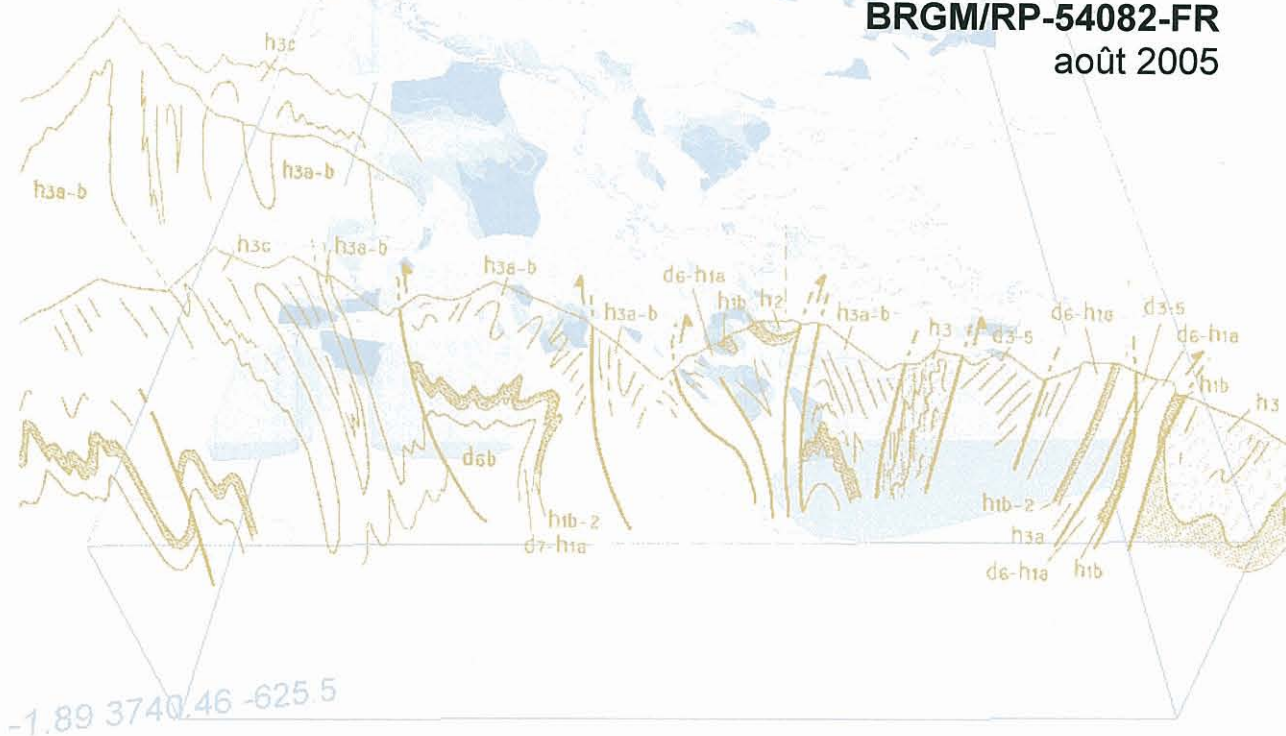




Modalités d'exploitation et de protection de l'aquifère de Kawéni

Rapport d'année 2

BRGM/RP-54082-FR
août 2005



Collectivité Départementale de Mayotte



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Modalités d'exploitation et de protection de l'aquifère de Kawéni

Rapport d'année 2

BRGM/RP-54082-FR
août 2005

G. Eucher, J.M. Miehe, R. Mouron

Vérificateur :

Nom : PETIT V.

Date : 08/09/05

Signature :

Approbateur :

Nom : MOURON R.

Date : 12/09/05

Signature :



Mots clés : Aquifères volcaniques, Archipel des Comores, Biseau salé, Collectivité Départementale, Eaux souterraines, Géologie, Géophysique, Hydrogéologie, Mayotte, Panneau électrique, Sondage électrique

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

Eucher G., Miehe J.M., Mouron R. (2005) – Modalités d'exploitation et de protection de l'aquifère de Kawéni (commune de Mamoudzou – Mayotte) – Année 2 – BRGM/RP-54082-FR, 63 p., 20 ill., 4 ann.

© BRGM, 2005, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Dans le cadre de ses missions de service public, le Service Géologique Régional océan Indien, antenne de Mayotte, s'est vu confier la réalisation d'une étude relative aux modalités d'exploitation et de protection de l'aquifère de Kawéni (commune de Mamoudzou). Cette étude, prévue sur une durée de 3 ans, a été cofinancée, à parts égales, par la dotation de service public du BRGM et la Collectivité Départementale de Mayotte (convention d'application 2004, signée le 03 novembre 2004 pour ce qui concerne l'année 2).

Les études réalisées en année 1 (Rapport BRGM/RP-53161-FR de mai 2004) ont permis d'établir une synthèse des données existantes et des observations géologiques et hydrogéologiques de terrain. Une prospection géophysique (panneaux et sondages électriques) a également été réalisée. Les principaux résultats ont été :

- établissement d'une première représentation spatiale du toit de l'aquifère capté par les forages ;
- non mise en évidence d'une contamination saline de l'aquifère capté (celle-ci devant se situer, à priori à une cote inférieure à – 80 m NGM, ce qui renforce l'intérêt présenté par ce secteur)

Il avait été proposé, afin d'étalonner les mesures géophysiques et de confirmer la géométrie des différents aquifères en présence, de réaliser 3 sondages de reconnaissance (implantés au niveau des anciens sondages électriques SE09, SE11 et SE12). Malheureusement aucun de ces ouvrages n'a pu être réalisé.

En année 2, des reconnaissances géophysiques ont été réalisées sur les zones déjà reconnues en année 1, afin de mettre en évidence d'éventuelles variations de l'interface eau douce/eau salée. Malgré des contraintes de positionnement dues à l'occupation et à l'exploitation des sites, la répétition du sondage électrique SE09 et des panneaux électriques A et C met en évidence des variations de résistivité significatives. En aval du profil C, les variations de résistivité montrent une diminution très structurée qui affecte les basaltes aquifères en dessous de la cote - 50 m ainsi que la structure conductrice profonde C3 non identifiée à ce jour. Une tendance à la baisse est également observée sur le profil A en dessous de la cote - 50 m. Ces baisses de résistivité auraient la même origine et pourraient être la marque d'une imprégnation d'eau salée, résultant d'une avancée du biseau salé consécutive à l'exploitation des aquifères. Cette hypothèse devra être validée par la poursuite de la surveillance par mesures électriques. Il conviendra de répéter ces mesures à échéance de 3 à 6 mois pour voir si la baisse de la résistivité se confirme.

Une nouvelle campagne de mesures piézométriques a été réalisée, en fin de saison sèche (septembre 2004) en complément de celle de mars 2004. Au total 77 ouvrages captant la nappe superficielle ont été identifiés, à usage principalement agricole (68,8 %). Entre les 2 séries de mesures, la baisse du niveau piézométrique a été de 2,40 m en moyenne (variant de 0,39 m à 8,91 m ce qui peut s'expliquer par un colmatage des ouvrages). En général, les conductivités mesurées en septembre sont du même ordre de grandeur que celles de mars (toutefois pour le site 35, cette différence atteint 283 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Bien qu'il existe une incertitude importante (de l'ordre du mètre) sur l'altitude du sol au droit de chaque puits, on observe une direction privilégiée de l'écoulement de la nappe (nord-ouest – sud-est) avec un gradient hydraulique plus important dans la partie amont.

Un inventaire des sources potentielles de pollution a également été réalisé, dans la continuité de "l'inventaire des sites industriels et activités de service de la Collectivité Départementale de Mayotte – rapport BRGM/RP-52906-FR d'avril 2004". 52 sites ont été reconnus sur l'ensemble de la dépression de Kawéni. A l'exception de l'ancienne sucrerie, tous ces sites sont situés soit le long de la RN1, soit entre la RN1 et le lagon, c'est-à-dire dans des zones où la recherche d'eau souterraine pour l'adduction en eau potable est à priori peu favorable car trop proche (< 500 m) de la mangrove. Si aucune activité industrielle ne semble menacer actuellement la ressource en eau potable de cette zone, il sera impératif d'être très vigilant lors de la création d'éventuelles nouvelles unités de production, même si celles-ci semblent peu importantes, comme les ateliers de réparations automobiles. Par contre, le développement anarchique de l'agglomération de Kawéni menace la qualité de l'eau des actuels forages (l'exploitation d'un de ces ouvrages a d'ailleurs dû être suspendue car celui-ci se trouvait au milieu d'habitations non dotées de système adéquat d'assainissement) et menace également les réserves en eau potable de la zone.

Sommaire

Introduction	7
1. Prospection géophysique	9
1.1. Méthodes et moyens.....	9
1.1.1. Equipement.....	9
1.1.2. Travaux réalisés.....	9
1.1.3. Interprétation – Restitution graphique – Archivage.	9
1.2. Résultats et discussions	12
1.2.1. Profil A.	13
1.2.2. Profil C.	18
1.3. Conclusions.	22
2. Données hydrogéologiques.....	23
2.1. Rappel des données antérieures	23
2.2. Données nouvelles.....	23
3. Protection de la ressource	29
3.1. Activités industrielles ou artisanales.....	29
3.1.1. Travaux antérieurs.....	29
3.1.2. Rappel sur la méthodologie employée (extrait du rapport BRGM/RP-52906-FR)	29
3.1.3. Résultats de l'inventaire 2005.....	30
3.1.4 Conclusions.	33
3.2. Zones urbanisées.....	34
Conclusion.....	37
Bibliographie	39

Table des illustrations

Illustration 1 : Localisation des profils A et C et du sondage électrique SE09. 10

Illustration 2 : Ecart (m) entre les positionnements des profils 2003 et 2005..... 11

Illustration 3 : Erreur relative sur la résistivité apparente en fonction de la dimension du
quadripôle pour les différents dispositifs dipôle – dipôle. 13

Illustration 4 : Profil A – Coupes de résistivité apparente et de variation relative. 14

Illustration 5 : Interprétation par inversion du profil A – Modèle de blocks et points retenus
pour l'évaluation de la variation relative de la résistivité. 16

Illustration 6 : Profil A – Coupes interprétatives et variations relatives de la résistivité
interprétée..... 17

Illustration 7 : Sondage électrique SE09. 18

Illustration 8 : Profil C – Coupes de résistivité apparente et de variation relative. 19

Illustration 9 : Profil C – Coupes interprétatives et variations relatives de la résistivité
interprétée..... 21

Illustration 10 : Fiche du puits n° 17..... 24

Illustration 11 : Indice BSS pour chacun des ouvrages "pérennes"..... 25

Illustration 12 : Localisation des puits recensés dans la dépression de Kawéni..... 25

Illustration 13 : Histogramme présentant les variations de profondeur du niveau
piézométrique entre mars et septembre 2004 dans les puits de la zone de Kawéni ayant
bénéficié des 2 campagnes de mesures. 26

Illustration 14 : Carte piézométrique indicative de la nappe superficielle de la dépression de
Kawéni, d'après les mesures de mars 2004 (en m NGM). 27

Illustration 15 : Carte piézométrique indicative de la nappe superficielle de la dépression de
Kawéni, d'après les mesures de septembre 2004 (en m NGM). 27

Illustration 16 : Localisation des sites industriels de la zone industrielle de Kawéni, classés
par type d'activité.(Nayil,2005). 31

Illustration 17 : Sites industriels et activités de service de la zone de Kawéni, regroupés par
type d'activité. 32

Illustration 18 : Localisation des puits et forages de la dépression de Kawéni..... 33

Illustration 19 : Photo aérienne de la zone de Kawéni (IGN – 2003). 34

Illustration 20 : Extrait du plan cadastral de la zone de Kawéni. 34

Table des annexes

Annexe 1 : Description des puits recensés dans la dépression de Kawéni (mars et
septembre 2004). 41

Annexe 2 : Résultats des mesures effectuées sur les puits recensés dans la dépression de
Kawéni (mars et septembre 2004)..... 47

Annexe 3 : Inventaire des sites industriels et activités de service de la zone de Kawéni 51

Annexe 4 : Tableau descriptif des codes NAF 55

Introduction

Lors des campagnes de recherche d'eau souterraine de 1990 et 2000, 4 forages et 3 piézomètres ont été réalisés dans la dépression de Kawéni.

En 2005, 3 de ces 4 forages sont en activité (F1 et F2 à environ 12 m³/h chacun et Kawéni amont à un débit de l'ordre de 20 à 30 m³/h), le 4^{ème} (Kawéni aval) se trouvant actuellement au milieu d'une zone habitée ne sera pas mis en service, dans l'immédiat du moins.

Afin d'estimer le potentiel de cette zone, la DAF de Mayotte a confié au BRGM les études géologiques et hydrogéologiques nécessaires à une meilleure connaissance des aquifères captés.

En année 1 (2004), une première représentation du toit de l'aquifère capté a été proposée. Des reconnaissances géophysiques (panneaux et sondages électriques) n'ont pas permis de mettre en évidence une éventuelle contamination de l'eau douce par de l'eau salée.

Afin d'étalonner les mesures géophysiques et de confirmer la géométrie des différents aquifères en présence, il avait été proposé la réalisation de 3 sondages de reconnaissances (implantés au niveau des anciens sondages électriques SE09, SE11 et SE12). Malheureusement, aucun de ces ouvrages n'a pu être réalisé.

En année 2 (2005), les reconnaissances géophysiques ont été renouvelées afin de confirmer la géométrie des différents aquifères et de détecter une éventuelle invasion du biseau salé. De plus, une nouvelle campagne de mesures piézométriques au niveau des puits creusés dans la nappe phréatique et un inventaire des éventuelles sources de pollution des différents aquifères de la dépression ont été effectués.

L'ensemble des données acquises sera synthétisé et des recommandations énoncées dans le rapport final rendu en fin d'année 3 (incluse dans la convention CDM – BRGM signée le 13 juillet 2005).

1. Prospection géophysique

1.1. Méthodes et moyens.

1.1.1. Equipement.

Dans le cadre de cette reconnaissance, le matériel utilisé a été le suivant :

- 1 émetteur de courant continu VIP3000 alimenté par un groupe électrogène 7 KVA loué sur place,
- 2 récepteurs ELREC2 et ELREC6,
- 1 500 m de câble électrique, 55 électrodes acier inox,
- 3 talkies walkies,
- 1 micro-ordinateur portable et une imprimante,
- 2 véhicules dont un tout-terrain.

1.1.2. Travaux réalisés.

Le sondage électrique SE09 ainsi que les panneaux électriques en dispositifs dipôle-dipôle réalisés le long des profils A et C acquis en 2003 ont été refaits. Les paramètres d'acquisition sont les mêmes qu'en 2003, à savoir $AB = 300$ m pour le sondage électrique SE09, $D = 25$ et 50 m pour le panneau électrique du profil A et $D = 50$ m pour le profil C. Toutes les mesures électriques ont été effectuées avec une durée d'injection du courant de 1s.

L'implantation de ces panneaux et sondage électriques a été largement influencée par le contexte dans lequel se situent les deux secteurs d'étude, notamment la présence de zones de culture nous a obligé à modifier, parfois, certaines zones des profils (cf. illustrations 1 et 2).

1.1.3. Interprétation – Restitution graphique – Archivage.

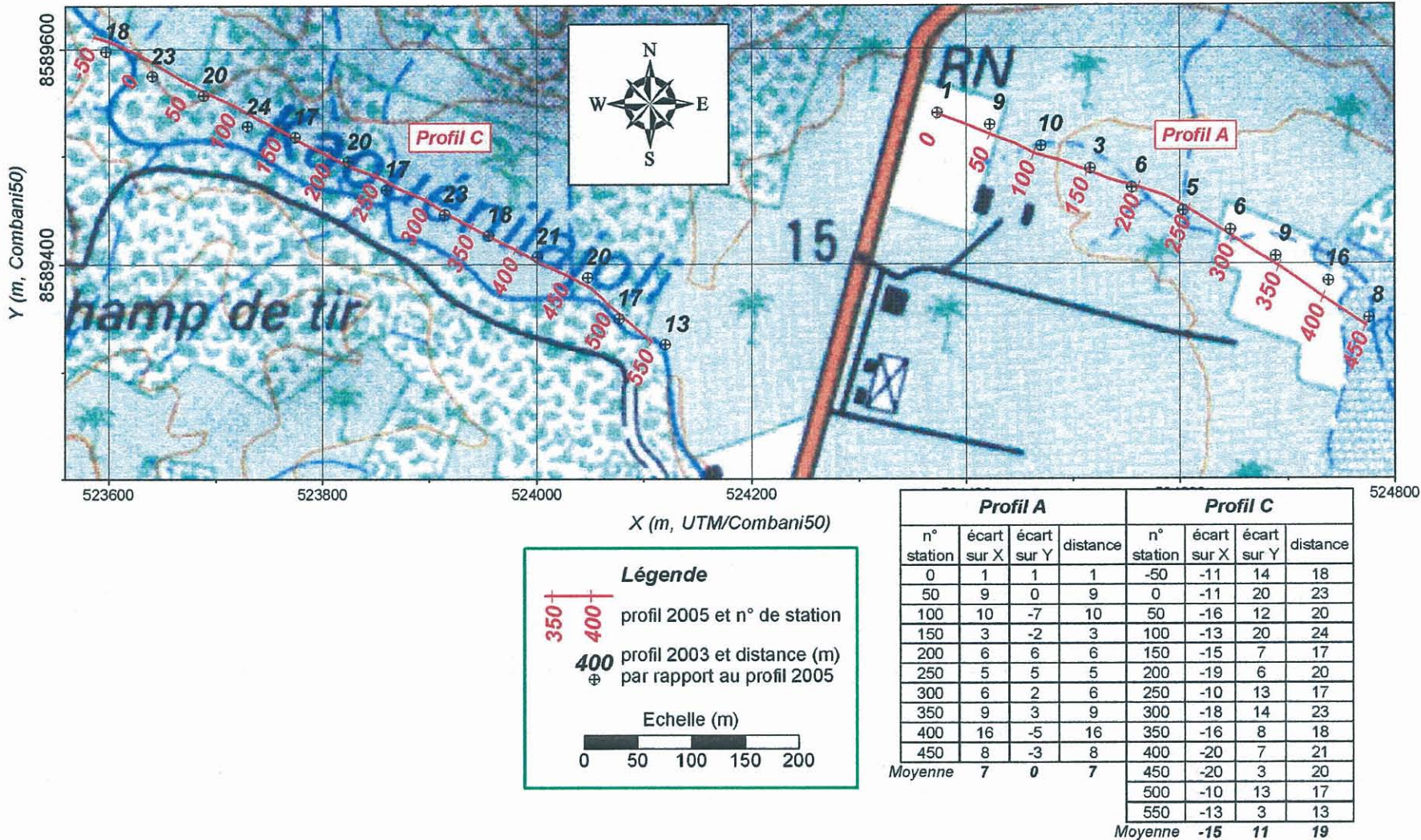
Les pseudo-coupes le long des profils A et C ont été interprétées par inversion avec le logiciel RES2DINV (M.H. Loke), l'inversion permettant d'établir une coupe de résistivité vraie en fonction de la profondeur directement interprétable en termes de formations géologiques.

Le logiciel d'inversion 2D découpe l'espace en blocs rectangulaires dans le plan (x, z). L'inversion consiste à ajuster la résistivité de chaque bloc afin de minimiser la différence entre les pseudo-coupes calculées et mesurées. Une estimation de cette différence est donnée par l'erreur quadratique moyenne (RMS), paramètre utilisé pour évaluer la qualité de l'inversion. Celle-ci est réputée satisfaisante lorsque, pour deux itérations successives, la RMS ne varie pas de façon significative.

Le sondage électrique SE09 a fait l'objet d'une modélisation 1D avec le logiciel IX1D d'INTERPEX en prenant en compte les paramètres (résistivité, épaisseur) issues de l'interprétation du sondage mesuré en 2003.

Bien évidemment, les interprétations (1D ou 2D) ont été effectuées avec les mêmes paramètres d'inversion pour les deux phases de mesures (2003 et 2005).

Illustration 1 : Localisation des profils A et C et du sondage électrique SE09.



L'évolution des résistivités dans le temps a été étudiée à deux niveaux :

- la comparaison des résistivités apparentes (différence relative en %) permet d'estimer qualitativement l'évolution des mesures électriques dans le temps ;
- la comparaison des résistivités interprétées permet d'estimer quantitativement et de localiser les éventuelles variations temporelles des propriétés électriques des formations en présence.

Les restitutions graphiques ont été réalisées avec les logiciels SURFER, GRAPHER (Golden Software).

1.2. Résultats et discussions

Pour comparer les variations de résistivités apparentes dans le temps il faut d'abord estimer l'amplitude des variations significatives, celles réellement attribuables à une variation des propriétés électriques des formations en présence.

Les facteurs susceptibles de faire varier la résistivité apparente dans le temps sont les suivants :

1. les performances du résistivimètre (bruit instrumental, seuil de détectabilité, précision) et le bruit lié au site de mesure (infiltration d'eau de pluie, urbanisation, plan d'occupation des sols), par nature différent d'un site à l'autre. Des études similaires (répétition de panneaux et sondages électriques dans le temps) ont montré que le seuil de détectabilité de la méthode électrique est inférieur à 2 % en valeur absolue. Seules les variations de résistivité apparente supérieures à + 2 % ou inférieures à - 2 % sont significatives ;
2. l'incertitude engendrée par une erreur sur la géométrie des quadripôles de mesure et due aux erreurs de positionnement des électrodes. L'illustration 3 montre les variations relatives de résistivité apparente en fonction de l'erreur de positionnement (- 5 m à + 5 m) le long du profil (X) d'une électrode du quadripôle pour différents dispositifs (D = 25 et 50 m) et pour différentes dimensions du quadripôle (n = 1, 3 et 6). L'erreur relative varie de - 14 à + 21 %. Plus le dispositif (D) est petit et plus le quadripôle (n) est grand, plus l'erreur sur la résistivité apparente sera importante. Dans la pratique, les distances entre électrodes sont mesurées (topofil ou ruban) à moins de 0.5 m près, l'erreur sur le calcul des résistivités apparentes sera donc inférieure à ± 1.5 %. Le calcul effectué pour une erreur de positionnement le long du profil (X) appliqué à une erreur de positionnement perpendiculairement au profil (Y) montre que la variation relative de résistivité apparente est toujours négative et n'excède pas -0.5 % (mêmes paramètres D et n que sur l'illustration 4) ;
3. la variation de résistivité due à l'erreur de positionnement du profil (erreur du GPS, absence de points de repère), négligeable en milieu tabulaire, peut être importante en cas de variations latérales des propriétés électriques des formations géologiques (2D ou 3D).

Compte tenu de ces remarques, la précision des résistivités apparentes mesurées sur le site de Kawéni est estimée à ± 3 %. Seules les variations de résistivité apparente supérieures à 3 % en valeur absolue sur plusieurs points seront significatives.

Les mesures interprétées par inversion sont de plus soumises aux instabilités ou erreurs numériques du logiciel. Le paramètre permettant d'estimer la qualité d'une inversion (erreur quadratique moyenne RMS) ne dépasse généralement pas quelques %. La précision sur les résistivités interprétées est estimée à ± 5 %.

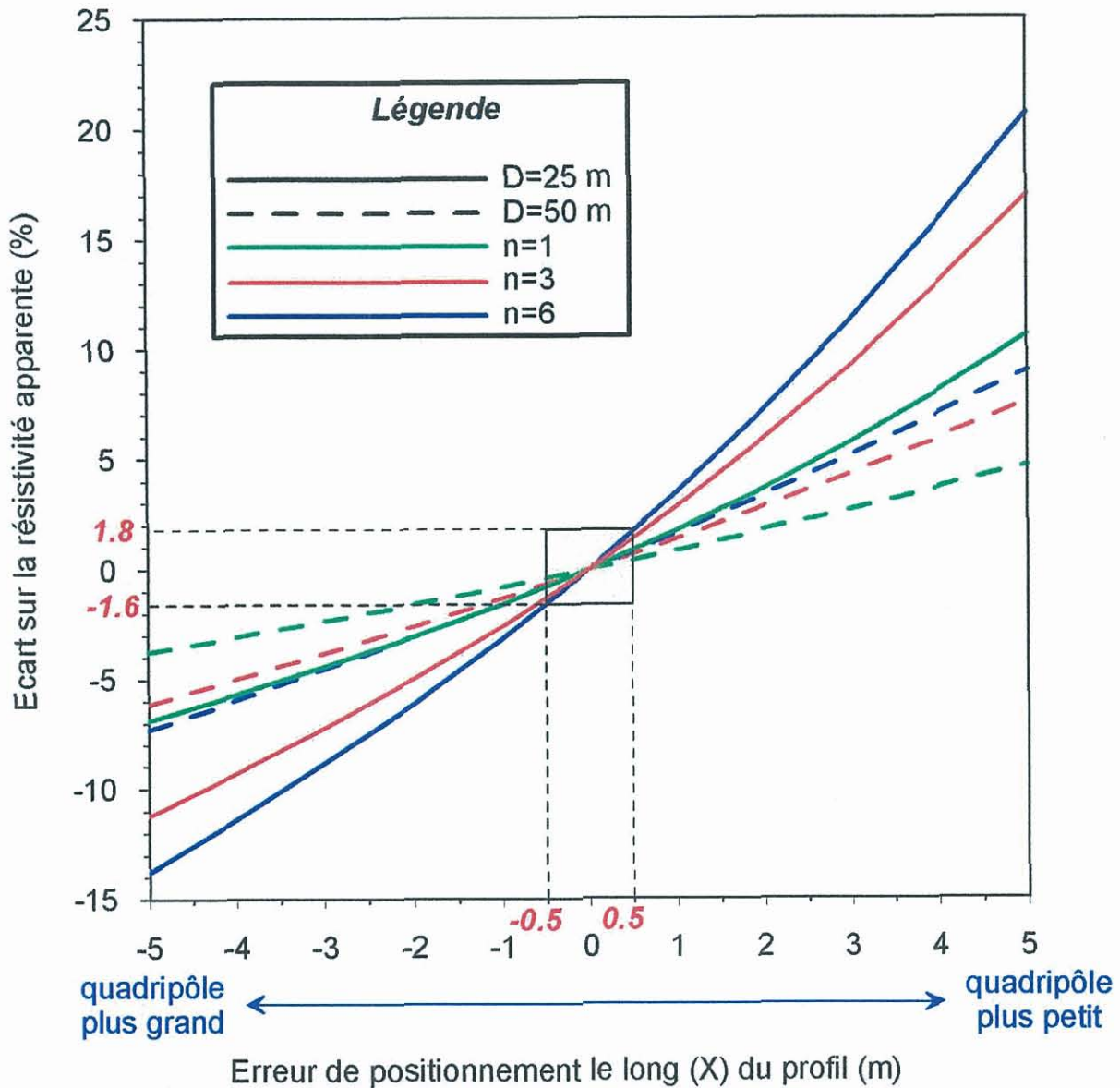


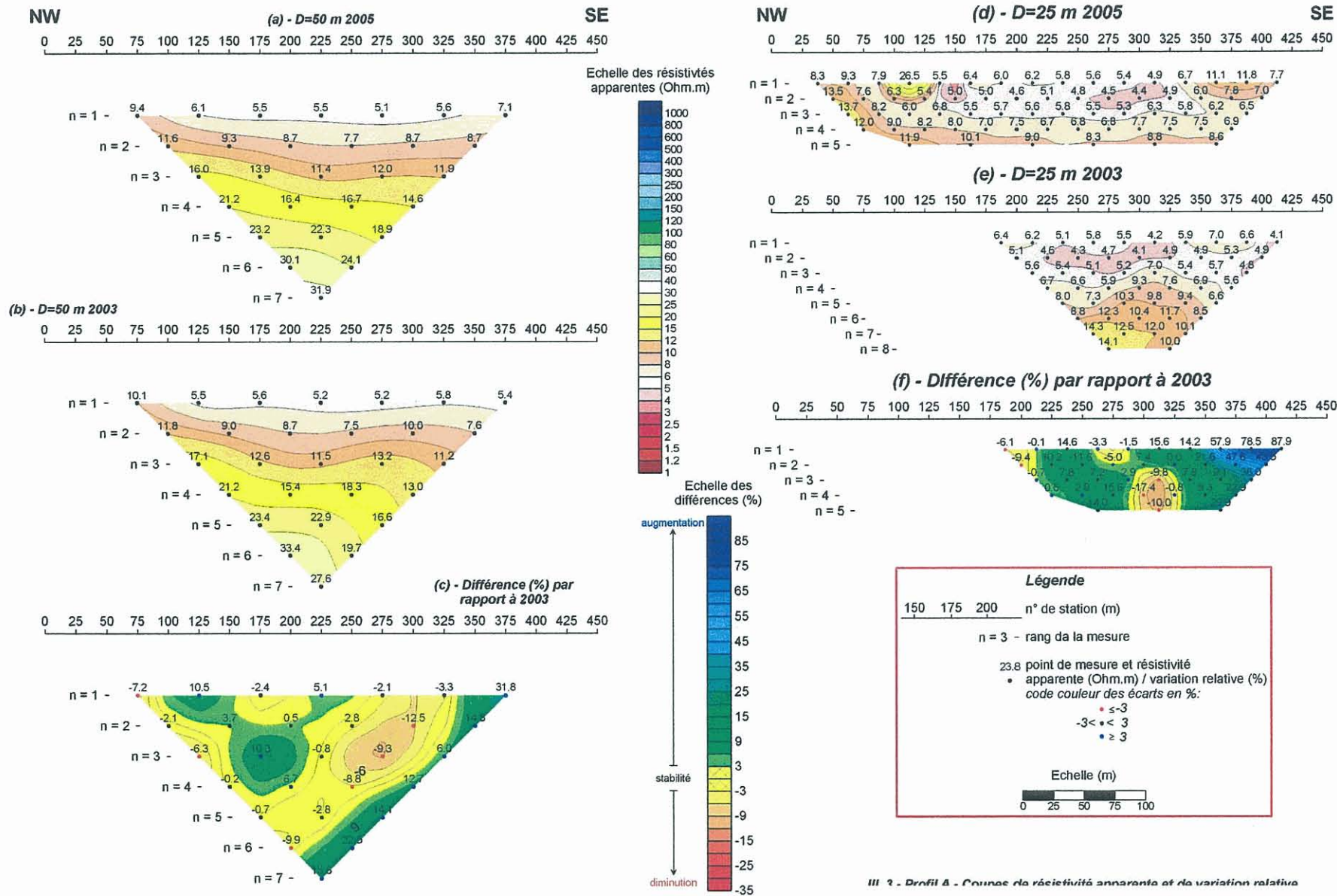
Illustration 3 : Erreur relative sur la résistivité apparente en fonction de la dimension du quadripôle pour les différents dispositifs dipôle – dipôle.

1.2.1. Profil A.

L'implantation du profil a dû être modifiée par rapport à celle de 2003. Vers le NW, entre les stations 50 et 175 étaient entreposés des containers sur les implantations de 2003. Vers le SE, les stations ont été déplacées pour éviter des espaces cultivés.

Les mesures de résistivité apparente sont présentées sur l'illustration 4. Le dispositif $D = 25$ m (2005) couvre toute la longueur du profil (illustration 4 (d)), seule la moitié SE du profil a été couverte en 2003 (illustration 4 e). Les calculs de variations de résistivité ne portent que sur les mesures communes aux deux levés.

Illustration 4 : Profil A – Coupes de résistivité apparente et de variation relative.



III 2 - Profil A - Coupes de résistivité apparente et de variation relative

Les variations de résistivité apparente les plus importantes se manifestent sur l'extrémité SE du profil (illustration 4 (c) et (f)). Ces variations s'expliquent par le fait que les stations 350 à 400 traversent un relief qui avait été contourné en 2003. Ce relief correspond peut-être à une formation géologique différente et non prise en compte par les mesures de 2003. Pour cette raison, les mesures effectuées au-delà de la station 350 ne seront pas prises en compte pour l'étude des variations de résistivité.

Entre les stations 0 et 350, le changement de résistivité apparente varie dans une gamme de - 6 à + 10 % en dispositif D = 50 m (illustration 4 (c)). Les variations significatives (baisse ou augmentation de plus de 3 %) restent ponctuelles. En dispositif D = 25 m, les variations sont plus importantes, de - 9 à + 16 % par rapport à 2003 (ill. 4 (f)).

L'illustration 5 montre comment a été calculée la différence sur les coupes interprétées par inversion. Les deux pseudo-coupes (2003 et 2005) ont été interprétées avec les mêmes paramètres d'inversion.

La différence relative de résistivité est calculée pour chaque bloc élémentaire puis interpolée sur l'ensemble de la coupe. Seuls les blocs correspondant effectivement à des mesures ont été pris en compte pour le calcul de la différence.

Le résultat est présenté sur l'illustration 6. Le fond de la l'illustration 6 (b) est la coupe interprétée des mesures de 2003.

Globalement les résistivités sont en augmentation (points noirs/gamme de couleur verte) au niveau du conducteur C1 identifié comme sédiments fluvio-marins entre 15 et 60 m de profondeur. Une variation (diminution) de la saturation en eau pourrait expliquer ce comportement. Les périodes de mesures (décembre 2003 pour la première campagne et juillet 2005 pour la seconde) confirment cette hypothèse. Entre 0 et 15 m de profondeur, les mesures sont stables (moins de 5 % en valeur absolue, points verts/gamme de couleur jaune), ponctuellement on observe une diminution de la résistivité sur les niveaux les plus superficiels. Au-delà de 60 m de profondeur, en dessous de la cote -50 m, on observe une légère tendance à la baisse des résistivités au niveau du résistant R1 (basaltes sains ou pyroclastites).

Le sondage électrique SE09 mesuré au niveau de la station 150 est représenté sur l'illustration 7.

Les chiffres sur le graphique représentent la variation de résistivité apparente (uniquement pour les séquences AB/2 MN/2 identiques). On observe une baisse entre AB/2 = 1.5 et 8 m, c'est-à-dire sur les terrains les plus superficiels. Le modèle 1D interprété montre l'existence d'un mince niveau résistant en surface (0.3 m d'épaisseur) surmontant un horizon plus conducteur. Cette différence est vraisemblablement due au fait que les deux sondages électriques (2003 et 2005) ne sont pas localisés exactement au même endroit et traduit une hétérogénéité locale des terrains les plus superficiels.

Aux plus grandes profondeurs entre AB/2 = 30 et 60 m, on observe une augmentation de la résistivité apparente de 5 à 10 %. Au-delà de AB = 60 m, les résistivités apparentes sont quasiment identiques sur les deux sondages. La dernière valeur du sondage électrique (AB/2 = 150 m) est en baisse de 3 %, cette diminution n'est pas significative et ces résultats se traduisent par une stabilité du modèle 1D interprété.

Synthèse.

La répétition du panneau électrique sur le profil A montre globalement une stabilité ou une augmentation des résistivités. Ce résultat se retrouve sur le sondage électrique SE09 où hormis les terrains les plus superficiels (positionnement du sondage répété) on observe les mêmes tendances.

Sur le panneau électrique apparaît une tendance à la baisse des résistivités, au-delà de 60 m, au niveau des basaltes sains. Cette baisse reste très ténue, une seule valeur est

inférieure à -5% à la côte -70 m . et la variation sur le sondage électrique SE09 est trop faible pour confirmer cette tendance. L'augmentation des résistivités reste proche des valeurs d'incertitude, mais cette augmentation incite néanmoins à la plus grande prudence vis à vis du risque de salinisation de l'aquifère.

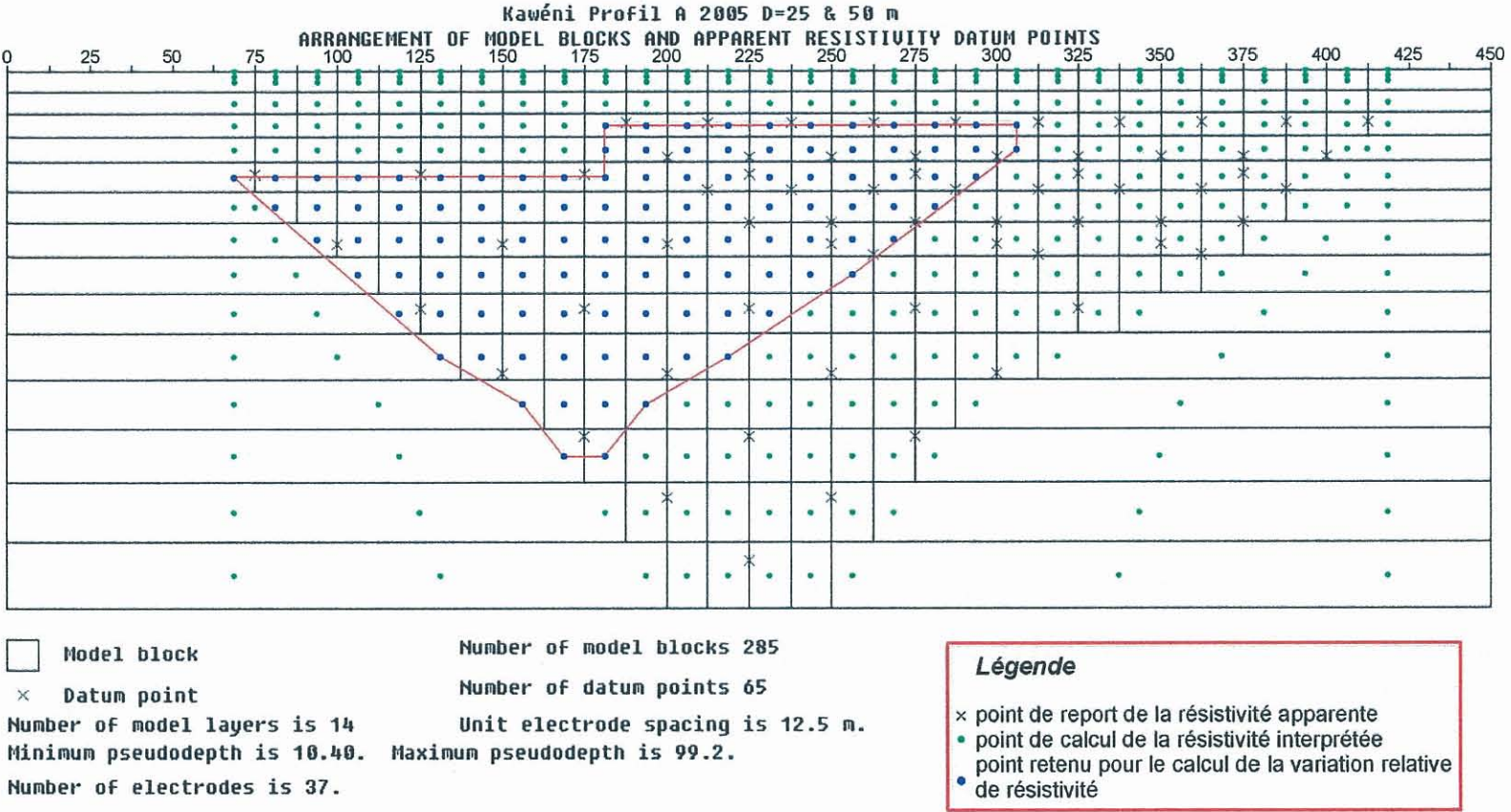


Illustration 5 : Interprétation par inversion du profil A – Modèle de blocks et points retenus pour l'évaluation de la variation relative de la résistivité.

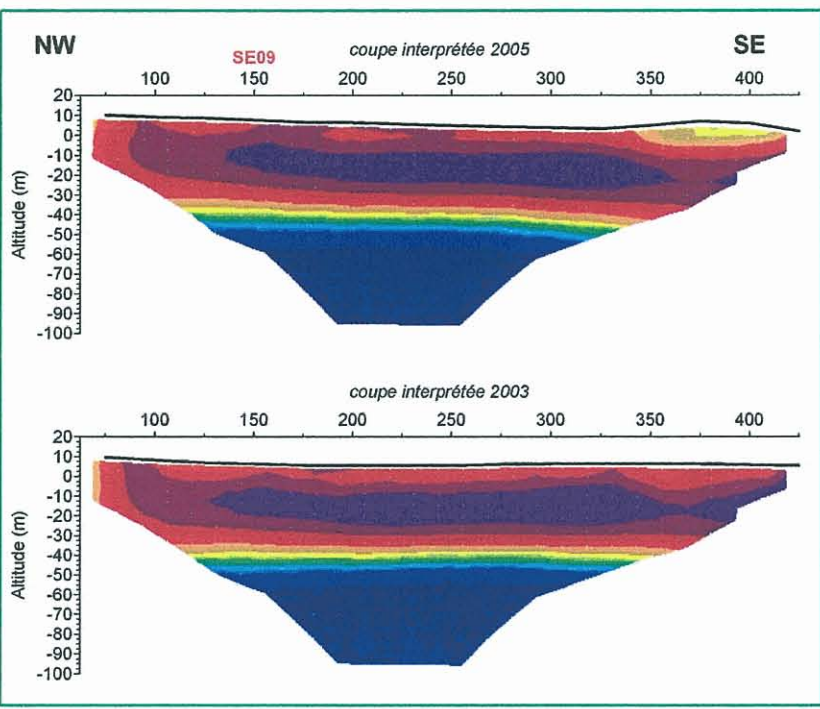
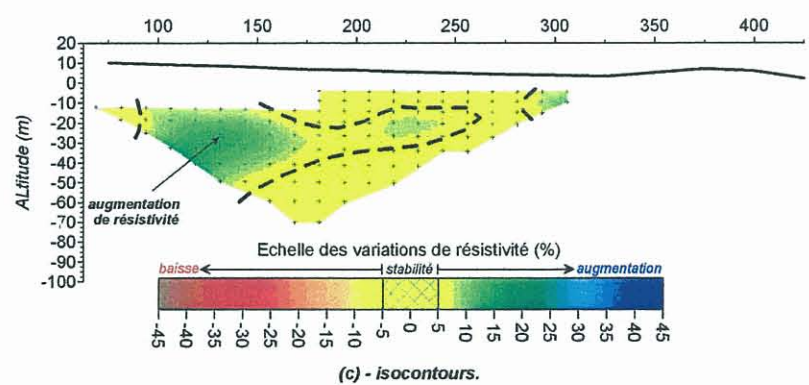
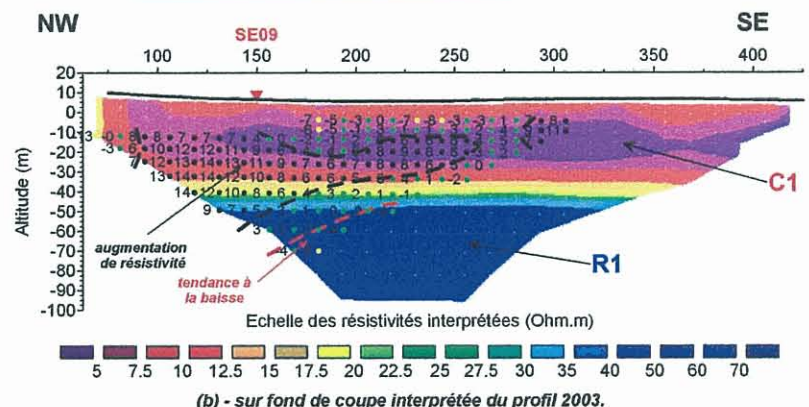
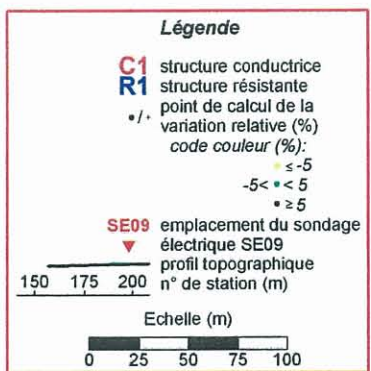


Illustration 6 : Profil A – Coupes interprétatives et variations relatives de la résistivité interprétée.

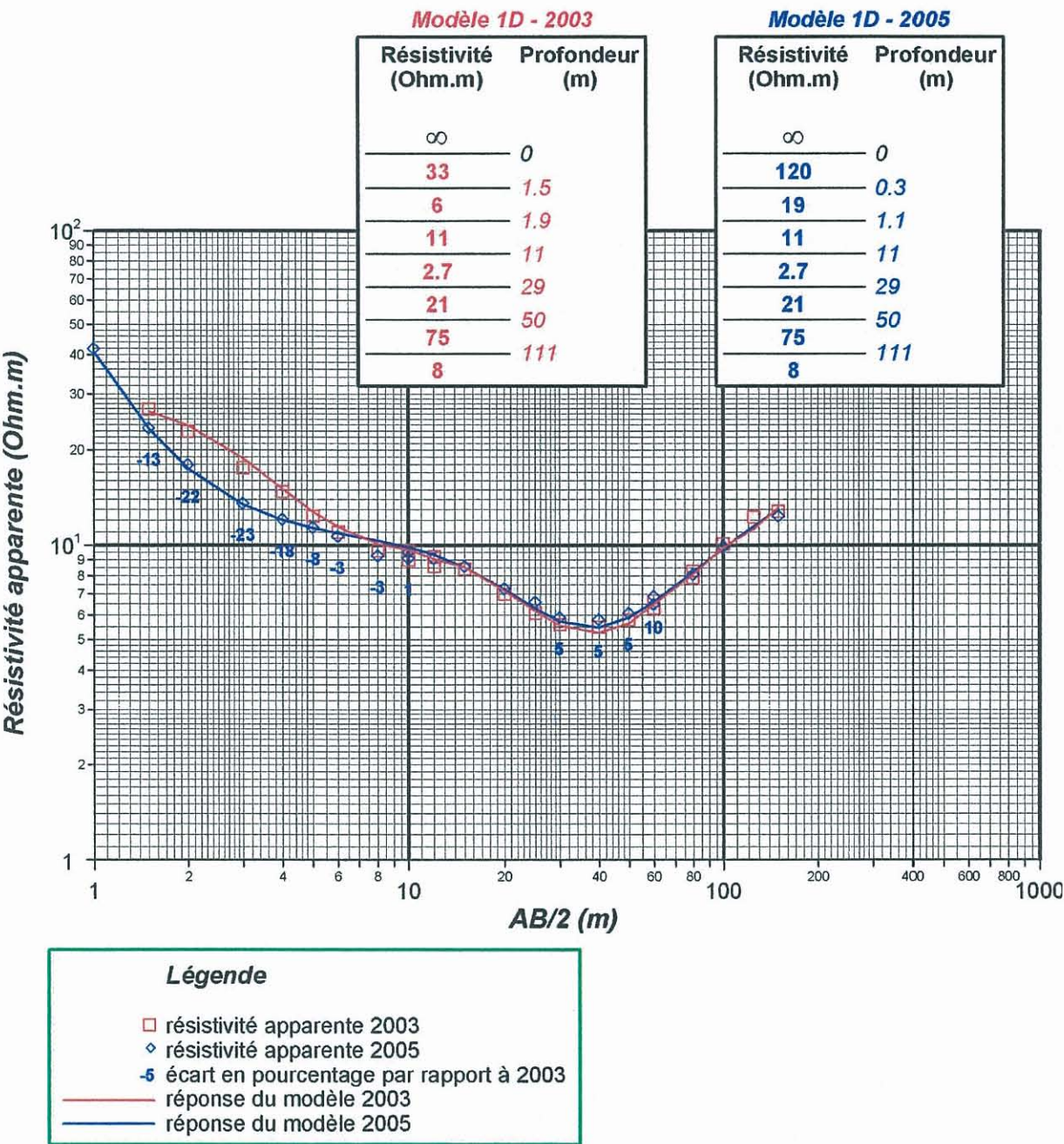


Illustration 7 : Sondage électrique SE09.

1.2.2. Profil C.

Le profil répété est décalé par rapport au profil mesuré en 2003. Le décalage, environ 19 m en moyenne, est du à l'absence de point de repère précis et à la dégradation de la précision du GPS sous couvert végétal.

Les coupes de résistivité apparente, réalisées en 2003 et 2005 (ill. 8 (a) et (b)) montrent des variations significatives comprises entre -29 et +28% (ill. 8 (c)), plus importantes que sur le profil A.

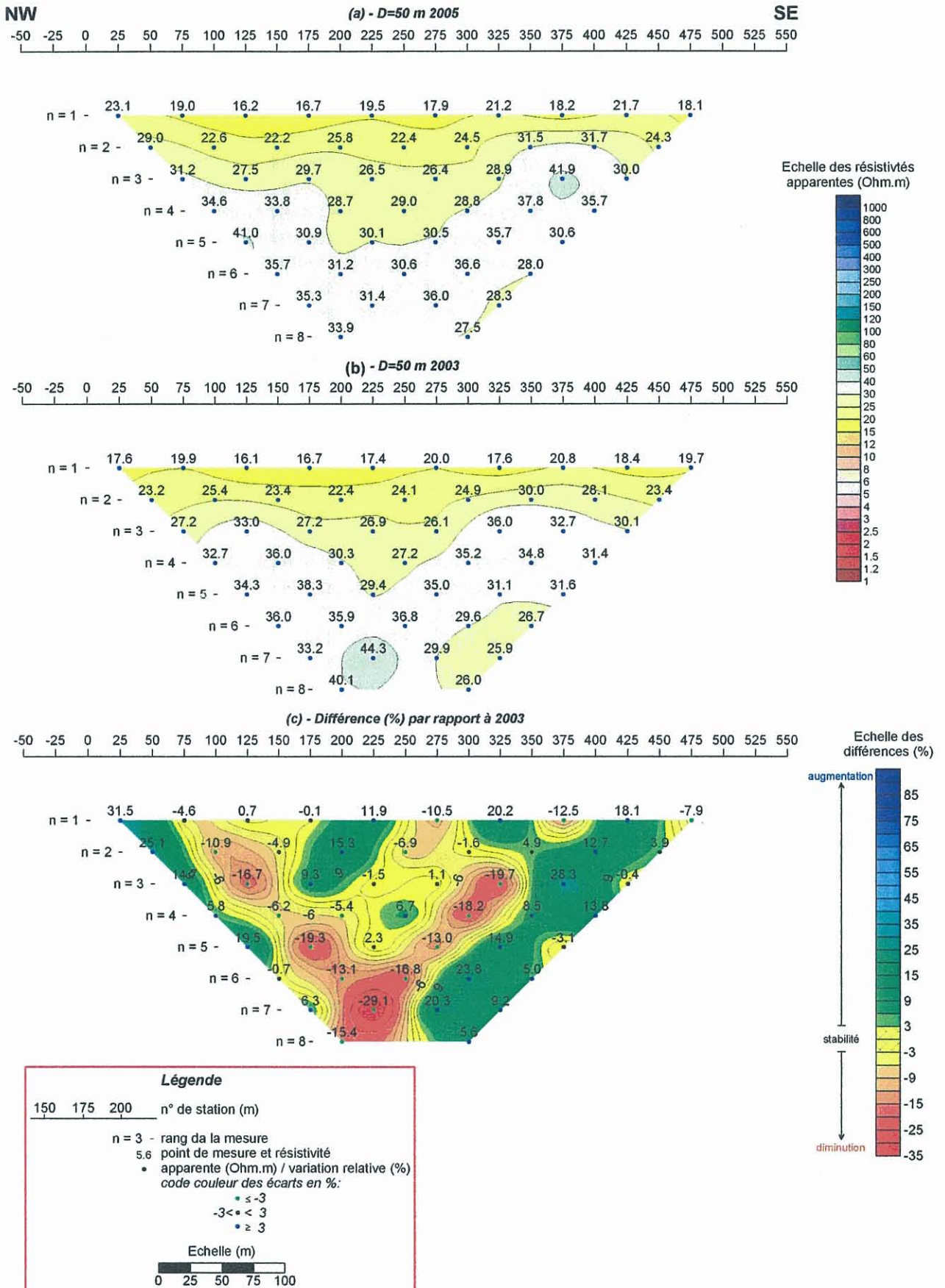


Illustration 8 : Profil C – Coupes de résistivité apparente et de variation relative.

Pour l'horizon conducteur C1 (dépôts fluvio-marins), la baisse de résistivité atteint 45 % en amont du profil. Puis, entre les stations + 50 et + 200, on observe une augmentation de résistivité (maximum à 33 %, illustration 9 (b) et (c)). Enfin, entre les stations + 200 et + 450, la résistivité diminue jusqu'à 33 %. Ces variations restent superficielles et sont vraisemblablement la conséquence du remaniement des zones cultivées et des plantations. Les stations + 450 à + 550 sont implantées en zone habitée.

Entre les dépôts fluvio-marins (C1) et la coulée de basaltes fissurés (R1), la résistivité est relativement stable au niveau des stations + 50 à + 225. Vers l'amont (station 0 à + 50) et l'aval (station + 225 à + 500) du profil, la résistivité augmente au niveau de l'interface C1/R1. Cette augmentation se poursuit sur l'emprise des basaltes fissurés jusqu'à 60-70 m de profondeur et pourrait traduire une évolution (niveau et ou saturation en baisse) de l'aquifère principal capté par le forage 1230-7X-0021 (situé un peu en aval de la station 550 du profil).

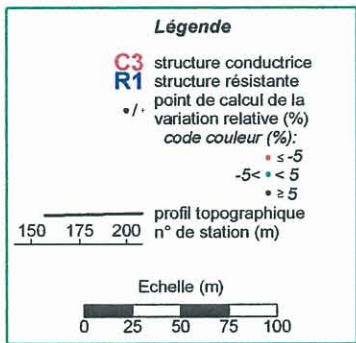
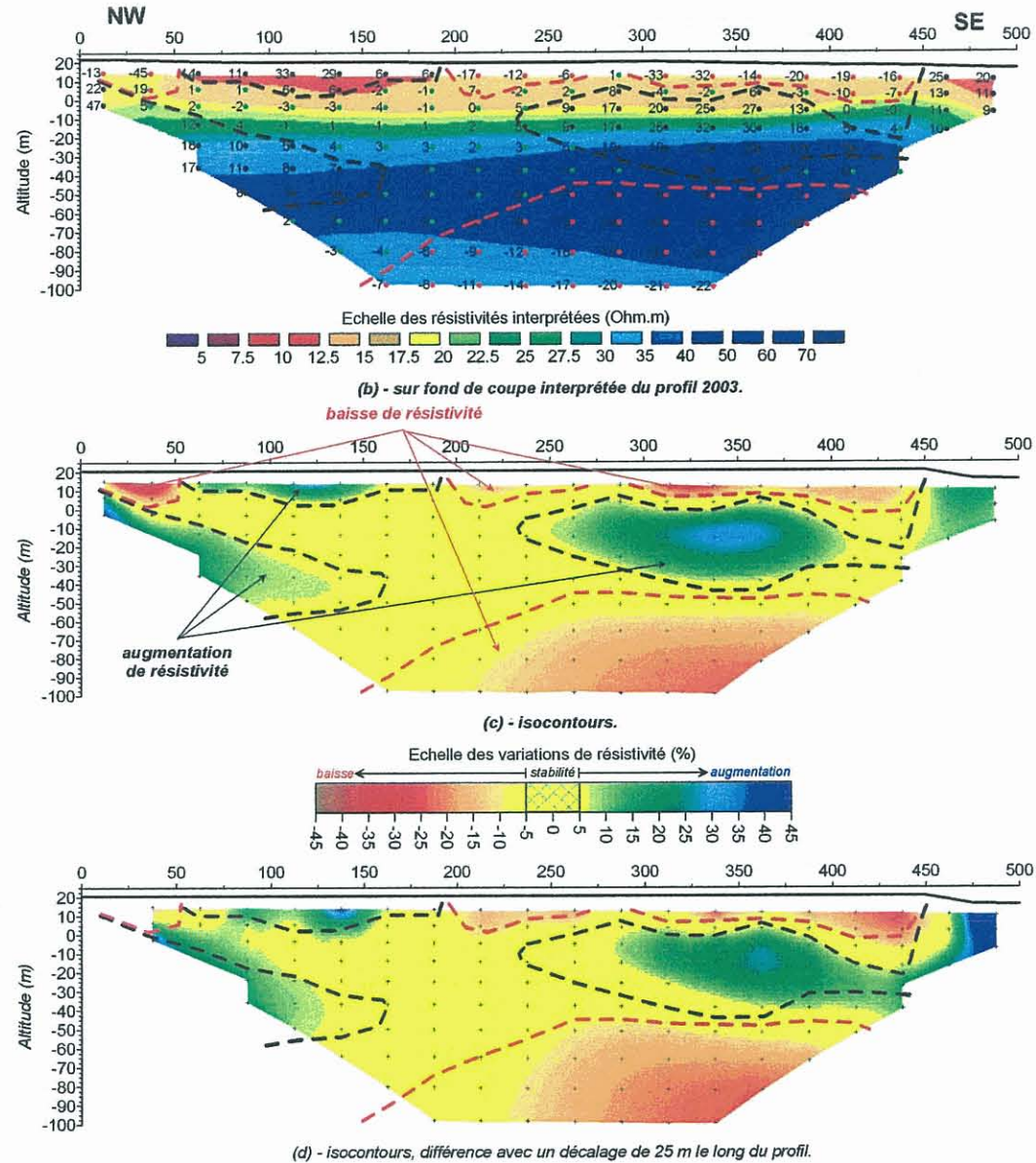
Pour l'horizon C3, en amont, au-delà de 75 m de profondeur et jusqu'à la station + 150, les résistivités sont stables. A partir de la station + 150, vers le SE, les résistivités diminuent de façon substantielle (de -5 à -22 %) (illustration 9(b)). Cette baisse est très structurée, les plus fortes variations sont relevées vers l'extrémité SE du profil et en profondeur (jusqu'à près de 110 m). Vers l'aval, elle affecte les basaltes, en dessous de la cote - 50 m comme sur le profil A, et marque une remontée du conducteur C3. Cette structure, non recoupée par les forages de Kawéni, qui n'était présente que sur la partie amont du profil en 2003 et plongeait vers le SE est désormais sub-horizontale et s'étend sur toute la longueur du profil investigué entre 95 et 110 m de profondeur.

L'illustration 9 (c) représente les variations relatives de résistivité calculées en décalant les résistivités (blocks du modèle inversé) de 2005 de 25 m vers le SE. L'exercice a pour but de vérifier que les variations enregistrées ne sont pas dues aux écarts de positionnement des profils 2003 et 2005 (19 m en moyenne). Hormis l'extrémité SE du profil où une forte augmentation est observée au niveau de la zone habitée, on retrouve des variations de résistivité sensiblement identiques, notamment la diminution de résistivité en aval du profil qui affecte les basaltes R1 et le conducteur profond C3.

Synthèse.

La répétition du profil C met en évidence des variations de résistivité significatives. La plus importante est la baisse de résistivité en aval du profil, au-delà de 95 m de profondeur. Elle affecte les basaltes aquifères et a pour conséquence une remontée du toit du conducteur C3 qui devient sub-horizontale.

Cette diminution aux grandes profondeurs, en dessous de la cote - 50 m, est à rapprocher de la tendance à la baisse observée sur le profil A. Il pourrait s'agir d'une imprégnation d'eau salée qui affecte l'aquifère des basaltes et marquerait ainsi une invasion marine. Cette invasion serait plus marquée sur le profil C en raison de sa localisation dans l'axe de la vallée de la Kaouénilajoli.



III. 8 - Profil C - Coupes interprétées et variations relatives de la résistivité interprétée.

Illustration 9 : Profil C – Coupes interprétatives et variations relatives de la résistivité interprétée.

1.3. Conclusions.

Malgré des contraintes de positionnement dues à l'occupation et à l'exploitation des sites, la répétition du sondage électrique SE09 et des panneaux électriques A et C met en évidence des variations de résistivité significatives. En aval du profil C, les variations de résistivité montrent une diminution très structurée qui affecte les basaltes aquifères en dessous de la cote - 50 m ainsi que la structure conductrice profonde C3 non identifiée à ce jour. Une tendance à la baisse est observée sur le profil A en dessous de la cote - 50 m. Ces baisses de résistivité auraient la même origine et pourrait être la marque d'une imprégnation d'eau salée, résultant d'une avancée du biseau salé consécutive à l'exploitation des aquifères. Cette hypothèse devra être validée par la poursuite de la surveillance par mesures électriques. Il convient de répéter ces mesures à échéance de 3 à 6 mois pour voir si la baisse de résistivité se confirme.

2. Données hydrogéologiques

2.1. Rappel des données antérieures

En mars 2004 (fin de saison pluvieuse), un inventaire des points d'eau présents dans la dépression de Kawéni a été réalisé. 38 puits ont ainsi pu être identifiés dont 16 munis d'une véritable margelle (tubes métalliques, buses, ouvrages maçonnés, ...). Pour chacun de ces 16 puits une fiche descriptive a été établie, comportant les données suivantes : la localisation sommaire de l'ouvrage, ses coordonnées Lambert (UTM et longitude/latitude), son altitude (estimée à partir du MNT), son utilisation et son équipement, sa profondeur et son diamètre, la hauteur de la margelle, la température et la conductivité de l'eau (mesure faite sans pompages préalables), la profondeur du niveau piézométrique de la nappe au repos, le tout étant complété par une photographie de la tête du puits. L'altitude de la nappe est alors estimée à partir de l'altitude de la margelle, obtenue avec le MNT, et de la profondeur de la nappe.

A partir des données recueillies, une carte piézométrique a été établie. Comme cela avait été signalé dans le rapport d'année 1 (BRGM/RP-53161-FR), une incertitude importante (pouvant atteindre le mètre) existe sur l'altitude du sol au droit de chaque puits. Cette incertitude, en l'absence de nivellement, est supérieure à celle enregistrée soit dans la mesure piézométrique, soit dans la mesure de la hauteur de la margelle (quelques centimètres maximum pour l'une ou l'autre de ces mesures). Le nivellement des puits pérennes et des têtes de forages apparaît donc important pour assurer la fiabilité des résultats.

2.2. Données nouvelles

En septembre 2004 (fin de saison sèche), cet inventaire a été refait. Sur les 38 initialement reconnus, seuls 23 ont pu être retrouvés (dont les 16 équipés d'une margelle), les 15 ouvrages non retrouvés correspondent à de simples trous dans la terre qui ont dû être rebouchés (volontairement ou non). Par contre, 39 nouveaux ouvrages ont été identifiés dont 1 avec une margelle cimentée. Une nouvelle fiche puits portant le n° 17 a donc été créée sur le modèle de 2004 (illustration n°10).

Un n° BSS (indice de classement national archivé dans la Banque du Sous-Sol) a été donné à chacun de ces 17 ouvrages équipés (illustration n°11). Les 60 autres puits n'ayant pas de pérennité prouvée (15 puits reconnus en mars 2004 n'ont pu être retrouvés en septembre de la même année) n'ont pas été dotés de n° BSS.

Sur l'illustration 12 est reportée la localisation des puits inventoriés (mars et septembre 2004) : 12 (15,6 %) ont une utilisation familiale ou collective, pour les besoins quotidiens, 53 (68,8 %) ont un usage agricole, 6 (7,8 %) ont un usage à la fois familiale et agricole, 5 (6,5 %) n'ont aucune utilisation et pour le dernier (1,3 %) l'utilisation éventuelle demeure inconnue (sur cette illustration, les carrés rouges correspondent aux forages et piézomètres. La numérotation fait référence aux 2 derniers chiffres du n° BSS).

La localisation précise et l'utilisation de chacun des ouvrages sont reportées dans l'annexe 1. L'annexe 2 correspond aux mesures enregistrées lors des campagnes de mars et septembre 2004.

Une carte piézométrique a été établie à partir des données de septembre 2004 (la carte correspondante aux données de mars était incluse dans le rapport BRGM/RP-53161-FR de mai 2004).

INVENTAIRE PUIITS - DEPRESSION DE KAWENI

FICHE PUIITS N°17

Localisation	Parcelle agricole chemin de la Geôle à gauche
Coordonnées	Long. : 45,22409° - Lat. : -12,76656°
	X : 524 094,9 m - Y : 8 588 936 m
Altitude NGM	9,3 m
Utilisation	Agricole
Profondeur	10,5 m
Diamètre	200 cm
Equipement	Cimenté en tête
Hauteur margelle	67 cm
Conductivité eau	498 µS
Température eau	27 °C
Cote piézo. NGM	6,11 m

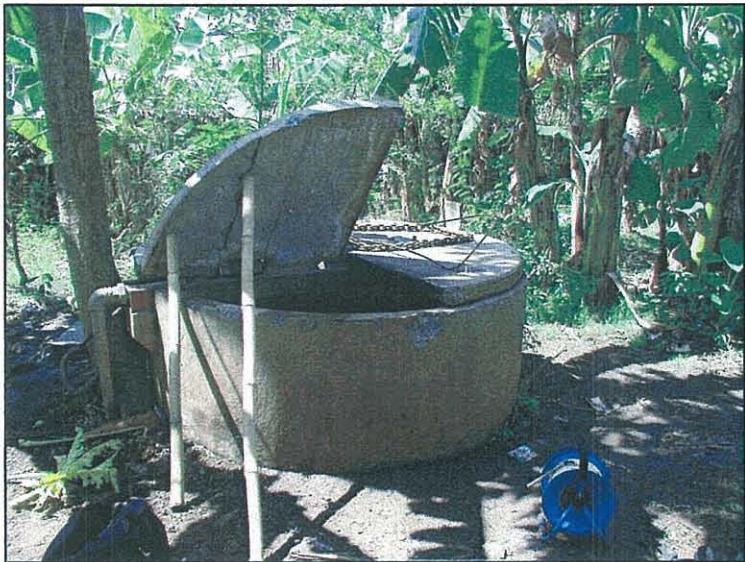


Illustration 10 : Fiche du puits n° 17.

N° fiche	N° site	Indice BSS	N° fiche	N° site	Indice BSS
1		1230-7X-0049	10		1230-7X-0107
2		1230-7X-0050	11		1230-7X-0108
3		1230-7X-0101	12		1230-7X-0109
4		1230-7X-0102	13		1230-7X-0110
5		1230-7X-0103	14		1230-7X-0111
6		1230-7X-0104	15		1230-7X-0112
7		1230-7X-0105	16		1230-7X-0113
8		1230.8X0064	17		1230-7X-0114
9		1230-7X-0106			

Illustration 11 : Indice BSS pour chacun des ouvrages "pérennes".

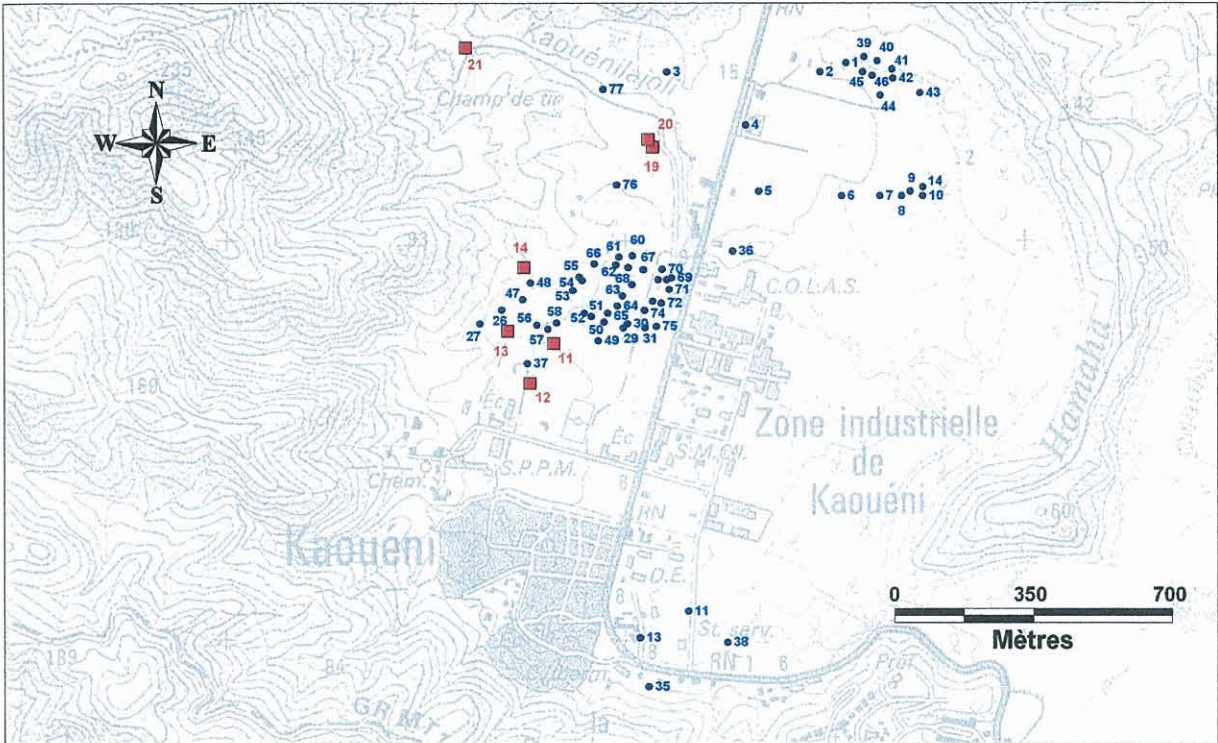


Illustration 12 : Localisation des puits recensés dans la dépression de Kawéni.

La comparaison des données de l'annexe 2 et des 2 cartes piézométriques (illustrations 14 et 15) montre que :

- Sur la base des mesures de profondeur des niveaux d'eau, on observe que ceux-ci ont baissé, entre mars et septembre 2004, en moyenne de 2,40 m mais variant entre 0,39 m et 8,91 m (illustration 13). Les faibles variations du niveau piézométriques (6 variations entre 0 et 1 m) peuvent s'expliquer par un colmatage des ouvrages, aucun pompage conséquent n'y étant réalisé (les prélèvements se font au seau). La variation maximale relevée (8,91 m) provient d'un puits chez des particuliers qui paraissent utiliser largement l'ouvrage (et notamment lors de la mesure de septembre) à des fins agricoles et familiales. Les valeurs comprises entre 0 et 1 m et les valeurs supérieures à 4 m ne sont donc pas représentatives des variations réelles du niveau de l'aquifère superficiel de Kawéni ;
- la carte piézométrique réalisée en septembre présente les grandes lignes de celle de mars, en particulier les courbes isopièzes sont grossièrement orientées sud-sud-ouest – nord-nord-ouest. Toutefois la partie sud de l'isopièze 5 (et dans une moindre mesure celle de l'isopièze 7) présente de grandes variations entre les 2 cartes. Ces variations sont dues au fait que la quasi totalité des nouveaux ouvrages recensés en septembre est située dans cette région. 2 autres raisons peuvent être évoquées : le colmatage d'un certain nombre d'ouvrages (le niveau mesuré ne correspondant plus alors au niveau piézométrique) ainsi que l'incertitude importante (pouvant atteindre 1 m) sur l'altitude du sol au droit de chaque puits) ;

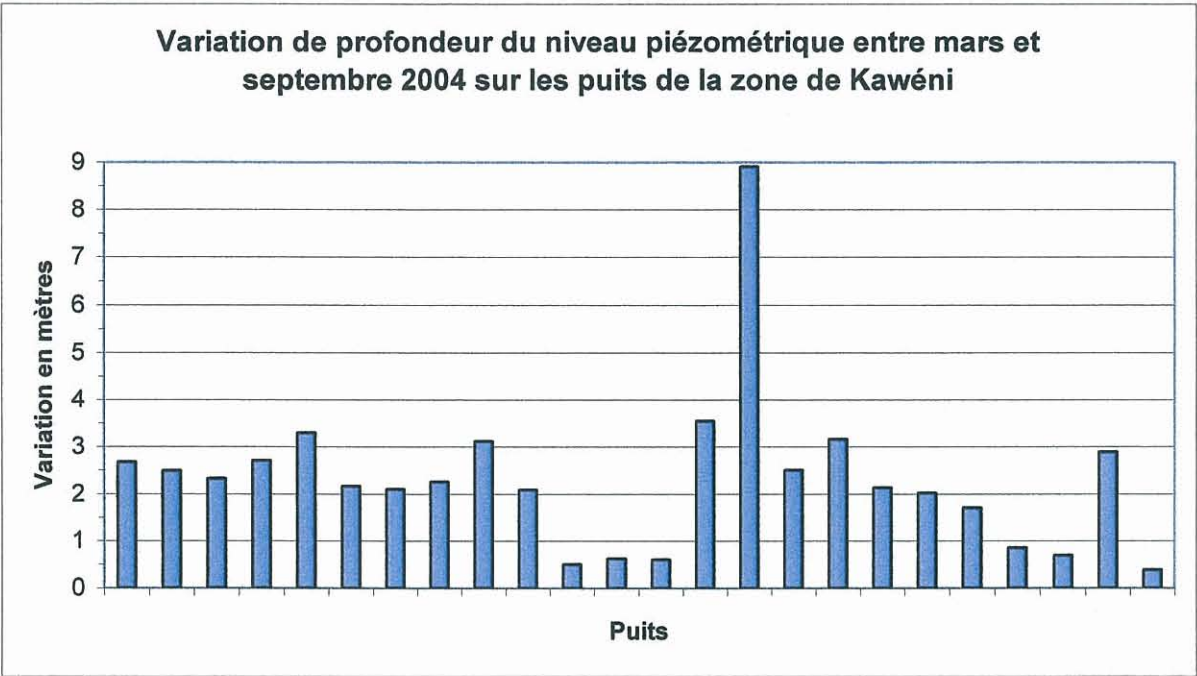


Illustration 13 : Histogramme présentant les variations de profondeur du niveau piézométrique entre mars et septembre 2004 dans les puits de la zone de Kawéni ayant bénéficié des 2 campagnes de mesures.

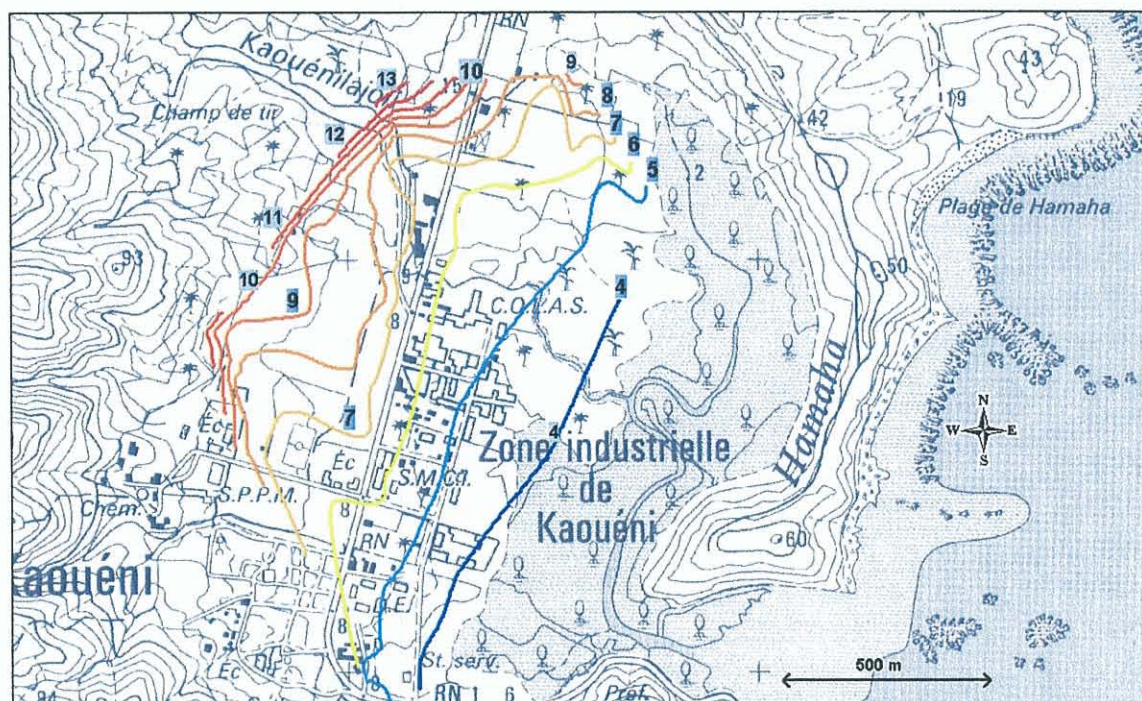


Illustration 14 : Carte piézométrique indicative de la nappe superficielle de la dépression de Kawéni, d'après les mesures de mars 2004 (en m NGM).

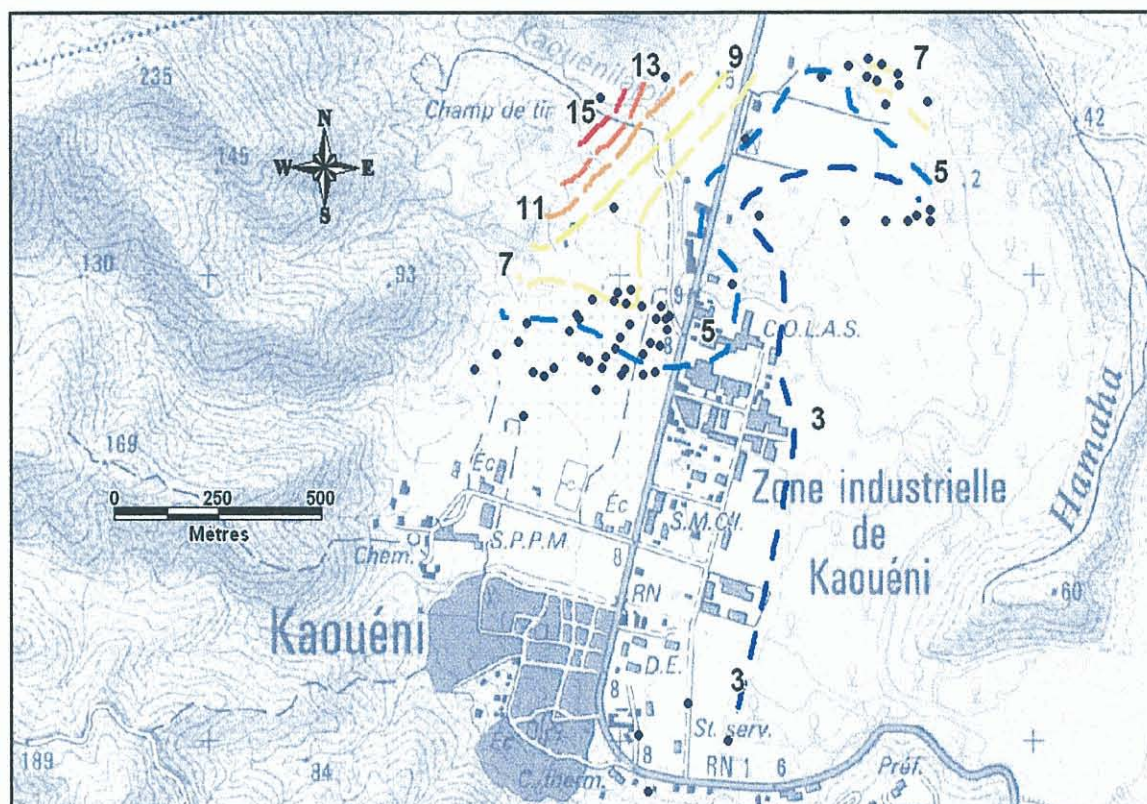


Illustration 15 : Carte piézométrique indicative de la nappe superficielle de la dépression de Kawéni, d'après les mesures de septembre 2004 (en m NGM).

- bien que la côte NGM de chacun des ouvrages soit déduite du MNT, et de ce fait imprécise (cette imprécision pouvant atteindre le mètre et étant supérieure à celle réalisée lors de la mesure de la profondeur de la nappe et de la hauteur de la margelle), il semble, en mars comme en septembre, possible de mettre en évidence un écoulement nord-ouest – sud-est de la nappe. Les gradients hydrauliques sont plus élevés dans la partie haute (de l'ordre d'un peu plus de 3 % en septembre contre 5 % en mars) que dans la partie basse (de l'ordre de 1 %).

3. Protection de la ressource

La ressource en eau souterraine de cette zone peut être rendue impropre à la consommation humaine (ou nécessitant des traitements onéreux) pour différentes raisons toutes liées à la présence humaine (activités industrielles ou artisanales, zones d'habitation anarchiques non raccordées à un système d'assainissement, zones agricoles, etc.).

3.1. Activités industrielles ou artisanales.

3.1.1. Travaux antérieurs.

En avril 2004, le BRGM – Antenne de Mayotte a réalisé un "inventaire des sites industriels et activités de service de la Collectivité Départementale de Mayotte" (rapport BRGM/RP-52906-FR). Le premier objectif de cet inventaire a été de réaliser un recensement de ces sites. A l'époque il portait sur la totalité du territoire de Mayotte.

La méthodologie mise au point au niveau national pour les études d'Inventaire Historique Régionaux (IHR) n'est pas directement transposable à la Collectivité Départementale de Mayotte : tissu industriel récent et très peu développé, archives quasi inexistantes et réglementation sur les ICPE mise en application depuis peu de temps.

Cet inventaire s'est appuyé sur des visites de terrain systématiques et non sur des documents d'archives

En raison du contexte particulier de la Collectivité Départementale de Mayotte, les sites recensés n'ont pas été saisis dans Basias (Base de données nationale des Anciens Sites Industriels et Activités de Service), mais l'ont été dans un SIG au format MapInfo propre à la Collectivité Départementale de Mayotte.

3.1.2. Rappel sur la méthodologie employée (extrait du rapport BRGM/RP-52906-FR).

Les activités qui ont été retenues, en concertation avec la Délégation de l'Environnement de Mayotte, sont :

- les installations classées ;
- les installations industrielles en activité ou pas ;
 - sucreries ;
 - dépôts d'hydrocarbures, stations services ;
 - garages mécaniques dont la surface est supérieure à 500 m² ;
 - briqueterie de terre cuite ;
 - lieux de stockage de produits polluants ;
- les sites d'extraction actuels et anciens présentant un front un taille et une possibilité d'évolution (carrières au sens du Schéma des Carrières de Mayotte) ;
- les sites de décharges (autorisées ou non, qu'elles soient en activité ou non) :
 - anciennes décharges ou dépôts de déchets industriels ;
 - décharges clandestines d'ordures ménagères ;
 - décharges d'ordures ménagères en activité ;
- les centrales à bitumes et centrales à béton ;

- les menuiseries dont la puissance est supérieure à 50 KW.

Les activités industrielles à Mayotte ont été réparties en 3 groupes définis par la SEI (Service de l'Environnement Industriel) :

1^{er} groupe :

- décharges ou dépôts ou installations de recyclage, de récupération et d'élimination de déchets industriels ;
- productions et/ou stockages (associés ou non à l'activité de production) des industries de la chimie, de la pétrochimie, de la carbochimie, de la pharmacie et la parapharmacie, des phytosanitaires, des pesticides, de l'extraction et du raffinage du pétrole, de la gazéification, la cokéfaction et la transformation de la houille ;
- dépôts d'hydrocarbures et stations services ;
- activités d'ennoblissement textile, de tanneries et de traitement du bois ;

2^{ème} groupe :

- centrales thermiques (charbon, fuel) ;
- industries mécaniques et ateliers d'entretien ou de maintenance ;

3^{ème} groupe :

- autres activités industrielles

3.1 3. Résultats de l'inventaire 2005.

Comme pour l'inventaire 2004, l'activité de chaque site a été décrite selon le code NAF (Nomenclature des Activités Françaises : code national définissant le type d'activité industrielle d'un site dont un tableau descriptif est donné en annexe 4).

En 2004, 89 sites ont été recensés sur l'ensemble du territoire mahorais, dont 47 sur la seule commune de Mamoudzou (et 35 sur Kawéni dont 32 dans les zones industrielles situées directement dans la zone d'étude).

En 2005, dans le cadre de l'étude sur les modalités d'exploitation et de protection de l'aquifère de Kawéni, nous avons repris cet inventaire afin de l'actualiser et de le compléter, si nécessaire. Il a été identifié 52 sites industriels pouvant être à l'origine de pollutions. La liste de ces sites, avec leurs coordonnées géographiques, est donnée en annexe 3. Leur localisation a été reportée sur l'illustration 16.

Les résultats de cet inventaire sont regroupés, par type d'activité, dans l'illustration 17.

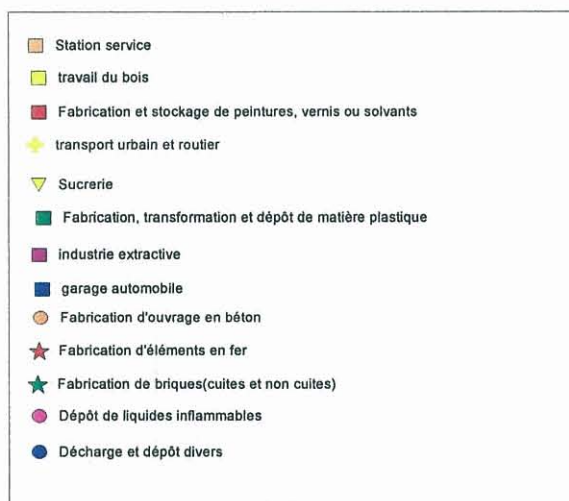
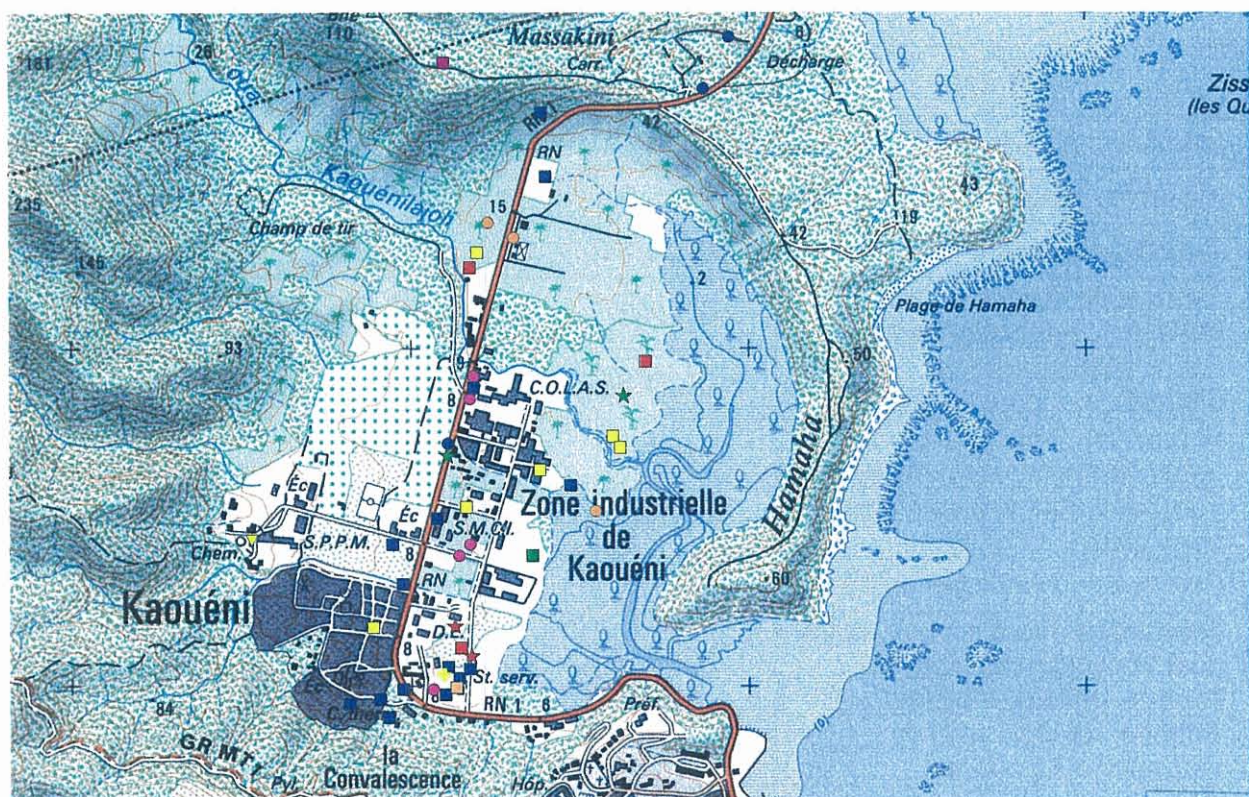


Illustration 16 : Localisation des sites industriels de la zone industrielle de Kawéni, classés par type d'activité.(Nayil,2005).

Activité	Code NAF	Groupe SEI	Nombre de sites	Pourcentage (%)
Industries extractives	CB14	3	1	1,9
Industries alimentaires (sucrieries)	DA15.8	3	1	1,9
Travail du bois	DD20.1a	3	8	15,4
Fabrication ou stockage de peintures, vernis ou solvants	DG24.3	1	3	5,9
Fabrication de savons, détergents et produits d'entretien	DG24.5a	1	1	1,9
Fabrication, transformation et dépôt de matières plastiques	DH25.2	1	1	1,9
Fabrication de briques (cuites et non cuites,)	DI26.4	3	2	3,9
Fabrication d'ouvrages en béton	DI26.6	3	4	7,7
Fabrication d'éléments en métal pour la construction (portes, poutres, grillage, treillage, ...)	DJ28.1	2	2	3,9
Entretien et réparation de véhicules automobiles	G50.2	2	14	26,9
Carrosserie, peinture comme un traitement de surface	G52.2b	2	1	1,9
Commerce d'équipement automobile	G50.3	3	1	1,9
Commerce de gros en carburants ou de détail (station service)	G50.5	3	1	1,9
Transports urbains et routiers	I60.2	2	1	1,9
Décharges de pneus usagers (et dépôts divers)	O90.0c	1	1	1,9
Décharge de déchets industriels banals (préfabriqué)	O90.0f	1	1	1,9
Stockage de produits chimiques (explosif)	Z1	1	1	1,9
Dépôt de liquides inflammables	Z3	1	8	15,4
TOTAL			52	100,0

Illustration 17 : Sites industriels et activités de service de la zone de Kawéni, regroupés par type d'activité.

Un examen de ces 2 illustrations montre que :

- à l'exception de l'ancienne sucrerie de Kawéni, située sur les terrains SPPM, tous les sites reconnus sont localisés soit à faible distance (moins de 200 m) de la RN1, soit à l'est de cette route, dans la zone la plus proche de la mangrove. Si l'on rapproche la carte des sources potentielles de pollution, liées à des activités industrielles ou de service à celle des forages (cf. illustration 3), on remarque qu'aucun de ces derniers ne semble directement menacé. Les 2 activités industrielles recensées comme étant les plus proches d'un forage (1230-7X-0019, non exploité actuellement) sont :

- le site n° 9 correspondant aux anciens établissements Laurageais (fabrication ou stockage de peintures, vernis ou solvants) et dont les bâtiments servent actuellement d'habitation ;
- le site n° 10 correspondant aux établissements Rousseau Padial Charpente qui travaillent le bois et le fer.

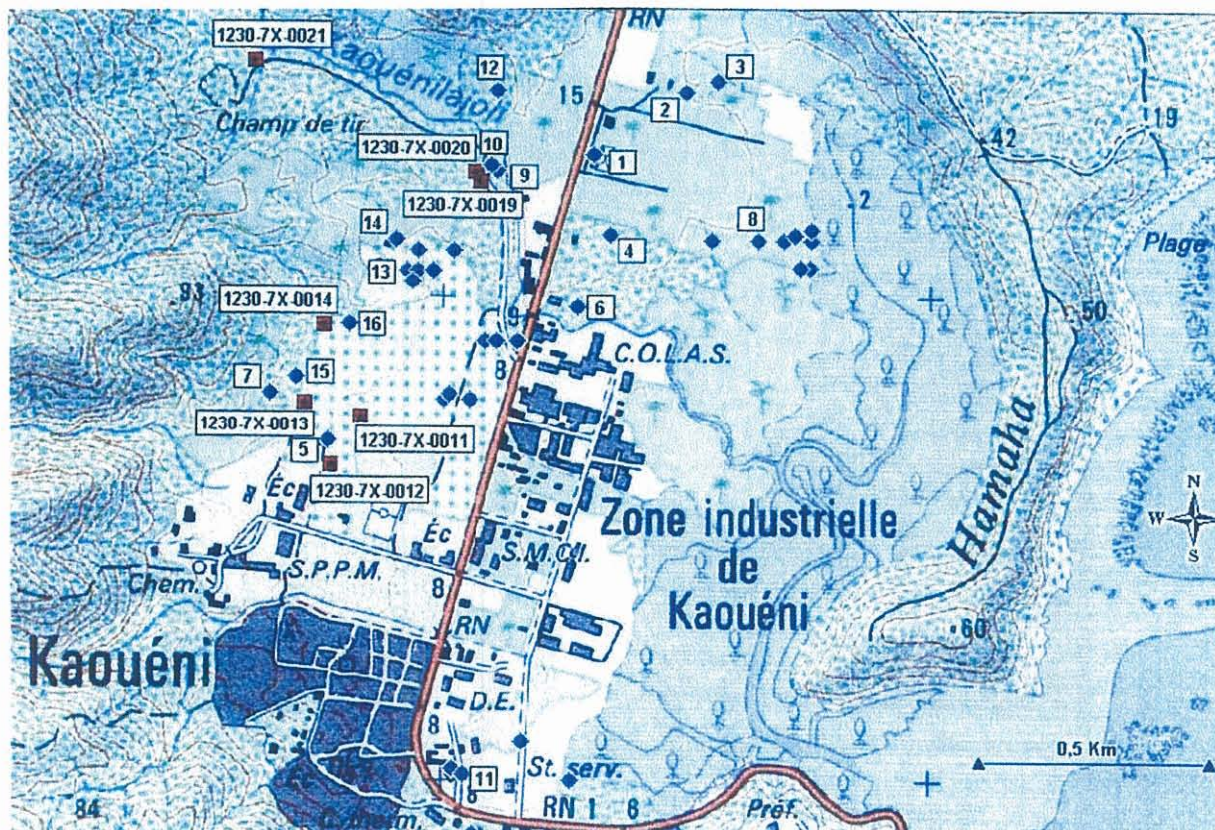


Illustration 18 : Localisation des puits et forages de la dépression de Kawéni
(extrait du rapport BRGM/RP-53161-FR).

Ces 2 sites sont par ailleurs séparés du forage (dont ils sont distants d'une centaine de mètres) par la rivière Kaouénilajoli ;

- la majorité des sites industriels et activités de service reconnus correspondent à de petites (voire très petites) unités de production, dont certaines ont une durée de vie très courte, ce qui a une double conséquence : une absence quasi totale de précautions vis-à-vis de l'environnement mais une utilisation en petites quantités de produits potentiellement polluants (huiles, carburants, produits de traitement du bois, etc.), avec généralement absence totale d'historique de l'activité et des produits utilisés ;
- les plus grosses unités de production sont situées dans les zones industrielles Nel et de Kawéni, c'est-à-dire entre la RN1 et la mangrove, sur des terrains en grande partie gagnés sur cette mangrove.

3.1.4 Conclusions.

Parmi les 52 sites industriels ou d'activités de service recensés dans la dépression de Kawéni, aucun ne présente un danger de pollution des forages déjà existants (7 dont 3 productifs). Toutefois, il y aura lieu d'être vigilant pour toute nouvelle implantation d'unités de production, en particulier pour les garages automobiles qui pourront s'ouvrir, même de façon provisoire, dans des zones nouvellement gagnées par une urbanisation non contrôlée.

3.2. Zones urbanisées.

Afin de juger de l'extension des zones urbanisées dans la dépression de Kawéni et de la situation des forages existants, nous avons utilisé 2 documents : les photographies aériennes provenant de la campagne 2003 de l'IGN et le nouveau cadastre (les carrés rouges correspondent aux forages réalisés dans le cadre des différentes campagnes de recherche d'eau).

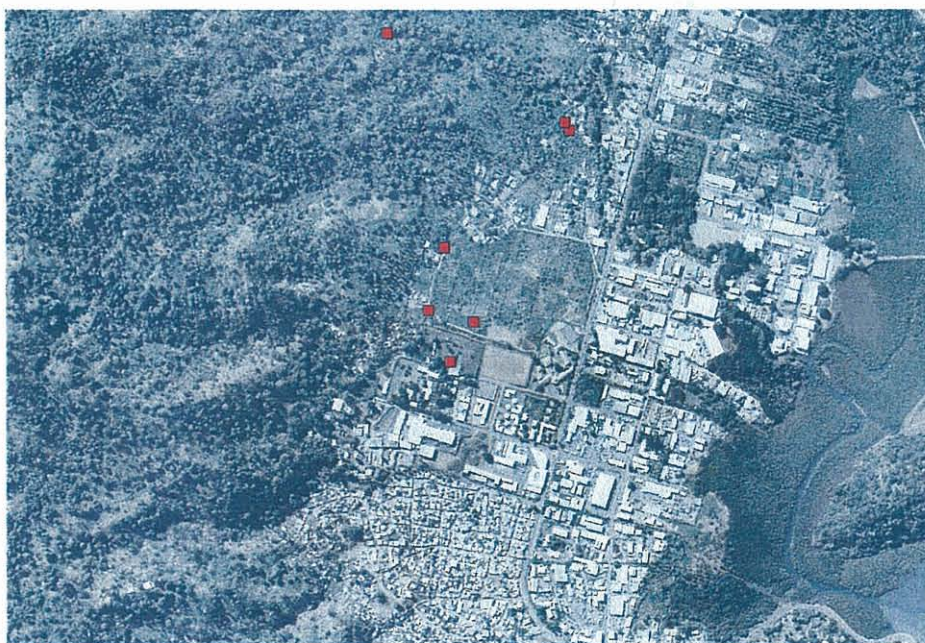


Illustration 19 : Photo aérienne de la zone de Kawéni (IGN – 2003).

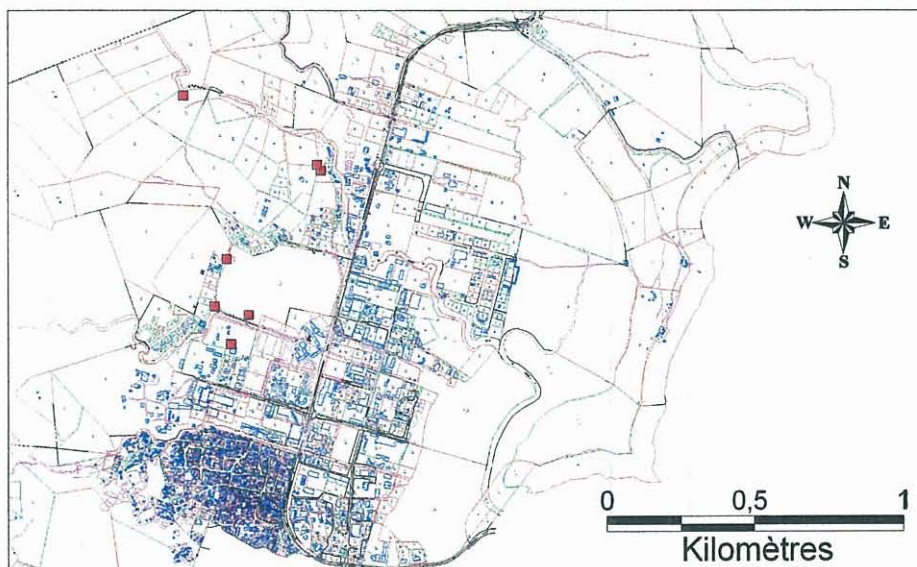


Illustration 20 : Extrait du plan cadastral de la zone de Kawéni.

De l'examen de ces 2 documents, il ressort que :

- les 3 forages actuellement exploités (1230-7X-0013 dit F1, 1230-7X-0014 dit F2 et 1230-7X-0021 dit Kawéni amont) se trouvent dans des zones encore pas ou peu touchées par l'urbanisation, (toutefois, la photo aérienne montre que pour les forages 1230-7X-0013 et 0014 cette situation risque d'évoluer dans un proche avenir) ;

- les forages 1230-7X-0011, 0012 et 0019 ont été conçus pour servir de piézomètres et aucune exploitation n'y est envisageable. Le forage 1230-7X-0020 dit Kawéni aval a été prévu pour être exploité. Il a d'ailleurs été équipé (la station de pompage a été construite, les raccordements faits, etc.) mais le développement d'une urbanisation non contrôlée, sans système d'assainissement approprié, a conduit les pouvoirs publics à abandonner le projet ;
- l'urbanisation n'est pas incompatible avec une exploitation des éventuelles ressources en eau souterraine mais elle doit s'accompagner de précautions en particulier dans la mise en œuvre de techniques d'assainissement fiables ;
- en conclusion, il y a nécessité pour les pouvoirs publics à définir des priorités pour l'exploitation de cette zone. Si l'on considère que la protection d'éventuelles ressources en eau souterraine, situées à proximité de Mamoudzou est intéressante pour le développement de l'agglomération, il y a urgence à définir les zones à protéger (aucune habitation ne pourra y être construite sans la mise en œuvre d'un système d'assainissement validé par l'administration, interdiction de toute construction de type "banga", application stricte de législation pour toute activité industrielle ou artisanale présentant d'éventuels risques pour l'environnement comme les petits garages, etc.).

En Outre, la mise en œuvre des périmètres de protection répond sur le plan législatif à cette forte préoccupation de protéger les ressources en eau de la zone de Kawéni.

Conclusion

Cette deuxième année d'étude relative aux modalités d'exploitation et de protection de l'aquifère de Kawéni a permis de préciser les résultats obtenus en année 1.

En particulier, les reconnaissances géophysiques réalisées aux mêmes emplacements que lors de la campagne précédente, ont mis en évidence une diminution de la résistivité, en dessous de la cote -50 m, aussi bien à l'aplomb du sondage électrique SE09 que le long des profil A et C (panneaux électriques). Cette baisse peut s'interpréter comme étant la conséquence d'une avancée du biseau salé consécutive à l'exploitation des aquifères. Cette hypothèse devra être confirmée par la poursuite de la surveillance des aquifères par la mise en œuvre de sondages électriques à échéance de 3 ou 6 mois.

Dans le rapport d'année 1 (rapport BRGM/RP-53160-FR) la réalisation de 3 sondages de reconnaissance avait été recommandée. La mise en évidence d'une éventuelle intrusion du biseau salé conforte cette recommandation. Pour mémoire, nous rappellerons les implantations préconisées :

- sondage 1 (SR1) : au niveau du sondage électrique SE09 (profondeur minimale de 50 m) ;
- sondage 2 (SR2) : au niveau du sondage électrique SE12 (profondeur de l'ordre de 75 m) ;
- sondage 3 (SR3) : au niveau du sondage électrique SE11 (profondeur de l'ordre de 40 à 50 m).

52 sites industriels ou d'activités de service, pouvant présenter des risques de pollution (passés ou actuels) ont été recensés dans la dépression de Kawéni. Tous les sites reconnus (à l'exception de l'ancienne sucrerie) sont situés le long (ou à faible distance) de la RN1 ou entre cette route et la mangrove, c'est-à-dire dans des zones non concernées par de futures recherches d'eau pour l'alimentation en eau potable. Les forages actuels ne semblent pas directement menacés par les activités industrielles recensées. Toutefois il conviendra d'être vigilant lors de l'ouverture de nouveaux sites. Le plus grand risque semble résider dans le développement anarchique de Kawéni. Si l'on souhaite pouvoir mettre en exploitation les éventuelles ressources en eau que cette zone pourrait receler, il y a urgence à définir les zones à protéger et à mettre en place une réglementation adaptée (aucune construction sans système d'assainissement approprié, strict respect de la législation lors de la création de nouvelles unités industrielles ou d'activité de service, etc.).

Bibliographie

Wuilleumier A., Mathieu F., Jossot O., Euchet G. (2004) – Modalités d'exploitation et de protection de l'aquifère de Kawéni – Année 1. Rapport BRGM/RP-53161-FR, 168 p.

Stollsteiner P., Pouget R., Maurillon N., avec la collaboration de J.C. Audru (2203) – Etude hydrologique et hydraulique de la ravine Massakini, commune de Mamoudzou (Mayotte). Rapport BRGM/RP-52089-FR, 170 p.

Lachassagne P., Ladouche B., Petit V. et al (2002) – Protection et optimisation de la ressource en eaux souterraines à Mayotte – Réévaluation des débits d'exploitation des forages de 1999-2000, sur la base d'observations complémentaires réalisées en 2000-2001. Rapport BRGM/RP-51603-FR, 89 p.

Jourdain T., Lachassagne P., Lebon D. et al (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. Rapport BRGM/RP-51498-FR, 115 p.

Anonyme –Direction de l'Agriculture et de le Forêt – Annuaire hydro-météorologiques 2000, 2001 et 2002.

Debeuf D et Bachèlery P. – Carte lithologique à 1/10 000 des villes de Mamoudzou et Koungou. Mayotte. Rapport d'étude du Laboratoire des Sciences de la Terre de l'Université de la Réunion.

Lachassagne P. et al (2000) - Programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines à Mayotte – Campagne prioritaire d'étude et de forages de reconnaissance / exploitation (juin 1999 – octobre 2000). Annexe 1 : forage de Kaouéni 1 (indice national 1230-7X-0019). Rapport BRGM/RP-50428-FR, 25 p.

Lachassagne P. et al (2000) - Programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines à Mayotte – Campagne prioritaire d'étude et de forages de reconnaissance / exploitation (juin 1999 – octobre 2000). Annexe 2 : forage de Kaouéni 2 (indice national 1230-7X-0020). Rapport BRGM/RP-50428-FR, 27 p.

Lachassagne P. et al (2000) - Programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines à Mayotte – Campagne prioritaire d'étude et de forages de reconnaissance / exploitation (juin 1999 – octobre 2000). Annexe 3 : forage de Kaouéni 3 (indice national 1230-7X-0021). Rapport BRGM/RP-50428-FR, 24 p.

Cruchet M., Daessle M., Gerard A. et al (2000) - Programme de recherche et d'exploitation des eaux souterraines à Mayotte – Synthèse des résultats des reconnaissances géologiques, hydrogéologiques, géophysiques et énamométriques radon. Proposition d'implantation des sondages de reconnaissance. Rapport BRGM/RP-50386-FR, 54 p.

Lapègue J. (1999) – Aspects quantitatifs et qualitatifs de la pluviométrie dans deux enjeux majeurs de la problématique de l'eau à Mayotte – La ressource hydrique, l'assainissement pluvial et l'érosion. Thèse de doctorat. Université de la Réunion.

Mauroux B. (1992) – Programme des forages de reconnaissance des eaux souterraines à Mayotte. Rapport BRGM/RR-35165-FR.

Salesse E., Mauroux B., Weber O. (1991) – Alimentation en eau potable de Mamoudzou – Réalisation des forages F1 (1230-7X-0013) et F2 (1230-7X-0014) – Z.I. de Kawéni. Rapport BRGM/RR-33200-FR, 1991 4S REU.

Stieljes L., Cantagrel J-M., Nougier J. et al (1988) – Carte géologique de Mayotte (Archipel des Comores). Echelle : 1/50 000, Collectivité Territoriale de Mayotte.

Eberschweiller C. (1986) – Etude hydrologique, hydrochimique et géochimie isotopique d'une île volcanique sous climat tropical humide – Mayotte. Thèse de 3^e cycle. Université Paris 6.

Annexe 1 : Description des puits recensés dans la dépression de Kawéni (mars et septembre 2004).

N°	Longitude	Latitude	N° Fiche	Position	Equipement	Utilisation
1	45,2283	-12,7619	3	Derrière DISMA, au bout de la piste à droite	Cimenté en tête, pompe	Collective, besoins quotidiens
2	45,2277	-12,7621	2	Derrière DISMA, bangas près de la mosquée	Margelle en parpaings, terre à nu, pompe	Collective, besoins quotidiens
3	45,2242	-12,7621	12	Face à DISMA, de l'autre côté de la route	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Collective, besoins quotidiens
4	45,226	-12,7633	1	Zone Nel, Pépinière SAVIGNAN	Cimenté en tête, pompage par éolienne	Arrosage pépinière
5	45,2263	-12,7648	4	Zone Nel, Pépinière Kaweni fleurs	Cimenté en tête, pompe	Arrosage pépinière
6	45,2282	-12,7649		Zone Nel, Koropa légumes	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
7	45,2291	-12,7649		Parcelle 1, mangrove nord	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
8	45,2296	-12,7649		Parcelle 2, mangrove nord	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
9	45,2298	-12,7648	8	Parcelle 3, mangrove nord	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
10	45,2301	-12,7649		Parcelle 4, mangrove nord	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
11	45,2247	-12,7743		Poterie	Cimenté en tête	Aucune
12	45,2234	-12,7748		Garage SMA, après pompier	Cimenté en tête	Aucune
13	45,2236	-12,7749	11	Dépôt Bus, derrière station service	Cimenté en tête	Aucune
14	45,2301	-12,7647		Parcelle 5, mangrove nord	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
15	45,2301	-12,7654		Parcelle 6, mangrove nord	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
16	45,2299	-12,7654		Parcelle 7, mangrove nord	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
17	45,2242	-12,7636	9	Particulier 1, chemin de la Geôle à droite	Cimenté en tête, pompe	Familiale, besoins quotidiens
18	45,2241	-12,7635	10	Particulier 2, chemin de la Geôle à droite	Fût en métal, équipement rudimentaire	Familiale, besoins quotidiens
19	45,2225	-12,7655		Particulier 1, à côté de la Geôle	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Familiale, besoins quotidiens
20	45,2227	-12,7655	13	Particulier 2, à côté de la Geôle	Cimenté en tête, puits carré	Familiale, besoins quotidiens

N°	Longitude	Latitude	N° Fiche	Position	Equipement	Utilisation
21	45,2226	-12,7657		Particulier 3, à côté de la Geôle	Cimenté en tête, puits carré	Familiale, besoins quotidiens
22	45,2223	-12,7649	14	Geôle	Cimenté en tête	?
23	45,2227	-12,7651		Parcelle 1, en face de la Geôle	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
24	45,223	-12,7655		Parcelle 2, en face de la Geôle	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
25	45,2234	-12,7651		Parcelle 3, en face de la Geôle	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
26	45,2204	-12,7675	15	Route du terrain de foot 1	Cimenté en tête	Familiale, besoins quotidiens
27	45,2199	-12,7678	7	Route du terrain de foot 2	Cimenté en tête	Familiale, besoins quotidiens
28	45,2214	-12,7665	16	Route du terrain de foot 3	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Aucune
29	45,2232	-12,7679		Parcelle agricole proche du terrain de foot	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole et familiale
30	45,2233	-12,7678		Parcelle agricole proche du terrain de foot	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole et familiale
31	45,2237	-12,7679		Parcelle agricole proche du terrain de foot	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole et familiale
32	45,224	-12,7668		Parcelle agricole proche du terrain de foot	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole et familiale
33	45,2242	-12,7668		Parcelle agricole proche du terrain de foot	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole et familiale
34	45,2246	-12,7668		Entrée chemin de la Geôle	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole et familiale
35	45,2238	-12,776		Devant la mosquée et Tifaki Hazi	Cimenté	Collective
36	45,2257	-12,7662	6	Derrière service vétérinaire	Cimenté	Aucune

N°	Longitude	Latitude	N° Fiche	Position	Équipement	Utilisation
37.	45,221	-12,7687	5	Derrière SPPM	Cimenté	Agricole
38	45,2256	-12,775		Derrière Sodcash	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Familiale, besoins quotidiens
39	45,22872	-12,7618		Parcelle 8, mangrove nord	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
40	45,22903	-12,7619		Parcelle 9, mangrove nord	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
41	45,22938	-12,762		Parcelle 10, mangrove nord	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
42	45,2294	-12,7623		Parcelle 11, mangrove nord	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
43	45,23003	-12,7626		Parcelle 12, mangrove nord	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
44	45,2291	-12,7626		Parcelle 13, mangrove nord	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
45	45,22869	-12,7621		Parcelle 14, mangrove nord	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
46	45,22891	-12,7622		Parcelle 15, mangrove nord	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
47	45,22089	-12,7673		Parcelle centre 1	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
48	45,22107	-12,7669		Parcelle centre 2	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
49	45,22263	-12,7682		Parcelle centre 3	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
50	45,22276	-12,7678		Parcelle centre 4	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
51	45,22247	-12,7676		Parcelle centre 5	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
52	45,22231	-12,7676		Parcelle centre 6	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole

N°	Longitude	Latitude	N° Fiche	Position	Equipement	Utilisation
53	45,22204	-12,7671		Parcelle centre 7	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
54	45,22225	-12,7668		Parcelle centre 8	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
55	45,22219	-12,7667		Parcelle centre 9	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
56	45,22122	-12,7678		Parcelle centre 10	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
57	45,22147	-12,7679		Parcelle centre 11	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
58	45,22167	-12,7678		Parcelle centre 12	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
59	45,22332	-12,7665		Parcelle centre 13	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
60	45,22341	-12,7663		Parcelle centre 14	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
61	45,22311	-12,7663		Parcelle centre 15	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
62	45,22303	-12,7665		Parcelle centre 16	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
63	45,22318	-12,7672		Parcelle centre 17	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
64	45,22307	-12,7674		Parcelle centre 18	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
65	45,22285	-12,7676		Parcelle centre 19	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
66	45,22254	-12,7664		Parcelle centre 20	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
67	45,22366	-12,7666		Parcelle centre 21	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
68	45,2234	-12,7669		Parcelle centre 22	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole

N°	Longitude	Latitude	N° Fiche	Position	Equipement	Utilisation
69	45,2243	-12,7668		Parcelle centre 23	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
70	45,22409	-12,7666	17	Parcelle centre 24	Cimenté	Agricole
71	45,22425	-12,767		Parcelle centre 25	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
72	45,22408	-12,7673		Parcelle centre 26	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
73	45,22387	-12,7673		Parcelle centre 27	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
74	45,22369	-12,7675		Parcelle centre 28	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
75	45,22396	-12,7679		Parcelle centre 29	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
76	45,22305	-12,7647		Parcelle nord	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole
77	45,22274	-12,7625		Rivière nord	Non cimenté, terre à nu, équipement rudimentaire	Agricole

Annexe 2 : Résultats des mesures effectuées sur les puits recensés dans la dépression de Kawéni (mars et septembre 2004)

Site	Puits	Profondeur puits (m)	Ht margelle en m	Cote NGM TN	mars-04				sept-04				Remarques	Différence en m
					Température °C	Conductivité µS/cm	Mes. piézo	NGM Niveau statique	Température °C	Conductivité µS/cm	Mes. piézo	NGM Niveau statique		
1	3	6,50	0,66	9,7	28,9	486	0,98	9,4	27,8	458	3,65	6,71		2,67
2	2	7,80	0,65	10,3	28	343	3,81	7,1	27,8	400	6,30	4,65	Prof. 7,30 m	2,49
3	12	7,70	0,00	18,5	26,9	560	5,00	13,5	27,8	521	7,32	11,93	Nouvelle ht margelle : ht=0,75 m) Prof. 7,3 m	1,57
4	1	13,80	0,00	15,0	27,9	382	7,00	8,0	27	406	9,71	5,29	Prof. 13,75 m	2,71
5	4	15,30	0,65	11,7	28	541	6,63	5,7	29,2	484	9,93	2,42	Prof. 15,24 m	3,30
6		6,90	0,00	9,6	30	443	3,84	5,8	28,2	425	6,00	3,60	Prof. 7,2 m	2,16
7		7,00	0,00	8,4	28,7	540	4,33	4,1	29,8	595	6,43	1,97	Prof. 6,86 m	2,10
8		6,10	0,00	7,4			3,00	4,4	29,8	527	5,26	2,14	Prof. 6,0 m	2,26
9	8	5,70	0,00	7,0	31,9	362	2,05	5,0	28,9	413	5,17	1,83	Prof. 5,85 m	3,12
10		6,90	0,00	6,3	27,4	530	2,42	3,9	31	557	4,50	1,80	Prof. 6,7 m	2,08
11		3,10	0,43	4,5	29,5	390	0,69	4,2	26,5	581	1,19	3,74	Prof. 3,05 m	0,50
12		3,80	0,16	7,0	29,3	604	1,23	5,9	Non retrouvé				Remblayé ?	
13	11	3,80	0,30	5,9	27,9	636	1,36	4,8	28,4	628	1,98	4,22	Prof. 3,81 m	0,62
14		5,30	0,00	6,3	27,7	292	1,90	4,4	Non retrouvé					
15		3,70	0,00	6,2	28,7	432	1,40	4,8	Non retrouvé					
16		5,10	0,00	6,5	27	279	1,90	4,6	Non retrouvé					
17	9	5,90	1,40	10,6	27,4	455	4,68	7,3	Non retrouvé					
18	10	4,40	0,48	11,1	28	422	3,32	8,3	Non retrouvé					
19		4,70	0,00	9,9	27,4	805	1,94	8,0	Non retrouvé					
20	13	7,10	0,38	9,9	27,9	636	2,21	8,1	Non retrouvé					
21		5,20	0,00	11,3	30,5	165	2,66	8,6	Non retrouvé					
22	14	5,60	0,36	11,3	27,7	318	1,61	10,1	Non retrouvé					
23		3,50	0,00	9,9	28	266	0,70	9,2	Non retrouvé					
24		3,00	0,00	10,0	28,4	358	1,15	8,9	Non retrouvé					
25		2,80	0,00	9,6	28,8	478	1,20	8,4	Non retrouvé					
26	15	9,40	0,56	13,3	28,5	256	4,52	9,3	25,2	379	8,07	5,79	Prof. 9,28 m	3,55

Site	Puits	Profondeur puits (m)	Ht margelle en m	Cote NGM TN	mars-04				sept-04				Remarques	Différence en m
					Température °C	Conductivité µS/cm	Mes. piézo	NGM Niveau statique	Température °C	Conductivité µS/cm	Mes. piézo	NGM Niveau statique		
27	7	13,40	0,18	14,9	27,8	260	3,65	11,4	26,8	486	12,56	2,52	Prof. 14,4 m	8,91
28	16	6,80	0,00	15,6	27,7	195	5,80	9,8	Non retrouvé					
29		3,10	0,00	8,7	28	285	0,35	8,4	26,5	407	2,86	5,84	Prof. 3,1 m	2,51
30		3,80	0,00	8,8	28	342	0,64	8,2	27	490	3,80	5,00	Prof. 5,23 m	3,16
31		3,50	0,00	8,2	28,2	560	0,80	7,4	28,4	514	2,93	5,27	Prof. 3,4 m	2,13
32		3,70	0,00	9,0	28,5	525	1,00	8,0	27,02	518	3,02	5,98	Prof. 4,2 m	2,02
33		4,00	0,00	8,9	28,5	575	1,60	7,3	25	496	3,30	5,60	Prof. 3,48 m	1,70
34		5,10	0,00	8,8	29,5	553	2,38	6,4	Non retrouvé					
35		8,50	0,75	12,1	29,5	727	7,30	5,6	27,9	1010	8,15	4,70	Prof. 8,4 m	0,85
36	6	12,40	0,46	9,8	28,8	338	4,39	5,9	27,7	503	5,08	5,18	Prof. 12,17 m	0,69
37	5	11,30	0,50	12,1	29,5	385	4,95	7,7	27,1	409	7,84	4,76	Prof. 11,11 m	2,89
38		1,80	0,00	4,8	29,5	1174	1,36	3,4	26,2	946	1,75	3,05	Prof. 2,29 m	0,39
39		3,50	0,00	9,2					27,8	1135	2,80	6,40		
40		3,13	0,00	8,8					27,2	751	2,15	6,65		
41		2,60	0,00	9,0					25,2	820	2,10	6,90		
42		2,30	0,00	9,0					26,8	560	1,24	7,76		
43		0,84	0,00	8,7					26,4	584	0,60	8,10		
44		3,88	0,00	9,5					27,2	420	3,17	6,33		
45		3,17	0,00	9,3					27,6	448	2,06	7,24		
46		1,90	0,00	9,0					27,6	398	1,35	7,65		
47		9,46	0,00	13,4					27,8	763	8,46	4,94		
48		10,40	0,00	14,3					27,3	155	9,12	5,18		
49		5,26	0,00	9,2					27,3	268	4,24	4,96		
50		6,44	0,00	9,3					27,2	461	6,01	3,29		
51		6,10	0,00	9,6					27	420	3,60	6,00		
52		5,00	0,00	9,6					26,8	410	3,97	5,63		
53		9,09	0,00	11,9					27,5	397	8,77	3,13		
54		6,88	0,00	12,0					27	409	5,73	6,27		

Site	Puits	Profondeur puits (m)	Ht margelle en m	Cote NGM TN	mars-04				sept-04				Remarques	Différence en m
					Température °C	Conductivité µS/cm	Mes. piézo	NGM Niveau statique	Température °C	Conductivité µS/cm	Mes. piézo	NGM Niveau statique		
55		7,40	0,00	12,8					26	510	7,13	5,67		
56		5,43	0,00	10,3					25,5	388	5,20	5,10		
57		6,64	0,00	9,8					26,5	404	5,91	3,89		
58		6,67	0,00	10,0					27	332	5,44	4,56		
59		3,90	0,00	9,6					27	515	2,66	6,94		
60		2,86	0,00	9,6					25,5	517	2,35	7,25		
61		4,88	0,00	9,8					27	528	3,87	5,93		
62		4,83	0,00	9,8					27,2	469	3,99	5,81		
63		4,12	0,00	9,3					26,3	414	3,46	5,84		
64		4,53	0,00	9,3					25,8	401	3,44	5,86		
65		4,28	0,00	9,4					26,7	353	3,79	5,61		
66		6,49	0,00	11,6					27,5	498	5,46	6,14		
67		3,89	0,00	9,4					26,8	484	2,50	6,90		
68		3,85	0,00	9,3					25,7	497	2,89	6,41		
69		4,05	0,00	9,0					26,4	472	3,13	5,87		
70	17	10,50	0,67	9,3					27	498	3,86	6,11		
71		4,37	0,00	8,8					27,5	536	2,98	5,82		
72		3,37	0,00	8,5					27,5	504	2,68	5,82		
73		4,07	0,00	8,8					27,3	493	2,80	6,00		
74		3,33	0,00	8,7					27,6	447	2,76	5,94		
75		4,14	0,00	7,9					27,5	460	3,04	4,86		
76		3,80	0,00	11,0					25,7	680	2,56	8,44		
77		1,10	0,00	17,4					25,9	451	0,92	16,48		

Annexe 3 : Inventaire des sites industriels et activités de service de la zone de Kawéni

N° site	Adresse	Localisation	Nom de l'entreprise	Type d'industrie	Code naf	Groupe	Activité	Propriétaire	Date de première activité	Latitude	Longitude	Remarques
1		Sortie Nord de Mamoudzou avant Score RN1		Industrie extractive	CB14	3	Oui	SIM		-12.7583	45.2241	Carrière de Hamaha pour terre à briques- site d'emprunt
2		En face de Score et de la carrière de Hamaha	STAR	Décharge et dépôts divers	O90.0f	1	Oui	Commune Mamoudzou		-12.759	45.2312	Décharge de Hamaha, gestion privée depuis 5 ans avant sauvage ? incendies criminels connus
3	Louis de la Musada	Impasse de Kawéni	AMC	Travail du bois	DD20.1a	3	Oui		1995/01/01	-12.7692	45.2267	Menuiserie
4	N°41 Zone Nel		Mayotte fournitures	Fabrication ou stockage de peintures, vernis ou solvant	DG24.3	1	Oui		2002/01/01	-12.7663	45.2296	Commerce (vente de peinture, résines...)
5	Zone Nel		Le toit végétal	Fabrication de briques (cuites et non cuites)	DI26.4	3	Oui			-12.7672	45.229	Fabrication de briques en terre compressé (BTP)
6	Zone Nel		Savonnerie de Mayotte	Fabrication de savons, détergents et produits d'entretiens	DG24.5	1	Oui		1988/01/01	-12.7681	45.2292	A partir de produits d'importation
7	Zone Nel		Bâti-service	Travail du bois	DD20.1a	3	Oui			-12.7683	45.2287	Menuiserie
8	Zone Nel		Somicamp	Travail du bois	DD20.1a	3	Oui			-12.7686	45.2289	Menuiserie
9	Nord Kawéni	A côté de PIM	Lauragais	Fabrication ou stockage de peintures, vernis ou solvant	DG24.3	1	Non			-12.7638	45.2248	Bâtiments servant aujourd'hui d'habitation
10	Nord Kawéni	Nord de Kawéni	Rousseau Padiat Charpente	Travail du bois et fer	DD20.1a	3	Oui		2001/01/01	-12.7634	45.225	Menuiserie
11	Parc de Kawéni	RN1	DE	Dépôts de liquides inflammables	Z3	1	Oui	Direction de l'Equipement		-12.7673	45.2248	Parc véhicules de l'Equipement (mécanique, essence gasoil, huiles de vidange...)
12	BP 87 Kawéni	RN1	SOMIVA (concessionnaire Renault)	Garage automobile	G50.2	2	Oui	Société SOMIVA	1992/01/01	-12.767	45.2249	
13	Kawéni	RN1	COLAS	Dépôts de liquides inflammables	Z3	1	Oui	COLAS		-12.7667	45.2249	Parc véhicules (essence, gasoil, huiles de vidange), entreprise BTP
14	Kawéni	Impasse derrière Colas	Le toit végétal	Travail du bois	DD20.1a	3	Oui			-12.769	45.2265	Menuiserie
15	Kawéni		SOMAG	Travail du bois	DD20.1a	3	Oui			-12.7692	45.2267	Menuiserie
16	BP 22 Kawéni		SOGEA	Dépôts de liquides inflammables	Z3	1	Oui			-12.7706	45.2262	Parc véhicules (essence, gasoil, huile de vidange), entreprise BTP
17	BP 160 Kawéni		AMC	Travail du bois	DD20.1a	3	Oui		1986/01/01	-12.7702	45.2247	Menuiserie

N° site	Adresse	Localisation	Nom de l'entreprise	Type d'industrie	Code naf	Groupe	Activité	Propriétaire	Date de première activité	Latitude	Longitude	Remarques
18	Kawéni	A côté du centre Amatoula	Tetrama	Dépôts de liquides inflammables	Z3	1	Oui		1983/01/01	-12.7712	45.2248	Parc véhicules (essence, gasoil, huile de vidange), entreprise BTP
19	Kawéni	A côté de Térama	ZOOM	Dépôts de liquides inflammables	Z3	1	Oui			-12.7715	45.2245	Vente d'huiles
20	Kawéni	A côté de Sodifram	Mayotte plastiques	Fabrication transformation et dépôts de matières plastiques	DH25.2	1	Oui			-12.7715	45.2265	
21	Kawéni	RN1	Toyota	Garage automobiles	G50.2	2	Oui			-12.7712	45.2227	
22	Kawéni	RN1	Peugeot - Citroën	Garage automobiles	G50.2	2	Oui	SMCI		-12.7705	45.2239	Véhicules ayant déjà pris feu
23	Kawéni	RN1 après Mayotte Marine		Fabrication de briques (cuites et non cuites)	DI26.4	3	Non			-12.7688	45.2242	BTC
24	Kawéni		DASS	Dépôts de liquides inflammables	Z3	2	Oui	DASS Mayotte	1994/01/01	-12.7736	45.2257	Parc véhicules , véhicules ayant déjà pris feu
25	Kawéni		Station de Kawéni	Station service	G50.5	1	Oui	Total Mayotte		-12.7723	45.2222	
26	Kawéni	A coté de la station service	Caseme des pompiers	Dépôts de liquides inflammables	Z3	1	Oui	CDM	1987/01/01	-12.7751	45.2238	Atelier mécanique de la caseme des pompiers
27	BP 223 Kawéni	A coté de la station service	GIMM et SMA	Garage automobiles	Z3	2	Oui		1987/01/01	-12.7746	45.2234	Huiles de vidange
28	BP 600 Kawéni	A coté de la station service	CMDS	Transports urbain et routiers	I60.2	2	Oui	CMDS	1995/10/10	-12.7747	45.2241	Gare et atelier mécanique de bus de transport scolaire
29	Kawéni	A coté de la station service	Garage Galaxy	Garage automobiles	G50.2	2	Oui			-12.7745	45.2242	
30	Kawéni	Kawéni	Multi-Auto	Garage automobiles	G50.2	2	Oui			-12.7748	45.2245	Réparation et location de véhicules
31		Dans la ravine en face de la décharge de Hamaha		Décharge et dépôts divers	O90.0c	1	Oui			-12.7576	45.2319	Décharge clandestine de pneus
32	Kawéni	Dans Batimax		Sucrerie	DA15.8	3	Non			-12.7711	45.2189	Ruines d'une ancienne sucrerie
33	BP 513 Kawéni		Lauragais	Fabrication et stockage de peintures, vernis ou solvant	DG24.3	1	Oui		2001/11/01	-12.7713	45.2225	Peintures et carbonates (+ adjuvants béton)
34	BP 499 ZI Kawéni		Joseph Payet	Fabrication d'ouvrages en béton	DI26.6	3	Oui	Joseph Payet	2003/01/01	-12.763	45.226	Fabrication de parpaings
35	BP 1075 ZI Kawéni	En face de l'entrée de la ZI Nel	PIM	Fabrication d'ouvrages en béton	DI26.6	3	Oui	M Dolard et Navarro	2002/07/01	-12.7626	45.2253	Pré-fabrication d'éléments en béton

N° site	Adresse	Localisation	Nom de l'entreprise	Type d'industrie	Code naf	Groupe	Activité	Propriétaire	Date de première activité	Latitude	Longitude	Remarques
36	Nord Kawéni	Avant la décharge	Garage Richardo et Carla transport	Garage automobiles	G50.2	2	Oui			-12.7596	45.22675	Atelier de peinture, se trouve dans une petite carrière, le site est séparé en 2 garages.
37	Nord Kawéni	A côté d'Imprimah	Transmart	Entrepôt de conteneurs	Z1	1	Oui			-12.7608	45.22705	Entrepôt de denrées alimentaires mais il y a déjà eu des pb liés à des dépôts dangereux
38	Nord Kawéni	A côté d'Imprimah	Garage Kasim	Garage automobiles	G50.2	2	Oui		2002	-12.7614	45.22687	Huiles de vidange
39	Kawéni	RN1	Garage Riffaud	Décharge de voitures	G50.2	2	Oui			-12.7685	45.2242	Casse de voitures, garage automobiles
40	BP 323 Kawéni	Impasse de Kawéni	PCP	Garage automobiles	G50.2b	2	Oui		2003	-12.7696	45.22754	Réparation carrosserie, peinture, stockage de peintures et diluants
41	Kawéni	Impasse de Kawéni	Mayotte Sol	Fabrication et stockage de carreaux, dalles en béton	DI26.6	3	Oui	Antoine Ferrero		-12.7703	45.22823	Stockage de produits inflammables
42	Kawéni	A côté de HD	SOFAM	Tréfilage de fer	DJ28.1	2	Oui	SOLAF	1997	-12.7734	45.22439	
43	Kawéni	Dans SOFAM	SMC	Maçonnerie	DI26.6	3	Oui	Bruno Aneda Denis Escofier	1997	-12.7232	45.2242	BTP
44	Kawéni	Près de Sodifram	SOLAF	Fabrication de tôles	DJ28.1	2	Oui			-12.7742	45.22484	Vente et fabrication de tôles
45	Kawéni	En face de Sodifram	CAR Centre TEC Car	Vente de produits auto et garage automobiles	G50.3	2	Oui			-12.7746	45.22479	Réparations automobiles, vidanges
46	Kawéni	Près de la station service	Garage Maussade	Garage automobiles	G50.2	2	Oui			-12.7752	45.22413	Peinture et huiles de vidange
47	Kawéni	RN1	Garage Trophy	Garage automobiles	G50.2	2	Oui			-12.7751	45.22299	Huiles de vidange
48	Kawéni	Dans le village		Travail du bois	DD20.1a	3	Oui	Abdoul Moundjad	2004	-12.7734	45.22218	Menuiserie
49	Kawéni	Près de Méga	Equip-Auto	Garage automobiles	G50.2	2	Oui	Groupe Balbine	2002	-12.7723	45.22298	Garage et location de voitures
50	Kawéni	Dans le village	AutiMan	Garage automobiles	G50.2	2	Oui	Ozyurt Maci	1996	-12.7759	45.22261	Décharge de véhicules et stockage huiles de vidange
51	Kawéni	Dans le village		Garage automobiles	G50.2	2	Non			-12.7754	45.22236	Garage entouré par un mur, non visible
52	Kawéni	Dans le village		Garage automobiles	G50.2	2	Oui			-12.7759	45.22155	Garage clandestin, réparations se faisant dans la rue, huiles de vidange

Annexe 4 : Tableau descriptif des codes NAF

MENU PRINCIPAL DU CODE NAF

A. Agriculture, Chasse, Sylviculture

B. Pêche, Aquaculture

C. Industrie extractive (mine, carrière, sablière, argilière, gypse, sels...)

D. Industrie Manufacturière

- DA. Industries Agricoles et Alimentaires
- DB. Industries Textiles et Habillement (et corde)
- DC. Industries du Cuir et de la Chaussure
- DD. Travail du bois et fabrication d'articles en bois
- DE. Travail du papier et carton/Edition, imprimerie
- DF. Cokéfaction, Raffinage, Industries nucléaires, et sources radioactives
- DG. Industrie Chimique
- DH. Industrie du caoutchouc et des plastiques (PVC, polystyrène,...)
- DI. Fabrication et préparation d'autres produits minéraux non métalliques (pierre, verre, céramique, terre cuite, ciment, plâtre, chaux, soufre, enrobés, réfractaires...)
- DJ. Métallurgie et travail des métaux (dont traitement de surface, traitement électrolytique; mécanique générale)
- DK. Fabrication de machines et équipements (constructions mécaniques de tous types y compris armes) et munitions
- DL. Fabrication d'équipements électriques (y compris piles et accumulateurs) ou électroniques
- DM. Fabrication de matériel de transport
- DN. Autres industries manufacturières (dont récupération et régénération : chiffonniers, ferrailleurs)

E. Production et distribution d'électricité (y compris transformateur), de gaz, d'eau, et de chaleur (y compris compression, réfrigération, soufflerie)

--> Activités de services collectifs ou individuels (forage, commerce, garage, station-service, transports, laboratoire d'analyse, assainissement, déchets, DLI, stockages divers)

F. Métiers de la construction

G. Commerces, Réparations (autos, machines diverses, articles domestiques...)

I Transports, Communications (air, terre, eau)

K. Immobilier, Locations, Services aux entreprises

N. Santé, Action sociale

O. Services collectifs, sociaux et personnel

Z. Autres activités collectives ou privées

NAF	Libellé	Groupe SEI/ Explications
A. AGRICULTURE, CHASSE, SYLVICULTURE		
01.	AGRICULTURE, CHASSE, SERVICES ANNEXES	
01.1	Culture (légumes, céréales, fruits, fleurs, pépinières)	3
01.1g	Viticulture	3
01.2	Elevage	3
01.3	Culture et élevage associés	3
01.4	Services annexes à l'agriculture (coopérative agricole, entrepôt de produits agricoles)	1
	• stockage de phytosanitaires, pesticides, ...	
01.5	Chasse	3
02.	SYLVICULTURE, EXPLOITATION FORESTIERE, SERVICES ANNEXES	3
B. PECHE, AQUACULTURE		
05.0a	Pêche	3
05.0c	Pisciculture, aquaculture, conchyliculture	3
C. INDUSTRIES EXTRACTIVES		
CA.	EXTRACTION DE PRODUITS ENERGETIQUES	
10.	EXTRACTION DE HOUILLE, DE LIGNITE ET DE TOURBE	
10.1	Extraction et agglomération de la houille	
10.1a	Extraction mais sans agglomération (Cf. 10.1b) de la houille	3
10.1b	Agglomération de la houille (utilisation de brai)	1
10.2	Extraction et agglomération du lignite	3
10.3	Extraction et agglomération de la tourbe	3
11.	EXTRACTION D'HYDROCARBURES ; SERVICES ANNEXES	
11.1	Extraction d'hydrocarbures (concession minière d'exploitation du pétrole et forage)	1
11.2	Services annexes à l'extraction d'hydrocarbures (bassin, boue...)	1
12.	EXTRACTION DE MINERAIS D'URANIUM	1
CB.	EXTRACTION DE PRODUITS NON ENERGETIQUES	
13.	EXTRACTION DE MINERAIS METALLIQUES	
13.1	Extraction de minerais de fer	3
13.2	Extraction de minerais de métaux non ferreux	1
14.	AUTRES INDUSTRIES EXTRACTIVES	
14.1	Extraction de pierres (voir aussi 26.7)	3
14.1a	Extraction de pierres pour la construction	3
14.1c	Extraction de calcaire industriel, de gypse et de craie	3
14.1e	Extraction d'ardoise	3
14.2	Extraction de sables et d'argiles	3
14.2a	Production de sables et de granulats	3
14.2c	Extraction d'argiles et de kaolin	3
14.3	Extraction de minéraux pour l'industrie chimique (ex : soufre, sulfate ...) et d'engrais naturels (phosphate, potasse)	1
14.4	Production de sel	3
14.5	Activités extractives n.c.a.	selon nature du produit
14.6	Extraction d'amiante	1

NAF	Libellé	Groupe SEI/ Explications
D.	INDUSTRIES MANUFACTURIERES	
DA.	INDUSTRIES AGRICOLES ET ALIMENTAIRES	
15.	INDUSTRIES ALIMENTAIRES	3
15.1	Industrie des viandes, de la charcuterie et des os (dégraissage, dépôt, équarrissage)	3
15.2	Industrie du poisson	3
15.3	Industrie des fruits et légumes (y compris jus de fruits et de légumes)	3
15.4	Industrie des corps gras (huile végétale et animale, y compris fonderie de suif), hors huile minérale (Cf. DF.23.2)	3
15.5	Industrie laitière (y compris glaces et sorbets)	3
15.6	Travail des grains (farine) ; fabrication de produits	3
15.7	Fabrication d'aliments pour animaux	3
15.8	Autres industries alimentaires (pain, chocolat, bonbons, pâtes, café, condiments, diététique,...)	3
15.9	Industrie des boissons (autres que jus de fruits et de légumes)	3
15.9x	Production de boissons alcooliques distillées et liqueurs	3
15.9y	Production de vin, cidre et bière	3
15.9z	Industrie des eaux et des boissons rafraîchissantes	3
16.	INDUSTRIE DU TABAC	3
DB.	INDUSTRIE TEXTILE ET HABILLEMENT	
17.	INDUSTRIE TEXTILE	
17.1	Filature, peignage, pelotonnage	3
17.2	Tissage	3
17.3	Ennoblement textile (teinture, impression,...)	1
17.4	Fabrication d'articles textiles	3
17.5	Autres industries textile (synthétique ou naturel : tapis, moquette, corde, filet, coton, ouate, ...)	3
17.6	Fabrication d'étoffes à maille	3
18.	INDUSTRIE DE L'HABILLEMENT ET DES FOURRURES	
18.1	Fabrication de vêtements en cuir	3
18.2	Fabrication de vêtements en textile	3
18.3	Industrie des fourrures	3
DC.	INDUSTRIE DU CUIR ET DE LA CHAUSSURE	
19.1	Apprêt et tannage des cuirs (tannerie, mégisserie, corroierie, peaux vertes ou bleues)	1
19.2	Fabrication d'articles de voyage et de maroquinerie	3
19.3	Fabrication de chaussures	
DD.	TRAVAIL DU BOIS ET FABRICATION D'ARTICLES EN BOIS	
20.1	Sciage, rabotage, imprégnation du bois	
20.1a	Sciage et rabotage du bois	3
20.1b	Imprégnation du bois (fongicides, vernis, insecticides)	1
20.2	Fabrication de panneaux de bois (aggloméré, contre-plaqué, ...)	3
20.3	Fabrication de charpentes et de menuiseries	3
20.4	Fabrication d'emballages en bois	3
20.5	Fabrication d'objets divers en bois ou liège, et vannerie	3
DE.	INDUSTRIE DU PAPIER ET DU CARTON ; EDITION ET IMPRIMERIE	
21.	INDUSTRIE DU PAPIER ET DU CARTON	
21.1	Fabrication de pâte à papier, de papier et de carton	1
21.2	Fabrication d'articles en papier ou en carton (papier peint, toilette, emballage, ..)	3

NAF	Libellé	Groupe SEI/ Explications
22.	EDITION, IMPRIMERIE, REPRODUCTION	
22.1	Edition (livres, revues, journaux, ...)	3
22.2	Imprimerie (y compris reliure, photogravure,...)	1
22.3	Reproduction d'enregistrements (vidéo, son, informatique) sans fabrication des supports (bandes, disques: Cf.24.6j)	3
DF.	COKEFACTION, RAFFINAGE, INDUSTRIES NUCLEAIRES ET SOURCES RADIOACTIVES	
23.1	Cokéfaction (cokerie, distillation de goudron, traitement des eaux ammoniacales)	1
23.2	Raffinage, distillation et rectification du pétrole et/ou stockage d'huile minérales	1
23.3	Elaboration et transformation de matières nucléaires inventorié par ailleurs, par l'ANDRA	3
23.4	Utilisation de sources radioactives et stockage de substances radioactives (solides, liquides ou gazeuses) inventorié par ailleurs par l'ANDRA	3
DG.	INDUSTRIE CHIMIQUE	1
24.1	Industrie chimique de base	1
24.1a	Fabrication de gaz industriels	1
24.1c	Fabrication de colorants, de pigments et d'encre	1
24.1e	Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base	1
24.1g	Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base	1
24.1j	Fabrication de produits azotés et d'engrais	1
24.1l	Fabrication de matières plastiques de base	1
24.1n	Fabrication de caoutchouc synthétique	1
24.1o	Fabrication, fusion, dépôts de goudron, bitume, asphalte, brai	1
24.2	Fabrication et stockage de produits agrochimiques (phytosanitaires, fongicides, insecticides, ...)	1
24.3	Fabrication ou stockage de peintures, vernis ou solvants	1
24.4	Industrie pharmaceutique et laboratoire de recherche	1
24.5	Fabrication de savons, de parfums et de produits d'entretien	1
24.5a	Fabrication de savons, détergents et produits d'entretien	1
24.5c	Fabrication de parfums et de produits pour la toilette	1
24.6	Fabrication d'autres produits chimiques	1
24.6a	Fabrication de produits explosifs et inflammables (allumettes, feux d'artifice, poudre,...)	1
24.6c	Fabrication et stockage de colles, gélatines, résines synthétiques, gomme, mastic	1
24.6e	Fabrication d'huiles essentielles	1
24.6g	Fabrication de produits chimiques pour la photographie	1
24.6j	Fabrication, dépôt et retraitement de supports de données (bandes, disques, film)	1
24.6l	Fabrication de produits chimiques à usage industriel	1
24.7	Fabrication de fibres artificielles ou synthétiques	1
DH.	INDUSTRIE DU CAOUTCHOUC ET DES PLASTIQUES	1
25.1	Industrie du caoutchouc (dont fabrication des pneus et rechapage, ...)	1
25.2	Fabrication, transformation et dépôt des matières plastiques (PVC, polystyrène,...)	1
DI.	FABRICATION D'AUTRES PRODUITS MINERAUX NON METALLIQUES	
26.1	Fabrication de verre et d'articles en verre (miroir, cristal, fibre de verre, laine de roche) 1	
26.2	Fabrication de produits céramiques (domestique, sanitaire, isolant, réfractaire, faïence, porcelaine)	1
26.3	Fabrication de carreaux en céramique	1
26.4	Fabrication de tuiles et briques et de produits divers en terre cuite (tuilerie, poterie, briqueterie)	3
26.5	Fabrication de ciment, chaux et plâtre (centrale à béton, ...)	3

NAF	Libellé	Groupe SEI/ Explications
26.6	Fabrication d'ouvrages en ciment, béton ou en plâtre; de mortier	3
26.7	Travail de la pierre (taille, concassage, criblage, polissage)	3
26.8a	Fabrication de produits abrasifs	3
26.8d	Centrale d'enrobage (graviers enrobés de goudron, pour les routes par exemple)	3
26.8e	Fabrication et trituration du soufre; fabrication de mèches soufrées	1
26.8f	Fabrication, utilisation et stockage d'amiante et de produits amiantés (fibrociment...)	1
DJ.	METALLURGIE ET TRAVAIL DES METAUX	
27.	METALLURGIE	
27.1	Sidérurgie	1
27.2	Fabrication de tubes	1
27.3	Première transformation de l'acier (profilage, laminage, tréfilage, étirage)	1
27.4	Production de métaux non ferreux (broyage et traitement des minerais)	1
27.4a	Production de métaux précieux	1
27.4c	Production d'aluminium	1
27.4d	Première transformation de l'aluminium	1
27.4f	Production de plomb, de zinc ou d'étain	1
27.4g	Première transformation du plomb, du zinc ou de l'étain	1
27.4j	Production de cuivre	1
27.4k	Première transformation du cuivre	1
27.4m	Métallurgie des autres métaux non ferreux	1
27.5	Fonderie	1
27.5a	Fonderie de fonte	1
27.5c	Fonderie d'acier	1
27.5e	Fonderie de métaux légers	1
27.5g	Fonderie d'autres métaux non ferreux	1
28.	TRAVAIL DES METAUX (CONSTRUCTIONS METALLIQUES)	
28.1	Fabrication d'éléments en métal pour la construction (portes, poutres, grillage, treillage...)	2
28.2	Fabrication de réservoirs métalliques (pour gaz ou liquide) et de chaudières pour le chauffage central	2
28.3	Chaudronnerie, tonnellerie	2
28.3	Forge, marteaux mécaniques, emboutissage, estampage matriçage, découpage ; métallurgie des poudres	2
28.5	Traitement des métaux ; mécanique générale	
28.5a	Traitement et revêtement des métaux (traitement de surface, sablage et métallisation, traitement électrolytique, application de vernis et peintures)	1
28.5c	Décolletage	1
28.5d	Mécanique générale	2
28.6	Fabrication de coutellerie, d'outillage et de quincaillerie (serrures, ferrures, clous, ...)	2
28.7	Fabrication d'autres ouvrages en métaux (emballages métalliques, boulons, articles ménagers, chaînes, ressorts, ...)	2
DK.	FABRICATION DE MACHINES ET EQUIPEMENTS (CONSTRUCTIONS MECANIQUES)	
29.1	Fabrication d'équipements mécaniques (pompe, moteur, turbine, compresseur, robinets, organe mécanique de transmission)	2
29.2	Fabrication de machines d'usage général (fours, brûleurs, ascenseurs, levage, balances, frigos, ventilateurs...)	2
29.3	Fabrication de machines agricoles (tracteurs...) et réparation	2
29.4	Fabrication de machines-outils (à métaux, à bois, portatives à moteur incorporé, de soudage)	2
29.5	Fabrication d'autres machines d'usage spécifique (à préciser)	2
29.6	Fabrication d'armes et de munitions	1
29.7	Fabrication d'appareils domestiques (électriques ou non)	2

NAF	Libellé	Groupe SEI/ Explications
DL.	FABRICATION ET REPARATION D'EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	
30.	(Y COMPRIS PILES ET ACCUMULATEURS) OU ELECTRONIQUES	
30.	FABRICATION ET REPARATION DE MACHINES DE BUREAU ET DE MATERIEL INFORMATIQUE	1
31.	FABRICATION DE MACHINES ET APPAREILS ELECTRIQUES	
31.1	Fabrication et réparation de moteurs, génératrices et transformateurs électriques	1
31.2	Fabrication de matériel de distribution et de commande électrique	2
31.3	Fabrication de fils et câbles isolés	2
31.4	Fabrication, réparation et recharge d'accumulateurs et de piles électriques	1
31.5	Fabrication de lampes et d'appareils d'éclairage	2
31.6	Fabrication d'autres matériels électriques et électromagnétiques (pour moteurs et véhicules ou non)	2
32.	FABRICATION D'EQUIPEMENTS DE RADIO, TELEVISION ET COMMUNICATION (ELECTRONIQUE...)	
32.1	Fabrication de composants électroniques (actifs ou passifs et condensateurs)	1
32.2	Fabrication d'appareils d'émission et de transmission (téléphone, radar)	2
32.3	Fabrication d'appareils de réception, enregistrement ou reproduction du son et de l'image (T.V., hi-fi, caméra)	2
33.	FABRICATION D'INSTRUMENTS MEDICAUX, DE PRECISION, D'OPTIQUE ET D'HORLOGERIE	
33.1	Fabrication de matériel médico-chirurgical (y compris radiologique, ...) et d'orthopédie	2
33.2	Fabrication d'instruments de mesure et de contrôle	2
33.3	Fabrication d'équipements de contrôle des processus industriels	2
33.4	Fabrication de matériels optique et photographique	2
33.5	Horlogerie	2
DM.	FABRICATION DE MATERIEL DE TRANSPORT	
34.	INDUSTRIE AUTOMOBILE	
34.1	Construction de véhicules automobiles	2
34.2	Fabrication de carrosseries et remorques	2
34.3	Fabrication d'équipements automobiles	2
35.	FABRICATION D'AUTRES MATERIELS DE TRANSPORT	
35.1	Construction navale	2
35.2	Construction de matériel ferroviaire roulant	2
35.3	Construction aéronautique et spatiale	2
35.4	Fabrication de motocycles et de bicyclettes et véhicules pour invalides	2
35.5	Fabrication de matériels de transport n.c.a.	2
DN.	AUTRES INDUSTRIES MANUFACTURIERES	
36.	FABRICATION DE MEUBLES ; INDUSTRIES DIVERSES	
36.1	Fabrication de meubles et matelas	3
36.2	Bijouterie et monnaies métalliques	3
36.3	Fabrication d'instruments de musique	3
36.4	Fabrication d'articles de sport	3
36.5	Fabrication de jeux et jouets	3
36.6	Autres industries diverses (crin, brosse, bijoux fantaisie, duvet, ...)	3
37.	RECUPERATION ET REGENERATION	
37.1	Récupération de matières métalliques recyclables (ferrailleur, casse auto...)	1
37.2	Récupération de matières non métalliques recyclables (chiffon, papier, déchets "vert" pour fabrication de terreau; à ne pas confondre avec décharge de "déchets verts" qui n'est pas contrôlée: OO90.0e, ou avec peaux vertes ou bleues : DC19.1...)	3
37.3	Régénération et/ou stockage d'huiles usagées	1

NAF	Libellé	Groupe SEI/ Explications
-----	---------	-----------------------------

E.	PRODUCTION, DISTRIBUTION D'ELECTRICITE, (Y COMPRIS TRANSFORMATEUR), DE GAZ (Y COMPRIS SOUFFLERIE, COMPRESSION ET REFRIGERATION), D'EAU ET DE CHALEUR	
----	---	--

40.	PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'ELECTRICITE (Y COMPRIS TRANSFORMATEUR), DE GAZ ET DE CHALEUR	
40.1	Production et distribution d'électricité	
40.1a	Centrale électrique thermique	1
40.1b	Centrale électrique hydraulique	3
40.1c	Centrale nucléaire / suivi par l'ANDRA	3
40.1d	Transformateur (PCB, pyralène, ...)	1
40.2	Production et distribution de combustibles gazeux (usine à gaz, générateur d'acétylène), pour autres gaz industriels cf. DG24.1a	1
40.3	Production et distribution de chaleur	3
40.4	Compression, réfrigération	3
41.	CAPTAGE, TRAITEMENT ET DISTRIBUTION D'EAU	
41.0	Captage, traitement et distribution d'eau potable	3

F.	CONSTRUCTION (Métiers de la)	
----	------------------------------	--

F45.1	Préparation des sites (démolition, terrassement)	3
F45. 1d	Forages et sondages	3
F45.2	Construction d'ouvrage, de bâtiment ou de génie civil, (couverture, tunnel, canalisation, ligne électrique, étanchéité, route, voie ferrée, canal, levage, montage)	3
F45.3	Travaux d'installation (électrique, isolation, eau, gaz, plomberie)	3
F45.4	Travaux de finition (plâtrier; menuisier bois, PVC, métaux ; serrurier; revêtement sols et murs, peintre; vitrier)	3

G.	COMMERCE, REPARATION AUTOMOBILE (OU AUTRES) ET D'ARTICLES DOMESTIQUES	
----	---	--

G50.1	Commerce de véhicules automobiles	3
G50.2	Entretien et réparation de véhicules automobiles (ou autres)	
G50.2a	Garages, ateliers, mécanique et soudure	2
G50.2b	Carrosserie, peinture comme un traitement de surface	2
G50.3	Commerce d'équipement automobile	3
G50.4	Commerce et réparation de motocycle	2
G50.5	Commerce de gros en carburants, ou de détail (station service quelle que soit sa capacité de stockage)	1
G52.4	Droguerie (sauf s'il y a production, fabrication de drogues ---> 1er groupe comme DG24.n)	3

I.	TRANSPORT ET COMMUNICATION (PAR AIR, EAU ET TERRE)	
----	--	--

I60	Transports terrestres	
I60.1	Transport et installations ferroviaires (gare de triage et entretien des locomotives)	2
I60.2	Transports urbains et routiers (gare de bus, tramway, métro et atelier de réparation)	2
I60.2c	Téléphériques, remontées mécaniques	3
I60.3	Transports par conduites (pipeline, gazoduc, chimioduc...)	1
I61	Transports par eau	
I61.1	Transports maritimes et côtiers (port maritime)	2
I61.2	Transports fluviaux (port fluvial)	2
I62	Transports aériens (aérodromes)	1

NAF	Libellé	Groupe SEI/ Explications
I63	Services auxiliaires des transports	
I63.1	Entreposage frigorifique ou non et manutention	3
I63.2	Gestion d'infrastructures de transport	3
K. IMMOBILIER, LOCATIONS ET SERVICES AUX ENTREPRISES		
K74.7	Activités et entreprises de nettoyage et/ou de vidange	1
N. SANTE ET ACTION SOCIALE		
N85.1	Activité pour la santé humaine	3
N85.1a	Hôpitaux et cliniques	3
N85.1k	Laboratoire d'analyses médicales	3
N85.2	Clinique vétérinaire	3
O. SERVICES COLLECTIFS, SOCIAUX ET PERSONNELS		
O90	Assainissement, voirie et gestion des déchets	
O90.0a	Épuration des eaux usées (station d'épuration)	1
O90.0b	Enlèvement et traitement des ordures ménagères (décharge d'O.M.; déchetterie)	1
O90.0c	Décharge de pneus usagés	1
O90.0d	Dépôt d'immondices, dépotoir à vidanges (ancienne appellation des déchets ménagers avant 1945)	1
O90.0e	Décharge de déchets verts	3
O90.0f	Décharge de déchets industriels banals (D.I.B.)	1
O90.0g	Décharge de déchets industriels spéciaux (D.I.S.)	1
O90.0h	Décharge de déchets hospitaliers ou de laboratoires pharmaceutiques	1
O90.0i	Usine d'incinération et atelier de combustion de déchets (indépendants ou associés aux cimenteries)	1
O93	Services personnels	
O93.0	Blanchisserie, Teinturerie (gros ou détail); blanchissement et traitement des pailles, fibres textiles, chiffons,	1
Z. AUTRES ACTIVITES COLLECTIVES OU PRIVEES		
Z1.	Stockage de produits chimiques (minéraux, organiques, ...)	1
Z2.	Stockage de charbon	3
Z3.	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.) 1 / si > ou = à 10m	3
Z4.	Terrils et/ ou crassier de mines	1
Z5.	Stockage de résidus miniers après traitement des minerais métalliques non ferreux	
Z6.	Boues de dragage (éventuellement chargées en métaux et/ou en produits polluants organiques)	1
Z7	Dépôt ou stockage de gaz (hors fabrication cf. DG24.1a ou E40.2)	3



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique

3, avenue Claude-Guillemain
BP 6009

45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

Antenne de Mayotte

9, centre Amatoula, Z.I. de Kawéni
BP 1398

97600 - Mamoudzou - France
Tél. : 02 69 61 28 13