

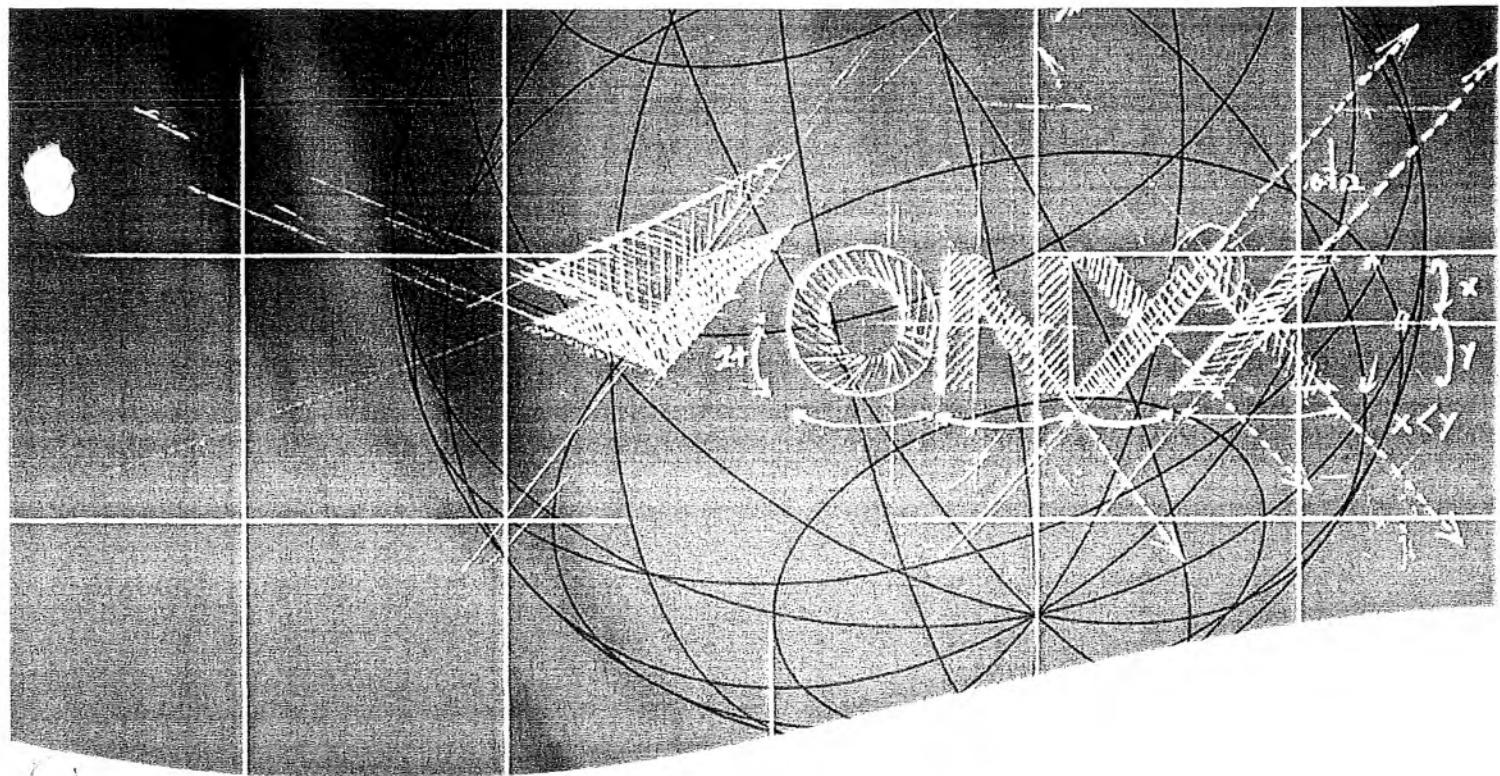
Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de **GADJI**
PAITA - Nouvelle-Calédonie

DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER
UNE INSTALLATION

PROVINCE SUB Direction des Ressources Naturelles	ARRIVÉE LE								
	N°	2216	18 AVR. 2005						
AFFECTÉ									
COPIE									
OBSERVATIONS									

VOLUME 4
ETUDE D'IMPACT





Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de **GADJI**
PAITA - Nouvelle-Calédonie

DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER
UNE INSTALLATION

VOLUME 4
ETUDE D'IMPACT
Avant-propos



AVANT-PROPOS

METHODOLOGIE DE L'ETUDE

L'étude d'impact a pour objectifs :

- d'évaluer à l'avance les conséquences et les effets des actions de l'homme sur son milieu naturel,
- d'informer les autorités administratives et leur fournir des moyens de contrôle,
- d'informer le public et,
- de définir les moyens nécessaires à mettre en œuvre, lors de la construction, pendant l'exploitation et après la fermeture du site, pour éviter ou minimiser ces effets.

L'étude d'impact est structurée en trois parties :

La **PREMIÈRE PARTIE** présente une description de l'état initial du site retenu et de son environnement. Elle porte sur la qualité du milieu naturel actuel: géologie, eaux souterraines, eaux superficielles, faune, flore, bruit, air, etc.., ainsi que sur les richesses du patrimoine culturel.

Dans la **SECONDE PARTIE**, il s'agit de recenser et d'**analyser les effets directs et indirects, temporaires ou permanents** de l'installation sur l'environnement naturel (physique et biologique) mais aussi sur la salubrité et la sécurité publique. Pour chacun de ces effets, les **mesures envisagées pour éviter, limiter, prévenir et éventuellement compenser** les inconvénients de l'installation seront développées. Ces études seront suivies d'une analyse critique des méthodes qui ont été utilisées pour rédiger cette étude.

Enfin, les **raisons pour lesquelles le site a été choisi** sont détaillées dans la **TROISIÈME PARTIE**.

Un glossaire des mots techniques est proposé au lecteur afin de donner des explications simples et pédagogiques des termes utilisés dans l'étude d'impact.

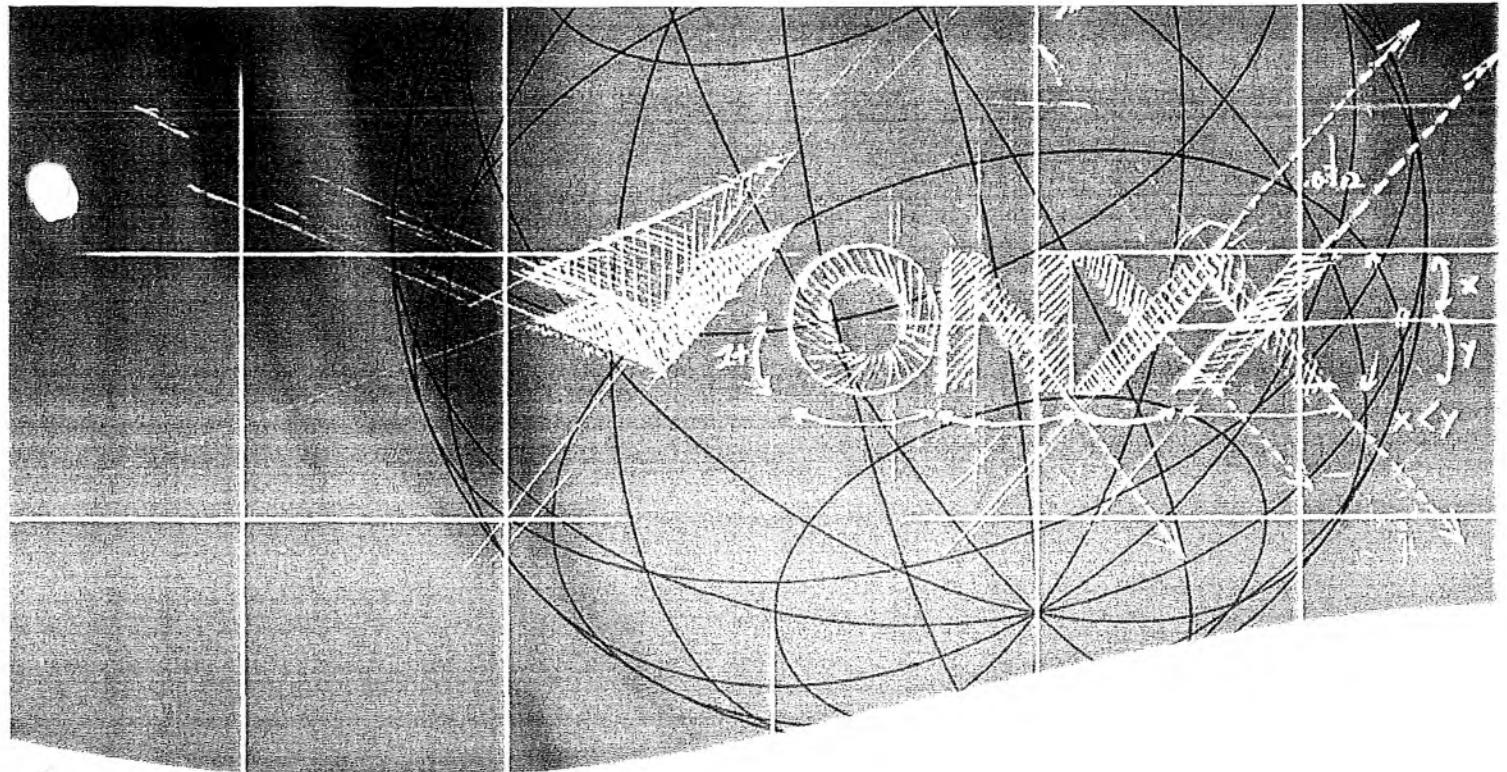
SOMMAIRE GÉNÉRAL

GLOSSAIRE	3
ÉTUDE D'IMPACT PREMIÈRE PARTIE : DESCRIPTION DE L'ÉTAT INITIAL	5
ÉTUDE D'IMPACT DEUXIÈME PARTIE : ANALYSE DES EFFETS, DESCRIPTION DES MESURES POUR EVITER, LIMITER OU COMPENSER LES EFFETS	95
ÉTUDE D'IMPACT TROISIÈME PARTIE : RAISONS DU CHOIX DU SITE	222

GLOSSAIRE

alvéoles	Unité de stockage de déchets : volume hydrauliquement indépendant délimité par des digues étanches pouvant être de petite taille, sans division intérieure.
antipoinçonnant	Qui empêche, protège, un matériau du phénomène de poinçonnement, de marquage ou de petites perforations.
aquifère	Qui contient de l'eau ; par extension, se dit d'une couche géologique d'un matériau drainant ou de forte capacité à stocker l'eau. Niveau susceptible d'être capté par forage et d'être exploité pour fournir de l'eau.
argile d'altération	Matériau argileux provenant de la modification minéralogique d'une roche au contact de l'eau, de l'air...
bentonite, bentonitique	Argile ayant la propriété d'être très gonflante au contact de l'eau et d'acquérir ainsi des qualités imperméables exceptionnelles.
biogaz	Gaz issu de la dégradation des déchets fermentescibles (organiques) ; il est principalement constitué de méthane (40%), de gaz carbonique et de composés comprenant du soufre responsables des mauvaises odeurs.
casier	Unité de stockage: volume délimité par des digues en terre, avec division intérieure. Un casier peut être constitué de plusieurs alvéoles.
coefficient de perméabilité	Indice mesuré permettant de caractériser la nature étanche ou perméable d'un matériau (exprimé en m/s)
DBO ₅	Demande Biologique en Oxygène:
DCO	Demande Chimique en Oxygène: indice de pollution; valeur indiquant la quantité d'oxygène qu'il serait nécessaire d'apporter au produit analysé pour oxyder les éléments chimiques oxydables présents (composés organiques, sels minéraux...)
Déchets ultimes	Déchets qui ne sont pas ou plus susceptibles d'être traités ou valorisés dans des conditions économiques acceptables ou dans l'état actuel des technologies.
géocomposite	Matériau utilisé en étanchéité et constitué d'un ou plusieurs éléments (ex. géocomposite bentonitique constitué de deux géotextiles enfermant au milieu une fine couche d'argile)
géomembrane	Film, feuille plastique (polyéthylène, PVC, polypropylène,...) d'épaisseur variable pouvant atteindre plusieurs millimètres, utilisé en étanchéité et drainage des casiers de stockage des déchets.
géomorphologique	Relatif à l'étude des reliefs terrestres et leur évolution.

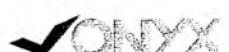
géosynthétique	Matériau manufacturé en forme de nappe, à base de polymères, utilisés dans les applications géotechnique et de génie civil
géotextile	Textile, tissu, utilisé en protection des géomembranes ou en filtration de fines particules lors d'un passage d'eau
horizon drainant	Couche de matériaux permettant le drainage de l'eau (cailloux grossiers), comprenant ou non un drain
lixiviat	Liquide issu du passage de l'eau de pluie dans le massif de déchets. Liquide chargé des matières organiques et mobilisables présentes dans le déchet
lixivation	Passage de l'eau au sein d'une matière (ex. déchet). <i>Test de lixiviation:</i> faire passer de façon contrôlée un volume connu d'eau dans un volume de matière connu; test réalisé en laboratoire
MES	Matière En Suspension: particules et débris récupérés et pesés après filtration d'un liquide (ex.: lixiviat)
PEHD	Poly Éthylène Haute Densité : matière plastique
percolation	Passage d'un liquide (eau) au sein d'une matière (voir lixiviation)
pH	Coefficient caractérisant l'acidité (<7) ou la basicité (>7) d'une solution; l'eau minérale est neutre (=7), le vinaigre est acide (=4), l'eau de javel est basique (=9)
piézomètre	Ouvrage (puits de faible diamètre) permettant le contrôle de niveau d'eau souterrain et le prélèvement de cette eau.
piézométrie	Cote métrique d'un niveau d'eau dans le sol (ex. par rapport à la surface du sol)
réaction exothermique	Réaction chimique produisant un dégagement de chaleur (ex. mélange d'acide dans de l'eau)
schiste	Roche feuilletée, généralement de couleur grise
thalweg (<i>ou talweg</i>)	Niveau bas d'une vallée où peut s'écouler l'eau
torchère	Appareil permettant la combustion du biogaz: une torchère est principalement constituée d'une pompe aspirant le biogaz, d'un brûleur, d'un fût de combustion, de sondes de contrôle, de vannes et automatismes de sécurité.
valorisation	Avant stockage ou enfouissement, le déchet peut être valorisé, à savoir : trié, recyclé, composté ou incinéré.



Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de **GADJI**
PAITA - Nouvelle-Calédonie

DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER
UNE INSTALLATION

VOLUME 4
ETUDE D'IMPACT - 1^{ère} partie
Etat initial



PREMIERE PARTIE DE L'ÉTUDE D'IMPACT

ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

PREMIERE PARTIE

ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

Sommaire

1. LOCALISATION DU SECTEUR DE L'ETUDE	12
1.1 Localisation de la commune de PAITA	12
1.2 Localisation des parcelles du projet	12
2. CONTEXTE CLIMATOLOGIQUE	15
2.1 Les Températures	15
2.2 Les Précipitations	16
2.2.1 Généralités	16
2.2.2 Les moyennes inter-annuelles sur la zone du projet	19
2.2.3 Evénements pluvieux	20
2.2.3.1 Nombre de jours de pluie	20
2.2.3.2 Evènements pluvieux	21
2.2.4 Précipitations particulières	21
2.2.4.1 Brouillard	21
2.2.4.2 Orage	21
2.3 Régime des vents	22
2.4 Conditions cycloniques	24
2.5 Conclusion	24
3. ENVIRONNEMENT HUMAIN	25
3.1 Situation administrative	25
3.2 L'habitat	25
3.3 Panorama des tribus	26
3.3.1 Généralités	26
3.3.1.1 La loi Organique	26
3.3.1.2 Les réserves autochtones	26
3.3.2 Les tribus de la commune de PAITA	27
3.4 Démographie	27
3.4.1 Population et densité	27

3.4.1.1	Généralités	27
3.4.1.2	Commune de PAITA	27
3.4.2	Taille des ménages	28
3.4.3	Évolution de la population	28
3.4.3.1	Généralité	28
3.4.3.2	Commune de Païta	29
3.5	Activités économiques	30
3.5.1	L'agriculture	30
3.5.1.1	Élevage	30
3.5.1.1.1	Bovins	30
3.5.1.1.2	Autres	31
3.5.2	L'aquaculture	31
3.5.3	La pêche	31
3.5.4	Industries et Artisanat	31
3.5.5	Le commerce	31
3.5.6	Les évènements socio-culturels	32
3.5.6.1	Les rendez-vous sportifs	32
3.5.6.2	Foires et manifestations	32
3.6	Habitat	32
3.6.1	Parc immobiliers de la commune	32
3.6.2	Urbanisme	32
3.6.2.1	Le village et les hameaux	32
3.6.3	Distances des habitations au projet	33
3.7	Equipements communaux	35
3.7.1	Collecte de déchets	35
3.7.2	Assainissement	35
3.7.3	Distribution d'eau	35
3.7.4	Distribution électrique	35
3.7.5	Réseau routier	35
3.7.6	Autres équipements communaux	36
3.7.7	Autres	36
4.	DONNEES HISTORIQUES, PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHITECTURAL	37
4.1	Données historiques sur la commune de PAITA	37
4.2	Patrimoine culturel de la commune de PAITA	37
5.	PATRIMOINE NATUREL	40
5.1	La zone côtière et le lagon	40
5.2	La brousse	40
5.3	Les montagnes	40
5.4	Les rivières	40
6.	FREQUENTATION DU SITE	41
7.	DOCUMENTS D'URBANISME	41

8. BIENS MATÉRIELS ET SERVITUDES	41
8.1 Aéroport	41
8.2 Réseaux aériens et souterrains	41
8.2.1 Lignes ENERCAL	42
8.2.2 Lignes de OPT	42
8.2.3 Canalisations d'eau potable	42
8.2.4 Les voiries	42
8.2.5 Les clôtures	42
9. ENVIRONNEMENT NATUREL	43
9.1 GENERALITES	43
9.1.1 La végétation	43
9.1.2 La faune	43
9.1.2.1 Les animaux du lagon	43
9.1.2.2 Les invertébrés terrestres	43
9.1.2.3 Les vertébrés	44
9.2 La Flore et la Végétation	44
9.2.1 La savane à Niaoulis	45
9.2.2 Prairie améliorée	45
9.2.3 Formation des creeks	45
9.2.4 La mangrove	46
9.2.4.1 Généralité sur la mangrove	46
9.2.4.1.1 Végétation de la mangrove	47
9.3 La Faune	49
9.3.1 Faune terrestre	49
9.3.1.1 Conclusions	49
9.3.2 Enjeux écologiques et recommandations	50
10. GEOMORPHOLOGIE, TOPOGRAPHIE	51
10.1 Géomorphologie du secteur	51
10.1.1 Au niveau de la commune	51
10.1.2 Au niveau du secteur	51
10.1.3 Au niveau du projet	51
11. CADRE PAYSAGER	53
11.1 Contexte naturel	53
11.2 Ambiance paysagère	53
11.2.1.1 Zones urbanisées ou artificielles	53
11.2.1.2 La savane et les friches arbustives	53
11.2.1.3 Forêt d'altitude	53
11.2.1.4 La zone côtière	54
11.2.2 Perceptions visuelles du site	54
11.2.2.1 Visibilité du secteur du projet	54
12. HYDROGRAPHIE	57
12.1 Réseaux hydrographiques	57

12.1.1	Réseau hydrographique de la commune	57
12.1.2	Réseau hydrographique du site du projet	57
13.	CONTEXTE GEOLOGIQUE	60
13.1	Géologie du secteur	60
13.1.1	Séries géologiques	60
13.2	Géologie des parcelles	62
13.2.1	Etude A2EP	63
13.2.1.1	Sondages pelle mécanique	63
13.2.1.2	Description du profil géologique	63
13.2.1.2.1	La roche mère	63
13.2.1.2.2	Le profil d'altération	63
13.2.1.3	Propection par sondage électrique	64
13.2.1.3.1	Synthèse	65
13.2.1.4	Les Traînés électriques	67
13.2.1.4.1	Synthèse et résultat des traînés électriques	67
13.2.1.5	La sismique réfraction à l'aide du matériel "PASI"	68
13.2.1.5.1	Les profils sismiques	69
13.2.1.6	Synthèses des sondages électriques et sismiques	70
13.2.1.7	Mesures des perméabilités des terrains en place	70
13.2.2	Essais au laboratoire	71
13.2.3	Etude LBTP janvier 2005	72
13.2.3.1	Sondages pelle mécanique	72
13.2.3.2	Sondages carottés	73
13.2.4	Campagne LBTP février-mars 2005	74
13.2.4.1	Sondages à la pelle mécanique	74
13.2.4.2	Sondages carottés	76
13.2.4.3	Essais de perméabilité	76
13.2.4.3.1	Essais de perméabilité in situ	76
13.2.4.3.2	Essais de perméabilité sur échantillon intact en laboratoire	76
13.2.4.3.3	Essais de perméabilité sur échantillon compacté en laboratoire	76
13.2.4.4	Identification de sols en laboratoire	76
13.2.4.4.1	L'altération	76
13.2.4.4.2	L'argile	77
13.2.5	Conclusion géologique	77
14.	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	80
14.1	Cadre hydrogéologique régional	80
14.2	Cadre hydrogéologique local	80
14.2.1	Identification des aquifères locaux	80
14.2.2	Inventaire hydrologique et hydrogéologique	80
14.2.2.1	Inventaire des points d'eaux de surface	80
14.2.2.1.1	Les ruisseaux et les fossés	80
14.2.2.1.2	Les mares et plans d'eau	81
14.2.2.2	Les points d'eaux souterraines	81
14.2.2.2.1	Les forages et les puits de la région	81
14.2.2.2.2	Les forages et les puits privés aux environs du projet	83
14.2.3	Hydrogéologie du secteur	83
14.2.4	Conclusion	84
15.	RISQUES NATURELS	86

15.1 Inondations	86
15.2 Glissements de terrains, éboulements	86
16. BRUIT, AIR ET ODEURS	87
16.1 Environnement acoustique	87
16.1.1 Méthodologie	87
16.1.2 Localisation des points de mesures	88
16.2 Nuisances olfactives et qualité de l'air	91
16.2.1 Etat initial	91
17. CIRCULATION ET TRANSPORT	92
17.1 Le réseau routier	92
17.1.1 Réseau principal et secondaire	92
17.1.2 Le trafic routier	92

Liste des figures

Figure 1 : localisation du projet sur la carte topographique à l'échelle 1/200 000°	13
Figure 2 : Localisation du projet sur la carte topographique au 1 / 50 000°	14
Figure 3 : Carte de la répartition des précipitations en Nouvelle-Calédonie	18
Figure 4 : Tableau comparatif des précipitations sur les stations météorologiques aux environs du projet.....	20
Figure 5 : Rose des vents sur carte topographique	23
Figure 6 : Carte de localisation des habitations les plus proches du projet	34
Figure 7 : Carte et photographies du patrimoine culturel.....	39
Figure 8 : Carte de localisation des formations végétales	48
Figure 9 : Carte géomorphologique des environs du projet.....	52
Figure 9b : Carte des paysages et visibilité du projet.....	55
Figure 10 : Carte des réseaux hydrographiques et des bassins versants des environs du projet	59
Figure 11 : Carte géologique du secteur (1 / 50 000°)	61
Figure 12 : Photographies de deux sondages pelle mécanique	78
Figure 13 : Photographies des carottes de sondages	79
Figure 14 : Carte des points d'eau recensés par la DAVAR.....	82
Figure 15 : Coupe piézométrique dans l'axe du projet	85
Figure 15b : Carte de localisation des mesures acoustiques.....	89
Figure 16 : Carte des voies de circulation et recensement du trafic.....	94

1. LOCALISATION DU SECTEUR DE L'ETUDE

L'aire de l'étude pour le projet de création de l'Installation de Stockage de Déchets se situe au lieu-dit « Gadji » sur le territoire de la commune de PAITA, Province Sud de la Nouvelle-Calédonie.

1.1 Localisation de la commune de PAITA

Le village de PAITA se localise sur la côte Ouest de la Nouvelle-Calédonie au Nord de la baie de Gadji et de la voie E2 (Savexpress) (cf. FIGURES 1 et 2).

Son territoire communal est limitrophe des communes de :

- DUMBEA à l'Est,
- YATE au Nord-Est,
- THIO au Nord,
- BOLOUPARIS au Nord-Ouest.

1.2 Localisation des parcelles du projet

Le projet, d'une superficie close de 32,4 hectares, est implanté sur deux parcelles qui représentent au total une superficie globale d'environ 404 hectares. L'ensemble se situe sur la Commune de PAITA.

La zone de stockage et ses environs immédiats sont limités :

- **Au Nord** : par la voie CR7, menant au CET actuel et à la baie Maa,
- **A l'Ouest, au Sud et à l'Est** par des collines ceinturant le site.

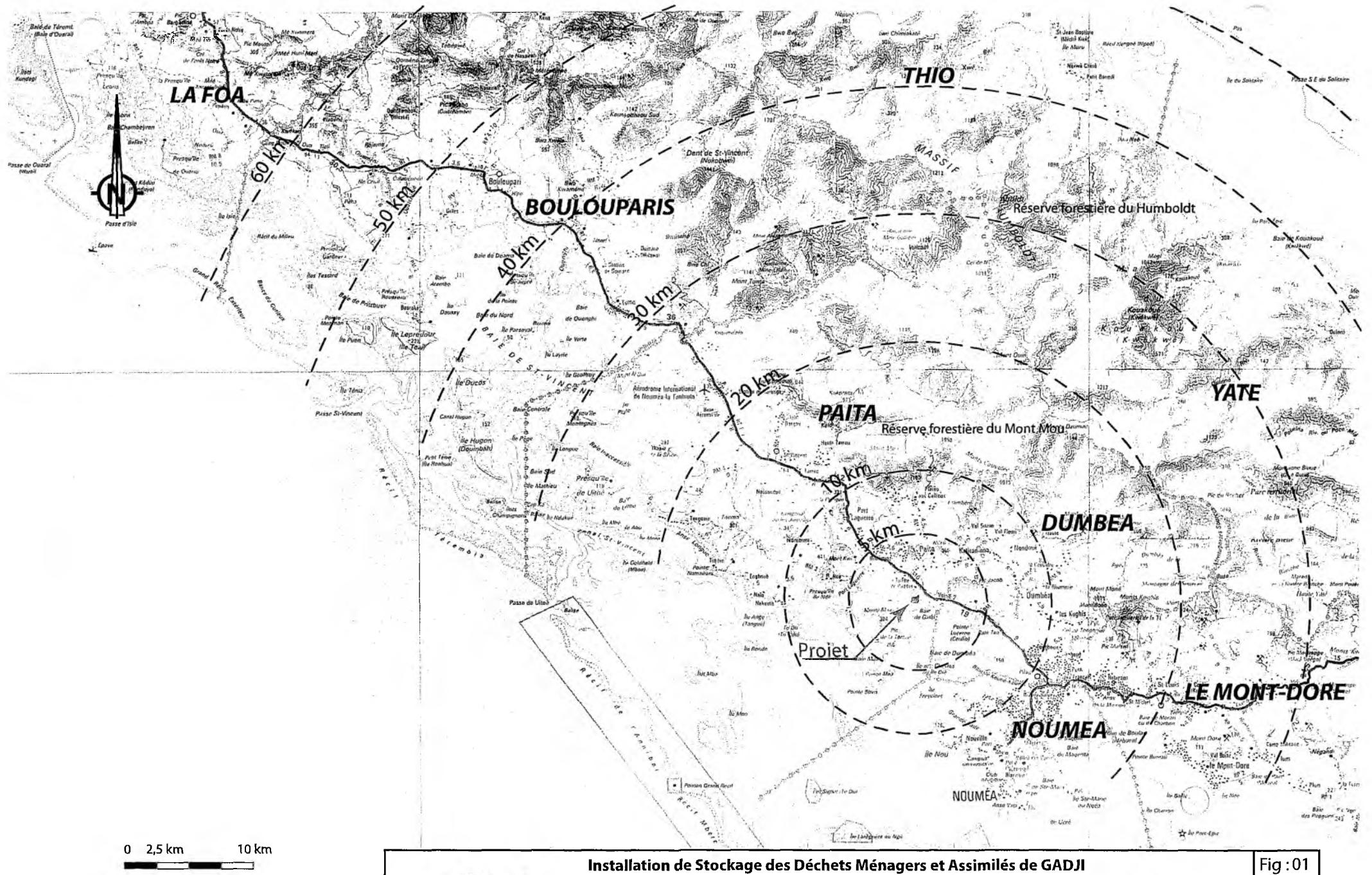
Le hameau « lot Soucran » se situe à 500 mètres au Nord-Ouest du projet.

Aucune habitation n'est présente sur la propriété qui se trouve être actuellement en savane.

La carte au 1 / 50 000[°] de la FIGURE 2 permet de préciser la localisation des parcelles sur une partie desquelles seront construites les installations.

La surface de l'installation projetée occupera ainsi une superficie clôturée de 32,4 hectares pour une activité de stockage de 20 hectares.

Le site, facilement accessible depuis Nouméa par la Savexpress puis par le CR7 desservant l'actuel CET, est relativement isolé des habitations du fait de la présence de collines le ceinturant.



Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI

PAITA - Nouvelle-Calédonie

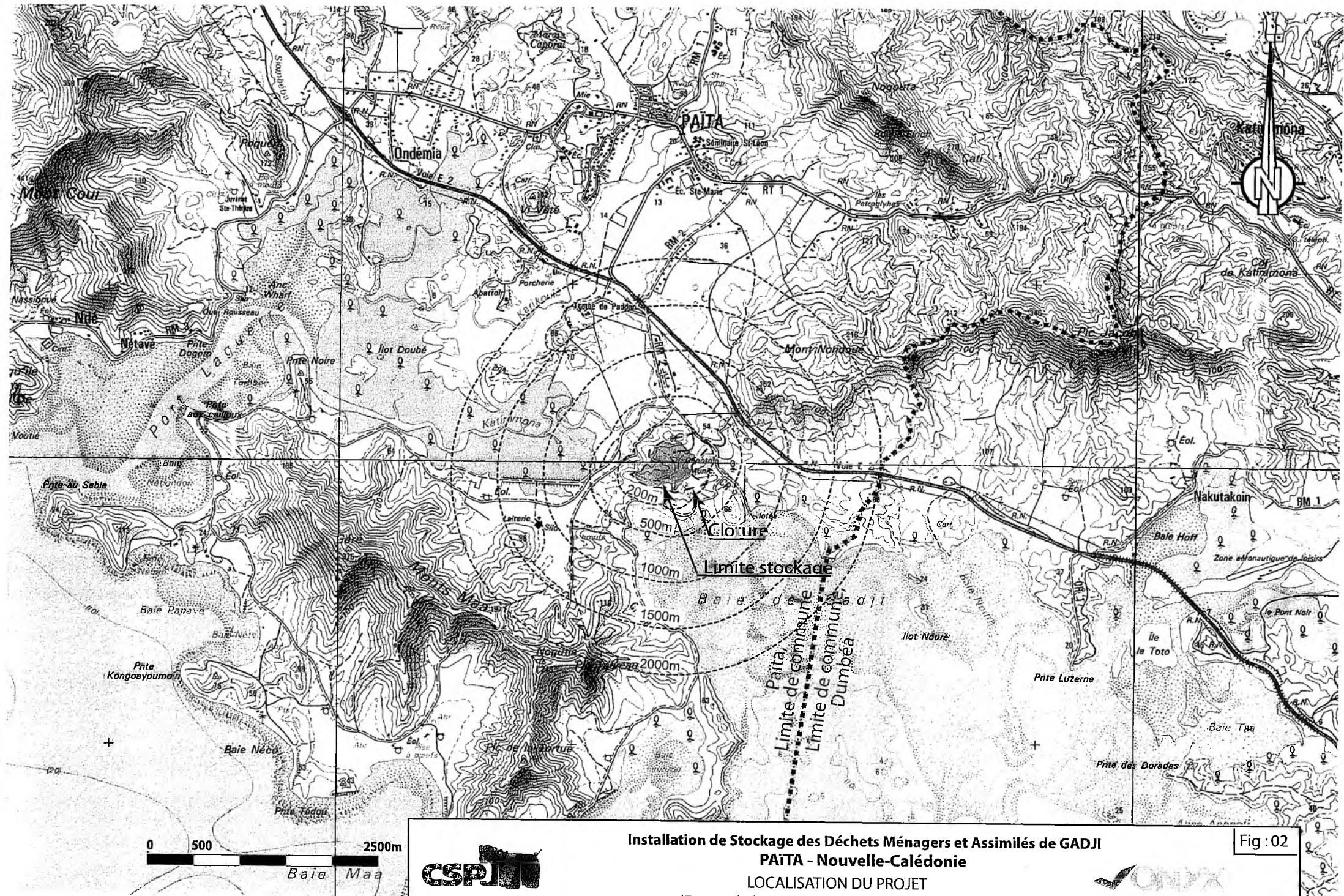
PLAN DE SITUATION DU PROJET

sur un extrait CARTE IGN

Fig :01



Avril 2005



Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJ PAITA - Nouvelle-Calédonie

LOCALISATION DU PROJET

(Extrait de la carte topographique au 1/50 000)



| Fig : 02

Avril 2005

2. CONTEXTE CLIMATOLOGIQUE

sources : Météo France

La Nouvelle-Calédonie est située dans une zone intertropicale soumise au courant des alizés. Elle bénéficie d'un climat relativement tempéré qui peut être qualifié de « tropical océanique ». La variation annuelle de la position de la ceinture anticyclonique subtropicale et des basses pressions intertropicales permet de déterminer empiriquement deux saisons principales séparées par deux intersaisons :

- de mi-novembre à mi-avril : saison chaude et humide, dite saison des cyclones,
- de mi-avril à mi-mai : saison de transition,
- de mi-mai à mi-septembre : saison fraîche,
- de mi-septembre à mi-novembre : période de transition appelée saison sèche.

Les données météorologiques proviennent des stations :

- de PAÏTA située à 7 kilomètres au Nord,
- de la Pointe Maa située à 6 kilomètres au Sud,
- de Tontouta située à 24 kilomètres au Nord-Ouest.

2.1 Les Températures

Les relevés de températures enregistrées par METEO FRANCE de 1995 à 2004 sur le poste météorologique de Nouméa montrent une température moyenne inter-annuelle de 23,4°C.

Le tableau de synthèse ci-dessous permet d'observer l'évolution des températures moyennes mensuelles tout au cours de l'année. L'amplitude thermique sur les moyennes mensuelles est ainsi de 6,7°C, l'année 1996 montrant la plus grande amplitude, 8,3°C.

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
26,1°C	26,7°C	26,0°C	24,5°C	23,0°C	21,2°C	20,2°C	20,0°C	21,2°C	22,9°C	23,8°C	25,5°C

La variation saisonnière est très nette avec les températures les plus élevées durant la saison chaude (janvier / février) et les plus basses pendant la saison fraîche (juillet / août).

- Les maxima sont observés au mois de février avec une moyenne mensuelle de 26,7°C.
- Les minima sont observés au mois d'août, avec une moyenne mensuelle de 20,0°C.

2.2 Les Précipitations

2.2.1 Généralités

Les quantités de pluies annuelles sont très variables, des années sèches alternant avec des années pluvieuses.

La carte des isohyètes annuelle fait apparaître une très nette dissymétrie dans la répartition géographique des précipitations. Elle permet de distinguer que :

- la côte Ouest et le Nord sont les régions les plus sèches, avec moins de 1300 mm par an,
- la côte Est et le Sud sont les régions les plus arrosées, avec plus de 1700 mm par an.

Cette répartition moyenne des précipitations est due d'une part à l'orientation Nord-Ouest/Sud-Est de la Grande Terre et du relief, d'autre part à la proximité de la Chaîne et des sommets les plus élevés de la côte Est.

Le régime prédominant des vents étant celui des alizés, soufflant d'un secteur compris entre l'Est-Nord-Est et le Sud-Est, la côte Est se situe "au vent" et enregistre une pluviosité beaucoup plus importante que la côte Ouest, qui est "sous le vent". De plus, les formations cumuliformes qui se développent sur les massifs montagneux, arrosent beaucoup plus fréquemment le littoral très étroit de la côte Est que les plaines de la côte Ouest.

Les mois d'août, septembre et octobre (saison sèche) sont généralement les plus secs. La côte Ouest souffre souvent de sécheresse car il y tombe moins de 50 mm par mois. En septembre (mois le plus sec), on recueille :

- entre 30 et 40 mm de pluie sur la côte Ouest,
- entre 55 et 120 mm sur la côte Est

Les mois les plus arrosés sont janvier, février et mars qui correspondent à l'époque où les cyclones sont les plus fréquents. Les quantités de pluie relevées entre janvier et mars varient, pour ces 3 mois cumulés :

- de 300 à 600 mm pour la côte Ouest,
- de 750 à 1650 mm pour la côte Est.

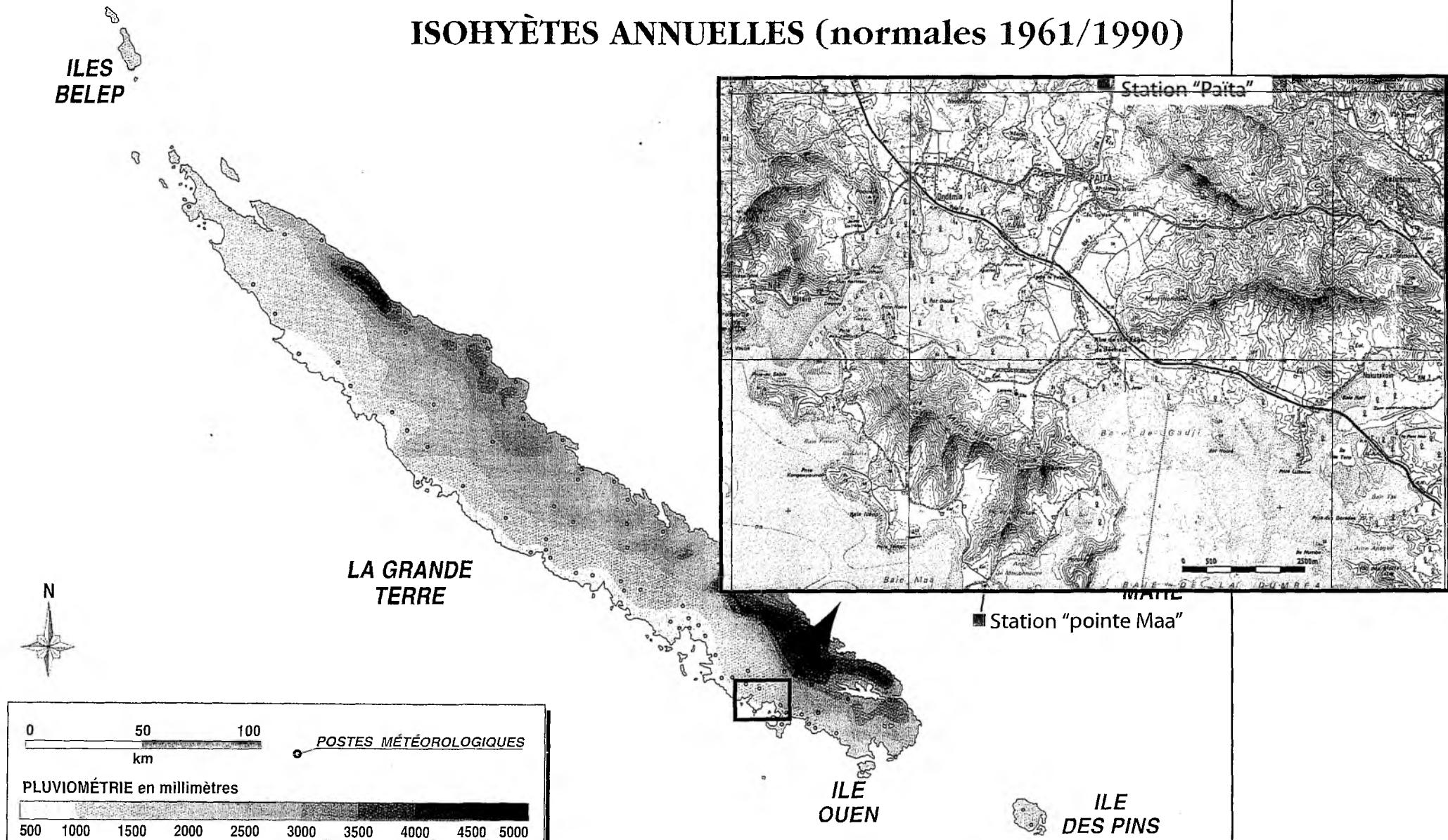
La côte Ouest est la région avec le Nord la plus sèche, avec moins de 1300 mm par an.

Les mois d'août à octobre (saison sèche) sont généralement les plus secs. La côte Ouest souffre souvent de la sécheresse durant cette période, car il tombe en moyenne moins de 50 mm de pluie par mois.

Les mois les plus arrosés vont de décembre à mars qui correspondent à l'époque où les cyclones sont les plus fréquents

La carte de la répartition des précipitations sur l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie dressée par Météo France (cf. FIGURE 3) montre que la zone est l'une des moins pluvieuse.

ISOHYÈTES ANNUELLES (normales 1961/1990)



Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI
PAÏTA - Nouvelle-Calédonie

CONDITIONS CLIMATIQUES DU SITE DU PROJET

Répartition des précipitations annuelles (données METEO FRANCE)



Fig : 03

Avril 2005

2.2.2 Les moyennes inter-annuelles sur la zone du projet

Les postes pluviométriques les plus proches du projet sont ceux de PAITA et Point Maa, les données étudiées sont relatives aux années 1995 à 2004.

- À PAITA, les précipitations moyennes annuelles pour la période 1995 à 2004 sont de 1199,8 mm avec une répartition mensuelle reproduite dans le tableau ci-dessous.

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	JUIL.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
99,4	139,9	197,0	120,5	97,6	96,1	96,3	92,2	38,3	41,0	54,8	126,6

- À la Pointe Maa, les données des années 1995 à 2004 donnent une moyenne de 934,3 mm avec la répartition mensuelle suivante :

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	JUIL.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
76,7	105,2	168,5	96,6	86,8	71,9	76,9	65,3	33,4	31,0	40,2	81,9

Les moyennes intègrent quatre années particulièrement pluvieuses :

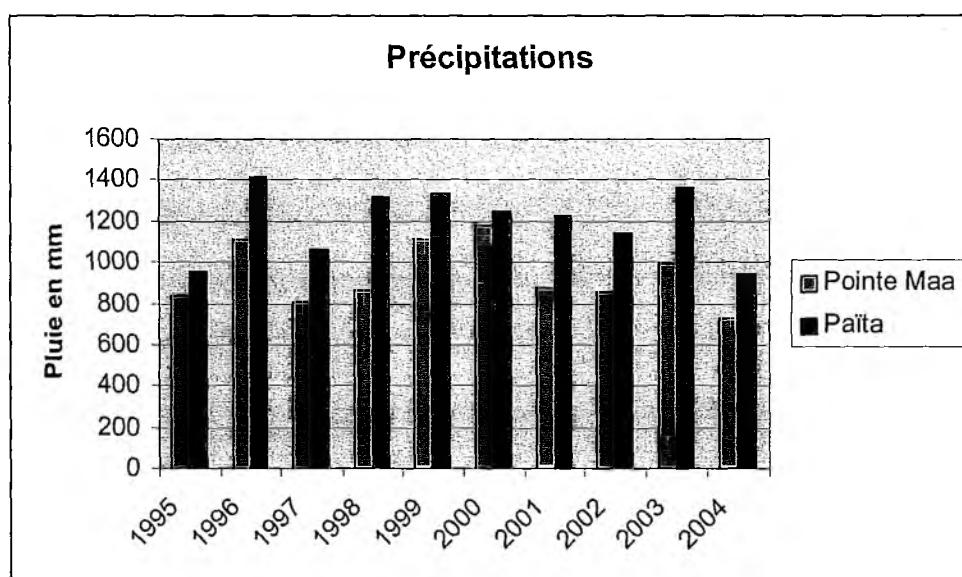
- 1996 avec 1415 mm,
- 1998 avec 1315 mm,
- 1999 avec 1335 mm,
- et 2003 avec 1365 mm.

La moyenne sur 10 ans des relevés entre les deux stations montre une différence 265,5 mm sur l'année, la station de Païta étant la plus pluvieuse.

De par la position du projet, à mi chemin entre les deux stations et surtout de par la position de la station de la Pointe Maa, on retiendra sûrement par la suite les données pluviométrique de PAITA.

Figure 4 : Tableau comparatif des précipitations sur les stations météorologiques aux environs du projet

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Pointe Maa	837.0	1108.5	807.0	861.0	1104.5	1182.0	869.5	850.0	993.6	730
Païta	953.1	1415.6	1058.1	1315.6	1335	1248.9	1224.9	1138.9	1364.8	943



2.2.3 Événements pluvieux

2.2.3.1 Nombre de jours de pluie

En Nouvelle-Calédonie, les jours où moins de 0,5 mm ont été relevés sont classés comme jours secs. Ensuite, 3 seuils (10 mm , 50 mm et 80 mm) définissent les jours faiblement, modérément , fortement pluvieux et très fortement pluvieux .

Les répartitions annuelles de la pluviométrie journalière moyenne enregistrée sur la station de PAITA sur la période 1995-2004 sont les suivantes :

PAITA	
Jours secs (pluies< 0,5 mm)	222
Jours faiblement pluvieux (0,5 mm <= rr < 10 mm)	112
Jours modérément pluvieux (10 mm <= rr < 50 mm)	27
Jours fortement pluvieux (50 mm<= rr < 80 mm)	3
Jours très fortement pluvieux (rr >= 80 mm)	1

Pendant cette même période de 10 années consécutives d'observation, il n'a été observé que 43 pluies de plus de 50 mm en 24 heures, soit en moyenne 2,8 % des pluies observées.

2.2.3.2 *Évènements pluvieux*

Le maximum de précipitations observé sur 24 heures à PAÏTA a été de 194 mm le 13 mars 1995 et de 155 mm le 29 décembre 2003.

Les pluies de retour (précipitation susceptible de se reproduire au moins une fois pour une période déterminée) ont été calculées par MÉTÉO FRANCE sur la base des statistiques des relevés de la station de TONTOUTA sur la période 1956-1999.

On retrouvera dans le tableau ci-dessous les valeurs relatives à des pluies de retour décennal selon la méthode de Gumbel sur des durées allant de 6 minutes à 24 heures (La station de Tontouta étant la seule à pouvoir fournir l'ensemble de ces données).

durée	hauteur
6 MINUTES	15,8 mm
15 MINUTES	23,8 mm
30 MINUTES	35,2 mm
1 HEURE	48,8 mm
24 HEURES	183,4 mm

2.2.4 Précipitations particulières

2.2.4.1 *Brouillard*

D'après la définition météorologique, le brouillard est une suspension dans l'atmosphère de très petites gouttelettes d'eau, en général microscopiques, réduisant la visibilité horizontale au sol à moins de 1000 mètres.

En Nouvelle-Calédonie, le brouillard est un phénomène rare. Sur la période 1984-1994, il n'a jamais été observé à Nouméa de cas de brouillard, même si la visibilité a quelquefois été inférieure à 1 kilomètre lors d'épisodes pluvieux. A Tontouta, il se produit 2 jours de brouillard en moyenne par an, se formant au lever du jour et ne durant pas plus de 2 heures.

C'est au Col des Pirogues que ce phénomène météorologique est le plus fréquemment rencontré.

2.2.4.2 *Orage*

Là encore, ce type d'évènement climatique est peu fréquent en Nouvelle-Calédonie : en moyenne une dizaine d'orages par an qui sont surtout observés pendant la saison chaude (novembre à mars).

2.3 Régime des vents

En dehors du passage de perturbations d'origine tropicale ou polaire, le régime habituel des vents sur le Territoire Calédonien est celui des alizés qui soufflent d'un secteur compris entre l'Est-Nord-Est et le Sud-Est.

Sur la Grande Terre, ce courant subit des modifications qui sont dues principalement à la configuration de l'île, à son relief, à l'orientation des vallées et à l'exposition des sites.

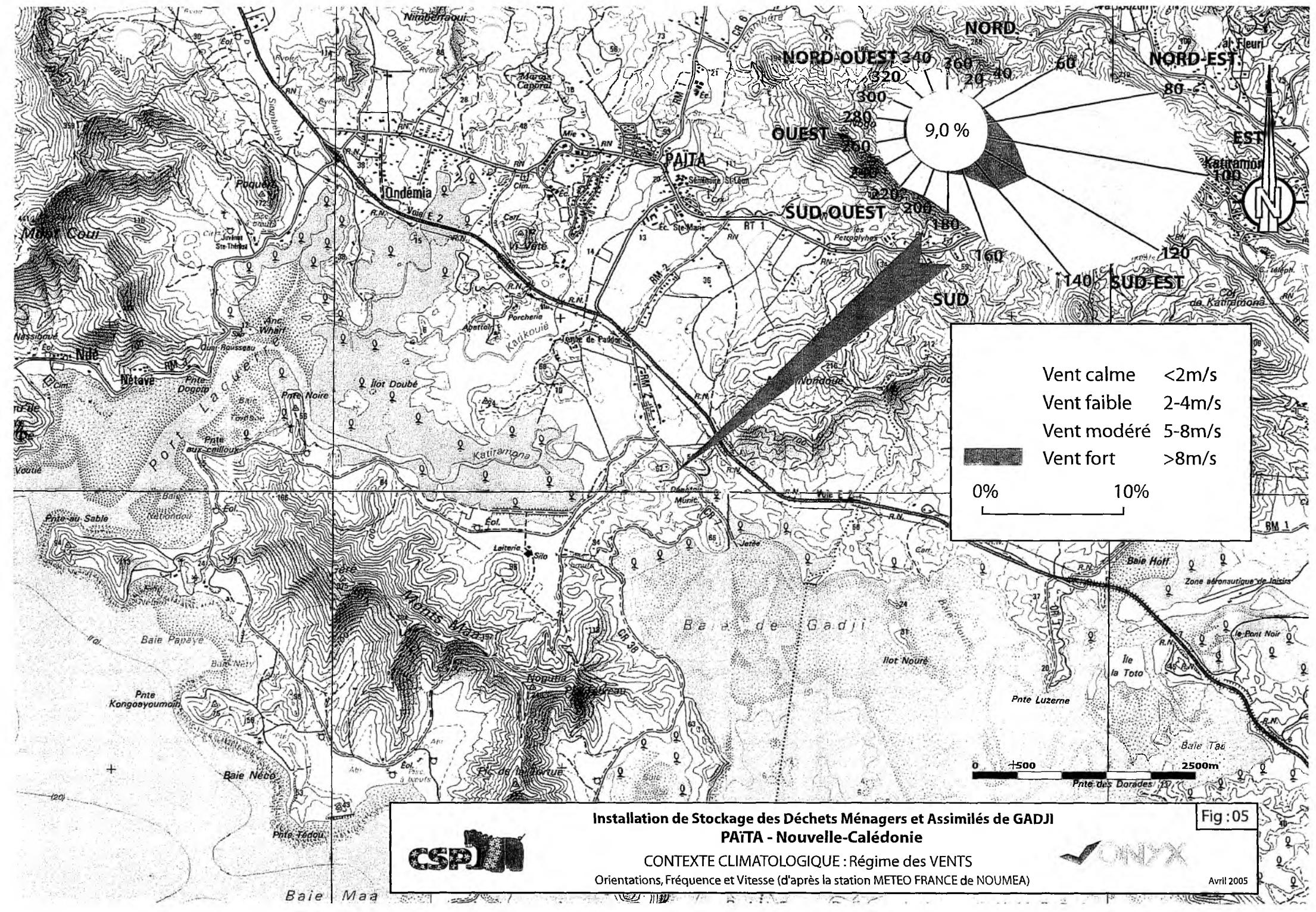
L'effet de brise joue également un rôle important, déviant le courant général, le renforçant ou l'affaiblissant. Ainsi sur la côte Ouest, la brise de mer dévie ce courant vers le Sud tandis que sur la côte Est, elle le dévie vers le Nord-Est, pouvant le renforcer.

Les données anémométriques disponibles les plus proches du projet ont été enregistrées à NOUMEA depuis 1961. Cette station est située dans une presqu'île, à l'altitude 69 NGNC, soit sensiblement identique aux conditions du projet.

La Rose des Vents de la station de NOUMEA pour la période considérée a été reportée sur le fond de la carte topographique du secteur (cf. carte de la FIGURE 5).

L'analyse de la rose des vents amène aux conclusions suivantes :

- les vents les plus fréquents et aussi les plus forts sont de secteurs Nord - Est à Sud - Est (80° à 160°),
- les vents de secteur Sud et Ouest ne sont jamais violents (quasi absence de vents supérieurs à 8 m/s),
- enfin les vents de secteur Nord sont rares et jamais violents (absence de vents forts et de vents modérés).



2.4 Conditions cycloniques

Les perturbations tropicales sont des phénomènes essentiellement saisonniers. C'est en effet pendant la saison chaude et les semaines qui la suivent immédiatement que les conditions de genèse sont optimales. Ainsi 93% de ces phénomènes ont lieu entre décembre et mi-avril.

Il a été dénombré environ 100 dépressions tropicales depuis 30 ans soit une moyenne 3,4 par an. 46,4% d'entre elles évoluent jusqu'au stade maximal, soit annuellement 1,5 cyclones.

L'étude des trajectoires depuis les années 70 permet de définir les zones à risque. Le territoire néo-calédonien est fortement exposé à ces phénomènes. Cependant, il faut noter que les dépressions perdent généralement de leur intensité entre les 20^{ème} et 23^{ème} degrés de latitude sud. Ainsi, bon nombre de phénomènes sont déjà sur la voie du déclin lorsqu'ils approchent de la Grande Terre ou des îles. Ceux qui traversent la chaîne en ressortent très sensiblement affaiblis. La faible largeur de la Grande Terre et son relief relativement modeste suffisent en effet à désorganiser profondément les systèmes dépressionnaires.

Les vents moyens engendrés par un cyclone peuvent dépasser 33 m/s (64 nœuds).

La zone du projet comme l'ensemble de la Province Sud est exposé à ce type de phénomène météorologique mais moins que le Nord de la Grande Terre et l'île d'Ouvéa.

2.5 Conclusion

Les précipitations inter-annuelles sont de l'ordre de 940 à 1400 mm avec une moyenne de 1200 mm.

Les autres phénomènes climatiques (brouillard et orage) sont des phénomènes très rares.

Globalement, le secteur d'étude bénéficie d'une pluviométrie faible à moyenne. Le déficit hydrique annuel est, par ailleurs, renforcé par le vent.

3. ENVIRONNEMENT HUMAIN

3.1 Situation administrative

Le projet de création d'une Installation de Stockage de Déchets est implanté en totalité sur le territoire de la Commune de PAITA qui couvre une superficie de 69 970 hectares et qui est peuplé de 7 862 habitants (données issues du Tableau de l'Economie Calédonienne 2003).

La situation administrative de la commune de PAITA est transcrit dans le tableau présenté ci-après. (données issues du Tableau de l'Economie Calédonienne 2003).

Territoire	NOUVELLE-CALEDONIE
Province	PROVINCE SUD
Commune	PAITA
Code INSEE	21
Lieu-dit	GADJI
Aire Coutumière	Djubea-kapone
Section cadastrale	6354 et 6454 – PAITA
Parcelles	6454-181111 6354-872597

Le projet représente une superficie totale de 32,4 hectares au droit des parcelles concernées dont 20 affectées au stockage.

3.2 L'habitat

L'habitat qui compose la commune est essentiellement de deux types :

- Agglomérations principales (les villages de Païta et Tontouta avec leurs commerces et services),
- un habitat de type lotissement,
- un habitat de type rural,
- un habitat de type tribal regroupant 4 tribus.

3.3 Panorama des tribus

3.3.1 Généralités

La tribu est la reconnaissance administrative de l'organisation mélanésienne.

Le district, contrairement à la tribu qui est une réalité sociologique, est une création purement administrative respectant plus ou moins bien l'organisation des aires d'influence de chaque grand chef. Le grand chef est l'autorité la plus élevée dans la hiérarchie coutumière de la tribu.

Un district peut regrouper plusieurs tribus placées sous l'autorité d'un même grand chef. Toutefois, il existe quelques tribus dites « indépendantes », c'est-à-dire n'appartenant à aucun district, par conséquent non soumise à l'autorité d'un grand chef.

Un clan est une structure fonctionnelle regroupant l'ensemble des lignages d'une même souche.

3.3.1.1 *La loi Organique*

La Loi Organique réaffirme le lien canaque à la terre, et précise (article 18) la constitution des terres coutumières et leur caractère inaliénable, inaccessible, incommutable et insaisissable.

3.3.1.2 *Les réserves autochtones*

Les réserves sont des terres indigènes, officiellement déclarées inaliénables, délimitées par l'autorité coloniale et sur lesquelles les groupes autochtones furent fixés au fur et à mesure de l'extension de la colonisation terrienne européenne. La réserve, qui peut être occupée par une ou plusieurs tribus, est administrée par les structures coutumières de la tribu.

D'après le recensement de la population de 1996, il existe 341 tribus (un peu moins des ¾ sur la Grande Terre et le reste sur les îles Loyauté) regroupées en 160 réserves. Ces réserves couvrent une superficie de 392 550 hectares, ce qui représente 21% de l'ensemble des terres. 80 443 Mélanésiens déclarent appartenir à une tribu, mais n'y résident pas forcément. Sur l'ensemble du Territoire, 28,7% de la population réside en tribu.

Les terres coutumières sont constituées des réserves autochtones, des terres attribuées aux GDPL (*Groupement de Droit particulier Local*) et des terres attribuées par les collectivités territoriales ou les établissements publics fonciers au titre du lien à la terre. En 1999, elles représentaient 476 970 hectares.

3.3.2 Les tribus de la commune de PAITA

La commune de PAITA recense 4 tribus qui sont décrites dans le tableau suivant :

Commune	Aire Coutumière	Tribus	District Coutumier
PAITA	Djubea-Capone	Bangou	PAÏTA
	Djubea-Capone	Col de la Pirogue saint Laurent	PAÏTA
	Djubea-Capone	Nanioni	PAÏTA
	Djubea-Capone	N'De	PAÏTA

Pour la commune de Païta, sont recensées, au travers du tableau suivant les superficies des réserves autochtones.

Commune	Superficie de la commune (hectare)	Superficie des terres coutumières (hectare)	%
PAITA	69 970	4709	7

3.4 Démographie

3.4.1 Population et densité

3.4.1.1 Généralités

En 1996, le territoire de la Nouvelle-Calédonie comptait près de 196 836 habitants pour une superficie totale de 18 575,5 km², soit 10,59 habitants au km².

Selon cette estimation, la Province Sud concentre près des 2/3 de la population totale (68,4 %) avec 134 546 habitants pour seulement 7 012 km², soit 19,2 habitants au km².

3.4.1.2 Commune de PAITA

La commune de PAITA est peuplée de 7 862 habitants ce qui représente une densité de 11,23 habitants au km², très légèrement supérieure à la densité de l'île.

Sa population est pluri-ethnique. Comme la plupart des communes de brousse de la Côte Ouest, Païta se consacre à l'agriculture et à l'élevage.

Outre le village, diverses agglomérations ou hameaux composent la commune comme : Plaine aux cailloux, Ondemia, Port Laguerre, Tamoa, Tontouta, Katiramona et le récent développement du lotissements de Savannah à proximité de la voie E2.

Hormis ces agglomérations, Païta comprend quatre tribus :

- Bangou au Nord-Ouest de Païta,
- Col de la pirogue Saint Laurent au Nord de Païta,
- Naniouni à l'Ouest de Païta,
- et N'de à Ouest de Païta.

La part de la population vivant en tribu est de 10,01% soit 794 personnes.

Sur la base des données ITSEE, hors flux migratoires, la situation de la population et les densités de population sur le territoire concerné sont reportées dans le tableau présenté ci-après.

Commune	Population totale	Superficie (en km ²)	% pop. totale N Calédonie	% pop. totale Province Sud	Densité (hab. / km ²)
PAITA	7 862	699,7	4,0	5,8	11,23

La densité observée est faible (11,23 habitants / km²) comparativement à la moyenne de la Province Sud (19,2 habitants / km²) mais légèrement supérieure à la moyenne Calédonienne (10,6 habitants / km²).

3.4.2 Taille des ménages

A PAITA, on trouve une taille des ménages légèrement plus importante que celle estimée en Province Sud (3,4 personnes) et de l'ensemble de la Nouvelle Calédonie (3,8 personnes), d'après le dernier recensement de 1996.

	Taille des ménages à Païta	Taille des ménages, Province Sud	Taille des ménages, Nouvelle Calédonie
PAITA	4,3 personnes	3,4 personnes	3,8 personnes

3.4.3 Évolution de la population

3.4.3.1 Généralité

La population légale du Territoire au 16 Avril 1996 était fixée à 196 836 habitants, soit une augmentation de 19,9 % depuis le recensement de 1989 et de 95,7 % depuis 1969. Cette évolution s'est faite de façon irrégulière. Le taux d'accroissement annuel (taux prenant en compte les naissances, décès et migrations) moyen sur les huit dernières années (période 89/96) est de l'ordre de 2,6 %.

Entre 1976 et 1996, toutes les communes ont vu leur population augmenter sauf Poya (-13 %) et Thio (-10 %). Cependant, ces évolutions ont été très contrastées. Ainsi,

les accroissements les plus spectaculaires ont concerné trois communes du Grand Nouméa :

- Dumbéa : + 231 %
- Païta : + 131 %
- Le Mont-Dore : + 95 %

En comparaison, la commune de Nouméa n'a augmenté que de 36 % sur cette période.

3.4.3.2 Commune de Païta

Le tableau ci-dessous résume l'évolution de la population de la commune depuis 1976.

	Population totale (en nb)				Variation de la population (en %)
	1976	1983	1989	1996	
PAITA	3407	4834	6049	7862	1976 à 96
Accroissement de population	42 %	25 %	30%		+ 131 %

L'évolution de la population sur la commune de Païta est très importante et quasi constante depuis 1976.

La commune est en développement démographique et économique comme le montrent les dernières statistiques de l'INSEE (Images de la population de la Nouvelle-Calédonie, Principaux résultats du recensement de 1996, INSEE Résultats, série Démographie-société, n°55, INSEE, ITSEE, février 1997).

La commune de Païta présente ainsi les caractéristiques d'une commune rurale et résidentielle dont le taux d'accroissement est très fort sur les vingt dernières années. On peut supposer que cet accroissement devrait se poursuivre dans les années à venir du fait du manque de disponibilité sur la commune de Nouméa.

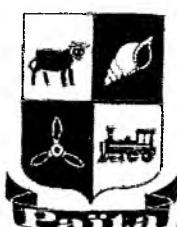
La part de la population de moins de 20 ans dans la population totale est élevée avec 39,4%.

L'âge moyen de la population est de 28 ans, soit identique à celle de la Nouvelle Calédonie mais légèrement plus faible que celui de la province Sud (30 ans). La part des 60 ans et plus dans la population totale est de 7,5 %.

3.5 Activités économiques

Les armoiries de PAITA illustrent tout à fait l'histoire et les diverses activités économiques et sociales de la commune :

- le petit train avec sa locomotive de la mine « La Nostalgie », aujourd'hui à la mairie,
- un bovin représentant l'activité d'élevage,
- un coquillage,
- et une hélice d'avion symbole de l'aéroport de Tontouta.



Depuis 2000, la commune a adopté un nouveau logo présenté ci-dessus.

3.5.1 L'agriculture

Le secteur de l'activité agricole est important dans l'activité économique de la commune de PAITA. Les SAU (Superficie Agricole Utilisée) sont en moyenne de l'ordre de 25 à 75 hectares.

PAITA se caractérise par une activité d'arboriculture, maraîchère et fruitière très développée. Nous pouvons citer :

- Les fraisiers et framboisiers de PAÏTA,
- Les melons de « Cavaillon du Pacifique »,
- Les pêches de vignes,
- L'horticulture et les pépinières.

3.5.1.1 Élevage

3.5.1.1.1 Bovins

PAITA a une activité d'élevage importante comme en témoignent les nombreux pâturages améliorés de la commune et les grandes stations d'élevage.

L'OCEF (Office de Commercialisation et d'entreposage Frigorifique) possède, depuis 1985, un abattoir sur la commune d'une capacité de 2000 tonnes de viandes bovine et porcine.

3.5.1.2 Autres

A ces deux filières principales, s'ajoutent des milliers d'ovins, caprins, porcins et volailles.

3.5.2 L'aquaculture

Aujourd'hui, sur la commune de PAITA, sont recensés :

- 1 élevage de crevettes, la société « Montagnès Aquamon », au sud de Tontouta,
- 1 élevage d'écrevisses, au nord de Tontouta.

3.5.3 La pêche

L'activité de pêche professionnelle au niveau de la commune de PAITA est inexistante. Il s'agit d'une pêche occasionnelle de lagon (crabes, poissons).

3.5.4 Industries et Artisanat

L'industrie et l'artisanat sont représentés de manière importante sur la commune. Il s'agit principalement de :

- **L'aéroport international de TONTOUTA** qui accueille annuellement quelques 349 000 passagers (données 1999) et de,
- **L'entreprise Tontouta Air Service (TAS)**, société de services de plus de 100 personnes,
- **La BAN (Base Aéronautique Navale) de Tontouta**,
- **La Minoterie de Saint-Vincent** pour la production de farine et le **Riz de Saint-Vincent** à la Tamoa,
- La société **COCOGE**, d'importation et de distribution en gros, et la société « **AZUR Piscine** » situées au niveau de la Zone Industrielle et Zone artisanale de Païta (ZIZA).

3.5.5 Le commerce

Les agglomérations de PAITA et de TONTOUTA rassemblent l'essentiel des commerces et services du secteur.

PAITA organise, chaque second dimanche du mois, « **le Marché du Mont Mou** » où les cultivateurs et habitants du village et des tribus de la région viennent vendre leur production : plantes vivrières, ignames, taros, manioc, légumes, fruits, plantes vertes, fleurs, confitures, conserves, fruits de mer, crustacés, petits animaux...

3.5.6 Les évènements socio-culturels

3.5.6.1 Les rendez-vous sportifs

PAITA organise annuellement une compétition de Moto-Cross.

En mars 2005, s'est tenu une rencontre internationale de Ball-Trap.

3.5.6.2 Foires et manifestations

Chaque année, à la fin de l'hiver, la désormais célèbre « Fête du bœuf » draine un grand nombre de visiteurs. Il s'agit, à cette occasion, de célébrer le mode de vie des stockmen calédoniens.

3.6 Habitat

3.6.1 Parc immobiliers de la commune

La commune de PAITA compte 1774 résidences principales dont la répartition est la suivante (source « tableau de l'économie Calédonienne, recensement 1996) :

	Ferme	Habitation provisoire	Hôtel	Individuelle moderne	Individuelle traditionnelle	collectif	Autre
Nombre	6	108	10	1244	381	24	1
Pourcentage du parc	0.6%	6.1%	0.6%	70.1%	21.5%	1.4%	0.1%

Il ressort que les résidences individuelles modernes sont très largement majoritaires, ce qui reflète bien, mais d'une autre manière la forte augmentation (+ 131 %) de population de la commune depuis 1976.

3.6.2 Urbanisme

La commune est essentiellement une commune rurale, avec une densité assez peu élevée, moins 2 habitants par km². Le territoire communal présente une satellisation de noyaux urbains. On peut ainsi opérer une classification entre le village, les hameaux et les lotissements.

3.6.2.1 Le village et les hameaux

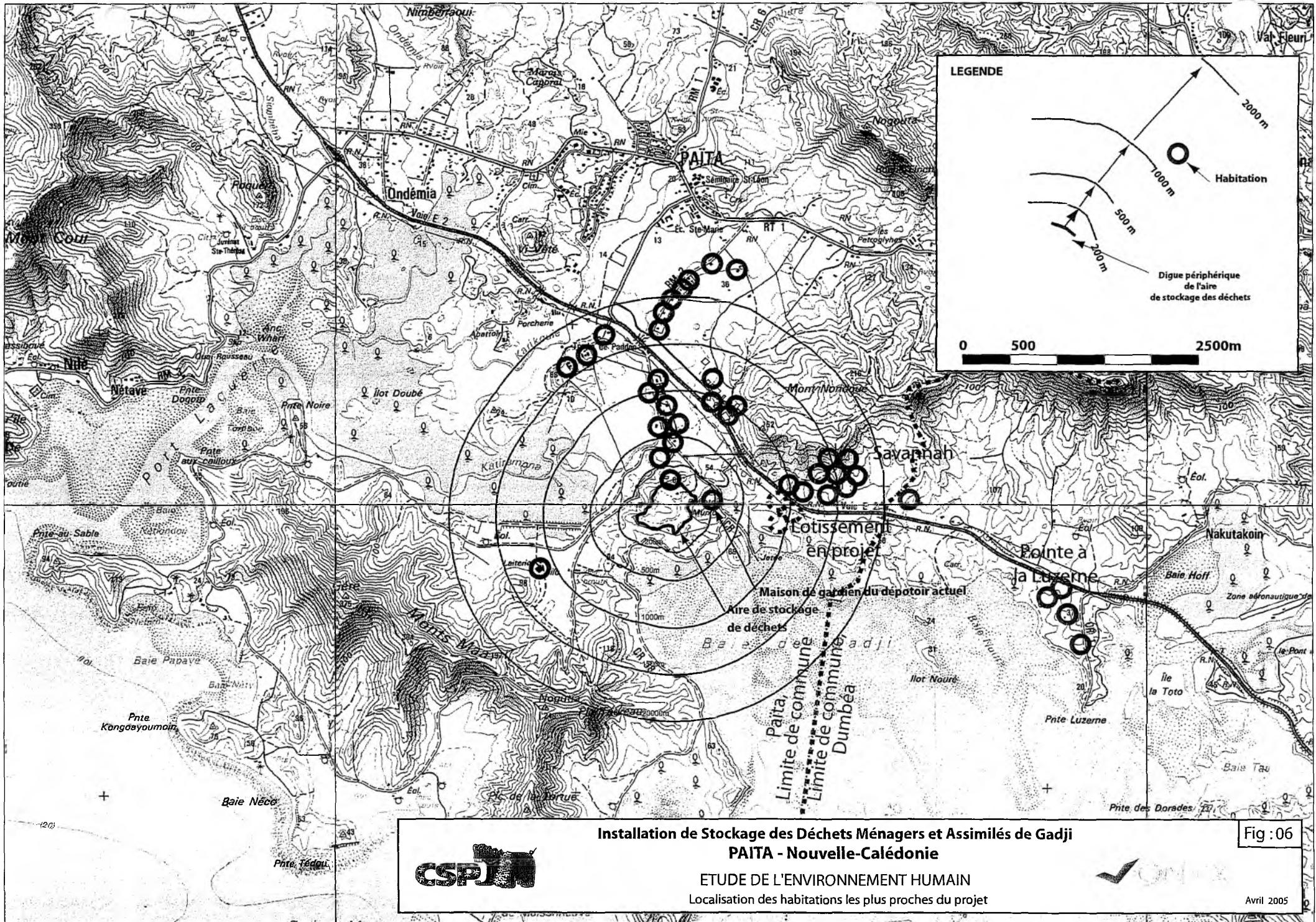
Les habitations se regroupent autour de deux agglomérations principales : PAITA et TONTOUTA. De nombreuses zones habitées (lotissement, hameaux) sont aussi présentes, comme Savannah (450 lots en cours de réalisation), Soucran, Ondémia, Plaine aux cailloux, Port Laguerre, St Laurent, Tamoa,.....

3.6.3 Distances des habitations au projet

Sur la carte de la FIGURE 6, on peut se rendre compte des distances des futures zones de stockages de déchets vis à vis des habitations les plus proches.

On notera parmi les plus proches :

- une maison d'habitation à moins de 200 mètres au Nord de la zone de stockage,
- la maison du gardien de l'actuel CET à moins de 200 mètres à l'Est de la zone de stockage,
- le lot « SOUCRAN » à 500 mètres au Nord,
- le lotissement « Savannah » à 1 kilomètre à l'Est,
- le village de PAITA à 3 kilomètres au Nord.



3.7 Equipements communaux

3.7.1 Collecte de déchets

La commune concernée bénéficie de la collecte des ordures ménagères. Celle-ci est assurée deux fois par semaine.

La collecte des déchets verts et encombrants s'effectue :

- au moins 1 fois par mois pour Païta village, Ondémia, Mont Mou, Katiramona, Gadjî, Savannah, Port Laguerre, Tamoa, St Vincent, Tontouta.
- au moins 4 fois par an pour le lotissement Beaurivage,
- au moins 2 fois par an pour le littoral (Nassandou, Karikaté, Timbia, Onghoué, Naia, Tiaré, Natéré).

3.7.2 Assainissement

La commune de PAITA n'est pas équipée d'un dispositif d'assainissement collectif. Les habitants ont recours à un dispositif d'assainissement individuel.

3.7.3 Distribution d'eau

La majeure partie des habitations de la commune est desservie par un réseau d'eau potable.

3.7.4 Distribution électrique

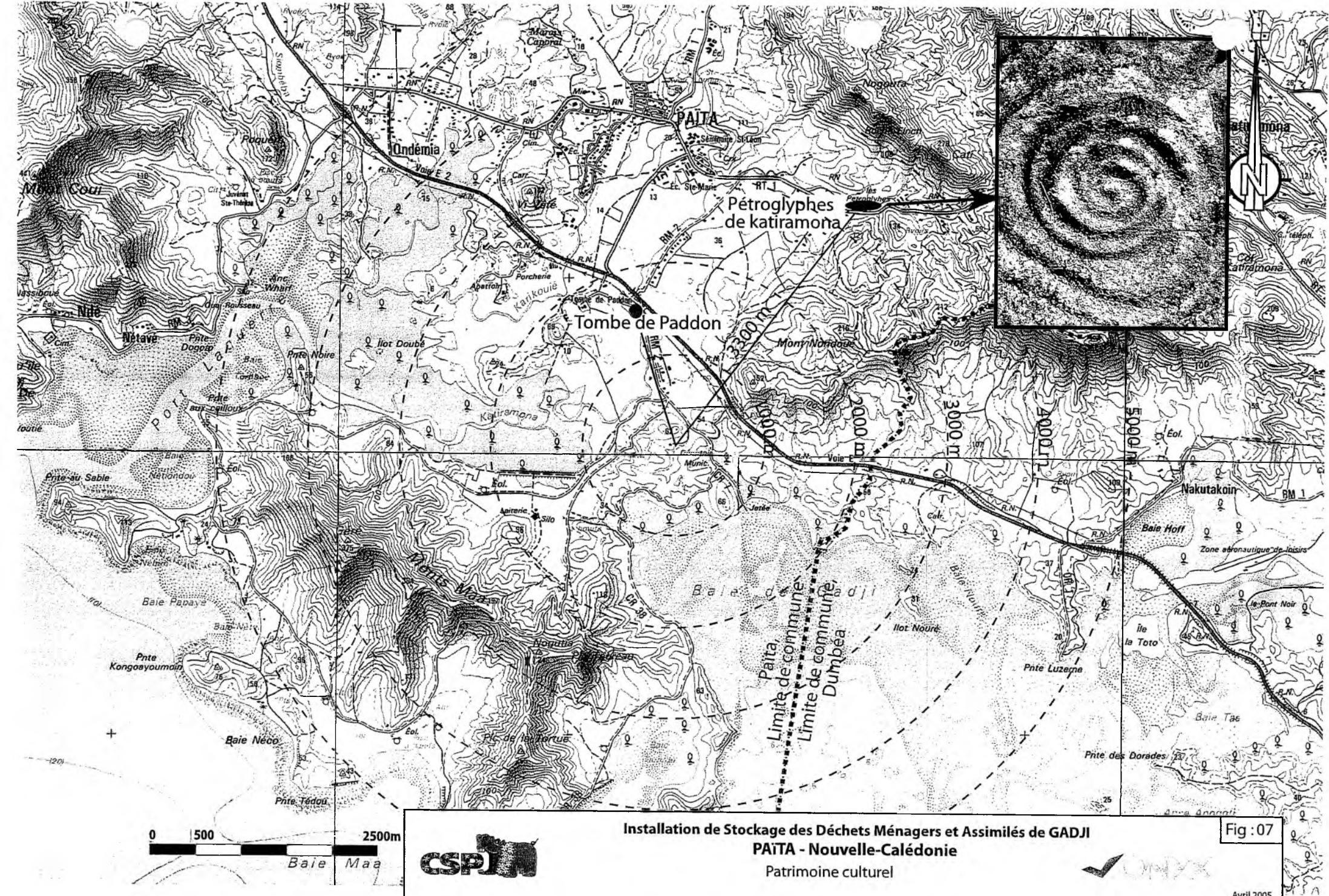
Le réseau est localement géré par ENERCAL.

3.7.5 Réseau routier

La commune de PAITA est :

- traversée du Sud-Est au Nord- Ouest par la Route Territoriale RT 1,
- et, à partir de Ondémia par la voie E2 (aussi appelée Savexpress), reliant Païta à Nouméa,

A ce réseau principal, est connecté un réseau secondaire en partie goudronné desservant les hameaux, lotissements et tribus.



5. PATRIMOINE NATUREL

Des ensembles naturels typés caractérisent le territoire de la commune de PAITA.

5.1 La zone côtière et le lagon

La commune de PAITA présente un plan d'eau maritime parsemé de baies, de presqu'îles et d'îlots.

Sont classés en réserve marine, le « **Ponton grand récif** » situé entre le récif de « l'Annibal » et le récif « Mbere », à 17 kilomètres au Sud-Ouest du projet.

5.2 La brousse

La brousse comporte des paysages très variés (savane à niaoulis, pâturages, stations d'élevage...) et est typique de la côte Ouest de la Grande Terre.

5.3 Les montagnes

La limite Nord de la commune se place au niveau du massif de Humboldt (altitude 1618) alors qu'immédiatement au nord du projet se placent à 10 km le mont « Mou », (altitude 1219) et à 12 km le mont « Couvélée » (altitude 1023-1075)

Le **Mont Mou**, ainsi que le **mont Humboldt** sont classés **réservé botanique forestière**, avec des surfaces d'environ 675 et 3 200 hectares (voir figure 1).

5.4 Les rivières

Cinq rivières principales (Katiramona, Kanikoué, Ondémia, Siombéta et Tontouta) de direction principale Nord-Est/Sud-Ouest traversent la commune (citées du Sud vers le Nord).

La commune de PAITA est ainsi donc dotée d'un patrimoine tant culturel que naturel qui est mis en valeur et protégé par des infrastructures spécialisées.

6. FREQUENTATION DU SITE

L'implantation particulière du site en fait en lui même un territoire peu fréquenté et qui ne représente pas un but de promenade.

Le quai de mise à l'eau ainsi que l'accès à la baie de Gadji, à l'extrémité du CR7, soit à 1 km au Sud-Est) accueille quelques pêcheurs.

Ce même CR7 dessert également le C.E.T. communal voisin du projet et permet d'accéder à la pointe Maa et à la baie Toro.

Aucun chemin de randonnée n'est recensé sur le site et dans son voisinage immédiat.

7. DOCUMENTS D'URBANISME

Toutes les parcelles du projet se situent sur le territoire de la commune de PAITA.

La commune de PAITA ne dispose pas de Plan d'Urbanisme Directeur approuvé.

D'un point de vue réglementaire, aucune contrainte particulière relative à l'occupation du sol n'a été recensée au droit du site.

8. BIENS MATÉRIELS ET SERVITUDES

8.1 Aéroport

La limite Sud de l'aéroport international de Tontouta (extrémité Sud de la piste) se place à 24 kilomètres (à vol d'oiseau) du projet.

L'aérodrome de Magenta quant à lui se place à 15 km (à vol d'oiseau) au Sud-Est du projet.

Compte tenu des distances, aucune contrainte de hauteur n'affecte le projet. Du fait des distances importantes (24 et 15 km), le péril aviaire peut être considéré comme négligeable.

8.2 Réseaux aériens et souterrains

Les principaux biens matériels sur le site et ses abords sont représentés par :

- des lignes ENERCAL,
- des lignes téléphoniques et
- des canalisations d'alimentation en eau potable.

8.2.1 Lignes ENERCAL

Trois lignes de transport se placent à proximité du site :

- Une ligne aérienne de transport (Haute Tension de 150 KV) longe la Savexpress Elle relie Ducos à Népoui (POYA) et passe 400 mètres au nord du projet.
- Une ligne aérienne de transport (Haute Tension de 33 KV) passe en limite Nord-Est du projet, légèrement à l'intérieur des parcelles, le long de la route CR7. Elle relie Ducos à Boulouparis.
- Une seconde ligne moyenne tension passe au Nord-Est du projet, elle suit la bordure Nord du CR7, dessert le lot Soucran et se termine au niveau du CET actuel (alimentation électrique de l'habitation du gardien).

Un transformateur est situé en bout de la ligne qui dessert le C.E.T., un autre au niveau des premières constructions au Nord-Ouest du projet.

8.2.2 Lignes de OPT

Aucun réseau de télécommunications ne traverse les parcelles du projet.

Un réseau aérien est présent au Nord-Ouest (le long du CR7), au niveau des habitations du lot Soucran.

8.2.3 Canalisations d'eau potable

En premier, on citera le « Grand tuyau » qui suit plus ou moins la Savexpress. Cette canalisation de gros diamètre relie les prises d'eau au niveau de la rivière Tontouta à Nouméa.

Localement, une alimentation en eau, diamètre 200 mm dessert le lot Soucran (Nord-Ouest du projet) et se poursuit par une canalisation en diamètre 32 mm jusqu'au C.E.T. actuel (desserte de la maison du gardien).

8.2.4 Les voiries

Le CR7 longe le site au Nord-Est. Cette route mène de la E2 à la baie de Gadji, elle dessert un lotissement, le « lot Soucran » (immédiatement aux abords de la E2), le CET actuel et la jetée dans la baie de Gadji. Elle dessert également le CR38 qui permet de rejoindre la presqu'île des « Monts Maa » ainsi que la pointe Maa.

8.2.5 Les clôtures

Les clôtures en fil de fer barbelé sont partout présentes autour des parcelles du site.

9. ENVIRONNEMENT NATUREL

9.1 GENERALITES

9.1.1 La végétation

Monsieur Schmid, Inspecteur Général de Recherches à l'ORSTOM (Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer), écrivait il y a quelques années à propos de la Nouvelle-Calédonie : « On va de découverte en découverte, car chaque massif a sa flore, chaque forêt recèle de plantes rares. La Nouvelle-Calédonie est le paradis des botanistes... ».

On estime en effet que la Nouvelle-Calédonie renferme plus de 3000 espèces indigènes de végétaux supérieurs, répartis entre 680 genres et 145 familles. En outre, 80% des espèces de Nouvelle-Calédonie sont endémiques, c'est-à-dire qu'on ne les trouve que sur le Territoire.

9.1.2 La faune

9.1.2.1 *Les animaux du lagon*

Les eaux des lagons calédoniens sont d'une grande richesse. Le récif en particulier grouille de vie. Il abrite des poissons qui sont de toutes tailles, de toutes formes, de toutes couleurs, mais également des crabes, des oursins, des mollusques... La Nouvelle-Calédonie renferme de nombreuses espèces réparties entre 60 genres et 300 espèces.

9.1.2.2 *Les invertébrés terrestres*

On ne sait que peu de choses sur les invertébrés terrestres de Nouvelle-Calédonie. Moins de 4 000 espèces d'insectes sont nommés sur un total estimé entre 8 000 et 20 000 espèces. Seulement 110 espèces de mollusques terrestres sont décrites pour une faune que les recherches actuelles permettent d'évaluer à près de 400 espèces.

9.1.2.3 Les vertébrés

Les principales familles recensées sont :

Familles	Espèces
Poissons	marins plus de 1000 espèces d'eau douce : 30 espèces dont une endémique
Amphibiens	une seule espèce de rainette introduite d'Australie
Reptiles	marins : tortues (4 espèces) serpents (11 espèces) terrestres : geckos, lézards, typhlops : 41 espèces au total dont 28 endémiques
Oiseaux	142 espèces fréquentent la Nouvelle-Calédonie et 90 espèces environ y nichent. 20 espèces sont endémiques.
Mammifères terrestres	indigènes : mégachiroptères (roussettes) : 4 espèces dont 2 endémiques microchiroptères (chauves-souris) : 3 espèces dont 1 endémique introduits : rats (3 espèces) souris grise cerfs cochons sauvages animaux domestiques et bétail

9.2 La Flore et la Végétation

L'ensemble de la zone au droit du projet et à sa périphérie a été visité.

Cinq formations sont présentes sur le secteur (Cf. Figure 8) :

- La **savane à Niaoulis** : Elle caractérise l'ensemble de l'emprise du projet : Graminée, Niaoulis, petites sensitives,
- Des secteurs de **prairie améliorée**, au Nord,
- **Formation des creeks**, non observée sur le projet mais surtout visible à l'Est et au Nord (rivière Katiramona, Karikoié),
- La **formation de la mangrove** occupe le fond des baies, comme la baie de Gadji au Sud, la baie de Port Laguerre au Nord
- Et le long du CR38, une **petite mare avec des jacinthes d'eau**.

9.2.1 La savane à Niaoulis

C'est un type de prairie qui domine sur toute la côte Ouest, née après le défrichement et le brûlage pour créer des pâturages. Elle est dominée par les Niaoulis (*melaleuca quinquenervia*) qui résistent de façon remarquable au feu (notons cependant que sur l'emprise du projet, de nombreux Niaoulis sont morts après un incendie récent provoqué par le C.E.T. voisin) et par une graminée largement dominante.

En bordure des chemins on peut rencontrer des petites sensitives. Ce type de végétation couvre la totalité du projet ainsi qu'une bonne partie des terrains avoisinants.

Y a été observé, mais très peu abondante, la fausse cuscute ou couronne des diables (*Cassytha filiformis*).

Certaines zones de la savane à niaoulis sont plus denses en arbre (Niaoulis, goyaviers, acacias et gaïacs) sans pour autant pouvoir classer ces zones en « forêt ».

9.2.2 Prairie améliorée

Ce type de végétation se trouve essentiellement au nord du projet, dans la plaine se plaçant entre les rivières Katiramona et Karikoué et en remontant sur Païta. Il s'agit de zones mises en valeur pour l'élevage, à base d'essences introduites, ce sont des secteurs « pauvres » au sens richesse botanique.

9.2.3 Formation des creeks

On y trouve de grands Niaoulis, témoins des savanes arborées qui couvraient la majorité des surfaces avant l'utilisation actuelle des sols mais aussi des espèces arbustives typiques des friches comme le Faux Mimosa (*Leucaena leucocephala*), le Lantana ou l'Aubergine sauvage ainsi que quelques touffes de Papyrus (*Cyperus alternifolius*).

En progressant vers l'embouchure, apparaissent les espèces des formations littorales et d'arrière mangrove comme le Palétuvier aveuglant (*Excoecaria agallocha*, *Colubrina asiatica*, *Myoporum tenuifolium*).

Puis, viennent deux palétuviers, *Lumnitzera racemosa* et *Avicennia marina* (palétuvier gris) qui se partagent l'espace avec le Palétuvier aveuglant et *Myoporum tenuifolium*.

Sur les berges poussent des herbacées typiques des zones salées (Cypéracées et *Sporobulus virginicus*, une graminée).

9.2.4 La mangrove

On la retrouve 600 mètres à l'ouest (baie de Port Laguerre) et à 250 mètres au Sud du projet (baie de Gadji).

9.2.4.1 Généralité sur la mangrove

Le nom de mangrove vient du terme « MANGRO » qui au Surinam, désigne une sorte de palétuvier. D'une façon plus générale, il représente une formation végétale constituée de palétuviers à laquelle s'ajoutent le complexe sédimentaire et la faune associée.

Les arbres de la mangrove sont essentiellement des palétuviers qui appartiennent à différentes familles. Face aux contraintes édaphiques exercées par le sol de la mangrove (anoxie, mobilité du sol, immersion périodique et salinité variable de l'eau interstitielle, les palétuviers présentent plusieurs caractères d'adaptation très particuliers :

- l'enracinement dans le sol,
- les pneumatophores (organe respiratoire des racines de divers arbres croissant dans l'eau et dans les zones marécageuses),
- la reproduction.

L'analyse de la répartition de la mangrove en Nouvelle-Calédonie montre que cette formation végétale ne se rencontre que dans des sites abrités sur des sédiments fins de types vaseux. Dans ces zones, l'énergie des vagues est très faible, ce qui permet aux sédiments fins provenant de l'érosion des sols et charriés par les cours d'eau, de se déposer. Par ailleurs, le réseau racinaire très développé des végétaux de la mangrove permet de piéger les fines particules charriées par les cours d'eau et accélère ainsi considérablement le phénomène de sédimentation.

Outre son action « anti-érosion » et « antipollution » minérale, la mangrove peut agir de multiples façons sur la productivité du lagon. Elle exerce tout d'abord une fonction de protection pour une bonne partie de la faune. En effet, les multiples racines des palétuviers qui sortent hors du sol, constituent un refuge pour de nombreux petits poissons herbivores comme les clupéidés et les juvéniles qui viennent s'abriter des prédateurs océaniques ou estuariens.

Par ailleurs, la mangrove exerce une fonction de nutrition de l'ensemble des êtres vivants qui l'habitent. Tout d'abord par leurs racines, les palétuviers offrent un excellent support de fixation pour de nombreuses petites algues qui sont elles-mêmes consommées par de nombreux petits gastéropodes, sans compter les autres mollusques fixés (huîtres essentiellement) et les balanes qui profitent du recouvrement périodique de la mer pour se nourrir de plancton. D'autre part, la biomasse végétale est importante ainsi que sa productivité, ce qui signifie qu'une quantité importante de feuilles tombent sur le sol et va constituer l'alimentation d'animaux herbivores si elles sont consommées telle quelle, ou de détritivores lorsque se seront déjà développés des champignons et des bactéries de surface. La diversité et la richesse des sources alimentaires dans la mangrove s'accompagnent donc aussi d'une diversité et d'une richesse de petits

animaux. Ceux-ci, bien que protégés dans le réseau racinaire des palétuviers, exercent un attrait important sur les prédateurs côtiers, qui trouvent là une manne de nourriture.

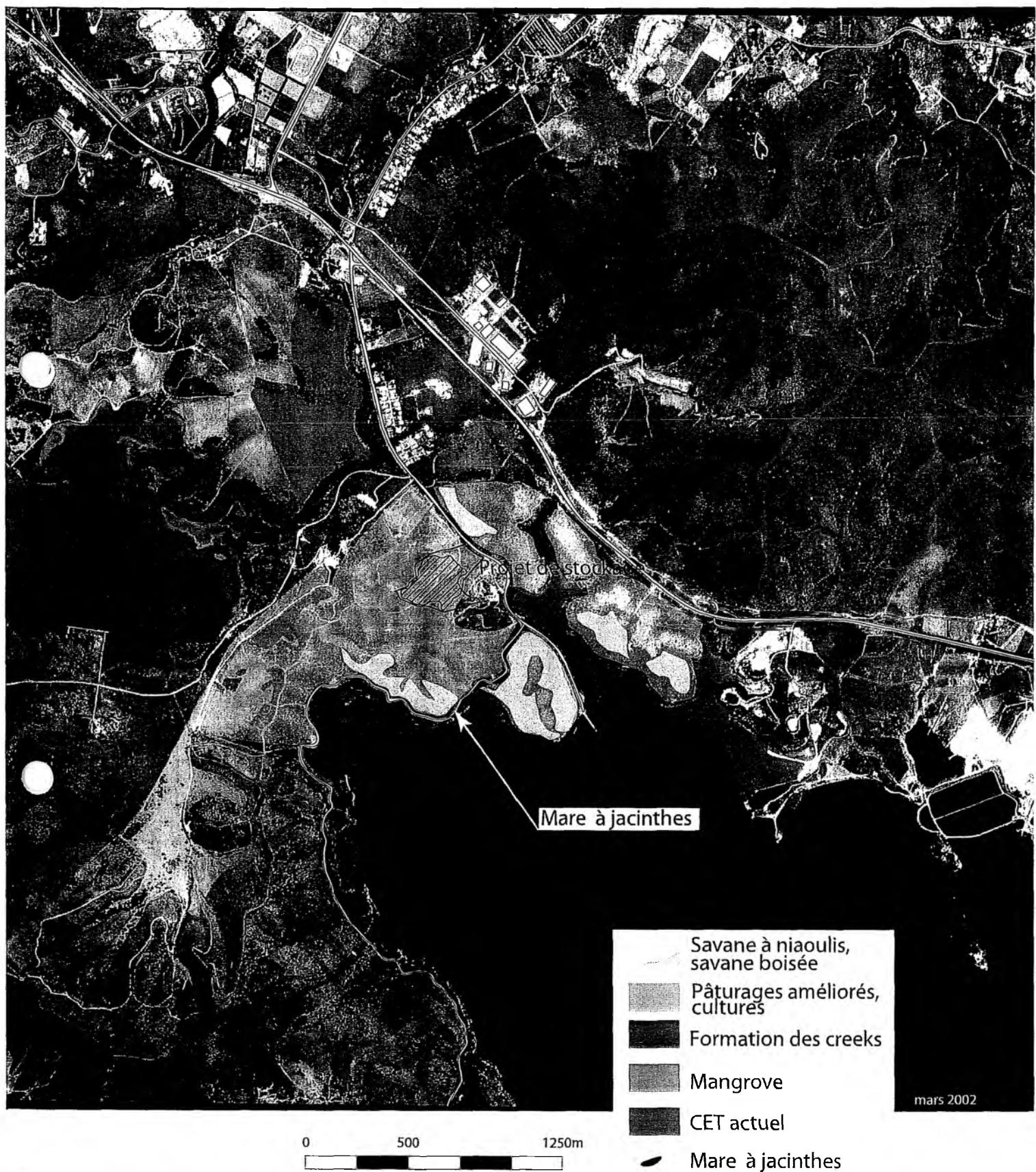
Etant donné le flux et le reflux de la mer, une grande partie des feuilles et des branches tombées au sol sont exportées vers le lagon, ce qui permet à la mangrove d'exercer une fonction de fertilisation des eaux côtières.

Etant donné que près des deux tiers de la litière de la mangrove est exporté vers le lagon, la régénération du stock de sels minéraux du sol, indispensables à la croissance des palétuviers, est assurée par les cours d'eau qui parcourent la mangrove et qui sont riches en sels minéraux. Il existe donc dans l'écosystème de la mangrove, un équilibre original en ce qui concerne le flux de matière et cet équilibre peut être considéré comme fragile puisqu'il est étroitement dépendant des écosystèmes de l'arrière de la mangrove.

9.2.4.1.1 Végétation de la mangrove

En prenant comme profil type soit la mangrove au niveau de la jetée (extrémité du CR7) ou encore la mangrove de l'anse placée 1 km à l'ouest le long du CR38, on trouve :

- Une plage sur-salée où se développe une végétation halophile, basse et clairsemée, composée de *Salicornia australis*, *Sporobolus virginicus* et de quelques pieds d'*Avicennia marina* prostrés. Par endroit, sur les surfaces hyper-salées ou "tannes" se développe un voile algual de Cyanophycées (algues bleues). On remarquera que cette partie est absente (ou très réduite) au niveau de la mangrove le long du CR7.
- En progressant vers le chenal vient la zone à *Avicennia marina* puis celle à *Rhizophora spp.* (palétuvier rouge). Cette espèce, bien reconnaissable par ses racines échasses très développées présente au contact du chenal de beaux spécimens pouvant atteindre une grande taille. On y trouve également quelques *Bruguiera gymnorhiza* autre palétuvier, à pneumatophores genouillés.



Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de Gadji
PAÏTA - Nouvelle-Calédonie



LOCALISATION DES FORMATIONS VEGETALES

Fig : 8

Avril 2005

9.3 La Faune

L'étude faunistique a porté sur les espèces susceptibles de se rencontrer sur le site d'étude et à proximité.

9.3.1 Faune terrestre

Une visite de terrain et l'enquête ont permis de répertorier quelques espèces utilisant le site régulièrement ou occasionnellement.

- **Ongulés :**

Bien que le milieu paraisse favorable à la fréquentation du Cerf et du Cochon sauvage, aucune trace (empreinte) n'a été notée au niveau des clôtures ou sur les secteurs indemnes de végétation (chemins par exemple). Il semble donc que le site ne soit pas (ou peu) fréquenté par ces espèces.

- **Insectes :**

Sauterelles et grillons.

- **Arthropodes :**

Scolopendre, un spécimen dans le talus d'un chemin.

- **Gastéropode**

Nombreuses coquilles vides d'escargot (*Achatina fulica*).

- **Batracien**

Un petit lézard à pattes réduites a été observé en bordure de chemin.

9.3.1.1 Conclusions

Compte tenu de l'absence d'espèce d'oiseau, de mammifère, de batracien ou de reptile d'intérêt notable, le site d'étude présente globalement un faible intérêt faunistique.

9.3.2 Enjeux écologiques et recommandations

On constate que la valeur écologique globale du site dépend essentiellement de sa valeur floristique mais qui reste globalement faible.

A partir de la carte de la FIGURE 8 et des données précédentes, il est possible de définir les principaux enjeux écologiques de l'emprise du projet :

- **Au droit du projet, les terrains ne présentent pas d'intérêt écologique particulier.**
- **en aval, les formations végétales de la formation végétale de la mangrove méritent une attention particulière.**

Dans ces conditions, la création de l'Installation de Stockage de Déchets peut être envisagée moyennant les précautions et engagements suivants :

- **Limitation des éventuelles perturbations hydrauliques** (en particulier sur la nappe) et des risques de pollution (nappe et cours d'eau) pour les milieux riverains,
- **Réalisation d'aménagements à vocation écologique dans le cadre du projet** (création de mares) en périphérie du site, qui joueront le rôle de bassin de sédimentation des eaux de ruissellement,
- **Remise en état soigné** de l'ISD après exploitation.

10. GEOMORPHOLOGIE, TOPOGRAPHIE

10.1 Géomorphologie du secteur

10.1.1 Au niveau de la commune

Le relief de la commune peut se définir ainsi :

- Au Nord, de hautes montagnes, comme le massif de Humbolt, 1618 m,
- Le bassin de la Kalouehola vers l'altitude 400,
- Le relief mont mou (1219 m) – mont Cuvellée (1075 m),
- Le bassin du Val Suzon, Val fleuri, Plaine aux Cailloux, vers 100-200 m,
- Une série de reliefs, comme le Pic Jacob (362 m), Nogoute (366 m)
- La plaine côtière et ses collines, altitudes de 0 à 60 m,
- Et, après un isthme, l'archipel du Mont Maa, pic de la Tortue, altitude 256 m.

On a ainsi, du Nord-Est vers le Sud-Ouest, une descente progressive des hauts reliefs, entrecoupée de plaines basses.

10.1.2 Au niveau du secteur

Plus localement, le secteur se place au niveau des collines touchant la plaine côtière (Cf. FIGURE 9). Son relief est mou avec des différences d'altitude de 50 mètres. Le relief le plus proche se place 1 kilomètre au Nord, il s'agit d'une haute colline du Mont Nondoué (cote 152 et 216).

10.1.3 Au niveau du projet

En tout premier le site se place immédiatement en partie Sud d'une étroite bande de terre placée entre la baie de Gadji (à l'Est) et la Katiramona (à l'Ouest). Cette bande de terre culmine à la cote 62 alors que dans sa partie la plus étroite (au niveau du CR7) son altitude est de 10 N G N C.

Au niveau du site en lui même (cf. FIGURE 9) et de ses environs immédiats, le site se place en totalité dans vaste cirque occupé par une vallée d'axe Sud-Ouest/Nord-Est dans sa partie amont et Sud/Nord dans sa partie aval (à l'arrivée au CR7).

Le relief y est relativement mou, la pente moyenne du fond de la vallée allant de 1,5% dans sa partie aval à 6 % dans sa partie amont (pente moyenne sur l'ensemble du parcours 2,3 %). Les pentes des rives (ou des flancs) de cette vallée sont en moyenne faibles (24%) mais peuvent atteindre ponctuellement 40 à 50 %.

La forme de cirque bordé de collines et sa forme de large vallon incliné vers le Nord-Est est le caractère prédominant de la géomorphologie du site.

14.2.2.2.2 Les forages et les puits privés aux environs du projet

Selon les renseignements fournis par la DRN, de nombreux captages privés se placent également sur la commune. On ne citera ici que les plus proches :

- Christony en amont du lotissement Savannah, 2 km à l'Est du projet,
- De nombreux captages immédiatement au Sud et au Nord de la RT1 entre Païta et Katiramona, le plus proche se plaçant à 2.8 km au Nord du projet,
- Sur la presqu'île Maa, un captage se place sur la retombée Sud du mont, à 4 km au Sud-Ouest.

La carte topographique IGN fait également état de nombreux puits et éoliennes, la plus proche se plaçant également sur la presqu'île Maa, 1.5 km au Sud-Ouest.

Quatre puits sont inventoriés par la DAVAR, le plus important étant déjà cité (Christony).

L'un de ces puits se trouve être sur la propriété même du projet. Il s'agit d'un puits de 7 mètres de profondeur, sec et non utilisé. Les autres puits se placent à l'Est du projet, le seul utilisé (pour alimentation animale) se place sur la commune de Dumbéa, à 3 km à l'Est du projet.

14.2.3 Hydrogéologie du secteur

Lors de la campagne de sondages à la pelle mécanique certains sondages ont montré des venues d'eau à faible profondeur, comme PU1, PU2, PU6, PU58 et PU 59. Tous ces sondages se placent en fond de vallée, dans l'axe de drainage du bassin versant. En général, les venues d'eau se font soit dans la roche altérée, soit à la base de l'horizon d'argile graveleuse.

Ces venues d'eau attestent de la présence d'une nappe au sein de la partie altérée du substratum.

Par contre, tous les sondages placés plus en hauteur (y compris ceux dans l'axe des vallées, mais en partie haute de celle-ci) se sont révélés « secs » démontrant que cette nappe se place en profondeur à ces niveaux.

Quatre forages carottés ont été équipés en piézomètres, PZ1 à PZ4. Ils se situent dans l'axe des vallées, PZ1, PZ2 et PZ3 pour la vallée Sud et PZ4 pour le vallon Nord.

Les relevés effectués par LBTP, complétés par un relevé fait le 26 mars 2005 sur les quatre piézomètres montrent une nappe s'écoulant vers le Nord-Est, épousant la forme des vallées, avec un gradient faible, de l'ordre de 0,4 à 0,6%.

En partie basse du vallon (PZ3 au Nord-Est) la nappe est sub-affleurante :

Piézomètre	Cote NGNC	Niveau d'eau NGNC
PZ1	12.98	11.38
PZ2	22.26	12.135
PZ3	9.8	9.8
PZ4	18	14.85

Les niveaux mesurés se situent ainsi entre 0 et 10 mètres de profondeur et ce malgré une localisation défavorable au cœur de vallée (Cf. FIGURE 15).

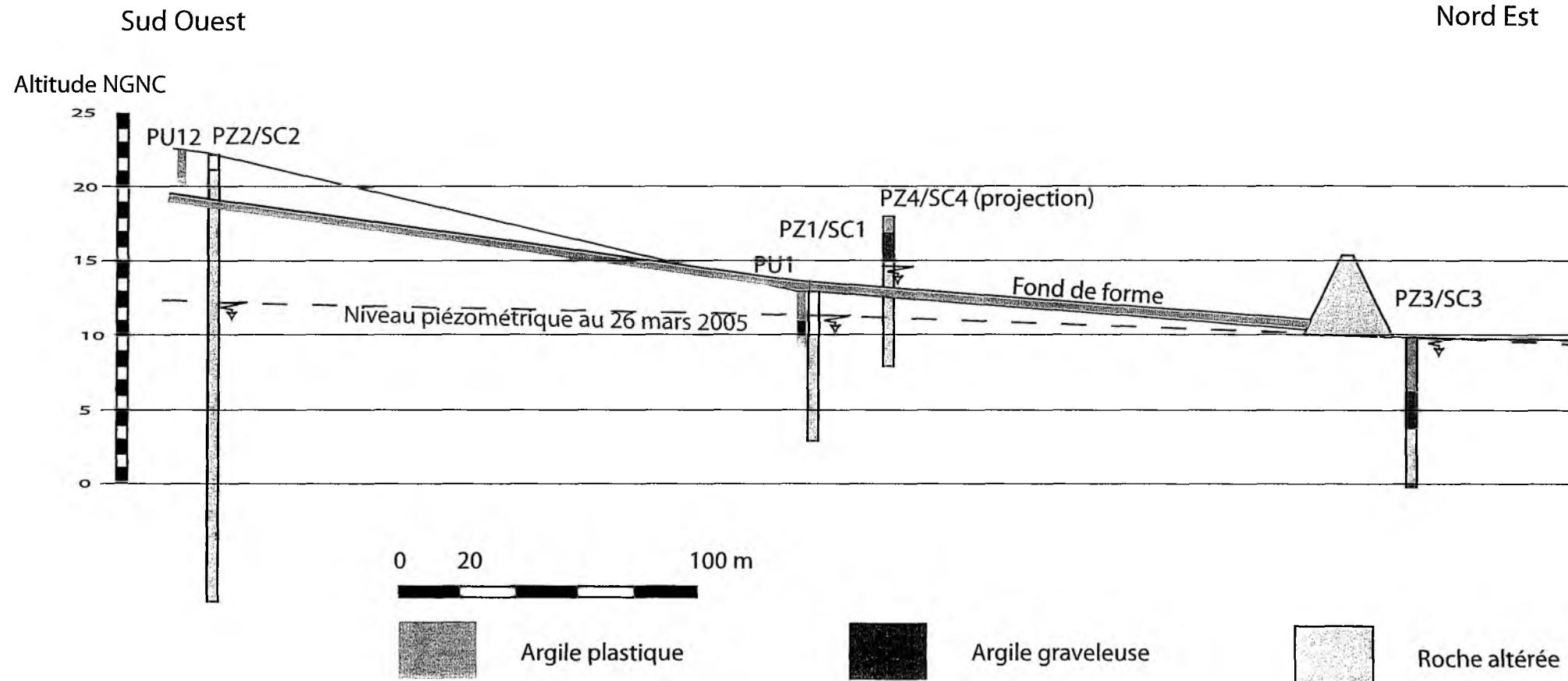
14.2.4 Conclusion

Par leur faciès, les terrains servant d'assise au projet ne constituent pas un aquifère intéressant au point de vue réalisation de captage d'eau.

Les captages en eau potable les plus proches se placent tous dans des bassins versant différents ou très en amont hydraulique du secteur du projet.

Les captages privés se placent également dans des bassins versant soit différents, soit en position latérale. Seul un puits ancien se trouve être en position aval du projet (puits 33-05A-0011) mais il est sec et non utilisé.

Le projet n'aura pas d'impact sur les usages et les ressources en eau du secteur.



Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI
PAÏTA - Nouvelle-Calédonie



Géologie et hydrogéologie,
Coupe Sud-Ouest / Nord-Est

Fig : 15



Avril 2005

15. RISQUES NATURELS

15.1 Inondations

Le projet est situé en dehors des zones inondables

15.2 Glissements de terrains, éboulements

Le secteur du site du projet montre un relief moutonné sans escarpement ni falaise donc sans risque de glissement ni de mouvement de terrains.

16. BRUIT, AIR ET ODEURS

16.1 Environnement acoustique

L'intensité du son est appréciée par une grandeur physique : le niveau de pression acoustique dont l'intensité est le décibel.

Cette pression acoustique est corrigée en fonction de la « hauteur » de son, soit sa fréquence en Hertz. Les sonomètres apportent ce type de correction. La pondération A, qui correspond le mieux à la sensation perçue, est généralement retenue. L'unité est donc le décibel A ou dBA.

La mesure de bruit correspond donc à un niveau sonore équivalent (L_{eq}) ou niveau de bruit continu et constant qui a la même énergie totale que le bruit réel pendant la période considérée.

16.1.1 Méthodologie

Des mesures sont en cours de réalisation en plusieurs points situés en limite du futur site ainsi qu'au droit des habitations les plus proches.

Le matériel utilisé est un sonomètre intégrateur de classe 1 de marque SIP95, permettant l'acquisition, le stockage et le transfert des mesures vers un micro-ordinateur compatible PC. Cet appareillage est conforme à la norme NF S31 109 (catégorie 1 des sonomètres).

Les relevés sont effectués pendant une période suffisamment longue (au minimum 15 minutes), pour pouvoir intégrer le diverses activités de l'environnement.

Sur chaque point sont déterminés :

- **La L_{eq}** : qui est la valeur moyenne enregistrée pendant la période de mesure et,
- **Le L₉₀** : qui est le niveau sonore dépassé pendant 90 % du temps et qui correspond au bruit de fond lors de la mesure.

Les résultats sont exprimés en dB (A) ou décibel pondéré A. Cette unité tient compte de la pondération naturelle de l'oreille.

16.1.2 Localisation des points de mesures

Les mesures sont effectuées en 5 points (cf. carte de la FIGURE 15) :

- Point A1 : au niveau du CR7, en limite de l'actuel C.E.T.,
- Point A2 : au niveau du CR7, en limite de l'entrée de la future I.S.D.,
- Point A3 : au niveau du CR7, en limite des premières habitations du lotissement « Soucran », 500 mètres au Nord-Ouest du projet.
- Point A4 : au niveau de la ZIZA à 1000 mètres au Nord du projet.
- Point A5 : au niveau du nouveau lotissement Savannah.



Station de mesure

0 500

2500m



Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI PAITA - Nouvelle-Calédonie

ETUDE DE L'ENVIRONNEMENT SONORE
Localisation prévisionnelle des mesures "bruit initial"

Fig : 15b

Avril 2005

Résultats et analyse des mesures

Pour l'ensemble des points de mesures, les principales sources de bruit sont constituées par les activités éloignées telles que les passages de véhicules sur la Savexpress, les cris des oiseaux, les mouvements de la végétation et le vent.

Le contexte sonore général correspond à une ambiance rurale calme caractérisée par la prépondérance des bruits dus à la circulation.

Au niveau des lieux habités les plus proches, les émergences importantes proviennent de la circulation.

16.2 Nuisances olfactives et qualité de l'air

16.2.1 Etat initial

Etant donné l'absence de réseau de surveillance de la qualité de l'air à proximité du projet, on ne dispose pas de données quantitatives sur l'environnement atmosphérique de l'état initial.

Les sources susceptibles d'émettre des gaz ,vapeurs ou fumées à proximité du site seraient:

- les véhicules circulant sur la Savexpress (gaz d'échappement),
- les activités de la ZIZA (solvant ou résine de la société « AZUR piscine »),
- le C.E.T. actuel, pouvant dégager des odeurs de fermentation et surtout des fumées comme c'est parfois le cas.

Le site s'intègre dans un environnement à dominante rurale, les seules sources de nuisances olfactives possibles sont liées à l'activité agricole (élevage traditionnel ou industriel, épandage, ...), le C.E.T. actuel, la Zone Industrielle et les émanations des véhicules à moteur .

17. CIRCULATION ET TRANSPORT

17.1 Le réseau routier

sources : DEPS et SAVEXPRESS

17.1.1 Réseau principal et secondaire

Le projet d'Installation de Stockage de Déchets de PAITA est desservi à partir de du CR7 se raccordant à la voie E2 (Savexpress) au Nord du projet. La Savexpress est le principal axe routier entre Nouméa, l'aéroport de Tontouta, le Nord de la Province Sud, et la Province Nord (cf. carte de la FIGURE 16).

C'est au niveau de PAITA Nord que la Savexpress rejoint la route RT1.

17.1.2 Le trafic routier

Les divers comptages réalisés sur les principaux axes par la D.E.P.S. montrent que les flux les plus importants concernent les axes Nord-Sud.

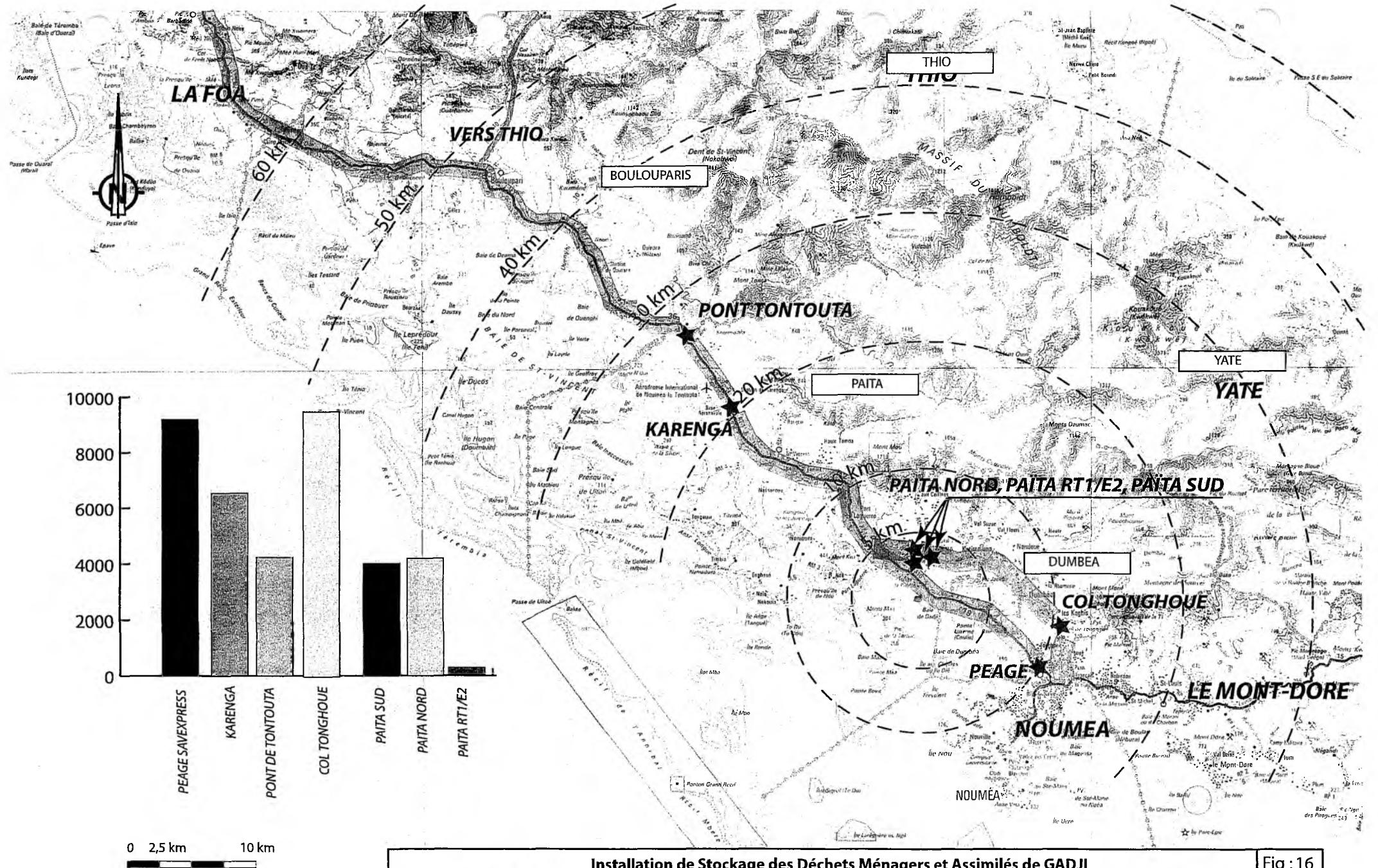
Le tableau suivant présente les comptages moyens journaliers de véhicules en différents points entre Nouméa et le pont de Tontouta en 2002.

	Péage Savexpress	Tonghoué	Païta Sud	Païta Nord	Liaison Païta/E2	Karenga	Pont Tontouta
VL, vers le Nord		4407	1798	1848	114	2959	1775
PL vers le Nord		151	49	80	8	209	126
Equivalent	4 662	4709	1896	2008	130	3377	2027
VL, vers le Sud		4435	1874	1981	111	2836	1861
PL vers le Sud		177	79	79	7	210	169
Equivalent	4 789	4789	2032	2138	125	3256	2199
Total	9451	9498	3928	4146	255	6633	4226

Le trafic de véhicules diminue d'environ 55% entre le péage et le pont de la Tontouta. Ce trafic est dû principalement :

- à la proximité de NOUMÉA, qui draine quotidiennement des employés se rendant sur leur lieu de travail,
- à l'aéroport de TONTOUTA, qui engendre des mouvements de véhicules.

Le territoire de la commune de PAITA est un point de passage obligatoire vers le Nord du Territoire de la Nouvelle-Calédonie, soit par la voie E2 Savexpress ou encore la RT1 via le col de Tonghoué, encore emprunté par de nombreux véhicules (1847 véhicules entrent dans Païta par la RT1).



Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI
PAITA - Nouvelle-Calédonie

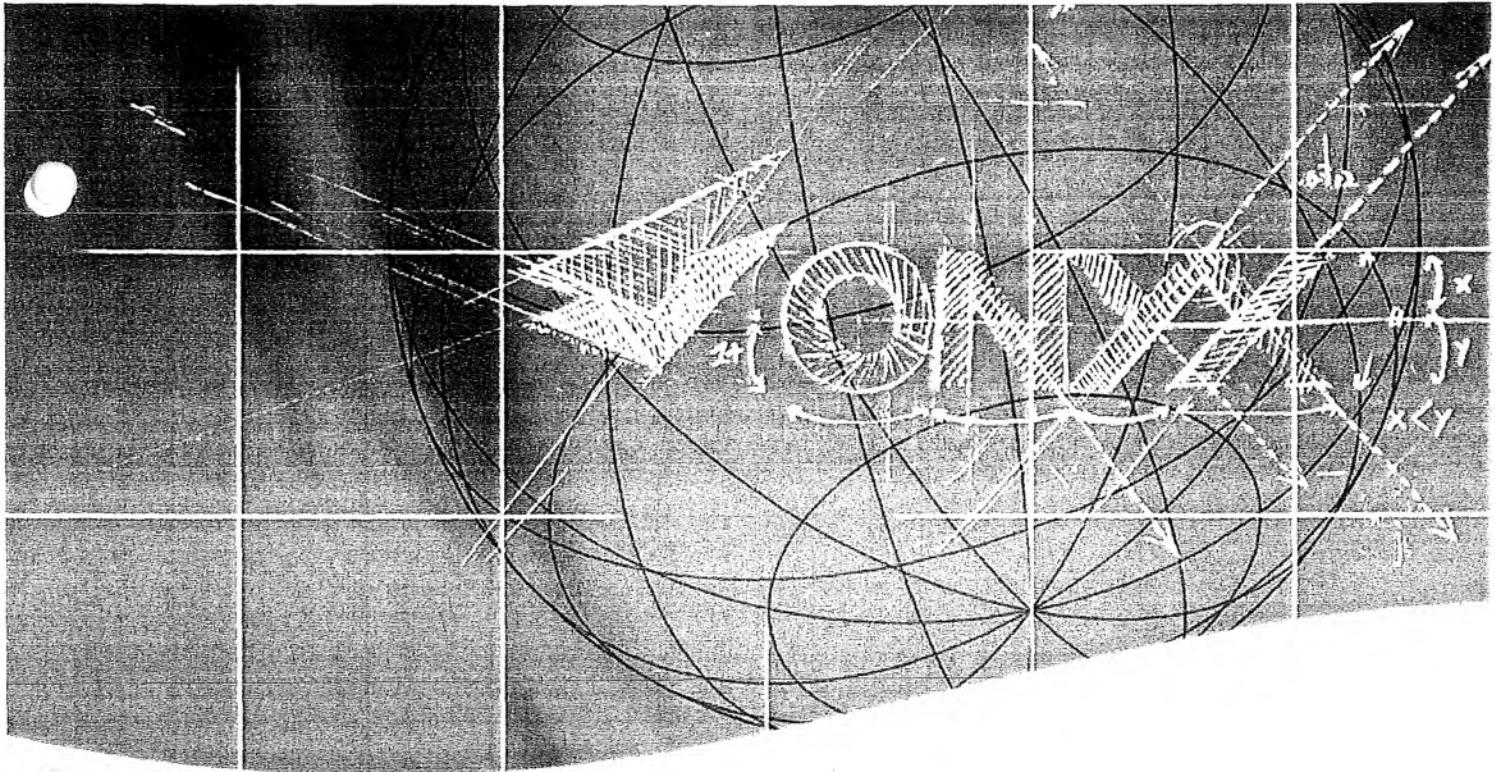


VOIES DE COMMUNICATION ROUTIÈRES
Recensement du trafic (DEPS-2002)



Fig : 16

Avril 2005



Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de **GADJI**
PAITA - Nouvelle-Calédonie

DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER
UNE INSTALLATION

VOLUME 4
ETUDE D'IMPACT - 2ème partie
Analyse des effets du projet



DEUXIÈME PARTIE DE L'ÉTUDE D'IMPACT

ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR SON ENVIRONNEMENT

DÉFINITIONS DES MESURES POUR LES ÉVITER, LES PRÉVENIR, LES LIMITER OU LES COMPENSER

DEUXIÈME PARTIE

ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR SON ENVIRONNEMENT

DÉFINITIONS DES MESURES POUR LES ÉVITER, LES PRÉVENIR, LES LIMITER OU LES COMPENSER

Sommaire

1. IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN	105
1.1 Impact sur les activités économiques (industrie, commerces, agriculture)	105
1.1.1 Industrie	105
1.1.2 Agriculture	105
1.1.2.1 Effets du projet	105
1.1.2.2 Mesures prises pour éviter les effets	105
1.2 Impact sur le tourisme	106
1.3 Impact sur l'habitat	106
2. IMPACT SUR LE PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHITECTURAL	106
3. IMPACT SUR LES SERVITUDES	106
3.1 Documents d'urbanisme	106
3.2 Isolement de l'installation	107
3.3 Impacts sur la fréquentation du site	107
3.3.1 Chemins de randonnées	107
3.3.2 Chasse et pêche	107
3.4 Impacts sur les autres servitudes	107
3.4.1 Réseaux filaires	107
3.4.2 Impact sur l'aéroport de Tontouta et l'aérodrome de Magenta	108
3.4.2.1 Servitude de hauteur	108
3.4.2.2 Péril aviaire	108
4. IMPACT SUR LE PAYSAGE ET LA MORPHOLOGIE	109
4.1 Impact visuel	109
4.1.1 Les écrans naturels actuels	109
4.1.2 Effets de relief du tumulus de déchets	109
4.1.3 Effets du projet	109
4.2 Principes d'aménagement pour limiter les effets	111
4.2.1 Gestion des espaces	111
4.2.2 Intégration des reliefs	111
4.2.3 Réaménagement paysager	112
4.2.4 Description du projet de réaménagement	112
4.2.4.1 Le tumulus	112
4.2.4.2 L'entrée	112
4.2.4.3 La zone technique	112
4.2.4.4 Aménagements annexes	113

Dossier de demande d'autorisation d'exploiter : 2^{ème} partie de l'ÉTUDE D'IMPACT :

Analyse des effets du projet et définitions des moyens pour les éviter, les limiter ou les compenser

4.3 Conclusions	113
5. IMPACT SUR L'ECOLOGIE 114	
5.1 Introduction	114
5.2 Impacts sur les facteurs écologiques du milieu	114
5.2.1 Modification de la topographie	115
5.2.2 Modifications de la nature du sol et du substrat	115
5.2.3 Modifications hydrologiques	116
5.3 Impacts sur la végétation	117
5.3.1 Impacts sur les formations végétales	117
5.3.2 Impacts sur la végétation de l'eutrophisation des sols et de l'émission de biogaz	119
5.3.3 Impacts lors du réaménagement : introduction d'espèces "exotiques"	119
5.3.4 Compatibilité entre le développement des réseaux racinaires et l'étanchéité de la couverture finale	120
5.4 Impacts sur la Faune	121
5.4.1 Suppression des milieux et impacts sur les espèces peu fréquentes	121
5.4.2 Impacts liés à l'exploitation	122
5.5 Impacts sur les milieux périphériques	122
5.5.1 Perturbations périphériques	122
5.6 Bilan sur les Impacts écologiques et les mesures proposées	123
5.6.1 Mesures liées au contexte écologique du projet	123
5.6.2 Mesures à mettre en œuvre préalablement aux travaux	123
5.6.3 Mesures liées à l'exploitation de l'installation de stockage de déchets	124
5.7 Orientations écologiques du projet d'aménagement	125
5.7.1 Objectifs	125
5.7.2 Définition du schéma de réaménagement général	125
5.7.2.1 Zones concernées	125
5.7.2.2 Principes du réaménagement	125
5.7.3 Création et entretien des formations végétales	126
5.7.3.1 Pâturage ou savane	126
5.8 Conclusions	126
6. IMPACT SUR LA STABILITE DU SITE 127	
6.1 Stabilité de l'ouvrage	127
6.1.1 Effets sur la stabilité de l'ouvrage	127
6.1.2 Modalités de construction des digues Est	127
6.1.2.1 Profils des ouvrages	127
6.1.2.2 Hypothèses des calculs de stabilité des ouvrages	128
6.1.2.2.1 Caractéristiques des matériaux du substratum	128
6.1.2.2.2 Caractéristiques des matériaux constitutifs des digues	128
6.1.2.2.3 Caractéristiques des déchets	128
6.1.2.3 Conclusion, recommandations et mesures à mettre en œuvre	131
6.2 Tassements du sol	132
6.3 Tassements des déchets	132
6.3.1 Effets	132

6.3.2	Prévision de tassement	133
7.	IMPACT SUR LES EAUX SUPERFICIELLES	134
7.1	Analyses des effets	134
7.1.1	Modification du régime en raison de l'imperméabilisation des surfaces	134
7.1.2	Modification de la qualité des eaux	134
7.2	Mesures à mettre en œuvre	135
7.2.1	Gestion des eaux externes	135
7.2.2	Gestion et contrôle des eaux internes	135
7.2.2.1	Description des aménagements	135
7.2.2.2	Dimensionnements des dispositifs	136
7.2.2.2.1	Calcul des fossés	136
7.2.2.2.2	Calcul des volumes des bassins	139
7.2.2.3	Contrôle des rejets des eaux de ruissellement	142
7.2.2.3.1	Contrôle de la qualité des rejets	142
7.2.3	Contrôle des eaux externes	142
7.3	Effets sur les usages de l'eau	142
8.	IMPACT SUR LES EAUX SOUTERRAINES	143
8.1	Analyses des effets sur les eaux souterraines	143
8.1.1	Imperméabilisation des surfaces	143
8.1.2	Infiltrations d'eaux contaminées dans le sous-sol	143
8.1.2.1	Qualité des lixiviats	143
8.1.2.2	Estimation des quantités de lixiviats : bilan hydrique	145
8.1.2.2.1	paramètres du bilan	147
8.1.2.2.2	Qualité des surfaces de l'exploitation	151
8.1.2.2.3	Calculs de productions de lixiviats	152
8.1.2.2.4	Volumes maximaux de lixiviats à traiter	153
8.2	Moyens à mettre en œuvre	165
8.2.1	Limitation des infiltrations dans les déchets	165
8.2.1.1	Alimentations directes	165
8.2.1.2	Alimentations latérales	165
8.2.2	Confinement des masses de déchets	165
8.2.3	Drainage et captage des lixiviats	166
8.2.3.1	Dispositifs à mettre en place	166
8.2.3.2	Dimensionnement du système de drainage et de collecte	167
8.2.4	Contrôles des eaux souterraines	172
8.2.4.1	Le réseau de contrôle des eaux souterraines	172
8.2.4.2	Programme d'analyses	172
8.3	Effets sur les usages de l'eau souterraine	173
8.3.1	Champs captants	173
8.3.2	Puits et forages de particuliers	173
9.	IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE	174
9.1	Introduction	174
9.2	Origines des bruits de l'installation	174

9.3 Niveaux sonores engendrés par l'activité	174
9.4 Valeurs des niveaux sonores	175
9.4.1 Méthodologie pour la détermination des objectifs à respecter	175
9.5 Moyens à mettre en œuvre pour minimiser les impacts sonores	176
10. IMPACT SUR L'AIR	177
10.1 Emissions de poussières	177
10.1.1 Origines et effets	177
10.1.2 Mesures à mettre en œuvre	177
10.1.3 Cas des déchets de la sous-catégorie E 4 :	178
10.2 Envols de déchets	178
10.2.1 Effets	178
10.2.2 Mesures contre les envols	179
10.2.2.1 Moyens préventifs	179
10.2.2.2 Moyens curatifs	179
10.3 Mauvaises odeurs	179
10.3.1 Origine et effets	179
10.3.2 Moyens de prévention et remèdes	180
10.4 Emanations de biogaz	181
10.4.1 Effets liés à la biodégradation des déchets	181
10.4.1.1 Origine du biogaz	181
10.4.1.2 Composition du biogaz	181
10.4.1.3 Nuisances et dangers liés à la production de biogaz	182
10.4.1.3.1 Les nuisances environnementales	182
10.4.1.3.2 Les dangers liés à la présence de méthane	182
10.4.1.4 Estimations des débits de production du biogaz	184
10.4.2 Moyens à mettre en œuvre pour maîtriser le biogaz	187
10.4.2.1 Gestion du biogaz	187
10.4.2.1.1 Confinement des déchets	187
10.4.2.1.2 Captage du biogaz	187
10.4.2.1.3 Destruction du biogaz	188
10.4.2.1.4 Qualité des rejets de la torchère	189
10.4.2.1.5 Suivi et contrôle du bon fonctionnement du réseau	189
11. DECHETS GENERES PAR L'ACTIVITE	190
11.1 Réglementation	190
11.2 Gestion des déchets	190
12. IMPACT SUR LA CIRCULATION	192
12.1 Evaluation du trafic futur	192
12.2 Effets du trafic	192
12.2.1 Accidents	192
12.2.2 Modification du flux sur le réseau routier principal	192
12.2.3 Modification du flux sur le réseau routier secondaire	193
12.2.4 Effets sur l'environnement	193

*Dossier de demande d'autorisation d'exploiter : 2^{ème} partie de l'ÉTUDE D'IMPACT :
Analyse des effets du projet et définitions des moyens pour les éviter, les limiter ou les compenser*

12.3 Mesures pour diminuer les effets du trafic des véhicules	193
13. IMPACT SUR LA SANTE	194
13.1 Objectif de l'étude	194
13.2 Préambule	194
13.3 Voies de transmission des substances polluantes à l'homme	194
13.4 Démarche	197
13.4.1 Identification des dangers	197
13.4.2 Etudes de relations "dose / réponse"	198
13.4.3 Estimation de l'exposition des populations	199
13.5 Caractérisation et gestion des risques sanitaires	199
13.6 Spécificités des Installations de Stockage de Déchets	200
13.6.1 Etat des connaissances	200
13.6.2 Evolution de la gestion des installation de stockage	200
13.6.3 Evaluation des risques de transfert de polluants	201
13.7 Substances dangereuses transmises par l'eau, le sol et les déchets	201
13.7.1 Inventaire des sources et des vecteurs de contamination	201
13.7.2 Effets potentiels	202
13.7.2.1 Effets des métaux	202
13.7.2.2 Effets des sels	203
13.7.2.3 Les organismes pathogènes	203
13.7.2.4 Infections par voie cutanée	204
13.8 Substances dangereuses transmises par l'air.	206
13.8.1 Inventaire des sources d'émissions de substances dangereuses transmises par l'air.	206
13.8.2 Analyses des effets sur la santé	206
13.8.2.1 Fiche "bruit"	207
13.8.2.1.1 Propriétés et caractéristiques	207
13.8.2.1.2 Identification du danger	207
13.8.2.1.3 Etude des relations réponses	207
13.8.2.1.4 Estimation de l'exposition des populations	207
13.8.2.1.5 Caractérisation du risque sanitaire	208
13.8.2.2 Fiche "Poussières"	208
13.8.2.2.1 Propriétés et caractéristiques	208
13.8.2.2.2 Identification du danger	208
13.8.2.2.3 Etude des relations réponses	208
13.8.2.2.4 Estimation de l'exposition des populations	208
13.8.2.2.5 Caractérisation et gestion du risque sanitaire	209
13.8.2.3 Fiche "monoxyde de carbone (CO)"	209
13.8.2.3.1 Propriétés et caractéristiques	209
13.8.2.3.2 Identification du danger	209
13.8.2.3.3 Etude des relations réponses	210
13.8.2.3.4 Estimation de l'exposition des populations	210
13.8.2.3.5 Caractérisation et gestion du risque sanitaire	210
13.8.2.4 Fiche "Dioxyde de soufre (SO ₂)"	211
13.8.2.4.1 Propriétés et caractéristiques	211
13.8.2.4.2 Identification du danger	212
13.8.2.4.3 Etude des relations réponses	212
13.8.2.4.4 Estimation de l'exposition des populations	212

Dossier de demande d'autorisation d'exploiter : 2^{ème} partie de l'ÉTUDE D'IMPACT :
Analyse des effets du projet et définitions des moyens pour les éviter, les limiter ou les compenser

13.8.2.4.5	Caractérisation et gestion du risque sanitaire	213
13.8.2.5	Fiche "acide chlorhydrique (HCl)"	213
13.8.2.5.1	Propriétés et caractéristiques	213
13.8.2.5.2	Identification du danger	213
13.8.2.5.3	Etude des relations réponses	214
13.8.2.5.4	Estimation de l'exposition des populations	214
13.8.2.5.5	Caractérisation et gestion du risque sanitaire	214
13.8.2.6	Fiche "acide fluorhydrique (HF)"	214
13.8.2.6.1	Propriétés et caractéristiques	214
13.8.2.6.2	Identification du danger	214
13.8.2.6.3	Etude des relations réponses	215
13.8.2.6.4	Estimation de l'exposition des populations	215
13.8.2.6.5	Caractérisation et gestion du risque sanitaire	215
13.8.2.7	Fiche "Hydrogène sulfure (H ₂ S)"	215
13.8.2.7.1	Propriétés et caractéristiques	215
13.8.2.7.2	Identification du danger	216
13.8.2.7.3	Etude des relations réponses	217
13.8.2.7.4	Estimation de l'exposition des populations	217
13.8.2.7.5	Caractérisation et gestion du risque sanitaire	217
13.8.3	Conclusions sur les effets des émanations gazeuses	218
14.	ANALYSES CRITIQUES DES MÉTHODES UTILISÉES	219
14.1	Choix de la méthode d'analyse des effets : démarche générale	219
14.2	Méthodes utilisées pour chacun des thèmes de l'environnement	220

Liste des cartes et des figures

Figure 17 : Profil de stabilité	130
Figure 18 : Calcul des fossés de collecte des eaux de ruissellement.....	138
Figure 19 : Calcul des volumes des bassins d'eau de ruissellement.....	141
Figure 20 : Schéma de principe des paramètres du calcul du bilan hydrique.....	146
Figure 21 : Tableau des valeurs des précipitations de 1995 à 2004 – Station de PAÏTA	148
Figure 22 : Tableau des valeurs d'évapotranspirations potentielles de 1995 à 2004 – Station de TONTOUTA	149
Figure 23 : Volumes de lixiviats produits pour l'année type 1995	154
Figure 24 : Volumes de lixiviats produits pour l'année type 1996	155
Figure 25 : Volumes de lixiviats produits pour l'année type 1997	156
Figure 26 : Volumes de lixiviats produits pour l'année 1998	157
Figure 27 : Volumes de lixiviats produits pour l'année 1998	158
Figure 28 : Volumes de lixiviats produits pour l'année 2000	159
Figure 29 : Volumes de lixiviats produits pour l'année 2001	160
Figure 30 : Volumes de lixiviats produits pour l'année 2002	161
Figure 31 : Volumes de lixiviats produits pour l'année 2003	162
Figure 32 : Volumes de lixiviats produits pour l'année 2004	163
Figure 33 :Récapitulatif de la production de lixiviats sur 10 ans.....	164
Figure 34 : Dimensionnement du drainage des alvéoles, cas de E1	169
Figure 35 : Dimensionnement du drainage des alvéoles, cas de D1	170
Figure 36 : Courbes théoriques de la production et de la qualité du biogaz.....	183
Figure 37 : Pronostic de production de biogaz pour l'ensemble du site.....	185

Figure 38 : Graphiques des courbes de production du biogaz..... 186

Figure 39 : Schéma de transmission des substances nocives à l'homme 196

1. IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN

1.1 Impact sur les activités économiques (industrie, commerces, agriculture)

1.1.1 Industrie

La création de l'Installation de Stockage de Déchets n'aura pas d'effet dépressif sur l'économie locale, mais permettra **au contraire de créer une activité industrielle supplémentaire** au niveau de la commune de PAÏTA.

La création de l'activité de traitement des déchets permettra en effet :

- des **emplois directs (6 employés)** liés à la gestion du site,
- le développement d'une activité économique liée à l'utilisation de nombreux sous-traitants (entreprises de travaux et construction, roulage...),
- le développement d'une activité commerciale qui en découle : restauration, etc...

1.1.2 Agriculture

Les parcelles concernées par le projet sont essentiellement utilisées en pâturages. Elles ne représentent qu'une petite partie des surfaces totales communales dédiées au pâturage. Il n'y aura donc pas perte économique sur l'activité agricole du site ni sur une autre activité agricole quelconque.

1.1.2.1 Effets du projet

Les risques de nuisances vis à vis de cette activité qui sont liés au voisinage de l'installation peuvent provenir des envols de déchets légers et des dégradations de la qualité de l'environnement à la suite d'une contamination des eaux ou de l'air.

Les premières habitations correspondant au « Lot Soucran » se trouvent à 500 mètres des futures zones de stockage et donc bien au-delà des distances réglementaires d'isolement (200 mètres) et de ce fait ne devraient pas subir d'impact significatif.

1.1.2.2 Mesures prises pour éviter les effets

Dans le cadre de l'étude d'impact, les moyens pour éviter les envols et la contamination des eaux et de l'air font l'objet de chapitres spécifiques qui seront développés plus loin.

On rappellera seulement ici que :

- **pour les problèmes d'envols**, les surfaces d'exploitation seront limitées à une seule alvéole ouverte avec des déchets nus, des filets de 2 mètres de hauteur seront installés tout autour de cette alvéole, et une personne sera affectée en permanence au maintien de la propreté du site et de ses environs.
- **pour éviter la dégradation des eaux**, tous les rejets seront tamponnés dans des bassins, les qualités des eaux seront contrôlées régulièrement.

- pour maintenir la qualité de l'air, le biogaz sera maîtrisé par un confinement des masses de déchets, pompé et détruit dans une station de brûlage à haute température.

1.2 Impact sur le tourisme

Les installations du futur site ne sont pas implantées dans un endroit touristique fréquenté.

Le projet est en retrait des principales routes de passage (RT1 et Savexpress) et des activités liées au tourisme.

1.3 Impact sur l'habitat

L'habitation la plus proche est située à moins de 200 m des limites du projet, cette habitation fait actuellement l'objet d'un rachat par la Province Sud. Les premières habitations du « Lot Soucran » se trouvent à 500 mètres des futures zones de stockage et donc bien au-delà des distances réglementaires d'isolement (200 mètres).

Néanmoins, pour éviter les impacts visuels vis à vis de lieux d'habitation ou d'axe routier, des mesures de mise en place ou de renforcement des masques de végétaux sont prévues. Elles sont détaillées dans le chapitre consacré à l'impact sur le paysage.

2. IMPACT SUR LE PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHITECTURAL

Il n'existe pas de site historique ou de monument sur le site ou à proximité immédiate du projet. Le monument le plus proche (Pétroglyphes de Katiramona) est situé à plus de 3 kilomètres. La tombe de James Paddon, bien que non classée, se place à 1200 m du site.

Toutefois, si des traces d'activités ou de fréquentations anciennes étaient mises à jour lors des travaux de terrassement, des fouilles de sauvetage seraient effectuées en concertation la Direction des Affaires Culturelles de la Province Sud afin de lever ces traces et récolter les "mobiliers" en vue de leur étude et de leur préservation éventuelle.

3. IMPACT SUR LES SERVITUDES

3.1 Documents d'urbanisme

La commune de PAÏTA ne dispose pas de Plan d'Urbanisme Directeur (P.U.D.) ou d'autres documents d'urbanisme.

Compte tenu de la nature de l'activité projetée et de l'absence de groupe d'habitations dans la bande des 200 mètres, le projet n'aura pas d'incidence sur la partie urbanisée de la commune.

3.2 Isolement de l'installation

Comme nous l'avons déjà vu, toutes les habitations sont implantées majoritairement à plus de 500 mètres (une seule habitation à moins de 200 mètres, mais en cours d'acquisition par la Province Sud).

En ce qui concerne la **bande réglementaire d'isolement de 200 mètres** sur tout le pourtour du site pour éviter toute activité incompatible avec une Installation de Stockage de Déchets, une convention sera signée avec les propriétaires des terrains pour préciser et préserver ces servitudes.

Le critère réglementaire d'isolement (bande des 200 mètres) vis à vis du voisinage est donc bien respecté.

3.3 Impacts sur la fréquentation du site

3.3.1 Chemins de randonnées

Le projet n'empiète pas sur les itinéraires existants, aucun sentier n'ayant été répertorié dans le secteur.

3.3.2 Chasse et pêche

Le droit de chasse sur les parcelles du projet appartient au propriétaire des terrains.

Il s'agit donc d'un élément lié à la maîtrise du foncier qui est pris en compte avec lui dans le cadre du projet de création de l'I.S.D.

En ce qui concerne la pêche, il n'y a pas de cours d'eau pérenne sur le site. Seuls des fossés drainent le site. L'exutoire actuel du site alimente temporairement la baie de Port Laguerre. Ce même fossé sera utilisé dans le cadre des rejets d'une partie des eaux de ruissellement après décantation. Une deuxième partie des rejets d'eau de ruissellement se fera vers la baie de Gadji dont l'alimentation vient de ruisseaux non pérennes et plus lointainement de la Dumbéa.

Ces rejets d'eau ne se feront qu'après contrôle et vérification de la conformité aux seuils de rejets fixés par l'autorisation.

3.4 Impacts sur les autres servitudes

3.4.1 Réseaux filaires

Il n'existe pas de réseau filaire ou enterré sur le site retenu (cf. première partie de l'étude d'impact). Seule un ligne moyenne tension de 33 KV surplombe le site en sa limite Nord, le long du CR7. Cette zone du projet n'accueille aucune infrastructure et de ce fait il y a absence d'impact.

3.4.2 Impact sur l'aéroport de Tontouta et l'aérodrome de Magenta

L'aéroport de Tontouta se trouve à 24 kilomètres du projet.

3.4.2.1 Servitude de hauteur

En premier lieu les terrains avoisinants (notamment ceux dans l'axe des pistes) sont soumis à des servitudes de hauteur. Compte tenu de la distance à l'aéroport de Tontouta (24 km) et de la présence de hauts reliefs (col de la Pirogue, 331 m NGNC, mont Kwi, 441 NGNC) et de la cote du sommet du projet (82 m NGNC), le projet n'est pas soumis à servitude altimétrique.

Il en est de même pour l'aérodrome de Magenta (à 15 km) avec les reliefs de la ville de Nouméa à 167 NGNC. De plus, le projet n'est pas placé dans l'axe de la piste.

3.4.2.2 Péril aviaire

La présence de déchets, pouvant servir de nourriture aux oiseaux opportunistes, peut provoquer la prolifération d'oiseaux qui vont venir s'alimenter et le soir migrer vers les lieux dortoirs ou de nichage. Le survol des aéroports par les oiseaux est un danger potentiel pour la sécurité des aéronefs (accidents principalement dus aux percussions, à l'entrée dans un réacteur).

Cependant, compte tenu de la distance entre le projet et les deux aéroports (aérodrome pour Magenta), ce risque peut être qualifié de nul, ceci d'autant plus que le secteur autour du projet, relativement préservé d'une forte urbanisation garde de nombreux lieux d'accueil pour les oiseaux.

Sur le site actuel de Ducos, il n'a jamais été observé de grosses colonies, seuls quelques oiseaux fréquentent le site.

Néanmoins les mesures prises comme l'exploitation sur une surface réduite, la mise en place de couvertures provisoires sur les zones en attente d'exploitation, la mise en place de la couverture définitive immédiatement en fin d'exploitation font que l'attrait pour les oiseaux est considérablement réduit, ce qui minimise le risque de prolifération.

4. IMPACT SUR LE PAYSAGE ET LA MORPHOLOGIE

4.1 Impact visuel

4.1.1 Les écrans naturels actuels

L'environnement paysager décrit dans l'état initial du site a mis en évidence la présence sur le site et sur ses abords immédiats :

- d'une géomorphologie de type vallonné,
- d'une végétation constituant partiellement des écrans visuels plus ou moins continus (petits boisements).

Ces deux aspects contribuent à l'isolement relatif du site que ce soit pour des visions rapprochées ou éloignées.

Cependant, la visibilité des parcelles est possible depuis plusieurs lieux vécus (le Lotissement de SAVANNAH, le « Lot Soucran ») et de lieux de passage (essentiellement la Savexpress et le CR7).

4.1.2 Effets de relief du tumulus de déchets

Le projet prévoit la création d'un tumulus délimité par une pente à 29% et de trois digues superposées fermant la vallée dont la hauteur globale se situera à 15 mètres par rapport au sol.

Le sommet sera légèrement bombé avec des pentes faibles (de l'ordre de 5 %) et les points culminants seront ainsi situés à 20 mètres au-dessus du terrain naturel actuel au niveau des collines fermant le site..

Ces élévations de terrains se feront de manière progressive avec un étalement dans le temps sur environ 30 ans.

Les reliefs artificiels sont inscrits dans un contexte d'une morphologie vallonnée, ce qui permet de raccorder les formes du projet à la morphologie du secteur.

4.1.3 Effets du projet

Compte tenu des modalités d'exploitation projetées, les principaux effets sur le paysage peuvent être liés :

- Aux opérations d'aménagement des casiers, en particulier :

- le défrichement et le décapage de la terre végétale sur l'emprise de la tranche à exploiter (phase limitée dans le temps et répétée à l'issue de l'achèvement d'une tranche). Du fait de la configuration du site en forme de cirque, l'effet sera temporaire

et limité à la portion de CR7 au passage devant l'entrée du site. Depuis les autres secteurs, ces travaux sont masqués par les collines ceinturant le projet.

- Construction des digues de base. Comme précédemment, ici encore l'effet ne se fera que depuis le CR7 au niveau de l'entrée, les collines ceinturant le projet fermant la vue depuis les autres lieux.

- Aux opérations résultantes de la mise en place des équipements nécessaires à la bonne marche de l'exploitation :

Ce sont les voiries, les bâtiments, les plates-formes techniques, les bassins et les réseaux de collecte des eaux et du biogaz.

Tout ce qui concerne la plate-forme technique se place en visibilité du CR7 (à son passage devant l'entrée, donc sur une courte distance, 170 m), l'impact sera donc limité.

Par contre, les travaux de mise en place des réseaux définitifs de collecte du biogaz (par opposition aux réseaux provisoires dont la mise en place se fait en cours d'exploitation) se faisant en phase finale, seront visibles de nombreux lieux (habités comme Savannah, les habitations bordant le CR7) puisque dépassant la cote des collines existantes. Cependant l'impact sera limité aux périodes de phases de travaux.

- Aux opérations d'exploitation commerciale des tranches :

Elles correspondent aux phases de comblement des alvéoles d'exploitation avec des déchets.

Ici deux cas se présentent :

• Du fond à la cote des collines fermant le site :

- Vues depuis le Sud : les collines qui ferment le site au Sud culminent aux cotes 30-47 NGNC, de ce fait tant que l'exploitation n'aura pas dépassé ce niveau, l'impact visuel (aussi bien depuis les lieux habités - Savannah que de passage - Savexpress) sera nul.
- Vues depuis le Nord : les collines qui ferment le site au Nord culminent aux cotes 60-62 NGNC, de ce fait tant que l'exploitation n'aura pas dépassé ce niveau, l'impact visuel (aussi bien depuis les lieux habités – habitations le long du CR7 que de passage - Savexpress) sera nul.
- Depuis le CR7 à l'entrée du site : La visibilité de l'exploitation sera forte et il a tout lieu de prévoir un aménagement le long de la voie (masque végétal). Cependant du fait de la présence de la ligne moyenne tension, on veillera à ce que ce masque végétal soit de faible hauteur.

• De la côte des collines ceinturant le site à la cote finale :

- Vues depuis le Sud : en fin d'exploitation le sommet du stockage atteint la cote 84 NGNC, soit environ 40 m au dessus des collines Sud. De ce fait le dôme devient visible depuis le lotissement de Savannah et de quelques point de la Savexpress. L'impact visuel est cependant minimisé du fait de la géomorphologie même du secteur, les collines

marquant fortement le paysage et la forme du dôme se raccordant à celles-ci.

- En ce qui concerne l'impact paysager depuis le Nord (Savexpress, habitations le long du CR7) le dôme dépasse d'environ 20 mètres les collines qui ferment le site côté Nord, le raccordement aux reliefs se faisant par des pentes voisines à celles des pentes naturelles. Ici encore l'impact visuel est minimisé du fait de la géomorphologie du secteur, les collines marquant fortement le paysage (la vue est aussi attirée par le Mont Maa) et la forme du dôme se raccordant à celles-ci.
- Depuis le CR7 à l'entrée du site : Les deux digues de base ainsi que le dôme seront visibles depuis la route, comme pour la mise en place des aménagements, il faut prévoir des plantations en bordure de route.

Dans les trois cas, l'effet sera limité aux phases d'exploitation (notamment une fois passé la côte des collines), le réaménagement qui sera mis en place devant intégrer le site dans son milieu.

Sur le site même, l'impact paysager résultera principalement de la modification de l'occupation des sols et la transformation de sa topographie pour les besoins du projet.

La mise en œuvre de mesures d'aménagement paysager dès le démarrage du chantier ainsi qu'un phasage approprié de l'exploitation seront établis pour éviter ou limiter un éventuel impact visuel.

4.2 Principes d'aménagement pour limiter les effets

Les mesures d'insertion paysagère à prendre en compte pour minimiser l'impact visuel reposent sur :

- une gestion des espaces et des emprises,
- une intégration des reliefs en jouant sur les formes et,
- un plan de réaménagement paysager.

4.2.1 Gestion des espaces

Le planning d'exploitation a été conçu pour que l'exploitation débute par le casier le moins exposé (celui le plus au Sud-Ouest).

4.2.2 Intégration des reliefs

Les profils et les courbes du tumulus ont été dessinées pour qu'elles se raccordent aux reliefs existants et ainsi donner au site réaménagé la forme d'une grande colline comme il en existe dans le secteur. Les pentes du dôme ainsi constitué sont identiques à celles de collines actuelles.

4.2.3 Réaménagement paysager

Les principales orientations des principes de ce réaménagement sont :

- **La protection des quelques boisements déjà présents sur les abords du site** en assurant leur pérennité par un entretien,
- **Le renforcement/création de boisement** avec de nouvelles plantations avant et pendant les travaux d'aménagement,
- **Un reverdissement des tumulus à mesure de la fermeture des casiers** en évitant les espèces "exotiques" et en privilégiant une revégétalisation naturelle avec des espèces autochtones, comme les graminées de la savane.

Certaines de ces dispositions qui visent à limiter les visions du site devront être mises en œuvre dès le début des travaux afin de minimiser les impacts en phase de chantier et d'initier rapidement la végétalisation.

4.2.4 Description du projet de réaménagement

4.2.4.1 Le tumulus

Sur le tumulus, la végétalisation sera effectuée au fur et à mesure de l'exploitation; c'est à dire dès la fin de l'exploitation d'un casier et de la mise en place de la couche de confinement finale.

L'horizon de terre végétale sera réalisé à partir des stocks qui auront été préservés lors du décapage initial des surfaces.

L'objectif est de reconstituer en premier lieu une prairie de type naturel à partir des espèces existantes.

Cette base de couverture végétale sera rapidement complétée par les semis spontanés avec des variations de dominantes ou d'espèces qui se feront naturellement.

4.2.4.2 L'entrée

Pour valoriser la zone des infrastructures de l'entrée, il est prévu des plantations pour masquer les visions et embellir la zone.

La visibilité étant forte à partir du CR 7, une plantation type haie épaisse sera mise en place et ce dès le début des travaux d'aménagement.

4.2.4.3 La zone technique

La zone technique sera conservée même après la période d'exploitation commerciale pour assurer le fonctionnement des dispositifs de traitement des effluents.

Cet espace sera simplement masqué par des plantations le long du CR7 qui seront conservées.

4.2.4.4 Aménagements annexes

Il s'agit de mettre en place de la végétation sur les espaces libres sur le pourtour du site et notamment au niveau des bassins de décantation des eaux de ruissellement.

Enfin, dans le cadre des mesures compensatoires, ces bassins de décantation seront aménagés de sorte à créer des mares ou retenues collinaires.

4.3 Conclusions

Le relief du projet reste en accord avec la morphologie naturelle des environs.

La création ou le renforcement des masques de végétaux sur les parties les plus ouvertes vers les axes de perceptions visuelles doivent permettre de d'intégrer l'exploitation dans le paysage environnant.

En ce qui concerne la végétalisation, l'intégration doit être basée sur l'utilisation d'espèces autochtones qui ne perturbent pas l'équilibre écologique du milieu et dont les teintes et les textures restent dans le ton du paysage existant.

5. IMPACT SUR L'ECOLOGIE

5.1 Introduction

Il s'agit d'estimer en quoi le projet envisagé va concrètement modifier les conditions écologiques des milieux évalués préalablement.

Autrement dit, on va s'attacher ici à l'évaluation de la sensibilité des milieux et des impacts possibles du projet sur ces milieux.

Ceci conduit finalement à proposer différentes mesures visant à réduire, supprimer ou compenser les éventuels effets négatifs des aménagements sur les milieux naturels.

Suivant les possibilités laissées par le projet, quatre niveaux de mesures peuvent être préconisés :

- des **mesures de préservation d'éléments** de valeur écologique notable,
- des **mesures de réduction des impacts** globaux ou ponctuels,
- des **mesures de compensation écologique sur le site lui-même** ou aux abords,
- et des **mesures de compensation écologique sur un site de substitution**, lorsque ces dernières sont impossibles à réaliser sur le site après exploitation.

Les impacts générés par l'exploitation d'une Installation de Stockage de Déchets peuvent être distingués :

- selon qu'ils agissent sur le site même ou aux abords du site.
- ou selon qu'ils agissent pendant la phase d'exploitation ou après réaménagement (les impacts passent évidemment par un paroxysme lors des opérations d'exploitation, puis se réduisent pour partie après le réaménagement du site).

5.2 Impacts sur les facteurs écologiques du milieu

Le couvert végétal et, par voie de conséquences, les communautés animales, sont conditionnés par un certain nombre de facteurs écologiques :

- nature du sol,
- alimentation en eau,
- pente,
- exposition, etc...

L'exploitation d'une Installation de Stockage des Déchets engendre des conséquences sur ces paramètres, tant sur le site lui-même qu'à sa périphérie.

5.2.1 Modification de la topographie

Des modifications topographiques importantes peuvent avoir des conséquences sur les milieux naturels du site en influant sur les facteurs suivants :

- modification des pentes,
- modification des écoulements superficiels,
- et modification de l'exposition.

En fin d'exploitation, il restera une butte dont le sommet se situera à +20 mètres par rapport au terrain naturel actuel. Les pentes des versants seront variables, de l'ordre de 5 % au niveau du tumulus et avoisineront les 29% au niveau des flancs.

Dans le cas présent, ces modifications topographiques vont modifier la répartition des formations végétales, des espèces végétales et animales.

Sur le principe, ces transformations engendreront une modification des formations végétales initialement présentes sur le site.

Des formations sur sol plus sec s'y développeront à condition que le sol reconstitué offre les caractéristiques requises (voir ci-dessous).

5.2.2 Modifications de la nature du sol et du substrat

A priori, les effets sur le sol qui recouvrira les déchets peuvent être très importants et sont de deux ordres :

- l'apport de déchets peut entraîner un enrichissement excessif du sol en substances toxiques et nutritives et peut donc entraîner une eutrophisation des terrains (cet effet entraîne généralement un appauvrissement et une banalisation des écosystèmes).

- un apport de matériaux extérieurs (argileux, siliceux..., eutrophisés ou non) entraîne de nouvelles conditions édaphiques. Il y a alors modification du substrat qui peut ne plus être favorable à une recolonisation végétale par les espèces du site.

Dans ces conditions, la nature du sous-sol serait alors radicalement modifiée par l'apport des déchets.

Cependant, l'impact sur le sol superficiel sera réduit compte tenu des précautions prévues lors de l'aménagement final :

- Les déchets seront recouverts par plusieurs couches de matériaux qui les isoleront du sol reconstitué qui servira de support à la végétation et empêcheront son eutrophisation.

- La couverture finale qui sera mise en place à mesure de la fin de remplissage des alvéole sera constituée de bas en haut (cf. **FIGURE 13** du volume 2 consacré à la description du projet) par :

- **une couche drainante** participant à la collecte et au captage du biogaz,

- **un écran imperméable** qui sera réalisé avec des matériaux naturels argileux remaniés et compactés, ou tout dispositif équivalent assurant la même

efficacité. Compte tenu de ses caractéristiques (compacité...), cette couche sera pas ou peu favorable au développement des racines des végétaux,

- une couche drainante de quelques centimètres d'épaisseur limitant les infiltrations d'eaux météoriques vers les niveaux inférieurs,

- un sol superficiel proprement dit qui sera constitué de matériaux provenant du site : il s'agira pour l'essentiel des terres de découverte du site qui auront fait l'objet d'un décapage sélectif avant d'être étalées en surface sur une épaisseur comprise entre 20 et 30 cm.

Afin de réduire les risques de pollution, il importe de limiter au maximum les apports de terre végétale en provenance de l'extérieur.

A cet effet un soin particulier sera pris lors du décapage de manière à récupérer l'horizon superficiel qui sera conservé pour la mise en place de la couverture finale.

Dans la mesure où ces précautions sont appliquées, les caractéristiques du sol reconstitué resteront compatibles avec la renaturation du site après aménagement.

Le projet a été construit dans ce sens. Il s'agit de minimiser les apports extérieurs de matériaux en bâtiissant un projet avec un équilibre de la balance des matériaux.

5.2.3 Modifications hydrologiques

Les formations végétales du site sont directement dépendantes du gradient hydrique du sol qui est lié aux écoulements de surface.

Si des modifications hydrologiques venaient à se produire, elles auraient une influence sur les habitats naturels du site ou de ses abords immédiats (en aval).

L'étanchéification des casiers perturbera localement l'écoulement de la nappe mais les impacts écologiques seront faibles en raison :

- du maintien des écoulements de surface par les réseaux de fossés préexistants,
- de l'absence d'espace d'intérêt écologique sensible aux perturbations hydrauliques en aval des casiers.

En conclusion, les modifications des conditions hydrauliques auront une faible influence sur le fonctionnement écologique des zones périphériques compte tenu de la localisation des installations.

5.3 Impacts sur la végétation

Sur l'emprise du projet, on peut définir deux catégories d'impacts possibles :

- **Les impacts liés à l'exploitation du site :**

- suppression des formations végétales existantes,
- disparition d'espèces végétales rares ou peu fréquentes,
- banalisation et / ou appauvrissement du cortège floristique suite à l'eutrophisation des sols et à la diffusion de biogaz,

- **Les impacts liés au réaménagement :**

- introduction d'espèces "exotiques" lors du réaménagement.

5.3.1 Impacts sur les formations végétales

A priori, l'effet sur les zones d'exploitation est maximal puisqu'il s'agit d'enlever totalement la végétation et le sol sur lequel elle se développe.

Cela se traduit pour les végétaux, par leur disparition pure et simple, et pour les animaux par la suppression de leur habitat.

Toutefois, l'impact dépend de l'intérêt botanique et phytoécologique des terrains destinés à être exploités.

Le tableau présenté ci-après indique le niveau d'impact subi par les formations végétales identifiées précédemment.

Trois niveaux d'impact ont été définis :

- 1 : Destruction totale de l'espace concerné, sol compris (emprise des zones occupées par les zones de stockage des déchets et les équipements annexes).
- 2 : Impact modéré (travaux limités à des passages d'engin, risque réduit d'eutrophisation ou de perturbation).
- 3 : Impact négligeable à nul (pas d'intervention).

Pour chaque formation, on a ainsi évalué dans quelle proportion les espaces concernés subiront chaque niveau d'impact (en pourcentage de la superficie des terrains étudiés) :

Formations végétales	Valeur écologique globale	1	2	3	Remarques
Végétation de la savane à niaoulis	Faible	90 %	10%	0 %	La totalité de l'emprise du projet se place dans la savane.
Végétation des Creeks	Faible à moyenne			100 %	Ces zones se placent toutes à l'extérieur du projet, la plus proche à 700 m, elle ne sera pas touchée.
Végétation de la mangrove	Forte			100 %	Cette formation se place hors du périmètre du projet
Végétation de prairie pâturée	faible			100 %	Ces zones se placent toutes à l'extérieur du projet, elle ne seront pas touchées.

Au regard de cette méthode d'évaluation des impacts sur les espèces végétales inventoriées sur le site, on peut retenir que les formations végétales, au droit du projet, de valeur écologiques faibles seront détruites par le projet.

5.3.2 Impacts sur la végétation de l'eutrophisation des sols et de l'émission de biogaz

L'exploitation d'une Installation de Stockage de Déchets peut entraîner une eutrophisation des sols et favoriser l'expansion de formations végétales rudérales, particulièrement pauvres floristiquement (friches nitrophiles...) et de certaines espèces envahissantes.

Par ailleurs, l'émission de biogaz peut entraîner des phénomènes d'asphyxie des tissus racinaires et générer des dégâts à la végétation se développant en surface.

Ces impacts seront très atténués en raison du mode de gestion adopté pour ce projet (collecte du biogaz, recouvrement des déchets ce qui évite les envols...). De plus, compte tenu des précautions prises pour la couverture finale du site, les risques de pollution et d'eutrophisation seront limités.

5.3.3 Impacts lors du réaménagement : introduction d'espèces "exotiques"

Les impacts résiduels des travaux de réaménagement sont difficiles à évaluer à l'avance. Ils dépendent de la valeur écologique finale comparée à la valeur écologique initiale.

Cela dit, un impact négatif classique consiste à planter de préférence un petit nombre de végétaux ornementaux (souvent des cultivars d'espèces exotiques), générant une banalisation et une artificialisation végétales et paysagères.

Pour éviter cette artificialisation, on choisira des espèces indigènes adaptées aux conditions écologiques du site et de préférence déjà présentes dans le secteur.

5.3.4 Compatibilité entre le développement des réseaux racinaires et l'étanchéité de la couverture finale

Une mention spéciale doit être faite au problème du risque de perforation de la couverture étanche supérieure par le réseau racinaire des ligneux.

La recherche scientifique sur la profondeur et la puissance des réseaux racinaires ne permet pas de disposer de données précises sur le comportement des arbres adultes par rapport aux contraintes d'étanchéité des Installations de Stockage des Déchets, puisque aucun boisement âgé n'existe sur ce type de sites pour le moment.

On ne peut donc que recommander les précautions suivantes :

- Les plantations d'arbres au-dessus des déchets devront être évitées et l'on se contentera d'une végétation herbacée ou arbustive (dont les réseaux racinaires sont nettement moins puissants).
- Il semble indispensable de prévoir un suivi strict du site après réaménagement afin de surveiller le comportement des arbustes par rapport aux contraintes d'étanchéité et surtout interdire le maintien d'arbres dont l'implantation spontanée est inévitable.
- Le suivi consistera en un passage régulier (une fréquence de 5 ans semble suffisante) visant l'élimination de tous les individus prenant un certain développement.

Ces recommandations demanderont bien sûr à être précisées lorsque l'on disposera de données concrètes sur ce problème.

Il est possible par exemple que certaines essences à enracinement superficiel puissent être maintenues ou que la contrainte d'étanchéité des Installations de Stockage des Déchets puisse être assouplie en fonction de leur âge ou du type de déchets enfouis.

5.4 Impacts sur la Faune

Tout comme la végétation, la faune subira les impacts du projet avec la suppression des milieux naturels qu'ils utilisent soit en permanence, soit dans une phase précise du cycle biologique (reproduction, recherche alimentaire).

5.4.1 Suppression des milieux et impacts sur les espèces peu fréquentes

C'est surtout la savane à niaoulis qui va être touchée par le projet.

Comme vu dans le volume état initial, la faune inféodée à ces milieux est faible et très faiblement diversifiée.

Par conséquent, l'impact du projet sur la faune sera très limité.

5.4.2 Impacts liés à l'exploitation

Classiquement, les Installations de Stockage de Déchets en exploitation sont à l'origine de deux effets écologiques :

- le premier est une possible prolifération des oiseaux opportunistes omnivores ainsi que d'espèces diverses : rongeurs, insectes...
- le second est potentiel : il s'agit de l'effet des éventuels traitements anti-rongeurs souvent utilisés à titre préventif. Ceux-ci peuvent être soit à base d'anticoagulants et générer des risques de mortalité pour des espèces sauvages ne posant pas de problème, soit à base de substances toxiques susceptibles de générer non seulement ces problèmes de mortalité directe mais aussi une contamination des chaînes alimentaires (rapaces, carnivores...).

Pour éviter ces problèmes, il est souhaitable d'utiliser des produits qui, par leur conditionnement et leur distribution, attirent plus spécifiquement les petits rongeurs proliférants et qui ne génèrent pas de risques de contamination des chaînes alimentaires (sur ce plan, les anticoagulants sont moins toxiques que d'autres produits).

5.5 Impacts sur les milieux périphériques

L'aménagement et l'exploitation de l'Installation de Stockage de Déchets peuvent engendrer un certain nombre d'impacts sur les milieux périphériques :

- en limitant les déplacements de la faune des espaces voisins qui utilisent le site comme zone de recherche alimentaire ou voie de passage,
- en provoquant une dégradation des espaces périphériques.

Rappelons que la zone du projet est située hors de tout espace naturel remarquable et présente donc une très faible sensibilité écologique.

5.5.1 Perturbations périphériques

Les travaux d'exploitation de l'Installation sont susceptibles d'engendrer un certain nombre de perturbations spécifiques telles que :

- les émissions de poussières,
- les nuisances sonores,
- les dégâts à la végétation devant rester en place,
- des dérangements de la faune,
- des perturbations hydrauliques...

L'exploitant prendra soin de limiter au maximum ces impacts de façon à préserver les zones périphériques même si elle ne présentent pas d'intérêt écologique remarquable.

De façon générale, il faudra limiter l'emprise des travaux au strict minimum nécessaire pour l'aménagement et le fonctionnement de l'Installation.

Dans ce contexte, quelques mesures d'accompagnement seront nécessaires afin de faciliter l'insertion écologique du projet (participation à la gestion d'espaces naturels périphériques, réalisation d'aménagements écologiques ponctuels).

5.6 Bilan sur les impacts écologiques et les mesures proposées

5.6.1 Mesures liées au contexte écologique du projet

IMPACTS POTENTIELS	MESURES PRÉCONISÉES
Consommation et artificialisation d'espaces au sein d'un secteur à sensibilité faible	Contribution de l'exploitant à la préservation et la gestion des espaces situés aux abords du projet Création de mares afin d'apporter une plus value écologique aux espaces tampons

5.6.2 Mesures à mettre en œuvre préalablement aux travaux

IMPACTS POTENTIELS	MESURES PRÉCONISÉES	JUSTIFICATIONS DES MESURES
Destruction de formations végétales	Aménagement et gestion des espaces tampons situés entre le Centre de stockage et la savane environnante	Restitution du milieu d'origine (savane), conservation de l'aspect paysager.
Perturbations hydrauliques	Préservation des écoulements des surfaces en maintenant le fossé existant et en créant un réseau de fossés internes	Préserver le fonctionnement hydraulique du fossé situé en aval du site par le biais de bassins de régulation
Pollution des eaux de surface	Etanchéification maximale des casiers	Protéger la qualité des eaux superficielles et souterraines, limiter les impacts sur les milieux périphériques

5.6.3 Mesures liées à l'exploitation de l'installation de stockage de déchets

IMPACTS POTENTIELS	MESURES PRÉCONISÉES	JUSTIFICATIONS DES MESURES
Risques de pollution du sol et des eaux de surface	Collecte et traitement des lixiviats. Collecte et traitement des eaux de ruissellement Collecte et traitement du biogaz.	Protéger la qualité des eaux superficielles et souterraines. Limiter les impacts sur les milieux périphériques. Eviter les atteintes potentielles à la végétation sur le site et aux abords.
Atteintes à l'étanchéité de l'installation de stockage des déchets	Surveillance de l'étanchéité après réaménagement et suivi de l'implantation des arbres.	Maintenir l'étanchéité des installations.
Risques d'atteintes à la faune	Utilisation de produits anti-rongeurs non toxiques pour la chaîne alimentaire...	Eviter la destruction des nichées (pour les oiseaux reproducteurs) Protection des prédateurs (mammifères, rapaces, reptiles...).
Nuisances diverses (émission de poussières, bruit, dégâts à la végétation riveraine...)	L'exploitant devra mettre en oeuvre les précautions d'usage pour éviter ou limiter au maximum ces nuisances (surveillance, dispositifs adaptés...)	Limitation des impacts indirects.

5.8 Orientations écologiques du projet d'aménagement

5.8.1 Objectifs

Si le réaménagement et l'exploitation sont bien conduits, l'impact de l'implantation de l'Installation sur les milieux naturels sera réduit.

Les aménagements et les mesures décrites ci-après permettront de restituer au site une certaine valeur écologique après exploitation.

Ces mesures ont été définies et élaborées par les écologistes qui ont étudié le site et ses environs.

Les orientations du réaménagement concerneront principalement :

- la création de mares supplémentaires,*
- la végétalisation du stockage en pâturage extensif ou savane,*
- la plantation d'arbres et arbustes en périphérie du site.*

5.8.2 Définition du schéma de réaménagement général

L'objectif est de cicatriser le site en recréant des formations végétales proches de celles présentes dans le secteur et d'obtenir si possible une plus value écologique en réalisant des aménagements appropriés.

5.8.2.1 Zones concernées

Les mesures concerneront les espaces complètement réaménagés dans l'emprise des installations.

Les espaces périphériques pourront faire l'objet de mesures de compensation en améliorant leur potentiel écologique (gestion légère des formations herbacées par fauchage, création de mares).

5.8.2.2 Principes du réaménagement

Le programme d'aménagement du site se déroulera en deux phases :

- Une première phase qui aura lieu lors du démarrage de l'exploitation.

- Les terrains aménagés feront l'objet d'un décapage sélectif,
- Des bassins de stockage pour les lixiviats et de décantation pour recueillir les eaux de ruissellement seront réalisés.

- La seconde phase correspondra au réaménagement du site proprement dit.

Cette phase concerne essentiellement le réaménagement de la colline résultant du stockage des déchets.

5.8.3 Crédit et entretien des formations végétales

Concernant le dôme (casiers de stockage), il semble qu'il sera plus difficile d'obtenir des résultats intéressants d'un point de vue écologique en raison des conditions stationnelles peu favorables.

La valorisation la plus efficace passe par la constitution d'une formation de pâturage extensif, type graminée de savane.

5.8.3.1 Pâturage ou savane

Cette formation végétale pourra se développer sur le dôme de la zone de stockage de déchets qui sera réalisé.

La couche de terre végétale qui sera mise en place sur le complexe multicouche de la couverture finale proviendra des stocks de ce **matériau issu du décapage sélectif des horizons supérieurs du sol présent sur le site**.

Un semis d'espèces adaptée à ces conditions stationnelles sera effectué de façon à stabiliser le sol et à lutter contre les plantes envahissantes indésirables.

Une recolonisation spontanée par une végétation spécialisée, adaptée à ce type de substrat s'opérera par la suite.

5.9 Conclusions

Les impacts du projet s'exprimeront directement sur des **zones présentant un intérêt écologique globalement faible**.

Aucune **formation végétale remarquable n'est concernée** par le projet.

L'impact sur la faune sera également modéré compte tenu des faibles enjeux faunistiques relatifs aux zones visées directement par le projet.

Un certain nombre de mesures permettra d'en limiter les effets (étanchéification de la zone de stockage, maintien des écoulements superficiels, limitation de l'emprise des travaux au strict nécessaire...).

6. IMPACT SUR LA STABILITE DU SITE

6.1 Stabilité de l'ouvrage

6.1.1 Effets sur la stabilité de l'ouvrage

Les déchets sont stockés dans des alvéoles à l'intérieur d'un casier qui est délimité par des digues ou des flancs étanchés.

Les digues ou flancs servent :

- de support au complexe d'étanchéité drainage qui évite toute fuite de lixiviats vers l'extérieur mais aussi,
- de buttée pour retenir les masses de déchets.

Ces ouvrages doivent donc être conçus pour éviter tout désordre et notamment ceux liés à des phénomènes de glissement sous la contrainte de la poussée des déchets et de la couverture finale lorsque l'exploitation sera terminée.

6.1.2 Modalités de construction des digues Est

6.1.2.1 Profils des ouvrages

Le principe de construction est basé sur la réalisation de trois digues superposées 5 mètres de hauteur dont la première est ancrée dans les matériaux d'altération qui sert :

- de support au complexe d'étanchéité drainage,
- mais aussi d'embase à la couverture qui sera montée à mesure du remplissage (cf. FIGURE 8 du volume 2 consacré à la description du projet).

Le profil de chaque digue est basé sur une pente extérieure de 2 H / 1 V, une pente interne de 3 H / 2 V et une largeur de crête de 4 mètres.

Pour la couverture, le profil retenu est basé sur des pentes externes de 25 à 29%. Les déchets seront compactés suivant cette pente sur laquelle la couverture finale sera réalisée.

Compte tenu de la topographie générale du site, seule la partie basse sera fermée par trois digues superposées totalisant une hauteur de 15 mètres (comptés au plus haut) par rapport au terrain naturel, tout le reste de la partie basse du stockage s'appuyant sur les reliefs existants, ensuite la couverture se présente sous la forme d'un dôme de pente générale 25-29 % avant d'arriver au dôme final de pente plus modeste, 5%.

6.1.2.2 Hypothèses des calculs de stabilité des ouvrages

6.1.2.2.1 Caractéristiques des matériaux du substratum

Il s'agit ici de la partie roche altérée fracturée sur laquelle vont reposer les digues, la partie argile plastique ayant été purgée.

- Densité : $\gamma = 22 \text{ kN / m}^3$
- Cohésion : $C' = 5 \text{ kPa}$
- Angle de frottement : $\phi = 40^\circ$

6.1.2.2.2 Caractéristiques des matériaux constitutifs des digues

Pour les argiles graveleuses et roche altérée du site, extraites et compactées, les paramètres retenus (à long terme) sont les suivants :

- Densité : $\gamma = 21 \text{ kN / m}^3$
- Cohésion : $C' = 5 \text{ kPa}$
- Angle de frottement : $\phi = 35^\circ$

6.1.2.2.3 Caractéristiques des déchets

Les paramètres relatifs à la caractérisation des déchets et qui sont nécessaires à un calcul de stabilité au glissement sont :

- La cohésion à court terme (non drainée) : C_u et à long terme (drainée) C' ,
- L'angle de frottement à court et long terme ϕ et ϕ' et,
- Le poids volumique des déchets : γ .

Les valeurs ont été choisies en fonction des données bibliographiques mentionnées ci-dessous :

- Report of the ISSMFE technical committee TC5 on environment geotechnics (Bochum septembre 1997),
- Mémoire de D.E.A. de C. Maisonneuve (IRIGM 1995) et,
- D'études antérieures.

- Densité :

La densité dépend de la composition des déchets (paramètre intrinsèque), du degré de compactage, du ratio de terre mélangée et du stade de décomposition de la matière organique.

La densité des déchets bruts (sans compactage) est comprise entre 1,5 et 5 kN/m^3 , avec un compactage léger, elle peut varier de 3 à 6,5 kN/m^3 et atteindre 10 à 12 kN/m^3 sous l'effet d'un compactage sévère.

Elle peut, par ailleurs, être plus élevée si de la terre est mélangée aux déchets et augmenter de façon notable en profondeur au cours du temps du fait de la

compression par les horizons supérieurs et de la consolidation de la masse de déchets à la suite des phénomènes de biodégradation.

- **Angle de frottement :**

L'angle de frottement dans la littérature varie entre 10 et 53°.

- **Cohésion :**

En ce qui concerne la cohésion, les valeurs s'étendent entre 0 et 67 kPa.

Pour ces deux dernières caractéristiques, les paramètres sont déterminés "à la rupture". Cependant, dans les déchets, des conditions de ruptures stricto-sensus ne sont pas mises en évidence lors des essais, mais on observe généralement de grandes déformations.

Par simplification, on peut considérer que des déformations supérieures à 20 % correspondent fictivement à une amorce de rupture.

Les déchets ménagers sont des matériaux composites constitués d'une matrice qui possède un comportement frottant et les matériaux fibreux tels que les plastiques, les textiles, les papiers et les bois agissent comme des renforcements et augmentent ainsi la cohésion.

C'est donc pour ces raisons que les paramètres suivants ont été retenus pour les déchets:

- **Poids volumique :** $\gamma = 10 \text{ kN} / \text{m}^3$

- **Angle de frottement :** $\varphi_u = 20^\circ$ à court terme et à long terme $\varphi' = 20^\circ$ évoluant vers 10° ,

- **Cohésion :** $C_u = 15 \text{ kPa}$ à court terme évoluant vers $C' = 5 \text{ kPa}$ à long terme en raison de la détérioration des fibres.

- **Autres conditions :**

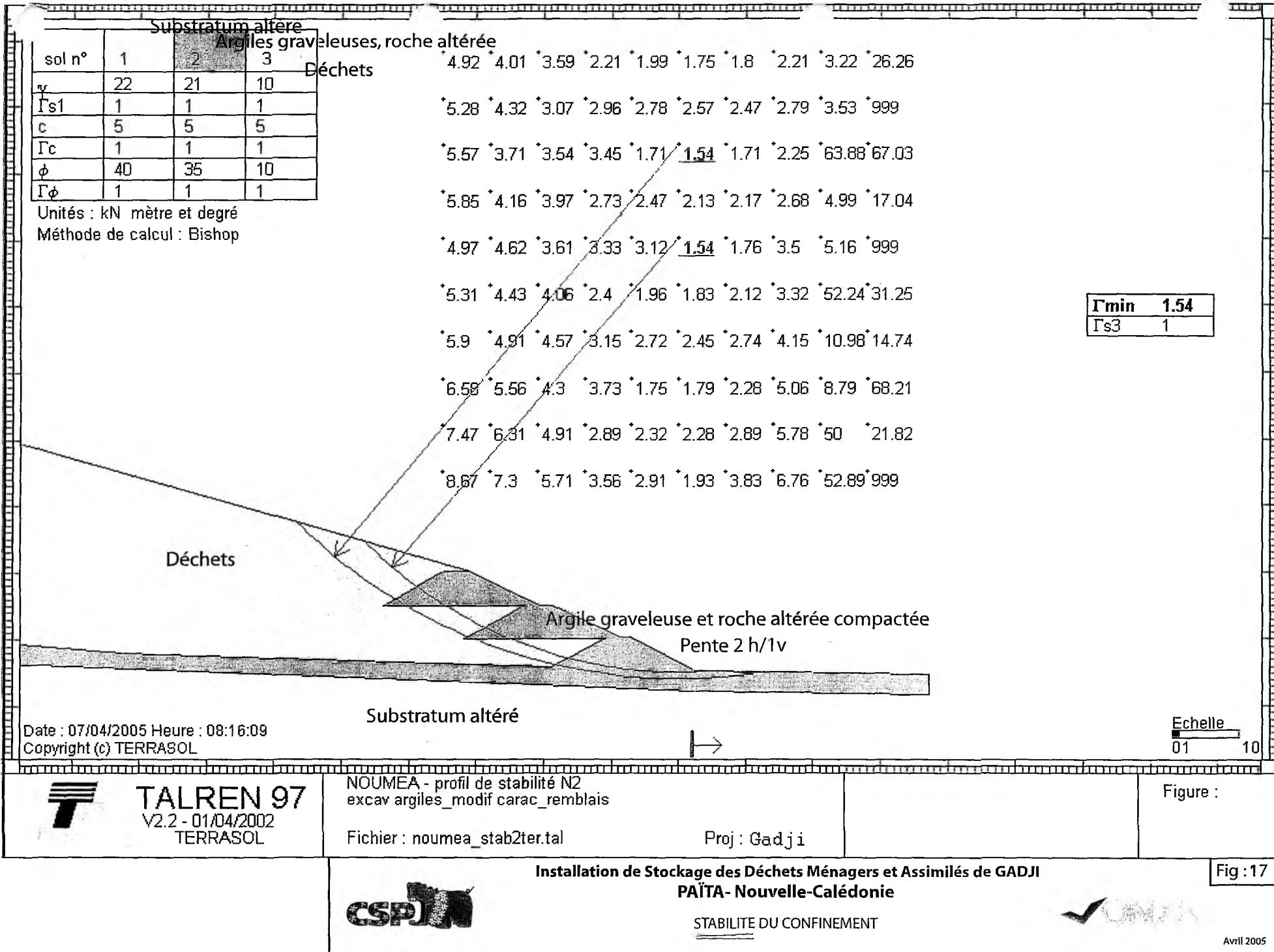
Les masses de déchets sont supposées être drainées avec une hauteur de iixiviats maximum de 0,3 m en fond des casiers au-dessus de la géomembrane comme le demande la législation.

- **Coefficient de sécurité**

Les simulations des calculs ont été réalisés selon la méthode de BISHOP à l'aide du logiciel TALREN pour une rupture circulaire sur les bases du profil des digues, des hypothèses concernant les caractéristiques des matériaux et de la morphologie finale,.

Le coefficient de sécurité qui correspond au rapport du moment résistant sur le moment moteur est ici de 1.54 (cf. FIGURE 17).

Cette configuration de construction est donc satisfaisante car il est généralement admis que le coefficient de sécurité à long terme doit être supérieur à 1,5.



6.1.2.3 Conclusion, recommandations et mesures à mettre en œuvre

Les résultats montrent que la stabilité du stockage de déchets est assurée mais il conviendra pour éviter les désordres :

- de vérifier la qualité des matériaux lors des études de maîtrise d'œuvre,
- de protéger les parements extérieurs des digues contre les ravinements et contre les "glissements de peau" en les recouvrant de terre végétale et en canalisant les ruissellements amont dans des descentes d'eau,
- de vérifier que la charge hydraulique de lixiviats en amont des digues reste admissible en assurant un bon drainage des lixiviats dans les alvéoles.

6.2 Tassements du sol

En grande majorité, le fond des alvéoles sera taillé dans le terrain naturel après décapage de la terre végétale et du recouvrement argileux des formations sur une épaisseur voisine de 3 mètres et de ce fait la formation d'argile plastique ainsi qu'une partie des argiles graveleuses auront été enlevées.

Cependant au niveau de l'axe des vallons, en partie basse et du fait de la présence de la nappe en position haute, la cote du fond de forme est sensiblement celle du terrain naturel. A ce niveau, les argiles plastiques seront décapées et remises en place avec compaction (ou substituées par des argiles graveleuses compactées). Compte tenu de la faible épaisseur de ces couches et des hauteurs de déchets qui seront mises en place, les pressions exercées ne seront plus les mêmes et les terrains risquent de subir, à terme, des contraintes plus importantes qui pourraient entraîner des tassements des terrains des assises.

En conclusion, du fait de la faible épaisseur des formations argileuses ou argilo-graveleuses résiduelles, les tassements sous le poids des déchets ne devraient excéder 10 cm et ne pas porter atteinte aux différents réseaux.

6.3 Tassements des déchets

6.3.1 Effets

Les déchets sont en général des matériaux hétérogènes et évolutifs ; les hauteurs des tumulus de déchets qui seront mis en place risquent de diminuer à terme sous l'effet d'un "auto-tassement" des masses de déchets.

Ce phénomène provient :

- d'un arrangement global et progressif des éléments les uns par rapport aux autres,
- d'une diminution des vides sous l'effet de la surcharge continue des nouvelles couches de déchets et de la couverture finale,
- et des évolutions des caractéristiques géotechniques et qualitative des déchets à la suite de la décomposition lente des matières fermentescibles.

Les résultats de ces mécanismes observés sur de nombreux sites instrumentés montrent une évolution d'abord rapide puis plus progressive dans le temps. Ces mêmes instrumentations montrent des variations d'altitudes liées aux tassements de l'ordre de 10 à 15 % pour des ordures ménagères.

Les tassements des masses de déchets risquent ainsi de modifier la morphologie des surfaces réaménagées et engendrer des désordres tels que :

- des modifications du sens d'écoulement des eaux de ruissellement,
- la création de dépressions topographiques dans lesquelles les eaux de pluie pourront s'accumuler et stagner,

- des perturbations du bon fonctionnement du réseau de dégazage à la suite de la création de contre-pentes sur les collecteurs permettant des accumulations de condensats dans les points bas qui risquent de créer des "bouchons d'eau et ainsi d'obstruer les canalisations.

6.3.2 Prévision de tassement

La réaménagement final se présente sous la forme d'un dôme de pente générale 29% avec une partie sommitale à 5%.

En considérant un tassement général des déchets de l'ordre de 10%, la pente résiduelle sera comprise entre 21% et 25% (en fonction de l'épaisseur des déchets) et de 4,5% pour la partie sommitale. Avec 15% de tassement, ces pentes passeraient à 20 – 23% et 4,3 %.

Le modelé final retenu garantit l'absence de contre-pentes et la formation de point bas.

Pour prévenir ces désordres, le modelé final a été conçu sur la base d'une forme la plus homogène possible et sans replats.

Les versants seront réglés avec des pentes régulières de 25 à 29 % (5% en partie sommitale) qui permettent d'obtenir une marge suffisante, après les tassements pour assurer un ruissellement régulier à terme.

En ce qui concerne le réseau de captage de biogaz :

- les collecteurs périphériques seront implantés de préférence en pied de digue sur le terrain naturel ou sur les risbermes des digues pour éviter toute déformation liée aux tassements des déchets et,

- les tracés des collecteurs secondaires qui relient les puits au collecteur principal périphérique seront implantés selon les lignes de plus grandes pentes.

7. IMPACT SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

7.1 Analyses des effets

7.1.1 Modification du régime en raison de l'imperméabilisation des surfaces

L'incidence des aménagements temporaires et définitifs de l'Installation de Stockage de Déchets va provenir :

- de la modification de la morphologie du site actuel avec la création de tumulus avec des pentes de 5 à 29 %,
- du changement de la qualité du sol avec la création de voiries, de surfaces imperméabilisées et, à terme, de la mise en place des couvertures définitives contenant un horizon de très faible perméabilité.
- et du changement de la nature du couvert végétal.

Ces modifications vont agir principalement sur la vitesse d'écoulement qui conditionne, en un temps donné, les débits de ruissellement en aval du site.

Les différences de débit par rapport au régime hydrologique actuel seront faibles en régime pluvieux normal, mais elles peuvent être plus importantes dans le cas d'une pluie exceptionnelle.

Dans le cas présent, compte tenu de la localisation du projet, ces perturbations concerneront essentiellement la partie basse de la Katiramona et l'arrivée à la baie de Gadji.

Dans ce bassin versant, une augmentation brutale des débits de ruissellement risque d'entraîner des phénomènes d'érosion.

Par contre, au niveau du bilan, compte tenu du fait que le site sera réaménagé avec un confinement des déchets basés sur une couverture finale constituée d'un horizon étanche, le projet ne va pas entraîner de déficit global des apports dans le bassin hydrologique.

7.1.2 Modification de la qualité des eaux

Les eaux internes au site sont susceptibles d'être contaminées :

- par des fuites de lixiviats mais cela est peu probable en raison des aménagements qui sont prévus pour éviter tout incident,
- mais surtout par des matières en suspension à la suite d'entraînement de particules sur les surfaces non encore végétalisées ou sur les voiries lors d'épisodes pluvieux importants.

Si une telle contamination se produisait cela aurait pour effet de modifier la qualité des parties situées en aval avec :

- une possible dégradation de son milieu hydro-écologique et,

- des éventuellement des risques sanitaires pour les animaux qui s'abreuvent dans le fossé rejoignant la Katiramona.

7.2 Mesures à mettre en œuvre

7.2.1 Gestion des eaux externes

Compte tenu de la topographie du site en forme de cirque, les bassins versants extérieurs au stockage se trouvent réduits à une faible surface (4 hectares) et leurs eaux seront collectées, au même titre que les eaux internes au site, par le fossé placé en périphérie du stockage.

7.2.2 Gestion et contrôle des eaux internes

7.2.2.1 *Description des aménagements*

Pour éviter tout rejet d'eaux potentiellement contaminées dans le milieu naturel, il est prévu :

- de ceinturer la zone de stockage de déchets par des fossés. Ils collecteront l'ensemble des ruissellements de la zone de stockage ainsi que celles des pistes de circulation ainsi que les eaux extérieures au site (Cf chapitre précédent).

- de mettre en place, au niveau du quai d'apport volontaire, un réseau de collecte des eaux de type séparatif permettant d'isoler les eaux résiduaires polluées des eaux pluviales non susceptibles d'être polluées. Toutes dispositions sont prises pour éviter l'entrée des eaux de ruissellement et l'accumulation des eaux pluviales à l'intérieur du quai d'apport. Les eaux pluviales collectées sur l'installation transiteront par un décanteur-déshuileur dont la capacité sera dimensionnée en fonction des volumes d'eau susceptibles d'être recueillis sur l'installation.

- de faire transiter l'ensemble de ces eaux dans des bassins pour permettre une décantation et des contrôles de qualité.

Compte tenu de la configuration du site, 3 bassins seront construits en aval des flancs des zones de stockage.

Les rejets s'effectueront soit dans la baie de Gadji (bassin Sud), soit dans la Katiramona (bassins Sud et Est) en aval via le fossé existant.

L'aire de stationnement du camion de ravitaillement en gasoil de la cuve de stockage est située au niveau de la zone de réception. Localisée sur une zone étanche dont l'exutoire est un bassin de stockage en PEHD de volume supérieur aux 30 m³ d'un camion citerne, tout risque d'écoulement en dehors du site est maîtrisé.

Au niveau du quai d'apport volontaire, les DMS et DTQD seront stockés sur une aire spécifique comportant un conteneur convenablement ventilé et muni de cuvettes de rétention dont le volume est au moins égal à la plus grande des deux valeurs suivantes :

- 100 % de la capacité du plus grand réservoir,
- 50 % de la capacité globale des réservoirs associés.

CALCUL DES FOSSES DE COLLECTE DES EAUX DE RUISSELEMENT

(Méthode Manning-Strickler)

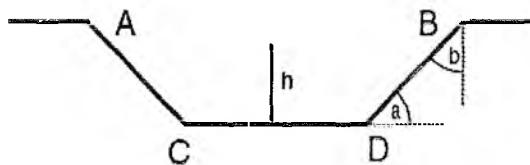
INTENSITES DES PRECIPITATIONS DE RETOUR DECENNAL

Durée événement retour décennal	15 mn	1h	6h	12 h	24 h
Durée événement en mn	15	60	360	720	1440
Hauteur des précipitations	23.74	48.8	0	0	183.35
Intensité moyenne pluie (mm/mn)	1.58	0.81	0.00	0.00	0.13
Débit en mm/sec	0.026	0.014	0.000	0.000	0.002

DEBITS DES SOUS-BASSINS

	superficie (ha)	coefficient de Ruisselement	Débit litres/seconde	Débit m3/seconde
ZONE Nord	Piste	0.22	55	0.055
	Fossé	0.18	48	0.048
	surface 2/1	0.00	0	0.000
	bassin versant externe	1.77	374	0.374
	surface couverture	10.31	1632	1.632
ZONE Sud	Piste	0.31	2109	2.109
	Fossé	0.25	77	0.077
	surface 2/1	0.00	67	0.067
	bassin versant externe	2.23	0	0.000
	surface couverture	9.49	471	0.471
				1501
				2117
				2.117

DÉBITS DES FOSSES



$$V = (1/n) * R^{2/3} * i^{1/2}$$

avec V = vitesse moyenne de l'eau dans la section en m/s
 n = coefficient de rugosité dépendant de la nature des parois
 R = rayon hydraulique en m
 i = pente longitudinale

hauteur d'eau (h)	0.4	mètre	0.6	mètre	0.8	mètre	0.9	mètre	0.9	mètre
jeur fond (CD)	0.50	mètre	0.50	mètre	0.70	mètre	0.70	mètre	0.90	mètre
angle talus (a)	45	"	45	"	45	"	45	"	45	"
Coefficient de rugosité	0.02		0.02		0.02		0.02		0.02	
Pente longitudinale du fossé	0.2	%	0.2	%	0.2	%	0.2	%	0.2	%
largeur surface libre (AB)	1.30	mètre	1.70	mètre	2.30	mètre	2.50	mètre	2.70	mètre
longueur flanc mouillé (AC)	0.57	mètre	0.85	mètre	1.13	mètre	1.27	mètre	1.27	mètre
Périmètre mouillé (P) :	1.631	m	2.197	m	2.963	m	3.246	m	3.446	m
Section mouillé (S) :	0.360	m ²	0.660	m ²	1.200	m ²	1.440	m ²	1.620	m ²
Rayon hydraulique (R = S/P) :	0.221	m	0.300	m	0.405	m	0.444	m	0.470	m
Vitesse d'écoulement	0.817	m/s	1.003	m/s	1.224	m/s	1.301	m/s	1.352	m/s
Débit du fossé	0.294	m ³ /s	0.662	m ³ /s	1.469	m ³ /s	1.873	m ³ /s	2.190	m ³ /s
Sousdimensionné			Sousdimensionné			Sousdimensionné			Surdimensionné	

7.2.2.2.2 Calcul des volumes des bassins

Pour déterminer les volumes des bassins, l'approche des calculs des apports est la même mais, comme il ne s'agit pas de stocker un volume total mais de décanter des eaux, on prendra en compte un évènement pluvieux d'une durée de 15 minutes. En effet, l'entrainement des matières en suspension se fera principalement en début d'évènement pluviométrique. De plus, il serait dangereux et utopique de vouloir stocker une grosse quantité d'eau consécutive à un évènement pluviométrique exceptionnel de type cyclonique.

La pluie décennale d'une durée de 15 minutes qui est donnée par METEOFRENCE est de 23,74 mm, celle de une heure est de 48,8 mm.

Compte tenu de la morphologie du site, il sera nécessaire de construire 2 bassins :

- un bassin B1 pour l'ensemble des sous-bassins de la zone "NORD",
- un bassin B2 pour le sous-bassin sud de la zone "SUD".

Les volumes d'apports de chaque sous-bassin sont déterminés en appliquant la formule rationnelle :

$$V = C \times i \times A$$

Avec :

- C = coefficient de ruissellement,
- i = hauteur de la pluie décennale d'une durée de 15 minutes, une heure,
- A = superficie des impluvium.

Dans les tableaux de la FIGURE 19, on retrouvera le détail des calculs des 4 sous-bassins des aires de stockage.

Pour pouvoir stocker l'ensemble des eaux de ruissellement on s'aperçoit que les bassins devront avoir les capacités minimum suivantes :

Bassin B1 : 1 950 m³ pour une pluie de 15 m, 4 010 m³ pour une pluie de 1 heure,

Bassin B2 : 1 960 m³, pour une pluie de 15 mn , 4 030 m³ pour une pluie de 1 heure.

Dans le cadre du projet, l'option de sécurité a conduit à retenir les volumes issus de la pluie d'une heure.

Dans le projet, les bassins sont dimensionnés afin de pouvoir remplir leur rôle en toute sécurité.

Les bassins, en forme de petite retenue, seront cloisonnés en deux parties.

La partie amont servira de décanteur grâce une diminution de la vitesse d'écoulement avec un déversement laminaire au niveau du merlon de séparation central.

Les retenues seront équipées :

- d'une surverse pour éviter tout débordement latéral lors d'un épisode pluviométrique exceptionnel et
- d'un orifice d'évacuation placé à la base du bassin, pour assurer un écoulement qui se fera en continu avec un débit régulier réglé par un tuyau d'évacuation calibré.

Le dispositif d'évacuation sera par ailleurs aussi équipé d'une vanne de manière à arrêter les rejets si une anomalie de la qualité des eaux était détectée.

ESTIMATION DES VOLUMES D'EAU DE RUISSELLEMENT

superficie (hectares)	coefficients Ruisseaulement	Précipitations de retour décennal (mm)				
		15 mn	1 heure	6 heures	12 heures	24 heures
		23.74	48.8			183.35

ZONE Nord

Piste	0.22	0.95
Fossé	0.18	1
surface 2/1	0.00	0.8
bassin versant externe	1.77	0.8
surface couverture	10.31	0.6
surface bassin (moitié)	0.22	1

49	102			381
43	89			335
0	0			0
336	692			2599
1469	3020			11345
52	107			403

TOTAL BV nord	15 min.	1950 m ³
TOTAL BV nord	1 heure	4009 m ³

ZONE Sud

Piste	0.31	0.95
Fossé	0.25	1
surface 2/1	0.00	0.8
bassin versant externe	2.23	0.8
surface couverture	9.49	0.6
surface bassin (moitié)	0.23	1

69	142	0	0	532
60	124	0	0	467
0	0	0	0	0
424	872	0	0	3277
1351	2778	0	0	10436
55	112	0	0	422

TOTAL BV Sud	15 mn	1960 m ³
TOTAL BV Sud	1 heure	4028 m ³

7.2.2.3 Contrôle des rejets des eaux de ruissellement

7.2.2.3.1 Contrôle de la qualité des rejets

Les eaux seront contrôlées par un appareil portatif permettant de mesurer la conductivité. En cas de dépassement du seuil de rejet, l'évacuation sera arrêtée et les eaux feront l'objet d'analyses complémentaires. Si cela était nécessaire ces eaux seraient alors être traitées.

Ainsi, la gestion des eaux de ruissellement dans le cadre du projet limitera les effets importants liés à la modification des conditions d'écoulement et d'évacuation des eaux pluviales.

Les volumes de pointe seront écrêtés et la qualité des eaux contrôlée pour ne pas créer d'impact sur les systèmes hydrologiques avals

7.2.3 Contrôle des eaux externes

Afin de mettre en évidence une détérioration de la qualité des eaux externes par l'installation, un réseau de points de référence de la qualité de l'eau des fossés et des ruisseaux sera mis en place (cf. FIGURE 26 du volume 2).

- Pour le rejet vers la Katiramona, il est proposé un point A juste en sortie Nord-Est de l'installation classée,
- Pour le rejet vers la baie de Gadji, un point B immédiatement en sortie de bassin.

La fréquence des contrôles sera semestrielle et les paramètres à analyser seront précisés par l'inspecteur des installations classées dans l'Arrêté d'autorisation.

A titre d'exemple, les éléments qui sont suivis dans le cadre du suivi environnemental d'une Installation de Stockage de Déchets sont listés dans le chapitre suivant qui est consacré aux eaux souterraines.

7.3 Effets sur les usages de l'eau

Aucun usage particulier des milieux aquatiques n'a été recensé sur les cours d'eau en aval immédiat du projet.

8. IMPACT SUR LES EAUX SOUTERRAINES

8.1 Analyses des effets sur les eaux souterraines

8.1.1 Imperméabilisation des surfaces

Les horizons imperméables du fond et de la couverture finale de la surface exploitée en stockage de déchets va interdire toute infiltration directe des eaux météoriques dans le sous-sol et donc empêcher toute réalimentation des eaux souterraines.

Cependant, cette réalimentation du bassin versant se fera en périphérie immédiate du site par la restitution des apports des eaux de ruissellement qui auront été interceptées sur les couvertures puis relarguées dans le milieu naturel après une décantation et une vérification de leur bonne qualité.

8.1.2 Infiltrations d'eaux contaminées dans le sous-sol

8.1.2.1 Qualité des lixiviats

Pendant les périodes d'exploitation ou de post-exploitation, les eaux météoriques vont soit tomber directement sur les déchets, soit y pénétrer en partie après infiltration au travers des couvertures qui sont mises en place pour isoler les déchets.

Les eaux de percolation vont alors se contaminer au contact des déchets en se chargeant alors essentiellement en composés organiques et minéraux.

Ces effluents spécifiques des stockages de déchets sont appelés lixiviats ou percolats et présentent des charges polluantes supérieures à des eaux résiduaires mais nettement inférieures à des effluents agricoles de type lisiers.

Les caractéristiques qualitatives de ces effluents sont variables et fonction :

- des conditions météorologiques du lieu (pluviométrie, évapotranspiration),
- de la nature des déchets, des phénomènes physiques, chimiques et biologiques résultant de l'interaction de l'eau avec le massif de déchets lors de la fermentation,
- et du mode d'exploitation (taux de compactage et ratio des quantités des apports par rapport aux surfaces exploitées).

Dans le tableau ci-après, on retrouvera à titre d'exemple, les gammes de valeurs et les principales caractéristiques chimiques d'un lixiviat « moyen » d'un mélange d'ordures ménagères et de déchets industriels banals.

Caractéristiques chimiques d'un lixiviat type :

Paramètres	Valeurs limites	Lixiviat moyen
pH	3.7 – 8.8	6.1
DCO	31 – 100000 mgO ₂ /l	5000 - 6000 mgO ₂ /l
DBO ₅	2 – 90000 mgO ₂ /l	1500 – 2500 mgO ₂ /l
MeS	549 – 1994 mg/l	500 mg/l
NH ₄ ⁺	2 – 3870 mg/l	600 - 800 mg/l
NTK	7 – 7000 mg/l	700 - 900 mg/l
Conductivité	1400 – 17100 µS/cm	8000 – 10000 µS/cm
PO ₄ ³⁻	0.16 – 154 mg/l	6 mg/l
K ⁺	2.8 – 3700 mg/l	1500 - 3000 mg/l
Na ⁺	0 – 7700 mg/l	1500 - 3000 mg/l
Ca ²⁺	60 – 7200 mg/l	1500 - 2500 mg/l
Mg ²⁺	3 – 15600 mg/l	5000 mg/l
Cl ⁻	4.7 – 5000 mg/l	900 mg/l
SO ₄ ²⁻	1 – 3240 mg/l	1500 – 2000 mg/l
Fe	0 – 5500 mg/l	900 mg/l
Cu	0 – 10 mg/l	< 10 mg/l
Cd	0.005 – 17 mg/l	< 10 mg/l
Cr	0 – 18 mg/l	< 10 mg/l
Ni	0.02 – 79 mg/l	< 10 mg/l
Mn ²⁺	0.06 – 1500 mg/l	25 mg/l
Hg	0.0003 – 0.0012 mg/l	< 10 mg/l
Pb	0.5 mg/l	< 10 mg/l
Zn ²⁺	0 – 1000 mg/l	10 mg/l
As	5 – 1600 mg/l	< 10 mg/l

Au regard de ces paramètres, si des aménagements spécifiques ne sont pas mis en place pour stopper et soutirer les lixiviats stockés dans les déchets, ces eaux contaminées par les déchets sont susceptibles de percoler dans les terrains sous-jacents et de polluer les eaux souterraines.

8.1.2.2 Estimation des quantités de lixiviats : bilan hydrique

Afin de pouvoir dimensionner les aménagements et le procédé de traitement qui sera mis en oeuvre pour épurer les lixiviats, il est nécessaire d'évaluer les quantités de lixiviats qui seront produites pendant et après l'exploitation du site.

Les lixiviats proviennent principalement de la part des eaux météoriques qui pénètrent et qui percolent dans les masses des déchets.

Cette quantité d'effluents, qui doit être captée et évacuée pour être traitée, dépend ainsi (cf. schéma de la FIGURE 20) :

- des superficies des aires de stockage de déchets,
- de la qualité des couvertures de protection (provisoires et définitives) qui sont mises en place sur les déchets dans le but de limiter les infiltrations,
- de la qualité des déchets (pouvoir d'absorption ou de relargage d'eau),
- de la qualité des aménagements qui ont été réalisés pour éviter tout d'apport d'eaux extérieures (eaux superficielles et eaux souterraines),
- et de l'efficacité des dispositifs qui ont été mis en œuvre pour stopper, drainer, collecter et soutirer les lixiviats.

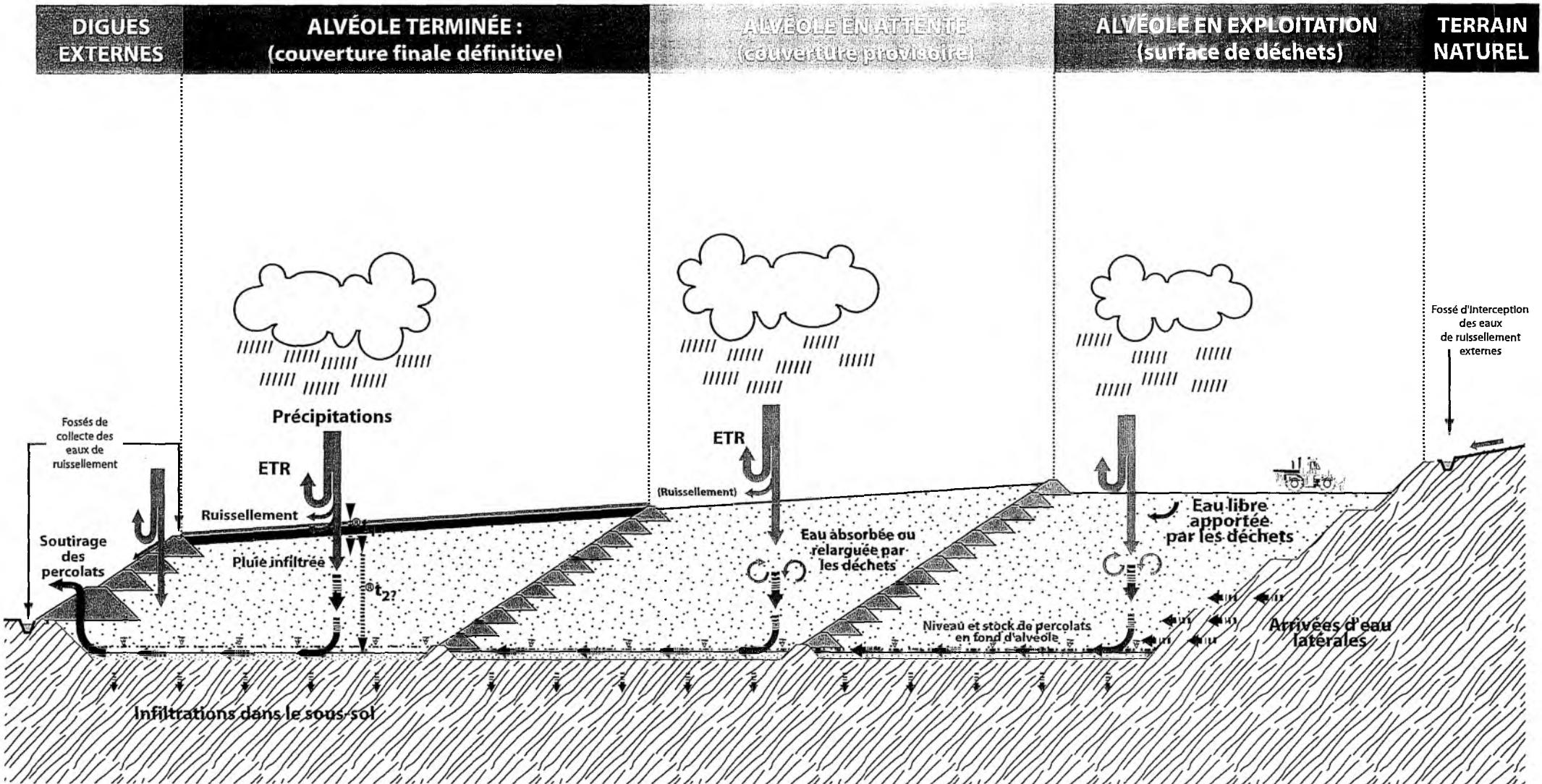
Les évaluations de volumes sont obtenues à partir d'un modèle de calcul de bilan hydrique prédictif dans lequel sont entrés tous les paramètres relatifs aux conditions naturelles du site (climatologie et hydrogéologie), du mode d'exploitation et de gestion de l'installation.

Il est basé sur le principe d'un modèle de bilan hydrique utilisé en agronomie qui fonctionne avec un pas de calcul décadaire (période de 10 jours).

Dans un premier temps, on calcule la pluie efficace par décade ; c'est à dire la part de la pluie brute qui peut ruisseler ou s'infiltrer après soustraction de la reprise par évaporation et évapotranspiration qui peut se produire dans les premiers décimètres du sol.

Ensuite, des calculs annexes intègrent les phénomènes propres à un stockage de déchets notamment les quantités d'eau qui peuvent être apportées par les déchets ou bien consommées par les phénomènes de fermentation.

Dans le cas d'un bilan prédictif, une analyse statistique des données climatiques est nécessaire pour prendre notamment en compte la climatologie locale et notamment les périodes les plus pluvieuses.



Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI
PAÏTA - Nouvelle-Calédonie



EVALUATION DE LA PRODUCTION DE LIXIVIATS

Inventaire des paramètres qui interviennent dans le calcul du bilan hydrique



Fig : 20

Avril 2005

8.1.2.2.1 paramètres du bilan

8.1.2.2.1.1 Les paramètres climatiques

L'ensemble des données climatiques a été fourni par METEO FRANCE sur la base des observations des stations de PAÏTA (pluviométrie) et de TONTOUTA (évapotranspiration).

- Pluviométrie :

C'est ainsi qu'il a été considéré (cf. tableau de la FIGURE 21) :

- la valeur de 1224,9 mm comme référence d'une pluviométrie moyenne annuelle (moyenne enregistrée à la station de PAÏTA sur la période 1995-2004) et,

- l'année 1996 avec 1415,6 mm comme référence d'une année pluvieuse.

- Evapotranspiration :

Il s'agit des transferts d'eau du complexe « sol - végétation » vers l'atmosphère.

L'évapotranspiration réelle (ETR), c'est à dire la quantité d'eau qui retourne directement vers l'atmosphère et qui est consommée par la végétation, ne peut pas être mesurée d'une manière directe.

Par contre, l'évapotranspiration potentielle (ETP) peut être calculée à partir des paramètres climatiques du lieu (température, humidité de l'air, ensoleillement, vitesse du vent, etc...).

A partir de ces valeurs d'ETP, l'évapotranspiration réelle peut être calculée en effectuant un bilan des apports et des reprises réelles d'eau dans la couche superficielle des terrains (RFU) et ce, pour chaque état de surface.

Ce bilan permet d'en déduire la pluie efficace, c'est à dire la part des précipitations qui est susceptible de s'infiltrer et/ou de ruisseler.

Les valeurs de l'ETP ont été calculées par décades selon la formule de « Penmann » par METEO FRANCE sur la base des paramètres climatiques de la station de TONTOUTA (cf. tableau de la FIGURE 22).

On peut retenir les valeurs de l'ETP annuelle suivantes:

- 1472,1 mm pour la moyenne des 10 dernières années,
- 1499,9 mm pour l'année 1996 (référence d'une année pluvieuse),
- 1450,6 mm pour l'année moyenne type (2001).

STATISTIQUES CLIMATIQUES - PRÉCIPITATIONS

Observations de la station MÉTÉO

PAÏTA

années

1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 MOYENNE 10 ans

Décade

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

	Jan. 1	39.7	114.9	21.3	13.4	0.4	25.0	13.6	15.4	9.4	25.4
JANV	Jan. 2	3.2	46.1	0.3	4.7	11.5	134.1	1.7	21.6	19.1	0.0
	Jan. 3	4.0	24.3	29.1	12.9	167.5	47.7	109.0	62.1	36.1	5.3
FEVR	Fev. 1	27.9	12.6	8.7	5.4	32.4	92.5	85.5	179.1	7.7	13.1
	Fev. 2	0.0	79.3	13.7	27.6	222.6	71.0	120.3	20.5	25.3	10.6
	Fev. 3	63.4	16.8	5.0	6.5	36.8	169.4	2.0	6.8	14.7	22.1
MARS	Mar. 1	42.5	65.3	17.3	81.1	9.7	11.5	34.0	126.6	90.8	84.2
	Mar. 2	230.7	59.9	100.7	10.9	16.7	13.6	7.7	53.7	168.7	8.5
	Mar. 3	12.0	245.0	4.5	97.6	19.3	75.9	64.9	39.1	20.2	157.6
AVRIL	Avr. 1	7.0	2.6	8.3	89.6	56.8	9.6	102.6	115.0	176.6	28.8
	Avr. 2	42.2	24.2	12.8	41.8	40.6	3.6	154.7	4.8	47.5	6.6
	Avr. 3	126.1	4.6	8.3	1.0	9.9	21.8	3.5	33.2	20.2	0.6
MAI	Mai. 1	17.6	77.4	9.0	36.4	53.6	17.4	2.3	4.6	36.7	67.6
	Mai. 2	3.5	56.2	4.1	67.3	1.4	27.0	6.5	22.2	44.8	31.5
	Mai. 3	28.1	15.7	77.0	32.0	43.5	92.6	19.5	47.1	26.9	6.7
JUIN	Jun. 1	3.5	1.0	6.5	28.7	8.0	55.4	13.9	0.7	58.1	22.6
	Jun. 2	15.5	37.4	77.6	36.9	9.6	65.7	18.3	58.0	6.5	78.9
	Jun. 3	48.8	7.6	50.3	2.3	13.8	16.5	28.4	36.8	3.2	150.4
JUIL	Jui. 1	0.4	7.2	170.0	8.5	14.7	12.4	26.4	34.6	18.5	20.6
	Jui. 2	20.8	85.3	19.3	8.6	57.8	25.8	7.8	11.0	87.4	13.1
	Jui. 3	5.8	43.2	44.1	50.2	70.3	21.2	26.9	19.9	16.1	15.1
AOUT	Aou. 1	92.9	17.7	12.7	83.7	9.7	0.5	2.8	10.9	9.4	4.4
	Aou. 2	5.0	73.6	9.3	13.9	40.2	7.1	101.8	24.5	15.4	32.5
	Aou. 3	0.6	88.2	10.3	21.6	46.2	55.0	85.2	38.0	7.5	1.7
SEPT	Sep. 1	14.1	87.1	0.0	6.6	44.3	2.0	0.3	0.8	23.4	8.5
	Sep. 2	0.3	0.0	15.6	6.0	3.4	0.5	2.1	15.8	6.5	15.4
	Sep. 3	3.4	20.2	6.0	71.0	23.2	0.5	1.9	1.4	1.5	1.6
OCT	Oct. 1	20.2	0.0	0.0	0.5	3.3	11.9	78.5	1.6	38.9	0.4
	Oct. 2	5.1	0.2	7.2	0.6	0.2	30.2	12.0	0.0	30.7	6.0
	Oct. 3	0.1	4.5	53.0	3.1	0.0	82.8	0.0	3.8	2.0	13.3
NOV	Nov. 1	0.2	108.8	14.7	70.1	42.6	29.7	0.0	0.8	13.4	2.0
	Nov. 2	0.2	0.3	0.0	34.1	53.5	0.0	3.6	6.4	4.3	1.7
	Nov. 3	14.7	38.8	4.5	45.7	7.7	10.9	28.2	0.0	2.5	8.3
DEC	Dec. 1	18.4	0.0	0.0	105.8	70.5	14.5	12.3	0.1	44.0	51.3
	Dec. 2	12.5	18.1	33.5	40.4	68.9	0.6	19.6	5.3	14.1	0.0
	Dec. 3	61.4	6.7	109.8	141.2	11.4	17.6	15.7	118.5	210.7	42.6

TOTAL ANNUEL

953.1 1415.6 1058.1 1315.6 1335.0 1248.9 1224.9 1138.9 1364.8 943.0 1199.8 1199.8

Ecart moyenne 10 ans

-246.7 215.8 -141.7 115.8 135.2 49.1 25.1 -60.9 165.0 -256.8

	Pluvio Normale type 1998	Pluvio moyenne type 2001	Pluvio pluvieuse type 1996	
	1	4	7	
	0.0	21.3	25.0	39.7
	0.0	4.7	1.7	46.1
	0.0	12.9	109.0	24.3
	0.0	5.4	85.5	12.6
	0.0	27.6	120.3	79.3
	0.0	6.5	2.0	16.8
	0.0	81.1	34.0	65.3
	0.0	10.9	7.7	59.9
	0.0	97.6	64.9	245.0
	0.0	89.6	102.6	2.6
	0.0	41.8	154.7	24.2
	0.0	1.0	3.5	4.6
	0.0	36.4	2.3	77.4
	0.0	67.3	6.5	56.2
	0.0	32.0	19.5	15.7
	0.0	28.7	13.9	1.0
	0.0	36.9	18.3	37.4
	0.0	2.3	28.4	7.6
	0.0	8.5	26.4	7.2
	0.0	8.6	7.8	85.3
	0.0	50.2	26.9	43.2
	0.0	83.7	2.8	17.7
	0.0	13.9	101.8	73.6
	0.0	21.6	85.2	88.2
	0.0	6.6	0.3	87.1
	0.0	6.0	2.1	0.0
	0.0	71.0	1.9	20.2
	0.0	0.5	78.5	0.0
	0.0	0.6	12.0	0.2
	0.0	3.1	0.0	4.5
	0.0	70.1	0.0	108.8
	0.0	34.1	3.6	0.3
	0.0	45.7	28.2	38.8
	0.0	105.8	12.3	0.0
	0.0	40.4	19.6	18.1
	0.0	141.2	15.7	6.7

Fig : 21

Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI

PAÏTA - Nouvelle-Calédonie

STATISTIQUES CLIMATIQUES : PLUVIOMÉTRIE
STATION DE PAÏTA

Avril 2005

STATISTIQUES CLIMATIQUES : EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE

CALCULS de la station MÉTÉO de

TONTOUTA

Période d'observation	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
-----------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

JANV	Jan. 1	69.5	54.1	52.9	62.4	47.9	60.3	49.5	64.9	53.9	63.6
	Jan. 2	56.5	61.3	51.3	53.9	55.5	40.6	63.1	50.6	55.8	68.9
	Jan. 3	68.9	57.9	58.9	70.8	40.8	59.8	56.7	52.5	59.9	68.3
FEVR	Fev. 1	51.2	55.3	47.4	52.4	48.6	44.4	48.8	45.3	56.5	61.2
	Fev. 2	59.0	58.1	47.4	52.9	34.0	46.5	35.9	48.9	59.4	59.0
	Fev. 3	45.2	53.1	44.7	49.9	38.4	38.3	48.8	49.9	41.9	52.3
MARS	Mar. 1	42.9	42.6	58.0	49.0	55.2	46.2	47.8	47.2	42.4	47.9
	Mar. 2	43.7	42.6	42.5	52.9	38.9	45.7	45.8	39.8	43.9	52.5
	Mar. 3	42.0	40.1	50.5	44.2	45.3	42.4	39.6	42.6	46.0	39.5
AVRIL	Avr. 1	41.1	37.1	40.5	37.3	36.2	40.8	30.5	28.6	32.8	46.1
	Avr. 2	30.9	33.6	41.7	38.7	29.3	34.0	27.4	37.1	33.6	39.2
	Avr. 3	27.8	34.6	38.0	34.7	33.1	28.8	33.2	35.4	24.9	35.0
MAI	Mai. 1	27.2	30.4	28.4	29.4	23.2	23.8	28.8	29.2	24.8	31.7
	Mai. 2	26.3	21.1	31.0	27.6	27.3	23.2	26.2	25.8	21.2	27.0
	Mai. 3	27.0	22.5	25.2	21.9	23.2	22.6	24.5	18.9	20.9	30.1
JUIN	Jun. 1	24.8	21.7	20.9	17.2	23.4	14.8	25.8	20.3	25.2	27.3
	Jun. 2	20.9	13.6	16.2	17.6	22.4	17.3	20.1	23.4	23.9	24.3
	Jun. 3	17.7	18.8	17.7	22.2	15.2	18.0	17.2	17.9	24.2	22.0
JUIL	Jui. 1	18.9	19.2	14.0	18.9	17.6	18.9	17.2	19.6	25.5	21.1
	Jui. 2	25.3	14.4	21.4	18.8	23.1	21.5	20.5	18.1	25.7	22.4
	Jui. 3	22.0	22.9	22.0	25.0	18.5	23.9	23.7	20.7	28.9	28.8
AOUT	Aou. 1	26.3	24.3	26.2	23.7	21.5	27.5	23.5	22.6	27.2	28.7
	Aou. 2	31.7	23.4	23.0	28.3	23.5	25.8	26.1	26.2	30.5	27.6
	Aou. 3	43.7	30.8	37.1	31.7	29.3	24.5	24.9	31.2	35.1	35.8
SEPT	Sep. 1	36.1	31.2	37.9	34.3	28.9	34.7	36.7	38.9	36.8	36.0
	Sep. 2	38.3	41.5	36.7	38.5	35.5	39.2	39.4	36.7	42.9	40.8
	Sep. 3	48.3	41.4	46.0	32.6	36.0	44.7	38.4	46.5	49.3	47.9
OCT	Oct. 1	47.5	53.5	47.4	48.0	42.6	48.3	37.0	43.2	50.6	51.6
	Oct. 2	52.9	52.3	51.8	53.3	51.3	44.6	48.1	54.5	42.4	55.4
	Oct. 3	60.0	51.1	50.4	62.4	63.6	50.8	59.8	68.7	61.1	61.0
NOV	Nov. 1	66.9	50.1	58.1	48.9	52.1	51.7	63.0	61.4	56.1	57.3
	Nov. 2	73.6	58.3	67.7	48.9	43.8	50.7	67.4	60.3	58.6	67.0
	Nov. 3	60.4	46.4	58.1	46.3	52.8	43.5	54.3	70.5	60.8	59.1
DEC	Dec. 1	62.8	68.5	68.6	39.7	49.4	49.6	63.4	65.9	62.7	66.6
	Dec. 2	62.3	61.2	63.2	51.2	48.3	61.3	60.0	58.7	63.2	72.2
	Dec. 3	53.9	60.9	59.5	57.3	47.9	60.9	77.5	54.9	67.3	61.0

TOTAL ANNUEL	1553.5	1449.9	1502.3	1442.8	1323.6	1369.6	1450.6	1476.9	1515.9	1636.3	1472.1
--------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Ecart moyenne 10 ans	81.4	-22.2	30.2	-29.3	-148.5	-102.5	-21.5	4.8	43.8	164.2
----------------------	------	-------	------	-------	--------	--------	-------	-----	------	-------

valeurs ETP retenues (mm)			
ETP 0 NORMALE	ETP Normale type 1998	ETP moyenne type 2001	ETP pluvieuse type 1996

0.0	62.4	49.5	54.1
0.0	53.9	63.1	61.3
0.0	70.8	56.7	57.9
0.0	52.4	48.8	55.3
0.0	52.9	35.9	58.1
0.0	49.9	48.8	53.1
0.0	49.0	47.8	42.6
0.0	52.9	45.8	42.6
0.0	44.2	39.6	40.1
0.0	37.3	30.5	37.1
0.0	38.7	27.4	33.6
0.0	34.7	33.2	34.6
0.0	29.4	28.8	30.4
0.0	27.6	26.2	21.1
0.0	21.9	24.5	22.5
0.0	17.2	25.8	21.7
0.0	17.6	20.1	13.6
0.0	22.2	17.2	18.8
0.0	18.9	17.2	19.2
0.0	18.8	20.5	14.4
0.0	25.0	23.7	22.9
0.0	23.7	23.5	24.3
0.0	28.3	26.1	23.4
0.0	31.7	24.9	30.8
0.0	34.3	36.7	31.2
0.0	38.5	39.4	41.5
0.0	32.6	38.4	41.4
0.0	48.0	37.0	53.5
0.0	53.3	48.1	52.3
0.0	62.4	59.8	51.1
0.0	48.9	63.0	50.1
0.0	48.9	67.4	58.3
0.0	46.3	54.3	46.4
0.0	39.7	63.4	68.5
0.0	51.2	60.0	61.2
0.0	57.3	77.5	60.9

0.0	1442.8	1450.6	1449.9
-----	--------	--------	--------

Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI
PAÏTA - Nouvelle-Calédonie



STATISTIQUES CLIMATIQUES :EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE
STATION DE TONTOUTA

Fig :22



Avril 2005

- L'évapotranspiration réelle :

Elle peut ensuite être calculée en effectuant un bilan des apports et de la reprise dans la couche superficielle de la surface du terrain (RFU) ce qui permet d'en déduire **la pluie efficace** ; c'est à dire la part des précipitations qui est susceptible de s'infiltrer et/ou de ruisseler.

8.1.2.2.1.2 *Transferts d'eau*

- Absorptions et apports d'eau par les déchets:

Dans un milieu aérobie (surface des alvéoles ouvertes) les déchets sont capables d'absorber de l'eau (entre 5 et 15 % en volume).

Après le compactage, la dégradation des déchets fermentescibles en milieu anaérobiose produit du méthane et du gaz carbonique et consomme une partie de l'eau contenue dans les déchets.

Par contre, sous l'effet du compactage et des tassements liés à la pression de la masse des déchets une partie de l'eau contenue dans les déchets peut être expulsée.

Pour intégrer ces phénomènes, il est généralement admis de considérer une absorption globale de l'ordre de 10 %.

Dans les simulations, ce paramètre a été calé à 5 % pour obtenir, à titre de sécurité, des valeurs majorantes de production.

En ce qui concerne les apports d'eau par les déchets (boues par exemple), les tonnages relatifs de ce type de déchets sont trop faibles pour jouer un rôle dans le bilan global, ils n'ont pas été pris en compte.

- Apports latéraux :

L'installation de stockage sera ceinturée par des fossés qui interdisent tout apport d'eaux superficielles venant de l'extérieur.

- Fuites :

Les casiers de stockage des déchets du projet seront aménagés avec un dispositif « d'étanchéité-drainage » comportant une membrane en PEHD de 2 mm qui constitue la barrière active.

Ce dispositif reposera sur la barrière passive comportant un horizon de 0,3 mètre d'épaisseur de très faible perméabilité (1×10^{-7} m/s à 1×10^{-8} m/s) surmonté d'un géosynthétique bentonitique de faible perméabilité (1×10^{-11} m/s).

Les lixiviats qui percoleront jusqu'au fond de l'ouvrage ne pourront donc pas s'infiltrer dans le sous-sol.

- Efficacité des dispositifs de drainage et d'exhaure des lixiviats :

Les percolations au travers des déchets seront recueillies sur les flancs dans un géodrain et sur le fond dans un massif de graviers ou équivalent.

Un réseau de drains permettra de collecter les écoulements dans ce massif de graviers et de les drainer gravitairement vers un point bas aménagé à l'extrême Nord-

Est du stockage (à noter que ce point de relevage évoluera au cours de l'exploitation, il se placera au pied extérieur de la digue « aval » de chaque phase d'exploitation).

Au niveau de ce point bas, un collecteur permettra de diriger les lixiviats vers des puits de relevage qui accueilleront le dispositif de relevage qui pompera les lixiviats et les refoulera vers un bassin de stockage avant leur traitement.

On peut donc considérer que la totalité du volume de lixiviats sera soutirée des casiers.

8.1.2.2.2 Qualité des surfaces de l'exploitation

La quantité d'eau qui peut s'infiltrer dans les déchets est directement fonction de la qualité des surfaces (perméabilité, pentes, etc..) sur lesquelles tomberont les précipitations.

Pendant l'exploitation d'une Installation de Stockage de Déchets, on est en présence de 5 états de surfaces différents.

Ces différents impluviums sont :

- **Les alvéoles nouvellement construites et non exploitées** : les eaux recueillies en fond seront collectées séparément et évacuées dans le circuit des eaux de ruissellement internes car elles n'auront pas été en contact avec les déchets.

- **L'alvéole en exploitation** : la quantité d'eau météorique qui n'est pas reprise par évaporation directe sur la surface exposée des déchets percolera dans les déchets.

- **Les alvéoles en couverture provisoire** : il est prévu d'intercepter une part du ruissellement sur les alvéoles en attente en les recouvrant d'un géofilm étanche, ce qui constitue la couverture provisoire type.

Nous avons considéré qu'avec un tel aménagement 90 % de la pluie brute pouvait être évacuée par ruissellement sans qu'elle soit contaminée par les déchets,

- **Les alvéoles en couverture définitive** : lorsque l'exploitation d'une partie d'un casier sera terminée et atteindra la cote finale, la couverture finale sera mise en place.

Il s'agit d'un complexe multicouche (cf. FIGURE 19 du volume 2) qui sera constitué par :

- une couche de matériaux argileux compactée de un mètre de faible perméabilité inférieure ou égale à 1×10^{-8} m/s,
- une géomembrane PEHD ou un système équivalent tel un géosynthétique bentonitique,
- un horizon drainant et,
- une couche de terre végétale.

Et les digues de fermeture : le site sera exploité en tumulus au-dessus du terrain naturel. Les digues constituent ainsi des surfaces sur lesquelles une partie des eaux météoriques pourra s'infiltrer vers les déchets.

8.1.2.2.3 Calculs de productions de lixiviats

Pour les calculs, il a été considéré la phase d'exploitation maximale (la dernière alvéole est en exploitation, les trois avant dernières en couverture provisoire, le reste avec couverture définitive) :

- la pluviométrie réelle de 1995 (953,1 mm),
- la pluviométrie réelle de 1996 (1 415,6 mm),
- la pluviométrie réelle de 1997 (1 058,1 mm),
- la pluviométrie réelle de 1998 (1 315,6 mm),
- la pluviométrie réelle de 1999 (1 335,0 mm),
- la pluviométrie réelle de 2000 (1 248,9 mm),
- la pluviométrie réelle de 2001 (1 224,9 mm),
- la pluviométrie réelle de 2002 (1 138,9 mm),
- la pluviométrie réelle de 2003 (1 364,8 mm),
- la pluviométrie réelle de 2004 (943,0 mm).

Les graphes des figures 23 à 33 illustrent la production de lixiviats en fonction des 10 années de pluviométrie.

On remarquera :

- que les volumes maxima qui seront produits varient entre 6 483 m³ (pour l'année 2004) et 12 779 m³ par an (année pluvieuse 1996) en phase d'exploitation maximale.

Cependant, il faut signaler que les données présentées sont des valeurs «instantanées», qui ne prennent pas en compte le délai de relargage et de percolation jusqu'au fond du casier (le facteur limitant est ici de la perméabilité verticale des déchets). Ces phénomènes ont pour effet de réguler les flux récupérés dans le massif drainant et, par conséquent, de tamponner la production à traiter.

8.1.2.2.4 Volumes maximaux de lixiviats à traiter

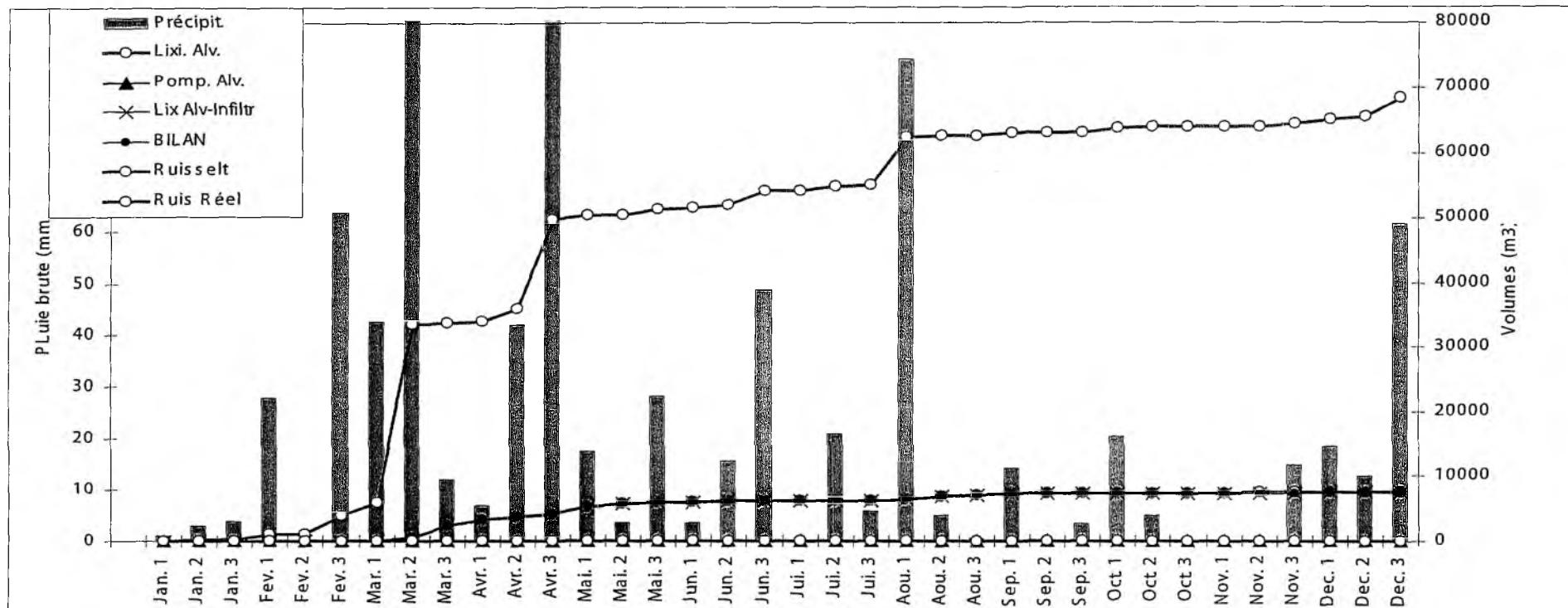
Sur la base des hypothèses exposées ci-dessus (année de l'exploitation avec le plus de surfaces exposées, cas d'une année avec une pluviométrie importante, etc..), les quantités maximales prévisibles à traiter seront donc :

Volume maximal annuel généré (pluviométrie de 1996, année pluvieuse)	12 779 m ³
Volume maximal de production journalière	35 m ³ / jour
Volume moyen annuel de lixiviat à traiter	9 084 m ³
Volume production moyen journalier	25 m ³ / jour

BILAN HYDRIQUE GLOBAL DES LIXIVIATS POUR L'ANNÉE

Pluvio 1995

Année 1995



Précipit. : Pluviométrie par décade (en mm)

Lixi. alv : Volume total de Lixiviats produits dans les alvéoles en m³

Pomp. Alv. : Volume de lixiviats pompés ou évacués gravitairement en m³

Lix Alv - Infiltr : Volume total de lixiviats stockés dans le fond des alvéoles en m³ (déduction des infiltrations dans le sous-sol)

BILAN : Volume de lixiviats restant dans les alvéoles ou estimation du volume généré en m³ (cas d'un bilan prédictif)

Ruisselet : Volume global théorique des eaux de ruissellement interne en m³



Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI
PAITA, Nouvelle-Calédonie

BILAN HYDRIQUE GLOBAL DES LIXIVIATS
Pluviométrie et ETP 1995



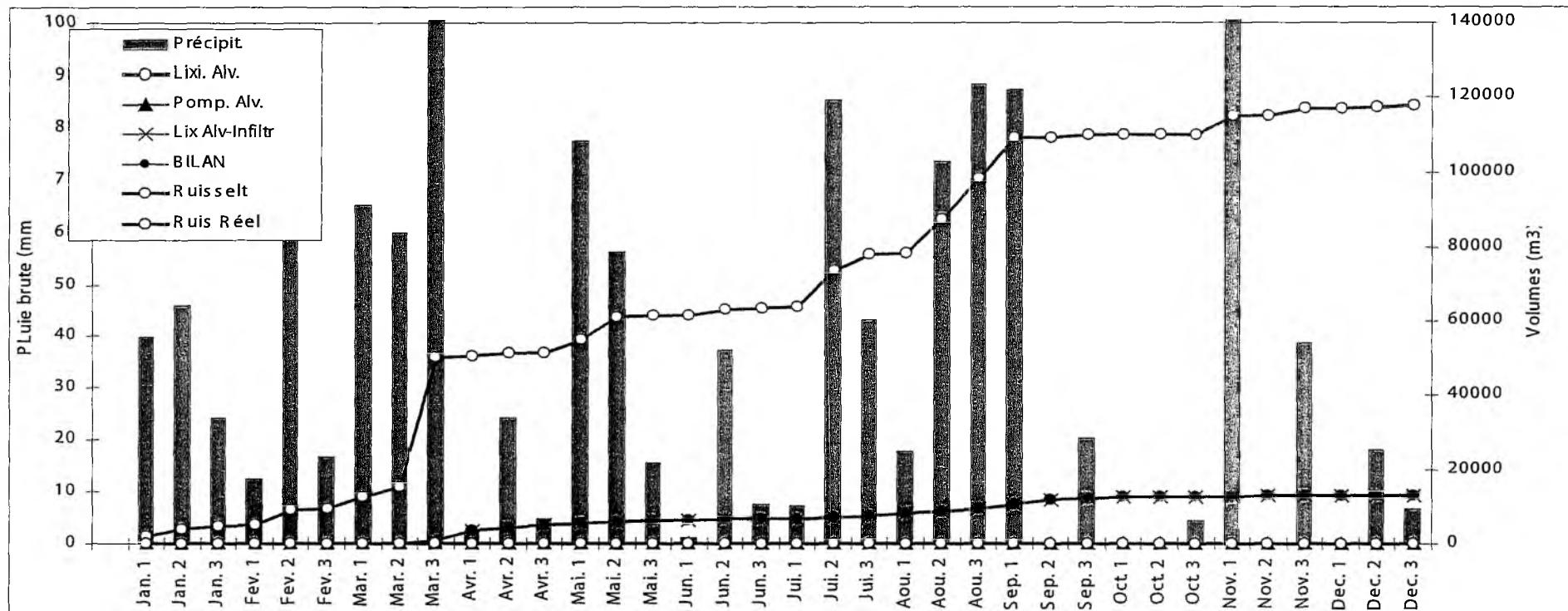
Fig : 23

Avril 2005

BILAN HYDRIQUE GLOBAL DES LIXIVIATS POUR L'ANNÉE 1996

Pluvio 1996

Année 1996



Légende :

Précipit. : Pluviométrie par décade (en mm)

Lixi. Alv. : Volume total de Lixiviats produits dans les alvéoles en m³

Pomp. Alv. : Volume de lixiviats pompés ou évacués gravitairement en m³

Lix Alv - Infiltr : Volume total de lixiviats stockés dans le fond des alvéoles en m³ (réduction des infiltrations dans le sous-sol)

BILAN : Volume de lixiviats restant dans les alvéoles ou estimation du volume généré en m³ (cas d'un bilan prédictif)

Ruisselet : Volume global théorique des eaux de ruissellement interne en m³

Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI
PAÏTA, Nouvelle-Calédonie

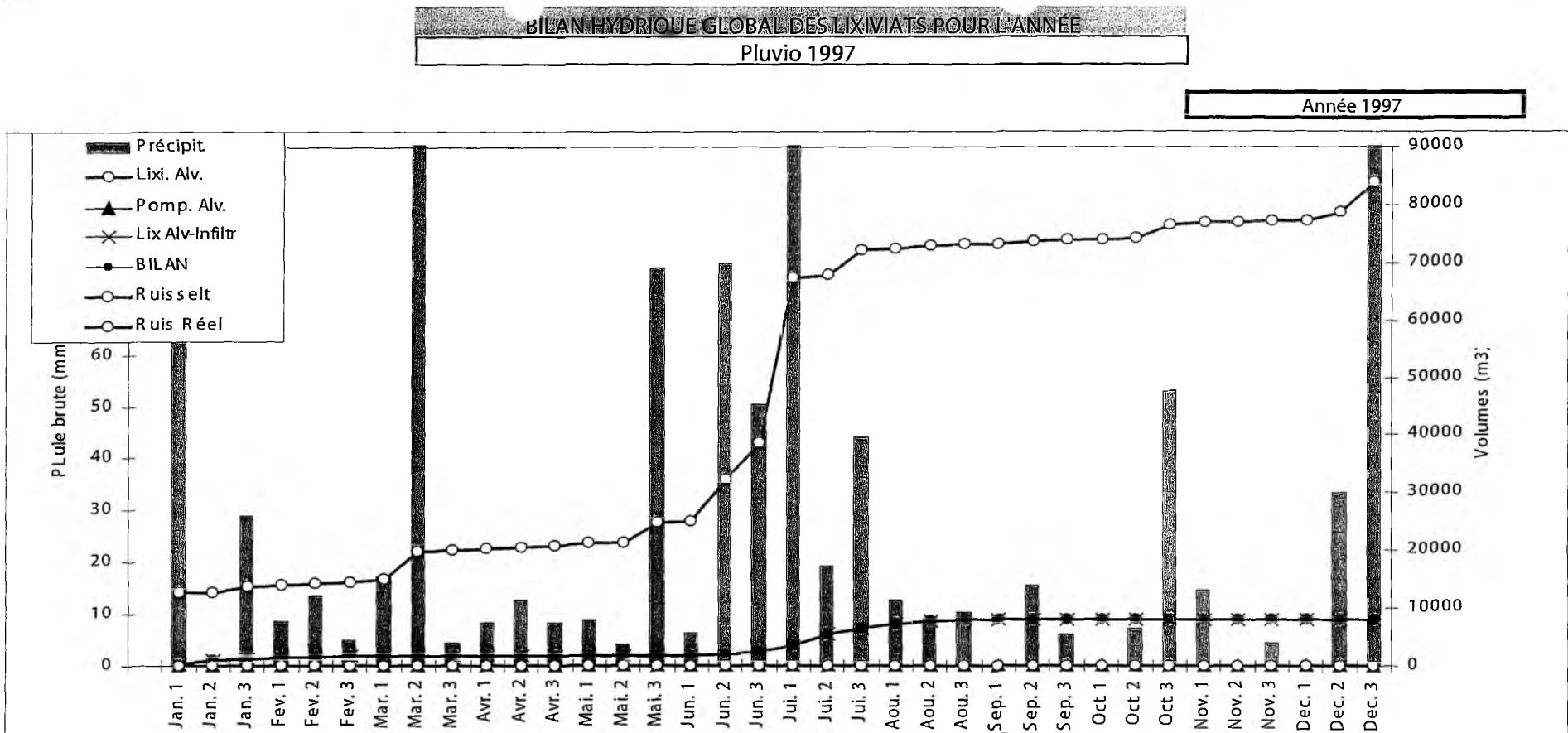


BILAN HYDRIQUE GLOBAL DES LIXIVIATS
Pluviométrie et ETP 1996



Fig : 24

Avril 2005



Légende :

Précipit. : Pluviométrie par décade (en mm)

Lixi. alv : Volume total de lixiviats produits dans les alvéoles en m³

Pomp. Alv. : Volume de lixiviats pompés ou évacués gravitairement en m³

Lix Alv - Infiltr : Volume total de lixiviats stockés dans le fond des alvéoles en m³ (déduction des infiltrations dans le sous-sol)

BILAN : Volume de lixiviats restant dans les alvéoles ou estimation du volume généré en m³ (cas d'un bilan prédictif)

Ruisselt : Volume global théorique des eaux de ruissellement interne en m³

Fig : 25

Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI
PAÏTA, Nouvelle-Calédonie



BILAN HYDRIQUE GLOBAL DES LIXIVIATS
Pluviométrie et ETP 1997

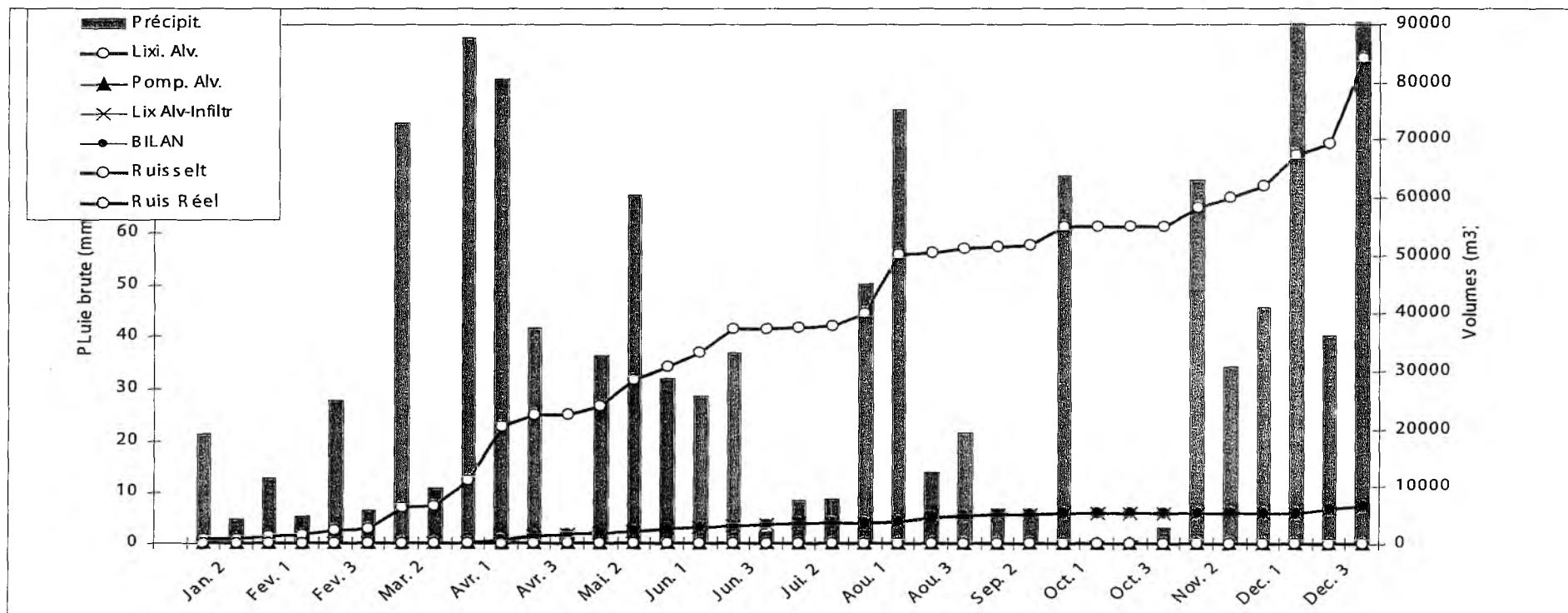


Avril 2005

BILAN HYDRIQUE GLOBAL DES LIXIVIATS POUR L'ANNÉE

Pluvio 1998

Année 1998



Légende :

Précipit.: Pluviométrie par décade (en mm)

Lixi. Alv.: Volume total de Lixiviats produits dans les alvéoles en m³

Pomp. Alv.: Volume de lixiviats pompés ou évacués gravitairement en m³

Lix Alv - Infiltr : Volume total de lixiviats stockés dans le fond des alvéoles en m³ (déduction des infiltrations dans le sous-sol)

BILAN: Volume de lixiviats restant dans les alvéoles ou estimation du volume généré en m³ (cas d'un bilan prédictif)

Ruisselet: Volume global théorique des eaux de ruissellement interne en m³

Fig : 26

Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI
PAITA, Nouvelle-Calédonie



BILAN HYDRIQUE GLOBAL DES LIXIVIATS
Pluviométrie et ETP 1998

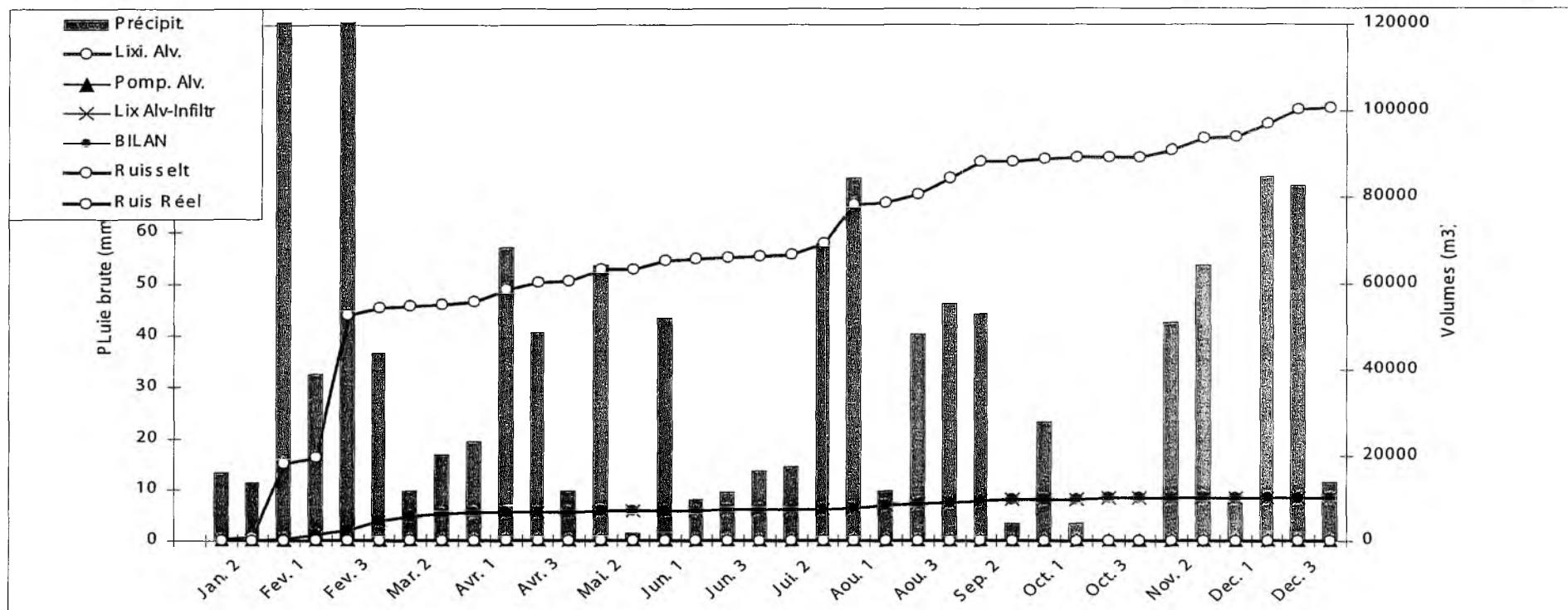


Avril 2005

BILAN HYDRIQUE GLOBAL DES LIXIVIATS POUR L'ANNÉE

Pluvio 1999

Année 1999



Légende :

Précipit.: Pluviométrie par décade (en mm)

Lixi. alv.: Volume total de Lixiviats produits dans les alvéoles en m³

Pomp. Alv.: Volume de lixiviats pompés ou évacués gravitairement en m³

Lix Alv - Infiltr: Volume total de lixiviats stockés dans le fond des alvéoles en m³ (déduction des infiltrations dans le sous-sol)

BILAN: Volume de lixiviats restant dans les alvéoles ou estimation du volume généré en m³ (cas d'un bilan prédictif)

Ruisselet: Volume global théorique des eaux de ruissellement interne en m³

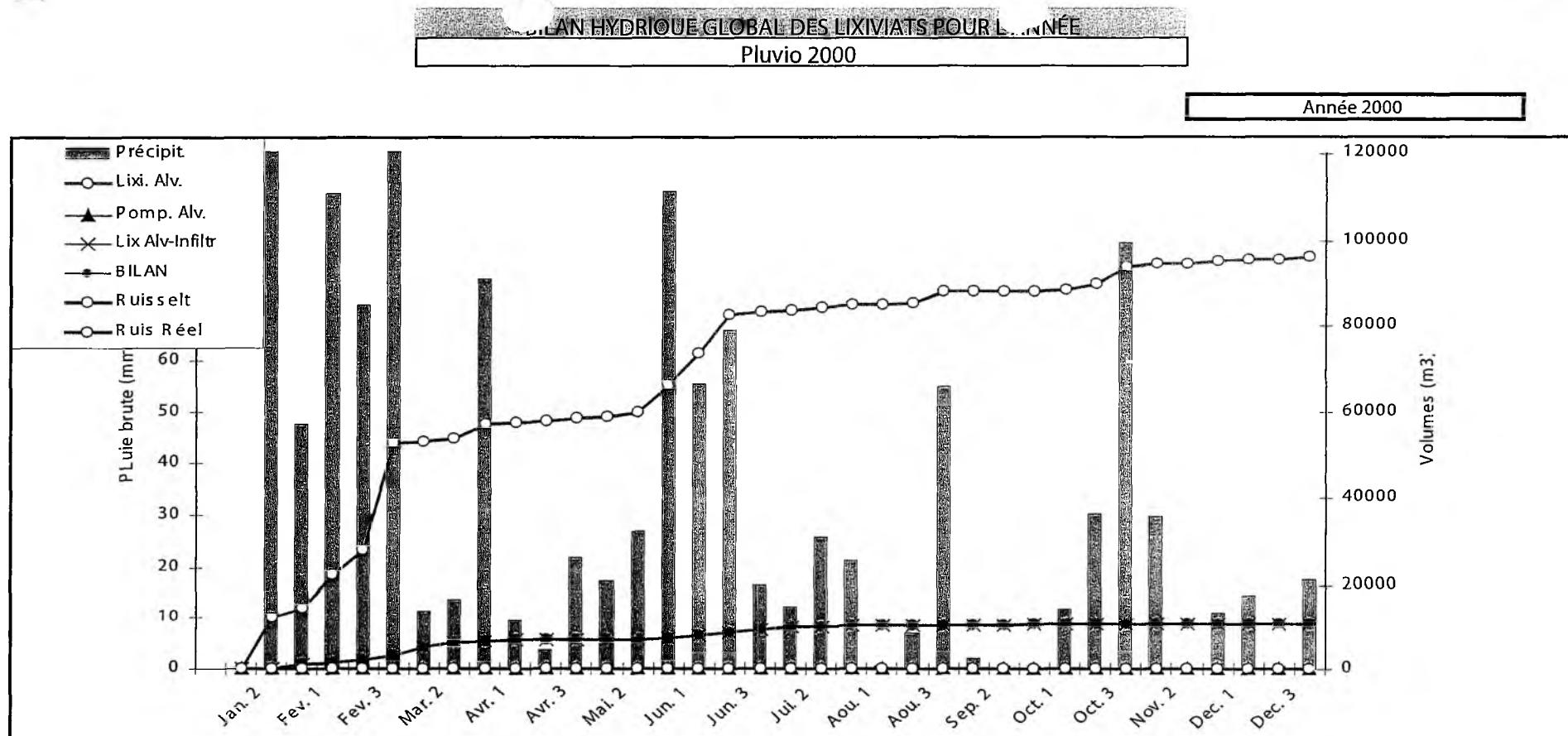
Fig : 27

**Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI
PAÏTA, Nouvelle-Calédonie**

BILAN HYDRIQUE GLOBAL DES LIXIVIATS
Pluviométrie et ETP 1999



Avril 2005



Précipit.: Pluviométrie par décade (en mm)

Lixi. alv.: Volume total de Lixiviats produits dans les alvéoles en m³

Pomp. Alv.: Volume de lixiviat pompés ou évacués gravitairement en m³

Lix Alv - Infiltr: Volume total de lixiviat stockés dans le fond des alvéoles en m³ (déduction des infiltrations dans le sous-sol)

BILAN: Volume de lixiviat restant dans les alvéoles ou estimation du volume généré en m³ (cas d'un bilan prédictif)

Ruisselet: Volume global théorique des eaux de ruissellement interne en m³

Fig :28

Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI
PAÏTA, Nouvelle-Calédonie



BILAN HYDRIQUE GLOBAL DES LIXIVIATS
Pluviométrie et ETP 2000

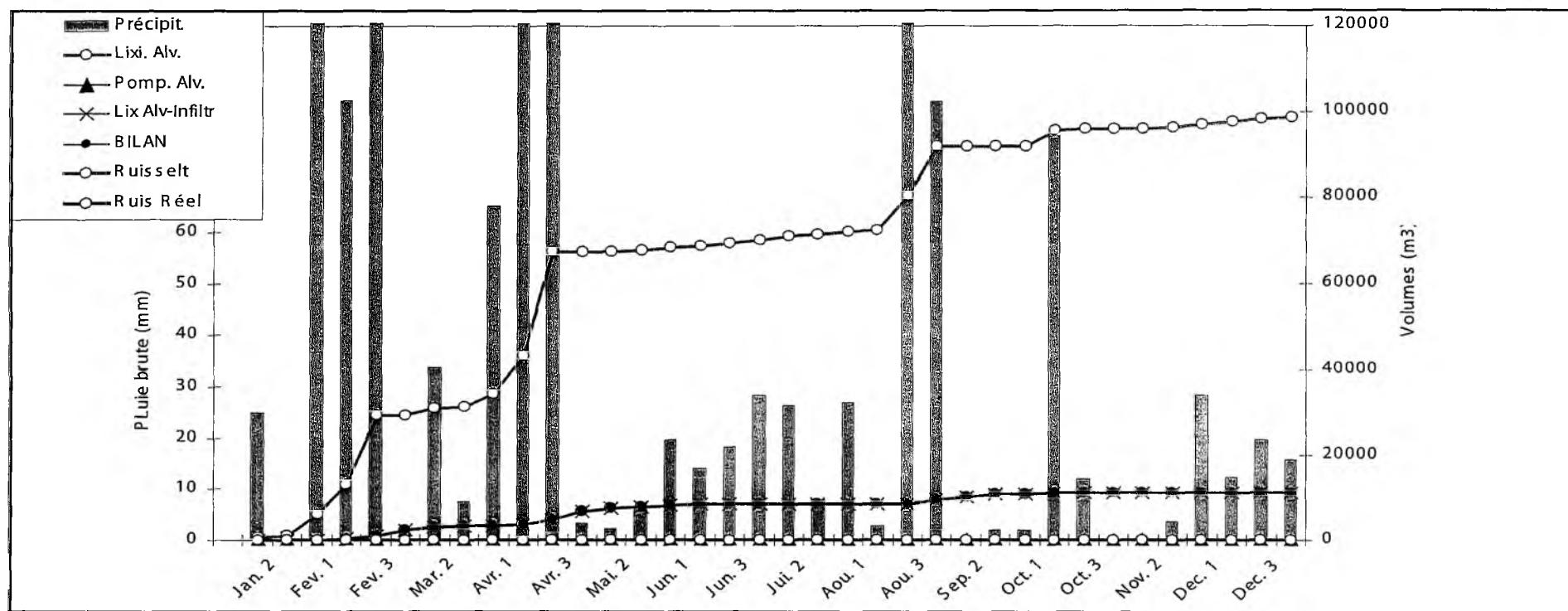


Avril 2005

BILAN HYDRIQUE GLOBAL DES LIXIVIATS POUR LA JÉE

Pluvio 2001

Année 2001



Précipit.: Pluviométrie par décade (en mm)

Lixi. alv.: Volume total de Lixiviats produits dans les alvéoles en m³

Pomp. Alv.: Volume de lixiviats pompés ou évacués gravitairement en m³

Lix Alv - Infiltr: Volume total de lixiviats stockés dans le fond des alvéoles en m³ (déduction des infiltrations dans le sous-sol)

BILAN: Volume de lixiviats restant dans les alvéoles ou estimation du volume généré en m³ (cas d'un bilan prédictif)

Ruisselet: Volume global théorique des eaux de ruissellement interne en m³

Fig : 29

**Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI
PAÏTA, Nouvelle-Calédonie**

BILAN HYDRIQUE GLOBAL DES LIXIVIATS
Pluviométrie et ETP 2001

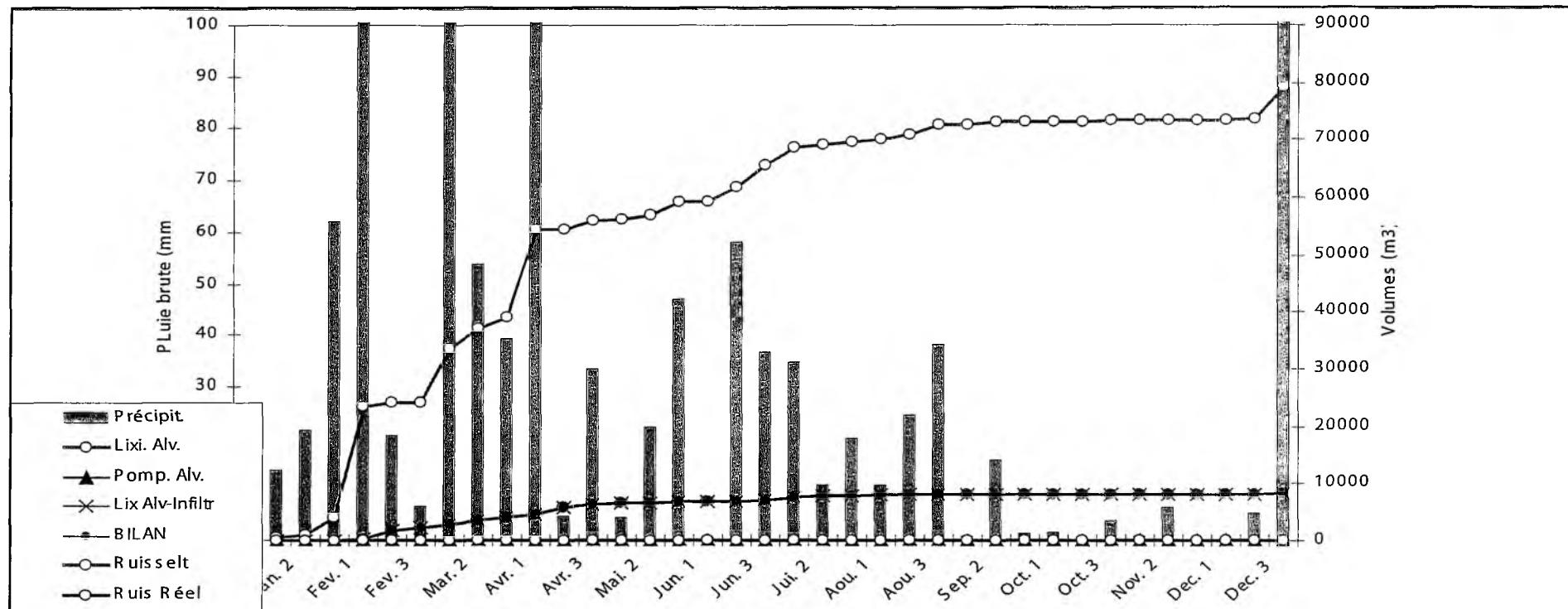


Avril 2005

ANHYDRIQUE GLOBAL DES LIXIVIATS POUR L'ANNÉE

Pluvio 2002

Année 2002



Précipit.: Pluviométrie par décade (en mm)

Lixi. alv.: Volume total de Lixiviats produits dans les alvéoles en m³

Pomp. Alv.: Volume de lixiviats pompés ou évacués gravitairement en m³

Lix Alv - Infiltr: Volume total de lixiviats stockés dans le fond des alvéoles en m³ (déduction des infiltrations dans le sous-sol)

BILAN: Volume de lixiviats restant dans les alvéoles ou estimation du volume généré en m³ (cas d'un bilan prédictif)

Ruisselt: Volume global théorique des eaux de ruissellement interne en m³

Fig :30

Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI
PAITA, Nouvelle-Calédonie

BILAN HYDRIQUE GLOBAL DES LIXIVIATS
Pluviométrie et ETP 2002

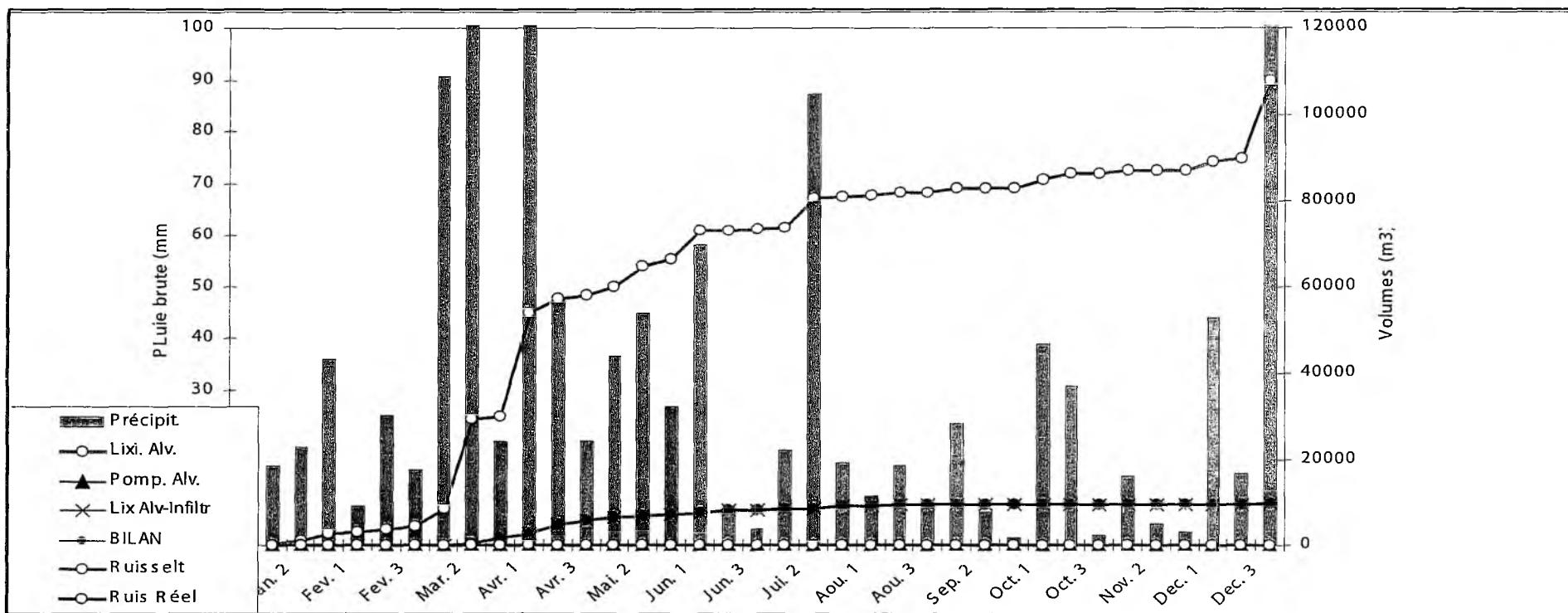


Avril 2005

L'ANHYDRIQUE GLOBAL DES LIXIVIATS POUR L'ANNÉE

Pluvio 2003

Année 2003



Précipit.: Pluviométrie par décade (en mm)

Lixi. alv.: Volume total de Lixiviats produits dans les alvéoles en m³

Pomp. Alv.: Volume de lixiviate pompés ou évacués gravitairement en m³

Lix Alv - Infiltr: Volume total de lixiviate stockés dans le fond des alvéoles en m³ (dédiction des infiltrations dans le sous-sol)

BILAN: Volume de lixiviate restant dans les alvéoles ou estimation du volume généré en m³ (cas d'un bilan prédictif)

Ruisselet: Volume global théorique des eaux de ruissellement interne en m³

Fig :31

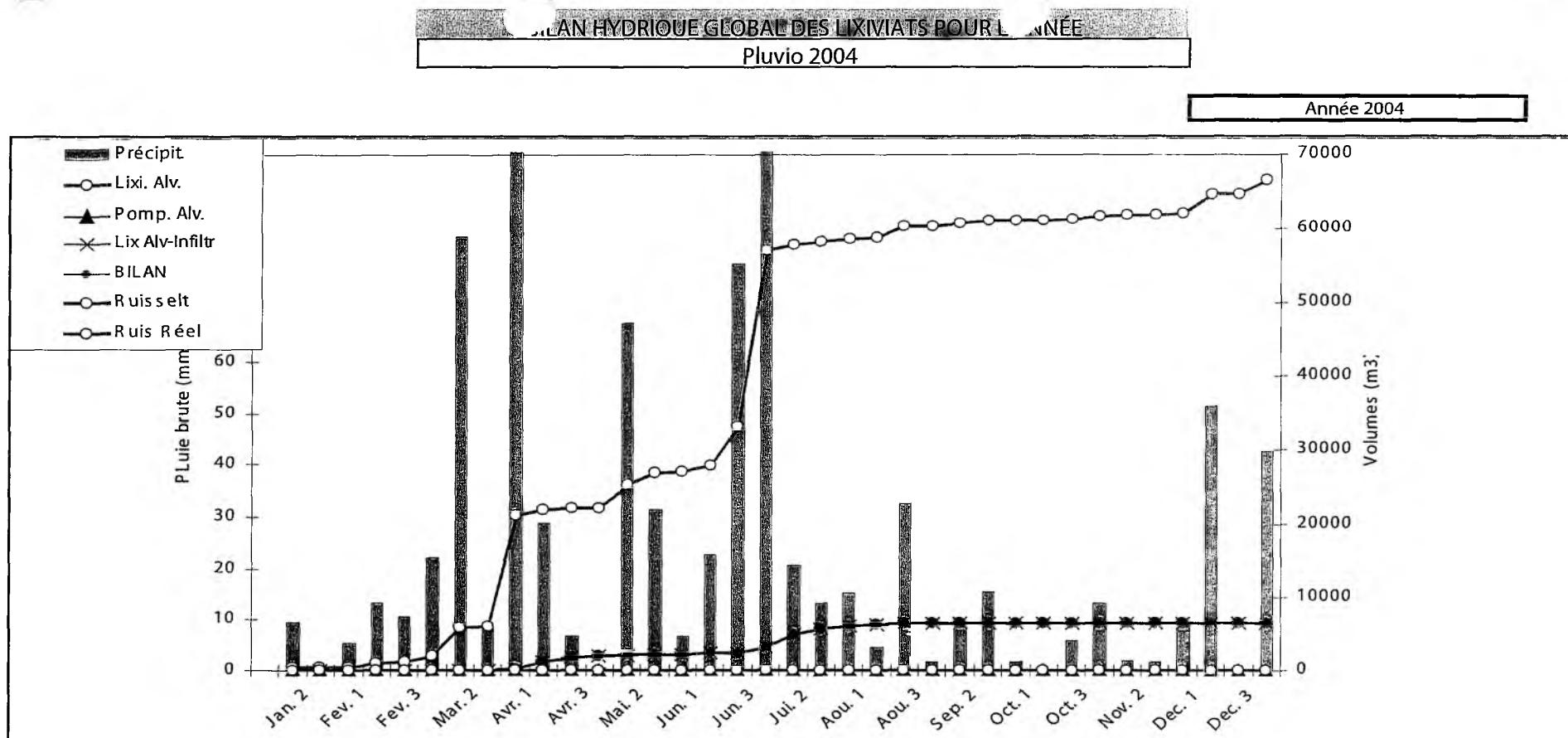
Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI
PAÏTA, Nouvelle-Calédonie



BILAN HYDRIQUE GLOBAL DES LIXIVIATS
Pluviométrie et ETP 2003



Avril 2005



Légende :

- Précipit.: Pluviométrie par décade (en mm)
- Lixi. alv.: Volume total de Lixiviats produits dans les alvéoles en m³
- Pomp. Alv.: Volume de lixiviats pompés ou évacués gravitairement en m³
- Lix Alv - Infiltr.: Volume total de lixiviats stockés dans le fond des alvéoles en m³ (déduction des infiltrations dans le sous-sol)
- BILAN: Volume de lixiviats restant dans les alvéoles ou estimation du volume généré en m³ (cas d'un bilan prédictif)
- Ruisselet: Volume global théorique des eaux de ruissellement interne en m³

Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI
PAÏTA, Nouvelle-Calédonie



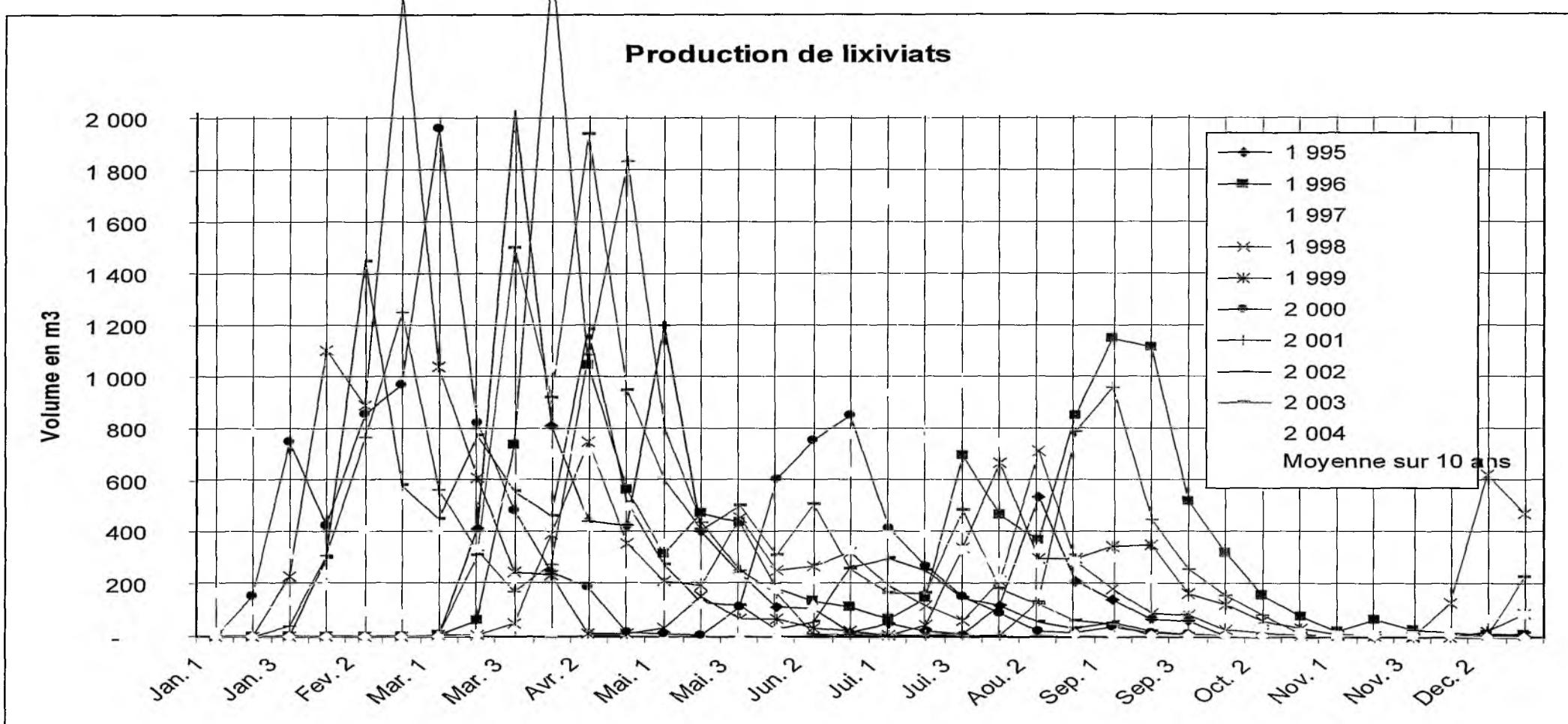
BILAN HYDRIQUE GLOBAL DES LIXIVIATS
Pluviométrie et ETP 2004



Fig :32

Avril 2005

BILAN HYDRIQUE GLOBAL, ESTIMATION DE LA PRODUCTION DE LIXIVIATS EN FONCTION DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES



Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI
PAÏTA, Nouvelle-Calédonie



RECAPITULIF DE LA PRODUCTION DE LIXIVIATS
avec les données pluviométriques 1995 -2004

Fig :33



Avril 2005

8.2 Moyens à mettre en œuvre

Afin d'éviter toute contamination du milieu naturel (eaux superficielles et eaux souterraines), il est nécessaire :

- de limiter les pénétrations d'eau dans les déchets,
- de stopper les eaux de percolation avant qu'elles n'atteignent le terrain naturel,
- de les drainer et de les collecter pour pouvoir les soutirer de la masse de déchets,
- de traiter les lixiviats.
- de surveiller la qualité des eaux souterraines

8.2.1 Limitation des infiltrations dans les déchets

8.2.1.1 *Alimentations directes*

Pour limiter les entrées directes d'eau météorique dans les déchets, il est prévu :

- de limiter les superficies des surfaces "ouvertes" c'est à dire la zone sur laquelle les déchets sont à nu et qui favorise le maximum d'infiltration d'eau de pluie. **Une seule alvéole sera ouverte** et exploitée à la fois. Les dimensions des alvéoles ont été par ailleurs déterminées en fonction de l'évolution des tonnages.

- de recouvrir les alvéoles en attente de réhausse avec un géofilm pour étancher ces surfaces,
- de mettre en place les couvertures définitives dès la fin du remplissage du casier et de végétaliser le sol pour favoriser l'évapotranspiration.

8.2.1.2 *Alimentations latérales*

Le fond des alvéoles se situe donc au-dessus du niveau de plus hautes eaux de la nappe sous-jacente. Les entrées d'eau latérales et par le fond sont donc impossibles.

Cependant il est prévu des mesures de protections complémentaires :

- les fossés périphériques qui interceptent les eaux superficielles venant de l'extérieur seront recalibrés et régulièrement entretenus.

8.2.2 Confinement des masses de déchets

Pour éviter toute fuite de lixiviats vers l'extérieur la masse de déchets sera isolée du milieu naturel avec la réalisation de casiers qui constitueront des unités hydrauliques étanches.

- **Le fond de casier sera posé sur une barrière dite de sécurité passive** constituée ici par le terrain naturel décapé de la terre végétale et des argiles et matériaux d'altération.

L'**horizon réglementaire de un mètre d'épaisseur** et d'une perméabilité inférieure ou égale à 1×10^{-9} m/s sera substitué par :

- 0,3 mètre d'argile plastique recompactée à la perméabilité inférieure ou égale à 1×10^{-7} m/s ou 1×10^{-8} m/s ,
- surmontée d'un complexe géosynthétique bentonitique à la perméabilité inférieure ou égale à 1×10^{-11} m/s.

Les calculs d'équivalences ont démontré la faisabilité de l'obtention des valeurs de perméabilité requises.

- La **digue de base sera ancrée** jusque dans l'horizon d'argile silteuse à structure de roche et réalisée avec des matériaux d'altération argileux-graveleux compactés.

- Le **flanc interne de cette digue sera imperméabilisé** avec un géosynthétique bentonitique pour renforcer l'étanchéité latérale de cet ouvrage.

- L'ensemble du fond et du flanc de l'unité hydraulique sera recouvert par une **géomembrane en PEHD de 2 mm** d'épaisseur protégée par des géotextiles (barrière de sécurité active).

- La pose de tout ce complexe sera réalisée par des **entreprises spécialisées** sous le contrôle d'un organisme indépendant chargé de vérifier les procédures du plan d'assurance qualité et les réceptions des travaux.

Ces dispositifs d'étanchéité permettront donc d'éviter toute fuite de lixiviats vers l'extérieur.

8.2.3 Drainage et captage des lixiviats

8.2.3.1 Dispositifs à mettre en place

Pour éviter une saturation des déchets et une augmentation de la charge hydraulique par accumulation de lixiviats dans les alvéoles, il est nécessaire mettre en place des équipements permettant de les capter et de les collecter.

Le principe du dispositif (cf. schémas du volume 2) est basé sur :

- la réalisation d'un fond de forme avec un axe de drainage dans lequel sera posé un drain.

- la mise en place d'un système de drainage sur l'ensemble du site (aussi bien fonds que flancs : reprofilage des flancs des collines) constitué par un géosynthétique drainant d'une perméabilité minimale de l'ordre de 10^{-4} m/s qui assurera la fonction de drainage et qui est protégé par une couche simple ou double de pneus de récupération et de broyat ou par un système équivalent (par exemple un massif de graviers de 30 centimètres d'épaisseur réalisé avec du gravier inerte roulé ou concassé sur tout le fond de chaque alvéole et éventuellement surmonté de pneus).

- la mise en place sur les flancs de la digue principale d'un niveau drainant réalisé avec des pneus, qui permettra de diriger les écoulements jusque dans le massif de graviers du fond des alvéoles.

- la mise en place d'un drain de collecte d'un diamètre de 160 mm (pour les casiers Sud et 180 mm pour les casiers Nord et Est), situé dans l'axe de drainage du fond de l'alvéole et noyé dans le massif de graviers. Ce drain sera prolongé par un collecteur jusqu'au point bas ou à un point de relevage équipé d'une pompe qui refoulera les lixiviats jusqu'aux bassins de stockage de la station de traitement.

- la mise en place de drains secondaires en aval des casiers ou alvéoles, au pied de la digue de séparation. Ces drains auront un diamètre minimum de 125 mm et seront raccordés au drain principal.

8.2.3.2 Dimensionnement du système de drainage et de collecte

Les dispositifs décrits ci-dessus ont été dimensionnés de façon à pouvoir évacuer les apports d'une pluie exceptionnelle de 50 mm qui correspond à un événement pluvieux d'une durée de 1 heure et de retour décennal.

Cette approche est extrêmement sécurisante car la probabilité d'avoir à drainer de tels apports n'est possible qu'au tout début de l'exploitation d'une alvéole.

En effet, dès que la première couche de déchet sera mise en place :

- les eaux météoriques sont en partie absorbées par les déchets (5 à 15 %) et,
- la relative faible perméabilité verticale de masse de déchets compactés (de 1×10^{-5} à 1×10^{-7} m/s) conduit à freiner les percolations et donc à tamponner le débit d'apport dans le massif drainant sous-jacent.

Deux exemples de calcul sont détaillés dans les tableaux des FIGURES 34 et 35, pour les alvéoles E1 et D1.

- Dans un premier temps, le volume d'apport est calculé sur la base de l'ouverture maximum de la plus grande alvéole (superficie de l'impluvium). On obtient ainsi avec ces hypothèses un volume d'apport de 1474 m³ en 1 heure, cas de l'alvéole E1.

- Pour les écoulements latéraux au sein du massif de graviers, l'approche est effectuée en appliquant la loi de Darcy.

En considérant que le massif drainant sera au maximum saturé sur 30 cm de son épaisseur et en prenant en compte la pente d'écoulement (7.6 %), on s'aperçoit que la perméabilité minimum du complexe drainant doit être minimum supérieure ou égale à 3×10^{-3} m/s.

Le système de drainage (réglementairement d'une perméabilité de l'ordre de 10⁻⁴ m/s) sera constitué par un géosynthétique drainant qui assurera la fonction de drainage et qui est protégé par une couche simple ou double de pneus de récupération et de broyat montre des perméabilités supérieures à 1×10^{-2} m/s, ce qui est suffisant pour assurer un drainage efficace. A titre de comparaison, un gravier roulé de granulométrie 20 / 40 mm qui serait mis en place présenterait une capacité de drainage plus faible que le système retenu, alors que c'est la technique actuellement la plus utilisée.

Pour le diamètre du drain central, l'application de la formule de Manning-Strickler en prenant comme hypothèse le fait que ce collecteur sera rempli sans être en surpression, on obtient un diamètre minimum de 180 mm pour l'alvéole E1.

Ce même calcul conduit pour la branche Sud (alvéoles A1 à D2 et F1 à F3) conduit à un diamètre de drain de 160 mm.

Cependant, le drain qui sert également de collecteur aux alvéoles F1, F2, F3 voit son diamètre imposé par le dimensionnement de l'alvéole supérieure E1, soit 180 mm.

CALCUL DU DIMENSIONNEMENT DU DRAINAGE EN FOND D'ALVÉOLE

CALCUL DU VOLUME D'APPORT

Cas de E1

Surface ouverture maxi d'une alvéole 29470 m²

Précipitation décennale de 1 heure 50.0 mm

Volume intercepté 1474 m³/24 heures Soit un débit moyen de

61.4 m³/h

CALCUL DU DÉBIT D'ÉCOULEMENT SUR UN FLANC DE L'ALVÉOLE (Méthode DARCY)

$$Q = k * em * L * i$$

avec

Q = débit en m³/s

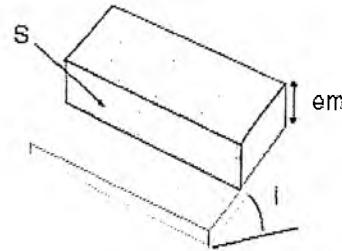
k = perméabilité du gravier en m/s

em = épaisseur de gravier saturée

L = largeur du front

S = surface du front d'écoulement (em*L)

i = pente du massif de gravier



Perméabilité du gravier (k) 3.0E-03 m/s 2.7E-03 m/s

Epaisseur de gravier saturée (em) : 0.30 m 0.30 m

Longueur du front (L) 145.0 m 145.0 m

Section mouillé (S) : 43.50 m² 43.50 m²

pente 7.6 % 7.6 %

Débit d'écoulement 0.0099 m³/s 0.0089 m³/s

35.705 m³/h 32.134 m³/h

Soit un apport sur 1 flancs au drain de 71.4 m³/h 64.3 m³/h

Durée de drainage du volume d'apport 21 heures 23 heures

CALCUL DU DIMENSIONNEMENT DES DRAINS

(Méthode Manning-Strickler)

$$V = K * R^{2/3} * i^{1/2}$$

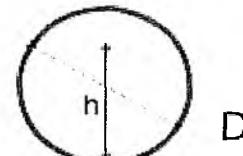
avec

V = vitesse moyenne de l'eau dans la section en m/s

K = coefficient de Manning-Strickler

R = rayon hydraulique en m

i = pente longitudinale



Diamètre nominal Drain/collecteur (D) 110 mm 125 mm 140 mm 160 mm 180 mm

Epaisseur (e) 15.2 mm 17.3 mm 19.4 mm 22.1 mm 24.9 mm

Diamètre intérieur Drain/collecteur (D) 79.6 mm 90.4 mm 101.2 mm 115.8 mm 130.2 mm

hauteur eau (h) 79.6 mm 90.4 mm 101.2 mm 115.8 mm 130.2 mm

Pente longitudinale du collecteur 4.2 % 4.2 % 4.2 % 4.2 % 4.2 %

Coefficient de rugosité 80.0 80.0 80.0 80.0 80.0

Périmètre mouillé (P) : 0.250 m 0.284 m 0.318 m 0.364 m 0.409 m

Section mouillé (S) : 0.005 m² 0.006 m² 0.008 m² 0.011 m² 0.013 m²

Rayon hydraulique (R = S/P) : 0.020 m 0.023 m 0.025 m 0.029 m 0.033 m

Vitesse d'écoulement 1.204 m/s 1.311 m/s 1.413 m/s 1.546 m/s 1.671 m/s

Débit du drain 0.006 m³/s 0.008 m³/s 0.011 m³/s 0.016 m³/s 0.022 m³/s

Débit du drain 21.6 m³/h 30.3 m³/h 40.9 m³/h 58.6 m³/h 80.1 m³/h

Validité non non non non OK

Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI
PAÏTA - Nouvelle-Calédonie

Fig : 34

CALCUL DU DIMENSIONNEMENT DU DRAINAGE EN FOND D'ALVEOLE
Cas de l'alvéole E1



Avril 2005

CALCUL DU DIMENSIONNEMENT DU DRAINAGE EN FOND D'ALVÉOLE

CALCUL DU VOLUME D'APPORT

Cas de l'alvéole D1

Surface ouverture maxi d'une alvéole 13057 m²

Precipitation décennale de 1 heure 50.0 mm

Volume intercepté 653 m³/24 heures Soit un débit moyen de

27.2 m³/h

CALCUL DU DEBIT D'ÉCOULEMENT SUR UN FLANC DE L'ALVÉOLE

(Méthode DARCY)

$$Q = k * em * L * i$$

avec

Q = débit en m³/s

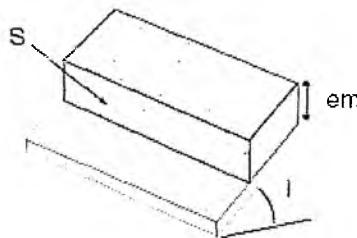
k = perméabilité du gravier en m/s

em = épaisseur de gravier saturée

L = largeur du front

S = surface du front d'écoulement (em*L)

i = pente du massif de gravier



Perméabilité du gravier (k) 3.0E-03 m/s 2.7E-03 m/s

Epaisseur de gravier saturée (em) : 0.30 m 0.30 m

Longueur du front (L) 180.0 m 180.0 m

Section mouillée (S) : 54.00 m² 54.00 m²

pente 5.5 % 5.5 %

Débit d'écoulement 0.0089 m³/s 0.0080 m³/s

32.076 m³/h 28.868 m³/h

Soit un apport sur 1 flancs au drain de 64.2 m³/h 57.7 m³/h

Durée de drainage du volume d'apport 10 heures 11 heures

CALCUL DU DIMENSIONNEMENT DES DRAINS

(Méthode Manning-S trickler)

$$V = K * R^{2/3} * i^{1/2}$$

avec

V = vitesse moyenne de l'eau dans la section en m/s

K = coefficient de Manning-S trickler

R = rayon hydraulique en m

i = pente longitudinale



Diamètre nominal Drain/collecteur (D) 110 mm 125 mm 140 mm 160 mm 180 mm

Epaisseur (e) 15.2 mm 17.3 mm 19.4 mm 22.1 mm 24.9 mm

Diamètre Intérieur Drain/collecteur (D) 79.6 mm 90.4 mm 101.2 mm 115.8 mm 130.2 mm

hauteur eau (h) 79.6 mm 90.4 mm 101.2 mm 115.8 mm 130.2 mm

Pente longitudinale du collecteur 1.8 % 1.8 % 1.8 % 1.8 % 1.8 %

Coefficient de rugosité 80.0 80.0 80.0 80.0 80.0

Périmètre mouillé (P) : 0.250 m 0.284 m 0.318 m 0.364 m 0.409 m

Section mouillée (S) : 0.005 m² 0.006 m² 0.008 m² 0.011 m² 0.013 m²

Rayon hydraulique (R = S/P) : 0.020 m 0.023 m 0.025 m 0.029 m 0.033 m

Vitesse d'écoulement 0.788 m/s 0.858 m/s 0.925 m/s 1.012 m/s 1.094 m/s

Débit du drain 0.004 m³/s 0.006 m³/s 0.007 m³/s 0.011 m³/s 0.015 m³/s

Débit du drain 14.1 m³/h 19.8 m³/h 26.8 m³/h 38.4 m³/h 52.4 m³/h

Validité non non non OK OK

Traitement des lixiviats

La filière de traitement qui sera mise en place pour traiter les lixiviats est décrite dans le chapitre traitement des lixiviats du volume 2.

En résumé, le traitement de base est orienté vers un procédé de type évaporation.

Ce traitement permettra ainsi d'éviter tout rejet de ce type d'effluent dans le réseau hydrographique à partir de la 3^{ème} année. En effet, ce procédé de traitement ne pourra être mis en fonctionnement que lorsque le site produira un volume de biogaz suffisant.

Une solution de traitement provisoire (traitement biologique) sera mise en œuvre pendant ce laps de temps. Les rejets, après traitement, seront conformes aux normes de l'arrêté métropolitain du 09 septembre 1997 qui sont les suivantes :

Matières en suspension totale (M.E.S.T.)	<100 mg/l si flux journalier max < 15 kg/j < 35 mg/l au-delà
Demande chimique en oxygène (D.C.O.)	< 300 mg/l si flux journalier max < 100 kg/j < 125 mg/l au-delà
Demande biochimique en oxygène (D.B.O.5)	< 100 mg/l si flux journalier max < 30 kg/j < 30 mg/l au-delà
Azote global	concentration moyenne mensuelle < 30 mg/l si flux journalier max > 50 kg/j
Phosphore total	concentration moyenne mensuelle < 10 mg/l si flux journalier max > 15 kg/j
Phénols	< 0,1 mg/l si le rejet dépasse 1 g/j
Métaux totaux,dont :	< 15 mg/l
Cr6+	< 0,1 mg/l si le rejet dépasse 1 g/j
Cd	< 0,2 mg/l
Pb	< 0,5 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j
Hg	< 0,05 mg/l
As	< 0,1 mg/l
Fluor et composés (en F)	< 15 mg/l si le rejet dépasse 150 g/j
CN libres	< 0,1 mg/l si le rejet dépasse 1 g/j
Hydrocarbures totaux	< 10 mg/l si le rejet dépasse 100 g/j

N.B.:Les métaux totaux sont la somme de la concentration en masse par litre des éléments suivants : Pb, Cu, Cr, Ni, Zn, Mn, Sn, Cd, Hg, Fe, Al.

8.2.4 Contrôles des eaux souterraines

Afin de vérifier la bonne efficacité des systèmes de protection, il est prévu, en dehors des procédures de contrôle du bon fonctionnement des systèmes de drainage et de traitement des lixiviats, de mettre en place un réseau de piézomètres autour du site.

Ces ouvrages situés en amont et en aval hydraulique de l'installation captent les eaux souterraines et permettent ainsi d'y effectuer des prélèvements d'eau pour les faire analyser.

8.2.4.1 Le réseau de contrôle des eaux souterraines

Le réseau initial qui existe actuellement et mis en place pour la réalisation de l'état initial du site (piézomètres PZ1 à PZ4) sera renforcé par les ouvrages suivants (cf carte de la FIGURE 26 du volume 2) :

- 1 piézomètre "amont",
- 1 piézomètre "aval".

Parmi les 4 piézomètres initiaux, seul le PZ3 sera conservé puisqu'en dehors des futures zones de stockage.

8.2.4.2 Programme d'analyses

Pour les nouveaux ouvrages, une analyse de référence sera effectuée pour chacun de ces puits de contrôle préalablement au début de l'exploitation.

Pour le suivi, les prélèvements seront effectués tous les 6 mois conformément à la norme « Prélèvement d'échantillons – Eaux souterraine, ISO 5667, partie 11, 1993 » et au document AFNOR FD X31-615. Les échantillons seront confiés à un laboratoire agréé.

Les éléments à identifier qui seront définis par l'inspecteur des Installation Classées et transcrits dans l'Arrêté d'autorisation, sont généralement :

Pour les paramètres physico-chimiques :

- le pH, la conductivité,
- la DBO₅ et la DCO,
- le carbone organique total (COT),
- l'azote Kjeldahl, l'azote ammoniacal,
- les nitrites, les nitrates,
- le phosphore total,
- les métaux (aluminium, fer, manganèse, nickel, plomb, cadmium, mercure).

Pour les paramètres biologiques :

- les coliformes, les coliformes thermotolérants,

- les streptocoques,
- les salmonelles.

Les résultats de tous les contrôles et analyses seront communiqués à l'inspecteur des installations classées. Ils seront archivés par l'exploitant pendant une durée qui ne pourra pas être inférieure à trente ans après la cessation de l'exploitation.

En cas d'évolution défavorable et significative d'un paramètre mesuré constatée par l'exploitant et l'inspecteur des installations classées, les analyses périodiques effectuées conformément au programme de surveillance seront renouvelées pour ce qui concerne le paramètre en cause et éventuellement complétées par d'autres.

Dans le cas où une dégradation significative de la qualité des eaux souterraines serait observée, l'exploitant, en accord avec l'inspecteur des installations classées, mettra en place un plan d'action et de surveillance renforcée.

8.3 Effets sur les usages de l'eau souterraine

8.3.1 Champs captants

La zone d'implantation du projet est située très largement en dehors du bassin hydrogéologique et des périmètres de protection des captages AEP (cf. carte de la FIGURE 14) ce qui signifie que les eaux ne peuvent pas être contaminées par une éventuelle fuite de lixiviats au niveau de l'exploitation.

8.3.2 Puits et forages de particuliers

L'inventaire des points d'eau dans les alentours du projet a permis de mettre en évidence :

- que sur le bassin versant du projet, aucun puit ou forage était recensé en aval hydraulique du projet.
- qu'aucun était utilisé comme ressource d'alimentation en eau potable.

Aucun risque de contamination des eaux captées n'est envisageable, aucun puit ou forage autorisé n'existant sur le bassin versant aval.

9. IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE

9.1 Introduction

Le but l'étude de l'impact sur l'environnement acoustique est :

- de prédire les niveaux sonores émis par les équipements en activité sur la future I.S.D.,
- de comparer les niveaux prévus par rapport aux valeurs guides d'une telle installation,
- différentes figures obtenus par modélisation, présentent les niveaux sonores attendus dans les environs du site durant l'exploitation de l'I.S.D.

9.2 Origines des bruits de l'installation

Les principales sources de bruits qui proviennent de l'activité d'une Installation de Stockage de déchets sont :

- les mouvements des camions qui transportent des déchets ou des matériaux,
- les engins qui régulent et compactent les déchets,
- et les installations annexes avec principalement ici la station de pompage de l'unité de traitement des lixiviats et l'unité de brûlage du biogaz.

9.3 Niveaux sonores engendrés par l'activité

- Les fiches des caractéristiques techniques du compacteur et du chargeur précisent que les puissances acoustiques sont respectivement de 110 et 100 dB (A).

Ces valeurs ont été vérifiées sur des sites en exploitation avec des mesures qui ont été effectuées en bordure de l'alvéole en exploitation.

Elles ont montré les niveaux de pression sonores suivants qui respecte bien les lois de décroissance :

- 66 dB (A) à 50 mètres des engins,
- 60 dB (A) à 100 m et,
- 51 dB (A) à 150 m.

- Pour la torchère, les émissions sonores futures ont été elles aussi évaluées à partir de mesures réalisées par rapport à des installations similaires.

Les résultats donnent :

- 53 dB (A) à 20 mètres,
- 50 dB (A) à 50 m,

- 48,5 dB (A) à 40 m,
- 45,5 dB (A) à 50 m et,
- 45 dB (A) à 60 m.

- Pour les bruits engendrés par le trafic des véhicules, les niveaux sonores d'un semi-remorque sont de 80 dB (A).

Il y aura en moyenne une arrivée toutes les heures d'un camion de transfert et qui ne restera pas plus de 15 minutes sur le site.

Le bulldozer et le compacteur sont donc les sources de bruit les plus importantes.

Le tableau suivant récapitule leur niveau de puissance acoustique :

Equipement	Niveaux de Puissance du Son en dB pour différentes Fréquences (Hz)								Total dB
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
D7H Bulldozer	109.2	102.1	95.6	98.2	95.0	92.8	86.0	85.1	110.6
Compacteur	119.2	112.1	105.6	108.2	105.0	102.8	96.0	95.1	120.6

9.4 Valeurs des niveaux sonores

9.4.1 Méthodologie pour la détermination des objectifs à respecter

La Nouvelle-Calédonie n'a pas de directives particulières pour l'évaluation d'impact sonore. L'impact sera donc évalué dans ce rapport avec les directives métropolitaines : l'arrêté du 23 Janvier 1997 et l'arrêté du 22 Septembre 1994.

L'Arrêté du 23 Janvier 1997 indique que le niveau sonore aux limites de propriété doit être inférieur à 70 dBA (entre 7 h et 22 h) et inférieur à 60 dBA (entre 22h et 7 h).

La réglementation relative aux installations classées fait donc référence à des valeurs maximum à respecter en limites de site : les objectifs au droit des tiers.

Ce principe est applicable dans le cas d'installations fixes.

Les valeurs maxima sont alors déterminées en fonction des distances entre les tiers et les équipements bruyants et de la distance entre ces équipements et les limites des sites.

Dans le cas de l'activité de stockage de déchets, les activités bruyantes se déplacent à mesure du remplissage des alvéoles et des casiers ce qui signifie que les distances au tiers se modifient dans le temps.

9.5 Moyens à mettre en œuvre pour minimiser les impacts sonores

Pour minimiser les impacts sonores générés par l'activité de l'installation, on devra:

- équiper les bassins de traitement de lixiviats avec des pompes dont aucune ne devra générer plus de 60 dB (A) à 10 mètres.
- utiliser des véhicules et des engins conformes aux normes en vigueur notamment en matière d'émissions sonores.
- respecter les heures d'ouverture et de fermeture de l'installation.
- respecter les limitations de vitesses qui seront imposées aux véhicules sur les voies de circulation.

L'entretien des haies périphériques, leur renforcement et la revégétalisation qui est prévue au fur et à mesure de la fermeture des casiers, participeront aussi à la diminution des émissions sonores de l'installation.

1. IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE

1.1 Introduction

L'estimation des niveaux de bruit a été réalisée en utilisant la formule décrivant l'atténuation d'une source ponctuelle en fonction de la distance.

Cette formule, pour une propagation extérieure, s'écrit :

$$P_i = P_s + D - 20 \times (\log d) - 11 - A_1 - A_2 - A_3 - A_4 + R$$

Dans laquelle :

- P_i est le niveau sonore au point recherché, en dB
- P_s est le niveau sonore source, en dB,
- D facteur dépendant de la position de la source,
- d est la distance séparant la source au point recherché, en mètre,
- A_1 est l'atténuation atmosphérique, en dB,
- A_2 est l'atténuation météorologique, en dB,
- A_3 est l'atténuation due à la nature du sol,
- A_4 est l'atténuation due à des barrières, en dB,
- Et R un accroissement en cas de surfaces réfléchissantes comme le béton, l'eau.

2. HYPOTHESES DE CALCUL

Pour cette estimation, les paramètres suivants ont été retenus :

- P_s : l'engin le plus bruyant est le compacteur, 110 dB,
- Le facteur D est pris égal à 0, le compacteur n'évoluant pas sur une surface plane et dure réfléchissante (ce qui serait le cas d'un engin de manutention évoluant sur une surface bétonnée par exemple).
- A_1 , facteur atmosphérique (température, humidité de l'air,), est pris égal à 0,
- A_2 , facteur de météorologique (pluie, brouillard, vent), est pris égal à 0,
- A_3 , fonction de la nature du sol, est pris égal 0, alors que des surfaces enherbées ou cultivées atténuent la propagation,
- A_4 , il n'a pas été considéré de barrières telles que larges boisement, murs ou collines, en l'absence de surfaces lisses, le facteur R est pris égal à 0,
- Le facteur R est également pris égal à 0, les alentours de la zone d'activité n'étant pas des surfaces réfléchissante (savane, boisements).

3. SOURCES SONORES

3.1 Origines des bruits de l'installation

Les principales sources de bruits qui proviennent de l'activité d'une Installation de Stockage de déchets sont :

- les mouvements des camions qui transportent des déchets ou des matériaux,
- les engins qui régalent et compactent les déchets et
- les installations annexes avec principalement ici la station de pompage de l'unité de traitement des lixiviats et l'unité de brûlage du biogaz.

3.2 Niveaux sonores engendrés par l'activité

Les fiches des caractéristiques techniques du compacteur et du chargeur précisent que les puissances acoustiques sont respectivement de 110 et 100 dB (A).

Ces valeurs ont été vérifiées sur des sites en exploitation avec des mesures qui ont été effectuées en bordure de l'alvéole en exploitation.

Elles ont montré les niveaux de pression sonores suivants qui respectent bien les lois de décroissance :

- 66 dB (A) à 50 mètres des engins,
- 60 dB (A) à 100 m et,
- 51 dB (A) à 250 m.

- Pour la torchère, les émissions sonores futures ont été elles aussi évaluées à partir de mesures réalisées par rapport à des installations similaires.

Les résultats donnent :

- 53 dB (A) à 20 mètres,
- 50 dB (A) à 50 m,

- Pour les bruits engendrés par le trafic des véhicules, les niveaux sonores d'un semi-remorque sont de 80 dB (A).

Il y aura en moyenne une arrivée toutes les heures d'un camion de transfert et qui ne restera pas plus de 15 minutes sur le site.

Le chargeur et le compacteur sont donc les sources de bruit les plus importantes.

3.3 Valeurs des niveaux sonores

3.3.1 Méthodologie pour la détermination des objectifs à respecter

La Nouvelle-Calédonie n'a pas de directives particulières pour l'évaluation d'impact sonore. L'impact sera donc évalué dans ce rapport avec les directives métropolitaines : l'arrêté du 23 janvier 1997 et l'arrêté du 22 septembre 1994.

L'Arrêté du 23 janvier 1997 indique que le niveau sonore aux limites de propriété doit être inférieur à 70 dBA (entre 7 h et 22 h) et inférieur à 60 dBA (entre 22h et 7 h).

La réglementation relative aux installations classées fait donc référence à des valeurs maximum à respecter en limites de site : les objectifs au droit des tiers.

Ce principe est applicable dans le cas d'installations fixes.

Les valeurs maxima sont alors déterminées en fonction des distances entre les tiers et les équipements bruyants et de la distance entre ces équipements et les limites des sites.

Dans le cas de l'activité de stockage de déchets, les activités bruyantes se déplacent à mesure du remplissage des alvéoles et des casiers ce qui signifie que les distances au tiers se modifient dans le temps.

Pour la détermination des objectifs, la décroissance est calculée en appliquant les calculs de la propagation sonore en fonction de la position de la source.

3.3.2 Niveaux sonores prévus

Compte tenu des paramètres vus aux chapitres suivants, le niveau sonore a été estimé en différents points, les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

	Source						Soucran	Savannah					Païta
Distance en m		10	20	50	100	200	500	1000	1500	2000	2500	3000	
Estimation en dB		110	79	73	65	59	53	45	39	35	33	31	29

Il ressort de cette estimation :

- A 200 mètres des limites du stockage, (distance jusqu'à laquelle, par convention, il ne peut y avoir d'habitation qui se construirait), le niveau sonore atteint est de 53 dB soit inférieur au niveau requis pour des périodes diurnes et nocturnes,
- A Soucran, le niveau sonore est de 45 dB, correspondant à un bruit de fond dans la campagne,
- A Savannah, le niveau sonore serait de 39 dB, correspondant à un bruit de fond (calme) dans la campagne,
- A PAÏTA village, le niveau sonore est de 29 dB, correspondant par exemple à un bruissement de feuilles.

3.3.3 Conclusions sur les effets sonores de l'installation

Les niveaux de puissance acoustique ont été calculés à partir des données fournies sur les engins, dans des conditions défavorables (aucun facteur d'atténuation pris) alors que la présence de savane aux alentours du projet devraient dans une certaine mesure atténuer les niveaux sonores calculés.

Au niveau des premières habitations (Soucran ou Savannah), les niveaux acoustiques calculés correspondent au niveau de bruit d'une campagne, et devraient être perçus mais non remarqués puisque correspondant au bruit ambiant. Au niveau de Païta, le niveau sonore engendré est inférieur au niveau du bruit dans la campagne et ne devrait pas être perçu.

3.4 Moyens à mettre en œuvre pour minimiser les impacts sonores

Pour minimiser les impacts sonores générés par l'activité de l'installation, on devra:

- équiper les bassins de traitement de lixiviats avec des pompes dont aucune ne devra générer plus de 60 dB (A) à 10 mètres.
- utiliser des véhicules et des engins conformes aux normes en vigueur notamment en matière d'émissions sonores.
- respecter les heures d'ouverture et de fermeture de l'installation.
- respecter les limitations de vitesses qui seront imposées aux véhicules sur les voies de circulation.

L'entretien et le renforcement des boisements périphériques ainsi que la revégétalisation qui est prévue au fur et à mesure de la fermeture des casiers, participeront aussi à la diminution des émissions sonores de l'installation.

10. IMPACT SUR L'AIR

La pollution de l'air sur le site d'une Installation de Stockage de Déchets résulte :

- du dégagement d'odeurs,
- de l'émission de particules gazeuses,
- de la dispersion des poussières et d'envols qui peuvent provenir des déchets,
- des unités de traitements des effluents et,
- du passage des véhicules transportant des déchets.

10.1 Emissions de poussières

10.1.1 Origines et effets

La dispersion des poussières peut provenir :

- du soulèvement de matériaux légers par les engins de travaux publics lors des travaux d'aménagement,
- du passage des véhicules de transport de déchets ou d'exploitation sur les voies de circulation par temps sec,
- d'un déchargement de déchets pulvérulents,
- des émissions des gaz d'échappement des engins,
- des rejets de la torchère qui brûle le biogaz.

De telles émissions sont généralement faibles et limitées aux abords immédiats comme c'est le cas pour tous les travaux de chantiers.

L'impact principal est visuel avec la présence de pellicules de dépôts sur la végétation et les infrastructures situées en bordure des voies de circulation. Mais ce phénomène peut aussi agir sur la santé des personnes qui les inhalaient.

10.1.2 Mesures à mettre en œuvre

Les mesures de protection et de suppression de ces nuisances dues à la dissémination aérienne des poussières sont basées sur :

- le maintien, le renforcement et l'entretien des boisements périphériques qui permettront dans une certaine mesure de jouer un rôle de brise-vent au sol,
- l'obligation de bâchage des chargements,
- le recouvrement des déchets pulvérulents par d'autres déchets compactés,
- la limitation des surfaces d'exploitation,
- la limitation de la vitesse sur les voies de circulation,
- l'arrosage des voies de circulation par temps sec,

- et le nettoyage régulier des voies de circulation.

A titre préventif, et pour éviter les dépôts de poussières à l'extérieur du site, les véhicules passeront obligatoirement avant leur sortie dans un débourbeur situé près du poste d'entrée, ce qui permettra aux camions de repartir avec des roues propres.

10.1.3 Cas des déchets de la sous-catégorie E 4 :

Cette catégorie est composée de déchets contenant de l'amiante liée. Ce sont par exemple des déchets de matériaux en amiante-ciment et des revêtements en vinyl-amiante (autres que les débris et poussières qui ne sont pas admissibles (cf. liste des déchets non admissibles dans le volume 2)). Il est important de noter que seul l'amiante libre est dangereux pour la santé et uniquement lorsqu'il est inhalé.

Il ne sera accepté sur l'I.S.D. de PAÏTA que des déchets d'amiante lié et enfouit en mélange avec les autres déchets mais suivant la procédure décrite ci-après.

La solution retenue afin de satisfaire aux contraintes locales et à une gestion rationnelle de ce type de déchets est la suivante :

- acceptation des déchets que si conditionnés dans un double sac étanche lui-même placé dans un carton ou caisson de protection avec indication précise du contenu, ce qui limite les risques d'émission de poussière.
- Préparation d'une fosse spécifique avec repérage en X, Y et Z et éloignée des zones de captage de biogaz,
- Mise en place dans la fosse puis recouvrement avec de la terre exempte de tout bloc pour éviter tout dégagement de particules par la suite.

Une cartographie des zones de stockage sera actualisée à chaque intervention, tenue à disposition de l'Inspection des Installations Classées et permettra ainsi de réaliser l'implantation des puits et drains de soutirage du biogaz sans risque de destruction du confinement.

10.2 Envols de déchets

10.2.1 Effets

Même si la configuration générale du site, et en particulier les collines périphériques (écran, rôle de brise-vent) limitent ce type d'effets à l'enceinte du site, des déchets légers tels que les papiers, les sacs en plastique sont susceptibles d'être soulevés et emportés.

Ces phénomènes sont inévitables par temps de grand vent ou à la suite de tourbillons créés par la topographie en cuvette des alvéoles d'enfouissement.

Les envols de déchets légers peuvent aussi provenir des chargements des camions qui apportent les déchets sur l'installation.

Les envols de plastiques et papiers sont de nature à nuire à la propreté et l'esthétique du site et de ses abords.

10.2.2 Mesures contre les envols

10.2.2.1 Moyens préventifs

Comme pour les émissions de poussières, le premier moyen de lutte contre le vent qui est responsable de ces envols est l'entretien des haies et de la végétation qui font office de brise-vent.

Cependant sur les aires de stockage la limitation des envols passe par des moyens de prévention qui sont :

- la réduction au minimum des surfaces d'exploitation : une seule alvéole à la fois contient des déchets à nu,
- les déchargements sont aussitôt régaliés et compactés pour éviter des tas de déchets qui offrent des prises au vent et,
- la mise en place de filets de 2 mètres de hauteur tout autour de l'alvéole en exploitation.

Par ailleurs, pour éviter tout envol à partir d'un véhicule au cours du transport des déchets, les chargements seront obligatoirement bâchés.

10.2.2.2 Moyens curatifs

L'entretien quotidien de la propreté du site sera confié à une personne employée à plein temps.

Sa tâche est :

- le nettoyage des filets pour éviter les accumulations en bordure d'alvéole,
- et le ramassage des envols de déchets sur l'ensemble du site.

Cette personne effectuera également des campagnes de nettoyage à l'extérieur de l'emprise de l'installation.

En cas de besoin, à la suite d'un coup de vent par exemple, il sera fait appel à des employés intérimaires pour des campagnes de ramassage.

10.3 Mauvaises odeurs

10.3.1 Origine et effets

L'oxydation des matières fermentescibles qui sont déposées et enfouies dans les alvéoles s'accompagnent d'un dégagement d'odeurs nauséabondes.

Ensuite, une fois que les déchets sont compactés, la fermentation anaérobiose donne naissance au biogaz essentiellement composé de méthane et de gaz carbonique qui sont des gaz inodores (cf chapitre suivant). Mais, ce biogaz contient aussi, à des faibles teneurs, d'autres gaz tels que des composés soufrés (hydrogène sulfuré, mercaptans), des composés azotés, des aldéhydes et des cétones qui sont à l'origine de mauvaises odeurs (oeuf pourri, choux en décomposition etc..).

Les principales sources d'odeurs liées à l'exploitation sont donc :

- les zones de stockage de déchets et plus particulièrement l'alvéole en cours de remplissage,
- les puits qui sont mis en place dans les déchets,
- le chargement des camions,
- le quai d'apport volontaire (dépôts de déchets verts notamment),
- les bassins de stockage de lixiviats.

La diffusion des gaz malodorants est fonction des conditions anémométriques, des conditions climatiques et de la distance des lieux de perception potentielle par rapport au site.

Au regard des données statistiques sur les vents (cf. carte de la FIGURE 5), il apparaît que les secteurs les plus exposés se placent sous les vents de secteur Sud à Sud-Est qui représentent les fréquences les plus répandues. Ils concernent le secteur d'habitations le long du CR7.

Pour ce secteur, le facteur de distance est prépondérant comme c'est essentiellement le cas pour la première habitation située à environ 500 mètres des futurs dépôts.

Cependant, avec les moyens de prévention qui seront décrits ci-après, même si les risques existent surtout en période de forte chaleur et lors de travaux d'aménagement (branchement des puits, terrassements dans les déchets), les impacts potentiels au niveau des lieux habités dans ces directions ne seront que temporaires et minimes.

10.3.2 Moyens de prévention et remèdes

Les principaux remèdes contre les émanations d'odeurs sont :

- la maîtrise des émanations et la destruction du biogaz (ce point est développé ci-après),
- l'**application d'un traitement approprié des lixiviats contenus dans les bassins de stockage (chaulage, etc..)** en particulier en période estivale où des odeurs de fermentations anaérobies peuvent se produire.
- le maintien d'une propreté générale du site de l'installation et,
- l'entretien des petits boisements périphériques et leur renforcement pour faire office de brise-vent.

10.4 Emanations de biogaz

10.4.1 Effets liés à la biodégradation des déchets

10.4.1.1 Origine du biogaz

La matière organique (en grande partie constituée par de la cellulose) qui est contenue notamment dans les ordures ménagères se dégrade au cours du temps.

Lorsque ce type de déchets est traité par enfouissement avec un compactage, la biodégradation se fait en plusieurs phases :

- dans un premier temps (quelques semaines), la transformation se fait avec une consommation de l'oxygène ambiant, l'oxygène est ainsi peu à peu remplacé par du gaz carbonique. La biodégradation aérobie s'accompagne d'une forte augmentation de la température du milieu,

- puis, au fur et à mesure des apports, les déchets se trouvent ainsi confinés dans une atmosphère anaérobiose (sans oxygène). La dégradation se poursuit pendant quelques mois, avec des réactions d'hydrolyse et d'acidogénése qui produisent des acides gras volatils accompagnés de dégagements de gaz carbonique et d'hydrogène.

- Ce milieu anaérobiose permet ensuite le développement de bactéries qui transforment alors les acides gras volatils en méthane. Ce processus se stabilise, et la masse de déchets libère un biogaz constitué de méthane et de gaz carbonique pendant plusieurs décennies.

En général, une tonne d'ordures ménagères peut produire entre 150 et 250 m³ de biogaz au cours de cette période (cf. courbe de la FIGURE 36).

10.4.1.2 Composition du biogaz

La composition du biogaz dépend du degré d'avancement de la maturation des déchets (cf courbe de la FIGURE 36).

Au cours de la phase finale de méthanisation stable (la plus longue), le biogaz de déchets ménagers est constitué de :

- 50 à 65 % en volume de méthane (CH₄) et de,
- 35 à 50 % en volume de gaz carbonique (CO₂).

Ce mélange est en général saturé en vapeur d'eau et contient aussi des composants secondaires gazeux ou volatils qui sont, certes à l'état de traces, mais qui présentent des nuisances : ils peuvent être malodorants, irritants, voire nocifs.

Ce sont :

- des composés soufrés : l'hydrogène sulfuré, les mercaptans, ... ,
- des composés azotés : ammoniac, amines, ... ,
- des composés carbonylés : aldéhydes, cétones, ... ,

10.4.1.3 Nuisances et dangers liés à la production de biogaz

Comme nous l'avons vu ci-dessus, les quantités de biogaz qui sont produites par un stockage de déchets ainsi que sa composition permettent d'appréhender les nuisances et les dangers générés par ces émanations lorsque celles-ci ne sont pas, ou sont mal maîtrisées.

Ce sont :

10.4.1.3.1 Les nuisances environnementales

- La plus perceptible est la **détérioration du cadre de vie des habitants** résidant dans le voisinage avec des gênes liées aux produits malodorants.
- Le dégagement de biogaz peut aussi **entraver le développement du recouvrement végétal** par asphyxie du système racinaire et,
- à plus grande échelle, le biogaz, qui contient presque essentiellement du gaz carbonique et du méthane, participe à l'augmentation du phénomène de l'"effet de serre".

10.4.1.3.2 Les dangers liés à la présence de méthane

Ce sont des **risques d'intoxication, voire d'asphyxie**, de personnes qui seraient amenées à travailler dans des ouvrages creusés dans les déchets (puits ou fouilles).

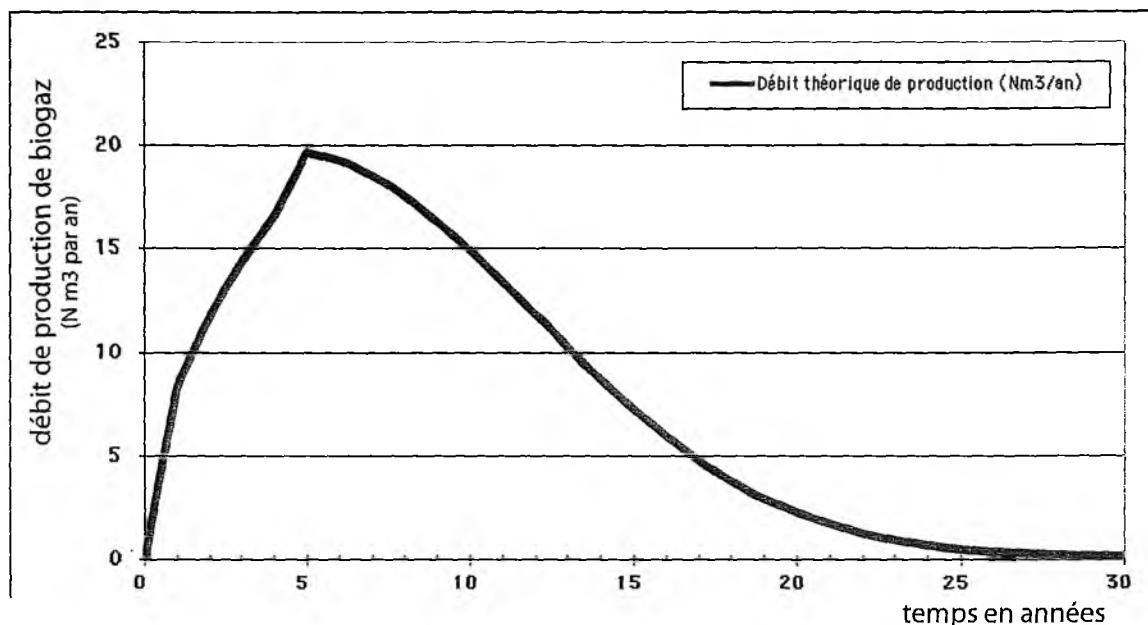
Il y a aussi les risques d'explosion ou d'incendie liés à la présence de méthane dans un milieu mal ventilé (puits, fouille, bâtiment, etc...).

En effet, dans un milieu plus ou moins confiné, la **présence de méthane avec des teneurs de 5 à 15 % dans l'atmosphère peut entraîner des explosions** sous l'effet d'une étincelle.

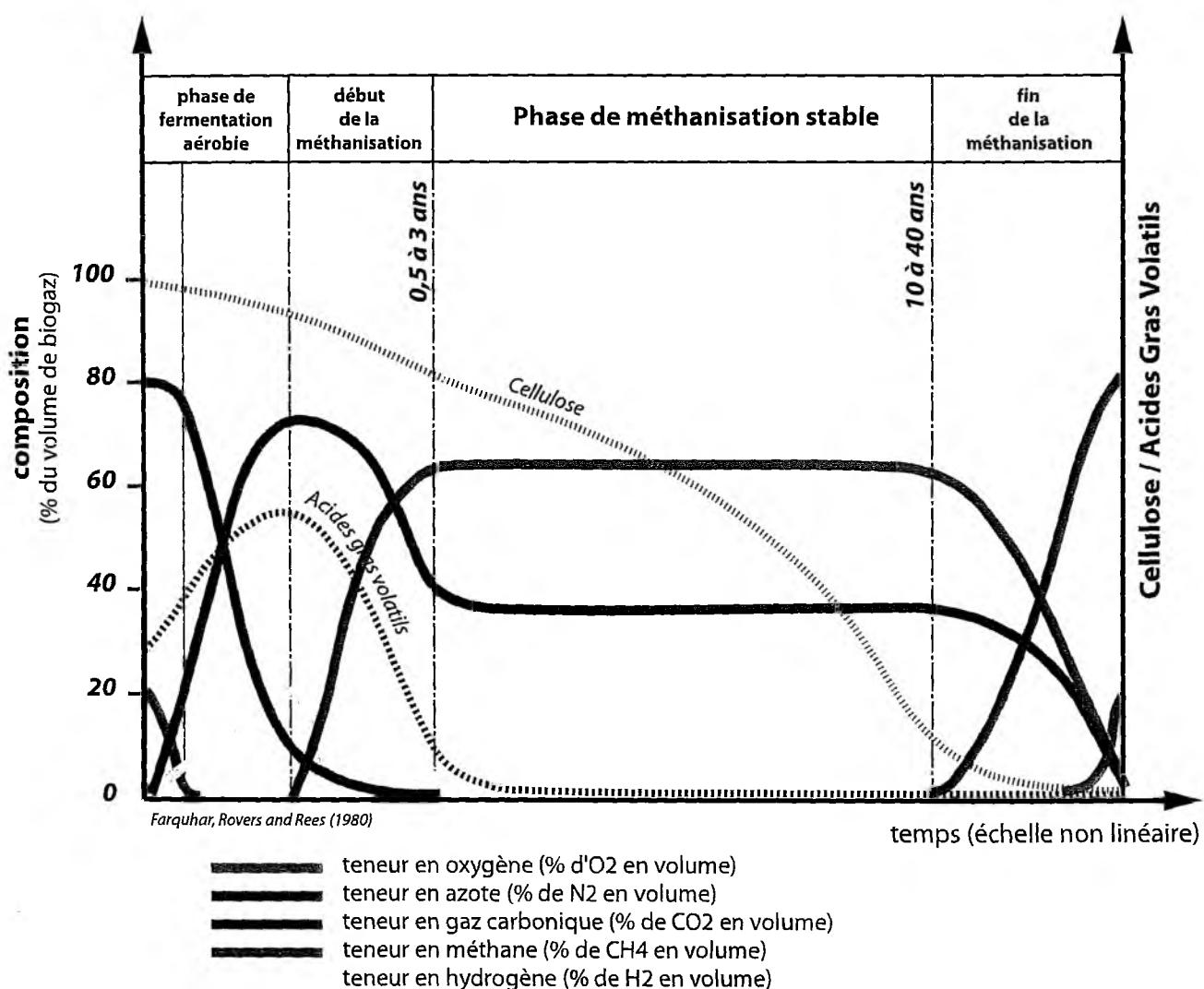
Ce phénomène peut même se produire à l'extérieur de l'installation lorsque le gaz, après avoir migré latéralement dans les terrains du sous-sol sous l'effet de la surpression des émanations au cœur des déchets, s'accumule dans des cavités (caves, sous-sol de bâtiments, etc..)

Par ailleurs, le dégagement de méthane peut agraver et entretenir des incendies de surface ou des feux couvants dans les zones de stockage de déchets.

Evolution quantitative de la production de Biogaz : cas d'une tonne d'ordures ménagères



Evolution de la composition chimique du biogaz



Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI
PAITA - Nouvelle-Calédonie



FERMENTATION DES DÉCHETS
Courbes théoriques de production de biogaz

Fig :36



Avril 2005

10.4.1.4 Estimations des débits de production du biogaz

On considère généralement que la production de biogaz peut atteindre 200 Nm³ par tonne de déchets.

Cette production est proportionnelle à la quantité de carbone organique contenue dans les déchets.

En principe, la production augmente jusqu'à une pointe de débit située entre 4 et 5 ans après la date de l'enfouissement.

Puis, la production diminue de manière exponentielle pendant encore au moins une vingtaine d'années.

Un modèle de calcul permet d'appréhender les volumes de biogaz qui seront produits en fonction de la quantité des apports, de la qualité des déchets, des conditions de confinement et de la qualité du captage qui sera mis en place.

En ce qui concerne le projet, les simulations de productions ont été faites sur la base du planning prévisionnel des apports et du remplissage des casiers.

Les résultats permettent de dimensionner les ouvrages de captages, de pompage et de destruction de ce biogaz.

Le détail des hypothèses et des résultats sont présentés dans les tableaux des FIGURES 37 et 38.

La production de biogaz pour l'I.S.D. est ainsi estimée :

- *Au bout de 5 ans d'exploitation à 490 Nm³/h,*
- *Au bout de 10 ans d'exploitation à 1610 Nm³/h,*
- *Au bout de 20 ans d'exploitation à 1960 Nm³/h,*
- *Au bout de 30 ans d'exploitation à 2430 Nm³/h,*
- *10 ans après la fin d'exploitation (40 ans) à 860 Nm³/h,*
- *20 ans après la fin d'exploitation (50 ans) à 65 Nm³/h,*

Pour l'ensemble du projet, la production maximum sera obtenue 30 ans après le début de l'exploitation (année 2035) avec un débit de 2430 Nm³/h (cf. courbes de la FIGURE 37).

Début exploitation	2006		Température (°C)	35.0		
TOTAL tonnages :	3 651 127	tonnes	Coeff de décomp.	0.040		
Années	Apports déchets (Tonnes)	C.orga moyen (kg / t)	Production Q Théorique (Nm3/h) à 50 % de CH4	Coef couverture max = 1	Coef captage max = 1	Production Q Captable (Nm3/h) à 50 % de CH4
0	2005	0	0			0.0
1	2006	90 000	62.3	1.0	0.9	56.1
2	2007	91 800	151.7	1.0	0.9	136.6
3	2008	93 636	262.7	1.0	0.9	236.5
4	2009	95 509	392.7	1.0	0.9	353.4
5	2010	97 419	549.0	1.0	0.9	494.1
6	2011	99 367	705.7	1.0	0.9	635.2
7	2012	101 355	860.3	1.0	0.9	774.2
8	2013	103 382	1010.4	1.0	0.9	909.3
9	2014	105 449	1154.1	1.0	0.9	1038.7
10	2015	107 558	1290.0	1.0	0.9	1161.0
11	2016	109 709	1417.0	1.0	0.9	1275.3
12	2017	111 904	1534.4	1.0	0.9	1381.0
13	2018	114 142	1642.2	1.0	0.9	1478.0
14	2019	116 425	1740.5	1.0	0.9	1566.5
15	2020	118 753	1829.9	1.0	0.9	1647.0
16	2021	121 128	1911.3	1.0	0.9	1720.2
17	2022	123 551	1985.6	1.0	0.9	1787.0
18	2023	126 022	2053.8	1.0	0.9	1848.4
19	2024	128 542	2117.0	1.0	0.9	1905.3
20	2025	131 113	2176.2	1.0	0.9	1958.6
21	2026	133 735	2232.4	1.0	0.9	2009.1
22	2027	136 410	2286.3	1.0	0.9	2057.7
23	2028	139 138	2338.8	1.0	0.9	2104.9
24	2029	141 921	2390.3	1.0	0.9	2151.3
25	2030	144 759	2441.4	1.0	0.9	2197.3
26	2031	147 655	2492.5	1.0	0.9	2243.3
27	2032	150 608	2543.9	1.0	0.9	2289.5
28	2033	153 620	2595.8	1.0	0.9	2336.2
29	2034	156 692	2648.4	1.0	0.9	2383.5
30	2035	159 826	2701.8	1.0	0.9	2431.6
31	2036	0	2642.9	1.0	0.9	2378.6
32	2037	0	2536.1	1.0	0.9	2282.4
33	2038	0	2391.2	1.0	0.9	2152.1
34	2039	0	2213.2	1.0	0.9	1991.9
35	2040	0	1988.5	1.0	0.9	1789.6
36	2041	0	1764.3	1.0	0.9	1587.8
37	2042	0	1545.2	1.0	0.9	1390.7
38	2043	0	1335.4	1.0	0.9	1201.8
39	2044	0	1138.3	1.0	0.9	1024.4
40	2045	0	956.7	1.0	0.9	861.0
41	2046	0	792.6	1.0	0.9	713.3
42	2047	0	647.1	1.0	0.9	582.4
43	2048	0	520.4	1.0	0.9	468.4
44	2049	0	412.2	1.0	0.9	371.0
45	2050	0	321.5	1.0	0.9	289.4
46	2051	0	246.8	1.0	0.9	222.1
47	2052	0	186.5	1.0	0.9	167.8
48	2053	0	138.6	1.0	0.9	124.7
49	2054	0	101.3	1.0	0.9	91.2
50	2055	0	72.8	1.0	0.9	65.5
51	2056	0	51.3	1.0	0.9	46.2
52	2057	0	35.5	1.0	0.9	32.0
53	2058	0	24.1	1.0	0.9	21.7
54	2059	0	15.9	1.0	0.9	14.3
55	2060	0	10.2	1.0	0.9	9.2
56	2061	0	6.3	1.0	0.9	5.7
57	2062	0	3.6	1.0	0.9	3.3
58	2063	0	1.9	1.0	0.9	1.7
59	2064	0	0.7	1.0	0.9	0.7
60	2065	0	0.0	1.0	0.9	0.0

Observations :

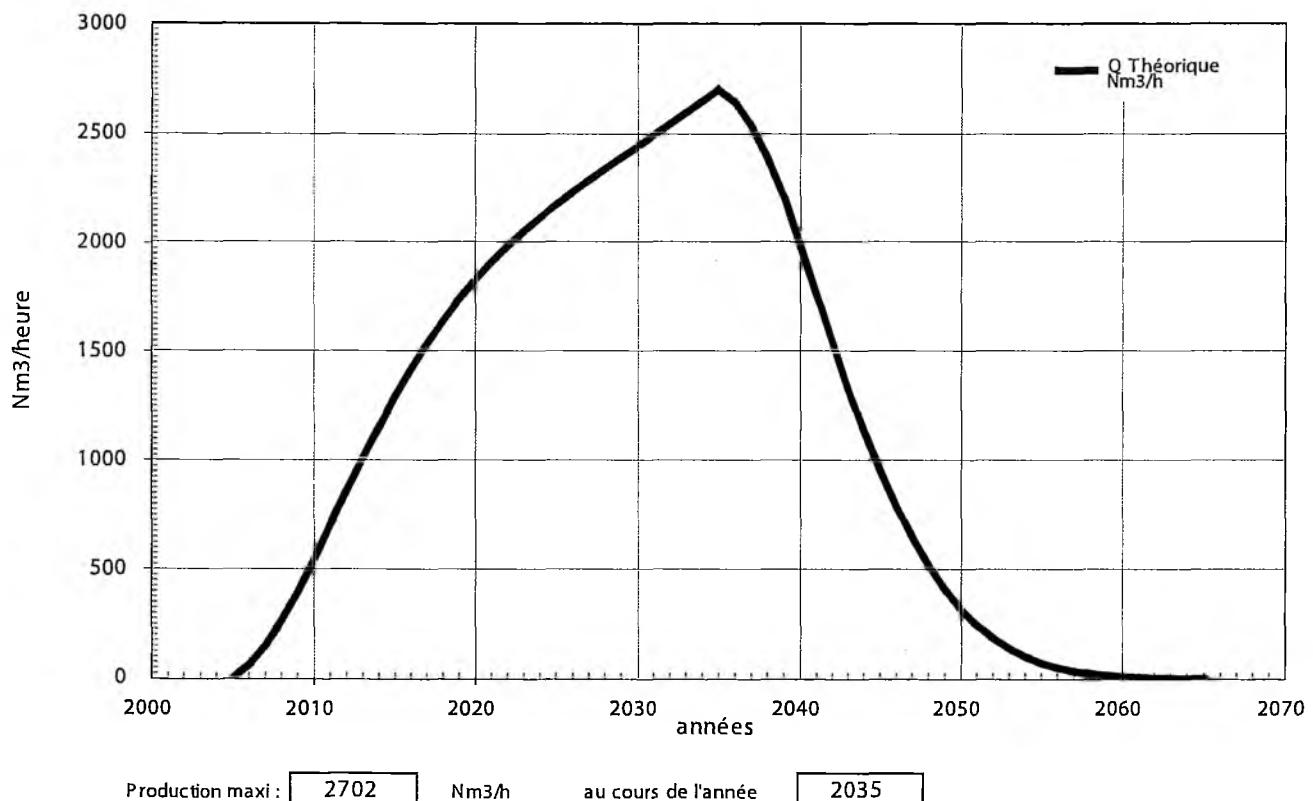
04-avr-05

ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION DE BIOGAZ

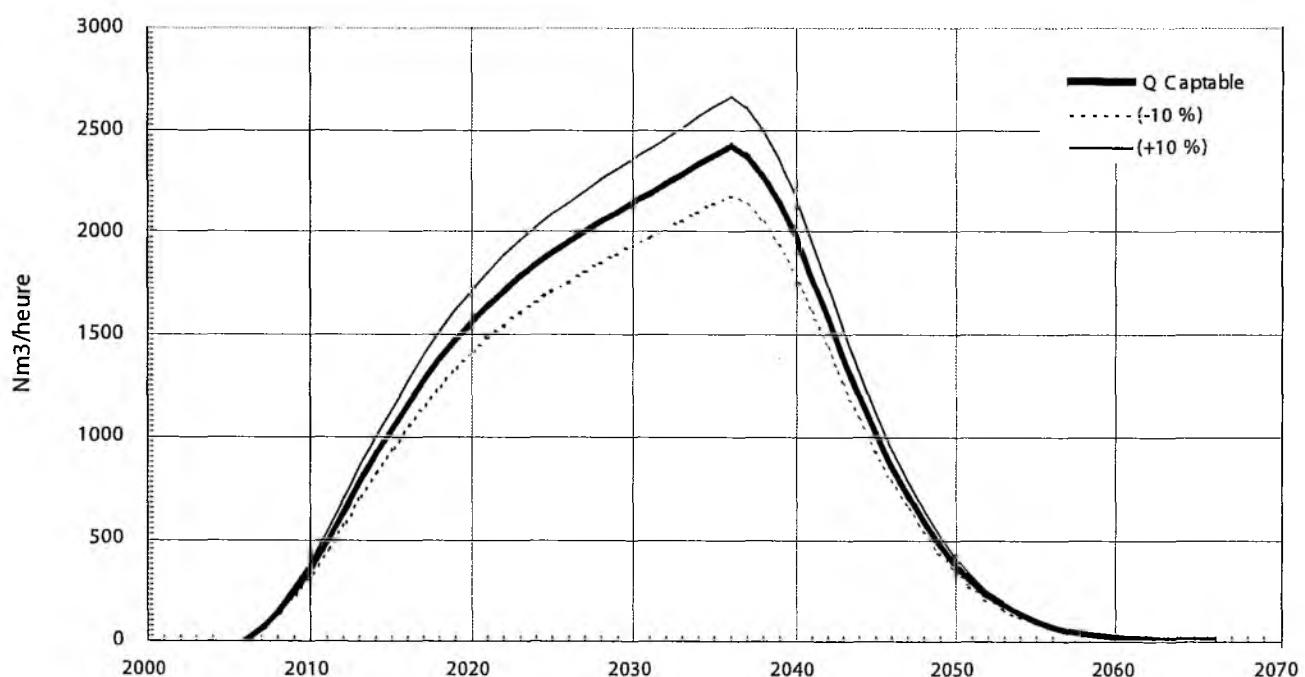
Zones de stockages concernées :

ENSEMBLE DU SITE

Estimation de la production de BIOGAZ à 50 % de CH₄



Estimation de la production captable (Biogaz à 50 % de CH₄)



10.4.2 Moyens à mettre en œuvre pour maîtriser le biogaz

10.4.2.1 Gestion du biogaz

Le principe général de la maîtrise des émanations de biogaz est basé sur :

- un confinement des masses de déchets,
- la mise en place de systèmes de captage permettant de le drainer au sein des déchets,
- la mise en dépression des zones de stockage et,
- le brûlage à haute température pour éviter des rejets nocifs.

10.4.2.1.1 Confinement des déchets

Comme il l'a été décrit ci-avant les déchets seront stockés dans des casiers soit limités par des digues en matériaux compactés ou les flancs de décaissés (talus naturels profilés) et étanchés avec une membrane en PEHD.

Lors du remplissage d'un casier, les alvéoles en attente de réhaussement seront entièrement recouvertes par une couverture provisoire réalisée avec un géofilm dont le rôle est d'éviter les infiltrations d'eau et de bloquer les émanations de biogaz.

Dès qu'un casier sera rempli, une couverture définitive sera mise en place. Elle comprendra une couche de matériaux argileux de faible perméabilité et une **géomembrane ou un système équivalent**.

L'ensemble de ces dispositifs d'étanchéité permettra ainsi d'éviter des fuites de biogaz vers l'extérieur.

10.4.2.1.2 Captage du biogaz

Le réseau du biogaz sera installé, au fur et à mesure de l'exploitation, par la mise en place d'un réseau horizontal. Ce principe de dégazage horizontal en cours d'exploitation présente l'avantage d'être aisément mis en œuvre et de ne pas gêner le mouvement de l'engin de compactage.

Le principe du captage horizontal est basé sur la mise en place, dès le début de l'exploitation d'une alvéole, d'un drain perforé en PEHD maintenu horizontalement au sein d'une tranchée creusée dans les déchets et remplis de matériaux drainants. Les drains seront espacés de façon à respecter un rayon d'action de 50 mètres horizontal lorsqu'ils seront mis en dépression (quelques millibars).

Ce réseau horizontal pourra être utilisé à terme pour une réinjection maîtrisée des lixiviats dans le cadre du bioréacteur. La réinjection a pour but d'accélérer la biodégradation des déchets et donc d'augmenter la production de biogaz en vue de sa valorisation. Il s'agit d'utiliser les drains horizontaux mis en place pour le dégazage provisoire. La solution permet une humidification de surface des déchets au fur et à mesure de l'exploitation et ainsi une meilleure compaction et une accélération du processus de dégradation facilitant la récupération du méthane à des fins énergétiques.

Des puits seront forés après atteinte de la cote finale de l'alvéole (drain en PEHD entouré de matériau drainant) et espacés de façon à respecter un rayon d'action de 30 à 40 mètres lorsqu'ils seront mis en dépression (quelques millibars). Les plus grandes alvéoles seront ainsi équipées de 4 à 5 puits.

La répartition de ces ouvrages sera systématique (cf. Plan de drainage 04005-08 du volume des plans), ce maillage pourra être revu au cours de l'exploitation du site en fonction de la qualité des apports.

Pour maîtriser d'éventuelles émanations piégées sous la couverture finale, il a été prévu la mise en place d'un horizon drainant raccordé aux puits de captage sous le niveau étanche qui protège les déchets (cf. FIGURE 24 du volume 2).

Pour soutirer le biogaz, les drains ou puits seront raccordés à la fin de l'exploitation d'une alvéole à un collecteur principal installé sur tout le pourtour des aires de stockage.

Ce réseau sera maintenu en dépression par une pompe aspirante et réglé grâce à des vannes montées sur chaque puits.

En ce qui concerne les puits qui ne pourront pas être reliés au réseau (cas des alvéoles en couvertures provisoires), les têtes des ouvrages seront équipées de biofiltres (filtre à base de compost) ou de filtres à charbon actif qui permettent d'éliminer les odeurs et les produits nocifs en piégeant les molécules des composés soufrés.

Il est important de noter que la cartographie mise en place dans le cadre de l'enfouissement des déchets de la catégorie E4 permettra une implantation des puits et des drains de soutirage du biogaz sans risque pour les déchets confinés.

10.4.2.1.3 Destruction du biogaz

Les gaz pompés seront brûlés dans une torchère à combustion interne à température d'au moins 900°C pendant une durée supérieure à 0,3 seconde.

L'unité de pompage et de brûlage sera construite dans la zone technique. Elle sera équipée d'un local avec une armoire de contrôle permettant de mesurer en continu :

- le débit de pompage,
- la dépression du pompage,
- la teneur en oxygène et en méthane,
- et la température de brûlage.

Cette armoire sera équipée d'un dispositif de mise en sécurité qui permet d'arrêter automatiquement l'installation en cas d'anomalie, de la mettre en sécurité (électrovannes de fermeture du réseau) et de déclencher une alerte pour décider d'une intervention.

10.4.2.1.4 Qualité des rejets de la torchère

Les valeurs limites à ne pas dépasser devront être compatibles avec les seuils suivants (arrêté du 9 septembre 1997 modifié le 3 avril 2002) :

- monoxyde de carbone (CO) : < 150 mg/Nm³

Les résultats de mesure sont rapportées aux conditions normales de température et de pression, c'est-à-dire 273 K, pour une pression de 103,3 kPa, avec une teneur en oxygène de 11% sur gaz sec.

La qualité de combustion sera vérifiée annuellement par un organisme agréé localement (difficulté pour envoyer des prélèvements hors territoire).

Les analyses porteront aussi sur les teneurs en monoxyde de carbone (CO), en acide chlorhydrique (HCl), en dioxyde de soufre (SO₂) et en fluorure d'hydrogène (HF). Ces contrôles seront précisés dans l'Arrêté d'autorisation et les résultats seront communiqués à l'inspecteur des Installation Classées.

Par ailleurs, la combustion du biogaz dans une torchère a été soupçonnée de former des dioxines et des furanes.

La vérification de l'absence de ces éléments toxiques a été confirmée avec des mesures sur plusieurs installations de ce type par une étude de l'INERIS réalisée en 1999 à la demande de Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement et de l'ADEME.

Les conclusions du rapport confirment en effet, que les concentrations en dioxines et furanes "sont très inférieures à la valeur limite relative aux incinérateurs d'ordures ménagères et sont non significatives car du même ordre de grandeur que celles correspondant au blanc du site" (valeurs relevées hors de la zone d'émission des rejets).

10.4.2.1.5 Suivi et contrôle du bon fonctionnement du réseau

Pour maintenir l'efficacité de ces dispositifs de captage et de destruction :

- le réseau sera contrôlé régulièrement pour vérifier la dépression et les qualités du biogaz capté sur chaque puits,
- et l'installation de traitement du biogaz fera l'objet d'un contrat de maintenance afin de pouvoir s'assurer un bon fonctionnement du dispositif.

Cette installation de brûlage pourra éventuellement être complétée, à terme, par une unité de valorisation permettant de fournir de l'électricité ou de la chaleur si les conditions économiques le permettaient.

11. DECHETS GENERES PAR L'ACTIVITE

11.1 Réglementation

L'article 2 de la loi métropolitaine du 15 juillet 1975, relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux, abrogée par l'Ordonnance 2000-914 du 18 septembre 2000, précise à l'article 5.1.9 :

« toute personne qui produit ou détient des déchets dans des conditions de nature à produire des effets nocifs sur le sol, la flore et la faune, à dégrader les sites ou les paysages, à polluer l'air ou les eaux et à engendrer des bruits et des odeurs, est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination dans des conditions propres à éviter les dits effets ».

11.2 Gestion des déchets

L'Installation de Stockage des déchets de PAÏTA comme toute installation industrielle génère des sous-produits qu'il faut récupérer et traiter. Le mode de gestion de ces déchets est décrit dans le tableau suivant :

Lieu de production	Nature des déchets	Code déchets	Traitements
Bâtiment d'exploitation,	Ordures ménagères et assimilées	200201 et 200301 - déchets municipaux et assimilés 200101 – papier carton	Installation de Stockage
	Déchets ménagers spéciaux	200113 – solvants 200114 – acides 200115 – déchets basiques 200119 – pesticides 200127 – peinture... 200133 – piles...	Entreposage au quai d'apport volontaire puis évacuation vers la plate-forme de regroupement et de transit de Ducos avant traitement dans les filières provinciales ou exportation
	Eaux usées		Fosse septique individuelle puis évacuation des eaux traitées vers bassin de stockage étanche
	Boues des eaux usées	200304 – boues de fosses septiques	Installation de Stockage
Aire d'entretien des engins	Huiles hydrauliques, filtres	1301 – huiles hydrauliques usagées 1302 – huiles moteur, de boîte de vitesses et de lubrification usagées 1307 – combustibles liquides usagés	La maintenance des engins d'exploitation sera sous-traitée. Les déchets issus de l'entretien (huiles, filtres...) seront conditionnés et renvoyés sur Ducos avant traitement dans les filières provinciales ou exportation

Plate-forme d'entrée	Boues issues des décanteurs/débourbeurs	1305 – contenu de séparateur eau hydrocarbures	Ces boues seront conditionnées dans des contenants adaptés puis traitées (soit localement (procédé de stabilisation) soit exporté vers une filière adaptée).
Bassins de stockage des lixiviats	Boues de décantation	190812 – boues provenant d'un traitement biologique	Les bassins de stockage des lixiviats seront curés tous les 2 ans. Les boues s'y trouvant sont généralement produites en très faibles quantités et seront : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Soit remise sur l'ISD si leurs caractéristiques sont conformes aux critères d'admission, ➤ Soit co-composter si leurs caractéristiques le permettent, ➤ sinon seront traitées comme les boues issues des débourbeurs.
Unité d'évaporation des lixiviats	Résidus solides issus de l'unité d'évaporation des lixiviats	190899 – déchets provenant d'installation de traitement des eaux usées	Les tests de lixiviation effectués sur des unités similaires ne mettent en évidence aucun relargage. Les résidus sont stockés dans l'ISD. Pour ce qui est de cette unité, nous procéderons à des tests de lixiviations et des analyses afin de vérifier la conformité des résidus. Si cela n'était pas le cas, les résidus seraient évacués et traités dans une filière adaptée.

12. IMPACT SUR LA CIRCULATION

12.1 Evaluation du trafic futur

Le trafic des véhicules qui sera généré par l'activité de la future installation proviendra :

- des camions qui apporteront des déchets,
- des véhicules des intervenants extérieurs,
- des véhicules des particuliers qui iront à la déchetterie,
- des mouvements des véhicules du personnel.

Au début de la mise en service de l'exploitation, le trafic quotidien sera de 14 camions semi-remorques ce qui représente donc environ 1 camion semi-remorque par heure (soit deux passages).

Il est important de noter que le flux de véhicules sera très faible puisque la majorité des apports se feront par gros porteurs (14 A/R de camion semi-remorque) depuis le Centre de Tri, Transit et Valorisation de Ducos.

12.2 Effets du trafic

12.2.1 Accidents

Les principaux effets du projet avec le trafic engendré sont ceux liés à la circulation des véhicules sur les voies publiques.

La circulation des camions sur les voies publiques et les voies intérieures peut induire, en plus des effets directs sur l'environnement (bruit, poussières, etc..) des effets sur la sécurité routière.

Ce flux de véhicules engendre des probabilités de risques d'accrochage ou d'accident qui ne peuvent être empêchés ou limités qu'avec un renforcement de la signalisation locale et des campagnes d'information sur les mesures de sécurité mises en place et les règles du Code de la Route.

12.2.2 Modification du flux sur le réseau routier principal

Le projet de création de l'installation de traitement de déchets ne va pas engendrer une augmentation notable du trafic routier (moins de 1% du trafic total), ceci dû essentiellement à la rationalisation du transport effectué au niveau du Centre de Tri, Transit et Valorisation de Ducos. Pour un tonnage de 300 tonnes jours et un trafic de 400 à 500 véhicules quotidiens, il faudra seulement 14 rotations de camion semi-remorque.

L'incidence sur le trafic à l'horizon 2006 est la suivante :

- 0,3 % d'augmentation du trafic total au péage de la Savexpress,

- 12,6 % d'augmentation du trafic poids lourds au péage de la Savexpress.

En considérant une augmentation de la production de déchets de 2%, le nombre de rotations supplémentaires à l'**horizon 2036** serait de 25 **rotations par jour** et représenterait 0,5% du trafic total et 22,5% du trafic poids lourds, pour autant qu'il n'y ait pas de croissance générale du trafic. En moyenne sur les années 1991 à 2002, l'augmentation de trafic a été voisine de 3%, ce qui laisse supposer que l'augmentation du nombre de rotations (2% l'an) serait identique à celle de l'accroissement général du trafic.

12.2.3 Modification du flux sur le réseau routier secondaire

En ce qui concerne le CR7, l'augmentation de trafic sera notable, celui-ci étant actuellement utilisé par les véhicules qui vont au C.E.T. et les usagers qui vont en baie de Gadji et sur la presqu'île des Monts Maa. On peut estimer, en l'absence de comptage que le trafic sur cette portion devrait sensiblement augmenter sans pour autant arriver à une saturation.

12.2.4 Effets sur l'environnement

Les principaux effets sont les bruits générés par le passage des camions, les soulèvements de poussières dans l'atmosphère et les dépôts de boues entraînés par les pneus des véhicules.

12.3 Mesures pour diminuer les effets du trafic des véhicules

La voie de circulation principale interne présentera des caractéristiques routières afin de permettre un croisement de deux poids lourds en toute sécurité. Elle sera régulièrement entretenue et sera praticable par tous temps, en toute sécurité.

La circulation des véhicules, des camions et des engins sera régie par les règles du Code de la Route.

La vitesse maximum autorisée sur le site sera réduite à 20 km/h pour limiter les risques d'accident, le bruit et les soulèvements de poussières.

Pour éviter le stationnement sur les voies d'accès, il est prévu des aires d'attente pour les véhicules lourds avant et après le poste de contrôle, ainsi qu'une aire de stationnement spécifique en amont des zones de stockage de déchets pour permettre les opérations de débâchage des chargements.

Une signalisation adaptée sera mise en place pour assurer la sécurité au niveau du CR7. Au niveau du raccordement à la voie savexpress, un aménagement est déjà réalisé (voie de raccordement et voie de dégagement centrale).

Aucune des activités à l'intérieur du site ne nécessitera de passage ou de manœuvre sur les voies de circulation extérieures.

Enfin, avant de quitter le site et pour éviter des dépôts terreux sur les voiries, les camions passeront obligatoirement par un débourbeur installé près du poste d'entrée.

13. IMPACT SUR LA SANTE

13.1 Objectif de l'étude

Le volet santé de l'étude d'impact a été introduit par la circulaire métropolitaine du 17 février 1998 en application de l'article 19 de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 complétant le contenu des études d'impact.

L'objectif de l'étude santé est d'évaluer les effets potentiels du projet sur la santé et les mesures envisagées pour réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables pour la santé.

13.2 Préambule

Une installation de Stockage de Déchets est la source d'émissions d'effluents bien connues tels que le biogaz et les lixiviats qui contiennent des éléments polluants.

Si ces émissions ne sont ni pas maîtrisées et traitées, elles peuvent engendrer directement ou indirectement des nuisances et sont susceptibles d'engendrer des risques pour la santé.

Malgré l'accroissement de l'importance de tous les types de centres de traitement des déchets, il n'existe pas à l'heure actuelle d'étude sur l'effet de ce type d'installation sur la santé des riverains.

Toutefois, des constats existent sur l'influence de l'activité de traitement de déchets sur les agents d'exploitation d'installations de type "compostage" ou "tri".

Mais ces activités sont effectuées en milieu confiné alors que l'activité d'une Installation de Stockage de déchets se déroule à l'air libre.

13.3 Voies de transmission des substances polluantes à l'homme

Le traitement des déchets par stockage génère un certain nombre de polluants qui sont produits principalement par décomposition de la matière organique présente dans les déchets. Les effluents les plus gênants issus de cette activité sont le biogaz et les lixiviats.

Par ailleurs, les opérations de mise en stockage des déchets produisent aussi des nuisances qui sont proches de celles engendrées par les activités de travaux publics : bruit des engins, poussières, etc..

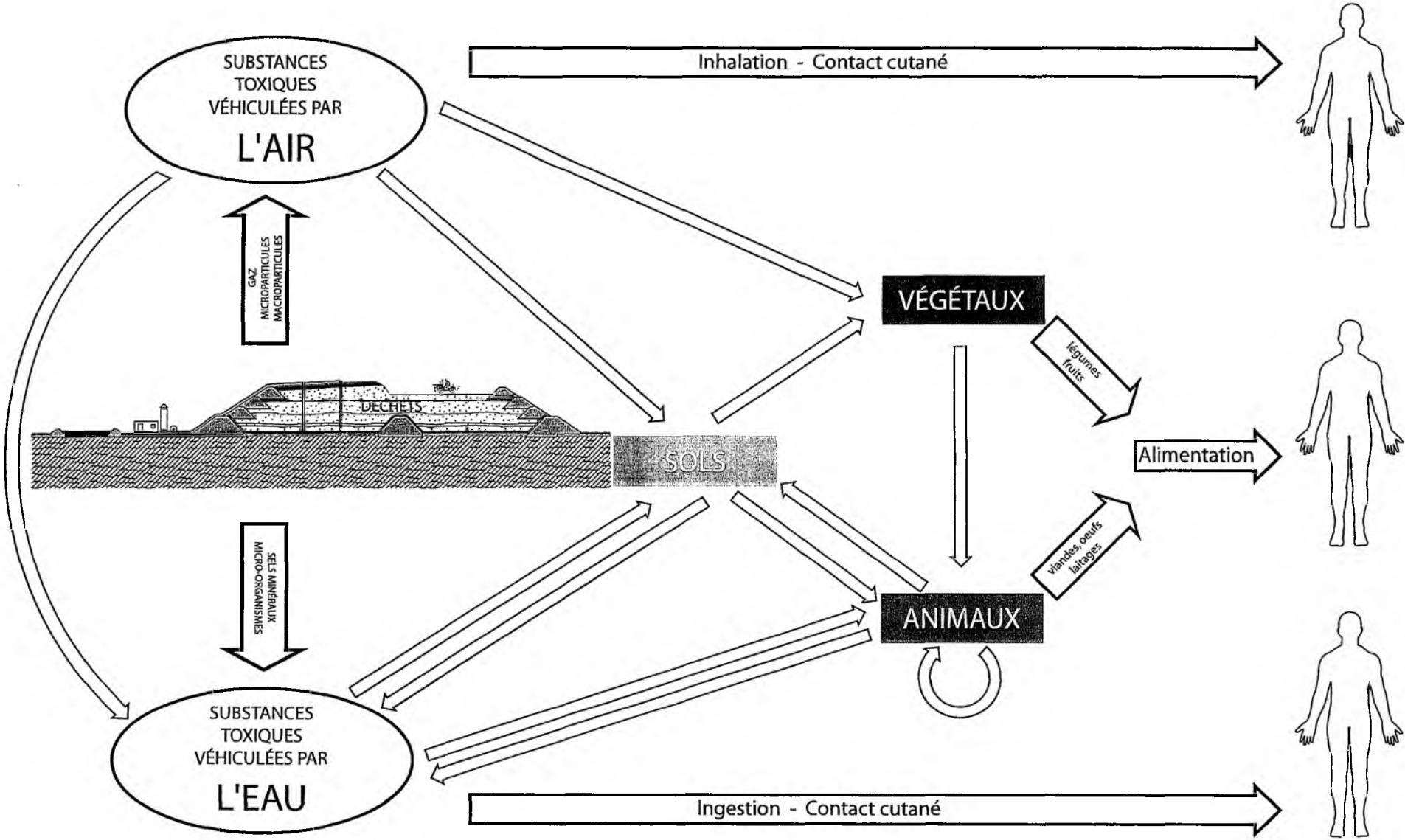
Afin d'éviter les aspects nocifs que ces polluants peuvent occasionner sur la santé des riverains, les Installations de Stockage de Déchets actuelles intègrent des dispositifs de traitement de ces effluents toxiques.

Ainsi, même s'il est possible de réduire, voire d'éliminer, la présence de ces substances polluantes pour éviter tout risque pour la santé de l'être humain, des défaillances de ces dispositifs sont toujours à redouter.

L'impact potentiel sur la santé des populations environnantes peut se faire **directement** par les déchets, l'air ou l'eau polluée, et **indirectement** par le sol, les végétaux et les animaux qui peuvent être contaminés et qui deviennent alors des vecteurs de transmission à l'être humain.

Ainsi, on peut établir trois voies de transmissions principales : (cf. schéma de la FIGURE 62).

- **la voie respiratoire** : lorsque les substances polluantes transmises par l'air sont inhalées.
- **la voie digestive** : lorsque les substances polluantes contenues dans l'eau ou dans les aliments contaminés sont ingérées.
- **la voie cutanée** : lorsque les substances polluantes sont mises en contact avec la peau ou les muqueuses.



Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de GADJI
PAÏTA- Nouvelle-Calédonie



SCHÉMA DE PRINCIPE DES POSSIBILITÉS DE TRANSMISSION
DES SUBSTANCES NOCIVES A LA SANTÉ DE L'HOMME



Fig :39

Avril 2005

13.4 Démarche

L'étude santé est directement liée aux phénomènes de pollutions et de nuisances potentielles identifiées dans l'analyse des effets du projet sur les différentes composantes de l'environnement.

Elle doit être abordée comme une **traduction de ces effets en risques pour la santé humaine**, à partir des données scientifiques existantes et disponibles auprès de divers organismes nationaux ou internationaux reconnus dans ce domaine et notamment :

- le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC),
- l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS),
- l'United States – Environmental Protection Agency (US-EPA),
- l'Institut de Veille Sanitaire (INVS),
- l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS),
- l'Institut National de Recherche et de sécurité (INRS) Société Française de Santé Publique (SFSP)

L'évaluation des effets du projet sur la santé doit être basée sur la méthode utilisée pour l'évaluation du risque sanitaire qui comporte quatre étapes, développées ci-dessous :

- identification du danger,
- étude des relations dose-réponse,
- estimation de l'exposition des populations,
- caractérisation et gestion du risque pour la santé.

Les deux premières parties de la démarche sont de nature toxicologique.

L'objectif est d'identifier, pour une substance chimique et une voie d'exposition données, l'effet sanitaire lié à un contact chronique.

Lorsqu'elle est mise en relation avec l'estimation quantifiée de l'exposition, cette valeur toxicologique de référence permet de caractériser le risque sanitaire.

13.4.1 Identification des dangers

Cette première étape vise d'une part à réaliser l'inventaire des substances dangereuses pouvant être générées par le projet concerné, et d'autre part à étudier la toxicologie intrinsèque des substances dangereuses sélectionnées pour l'évaluation des risques.

Le mode d'exposition aux substances chimiques (intensité et durée du contact) détermine en grande partie la nature des effets sur la santé humaine.

Les doses de produits toxiques pénétrant dans l'organisme sont à priori faibles et administrées sur de longues périodes. Ce type d'exposition environnementale est potentiellement responsable d'effets chroniques. Ce sont ces effets chroniques qui

gouverneront les évaluations du risque conduites dans cette étude et non pas les effets dits aigus.

Une substance peut avoir, en exposition chronique, un effet systémique et un effet cancérogène par la même voie de pénétration dans l'organisme ou par des voies différentes.

Les facteurs conditionnant le développement d'un danger lié à une exposition chronique à un polluant sont donc :

- la nature de l'effet toxique, avec ou sans seuil d'innocuité,
- la dose d'exposition, cumulée en fonction de la fréquence et de la durée du contact,
- la voie de pénétration dans l'organisme.

13.4.2 Etudes de relations "dose / réponse"

Cette étape consiste à rechercher pour chaque substance dangereuse étudiée par rapport à l'évaluation des risques, une Valeur Toxicologique de Référence (VTR) permettant d'établir une relation entre une dose et un effet (toxique avec effet de seuil) ou entre une dose et une probabilité d'effet (toxique sans effet de seuil).

Pour un polluant donné, la VTR à considérer peut être différente en fonction de la nature de l'effet toxique (toxicité systémique ou cancérogénicité) et de la voie d'exposition.

L'appellation générique VTR regroupe les différents types d'indices toxicologiques regroupés dans le tableau ci-dessous qui est à utiliser suivant la nature de l'effet toxique et la voie d'exposition.

	Voie orale ou cutanée	Voie respiratoire
Effets toxiques à seuil de doses	Dose Journalière Admissible (DJA) en mg/kg/j	Concentration Admissible dans l'Air (CCA) en µg/m ³
Effets sans seuil - cancérigènes	Excès de Risque Unitaire (ERU) exprimé en (mg/kg/j) ⁻¹	Excès de Risque Unitaire par inhalation (ERUI) exprimé en (µg/m ³) ⁻¹

Au regard de l'état actuel des connaissances scientifiques, il apparaît impossible, aujourd'hui, d'associer à chaque agent toxique connu, une Valeur Toxicologique de Référence.

Devant ces lacunes, les valeurs utilisées à défaut seront les valeurs d'exposition définies par le Ministère du Travail, pouvant être admises en ambiance professionnelles :

- **La Valeur Limite d'Exposition (VLE)** ; valeur à respecter à tout instant et destinée à protéger les travailleurs des effets toxiques immédiats et à court terme d'un polluant gazeux sur la santé (toxicité aiguë)

- La Valeur limite de Moyenne d'Exposition (VME) ; valeur mesurée et estimée sur la durée d'un poste de travail de 8 heures, destinée à protéger des effets d'un polluant gazeux à long terme (toxicité chronique). La VME peut être dépassée sur de courtes périodes, sous réserve de ne pas dépasser la VLE.

Il est important d'insister sur le fait que ces seuils doivent être utilisés avec précaution car ces seuils ne concernent, en effet, que les travailleurs directement exposés aux dangers, en atmosphère confinée, et sur une durée journalière maximale de 8 heures.

L'exposition des populations environnantes diffère donc par rapport aux travailleurs en terme :

- de durée et de fréquence (exposition de l'habitant 24h / jour et 7 jours / semaine),
- d'intensité (distance d'éloignement de l'habitant par rapport à la source et dispersion des toxiques).

La VME (correspondant à l'étude des effets chroniques) est donc à utiliser avec une grande vigilance. En l'absence d'autres données elle offre cependant des repères pour une extrapolation aux populations.

13.4.3 Estimation de l'exposition des populations

L'estimation de l'exposition consiste, d'une part, à produire des données descriptives sur les personnes exposées (sensibilité, voies de pénétration des agents toxiques), et d'autre part, à quantifier la fréquence, la durée et l'intensité de l'exposition à ces substances pour chaque voie pertinente.

Cette étape a donc pour objectif de transformer des données métrologiques d'émission en données d'exposition, c'est à dire en doses susceptibles de pénétrer dans l'organisme par voie orale, respiratoire et cutanée.

13.5 Caractérisation et gestion des risques sanitaires

L'étape finale du volet santé consiste à fournir une évaluation quantitative du risque en comparant les données d'exposition aux données toxicologiques.

Ce risque peut se définir comme la probabilité d'altération de la santé suite à l'exposition à un danger et se traduit par l'équation suivante :

$$\boxed{\text{RISQUE} = \text{DANGER} \times \text{EXPOSITION}}$$

En l'absence de toute exposition, le risque sera nul quelque soit le niveau de danger considéré.

Par contre, l'exposition à de faibles doses d'une substance très dangereuse ou l'exposition à de fortes doses d'une substance faiblement dangereuse, conduira à un risque élevé similaire.

Une fois le (les) risque(s) caractérisé(s) pour un projet, l'étape ultime consiste à établir les conditions nécessaires à la gestion de ce risque afin de toujours se positionner dans une situation de risque acceptable.

Cette gestion sous-entend la mise en œuvre de divers moyens techniques et organisationnels : aménagements, procédures de sécurité, et dispositifs de contrôle et de surveillance.

13.6 Spécificités des Installations de Stockage de Déchets

13.6.1 Etat des connaissances

En préalable à l'évaluation des risques sur la santé générés par l'exploitation d'une Installation de Stockage de Déchets, il est important de rappeler quelques notions capitales qui régissent l'exploitation d'une telle activité et qui permettent une approche objective de l'évaluation des risques sur la santé.

Aussi bien au niveau national qu'international, très peu d'études toxicologiques et épidémiologiques ont été menées sur les risques pour la santé en relation avec le stockage des déchets.

Les quelques recherches effectuées n'ont pas pu établir de lien de causalité entre la proximité d'un centre de stockage et l'apparition d'effets sur la santé des populations riveraines.

Ces études ont porté, par ailleurs, sur des sites exploités depuis de nombreuses années et ne répondant pas aux critères d'exploitation et d'intégration environnementale actuels.

13.6.2 Evolution de la gestion des installations de stockage

Dorénavant, la conception et l'exploitation des Installations de stockage de déchets utilisent des techniques et des procédures modernes en respect avec la réglementation récente.

Ces techniques permettent non seulement de maîtriser les nuisances générées sur ces sites, mais également d'offrir de meilleures garanties de protection des populations riveraines, notamment par :

- **Le respect de critères d'isolement vis-à-vis des populations** : implantation des sites dans des zones peu sensibles ; distance d'éloignement de 200 mètres minimum par rapport aux premières habitations ; absence d'incompatibilité entre l'activité de stockage et les activités locales.
- **Le confinement des déchets** : caractéristiques géologiques du sous-sol satisfaisantes en terme d'imperméabilité, mise en place d'une étanchéité active, drainage et captage des effluents, pose d'une couverture adaptée à la nature des déchets stockés.
- **La gestion des effluents** : traitement des effluents au sein d'installations destinées à réduire leur charge polluante et respect de seuils de rejet dans le milieu naturel ;

- **Le contrôle des paramètres environnementaux** : suivi quantitatif et qualitatif des rejets liquides et gazeux et du milieu naturel (eaux souterraines, eaux de surface).

13.6.3 Evaluation des risques de transfert de polluants

Les aménagements techniques présentés ci-dessus concourent à supprimer tout risque de pollution des eaux de surface, des eaux souterraines et du sol par une fuite de lixiviats ou tout autre effluent liquide produit par l'activité.

Du fait des aménagements et des traitements mis en place, le risque sanitaire lié à la dispersion de substances dangereuses par ces vecteurs de transfert de pollution (eau, sol et air) est vraisemblablement négligeable.

Pour les éléments transportés par les vecteurs « eau » et « sol », il n'existe pas de données quantitatives concernant les limites sanitaires (comme les valeurs limites d'exposition des gaz : VME et VLE) en dehors des paramètres de potabilité de l'eau.

De même, la voie de l'ingestion et du transfert des polluants dans les chaînes alimentaires, suite à la retombée de substances polluantes sur le sol, ne sera pas abordée en raison de l'absence d'études disponibles.

L'étude des effets du projet sur la santé se limitera donc à l'évaluation du risque pour la santé que représentent le bruit et le transfert par le milieu atmosphérique de substances dangereuses émises par l'activité du site et transmises à l'homme par la voie l'inhalation.

Pour les matières dangereuses transportées par l'eau et les déchets, on se bornera à un inventaire et à une description des effets potentiels.

13.7 Substances dangereuses transmises par l'eau, le sol et les déchets

13.7.1 Inventaire des sources et des vecteurs de contamination

Une pollution de l'eau ou du sol peut entraîner des effets sur la santé humaine à la suite :

- de la consommation d'eau potable contaminée,
- de la consommation de poisson ou de viandes d'animaux s'abreuvant d'eaux polluées,
- de la consommation de légumes irrigués avec des eaux polluées
- de baignades dans des eaux polluées.

Dans le cas présent d'une installation de stockage, l'origine de la pollution peut essentiellement provenir des lixiviats et des déchets.

Pour les lixiviats, la contamination des eaux souterraines ou superficielles peut se faire soit par infiltration dans le sous-sol jusqu'à la nappe soit par des déversements directs dans le réseau hydrographique.

L'autre possibilité est la contamination des eaux de surface par des déchets à la suite d'envols, de retombées de poussières ou de dispersion par des animaux.

En ce qui concerne la transmission de maladies **par la voie cutanée**, cette possibilité n'est envisageable que pour le personnel et les intervenants travaillant sur l'installation. On rappellera seulement les effets des deux maladies transmissible par les déchets : la leptospirose et le tétanos.

13.7.2 Effets potentiels

Les lixiviats contiennent principalement des composés organiques, des sels (cf. tableau de qualité dans le chapitre consacré aux lixiviats), certains métaux (surtout du Fer, du Zinc et du Manganèse) et des micro-organismes.

Les éléments les plus nocifs sont les métaux et les micro-organismes pathogènes. Les effets décrits ci-dessous sont tirés d'une étude menée par l'INERIS en 1996 sur les méthodologies de caractérisation des lixiviats par des tests d'écotoxicité.

13.7.2.1 Effets des métaux

- **L'Aluminium** a une action néfaste sur diverses enzymes et provoque, à dose élevée, des encéphalopathies. Il peut s'accumuler dans le foie.

- **Le Plomb** a des effets neurologiques (au niveau de la neuro-transmission), hématologiques (au niveau de la synthèse de l'hémoglobine) et immunologique (diminution de la réponse immunitaire). Il est à l'origine d'une intoxication appelée saturnisme

- **Le Cadmium** est un élément très toxique. Son ingestion est cumulative (son élimination par le corps est très faible) et entraîne des effets aigus et chroniques sur la santé. Les symptômes de toxicité chronique apparaissent pour une ingestion quotidienne supérieure à 1 mg/jour. Les syndromes les plus caractéristiques sont d'ordres respiratoires et rénaux.

- **Le Chrome** : chez l'être humain, les effets nocifs aigus et chroniques sont principalement causés par les composés hexavalents. Ils ont une action sur les leucocytes et sur la synthèse des protéines. Son absorption entraîne des perturbations de l'appareil digestif (intestins, estomac, foie).

- **Le Mercure** provoque des dysfonctionnements de l'appareil digestif (gastro-entérite hémorragiques), des reins (insuffisance rénale aiguë) et du système immunitaire. Il modifie de façon caractéristique la composition du sang. L'intoxication chronique se caractérise par une atteinte nerveuse et digestive.

- **Le Cuivre** se concentre principalement dans le foie et les muscles. Son absorption entraîne des troubles gastro-intestinaux et une insuffisance rénale.

- **L'Arsenic** est un élément hautement toxique qui provoque des modifications des activités enzymatiques, de la synthèse des protéines et du métabolisme des glucides. Une intoxication chronique provoque l'apparition de lésions rénales, nerveuses et hépatiques (cirrhoses, hépatites, cancers).

- **Le Nickel** est un élément essentiel pour l'homme mais qui peut provoquer des effets sur les lipides (augmentation des lipides totaux), sur les glucides (hyperglycémie) et sur l'appareil gastro-intestinal.

- **Le Zinc** est un élément essentiel à l'organisme humain, mais il peut devenir toxique lorsqu'il est consommé en doses significatives.

- **Le Fer** est assez peu toxique par ingestion mais il peut provoquer tout de même des troubles digestifs (gastro-entérite), hépatiques et rénaux (insuffisance rénale).

- **Le Manganèse** peut, à concentration élevée, inhiber la respiration cellulaire, perturber le métabolisme thyroïdien et le système nerveux périphérique et central (le Parkinson manganique). Il peut avoir un effet sur le métabolisme des glucides (hypoglycémie), sur le foie et les reins. Il est parfois responsable d'effets caustiques au niveau digestif et respiratoire.

Les éléments les plus représentés sont le fer avec des teneurs moyennes de 900 mg/l, le manganèse : 25 mg/l et le zinc : 10 mg/l). Pour les autres, les teneurs sont souvent nulles ou inférieures à 10 mg/l.

L'ensemble de ces éléments ne se trouvent qu'à l'état de faibles doses voire de traces dans **les lixiviats « purs »**. Ils ne peuvent donc pas être à l'origine de méfaits sur la santé des habitants du voisinage, du fait des aménagements de protection mis en place et des phénomènes de dilution en cas d'accident.

13.7.2.2 Effets des sels

Les chlorures représentent le sel principal contenu dans les lixiviats avec une teneur moyenne de 900 mg/l mais qui peut atteindre 5 g/l.

C'est un élément indispensable à la vie de tous les organismes à des concentrations qui peuvent être très élevées (9 mg/l pour les fluides biologiques de l'homme).

Ils ne sont pas dangereux pour l'organisme humain.

13.7.2.3 Les organismes pathogènes

- **Les Entérobactéries** sont les microorganismes responsables de maladies entériques transmises presque exclusivement par **contamination fécale** de l'eau et des aliments. Parmi les bactéries entériques on peut citer comme exemple *Salmonella* spp, *Shigella* spp, *Escherichia Coli*, *Vibrio Cholerae*.

Les infections dues à E.Coli sont très ponctuelles et se génèrent uniquement en conditions exceptionnelles, E.Coli n'est pas considéré comme un pathogène habituel. Par contre *Salmonelle* et *Vibrio* sont des pathogènes responsables de la plupart des maladies entériques ; les maladies les plus importantes sont respectivement la fièvre typhoïde et le choléra.

L'ingestion de l'eau contenant ce type de micro-organismes va être responsable de certaines infections, tout en prenant en compte que dans certains cas il faut des

millions de micro-organismes et des conditions très ponctuelles pour assurer une infection et observer des symptômes.

Salmonella Tiphy et S.Thyphimurium pénètrent dans l'organisme par voie buccale. Le développement des symptômes après l'infection dépend aussi bien de facteurs liés à l'hôte que de facteurs liés aux micro-organismes, (nombre de micro-organismes ingérés, virulence du sérotype, etc).

Il est requis une quantité de 1 000 000 à 10 000 000 de micro-organismes pour produire une maladie clinique par Salmonelle chez un adulte.

En cas d'infection, les manifestations cliniques et les symptômes les plus fréquents sont :

- des fièvres typhoïdes : fortes fièvres, céphalées, vertiges, diarrhées et faiblesse musculaire générale, en ce qui concerne S.Tiphy.

- des gastro-entérites : douleurs abdominales, diarrhées, vomissements et fièvre, en ce qui concerne S.Thyphimurium.

Une étude réalisée à Modena (Italie), sur la qualité microbiologique de déchets ménagers et des lixiviats d'une installation de stockage de déchets ménagers, a montré l'absence de **Salmonelle** dans les déchets et les lixiviats¹.

Ces organismes pathogènes sont essentiellement liés à des contaminations fécales et non pas aux déchets. Les Salmonelles sont facilement détruites avec les rayons solaires, notamment avec les UV.

13.7.2.4 Infections par voie cutanée

Les deux principales maladies sont la leptospirose et le tétanos.

- **La Leptospirose** est une zoonose c'est-à-dire une maladie transmise par les animaux (le rat, le chien, etc..). L'infection de l'homme n'est qu'accidentelle et peut se produire par le contact de la peau ou des muqueuses avec des eaux souillées par les urines d'animaux infectés.

Après une période d'incubation de l'ordre de 10 jours, la maladie se traduit brutalement par l'apparition de maux de tête, des douleurs musculaires, des frissons et de la fièvre. La maladie s'accompagne d'une atteinte du foie, des reins et de méningite.

Les milieux principalement exposés sont les personnels des égouts et des stations d'épuration, les agriculteurs et les travailleurs de l'élevage et de l'aquaculture.

- **Le Tétanos** est une maladie infectieuse due à un germe. La bactérie pénètre dans le corps à l'occasion d'une blessure mineure.

¹) G.Aggazzotti et al. « Microbiological quality of leachate from municipal solid waste landfill sites and infection risk of workers ». Sardinia 99.

Les premiers symptômes apparaissent 6 à 10 jours après l'inoculation avec des contractions des muscles de la mâchoire. Si la maladie n'est pas traitée en milieu hospitalier, elle peut être mortelle.

Les risques d'attraper ces deux maladies concernent uniquement le personnel travaillant directement sur les déchets ou sur le dispositif de traitement des lixiviats.

Ces lieux sont interdits au public, isolés par une clôture, et le personnel est vacciné dans le cadre des mesures de prévention des risques sanitaires.

13.8 Substances dangereuses transmises par l'air.

13.8.1 Inventaire des sources d'émissions de substances dangereuses transmises par l'air.

Les sources de nuisances ou d'émissions de substances dangereuses susceptibles d'entraîner un risque pour la santé des populations sont listées ci-dessous.

Il s'agit :

- du **trafic des véhicules d'apport de déchets et de l'activité des engins de compactage** pouvant être à l'origine de l'émission de nuisances sonores et de poussières ;

- du **biogaz** produit par la fermentation des déchets ménagers et assimilés. Le biogaz sera capté, pompé puis éliminé par combustion dans une torchère.

- **des rejets de la torchère** : la combustion du biogaz est susceptible d'être à l'origine de l'émission, en sortie de torchère, de poussières, de SO₂ (Dioxyde de Soufre), de CO (Monoxyde de Carbone), de HCl (Chlorure d'Hydrogène) et de HF (Fluorure d'Hydrogène).

Le risque lié aux émissions surfaciques de composés chimiques et de bioaérosols au niveau des alvéoles ne sera pas évalué dans cette étude en raison de l'absence de données métrologiques d'émission à la source et donc de l'impossibilité d'estimer l'exposition.

Un programme de recherche mené par le Réseau Santé Déchets, financé en partie par l'ADEME dans le cadre du plan national de recherche « Santé - Environnement » et auquel participent les professionnels du stockage est actuellement en cours et permettra notamment de disposer, dans un avenir proche, d'ordres de grandeurs relatifs à ces émissions.

13.8.2 Analyses des effets sur la santé

L'étude santé sera présentée sous forme de fiches d'évaluation du risque pour la santé pour chaque nuisance ou substance dangereuse sélectionnée, à savoir :

Fiche n° 1 : Bruit

Fiche n° 2 : Poussières

Fiche n° 3 : Monoxyde de Carbone (CO)

Fiche n° 4 : Dioxyde de Soufre (SO₂)

Fiche n° 5 : Chlorure d'Hydrogène (HCl)

Fiche n° 6 : Fluorure d'Hydrogène (HF)

Fiche n° 7 : Dioxyde de soufre (H₂S)

13.8.2.1 Fiche "bruit"

13.8.2.1.1 Propriétés et caractéristiques

Dénomination : Bruit

Nature : Nuisance

Origine : Nuisance occasionnée par le trafic des véhicules d'apport de déchets et par le mouvement des engins en activité sur l'exploitation.

13.8.2.1.2 Identification du danger

Vecteur : AIR

Danger :

Le bruit est perçu de manière subjective. Son importance et la gêne causée dépendent de nombreux facteurs physiques, physiologiques, voire même psychologiques.

Au delà de certains seuils, l'organisme humain est exposé à des pathologies telles que la fatigue auditive et la surdité.

Ces troubles peuvent éventuellement être associés à des effets physiologiques aux niveaux neuro-musculaire et neuro-végétatif : augmentation de la fréquence cardiaque, hypertension artérielle, troubles digestifs...

13.8.2.1.3 Etude des relations réponses

Les intensités moyennes ou fortes se situent entre 55 et 85 dBA, à ce degré d'intensité le bruit peut :

- gêner l'exécution de tâches délicates,
- perturber ou rendre impossible la conversation,
- provoquer une fatigue auditive parfois combinée à des troubles nerveux.

Les fortes intensités sont supérieures à 85 dBA ; à ce stade le bruit est susceptible d'engendrer des lésions irréversibles de l'oreille interne pouvant entraîner une surdité profonde.

La **limite d'exposition moyenne**, définie par la réglementation du Travail, est fixée à 85 dBA.

13.8.2.1.4 Estimation de l'exposition des populations

Le risque pour la santé que représentent les nuisances sonores générées par une activité anthropique est fonction des distances aux sources sonores et de la direction des vents.

Compte tenu de la conformité avec la réglementation en vigueur en matière d'émissions sonores des engins utilisés pour l'exploitation, et de l'éloignement du site par rapport aux habitations, l'exposition de la population riveraine aux nuisances

sonores peut être considérée comme négligeable ou conforme à la législation en vigueur (cf. chapitre spécifique sur l'impact des émissions sonores).

13.8.2.1.5 Caractérisation du risque sanitaire

Etant donné l'intensité des niveaux sonores émis par la future installation et l'absence d'exposition significative, le risque pour la santé lié aux nuisances sonores doit être considéré comme négligeable.

13.8.2.2 Fiche "Poussières"

13.8.2.2.1 Propriétés et caractéristiques

Dénomination : Poussières

Nature : Particules solides de matériau inerte naturel ou artificiel (terre, ciment...)

Origine : Particules mises en suspension dans l'air par les mouvements des machines et engins, lors de l'activité courante de l'exploitation et lors des travaux de construction et de terrassement.

La combustion du biogaz est également à l'origine d'émissions de poussières en sortie de torchère.

13.8.2.2.2 Identification du danger

Vecteur : AIR

Danger : En suspension dans l'air, les poussières inertes peuvent être inhalées par les individus situés dans l'ambiance poussiéreuse. Elles sont sans effet spécifique et ne peuvent provoquer sur les poumons ou sur tout autre organe qu'un effet de surcharge qui peut entraîner une gêne respiratoire (toux, éternuements...).

Les poussières sont également susceptibles d'atteindre les yeux et de provoquer des irritations oculaires bénignes.

13.8.2.2.3 Etude des relations réponses

Le Code du Travail distingue deux fractions de poussières pour la détermination de la Valeur Moyenne d'Exposition (VME) :

- **Poussières inhalables** : Fraction massique des particules totales en suspension dans l'air, inhalée par le nez et la bouche (diamètre <100 µm) : VME = 10 mg/ m³.

- **Poussières alvéolaires** : Fraction massique des particules inhalées atteignant les voies non ciliées, zone de leur assimilation (5<diamètre <10 µm) : VME = 5 mg/ m³.

13.8.2.2.4 Estimation de l'exposition des populations

Les populations exposées peuvent être les habitants les plus proches du site de l'activité.

Il importe de différencier l'exposition aux poussières produites par des sources ponctuelles (trafic poids lourds sur les pistes d'accès, mise en suspension lors du dépotage des déchets, et dans une moindre mesure, l'activité des engins de

compactage) et l'exposition aux poussières produites par des sources continues (système de combustion du biogaz).

L'exposition des populations riveraines aux poussières générées par des sources ponctuelles nécessite la présence des conditions climatiques particulières (temps sec, avec vent (en l'absence de vent, la décantation des poussières se fait sur le site ou ses abords immédiats) et est limitée dans le temps aux heures d'ouverture du site.

En ce qui concerne l'émission de poussières en sortie de torchère, l'étude INERIS réalisée et publiée en juillet 1999 sur les émissions atmosphériques de torchères de biogaz sur les décharges (références : INERIS – Direction des risques chroniques – Analyses des rejets atmosphériques de torchères de biogaz – Juillet 1999), conclue que les concentrations en poussières observées en sortie de torchère s'établissent à des concentrations très faibles entre 0,1 et 3,7 mg/Nm³ qui décroissent avec la distance pour n'être plus que traces (de l'ordre du microgramme/Nm³ à 1 km).

13.8.2.2.5 Caractérisation et gestion du risque sanitaire

Compte tenu de l'éloignement du site par rapport aux premières habitations, le risque d'impact sur la santé est négligeable. Les poussières sont en grande partie déposées au sol dans les environs immédiats de la source ou suffisamment dispersées avant d'atteindre ces populations.

L'émission de poussières par le trafic des véhicules d'apport de déchets sur les pistes est de plus limitée par un arrosage régulier par temps sec.

Par ailleurs, dans le respect des prescriptions réglementaires (arrêté ministériel du 9 septembre 1997), les émissions de la torchère feront l'objet d'une campagne annuelle d'analyses. Ces contrôles sont confiés à un organisme extérieur compétent, et permettent de s'assurer du bon fonctionnement de l'installation et du respect de la qualité des rejets en poussières.

13.8.2.3 Fiche "monoxyde de carbone (CO)"

13.8.2.3.1 Propriétés et caractéristiques

Dénomination : Oxyde de carbone - Monoxyde de carbone (CO)

Nature : gaz incolore et inodore

Origine : Le CO est produit naturellement par différentes sources abiotiques et biotiques tels que le volcanisme et l'oxydation des végétaux. Les productions anthropiques du CO sont notamment les incendies de forêts et les activités humaines liées à l'usage des combustibles fossiles.

Sur une installation de stockage, la combustion du biogaz est à l'origine de l'émission de CO en sortie de torchère.

13.8.2.3.2 Identification du danger

Vecteur : AIR

Danger : Le CO est naturellement présent dans l'air à des concentrations de l'ordre de 0,1 à 0,2 ppm. Sa teneur peut augmenter jusqu'à 20 et même 100 ppm dans les zones urbaines à forte circulation automobile.

- Toxicité systémique :

La toxicité chronique du monoxyde de carbone se manifeste par des symptômes proches de ceux d'une intoxication subaiguë débutante : céphalées, vertiges et asthénie, parfois associée à des troubles digestifs.

L'apparition d'effets toxiques cumulatifs (insomnie, céphalées, anorexie, syndrome de Parkinson, cardiopathie...) résultant d'une exposition prolongée à de faibles concentrations d'oxyde de carbone, est encore un sujet très controversé. Il semble cependant qu'une action toxique à long terme sur le système cardio-vasculaire ne puisse être exclue.

- Effets sur la reproduction :

Le monoxyde de carbone ne modifie pas la fertilité et ne semble pas tératogène, mais il est nettement foetotoxique. Lors d'une intoxication grave de la mère avec coma, il peut y avoir mort du fœtus ou, sinon, de graves séquelles neurologiques.

Si l'exposition est prolongée ou l'intoxication aiguë moins importante, on peut observer un retard de croissance in utero, et une augmentation de la mortalité néonatale.

13.8.2.3.3 Etude des relations réponses

La Valeur Moyenne d'Exposition (VME) pouvant être admise pour le monoxyde de carbone en ambiance professionnelle confinée a été fixée par le Ministère du Travail à 50 ppm, soit 55 mg/m³.

13.8.2.3.4 Estimation de l'exposition des populations

Les mesures de l'INERIS ont montré, sous réserve de certaines conditions de fonctionnement bien établies (voir ci-dessous), que les concentrations en CO observées en sortie des torchères s'établissent entre 0 et 100 mg/Nm³.

Cela provient du fait que les torchères à flammes cachées (foyer interne) ou à chambres de combustion équipant les nouvelles installations de traitement du biogaz remplissent les conditions de fonctionnement optimal qui sont d'une part, le maintien d'une température de combustion élevée, et d'autre part, un temps de séjour suffisant en chambre de combustion (900°C avec un temps de séjour de 0,6 seconde ou 1100°C pour 0,4 s).

Dans une torchère à combustion interne ces conditions sont respectées quelle que soit la charge de la torchère et quel que soit le régime des vents.

Compte tenu de l'isolement du site, de la teneur en CO des rejets dans l'atmosphère et de la dispersion des gaz de combustion de la torchère, l'exposition des populations riveraines au CO généré par l'activité de l'installation de Stockage de Déchets ménagers et assimilées peut être considérée comme négligeable.

13.8.2.3.5 Caractérisation et gestion du risque sanitaire

Dossier de demande d'autorisation d'exploiter : 2^{ème} partie de l'ÉTUDE D'IMPACT :

Analyse des effets du projet et définitions des moyens pour les éviter, les limiter ou les compenser

Compte tenu de l'absence d'exposition significative au CO, le risque d'impact sur la santé des populations riveraines est négligeable.

La torchère qui sera installée sur le site sera à foyer interne et fera l'objet d'entretiens et de contrôles quotidiens de la part de l'exploitant de manière à garantir son fonctionnement optimal.

En cas de panne ou d'arrêt prolongé de la torchère, l'exploitant interviendra pour assurer au plus tôt le dépannage et le rétablissement du fonctionnement du réseau de captage et d'élimination du biogaz.

Par ailleurs, dans le respect des prescriptions réglementaires (arrêté ministériel du 9 septembre 1997), les émissions de torchère feront l'objet de campagnes d'analyses de contrôle, confiées à un organisme extérieur compétent.

Le risque d'impact sur la santé lié au monoxyde de carbone généré par l'activité d'une installation de stockage de déchets sera donc négligeable.

13.8.2.4 Fiche "Dioxyde de soufre (SO₂)"

13.8.2.4.1 Propriétés et caractéristiques

Dénomination : Dioxyde de soufre

Nature : Gaz incolore, plus lourd que l'air, d'odeur piquante très irritante et perceptible dès 1,1 ppm

Origine : Le soufre est omniprésent dans les combustibles, leur combustion libère du SO₂ qui s'oxyde dans l'atmosphère pour former l'acide sulfurique H₂SO₄. Cet acide vient s'ajouter aux acides nitriques et chlorhydriques pour constituer le phénomène des pluies acides.

Les émissions mondiales d'origine naturelle (volcanisme, biomasse...) varient entre 50 et 130 millions de tonnes selon les sources, alors que parallèlement, les émissions liées à l'activité humaine se situent à hauteur de 100 millions de tonnes.

La combustion du biogaz est à l'origine de l'émission de dioxyde de soufre en sortie de torchère (oxydation de l'hydrogène sulfuré (H₂S) produit par la fermentation anaérobie des déchets).

13.8.2.4.2 Identification du danger

Vecteur : AIR

Danger : Le dioxyde de soufre est un des polluants majoritaires intervenant dans les phénomènes de la pollution atmosphérique des grandes agglomérations industrielles. L'inhalation est la principale voie d'exposition.

- Toxicité systémique :

Une exposition prolongée au dioxyde de soufre augmente l'incidence de pharyngite et de bronchite chronique. Celle-ci peut s'accompagner d'une altération de la fonction pulmonaire en cas d'exposition importante et prolongée. L'inhalation peut aggraver un asthme préexistant et les maladies inflammatoires ou fibrosantes.

De nombreuses études épidémiologiques ont démontré que l'exposition au dioxyde de soufre à des concentrations présentes dans l'industrie ou dans certaines agglomérations, peut engendrer ou exacerber des affections respiratoires (toux chroniques) et entraîner une augmentation du taux de mortalité par maladie respiratoire ou cardiovasculaire.

- Cancérogénicité :

Selon le CIRC (Centre International de Recherche contre le Cancer), aucune donnée existante ne permet de classer le SO₂ du point de vue de sa cancérogénicité pour l'homme.

13.8.2.4.3 Etude des relations réponses

La Valeur de Moyenne d'Exposition (VME) pouvant être admise pour le dioxyde de soufre en ambiance professionnelle a été fixée par le Ministère du Travail, à 2 ppm, soit 5 mg/m³ et la VLE à 5 ppm (10 mg/m³)

Les recommandations de l'OMS relatives aux valeurs guides de qualité de l'air proposent les valeurs suivantes :

- 125 µg/m³ sur 24 heures (basé sur l'application d'un facteur de sécurité de 2 à la LOAEL (Lowest Observe Adverse Effect Level : Niveau du plus petit effet délétère observé)) de 250 mg/m³.

- 50 µg/m³ à long terme basé sur l'application d'un facteur de sécurité de 2 à partir d'une LOAEL DE 100 µg/ m³.

La Directive de l'Union Européenne du 22 avril 1999 a suivi l'OMS pour la valeur limite sur 24 h et a fixé une valeur limite horaire à 350 µg/m³ ainsi qu'un seuil d'alerte horaire à 500 µg/m³.

13.8.2.4.4 Estimation de l'exposition des populations

Les teneurs en SO₂ mesurées dans le cadre de l'étude INERIS en sortie de torchère lors de cette campagne sur 2 des 3 sites étudiés étaient proches des limites de détection, c'est à dire inférieures à 6 mg/Nm³.

La concentration en SO₂ observée sur le troisième site était de l'ordre de 39 mg/N m³.

Compte tenu des conditions d'isolement des centres de stockage, des teneurs en SO₂ des rejets dans l'atmosphère et de leur caractère limité au panache de dispersion des gaz de combustion de la torchère avec fort phénomène de dispersion, l'exposition des populations riveraines au SO₂ généré par l'activité d'un centre de stockage de déchets ménagers et assimilées peut être considérée comme négligeable.

13.8.2.4.5 Caractérisation et gestion du risque sanitaire

Compte tenu, de l'absence d'exposition significative au SO₂, le risque d'impact sur la santé des populations riveraines est négligeable.

Ce paramètre fait partie du programme de contrôle des rejets qui est effectué sur la torchère deux fois par an.

L'émission de dioxyde de soufre en sortie de torchère n'est donc pas susceptible d'entraîner d'effet notable sur la santé.

13.8.2.5 Fiche "acide chlorhydrique (HCl)"

13.8.2.5.1 Propriétés et caractéristiques

Dénomination : Chlorure d'hydrogène ou acide chlorhydrique

Nature : Gaz acide suffoquant

Origine : Différentes industries, telles que l'industrie pharmaceutique, l'industrie métallurgique ou encore l'industrie des matières plastiques et des matières colorantes sont génératrices de chlorure d'hydrogène.

Le chlorure d'hydrogène est un effluent gazeux également produit par différents procédés industriels lors des étapes de combustion.

La combustion du biogaz produit par une installation de stockage de déchets ménagers et assimilés est à l'origine de l'émission de chlorure d'hydrogène en sortie de torchère.

13.8.2.5.2 Identification du danger

Vecteur : Air

Danger :

- Toxicité systémique :

L'exposition répétée au chlorure d'hydrogène est susceptible d'entraîner les pathologies suivantes :

- des érosions dentaires
- des dermatoses

- des irritations des voies respiratoires se traduisant par des épistaxis, des ulcérations nasales et pouvant aboutir à terme, à une bronchite chronique si les conditions d'exposition sont particulièrement défavorables.

- Cancérogénicité :

Le chlorure d'hydrogène n'est pas soupçonné de posséder une activité cancérogène.

13.8.2.5.3 Etude des relations réponses

La Valeur Moyenne d'Exposition (VME) pour ce produit fait l'objet de recommandations européennes, établies par directive, et fixant cette valeur à 5 ppm, soit 7,5 mg/ m³.

13.8.2.5.4 Estimation de l'exposition des populations

Les teneurs en HCl mesurées en sortie de torchère lors de l'étude INERIS fluctuent entre 0,5 et 15,8 mg/Nm³.

Compte tenu des conditions d'isolement des centres de stockage et du caractère limité des rejets de HCl par les torchères, en terme quantitatif et en terme de diffusion dans l'espace (rejets limités au panache de dispersion des gaz de combustion de la torchère), l'exposition des populations riveraines au HCl généré par l'activité d'un centre de stockage de déchets ménagers et assimilées peut être considérée comme négligeable.

13.8.2.5.5 Caractérisation et gestion du risque sanitaire

Compte tenu, de l'absence d'exposition significative au HCl, le risque d'impact sur la santé des populations riveraines est négligeable.

Ce paramètre fait partie du programme de contrôle des rejets qui est effectué sur la torchère deux fois par an.

L'émission de chlorure d'hydrogène en sortie de torchère n'est donc pas susceptible d'entraîner d'effet notable sur la santé.

13.8.2.6 Fiche "acide fluorhydrique (HF)"

13.8.2.6.1 Propriétés et caractéristiques

Dénomination : Fluorure d'hydrogène ou acide fluorhydrique

Nature : Acide volatile d'odeur très irritante. Sous forme gazeuse au dessus de 20 °C.

Origine : Le fluorure d'hydrogène est un effluent produit par différents types d'industrie telles que l'industrie minérale (fabrication des fluorures), l'industrie chimique ou encore la métallurgie (décapage de la fonte et des aciers).

Il est également généré à l'état gazeux par différents procédés industriels lors des étapes de combustion.

La combustion du biogaz produit par une installation de stockage de déchets ménagers et assimilés est à l'origine de l'émission de fluorure d'hydrogène en sortie de torchère.

13.8.2.6.2 Identification du danger

Vecteur : Air

Danger :

- Toxicité systémique :

Une exposition répétée au fluorure d'hydrogène peut entraîner une irritation de la peau, des muqueuses oculaires (conjonctivite, kératite) et respiratoires (épistaxis, pharyngite, laryngite, bronchopathie chronique).

Elle peut également conduire à une surcharge fluorée, appelée la fluorose. Cette hyper minéralisation se manifeste par des arthralgies, puis par une limitation des mouvements.

- Cancérogénicité :

La responsabilité du fluorure d'hydrogène dans l'incidence de la cancérogénèse pulmonaire n'est pas démontrée ni chez l'homme, ni chez l'animal.

13.8.2.6.3 Etude des relations réponses

Aucune Valeur Moyenne d'Exposition n'est à l'heure actuelle définie par le Ministère du Travail pour le fluorure d'hydrogène.

La seule valeur disponible est la Valeur Limite d'Exposition (VLE) au fluorure d'hydrogène pouvant être admise dans l'atmosphère des locaux de travail, fixée à 3 ppm, soit 2,5 mg/m³.

13.8.2.6.4 Estimation de l'exposition des populations

Les teneurs en HF mesurées par l'INERIS en sortie de torchère fluctuent entre 0,26 et 3,1 mg/Nm³.

Compte tenu des conditions d'isolement des centres de stockage et du caractère limité des rejets de HF par les torchères (en terme quantitatif et en terme de diffusion dans l'espace (rejets limités au panache de dispersion des gaz de combustion de la torchère)), l'exposition des populations riveraines au HF généré par l'activité d'une installation de stockage de déchets ménagers et assimilées peut être considérée comme négligeable.

13.8.2.6.5 Caractérisation et gestion du risque sanitaire

Compte tenu, de l'absence d'exposition significative au HF, le risque d'impact sur la santé des populations riveraines est négligeable.

Ce paramètre fait partie du programme de contrôle des rejets qui est effectué sur la torchère deux fois par an.

L'émission de fluorure d'hydrogène en sortie de torchère n'est donc pas susceptible d'entraîner d'effet notable sur la santé.

13.8.2.7 Fiche "Hydrogène sulfuré (H₂S)"

13.8.2.7.1 Propriétés et caractéristiques

Dénomination : Sulfure d'hydrogène – hydrogène sulfuré

Nature : A température ambiante, le sulfure d'hydrogène est un gaz stable incolore, plus lourd que l'air, d'odeur fétide caractéristique (« œuf pourri »). La sensation olfactive n'augmente pas avec la concentration du gaz dans l'air.

Décelable à de très faibles concentrations (0,02 à 0,1 ppm) l'odeur peut s'atténuer ou même disparaître à forte concentration (anesthésie de l'odorat au-dessus de 100 ppm). En l'absence de catalyseur, sa dissociation en hydrogène et soufre intervient à des températures très élevées.

Origine : Les sources naturelles de H₂S sont variées ; il est notamment présent dans le charbon, le pétrole et le gaz naturel et se forme par fermentation anaérobie des substances organiques les plus diverses.

Par ailleurs, de nombreuses activités industrielles peuvent dégager du sulfure d'hydrogène résultant de réactions chimiques sur des composés soufrés.

Sur une installation de stockage de déchets, l'H₂S est issu de la fermentation anaérobie des déchets (concentration H₂S variable de 5 à 4000 mg/m³ dans le biogaz). Il est transformé en SO₂ par oxydation au niveau de la torchère.

13.8.2.7.2 Identification du danger

Vecteur : AIR

Dangers sur la santé : Le sulfure d'hydrogène est toxique par inhalation.

- Toxicité aiguë :

Les effets observés sont essentiellement liés aux propriétés irritantes et anoxiantes de ce gaz.

Aux concentrations supérieures à 1000 ppm, le décès survient de façon très rapide en quelques minutes.

A partir de 500 ppm, une rapide perte de connaissance est suivie d'un coma parfois convulsif, accompagné de troubles respiratoires (dyspnée et cyanose), d'un œdème pulmonaire, de troubles du rythme cardiaque et de modifications tensionnelles.

Des formes plus discrètes se caractérisent dès 100 ppm par une irritation des muqueuses oculaires et respiratoires se traduisant par une conjonctivite, une rhinite, une dyspnée, voire un œdème pulmonaire retardé.

Ces manifestations peuvent s'accompagner de céphalée, nausée, sialorrhée et perte de connaissance brève.

- Toxicité chronique :

Les signes observés ne sont pas spécifiques et intéressent divers organes, en particulier :

- le système nerveux (céphalée, fatigue, insomnie, perte de la libido, troubles de la mémoire, ataxie et mouvements choréo-athétosiques),

- l'œil (irritations oculaire après quelques heures d'exposition à de faibles doses, avec sensation de brûlure et photophobie, dans quelques cas, un œdème cornéen). Ces signes régressent 24 à 72 h après l'arrêt de l'exposition.

- le système digestif (nausée, anorexie, douleurs abdominales et éventuellement diarrhée).

L'exposition répétée au sulfure d'hydrogène peut être à l'origine de bronchites irritatives et d'une irritation cutanée qui entraîne souvent un érythème douloureux et prurigineux.

Chez les femmes exposées de façon chronique, le taux d'avortements spontanés serait un peu plus élevé que dans la population générale.

13.8.2.7.3 Etude des relations réponses

Sur une installation de stockage de déchets, le sulfure d'hydrogène est un composant du biogaz issu de la fermentation anaérobiose des déchets organiques.

Il est transformé en SO₂ par combustion du biogaz et il n'y a donc pas de seuil réglementaire d'émission de H₂S imposé en sortie de torchère.

Les seuils réglementaires dans l'air des locaux de travail sont :

VME = 5 ppm (7 mg/m³)

VLE = 10 ppm (14 mg/m³)

13.8.2.7.4 Estimation de l'exposition des populations

L'étude INERIS publiée en juillet 1999 sur les émissions atmosphériques de torchères de biogaz sur les décharges a constaté que sur les trois sites représentatifs étudiés, deux d'entre eux ne rejetaient pas de composés soufrés, le troisième rejetait 39 mg/Nm³ de SO₂ et jusqu'à 5 µg/Nm³ de H₂S (rendement de destruction de 99,9%).

Ces résultats confirment les concentrations très variables en H₂S dans le biogaz qui semblent suffisamment faibles dans de nombreux cas pour ne pas produire de concentrations détectables de molécules soufrées en sortie de torchère.

Ce phénomène doit à l'avenir s'amplifier puisque les déchets reçus sur les installations de stockage sont destinés à recevoir de moins en moins de déchets organiques et donc à produire de moins en moins de sulfure d'hydrogène par fermentation anaérobiose.

Le risque d'exposition au H₂S est donc négligeable en fonctionnement normal de l'installation de stockage compte tenu de sa dégradation thermique et de ces concentrations faibles.

Seules les populations les plus proches et le personnel du centre pourraient être concernés en cas d'arrêt répété de la torchère et d'exposition chronique directe à une source de biogaz.

Cette situation accidentelle est improbable de façon chronique compte tenu des procédures mises en place pour le traitement du biogaz.

13.8.2.7.5 Caractérisation et gestion du risque sanitaire

Le risque lié au sulfure d'hydrogène est totalement maîtrisé en fonctionnement normal de l'exploitation.

Le réseau de captage du biogaz et la torchère équipant le site feront l'objet d'entretiens et de contrôles quotidiens de la part de l'exploitant de manière à garantir leur fonctionnement optimal.

L'inspection des installations classées contrôlera le traitement du biogaz par l'intermédiaire des visites sur le site et des résultats d'analyses effectués en sortie de torchère et sur les puits de biogaz.

En cas de panne ou d'arrêt prolongé de la torchère, des mesures seront prises immédiatement afin d'éviter l'accumulation de biogaz dans les déchets et son émission non contrôlée dans l'atmosphère.

L'exploitant interviendra pour assurer au plus tôt le dépannage et le rétablissement du fonctionnement du réseau de captage et de traitement du biogaz.

13.8.3 Conclusions sur les effets des émanations gazeuses

Compte tenu des très faibles teneurs des éléments toxiques qui seront envoyés dans l'atmosphère, du facteur de dilution, de la qualité des aménagements qui seront mis en œuvre et des procédures de contrôles permettant d'assurer un bon fonctionnement des dispositifs de captage et de brûlage, il est permis de penser que les risques sanitaires vis-à-vis des habitants du voisinage sont négligeables.

Il est important d'avoir à l'esprit qu'à chaque fois que l'on fait un plein d'essence dans une station service, nous respirons des vapeurs toxiques à plus fortes doses.

14. ANALYSES CRITIQUES DES MÉTHODES UTILISÉES

Ce chapitre complète l'étude d'impact en application de l'article 2 du décret métropolitain 93-245 du 25 février 1993 relatif aux études d'impact et enquêtes publiques.

Il mentionne une analyse des méthodes d'évaluation et de prévision des effets et des difficultés rencontrées de nature technique ou scientifique pour établir cette évaluation.

14.1 Choix de la méthode d'analyse des effets : démarche générale

L'état initial du site a été caractérisé à partir :

- d'analyses des données existantes,
- d'études et de travaux sur le terrain : observations, relevés et mesures,
- de consultations des données auprès des différents services concernés : DAVAR, DRN, etc...

La description détaillée du projet et la connaissance optimale de l'état initial de l'environnement sur le site et ses abords constituent le préalable indispensable à l'évaluation des impacts générés par le projet.

Le recueil des informations disponibles et la phase d'observation et de reconnaissance sur le terrain ont été réalisés dans un souci d'objectivité et d'exhaustivité.

La démarche et le raisonnement consistant à estimer les impacts attendus sont caractérisés par :

- une démarche inductive qui part des faits, observations et mesures, qui critique ses résultats et tient compte de l'expérience ;
- un souci d'objectivité pour les prévisions, tout en laissant une part de subjectivité aux appréciations évaluées non mesurables ;
- une incertitude des résultats escomptés qui sont relatifs (et jamais absolus) et sous-entendent le rôle non négligeable de l'imprévisible et du hasard ;
- un raisonnement rigoureux et scientifique, méthodique, à l'inverse d'une approche basée sur une opinion, caractérisée pour cette dernière par une appréciation ou basée sur des sentiments, des impressions et des goûts.

Le processus de prévision des effets utilise des paramètres mesurables quantifiables ou estimables et fait appel à un souci d'objectivité maximum ; les conclusions sont rigoureuses.

Le processus d'évaluation des effets utilise, par contre, des paramètres non mesurables qui sont des impressions, des appréciations basées sur un jugement généralement tiré de l'expérience passée.

14.2 Méthodes utilisées pour chacun des thèmes de l'environnement

- Hydrogéologie

Les essais de perméabilité réalisés tout au long de la phase d'étude (double anneau, essais Lefranc) se sont déroulés suivant une méthodologie conforme aux projets de normes AFNOR :

- X 30 418 sur la détermination de la perméabilité d'un matériau au moyen d'un infiltromètre à double anneau ouvert et,
- X 30 424 sur les mesures de perméabilité en forage.

Les relevés des cotes piézométriques dans les sondages ont été effectués avec une sonde piézométrique conforme à la bonne pratique.

- Eaux superficielles

Sur la base des informations disponibles.

- Milieux naturels

Une prospection du site par un travail d'observation et de recensement sur le terrain et de recherche d'informations (inventaires, bibliographie...) auprès des organismes compétents a permis de caractériser les milieux naturels en présence (sur le site même et aussi à ses abords immédiats) et d'évaluer leurs intérêts écologiques respectifs.

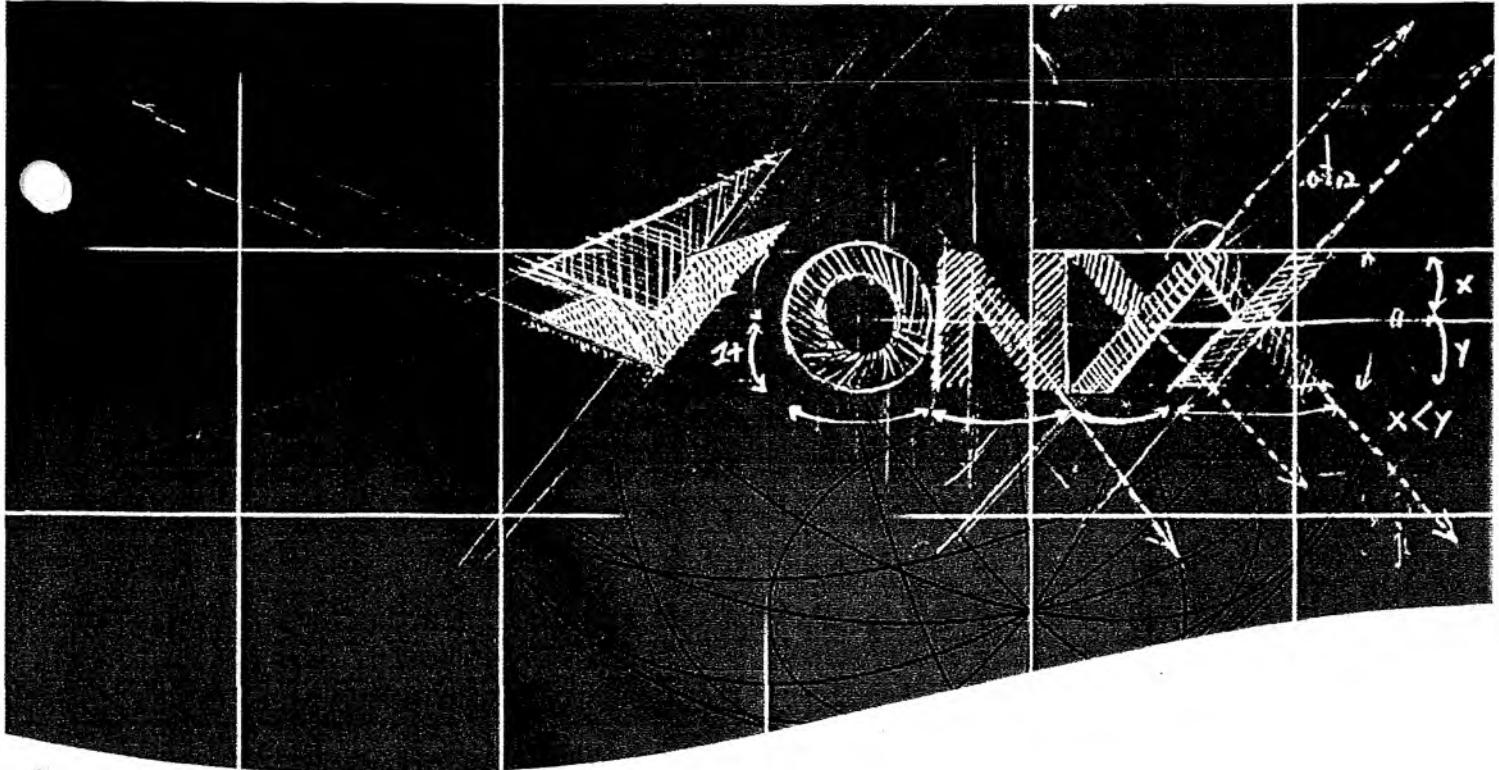
Des photographies, des documents cartographiques et des tableaux synthétiques présentent les principaux traits de l'environnement naturel.

- Les divers organismes consultés

Les diverses données, notamment en ce qui concerne les servitudes et les contraintes, ont été collectées auprès des organismes compétents et des intervenants concernés :

- Direction des Ressources Naturelles de la Province Sud (AEP, forages et puits..),
- Direction des Affaires Vétérinaires, Alimentaires et Rurales (données sur le recensement général agricole, rivière, débits et qualité),
- Agence de Développement Rural et d'Aménagement Foncier (données sur les terres coutumières),
- Direction de l'Equipement de la Province Sud (trafic),
- INSEE (données statistiques communales),
- Institut de la Statistique et des Etudes Economiques (données statistiques sur l'aquaculture),
- Services de METEO France pour les données climatologiques,
- Mairie de PAÏTA (données générales sur la commune, activités, projets, urbanisme, population...),

- ENERCAL, OPT (pour l'emplacement des réseaux filaires),
- Banque du Sous-sol de la DAVAR (coupes et localisation des forages existants aux environs immédiats du projet).



Installation de Stockage des Déchets Ménagers et Assimilés de **GADJI**
PAITA - Nouvelle-Calédonie

DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER
UNE INSTALLATION

VOLUME 4
ETUDE D'IMPACT - 3ème partie
Raisons du choix du site



TROISIÈME PARTIE DE L'ÉTUDE D'IMPACT

RAISONS DU CHOIX DU SITE

TROISIÈME PARTIE

RAISONS DU CHOIX DU SITE

Sommaire

1.	AVANT-PROPOS.....	225
2.	SERVICE, INTENDANCE, STRATEGIE	225
2.1	Position stratégique pour l'agglomération du « Grand Nouméa »	225
2.2	Création d'une activité dans la commune.....	225
3.	FAUNE, FLORE, ENVIRONNEMENT NATUREL.....	225
3.1	Absence d'espèce faunistique et floristique rare ou protégée	225
3.2	Faible valeur agronomique des terrains	225
3.3	Conditions météorologiques intéressantes.....	225
4.	GEOLOGIE, HYDROGEOLOGIE.....	226
4.1	Unité géologique homogène	226
4.2	Présence d'une altération argileuse peu perméable.....	226
4.3	Absence de nappe exploitable ou exploitée	226
4.4	Situation géomorphologique favorable.....	226
5.	ENVIRONNEMENT HUMAIN, TRAFIC:.....	226
5.1	Maitrise des habitations dans le rayon de la bande des 200 mètres.....	226
5.2	Fréquentation réduite du secteur	226
5.3	Faible augmentation du trafic actuel	227

5.4	Pas de servitude et de contrainte sur la surface d'emprise du projet	227
6.	REAMENAGEMENT PAYSAGER	227

1. AVANT-PROPOS

Les raisons du choix d'implantation d'une Installation de Stockage de Déchets aussi bien pour une création que pour une extension s'articulent sur les différents thèmes évoqués dans l'étude d'impact. Ils traitent notamment des conditions naturelles, humaines et économiques.

2. SERVICE, INTENDANCE, STRATEGIE

2.1 Position stratégique pour l'agglomération du « Grand Nouméa »

Le site de «Gadji» présente une position idéale pour l'agglomération du « Grand Nouméa » qui, aujourd'hui, n'est pas équipée d'un moyen de traitement de ses déchets performant, fiable et économique.

La création de l'Installation de Stockage de Déchets répond à ce besoin.

2.2 Création d'une activité dans la commune

Le projet d'extension permettra de créer une activité industrielle sur le territoire de la commune avec tout l'impact de celle-ci sur l'économie locale.

3. FAUNE, FLORE, ENVIRONNEMENT NATUREL

3.1 Absence d'espèce faunistique et floristique rare ou protégée

L'intérêt écologique du site est pauvre Les études de la végétation et de la faune ont montré que le projet pouvait se réaliser en respectant l'environnement.

Les secteurs qui ont montré un intérêt écologique ne seront pas touchés.

3.2 Faible valeur agronomique des terrains

Les terres des parcelles sont colonisées par de la savane à niaoulis.

3.3 Conditions météorologiques intéressantes

Le secteur du projet bénéficie d'un climat favorable où la pluviométrie est faible à moyenne.

4. GEOLOGIE, HYDROGEOLOGIE

4.1 Unité géologique homogène

Sous l'emprise du projet, l'ensemble des terrains sous-jacents appartient à une formation ancienne des schistes, grès et pélites qui constitue une unité géologique peu perméable et sans faille majeure au droit du projet.

4.2 Présence d'une altération argileuse peu perméable

Les matériaux argileux de l'altération **donnent des valeurs de perméabilité faibles à très faibles**.

4.3 Absence de nappe exploitable ou exploitée

Aucun captage d'eau utilisé pour une quelconque activité (alimentation, usage agricole, etc..) n'a été recensé sur le site ou en aval immédiat du projet.

Le projet est situé sur un bassin versant indépendant des bassins versants utilisés pour l'alimentation en eau potable de la commune. **Il n'y a pas possibilité de contaminer ces ressources.**

4.4 Situation géomorphologique favorable

La position du site en « tête de bassin versant» conduit à l'absence de superficie importante de bassins versant hydrologique et hydrogéologique.

Cette configuration permet la mise en place aisée d'un drainage gravitaire des eaux de ruissellement et de sub-surface.

De même, elle facilitera les moyens à mettre en œuvre pour la prévention et le contrôle de pollution éventuelle.

5. ENVIRONNEMENT HUMAIN, TRAFIC:

5.1 Maîtrise des habitations dans le rayon de la bande des 200 mètres

Le site est implanté hors des zones de forte urbanisation de la commune. Aucune habitation n'est recensée à moins de 500 mètres du site, hormis la maison du gardien du C.E.T. actuel (qui n'aura plus lieu d'être après la fermeture du C.E.T.) et d'une habitation en cours de rachat par la Province.

5.2 Fréquentation réduite du secteur

Hormis un groupe d'habitation à environ 500 mètres (lot « Soucran ») au Nord du projet, les maisons les plus proches se trouvent à 1000 mètres à l'Est (lotissement Savannah). Les activités actuelles recensées sur le site sont agricoles. Il est à noter la

présence de l'actuel C.E.T. qui draine la majorité du trafic. Le secteur ne constitue pas particulièrement un lieu de promenade privilégié de même que les abords.

5.3 Faible augmentation du trafic actuel

Le trafic lié aux apports sera faible puisqu'il est prévu 14 rotations par jour, soit en moyenne 1 camion par heure. Au péage de la Savexpress, le trafic engendré par l'activité sera de 0,3%.

Le projet de création de l'Installation de traitement de déchets ne va pas engendrer une augmentation notable du trafic routier (moins de 1% du trafic total), ceci dû essentiellement à la rationalisation du transport effectué au niveau du Centre de Tri, Transit et Valorisation de Ducos.

Pour un tonnage de 300 tonnes jours et un trafic de 400 à 500 véhicules quotidiens sur le C.E.T. de Ducos, il faudra seulement 14 rotations de camion semi-remorque pour l'I.S.D. de Gadji soit seulement 4% du trafic actuellement enregistré au C.E.T. de Ducos.

5.4 Pas de servitude et de contrainte sur la surface d'emprise du projet

Aucun règlement de zone n'interdit les activités projetées.

6. REAMENAGEMENT PAYSAGER

La géomorphologie du secteur associée aux quelques boisements présents aux alentours de la zone participe à son isolement. La perception du site depuis des lieux habités est faible, celle depuis les axes de passage (Savexpress) n'est que ponctuelle car le plus souvent limitée par les écrans de végétation.