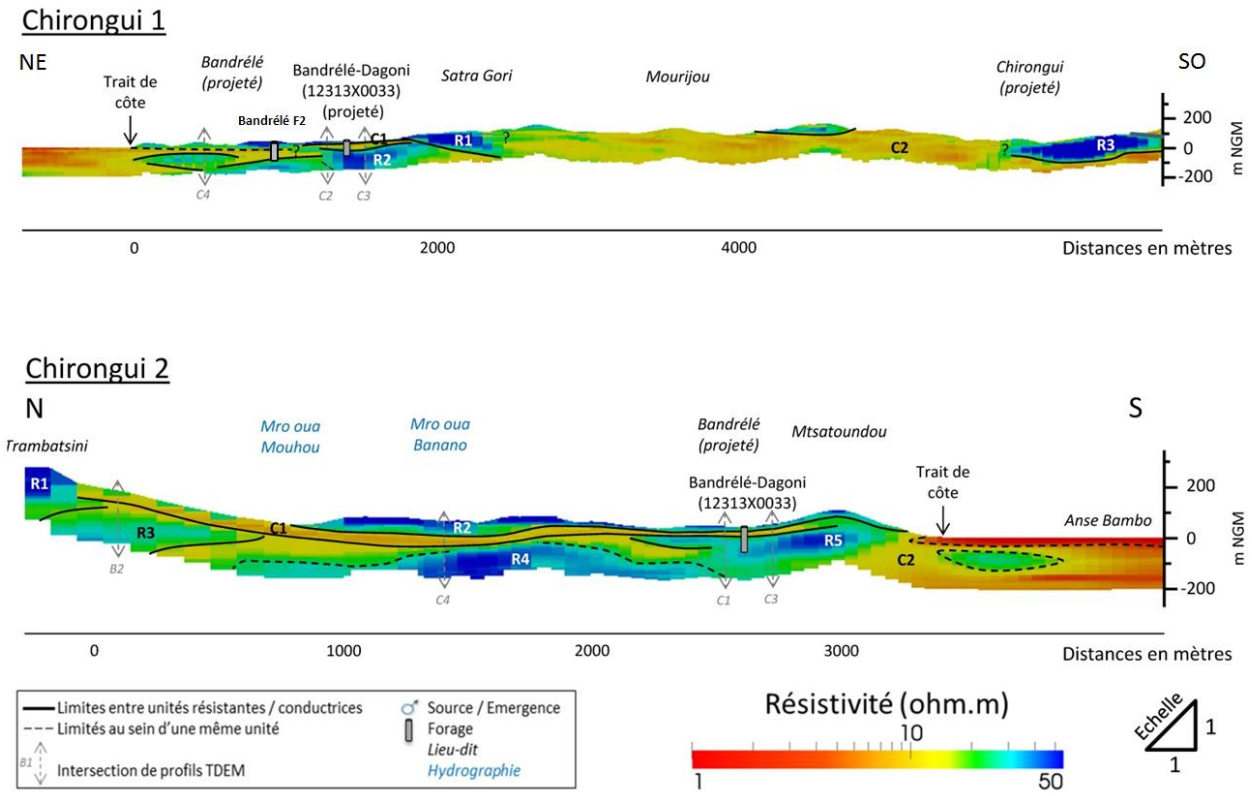


Illustration 9 : Coupes TDEM interprétées sur le secteur de Bandrélé (RP-61757-FR).

Les caractéristiques du forage de Bandrélé F2 proposé sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Site	X (m)	Y (m)	Altitude (m NGM)	Profondeur (m)	Cote cible (m NGM)
Bandrélé F2	520 357	8 573 118	49	150	25 à - 25 -50 à -100

Tableau 3 - Caractéristiques du forage proposé Bandrélé F2 (système de projection RGM04_UTM_38s).

3.2. SECTEUR CENTRE

3.2.1. Site de Ouroveni

Ce secteur se situe dans le centre de Mayotte, sur la commune de Ouangani, en rive droite de la rivière Ouroveni, à une altitude de 36 m NGM.

Sur ce secteur, deux ouvrages ont déjà été réalisés :

- le forage 12306X0012/OURO02 a été foré dans le cadre de la campagne 2004 du programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines de Mayotte (voir coupe géologique en Annexe 1 ; RP-53472-FR). Cet ouvrage a montré une bonne transmissivité (de l'ordre de 1.10^{-3} m²/s) mais un très faible coefficient

d'emmagasinement, ne permettant une exploitation qu'à des débits inférieurs à 5 m^3/h. Il a été aménagé en piézomètre et fait actuellement partie du réseau de surveillance de l'état quantitatif des masses d'eau souterraines du département (réseau 110000000001).

- le forage 12306X0183/OUROF3 a été réalisé en 2013 dans le cadre de la 5ème campagne de recherche et d'exploitation des ressources en eau souterraine de Mayotte (voir coupe géologique en Annexe 1 ; RP-63418-FR). Cet ouvrage de 86 m de profondeur a rencontré deux venues d'eau différentes, la principale étant localisée entre 83 et 86 m de profondeur. La technique de foration utilisée pour ce forage n'a pas permis de recouper cette venue d'eau sur une épaisseur suffisante. Cependant, le potentiel hydrogéologique de l'aquifère rencontré s'est avéré prometteur puisque la transmissivité du milieu a été évaluée à 1.10^{-3} m^2/s.

Le secteur a également fait l'objet d'investigations géophysiques, géologiques et hydrogéologiques (voir rapport BRGM/RP-61757-FR). Ces investigations ont notamment conduit à la réalisé de coupes géophysiques sol (voir Illustration 11) et héliportées (voir Illustration 12). La localisation exacte de ces 2 coupes est présentée en l'Illustration 10.

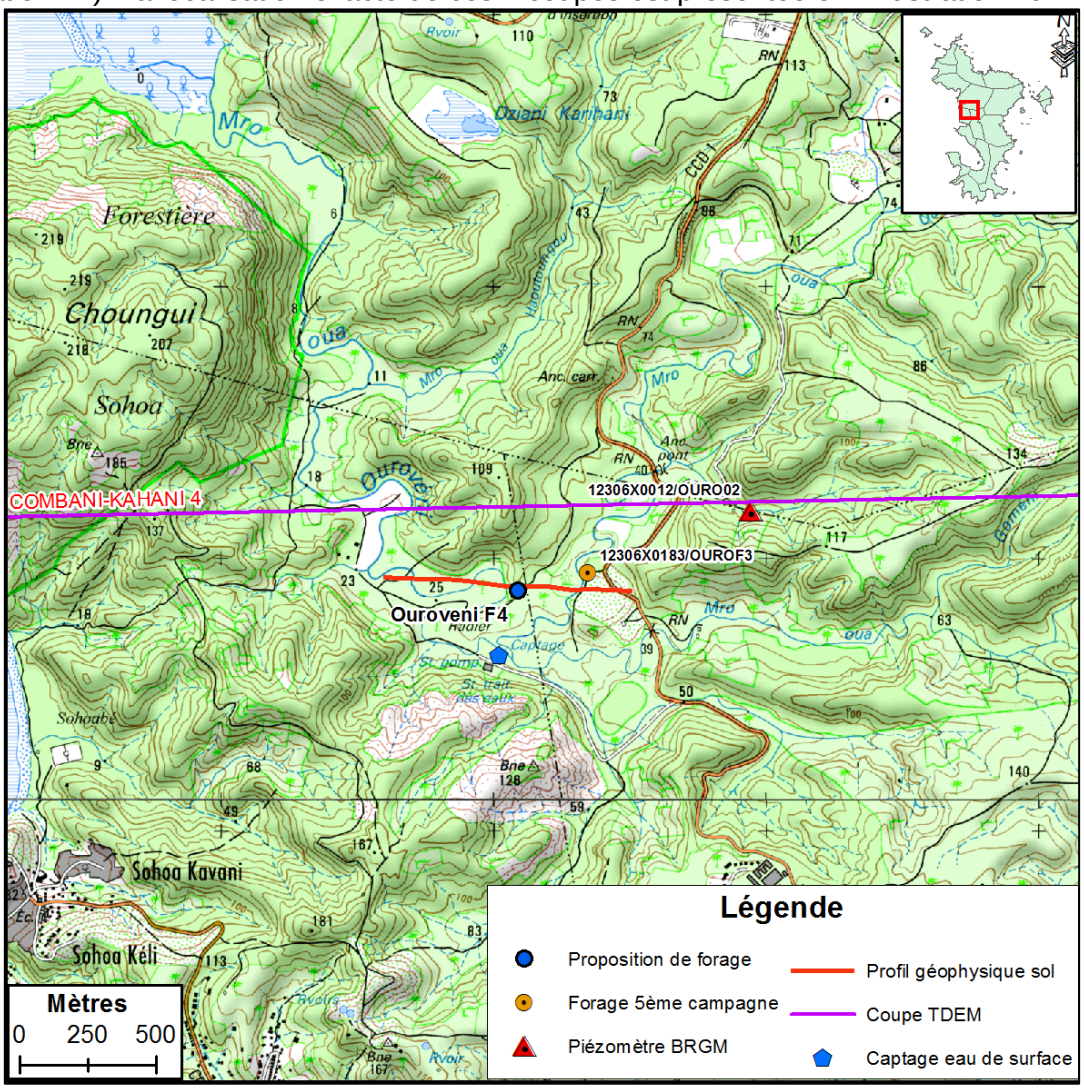


Illustration 10 : Localisation des profils géophysiques et du forage proposé sur le site de Ouroveni.

La coupe géophysique Illustration 11 met notamment en évidence un horizon résistant noté R2 suspecté comme étant le substratum géophysique local. Cet horizon qui semble n'avoir été que partiellement recoupé par le forage de Ouroveni F3 a montré un bon potentiel hydrogéologique.

Cette coupe géophysiques met également en évidence un horizon résistant noté R1 présent de façon discontinue entre l'abscisse 0 m et la discontinuité D3. L'épaisseur de cette formation est très variable, passant de 20 m à plus de 100 m. La morphologie du mur de cet horizon montre la présence d'une paléovallée centrée sur l'abscisse 460 m. Ce type de formation présente un très bon potentiel hydrogéologique.

Sur ce secteur, il existe donc deux possibilités :

- la première consiste à recouper l'horizon R1 dans son intégralité à proximité du forage Ouroveni F3 existant. Pour se faire, un forage de 150 m de profondeur est nécessaire à l'emplacement proposé (voir Illustration 11).
- la seconde possibilité a pour objectif de recouper en son intégralité l'horizon R2. Pour cela, une poursuite de la foration du forage Ouroveni F3 serait envisageable en diamètre plus petit et via une technique de foration permettant le tubage à l'avancement.

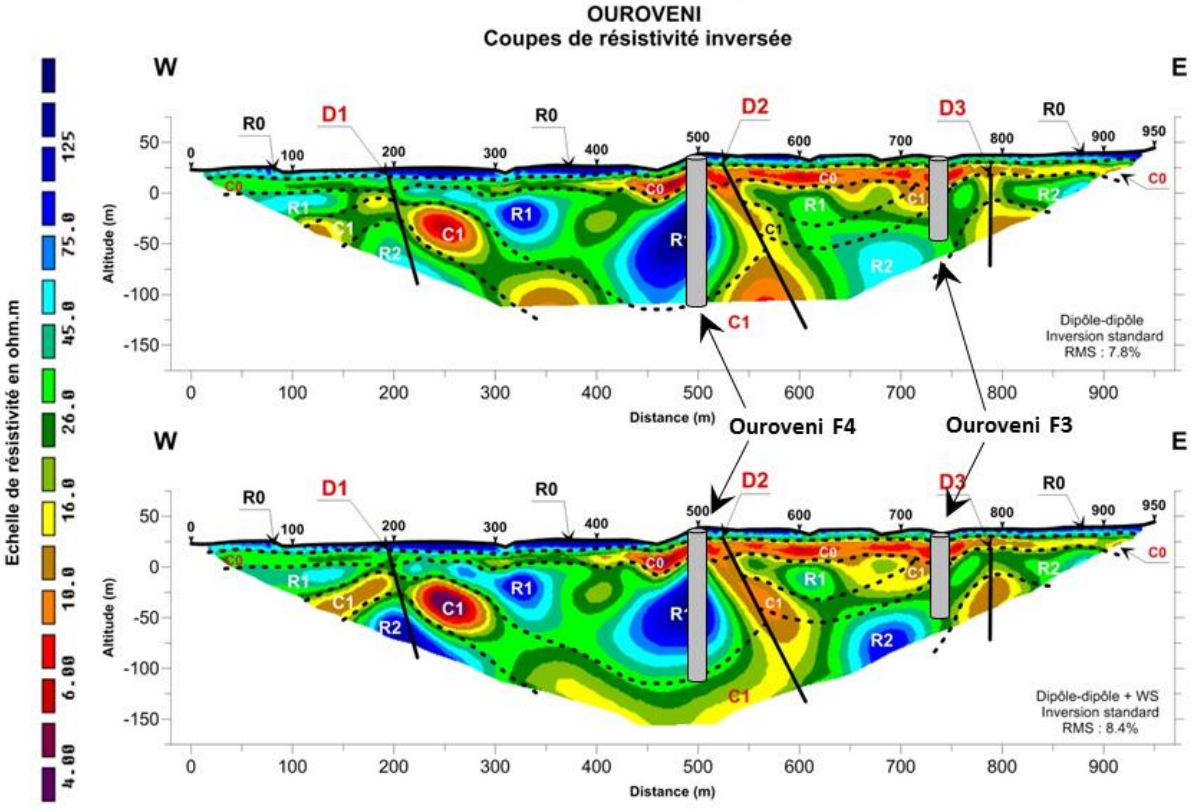


Illustration 11 : Coupes de résistivité inversées (RP-61757-FR).

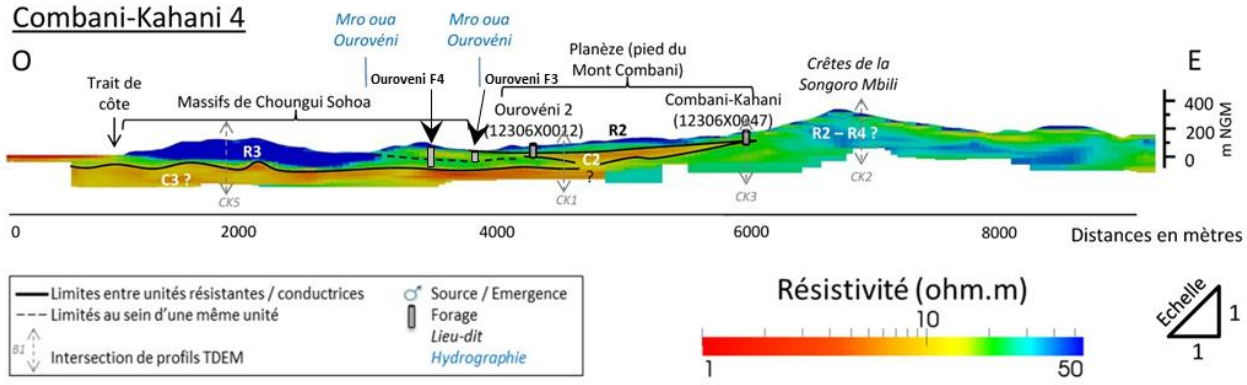


Illustration 12 : Coupe TDEM interprétée sur le secteur de Ourovéni (RP-61757-FR).

Les caractéristiques des deux scénarii de forage sur le site de Ouroveni sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Scénario	Site	X (m)	Y (m)	Altitude (m NGM)	Profondeur (m)	Cote cible (m NGM)
1	Ouroveni F4	513 322	8 583 617	36	150	0 à - 25
2	Ouroveni F3	513 578	8 583 683	35	150	-25 à -120

Tableau 4 : Caractéristiques du forage proposé Ouroveni F4 (système de projection RGM04_UTM_38s).

3.2.2. Site de Mandani

Ce secteur se situe dans le centre de Mayotte, sur la commune de Tsingoni, en amont du village de Miréréni, à une altitude de 232 m NGM.

Le site proposé pour l'implantation du forage de Mandani F1 se situe à 1 200 m en amont des drains de Combadrain (12306X0008/HY) exploités pour l'alimentation en eau potable de l'île et à 1 700 m en amont du forage de Combani-Miréréni (12306X0038/COMB). Ce dernier est exploité pour l'alimentation en eau potable depuis janvier 2006 à un débit de 10 m^3/h (rapport BRGM/RP-52054-FR).

Des investigations géophysiques, géologiques et hydrogéologiques ont été réalisées sur ce secteur en 2013 (rapport BRGM/RP-61757-FR). Deux coupes de résistivité réalisées à partir des mesures géophysiques héliportées sont présentées en Illustration 14. La localisation exacte de ces 2 coupes est présentée dans l'Illustration 13.

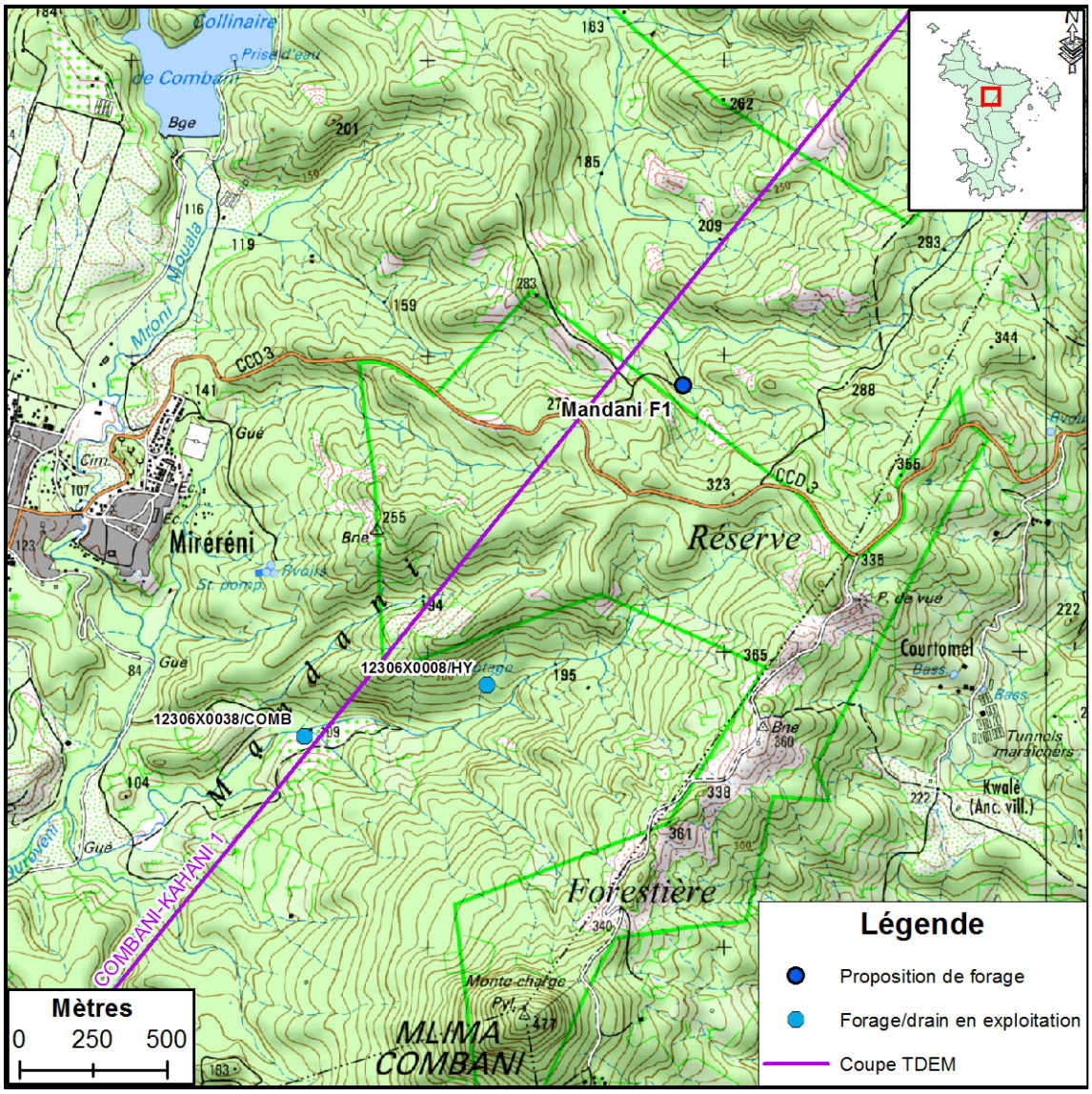


Illustration 13 : Localisation des profils géophysiques et du forage proposé sur le site de Mandani.

La coupe géophysique réalisées met notamment en évidence l'horizon résistant noté R2 dont la résistivité est comprise entre 15 et 100 ohm.m, localisé sur le long des reliefs du Mont Combani et du Massif du Mtsapéré. Ces formations essentiellement laviques constituent un aquifère important sur ce secteur. Elles sont actuellement exploitées au niveau du forage de Combani-Miréréni (12306X0038/COMB) et des drains de Combadrain (12306X0008/HY).

L'objectif du forage de Mandani F1 est donc de reconnaître cette formation aquifère en amont des drains de Combadrain. Ce forage étant implanté environ 1 200 m en amont, cela devrait limiter les interférences éventuelles. Néanmoins, un suivi adapté du débit et de la conductivité de la source de Combadrain devra être mis en place au cours du forage et durant les essais de pompage le cas échéant.

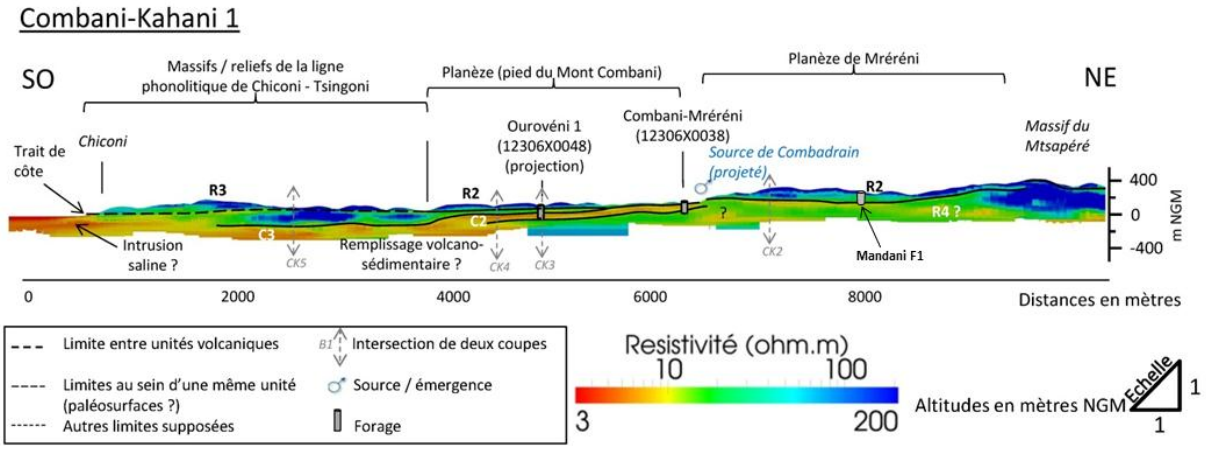


Illustration 14 : Coupes TDEM interprétées sur le secteur de Mandani (RP-61757-FR).

Les caractéristiques du forage de Mandani F1 proposé sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Site	X (m)	Y (m)	Altitude (m NGM)	Profondeur (m)	Cote cible (m NGM)
Mandani F1	517 096	8 586 635	232	125	230 à 100

Tableau 5 : Caractéristiques du forage proposé Mandani F1 (système de projection RGM04_UTM_38s.

3.3. SECTEUR NORD

3.3.1. Site de Bouyouni Méresse

Ce secteur se situe au nord-est de Mayotte, en contre bas de la piste Gagani-Bandrazia-Tsingoni, sur la commune de Bandraboua, à une altitude d'environ 71 m NGM (voir Illustration 15).

Sur ce secteur, un seul le forage fait état d'une exploitation des eaux souterraines : l'ouvrage 12306X0046/BOUY réalisé dans le cadre de la campagne 2001-2003 du programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines. Cet ouvrage situé à environ 900 m au nord-nord-est du site proposé pour l'implantation du forage de Bouyouni-Méresse F2 a fait l'objet d'un rapport (BRGM/RP-52481-FR). Il est exploité pour l'alimentation en eau potable de Mayotte depuis novembre 2006 à un débit proche de 17 m^3/h. La coupe géologique relevée lors de sa réalisation est donnée en Annexe 1. L'intégralité des venues d'eau de ce forage ont été rencontrées entre 30 et 46 mètres de profondeur, dans des coulées de basalte fissurées. La transmissivité de cet aquifère a été estimé à 6.10^{-4} $m^2.s^{-1}$.

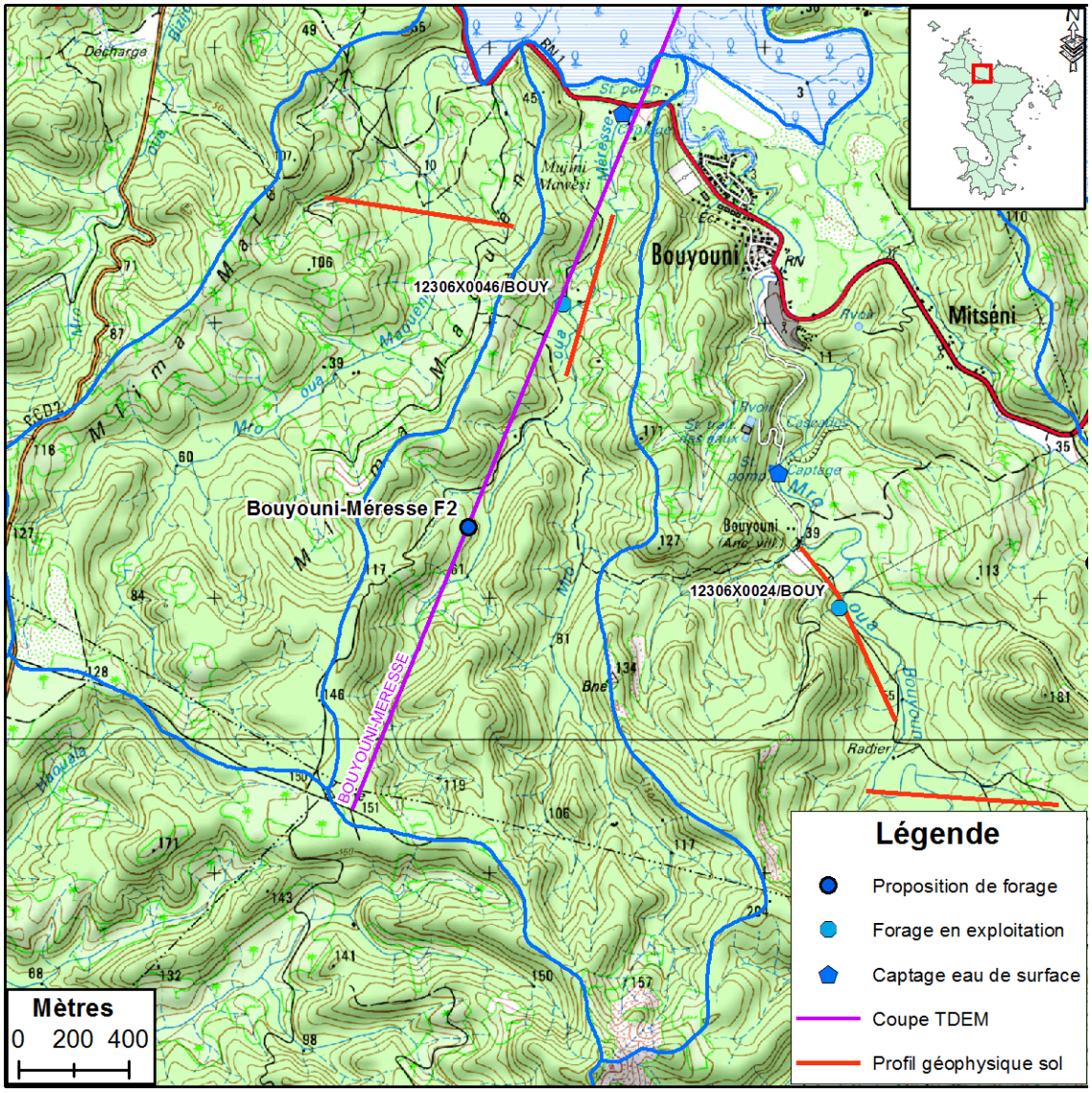


Illustration 15 : Localisation du profil géophysique et du forage proposé sur le site de Bouyouni-Méresse F2.

La formation basaltique exploitée par le forage de Bouyouni-Méresse F1 (12306X0046/BOUY) se prolonge vers le sud, dans la partie amont du bassin versant de la Mro Oua Méresse. Au niveau du forage proposé de Bouyouni-Méresse F2, cet horizon supposé aquifère s'épaissit pour atteindre environ 90 mètres d'épaisseur. L'objectif du forage proposé de Bouyouni-Méresse F2 est donc de recouper, sur toute son épaisseur, l'horizon résistant mis en évidence par la coupe TDEM Illustration 16 et correspondant probablement à un remplissage de la dépression du Digo.

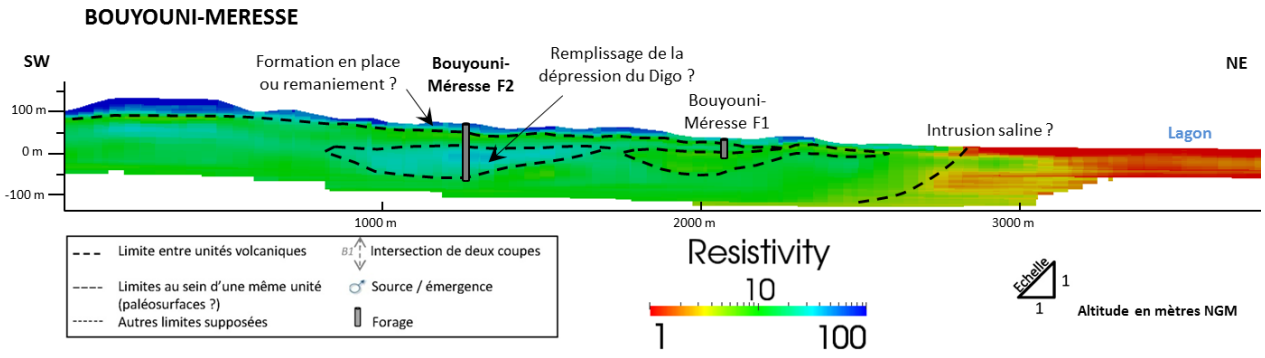


Illustration 16 : Coupe TDEM interprétée sur le secteur de Bouyouni Méresse (RP-59550-FR).

Les caractéristiques du forage de Bouyouni-Méresse F2 proposé sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Site	X (m)	Y (m)	Altitude (m NGM)	Profondeur (m)	Cote cible (m NGM)
Bouyouni-Méresse F2	514 153	8 590 990	71	140	25 à - 70

Tableau 6 : Caractéristiques du forage proposé Bouyouni-Méresse F2 (système de projection RGM04_UTM_38s).

3.3.2. Site de Mitséni

Ce secteur se situe au nord-est de Mayotte, sur la commune de Bandraboua, entre le Mlima Digo et le lieu-dit Mitséni, en rive droite de la rivière éponyme, à une altitude de 53 m NGM (voir Illustration 17).

Sur ce secteur, aucun ouvrage situé à moins de 1 km ne fait état d'une recherche en eau souterraine. L'ouvrage le plus proche du site proposé est le 12306X0024/BOUY. Ce dernier est situé à environ 1 km à l'ouest du site, dans la vallée de la rivière voisine, la Mro Oua Bouyouni. Cet ouvrage réalisé au cours de la campagne 2001 – 2003 du programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines de Mayotte a révélé un potentiel en eau souterraine très intéressant dans le secteur. En effet, cet ouvrage exploite actuellement les eaux souterraines à un débit moyen horaire de 31 m^3/h.

Des investigations géophysiques, géologiques et hydrogéologiques ont été réalisées sur ce secteur en 2011 (rapport BRGM/RP-59550-FR). La coupe de résistivité réalisée est présentée dans l'Illustration 18.

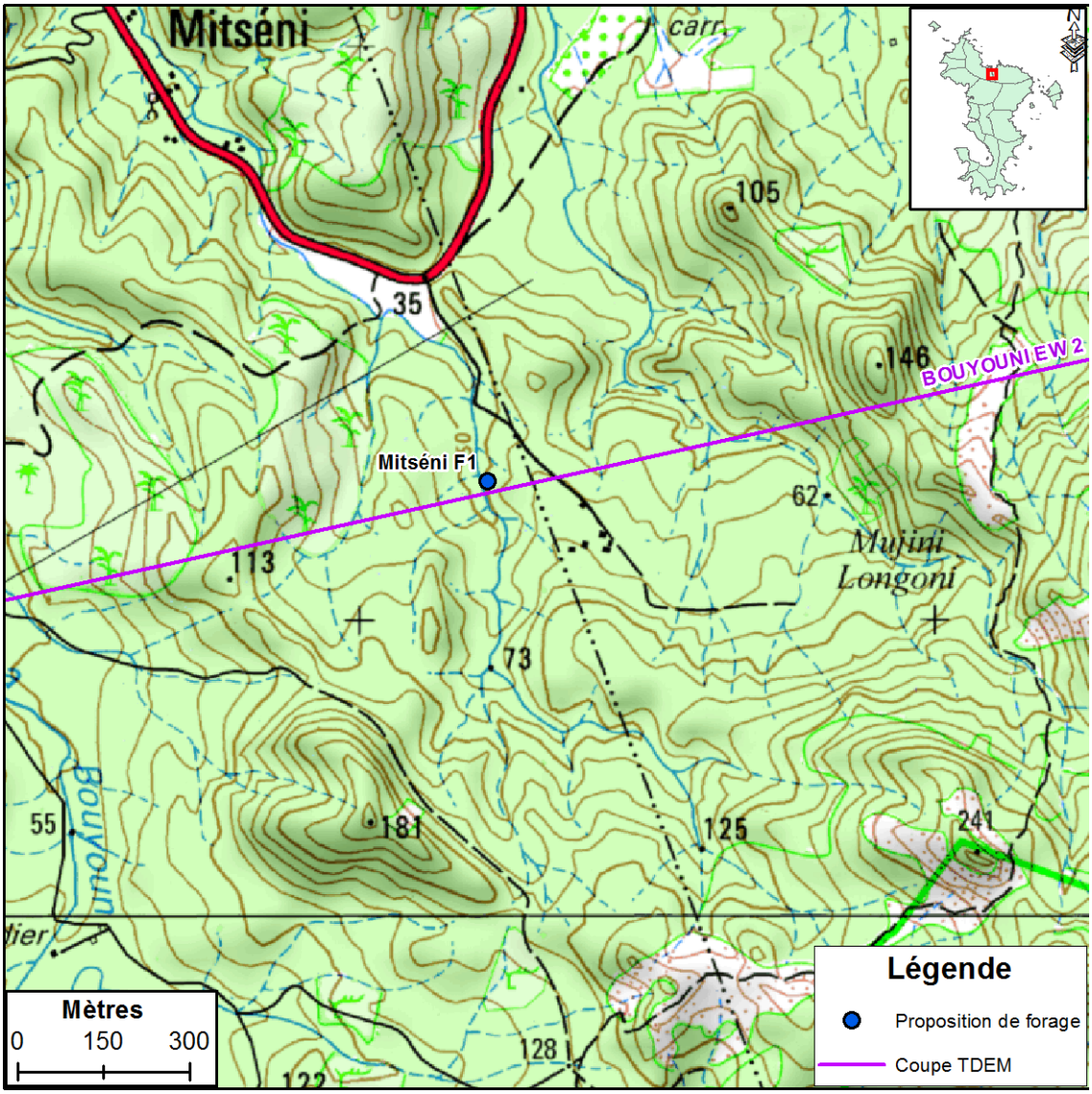


Illustration 17 : Localisation du profil géophysique et du forage proposé sur le site de Mitséni F1.

La cible du forage proposé de Mitséni F1 est un objet résistant descendant du massif du Mtsapéré (voir Illustration 18). Pour atteindre et recouper l'intégralité de cet horizon situé entre les cotes 0 et -90 m NGM, un forage de 150 mètres de profondeur est nécessaire.

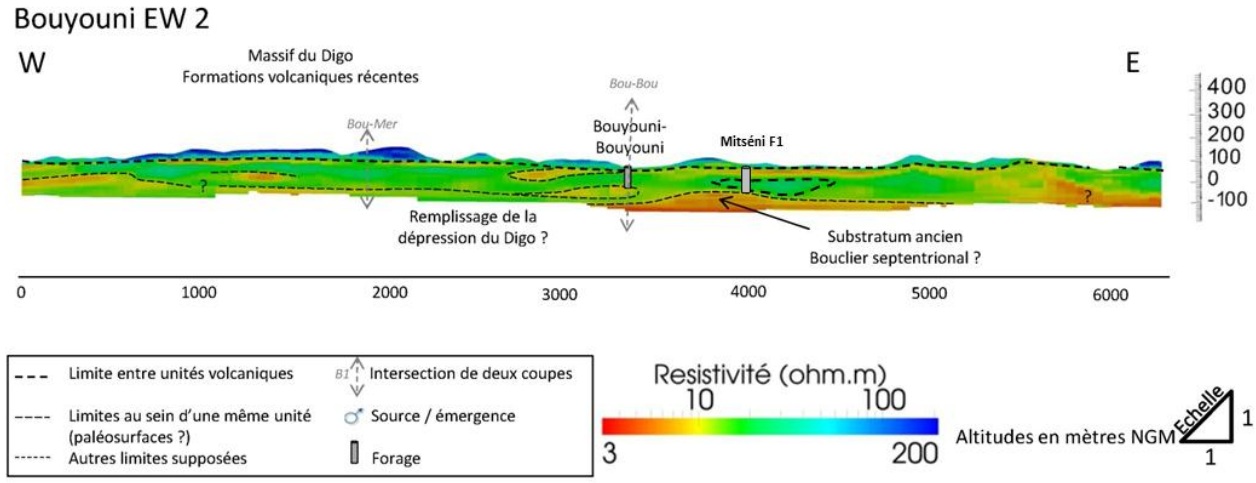


Illustration 18 : Coupe TDEM interprétée sur le secteur de Mitséni (RP-59550-FR).

Les caractéristiques du forage de Mitséni F1 proposé sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Site	X (m)	Y (m)	Altitude (m NGM)	Profondeur (m)	Cote cible (m NGM)
Mitséni F1	516 454	8 590 973	53	150	0 à - 90

Tableau 7 : Caractéristiques du forage proposé Mitséni F1 (système de projection RGM04_UTM_38s).

3.3.3. Site de Mrowalé

Ce secteur se situe au nord-ouest de l'île de Mayotte, entre le Mlima Digo et le village de Tsingoni, dans la vallée de la Mrowalé, à une altitude d'environ 67 m NGM (voir Illustration 19).

Sur ce secteur, un seul ouvrage (12306X0013/TSIN1) fait état d'une recherche d'eau souterraine. Ce dernier a été réalisé durant la première campagne de forage de reconnaissance de Mayotte en 1990-1991 (R35165 REU 4S 92 – 1992). Ce forage de petit diamètre (6 pouces) a été réalisé dans le but d'une reconnaissance des nappes d'eau souterraines de l'île. Il se situe à près d'1 km du site proposé, limitant ainsi les conclusions qui peuvent en être tirées sur le secteur proposé. Toutefois, la coupe géologique relevée lors de sa réalisation est donnée en Annexe 1. Le forage a rencontré à partir de 15 m de profondeur plusieurs séries de basaltes plus ou moins altérés. Les valeurs de perméabilité se sont avérées relativement faibles (10^{-6} m/s). Cet ouvrage a été transformé en piézomètre de surveillance des eaux souterraines du secteur.

Des investigations géophysiques, géologiques et hydrogéologiques ont été réalisées sur ce secteur en 2011 (rapport BRGM/RP-59550-FR). La coupe de résistivité réalisée est présentée dans l'Illustration 20. Deux coupes de résistivité réalisées à partir des mesures géophysiques héliportées sont présentées en Illustration 21. La localisation exacte de ces 3 coupes est présentée dans l'Illustration 19.

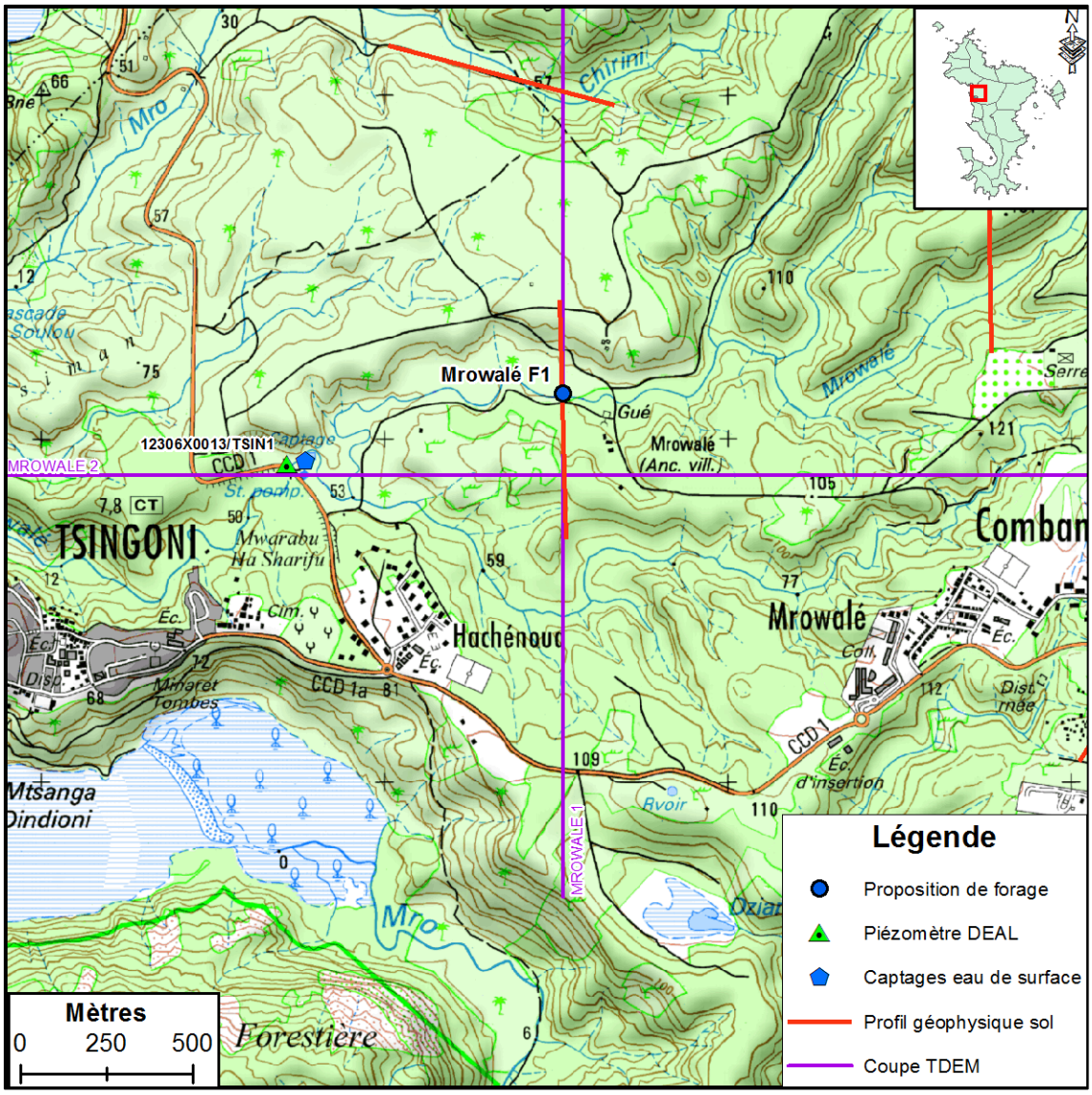


Illustration 19 : Localisation des profils géophysiques et du forage proposé sur le site de Mrowalé.

La structure géologique du secteur de Mrowalé serait la suivante (du plus récent au plus ancien) :

- Un horizon résistant R3 (résistivité supérieure à 300 ohm.m) constituant une couche de couverture résistante de 15 à 20 m d'épaisseur recouvrant l'ensemble du profil sauf dans le lit de la rivière où elle serait érodée. Cet horizon peut être interprété comme un niveau supérieur de laves plus récentes, moins altérées ou comme un niveau d'altération ferralitique en place ;
- un niveau intermédiaire C1 (résistivité inférieure à 50 ohm.m) pouvant correspondre à l'altération argileuse du substrat R1 sous-jacent ou à des niveaux inter-coulées (pyroclastites, volcano-sédimentaire, niveaux scoriacés),
- un substrat résistant R1 (résistivité supérieure à 100 ohm.m) attribué a priori à un ensemble de laves peu altérées.

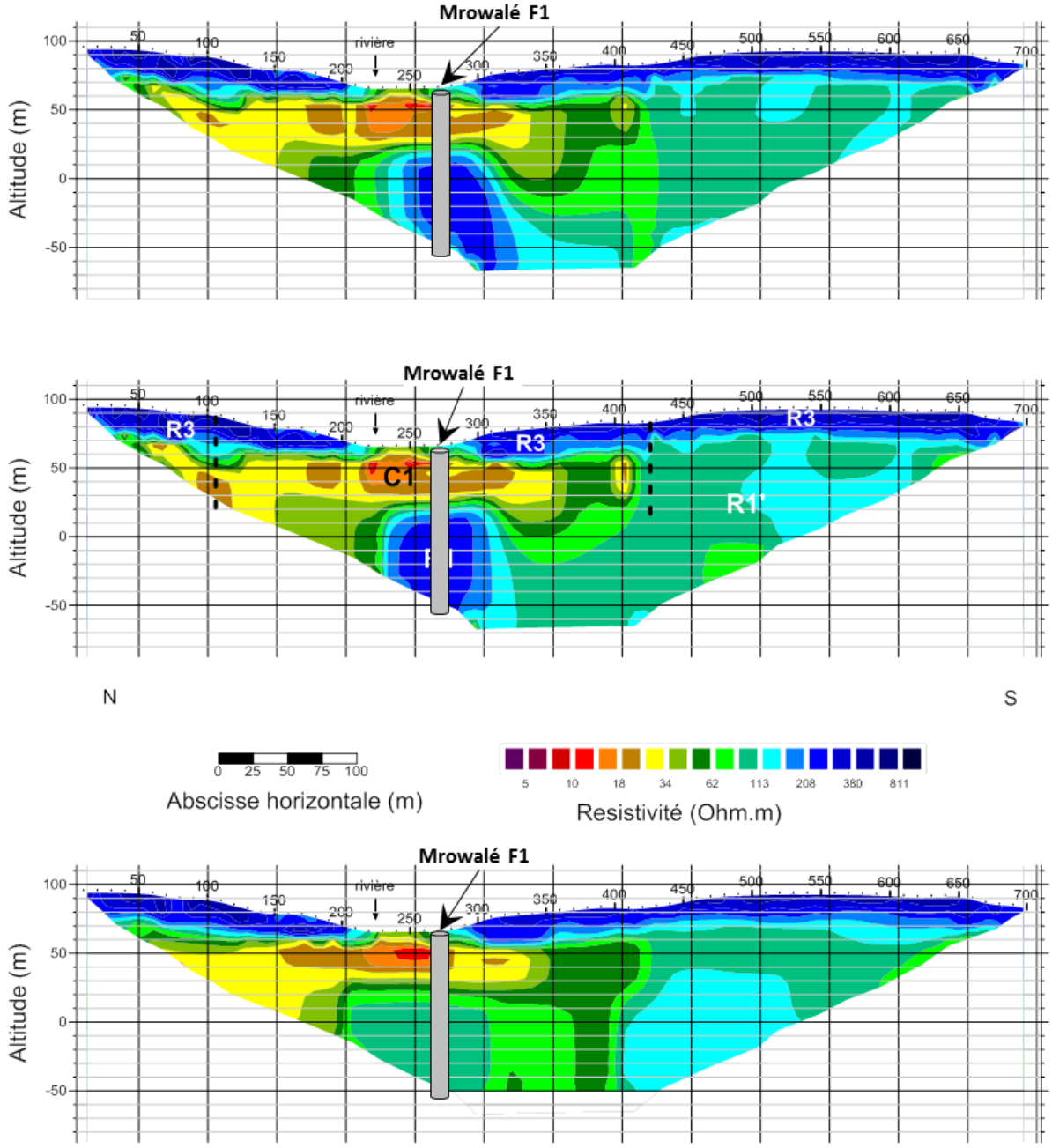


Illustration 20 : Profil de Mrowalé 1. Sections profondeur de résistivités calculées, résultats d'inversion du panneau électrique de Mrowalé1. De bas en haut : dispositif WS, dispositif DD et combinaison DD et WS (RP-59550-FR).

Le forage proposé cible l'horizon résistant à pendage apparent WNW situé au niveau de l'abscisse 250, entre les cotes 50 et -30 m NGM. Une profondeur d'investigation de 120 m permettrait de recouper l'intégralité de cet horizon jusqu'au niveau du substratum ancien (voir Illustration 21).

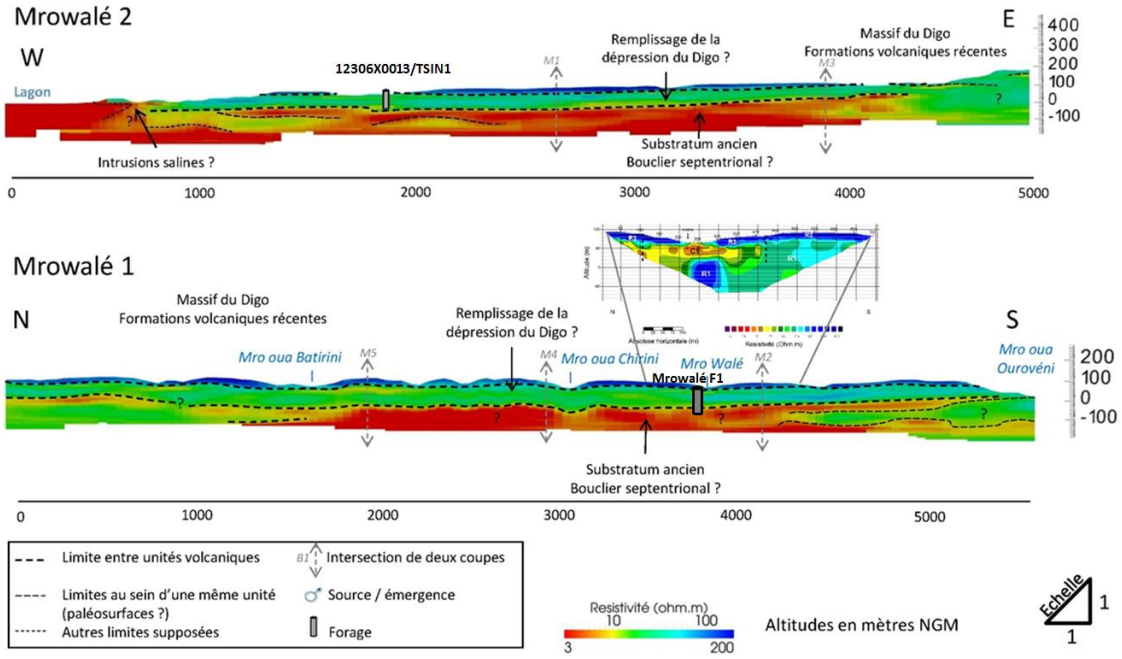


Illustration 21 : Coupes TDEM interprétées sur le secteur de Mrowalé (RP-59550-FR).

Les caractéristiques du forage de Mrowalé F1 proposé sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Site	X (m)	Y (m)	Altitude (m NGM)	Profondeur (m)	Cote cible (m NGM)
Mrowalé F1	512 750	8 586 867	67	120	20 à - 55

Tableau 8 : Caractéristiques du forage proposé Mrowalé F1 (système de projection RGM04_UTM_38s).

3.3.4. Site Ylang Ylang

Ce secteur se situe au nord de l'île de Mayotte, entre le Mlima Dziani Bolé et le Mlima Mapouéra (commune de Mtsamboro), dans la vallée de la rivière Maré, en amont de la retenue collinaire de Dzoumonyé, à une altitude d'environ 120 m NGM (voir Illustration 22).

Sur ce secteur, un seul ouvrage (12302X0026/PZ1) fait état d'une recherche d'eau souterraine. Ce piézomètre a été réalisé en 2009 dans le cadre du programme de surveillance des eaux souterraines de Mayotte. Ce dernier est situé environ 600 m en aval du site de prospection proposé. Géologiquement, cet ouvrage a rencontré des terrains alluvionnaires et sableux sur sa première moitié (0 à 26 m) puis des terrains composés d'alternance de coulées de basaltes et d'horizons scoriacés (26 à 52 m). Hydrogéologiquement, cet ouvrage a révélé un aquifère captif situé à environ 5 m sous la surface du sol. Des tests à l'air lift en fin de travaux ont fait état de près de 10 l/s stables pendant 1h30.

Des investigations géophysiques, géologiques et hydrogéologiques ont été réalisées sur ce secteur en 2011 (rapport BRGM/RP-59550-FR). La coupe de résistivité la plus proche du site de prospection proposé de Ylang Ylang F1 est présentée en Illustration 23. Deux coupes de résistivité réalisées à partir des mesures géophysiques héliportées sont présentées en Illustration 24. La localisation exacte de ces 3 coupes est présentée dans l'Illustration 22.

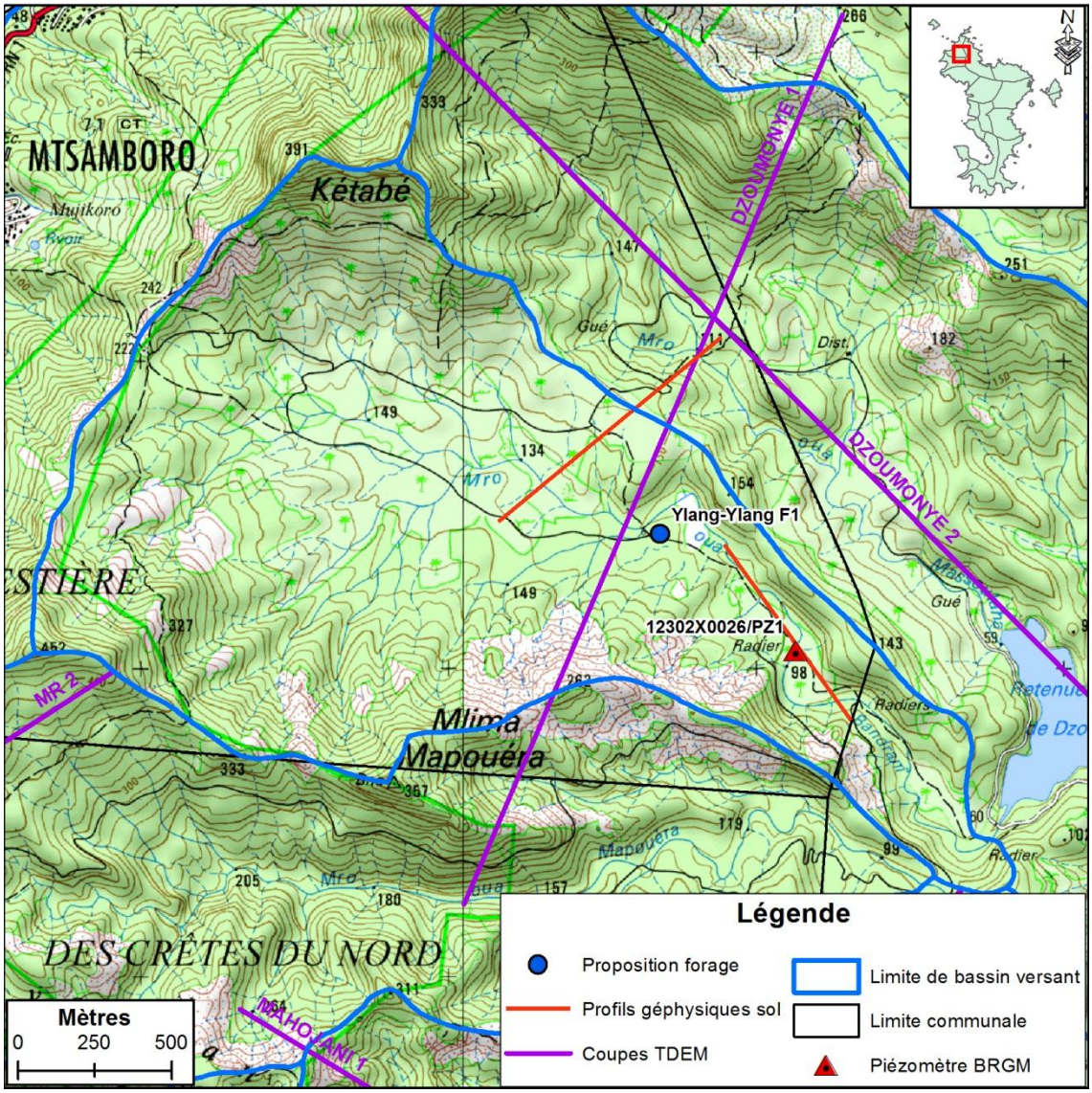


Illustration 22 : Localisation des profils géophysiques et du forage proposé sur le site Ylang Ylang.

Sur le profil géophysique ci-dessous, l'horizon C1 (résistivité inférieure à 30 ohm.m) pourrait correspondre à l'horizon d'argiles d'altération avec blocs de basaltes et scories observé dans lors de la foration du piézomètre 12302X0026/PZ1. L'élément résistant R4 sus-jacent a été interprété comme une coulée volcanique plus récente, moins altérée mise en place dans un relief prononcé, creusé dans les terrains anciens plus altérés C1. L'horizon conducteur C2 est a été interprété comme l'altération argileuse de l'élément R4. La partie R5 a été attribuée à la partie supérieure du profil d'altération (altération ferralitique).

L'objectif de ce forage est donc de recouper la paléovallée résistante R4. Le profil géophysique sol étant légèrement décalé par rapport au forage proposé, deux coupes de résistivité réalisées à partir des mesures géophysiques héliportées est présentée Illustration 24. Ces dernières montrent également la présence de la paléovallée au niveau du forage proposé Ylang Ylang F1.

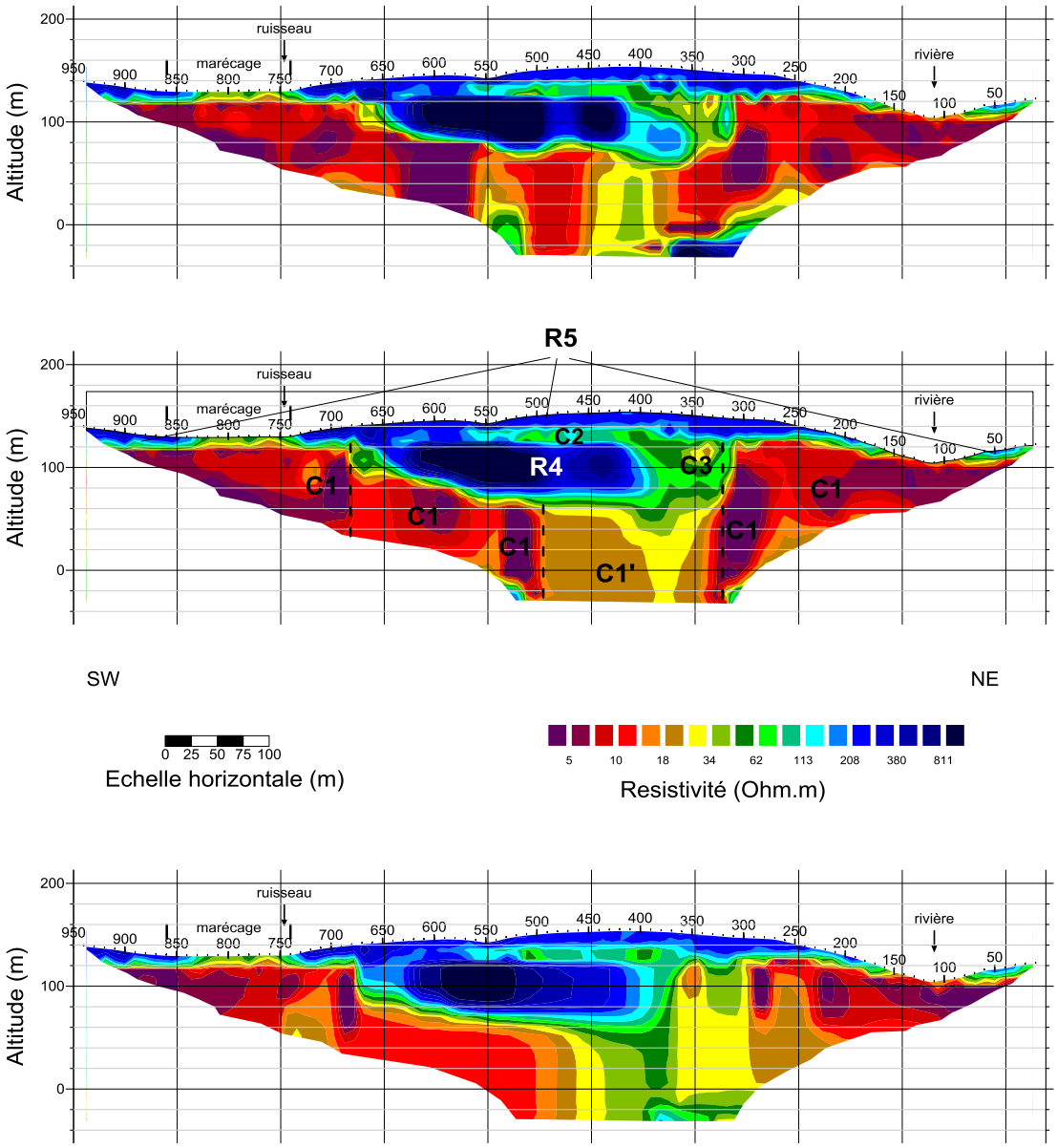


Illustration 23 : Site amont du piézomètre de Dzoumonyé. Sections profondeur de résistivités calculées, résultats d'inversion du panneau électrique en amont du piézomètre de Dzoumonyé. De bas en haut : dispositif WS, dispositif DD et combinaison DD et WS (RP-59550-FR).

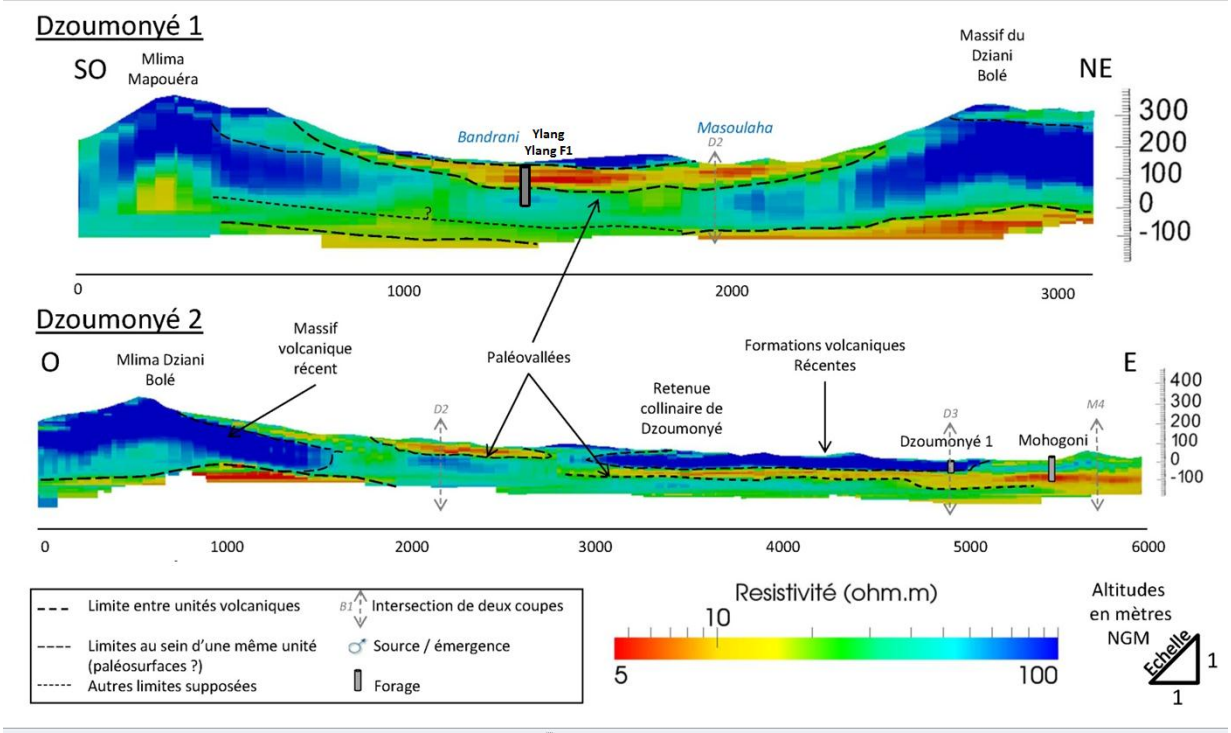


Illustration 24 : Coupes TDEM interprétées sur le secteur de Mrowalé (RP-59550-FR).

Les caractéristiques du forage Ylang Ylang F1 proposé sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Site	X (m)	Y (m)	Altitude (m NGM)	Profondeur (m)	Cote cible (m NGM)
Ylang Ylang F1	509 920	8 595 172	120	100 - 120	70 à 0

Tableau 9 : Caractéristiques du forage proposé Ylang Ylang F1 (système de projection RGM04_UTM_38s).

3.3.5. Site Ankétabé

Ce secteur se situe au nord-ouest de l'île de Mayotte, entre le Mlima Mahojani et le village de Mtsangamouji, dans la vallée de la Mroni Boungoumouhé, à une altitude d'environ 102 m NGM (voir Illustration 25).

A proximité immédiate de l'emplacement proposé, aucun forage n'a jamais été réalisé. Les seuls ouvrages souterrains du secteur se trouvent au sud-ouest de l'emplacement proposé, à environ 600 mètres. Il s'agît des forages 12306X0017/MTSAN1 et 12306X0016/MTSAN2 actuellement exploités pour l'alimentation en eau potable. Ces ouvrages ont été forés en 2000 et mis en exploitation à partir de 2003. Les coupes géologiques de ces ouvrages sont données en Annexe 1.

Géologiquement, ces ouvrages ont rencontré des terrains semblables quasi uniquement composés de coulées de basalte plus ou moins puissantes. Hydrogéologiquement, les venues

d'eau des deux ouvrages se localisent au sein de ces coulées. Malgré leur proximité, la connexion hydraulique entre ces deux ouvrages n'est pas évidente.

Des investigations géophysiques, géologiques et hydrogéologiques ont été réalisées sur ce secteur en 2011 (rapport BRGM/RP-59550-FR). La coupe de résistivité réalisée à partir des mesures géophysiques héliportées est présentée en Illustration 26. La localisation exacte de cette coupe est présentée dans l'Illustration 25.

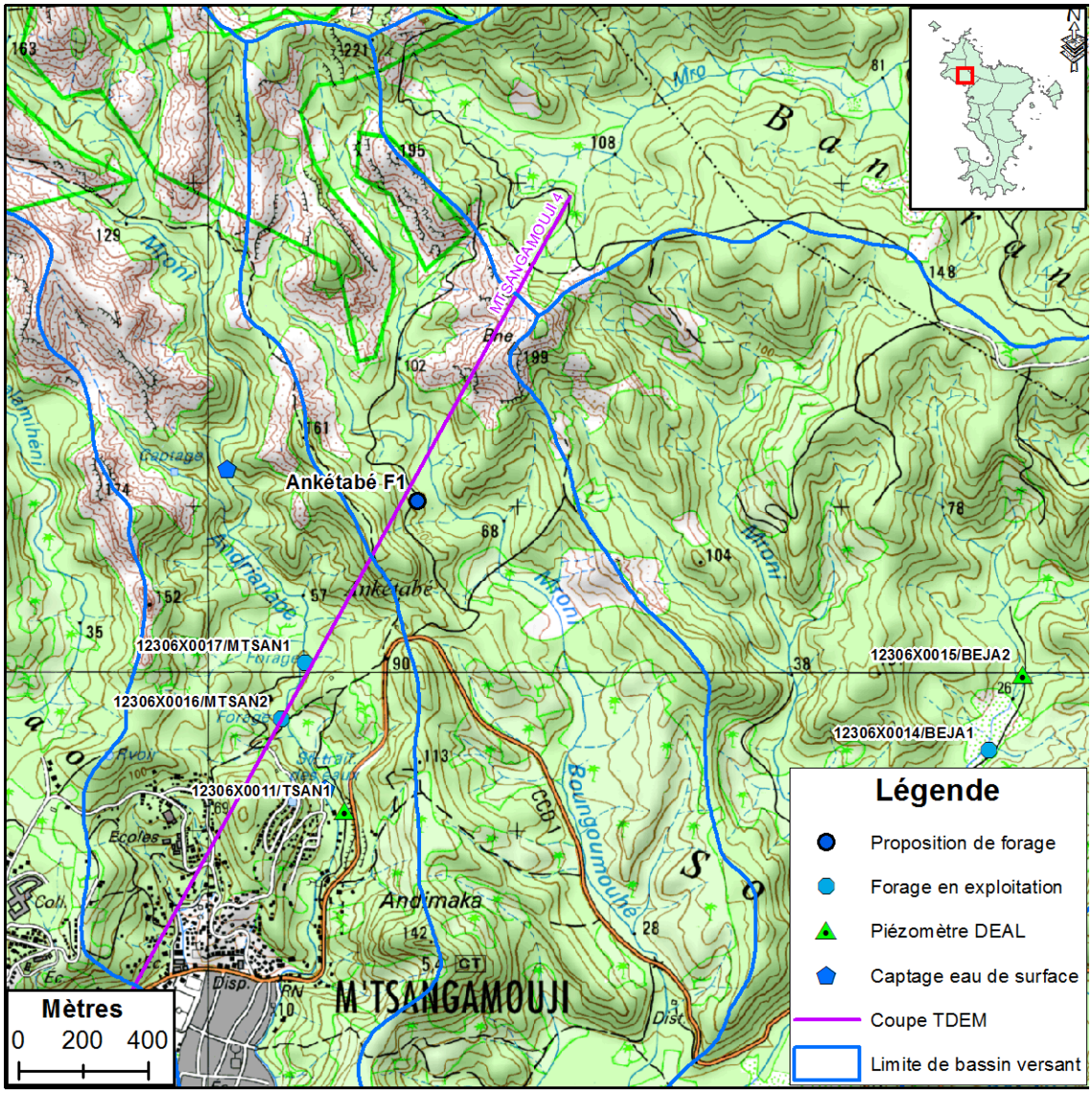


Illustration 25 : Localisation du profil géophysique et du forage proposé sur le site d'Ankétabé.

Le forage de Mtsangamouji F2 semble alimenté par un système aquifère associé aux laves de résistivités comprises entre 25 et 35 ohm.m qui s'étendent vers le nord-est. Le but du forage de Ankétabé F1 est de recouper les formations situées en amont du forage de Mtsangamouji F2, dans la vallée de la Boungoumouhé adjacente à celle de l'Andrianabé.

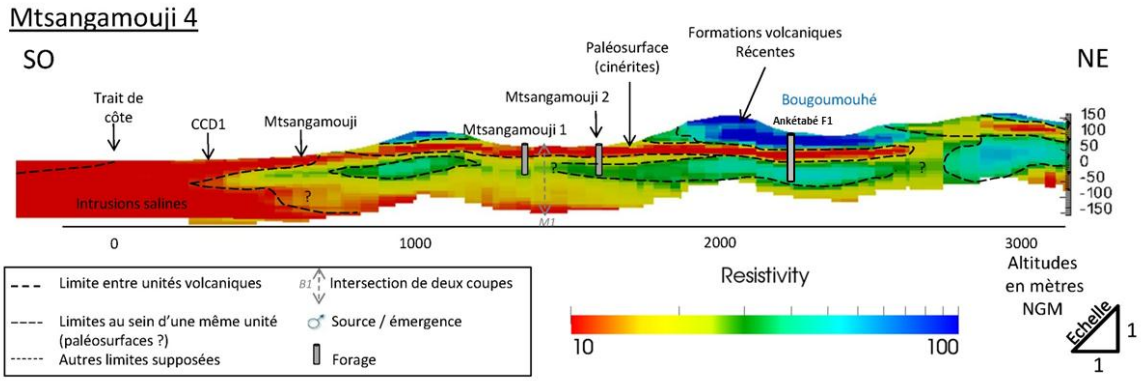


Illustration 26 : Coupe TDEM interprétée sur le secteur de Ankétabé (RP-59550-FR).

Les caractéristiques du forage Ankétabé F1 proposé sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Site	X (m)	Y (m)	Altitude (m NGM)	Profondeur (m)	Cote cible (m NGM)
Ankétabé F1	509 921	8 590 751	102	150	20 à -50

Tableau 10 : Caractéristiques du forage proposé Ankétabé F1 (système de projection RGM04_UTM_38s).

4. CONCLUSION

Cette étude est principalement issue des projets de caractérisation hydrogéologique des potentiels en eau souterraine des secteurs Nord-Ouest et Centre-Sud de Mayotte. Ces précédentes études avaient permis de sélectionner 28 sites potentiels de prospection des eaux souterraines. De ces 28 sites, 10 implantations présentant les potentialités hydrogéologique les plus prometteuses ont été sélectionnées et leur positionnement exact a été revu de façon à prendre en compte les contraintes d'accessibilité et foncières. Le tableau ci-dessous synthétise les résultats de cette étude.

Dénomination	Commune	Profondeur (m)	Probabilité de productivité	Accès	Foncier
Ouroveni F3 ou	Ouangani	150	++	+++	+++
Ouroveni F4	Ouangani	150	++	++	+
Mronabéja F3	Kani-Kéli	150	+++	+++	+
Ylang Ylang F1	Mtsamboro	100 - 120	+++	+	+++
Bouyouni-Méresse F2	Bandraboua	140	++	++	+++
Mrowalé F1	Tsingoni	120	+++	++	+
Bandrélé F2	Bandrélé	150	+	++	+++
Ankétabé F1	Mtsangamouji	150	+++	+	+
Mandani F1	Tsingoni	125	++	++	+
Mbouini F1	Kani-Kéli	120 - 150	++	++	+
Mitséni F1	Bandraboua	150	+	+++	+

Tableau 11 : Tableau récapitulatif des sites proposés pour la prospection des eaux souterraines

10 implantations de forages ont été proposées dans le présent rapport (Cf. positions Illustration 27). Cependant, compte tenu de la forte nécessité de mobiliser de nouvelles ressources en eau souterraines dans les prochaines années, le BRGM pourrait proposer de nouvelles implantations. Ainsi, et en réponse au schéma directeur d'alimentation en eau de Mayotte, de nouvelles propositions pourront être formulées rapidement si la demande en est faite.

Illustration 27 : Carte de localisaiton des implantation proposées pour les forages de la 6ème campagne de forage.

5. Bibliographie

Bonnier J., Jossot O., Lachassagne P., Mouron R. (2003) – Programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines à Mayotte – Campagne 2001-2003. Rapport BRGM/RP-52481-FR, 35 p., 12 fig., 4 ann.

Coulomb R. avec la collaboration de V. Petit et A. Gutierrez. (2014) – Mise en évidence de nouvelles ressources en eau souterraine à Mayotte. 5ème campagne de forages. Forage d'Ouroveni F3 – 12306X0183. Rapport de fin de travaux et demande de prélèvement. Rapport final. BRGM/RP-63418-FR, 108 p., 38 ill., 4 ann.

Frissant N., Lachassagne P., Miehe J.M., Eucher G., Petit V., Mouron R., coll. Barthélemy L. (2006) – Programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines à Mayotte. Campagne 2006-2007. Synthèse des résultats des reconnaissances géologiques, hydrogéologiques, géophysiques et radon. Proposition d'implantation des sondages de reconnaissance. Rapport BRGM/RP-55322-FR, 138 p., 41 ill. et 6 ann.

Jaouën T., Vittecoq B., Lions J., Castillo C., Deparis J., Baltassat J.M., François B., Pinson S., Gourcy L., Winckel A., et Allier D. (2012) Caractérisation hydrogéologique du potentiel en eau souterraine de Mayotte – Secteur Nord-Ouest. Rapport final BRGM/RP-59550-FR. 424 p., 258 ill., 7 ann.

Jaouën T., Vittecoq B., Castillo C., Deparis J., Lions J. avec la collaboration de Gourcy L., Allier D. et Pinson S. (2013) Caractérisation hydrogéologique du potentiel en eau souterraine de Mayotte – Secteurs Centre et Sud. Rapport final BRGM/RP-61757-FR. 320 p., 148 ill. et 8 ann.

Jossot O., Lachassagne P., Maurillon N., Mouron R. (2003) – Programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines à Mayotte (Campagne 2001-2003) – Forage de Bandrélé-Dagoni (1231-3X-0033). Compte-rendu des travaux – Principaux résultats géologiques et hydrogéologiques. – Rapport BRGM/RP-52104-FR 2003 MAYOTTE 03, 41 p., 12 fig., 6 ann.

Jourdain T., Lachassagne P., Lebon D., Miehe J.M., Mouron R. (2002) - Programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines à Mayotte campagne 2001-2002 - Synthèse des résultats des reconnaissances géologiques, hydrogéologiques, géophysiques et radon - Propositions d'implantation des sondages de reconnaissance - Rap. BRGM/RP-51498-FR-2002 MAY 01, 115 p., 33 fig., 6 tab., 4 ann.

Lachassagne P., Cruchet M., Daesslé M., Lebon D. (2000) - Programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines à Mayotte. Campagne prioritaire d'études et de forages de reconnaissance/d'exploitation (ijuin 1999 - octobre 2000). Compte-rendu des travaux et principaux résultats géologiques et hydrogéologiques. Rap. BRGM/RP-50428-FR - 2000 SGR/MAY 33, 20 p., 2 fig., 4 tabl., 14 ann.

Lachassagne P., Maurillon N., Mouron R. (2002) – Programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines à Mayotte (Campagne 2001-2003) – Forage de Combani (1230 6X-0038). Compte rendu des travaux – Principaux résultats géologiques et hydrogéologiques. – Rapport BRGM/RP-52054-FR – 2002 MAYOTTE 09, 29 p., 8 fig., 5 ann.

Mauroux B. (1992) – Programme des forages de reconnaissance des eaux souterraines à Mayotte. R35165 REU 4S 92

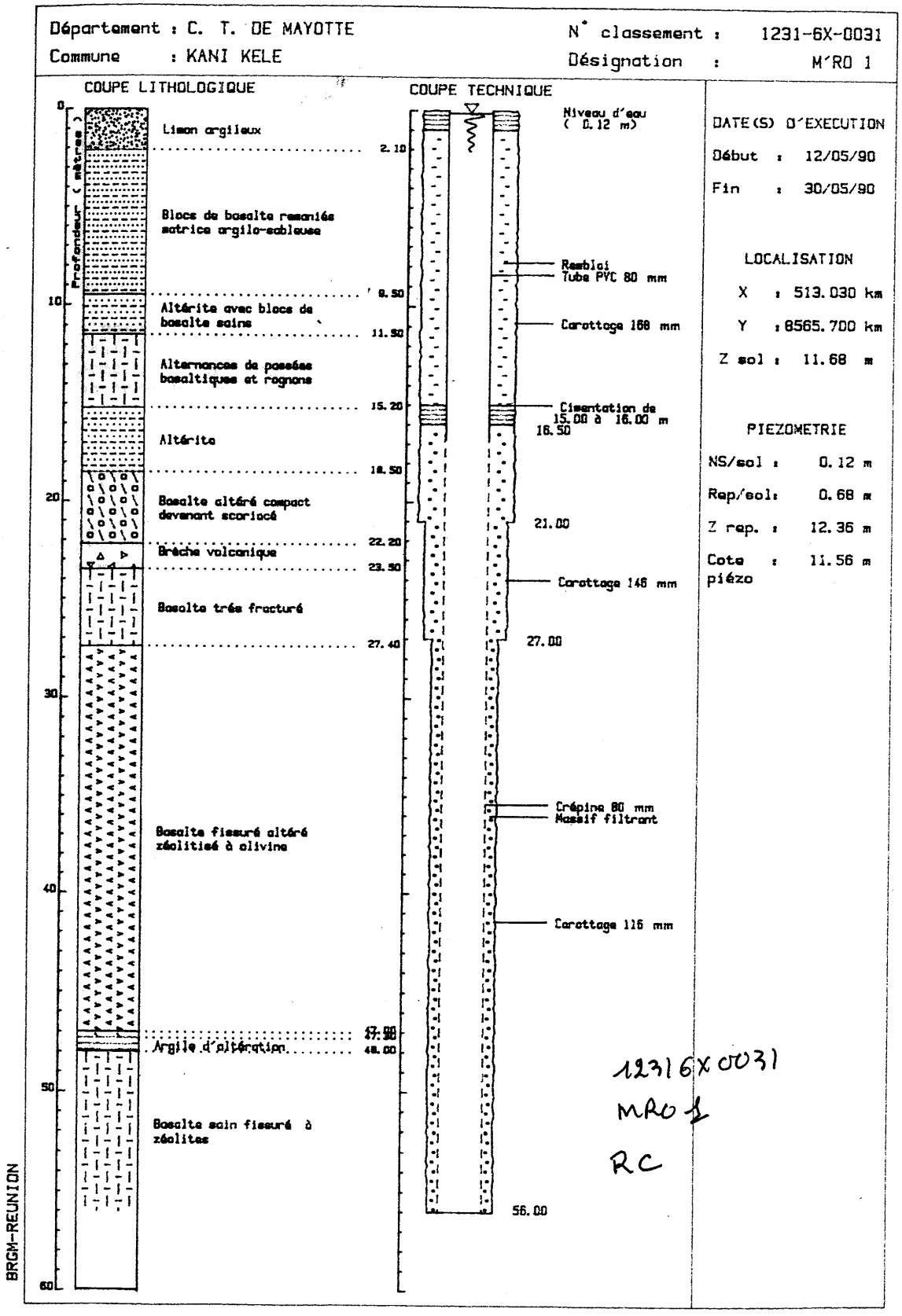
Petit V., Eucher G. (2004) - Programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines à Mayotte - Campagne 2004 - Forage 1230-6X-0012 (Ourouvéni 02). BRGM/RP-53472-FR, 61 p., 11 illustrations, 4 ann.

Vittecoq B., Jaouen T., Deparis J. (2011) – Programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines de Mayotte – 5ème campagne de forage à Mayotte. Révision des implantations. BRGM/RP-60035-FR.

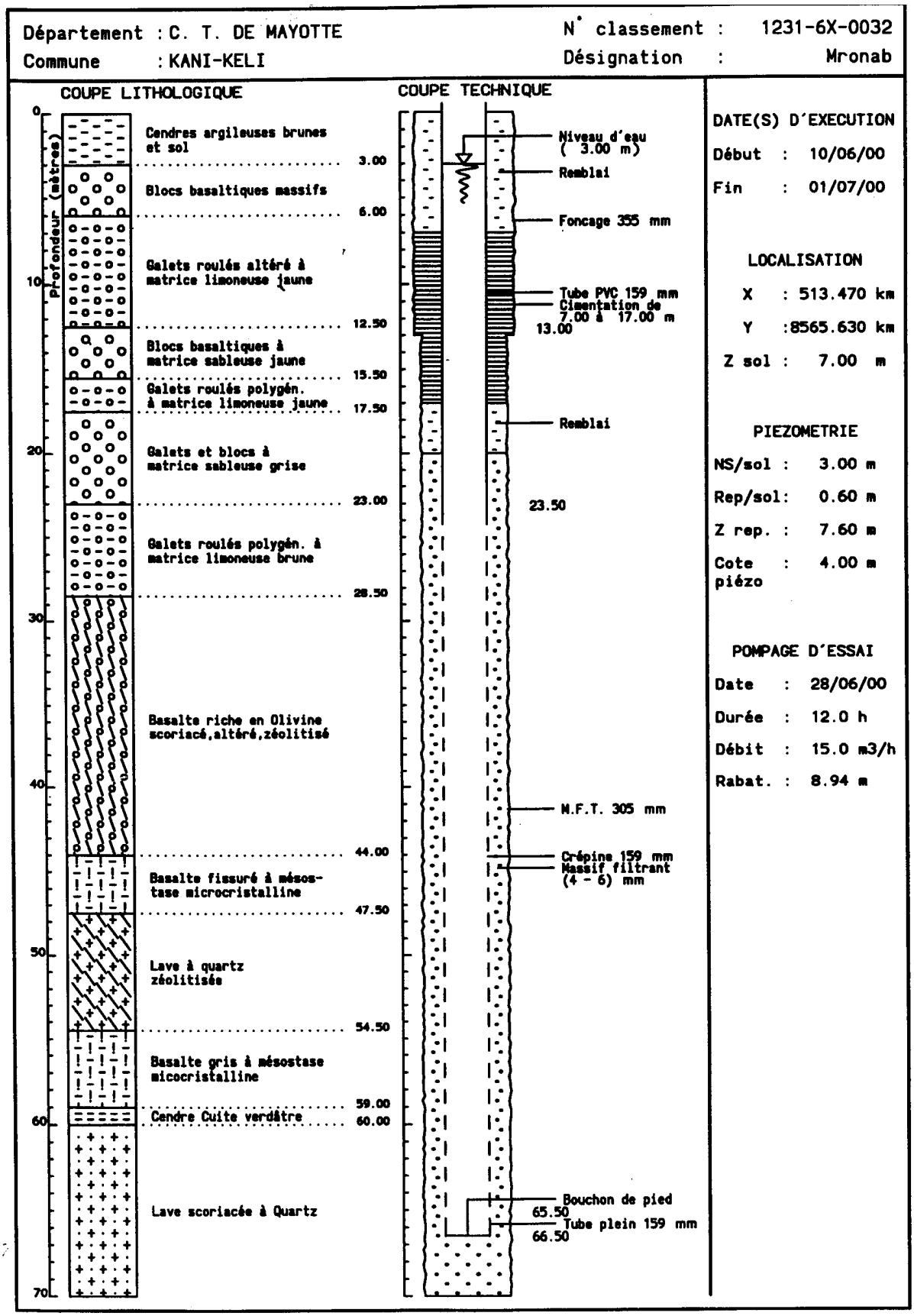
Annexe 1

Coupes géologiques des ouvrages existants

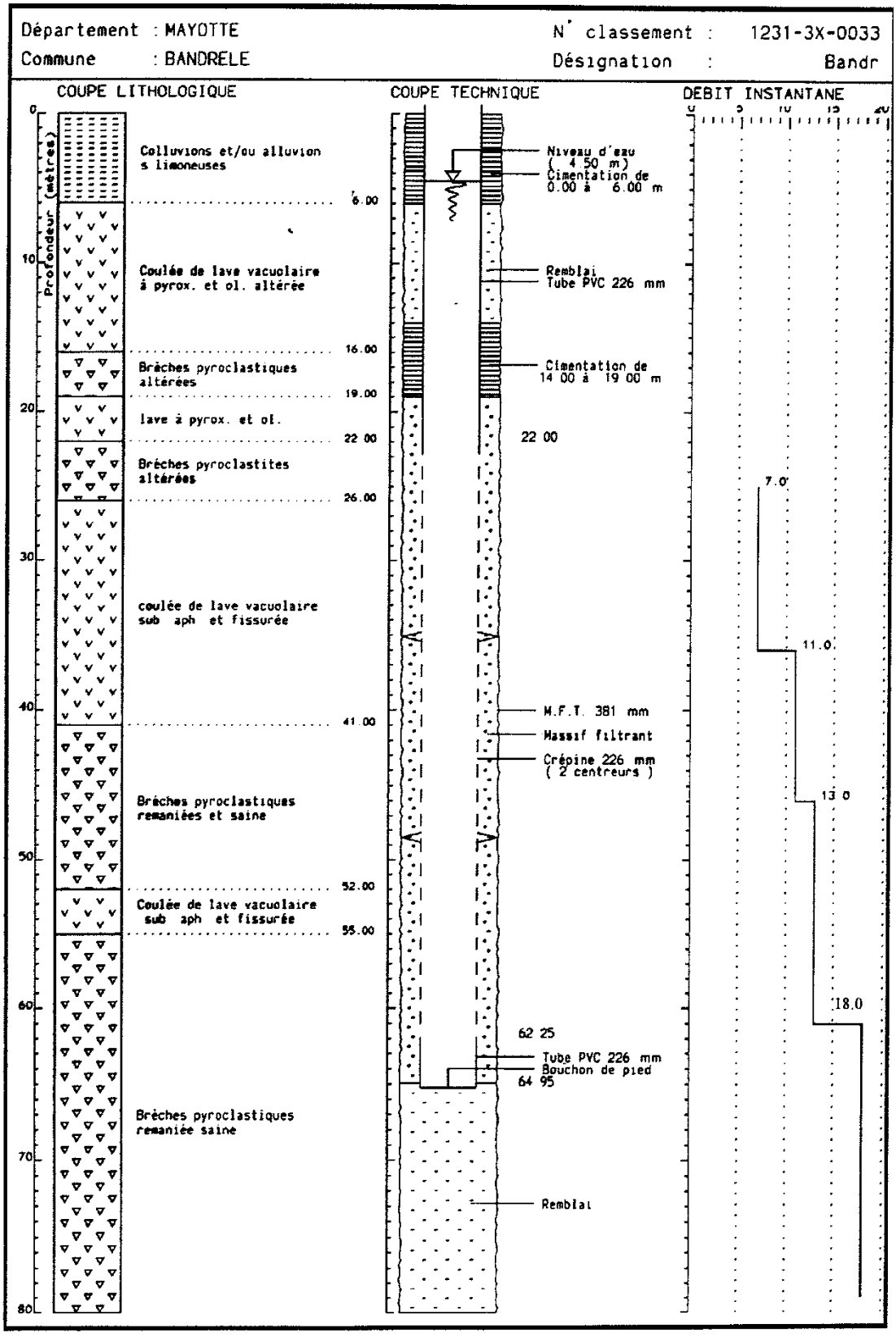
Piézomètre de Mronabéja : 12316X0031/MRO1



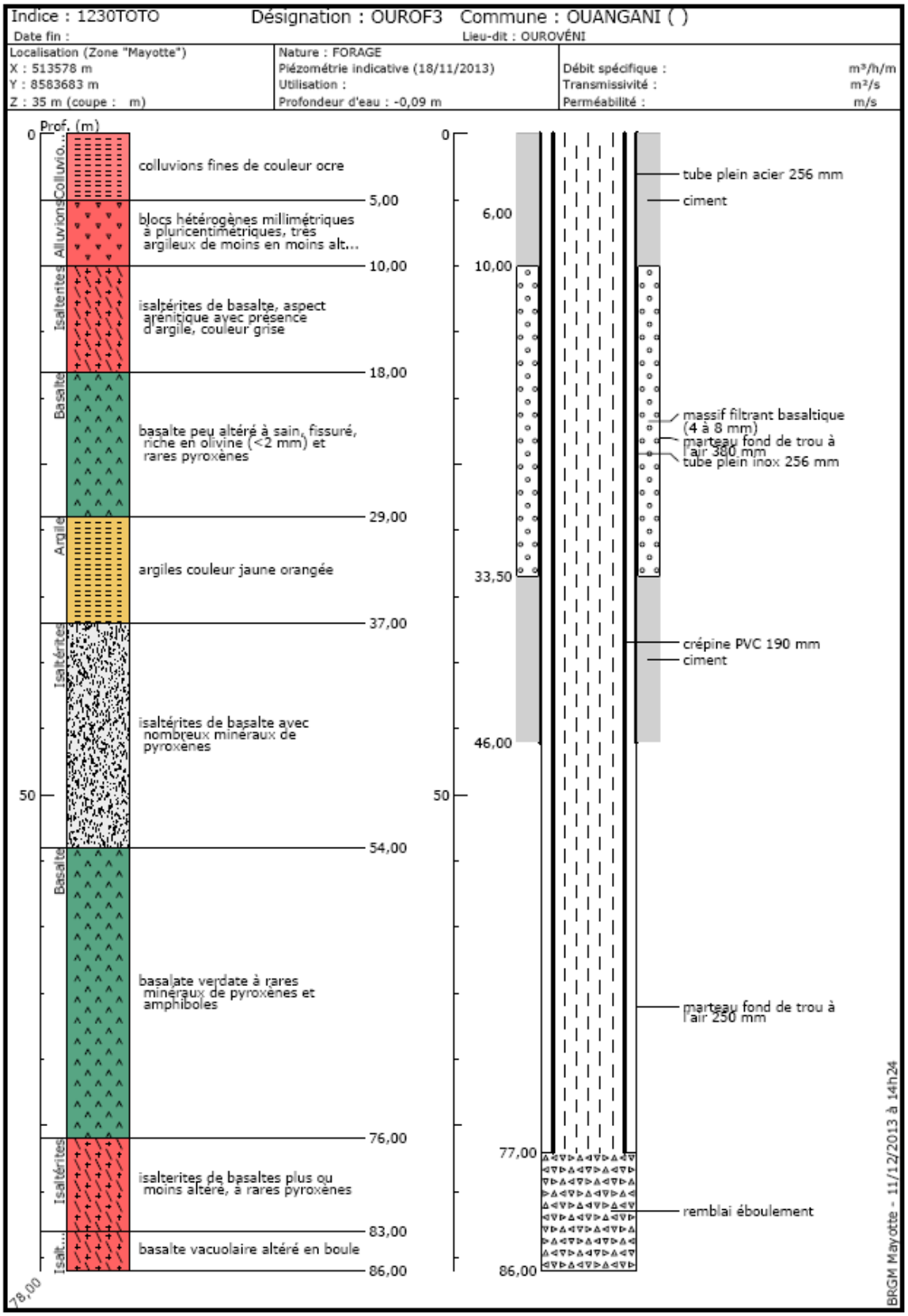
Forage de Mronabéja : 12316X0032/MRONAB



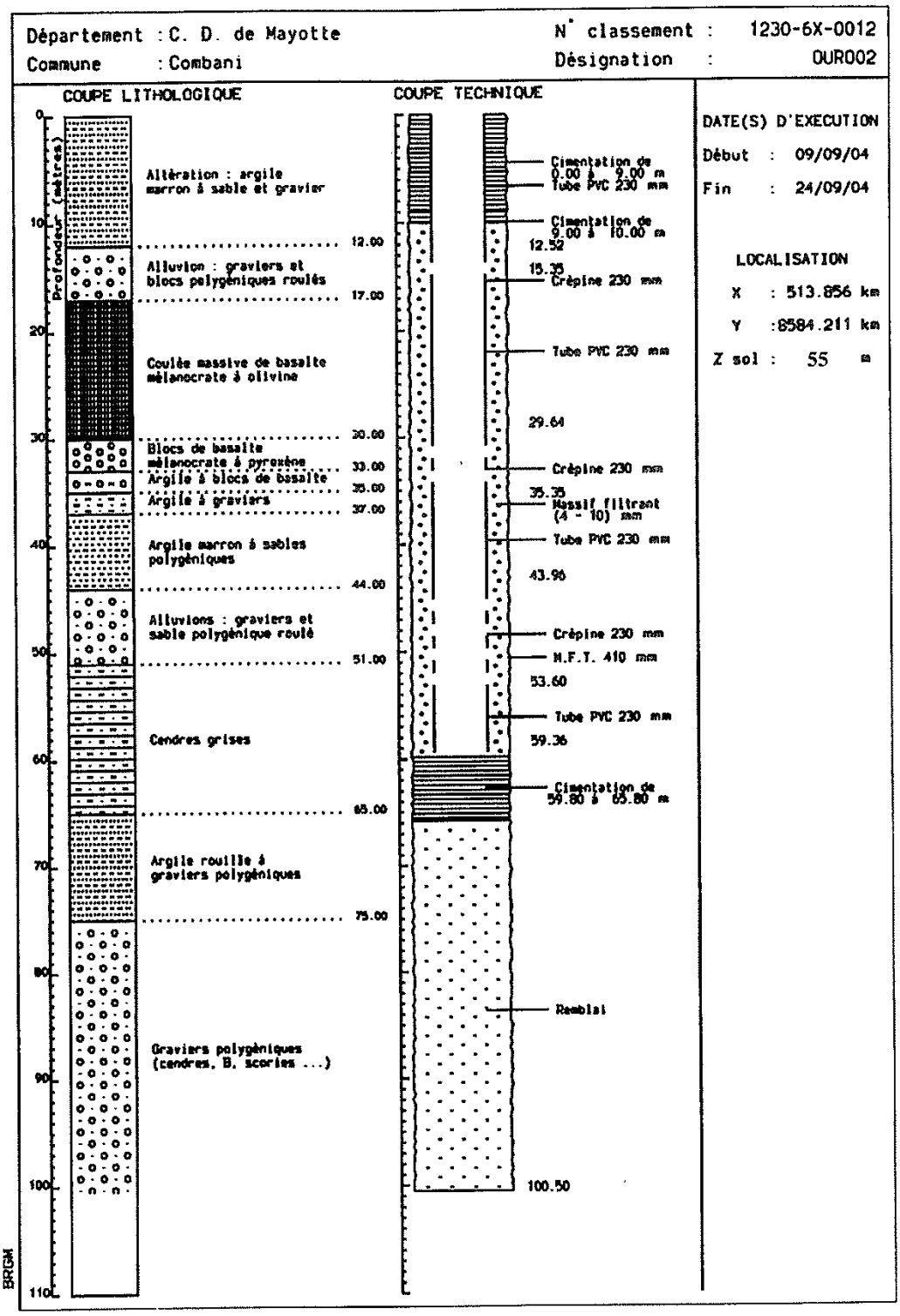
Forage de Bandrélé – Dagoni : 12313X0033/BAND



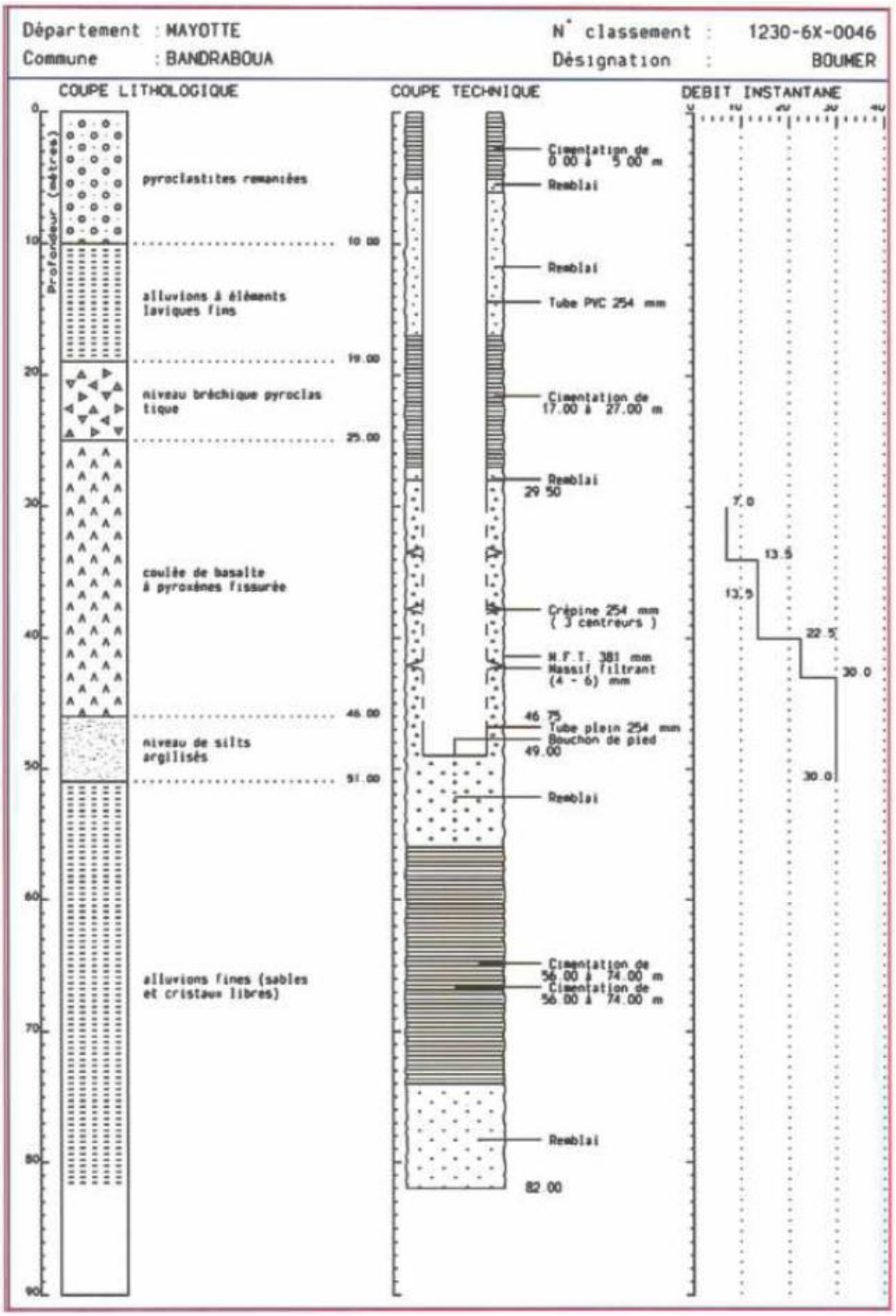
Forage de Ouroveni F3 : 12306X0183/OUROF3



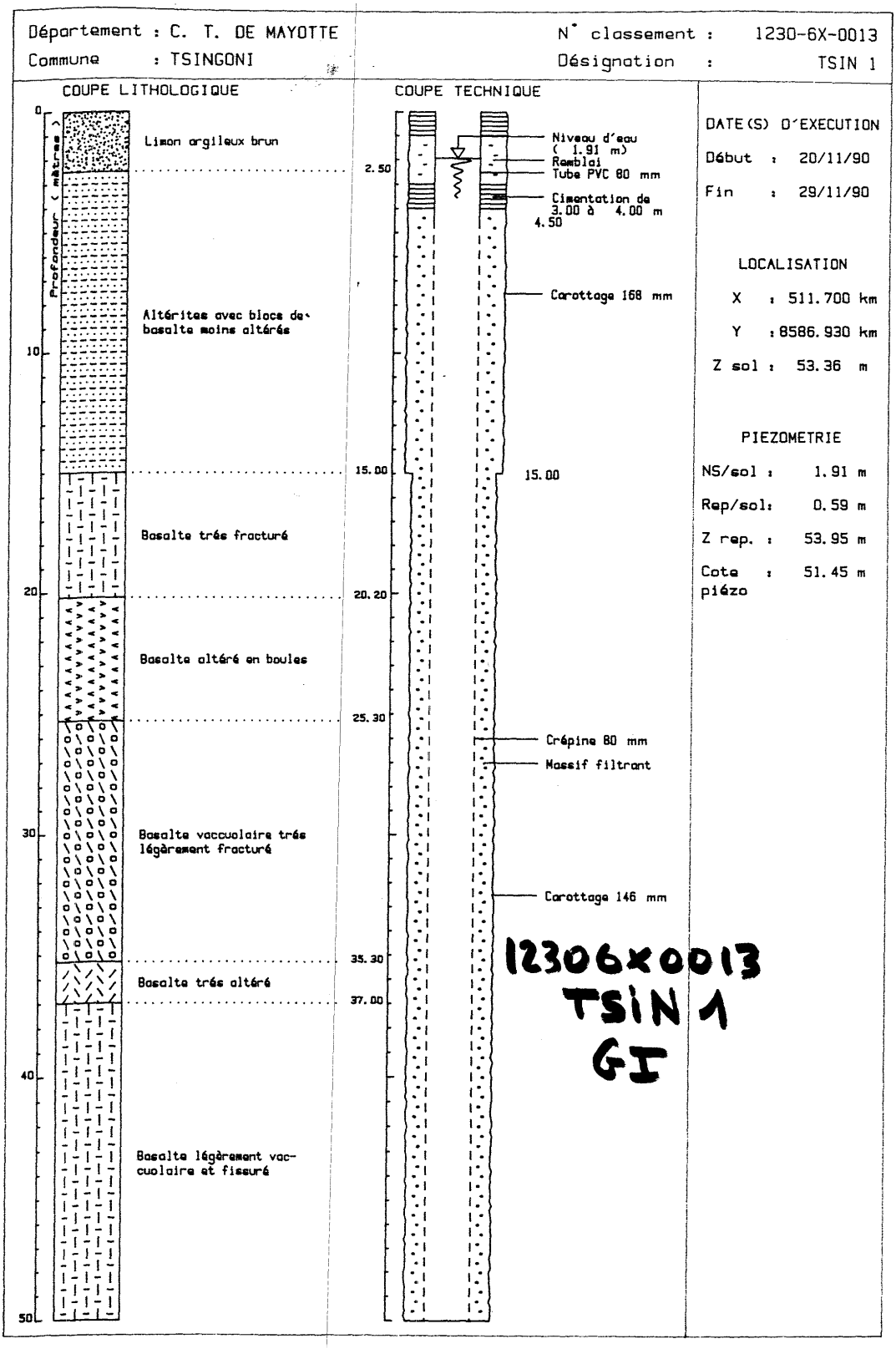
Forage de Ouroveni F2 : 12306X0012/OURO02



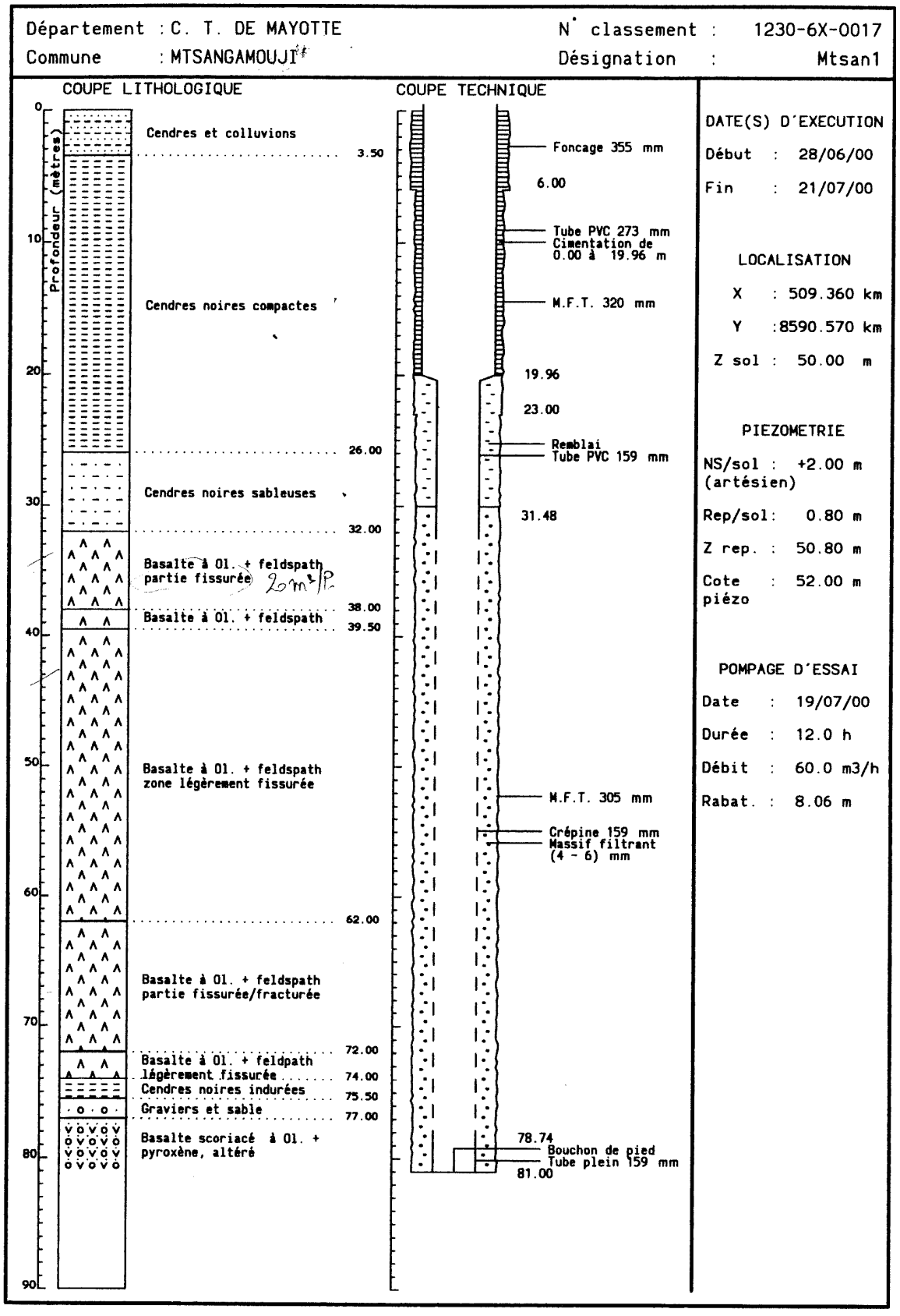
Forage de Bouyouni Méresse : 12306X0046/BOUY



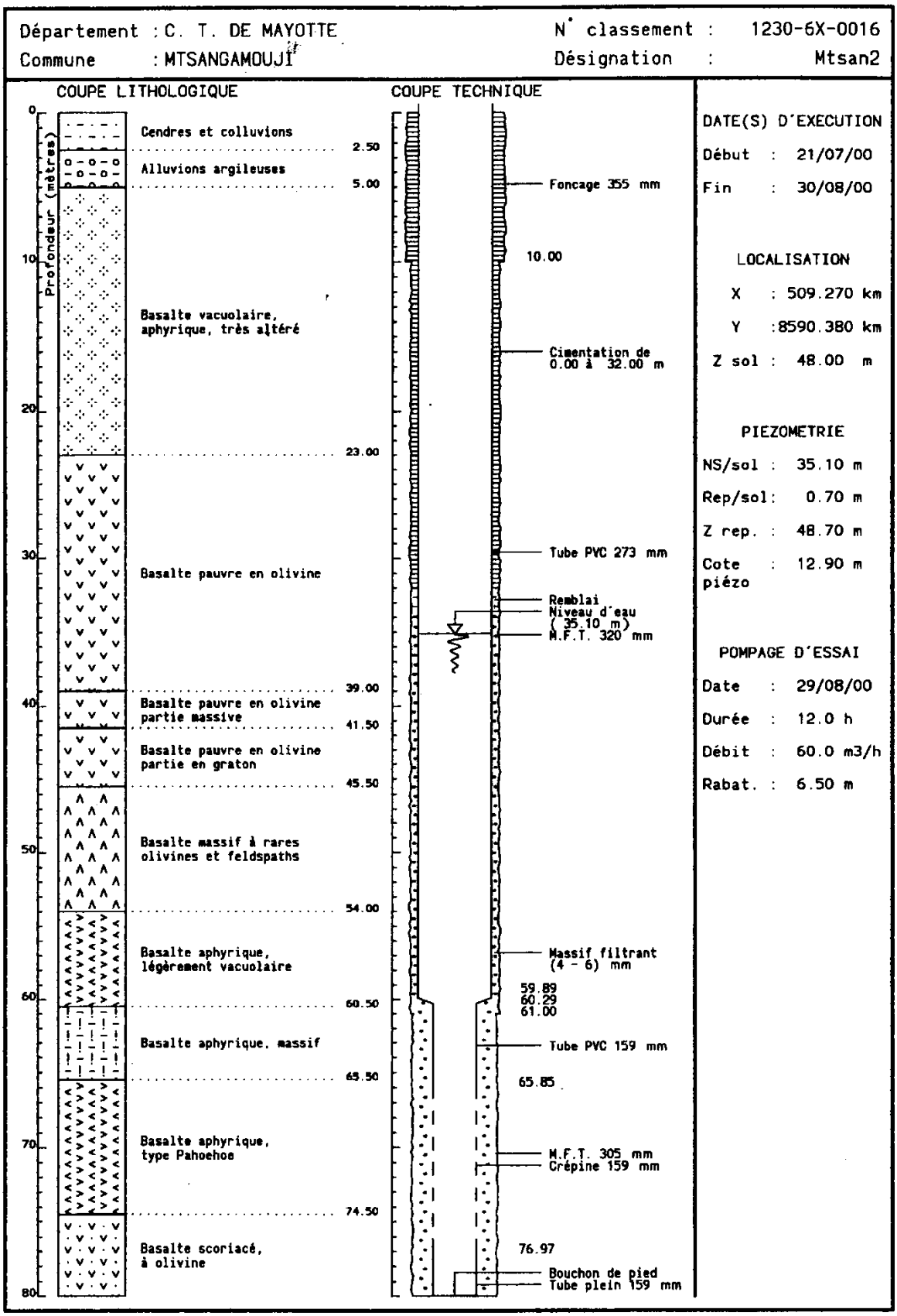
Piézomètre de Tsingoni : 12306X0013/TSIN1



Forage de Mtsangamouji F1 : 12306X0017/MTSAN1



Forage de Mtsangamouji F2 : 12306X0016/MTSAN2

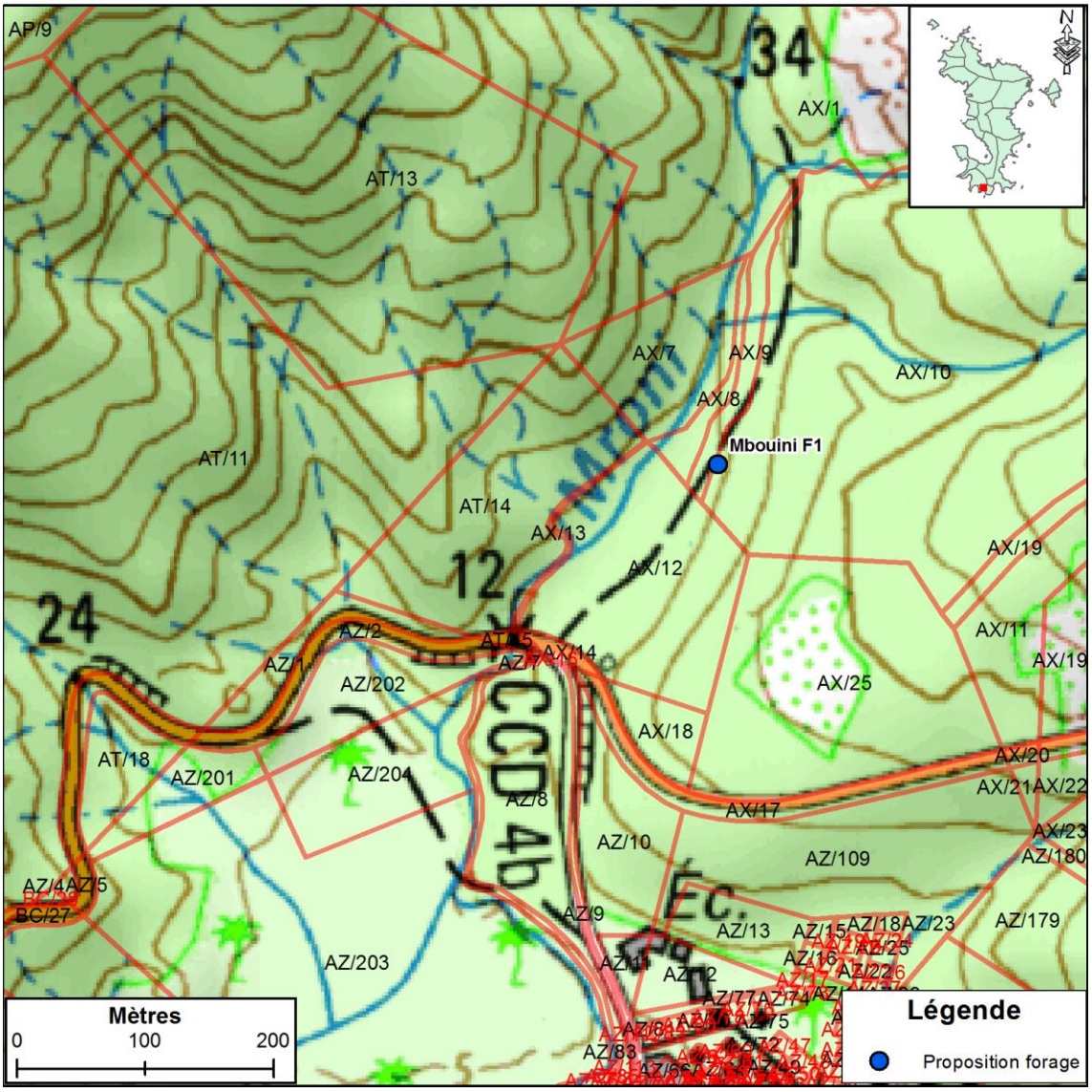


Annexe 2

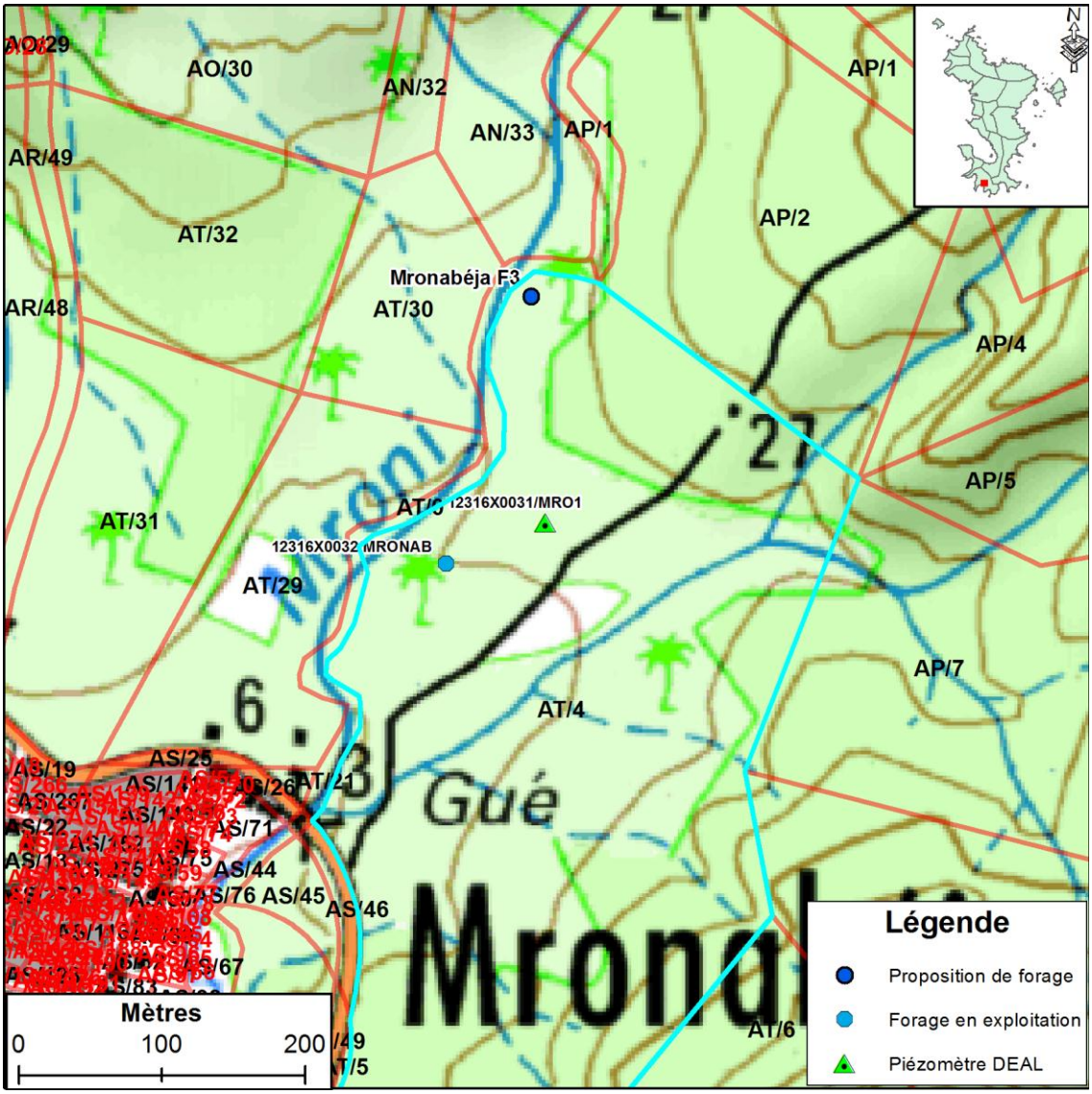
Extrait cadastral des 10 sites de forage

Site	Coordonnées en RGM04 UTM 38s		Commune	Parcelle cadastrale
	X (m)	Y (m)		
Mbouini F1	514 926	8 564 592	Kani-Kéli	AX/10
Mronabéja F3	513 781	8 565 598	Kani-Kéli	AT/4
Bandrélé F2	520 357	8 573 116	Bandrélé	AB/110
Ouroveni F4	513 322	8 583 617	Ouangani	AB/1
Mandani F1	517 096	8 586 635	Tsingoni	AN/41
Bouyouni-Méresse F2	514 153	8 590 990	Bandraboua	T/1690
Mitséni F1	516 454	8 590 973	Bandraboua	T/938
Mrowalé F1	512 750	8 586 867	Tsingoni	AE/33
Ylang Ylang F1	509 920	8 595 172	Mtsamboro	AS/15
Ankétabé F1	509 921	8 590 751	Mtsangamouji	AI/5

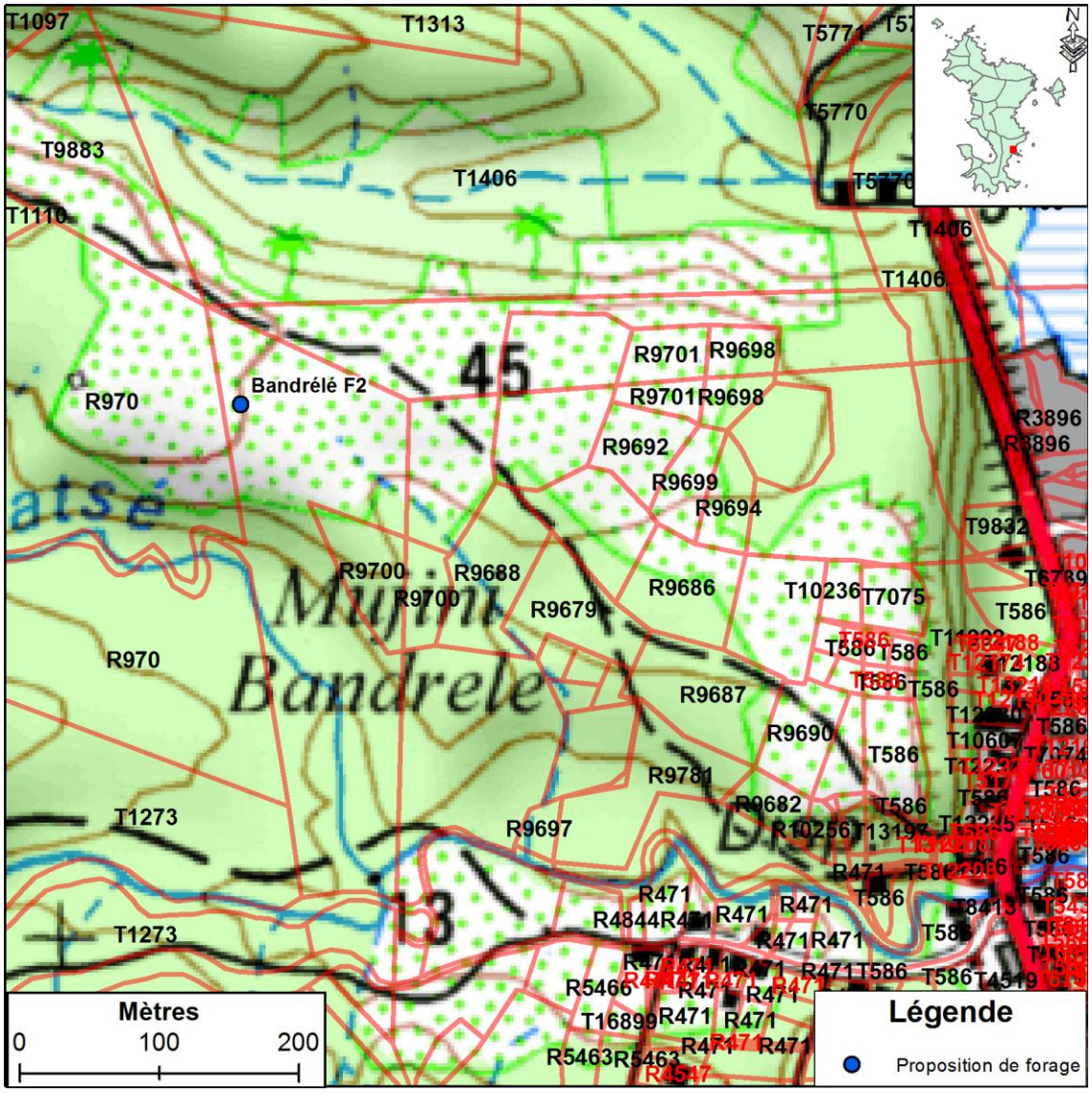
Localisation du site de Mbouini F1 sur le fond cadastral



Localisation du site de Mronabéja F3 sur le fond cadastral

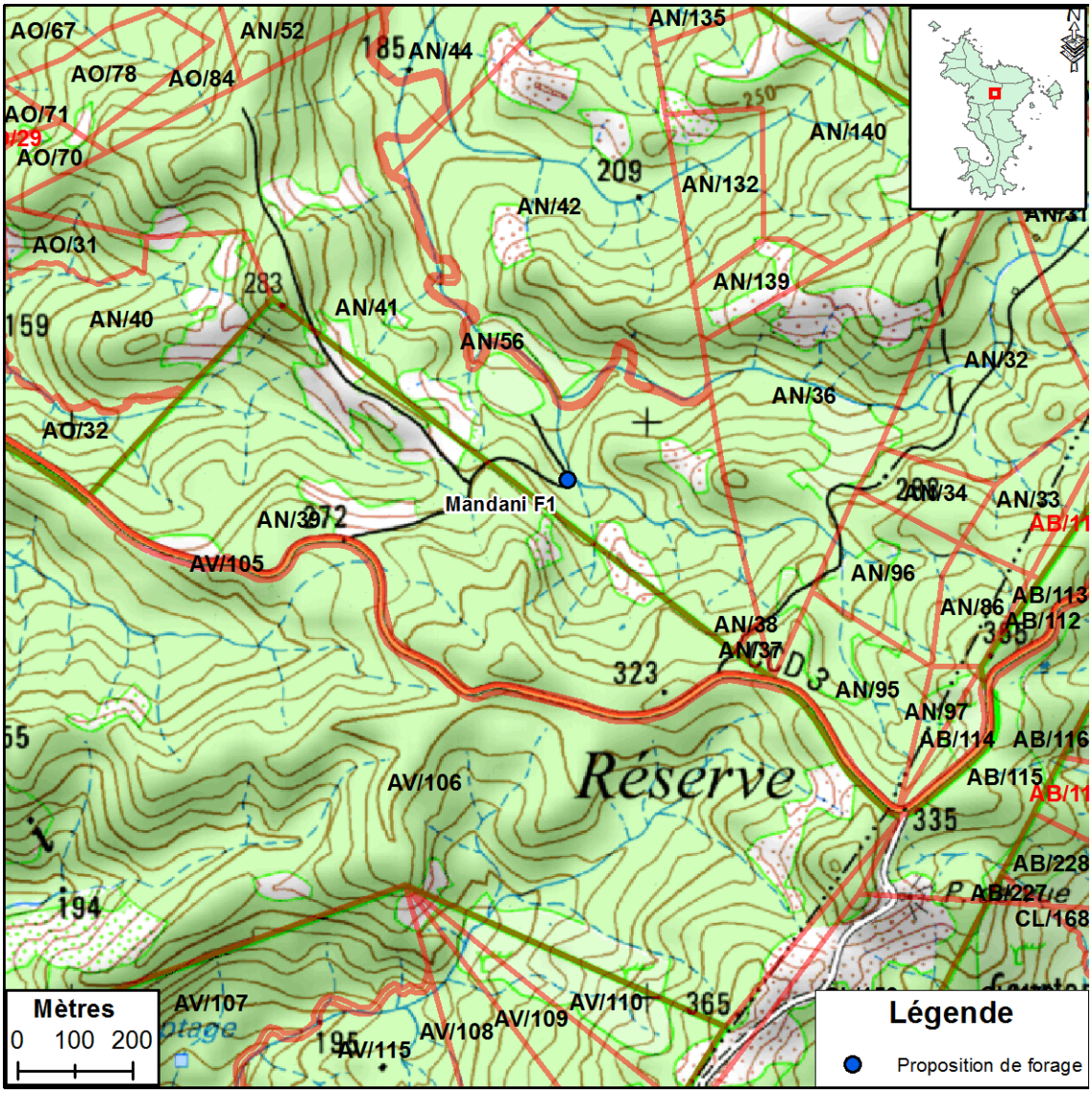


Localisation du site de Bandrélé F2 sur le fond cadastral

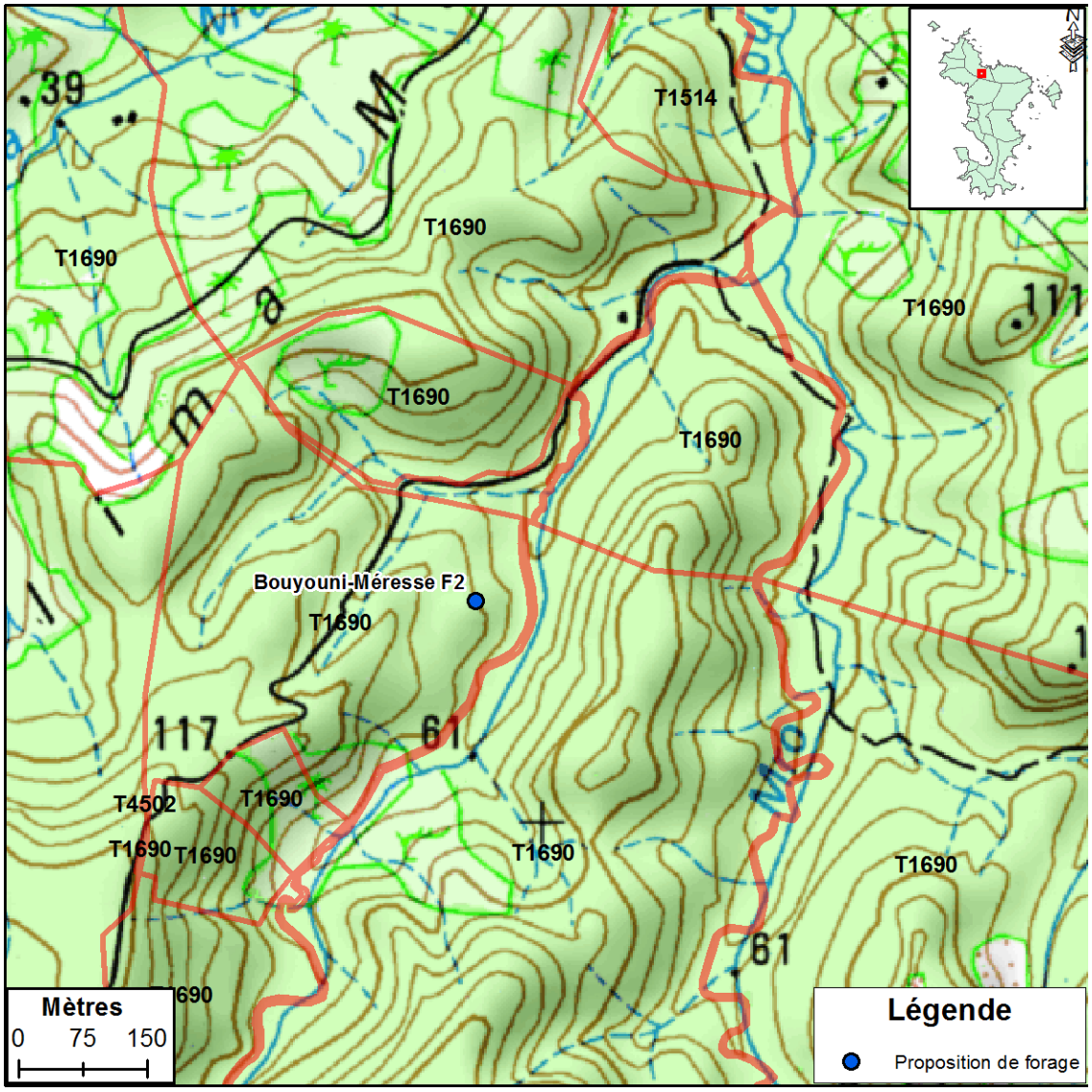


Localisation du site de Ouroveni F4 sur le fond cadastral

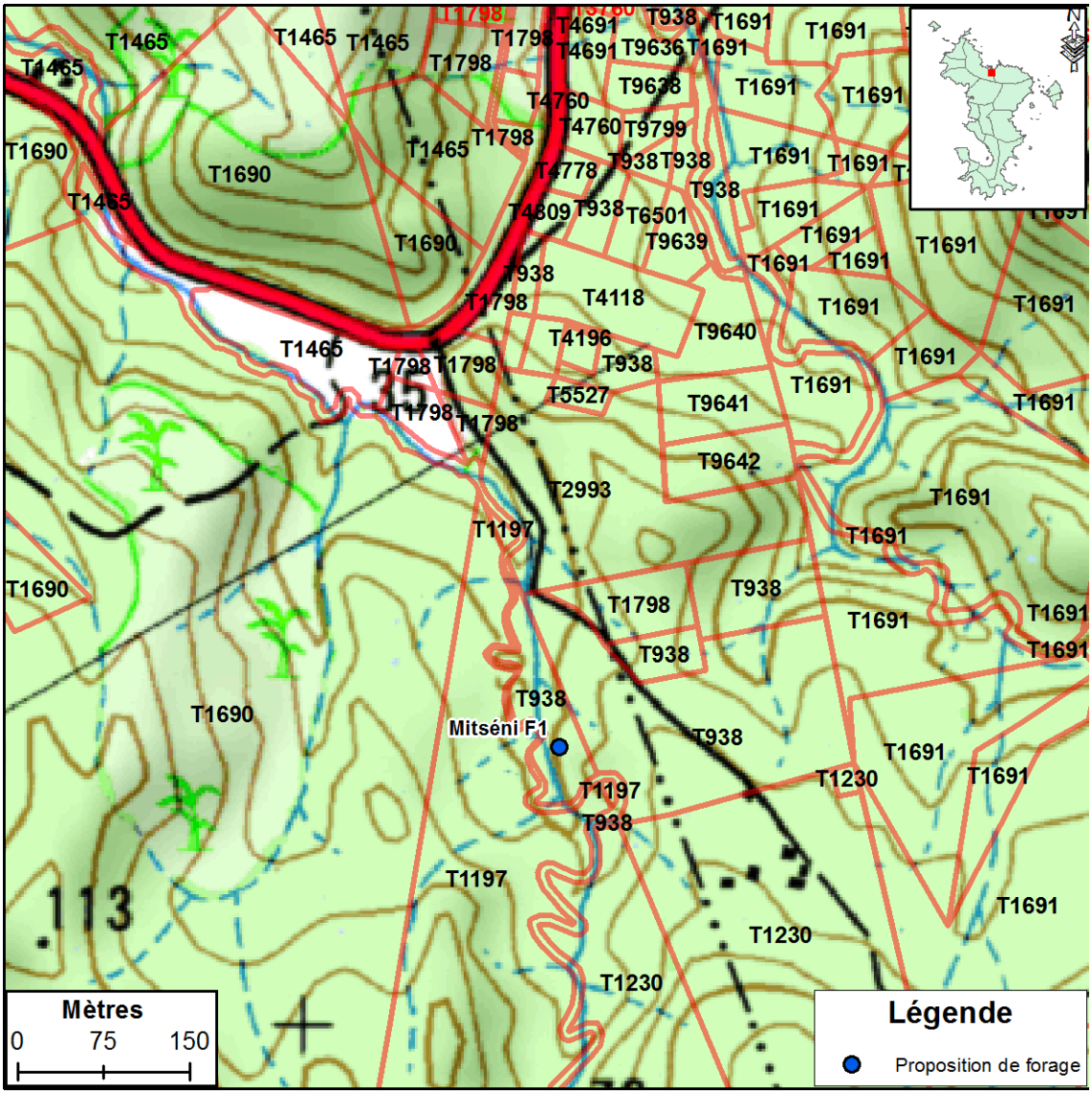
Localisation du site de Mandani F1 sur le fond cadastral



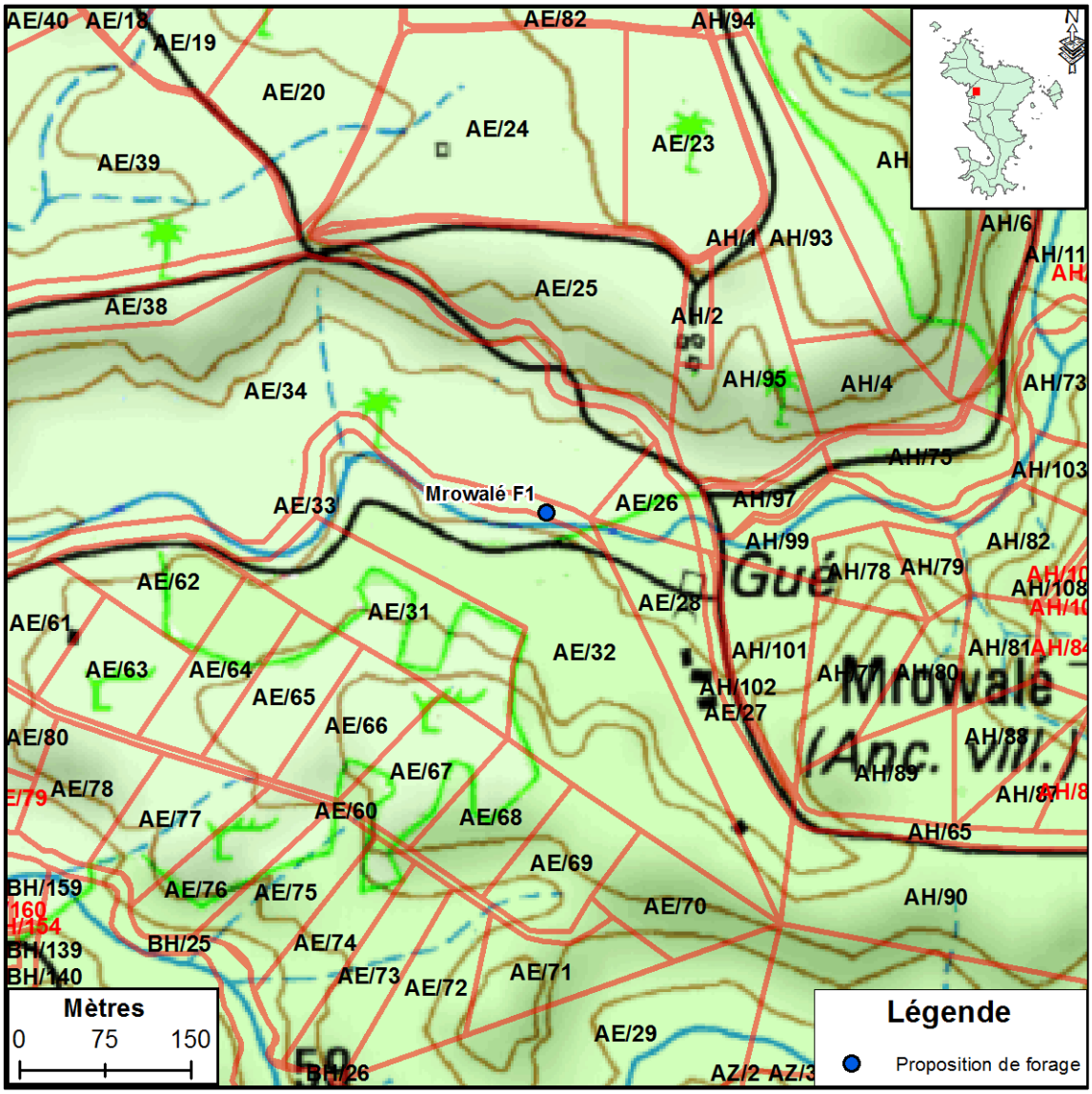
Localisation du site de Bouyouni-Méresse F2 sur le fond cadastral



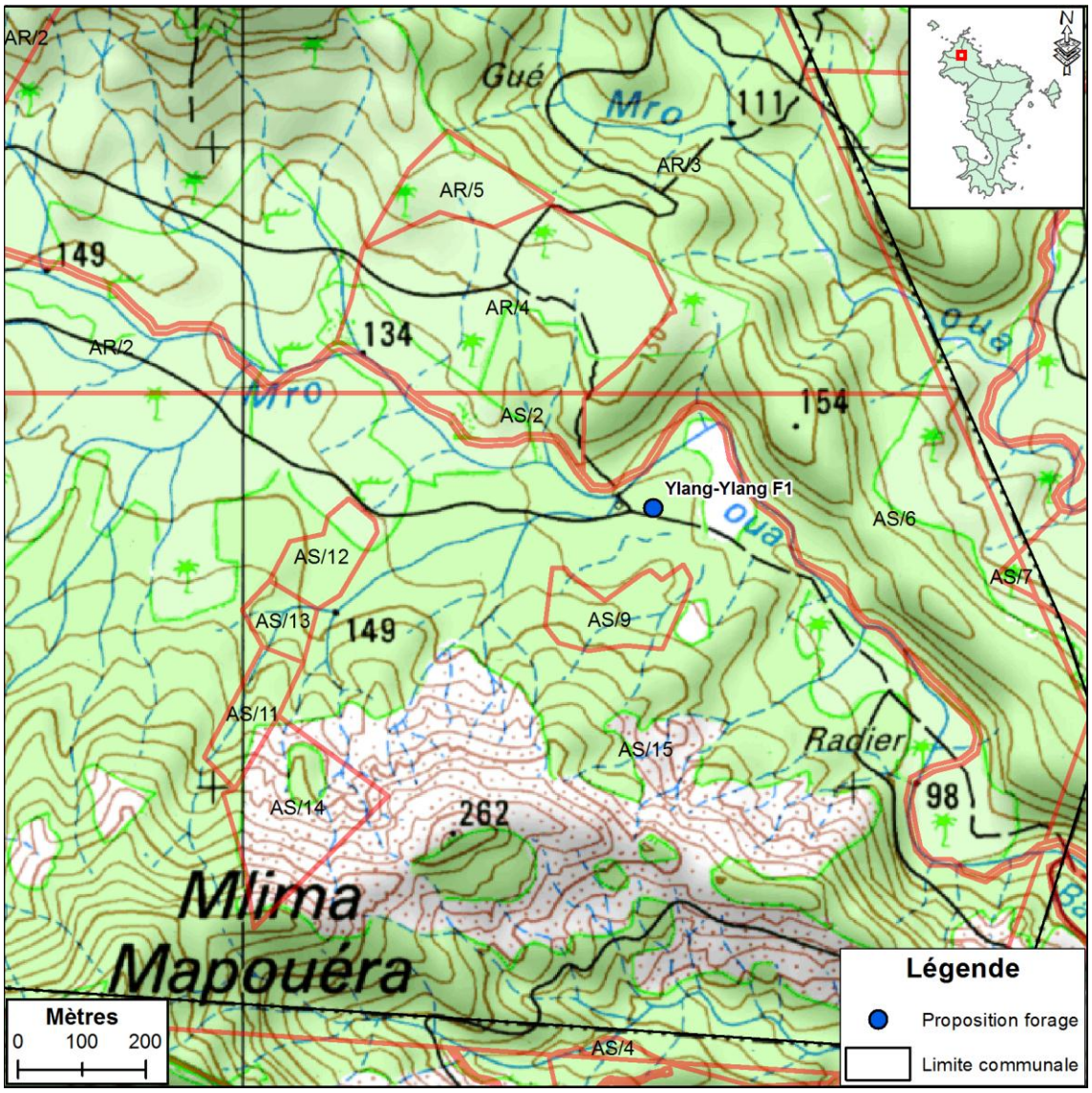
Localisation du site de Mitséni F1 sur le fond cadastral



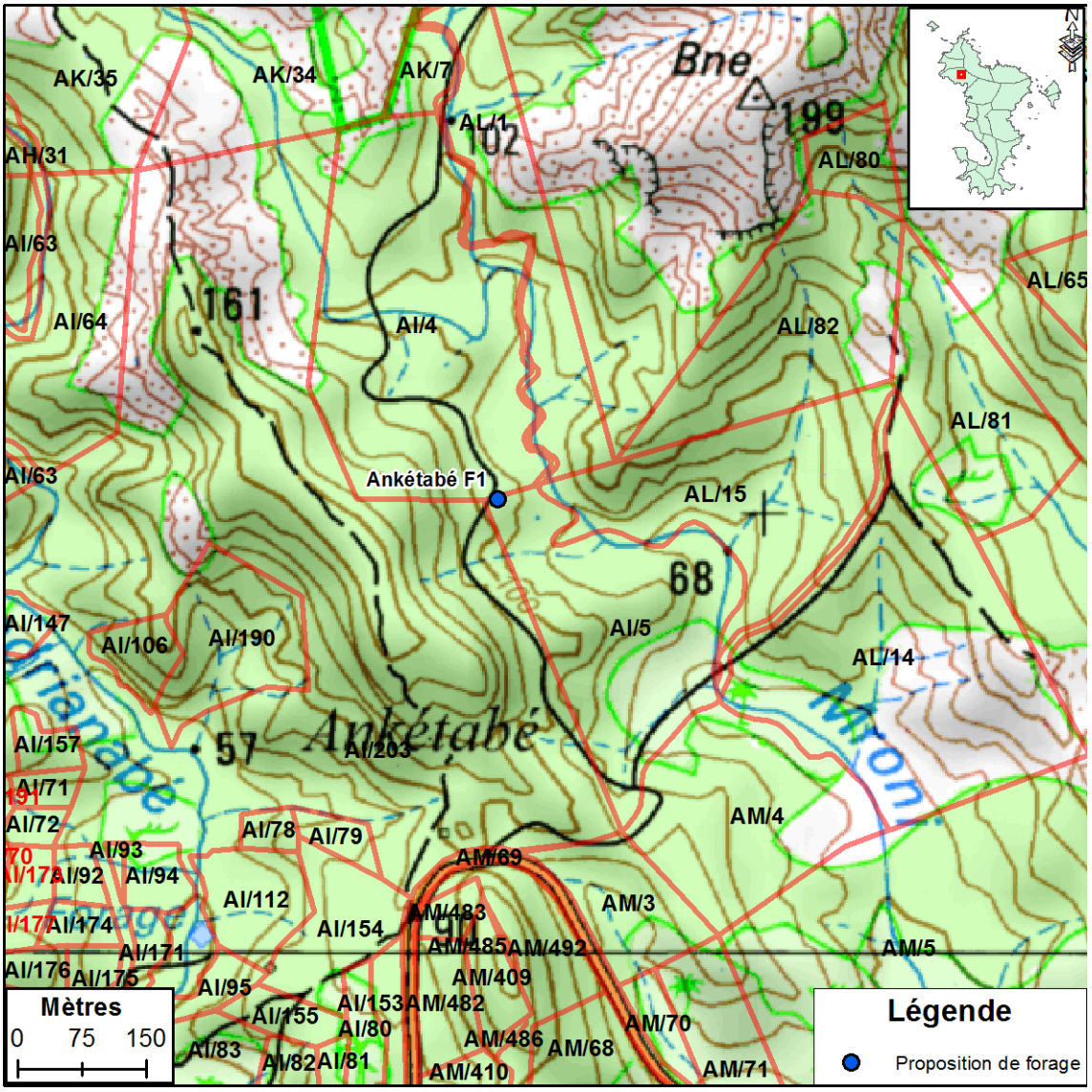
Localisation du site de Mrowalé F1 sur le fond cadastral



Localisation du site de Ylang Ylang F1 sur le fond cadastral



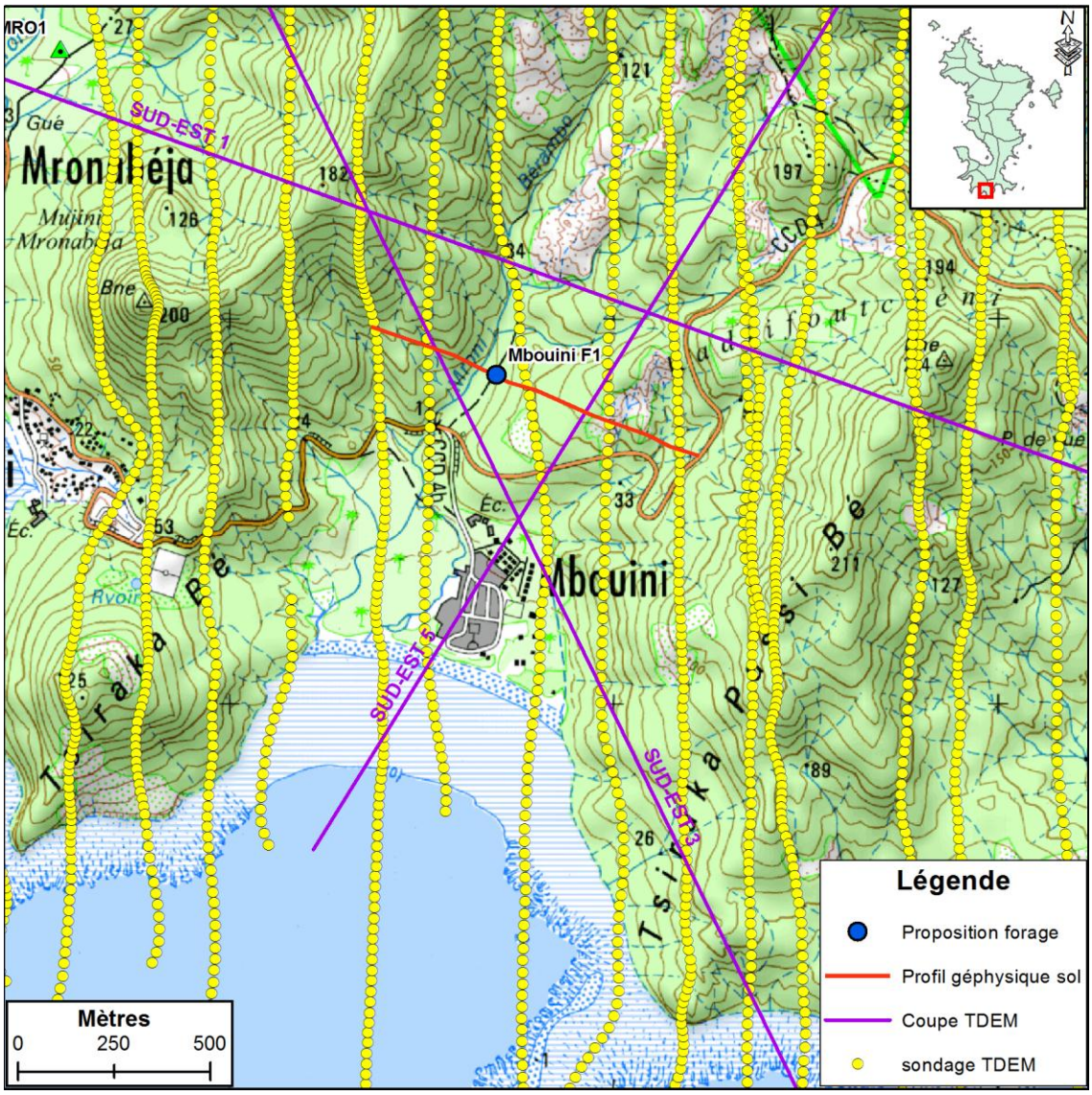
Localisation du site d'Ankétabé F1 sur le fond cadastral



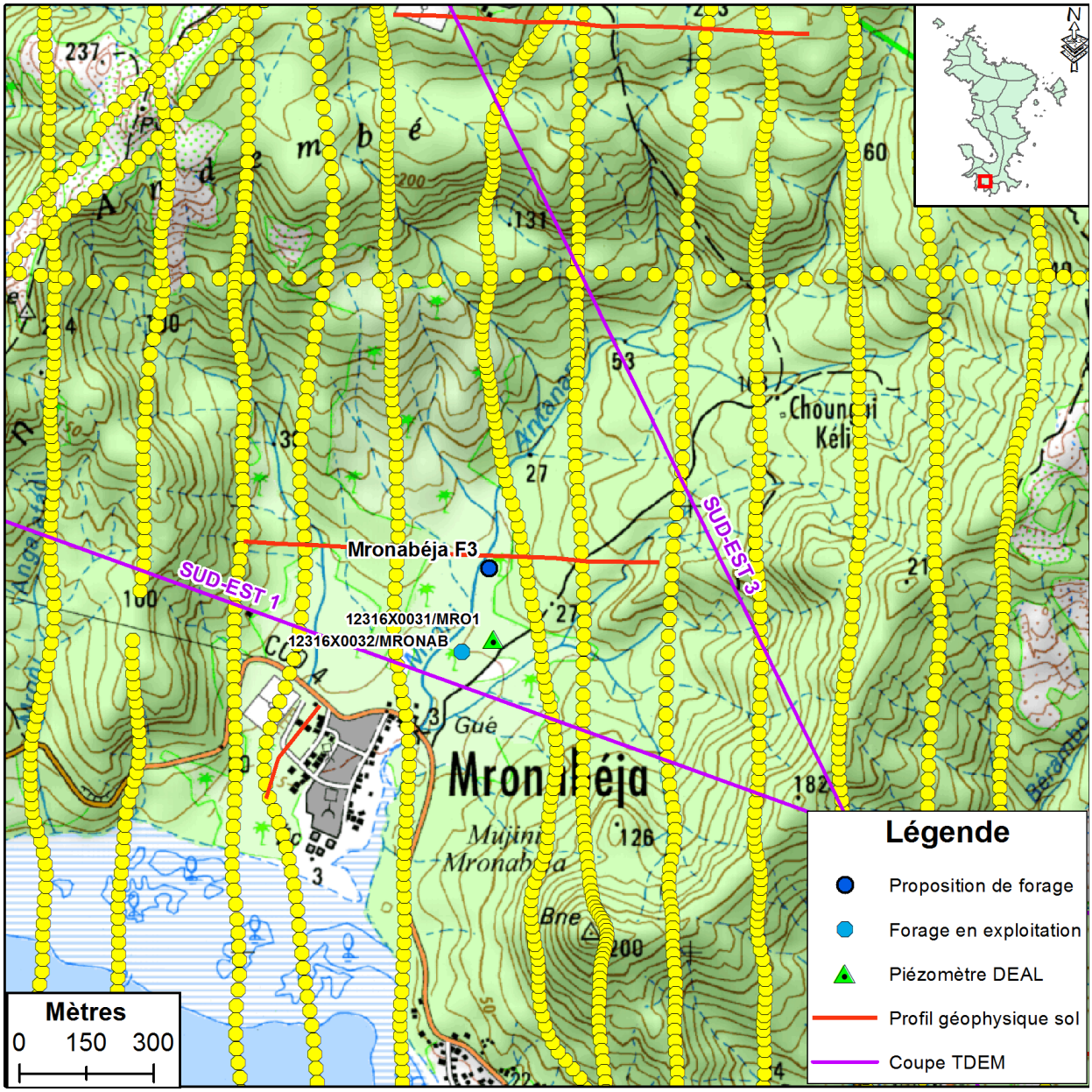
Annexe 3

Localisation des lignes de vol et des mesures TDEM pour chaque site étudié

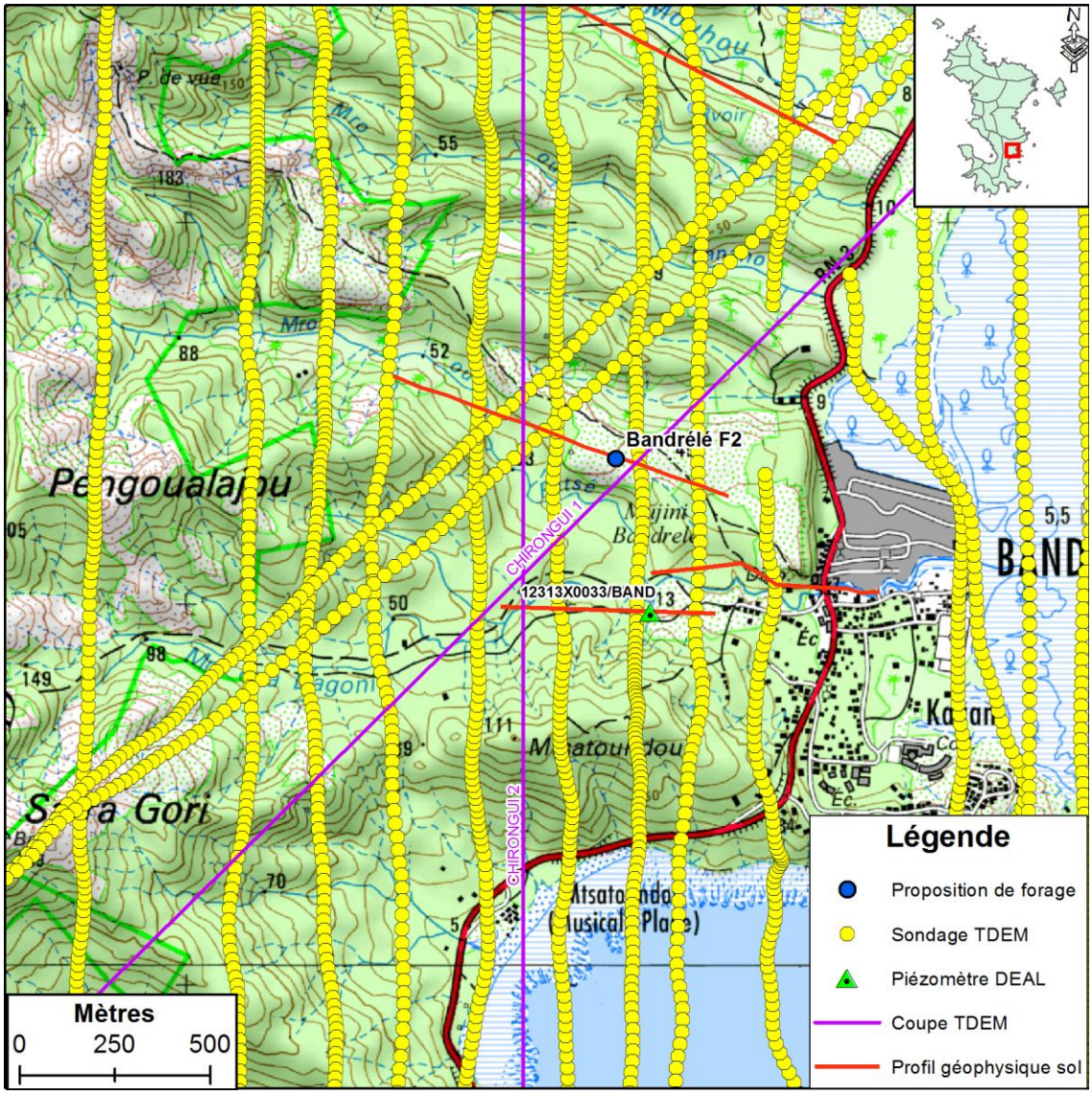
Sondages géophysiques TDEM au dessus du site de Mbouini F1



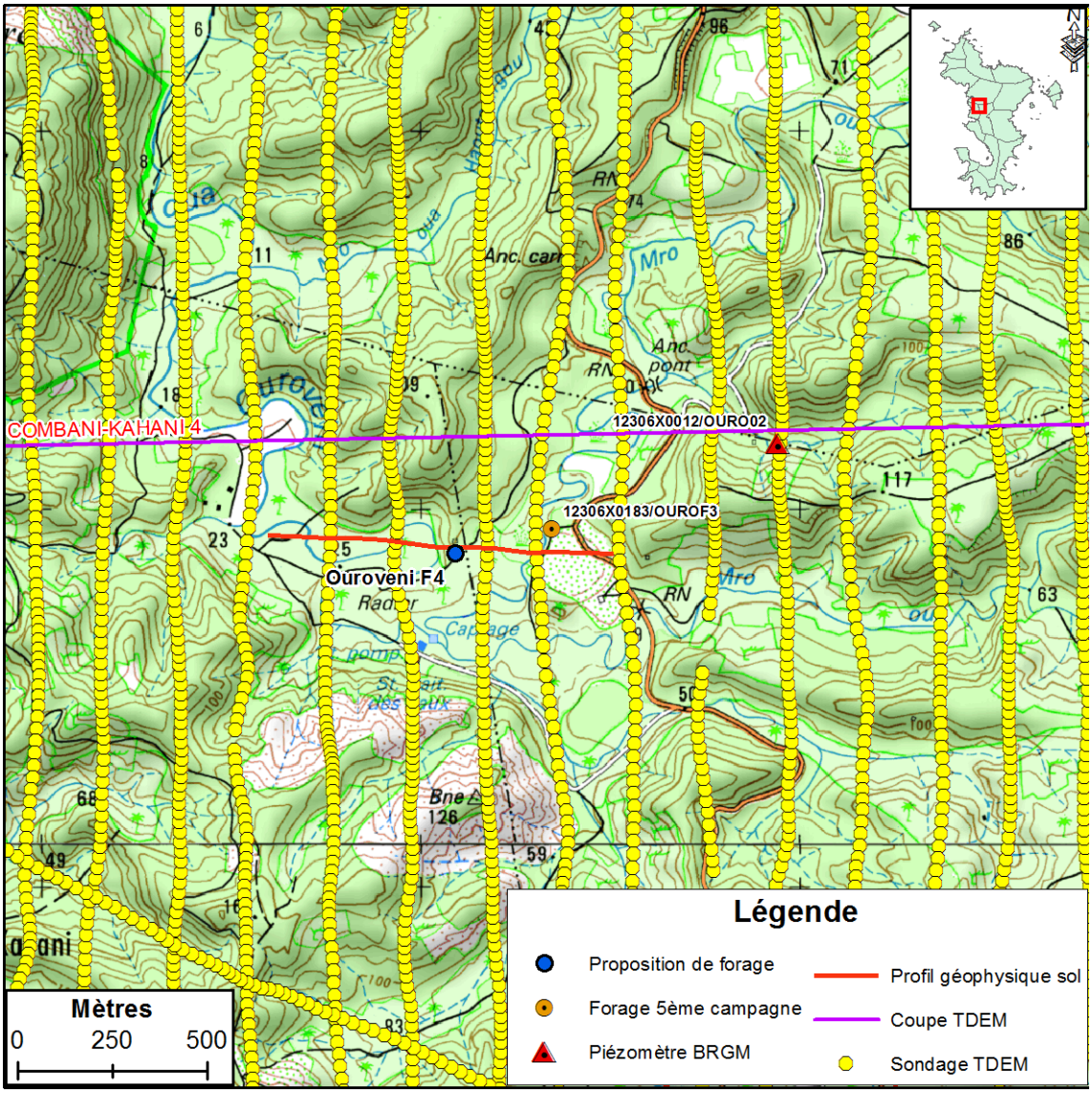
Sondages géophysiques TDEM au dessus du site de Mronabéja F3



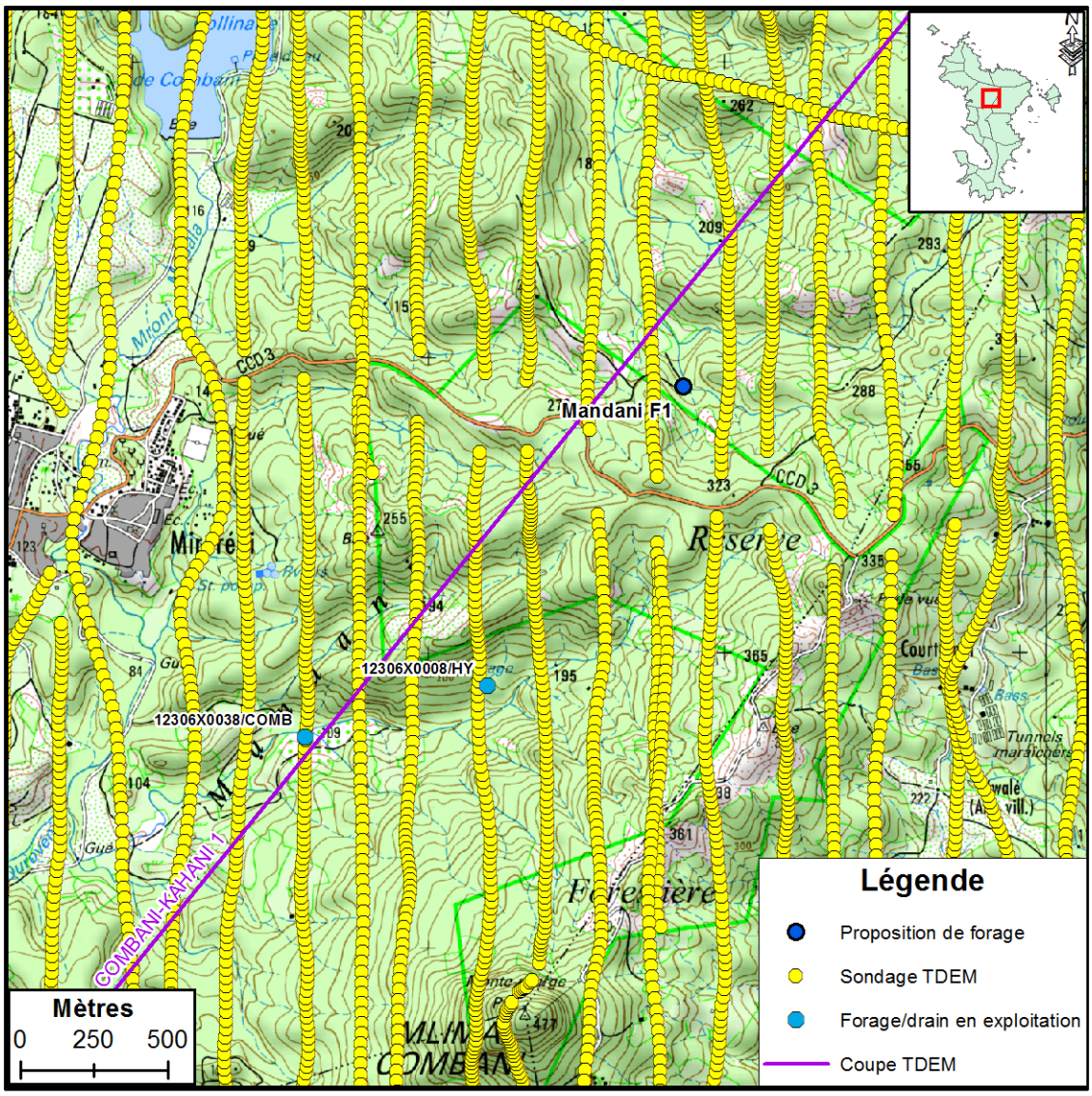
Sondages géophysiques TDEM au dessus du site de Bandrélé F2



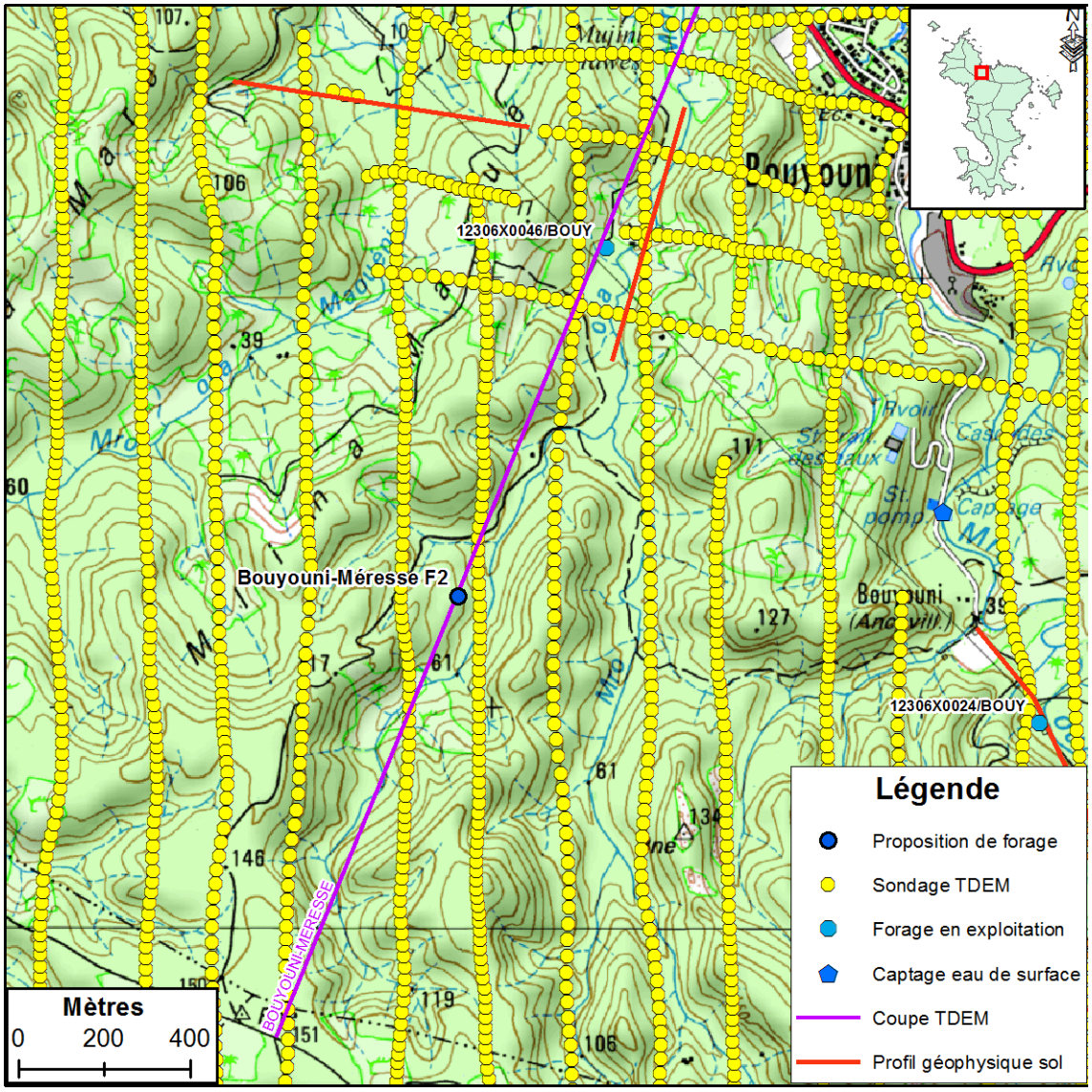
Sondages géophysiques TDEM au dessus du site de Ouroveni F4



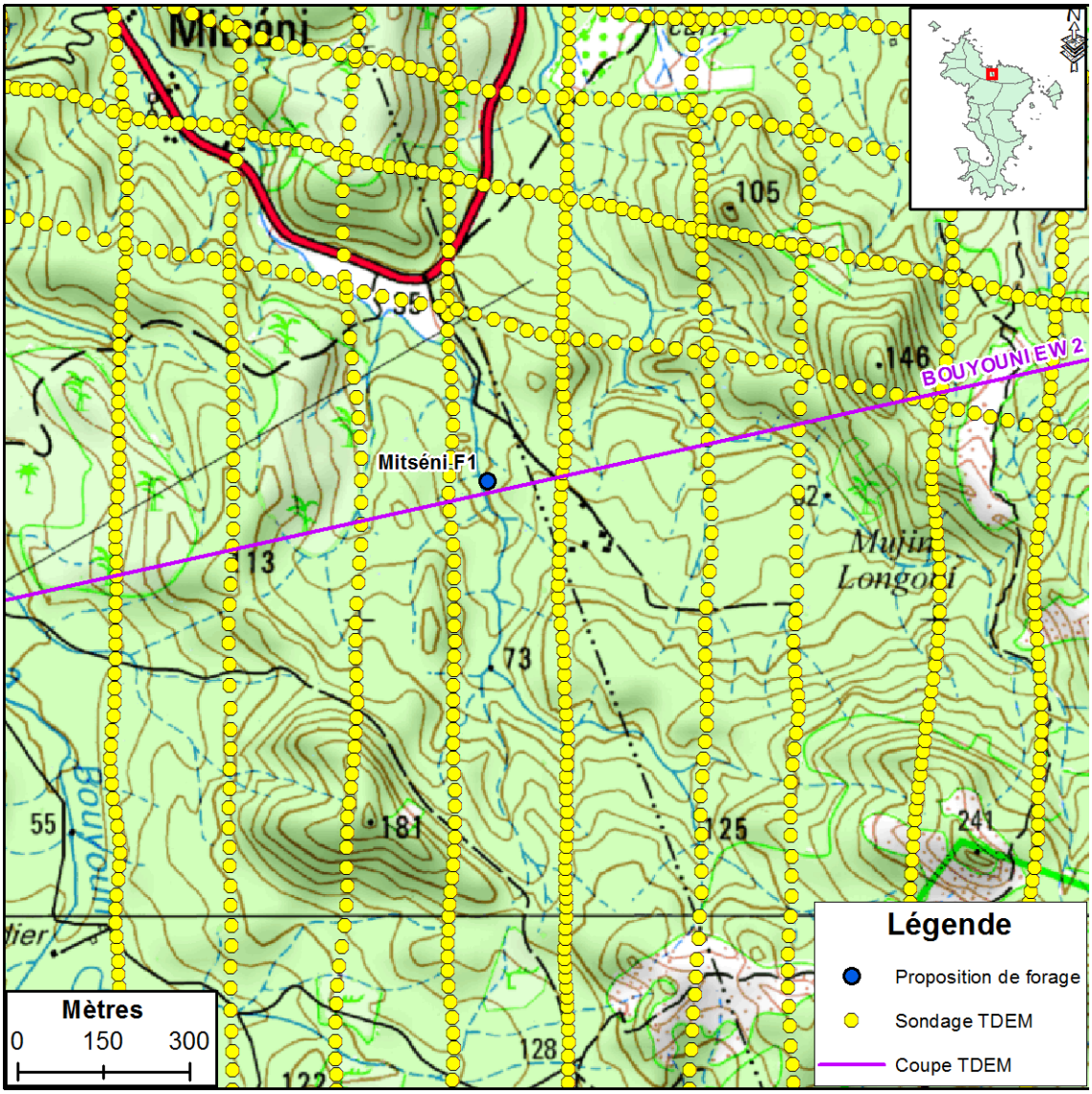
Sondages géophysiques TDEM au dessus du site de Mandani F1



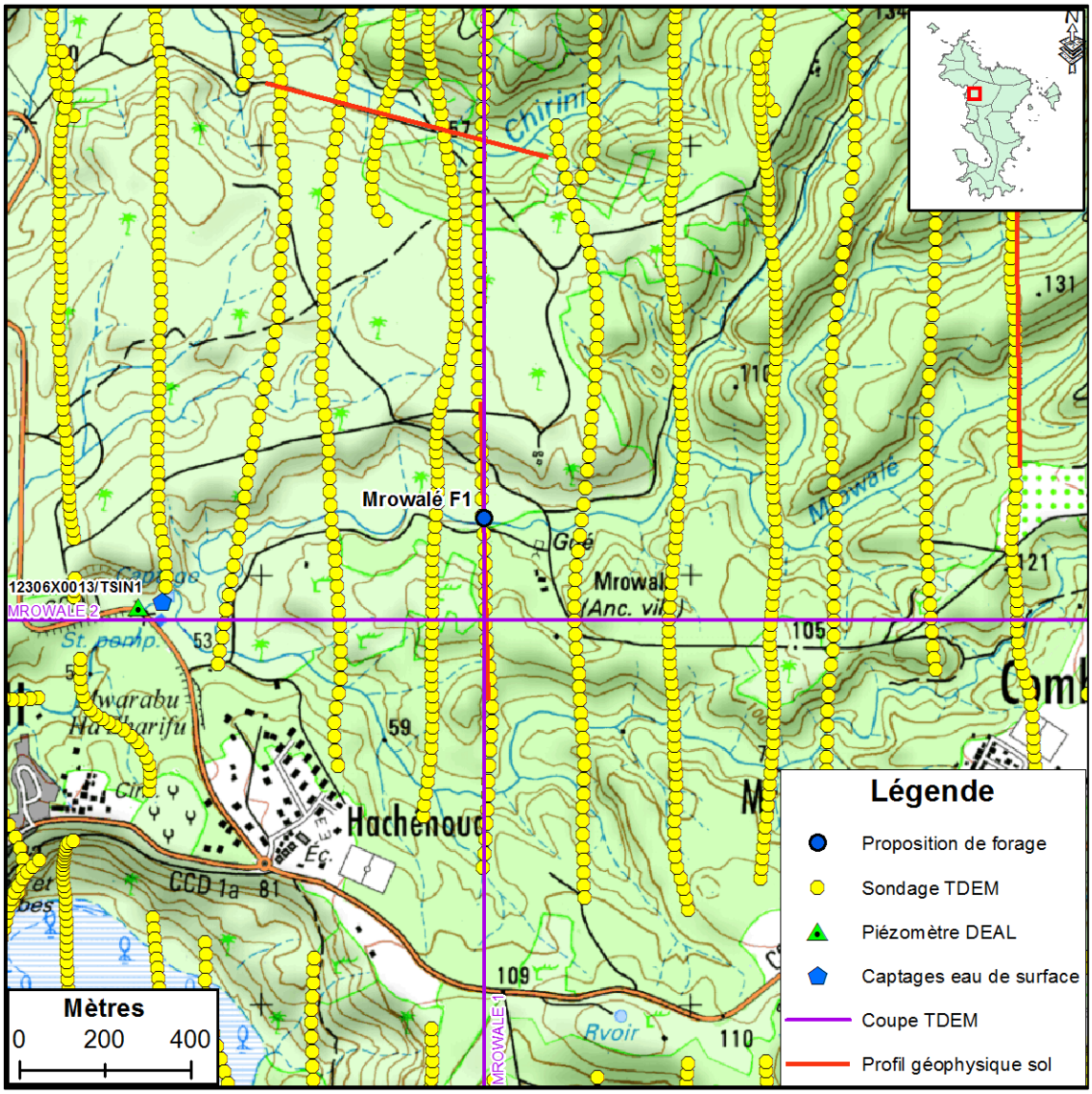
Sondages géophysiques TDEM au dessus du site de Bouyouni-Méresse



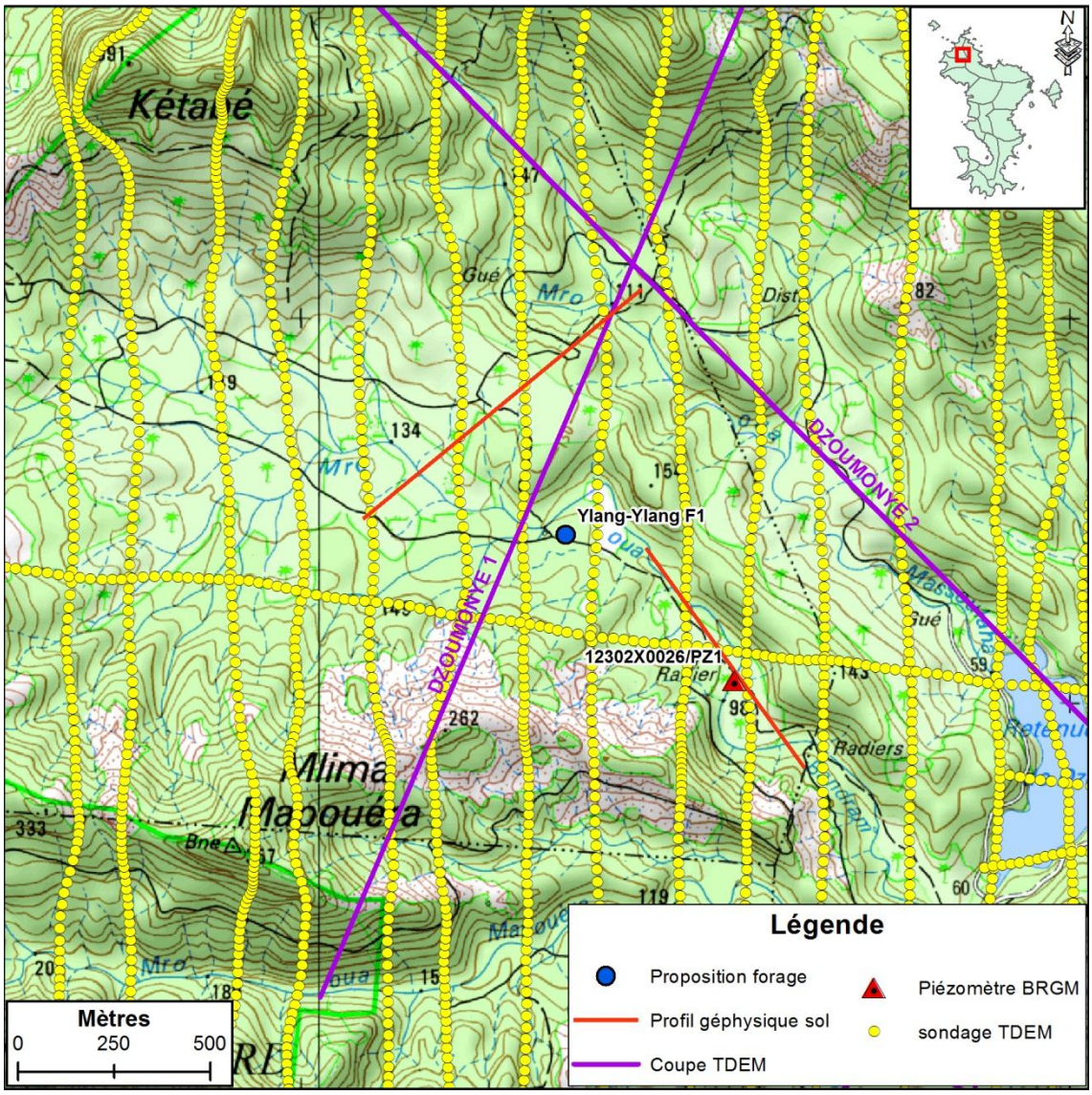
Sondages géophysiques TDEM au dessus du site Mitséni



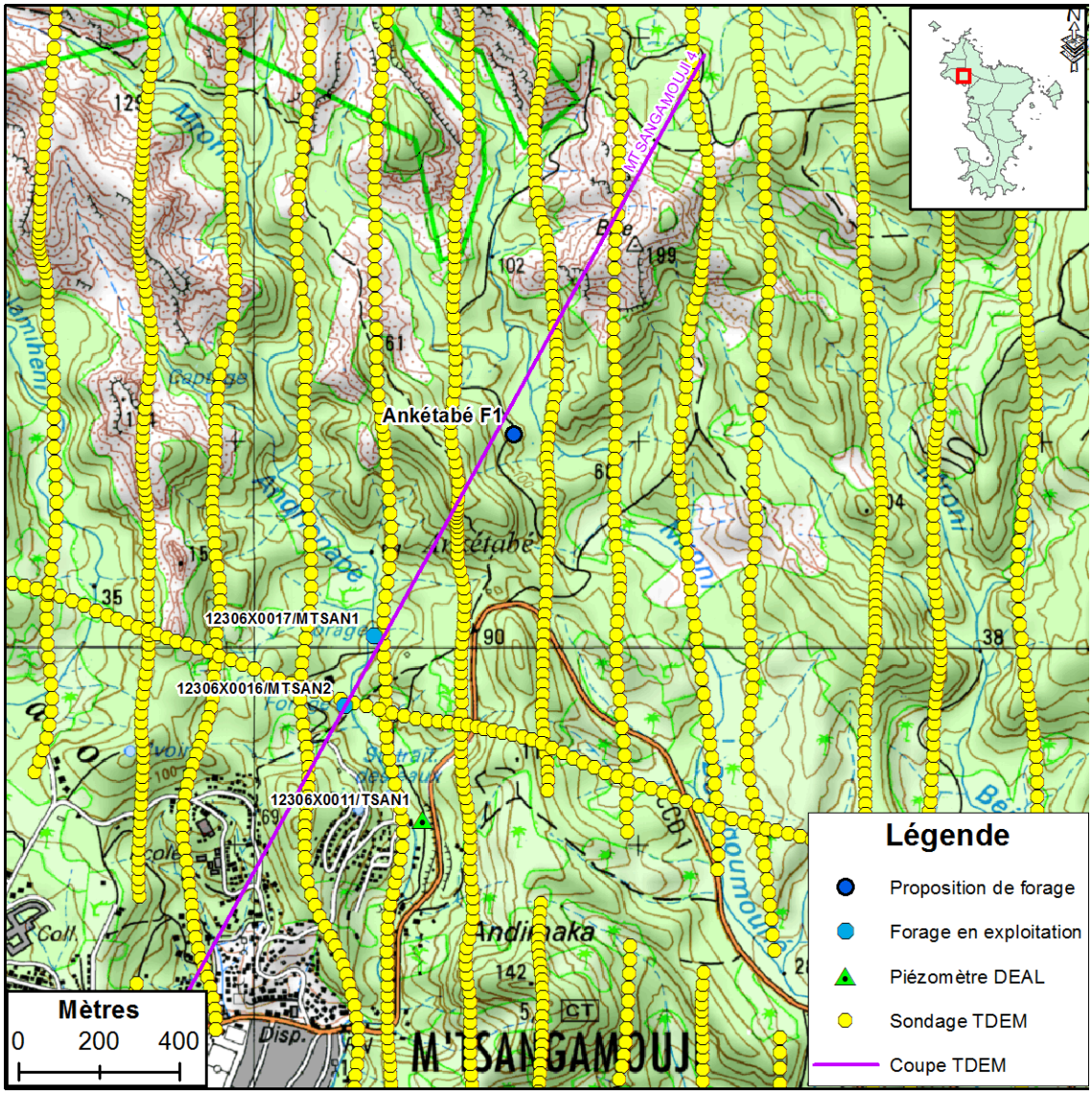
Sondages géophysiques TDEM au dessus du site de Mrowalé F1



Sondages géophysiques TDEM au dessus du site de Ylang Ylang F1



Sondags géophysiques TDEM au dessus du site d'Ankétabé F1



Géosciences pour une Terre durable
brgm

Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34 - **www.brgm.fr**

Direction régionale de Mayotte
9, centre Amatoula
B.P. 363 – Z.I. Kawéni
97600 Mamoudzou – France
Tél. : 02 69 61 28 13