

Aménatech inc.

CARACTERISATION DU SITE DE DECHETS
PATTON (06-01-05) PAR TELEDETECTION
N/D : 5-6114-000

Division aménagement et environnement
du Groupe-conseil S.M. inc.

SE 20.21

PRÉV 1

Sols

CARACTERISATION DU SITE DE DECHETS
PATTON (06-01-05) PAR TELEDTECTION
N/D : 5-6114-000

présenté à :
ENVIRONNEMENT CANADA
Service de la protection de l'environnement
Région du Québec

par :
Aménatech inc.

345, boul. Industriel
SHERBROOKE (Québec)
J1L 1X8

2545, rue Delorimier
LONGUEUIL (Québec)
J4K 3P7

Longueuil, le 31 janvier 1986



TABLE DES MATIERE

	LISTE DES CARTES	i
	LISTE DES FIGURES	ii
	LISTE DES TABLEAUX	iii
	EQUIPE DE TRAVAIL	iv
1.0	INTRODUCTION	1
2.0	METHODOLOGIE	2
	2.1 Données de télédétection	2
	2.2 Relevés géophysiques	2
	2.3 Traitement des données	5
3.0	RESULTATS	9
	3.1 Contexte biophysique du secteur à l'étude	9
	3.2 Evaluation environnementale	9
	3.2.1 Végétation	10
	3.2.2 Plan d'eau	11
	3.2.3 Zone d'affleurement des déchets	13
	3.2.4 Emanation de gaz en surface	14
	3.2.5 Occupation humaine	14
	3.3 Caractérisation du site	15
	3.3.1 Périmètre d'enfouissement	15
	3.3.2 Anomalies géophysiques	15
	3.3.3 Anomalies thermiques	19
	3.3.4 Interprétation des résultats	22
4.0	PLAN D'INTERVENTION SUR LE TERRAIN	24
5.0	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	27

REFERENCES



LISTE DES CARTES

- Carte No. 1 : Localisation des lignes d'arpentage et des stations de mesures géophysiques
- Carte No. 2 : Contours de conductivité
- Carte No. 3 : Contours magnétiques
- Carte No. 4 : Evaluation environnementale
- Carte No. 5 : Synthèse des interprétations thermiques et géophysiques
- Carte No. 6 : Plan d'intervention sur le terrain



LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Organigramme de la méthode d'analyse des ... sites de déchets par télédétection	3
Figure 2 :	Cartographie des valeurs de conductivité	16
Figure 3 :	Cartographie des valeurs de magnétisme	17
Figure 4 :	Cartographie des émissions thermiques de ... jour	20
Figure 5 :	Cartographie des émissions thermiques de ... nuit	21



LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 :	Les survols de télédétection	4
Tableau 2 :	Mesures de magnétisme effectuées sur le site Patton	6
Tableau 3 :	Mesures de conductivité effectuées sur le site Patton	7
Tableau 4 :	Tableau synthèse des interventions	26



EQUIPE DE TRAVAIL

L'équipe de travail était composée des personnes suivantes:

Directeur de projet : Guy Fouquet, ing., M.ing.

Chargé de projet : Pierre Vincent, M.Sc.

Professionnel : Paul Boissonnault, M.Sc.

Techniciens : Pierre-Paul Joubert
Gaétan Lavoie

Dessinateur : Claude Tremblay

Traitement de texte : Joanne Doyle



1.0 INTRODUCTION

Le service de la protection de l'environnement a mandaté la firme Aménatech inc. pour procéder à l'étude du site de déchets Patton (No. 06-01-05) situé sur la réserve indienne de Kahnawake à environ 20 km au sud-ouest de Montréal. La méthodologie utilisée a été développée dans le cadre d'un projet visant à établir le potentiel d'utilisation des relevés de télédétection dans la caractérisation des sites de déchets.

L'aspect de la présente étude consiste d'abord à compléter par des mesures géophysiques au sol, les relevés de télédétection obtenus lors d'un survol aérien effectué en septembre 1984. L'interprétation de l'ensemble des données est ensuite réalisée en vue de planifier les travaux de caractérisation (forage et échantillonnage) et fournir des indications sur la nature et la répartition des nuisances environnementales associées à la présence des déchets.

Le présent rapport aborde premièrement les points importants touchant la méthodologie et la nature des données utilisées. Le chapitre des résultats traite ensuite de l'évaluation environnementale et de la caractérisation du site tandis que le chapitre suivant présente le plan d'intervention proposé pour l'établissement des stations de forages, de sondages et d'échantillonnages sur le terrain. L'ensemble des conclusions de l'étude sont réunies dans le dernier chapitre.



2.0 METHODOLOGIE

La méthodologie utilisée dans le cadre de cette étude est tirée du Guide d'interprétation des sites de déchets par télédétection préparé par Aménatech inc. pour le compte d'Environnement Canada (Ref. No. 1). L'approche proposée ne constitue pas une technique de remplacement des moyens conventionnels d'étude des sites de déchets. Au contraire, elle se veut complémentaire et intégrée au processus d'investigation afin d'optimiser les résultats. La figure suivante décrit les éléments-clés associés à chacune des étapes de la méthode par télédétection.

2.1 Données de télédétection

Les données de télédétection utilisées ont été enregistrées lors des survols effectués en septembre 1984 par le Centre Canadien de télédétection. Les images ont été produites au moyen d'un radiomètre à balayage multispectral et d'une caméra métrique (film infrarouge couleur). Le tableau 1 résume les principales informations relatives aux documents de télédétection.

2.2 Relevés géophysiques

L'acquisition des mesures géophysiques sur le terrain a nécessité la mise en place d'une grille d'arpentage afin de couvrir adéquatement le site et de fournir un moyen de repérage permettant de transférer l'information sur les images de télédétection.



Figure 1 : Organigramme de la méthode

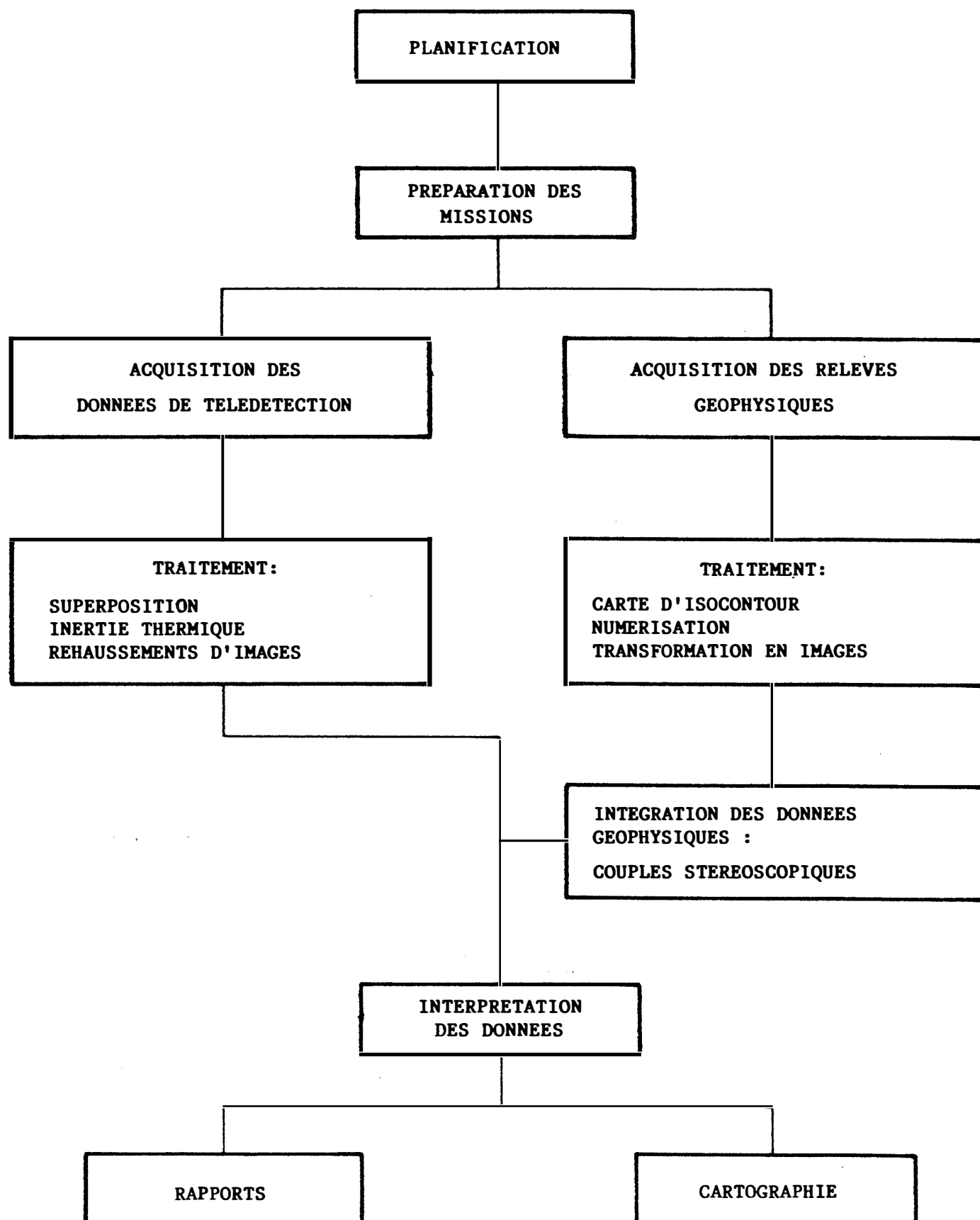


TABLEAU 1: Les survols de télédétection

Date	Heure	Capteur	Image produite	Dimension du pixel - échelle approx.	Altitude	Azimat
17-09-84	19:40 GMT 15:40 hre locale	Radiomètre à balayage DAEDALUS DS1260	Canal 3 - bleu Canal 5 - vert Canal 7 - rouge Canal 9 - infrarouge Canal 11 - thermique	3 X 3 ■	1 465 ■	226°
		Caméra métrique RC-10	Photographies aé- riennes infrarouge couleur film 2443	1:10 000		
18-09-84	04:45 GMT 00:45 hre Locale	Radiomètre à balayage DAEDALUS DS1260	Canal 11 - thermique	3 X 3 ■	1 465 ■	226°

Source: Rapport de vol du CCT



Sept (7) lignes d'arpentage ont été tracées sur le terrain d'un bout à l'autre du site Patton. L'orientation générale des lignes est d'est en ouest et elles sont espacées de cinquante mètres. Environ une trentaine de stations ont été marquées à 25 mètres d'intervalle le long des lignes. Des mesures de conductivité et de magnétisme ont donc été effectuées sur les quelques 200 stations qui forment la grille de 25 X 50 mètres. La localisation des lignes et des stations d'arpentage est indiquée sur la carte No. 1 en pochette.

Les relevés magnétiques ont été effectués avec un appareil GEOMETRICS de type "Proton precession" qui mesure la force du champs magnétique total. Durant l'acquisition des données la fluctuation du relevé magnétique au point de repère a été minime et aucune correction n'a été effectuée sur les mesures. Le champs magnétique terrestre local a été fixé à 57 000 gammas pour le secteur à l'étude. Le tableau 2 liste les mesures de magnétisme exprimées en gamma pour chacune des stations.

Les relevés électromagnétiques ont été enregistrés avec un appareil GEONICS EM-31 capable de mesurer les valeurs de conductivité jusqu'à 5 mètres de profondeur. Les mesures effectuées selon la grille d'arpentage sont données dans le tableau 3 en milimhos par mètre.

2.3 Traitement des données

Les relevés géophysiques ponctuels ont été reportés avec précision sur un agrandissement de la photographie infrarouge à l'échelle 1 : 3000 environ. Les isocontours ont été tracés et



Tableau 2 : Relevés géophysiques effectués sur
le site Patton le 18 octobre 1985

MAGNETISME

Lignes	L1	L3	L5	L7	L9	L11	L13
Stations							
0	57 601	56 897			57 092	57 342	56 850
1	57 637	56 887			56 593	57 234	57 741
2	57 436	56 584			57 599	57 303	57 197
3	57 713	57 125			57 188	57 640	57 318
4	57 608	57 051			56 423	57 292	57 316
5	57 543	57 128			57 972	57 609	58 178
6	57 056	56 437			57 424	57 860	56 331
7	57 033	57 598			58 168	57 902	56 161
8	57 353	57 400			58 111	56 132	56 222
9	56 981	57 863			58 825	58 857	57 139
10		57 633			57 917	56 794	58 084
11		56 315			58 669	57 412	57 108
12		56 904			56 833	57 179	56 052
13		56 259			56 169	56 941	56 274
14				57 076	56 254	57 396	56 191
15				57 961	57 769	57 886	56 826
16				57 206	57 702	58 346	57 260
17				57 330	56 489	56 562	58 656
18			56 529	57 821	56 844	56 792	58 455
19			56 516	57 652	57 273	56 289	56 452
20			59 037	57 891	57 490	56 834	57 733
21			57 176	56 828	57 612	57 544	56 466
22			56 751	57 984	57 911	58 174	57 364
23			56 747	58 494	56 760	57 316	57 575
24			55 107	57 328	56 929	58 102	57 622
25			56 580	55 623	57 900	56 166	55 975
26			57 099	57 770	56 829	55 464	56 987
27			59 836	57 297	58 381	60 502	57 172
28			57 780	57 698	57 424	56 822	57 506
29			56 315	61 051	57 822	58 665	57 237
30			56 106	58 540	57 096	57 477	56 329
31			56 788	55 501	56 997	57 891	56 267
32			56 820	56 281	57 902	57 166	56 254
33			57 315	57 478	58 752	56 856	55 913
34			56 951	58 080	56 597	58 407	56 589
35			57 436	56 816	56 951	58 001	56 798

Les valeurs sont exprimées en gamma



Tableau 3 : Relevés géophysiques effectués sur
le site Patton le 18 octobre 1985

CONDUCTIVITE

Lignes	L1	L3	L5	L7	L9	L11	L13
Stations							
0	22	15	50	50			
1	22	9	64	50	29	13	29
2	23	21	220	61	9	72	29
3	15	11	230	105	17	42	20
4	17	26	180	104	161	[]	26
5	21	24	240	130	45	50	12
6	20	0	300	105	75	10	24
7	24	0	310	-	72	74	70
8	22	58	320	-	49	90	76
9	18	34	150	-	270	69	105
10	26	48	42	75	64	125	250
11		54	92	105	48	4	52
12		58	54	240	90	75	68
13		45	50	90	77	75	60
14		70	50	72	94	42	29
15			50	104	105	80	58
16			50	105	240	80	33
17			50	100	105	78	65
18			150	135	105	60	34
19			120	54	105	150	62
20			85	26	140	95	43
21			35	54	60	72	47
22			42	49	0	95	70
23			79	11	14	29	90
24			88	31	55	63	61
25			50	42	23	95	76
26			30	45	6	95	32
27			0	0	11	79	28
28			22	18	45	71	0
29			18	50	84	23	27
30			36	31	52	20	230
31			25	240	10	63	280
32			12	31	24	52	
33			17	0	16	58	
34			14	3	25	29	
35			25	15	65		

Les valeurs sont exprimées en milimhos/mètre



apparaissent sur les cartes Nos. 2 et 3 en pochette. On a ensuite numérisé les contours pour permettre de les traiter numériquement avec les images de télédétection.

Une correction a été appliquée à l'ensemble des données de télédétection et de géophysique de façon à éliminer les déformations géométriques de l'image et à les rendre compatibles avec les coordonnées cartographiques UTM. Les autres traitements faits par ordinateur ont consisté surtout à produire des cartes d'isodensités de niveaux de gris ainsi que des rehaussements permettant de faire ressortir le mieux possible les informations pertinentes.



3.0 RESULTATS

3.1 Contexte biophysique du secteur à l'étude

Le milieu biophysique où s'est développé le site Patton se caractérise d'abord par un relief peu accidenté dont l'élévation moyenne de terrain varie autour de 35 mètres. Le site de déchets repose sur une moraine de fond remaniée contenant une forte proportion de matériel fin. Les travaux en cours devraient permettre d'établir avec précision la profondeur de la roche en place à l'endroit du site Patton. La perméabilité des dépôts meubles et la topographie du secteur contribuent à l'accumulation des eaux de ruissellement en surface et favorisent le développement de marécages à plusieurs endroits. Un ruisseau intermittent draine une bonne partie des eaux de surface provenant du site et des environs.

Au niveau de la végétation, ce secteur de la réserve de Kahnawake est fortement boisé et se caractérise surtout par une dominance des essences feuillues. La forêt présente des signes évidents de stress causés par la saturation en eau des sols à plusieurs endroits.

3.2 Evaluation environnementale

L'analyse des documents de télédétection a permis de faire une évaluation des éléments environnementaux susceptibles d'être affectés par la présence des déchets. Nous analyserons successivement l'état de la végétation sur le site et aux abords, la répartition des plans d'eau et leur risque de contamination par



rapport au site, la qualité du remblai, la présence de fissures et les émanations de gaz en surface ainsi que quelques indications concernant les impacts sur l'occupation humaine.

3.2.1 Végétation

L'étude de la végétation fournit des données indirectes sur l'humidité du sol à la surface du site et permet de classer chaque section selon un âge relatif en rapport avec la disposition des déchets. De plus, on a examiné l'état de la végétation aux abords du site pour identifier des secteurs forestiers où une contamination éventuelle provenant de la zone d'enfouissement serait possible. Ces données s'appuient sur l'interprétation des images multispectrales (bandes rouge, proche infrarouge et infrarouge thermique).

Trois unités de végétation ont été cartographiées sur le site (Carte No. 4 en pochette du rapport). Il s'agit d'abord des zones de friches arbustives assez développées dont l'âge peut atteindre 15 ans environ. Ces secteurs constituent les endroits où les activités sont les moins récentes. On les retrouvent surtout au pourtour de tout le dépotoir.

La zone centrale est de son côté caractérisée par une végétation plus récente composée surtout de plantes ne dépassant pas 1 mètre de hauteur. Cette friche herbacée que l'on retrouve de part et d'autre des chemins d'accès caractérise les zones où les activités d'enfouissement sont plus récentes.



La friche herbacée a été subdivisée selon qu'elle se retrouve en milieu humide ou qu'elle est indifférenciée. La friche en milieu humide est composée essentiellement de roseaux communs (Phragmites) qui atteignent 2 mètres de hauteur et qui poussent en forte densité dans les dépressions très humides. Ce type de milieu peut résulter entre autre de la compaction de déchets organiques qui crée des dépressions favorisant l'accumulation d'eau en surface.

Enfin, la végétation forestière au voisinage du site a été examinée de façon à déceler des signes de dépérissement. Les zones indiquées sur la carte No. 4 représentent des endroits où la dégénérescence automnale est prématurée. A ce moment de l'année, ce phénomène s'attaque généralement aux arbres qui sont en moins bonne santé ou qui subissent un stress important. Cependant, une vérification sur le terrain est nécessaire pour établir de façon précise si le dépérissement observé est causé par une contamination reliée à la présence de déchets. D'autres facteurs comme les contraintes mécaniques peuvent causer des dommages similaires aux arbres. Ce pourrait être le cas pour les îlots boisés situés dans la partie sud du terrain de golf, qui présentent de fortes tendances au dépérissement (Ref. No 2).

3.2.2 Plan d'eau

Parmi les éléments environnementaux, l'eau apparaît certainement comme celui qui est le plus sensible à la contamination. Etant donné sa capacité de prise en charge de dissolution et de transport, elle contribue à répandre et à accumuler bon nombre de substances nuisibles dans l'environnement.



Dans la présente étude, une localisation précise des plans d'eau adjacents au site de déchets peut être fournie par la télédétection.

De plus, l'information disponible par télédétection ne nous permet pas de déterminer si les plans d'eau sont contaminés ou non. Cependant, le marais de forme allongée situé dans la partie nord-ouest du site, présente des caractéristiques spectrales qui indiquent que cette eau est fortement chargée de matières en suspension. Les images montrent qu'une bonne partie de la bordure sud du marais est en contact direct avec les déchets. La carte No.4 montre aussi deux autres marais situés respectivement à l'extrémité ouest et sud-ouest du site. Ces derniers ne présentent cependant pas de caractéristiques spectrales particulières permettant d'évaluer la qualité de l'eau.

Il en est de même pour le petit ruisseau qui longe la bordure sud en contrebas du site et qui constitue de par sa nature et sa localisation à proximité des déchets, un espace très exposé à la contamination. En effet, une étude sur la qualité de l'eau montre que la présence de nombreux contaminants, le niveau de toxicité mesuré et les effets de dilution ainsi que la connection du ruisseau avec les eaux de lixiviation provenant du site sont les principaux éléments qui conduisent à affirmer l'existence d'un impact potentiel sérieux sur l'environnement (Ref. No 3). Le tracé détaillé des zones permettant d'échantillonner adéquatement le ruisseau, est fourni sur la carte No. 4.



3.2.3 Zone d'affleurement des déchets

Au cours de l'étude, on a pu observer sur le terrain des zones dénudées de végétation qui laissent poindre les déchets à la surface. Ces observations sont confirmées par l'analyse des documents de télédétection qui ont permis de cartographier l'ensemble de ces secteurs. Ce type de surface apparaît là où la couche de remblai est insuffisante ou inappropriée à la colonisation végétale due à la nature des matériaux utilisés.

La carte No. 4 permet de visualiser l'ensemble des secteurs où ces conditions prévalent. Leur répartition sur le site montre qu'ils se concentrent surtout dans la partie sud-ouest. On a indiqué sur la carte, les zones d'affleurement de déchets couvrant de larges surfaces, les zones d'érosion que l'on retrouve sur la bordure sud-ouest du site en plus des endroits où des barils et des débris métalliques ont été observés sur le terrain.

Les zones d'érosion constituent des secteurs à surveiller puisqu'ils se situent tout près du ruisseau coulant en contrebas du côté sud. Les barils indiquent la présence de déchets industriels en surface et leur localisation s'avère utile pour vérifier la nature des matériaux enfouis. De même, la localisation des déchets métalliques est d'une grande utilité pour l'interprétation des relevés géophysiques au sol.



3.2.4 Emanation de gaz en surface

Les travaux de terrain ont aussi permis de constater qu'il y avait des émanations de gaz à certains endroits sur le site. Ceux-ci proviennent essentiellement de la décomposition de matières organiques attribuables généralement à la présence de déchets domestiques ou à de la vapeur d'eau tout simplement. Les images de télédétection mettent en évidence le fait que ces endroits sont souvent associés à des zones de fissures dans la couche de remblai, particulièrement dans la partie ouest du site.

3.2.5 Occupation humaine

Les principales activités que l'on retrouve autour du site Patton concernent l'agriculture et l'exploitation d'un terrain de golf. Les habitations ainsi que les principaux bâtiments du secteur sont visibles sur la carte No. 4. De plus, deux nouvelles résidences ont été construites respectivement le long de la route 207 à quelques centaines de mètres du site et tout près du site sur le chemin d'accès. Leur localisation demeure approximative étant donné qu'ils n'apparaissent pas sur les données de télédétection acquises en septembre 1984.

Selon les renseignements obtenus, l'approvisionnement en eau de ces propriétaires proviendrait de puits privés. Le contexte environnemental lié à la présence des déchets exige qu'une attention particulière soit portée à la qualité de l'eau souterraine provenant des puits.



3.3 Caractérisation du site

Cette section vise à fournir des renseignements sur le périmètre d'enfouissement, le comportement thermique de la surface du site ainsi que sur les caractéristiques géophysiques en relation avec la nature des matériaux sous la surface.

3.3.1 Périmètre d'enfouissement

La limite du site Patton a été tracée sur la carte No. 5 à partir des données sur le relief local et du contraste entre la végétation sur le site et le milieu forestier autour. En effet, le site forme un vaste plateau surélevé facile à délimiter du côté sud-est par l'analyse stéréoscopique de photos infrarouges couleurs. Par contre, la limite s'estompe dans la partie nord-ouest et à cet endroit, les images rehaussées ont été d'une plus grande utilité pour délimiter le contour exact. Une seconde limite en tireté représente les secteurs pour lesquels une vérification s'impose sur le terrain étant donné la présence de certains indices sur les images de télédétection.

3.3.2 Anomalies géophysiques

La numérisation des cartes de contours (Cartes Nos. 2 et 3) et l'interpolation des valeurs entre les courbes ont permis de produire des images représentant les mesures géophysiques. Sur les figures 2 et 3, les teintes foncées représentent les faibles valeurs tandis que les teintes pâles représentent les fortes valeurs.



FIGURE 2 : CARTOGRAPHIE DES VALEURS DE CONDUCTIVITE

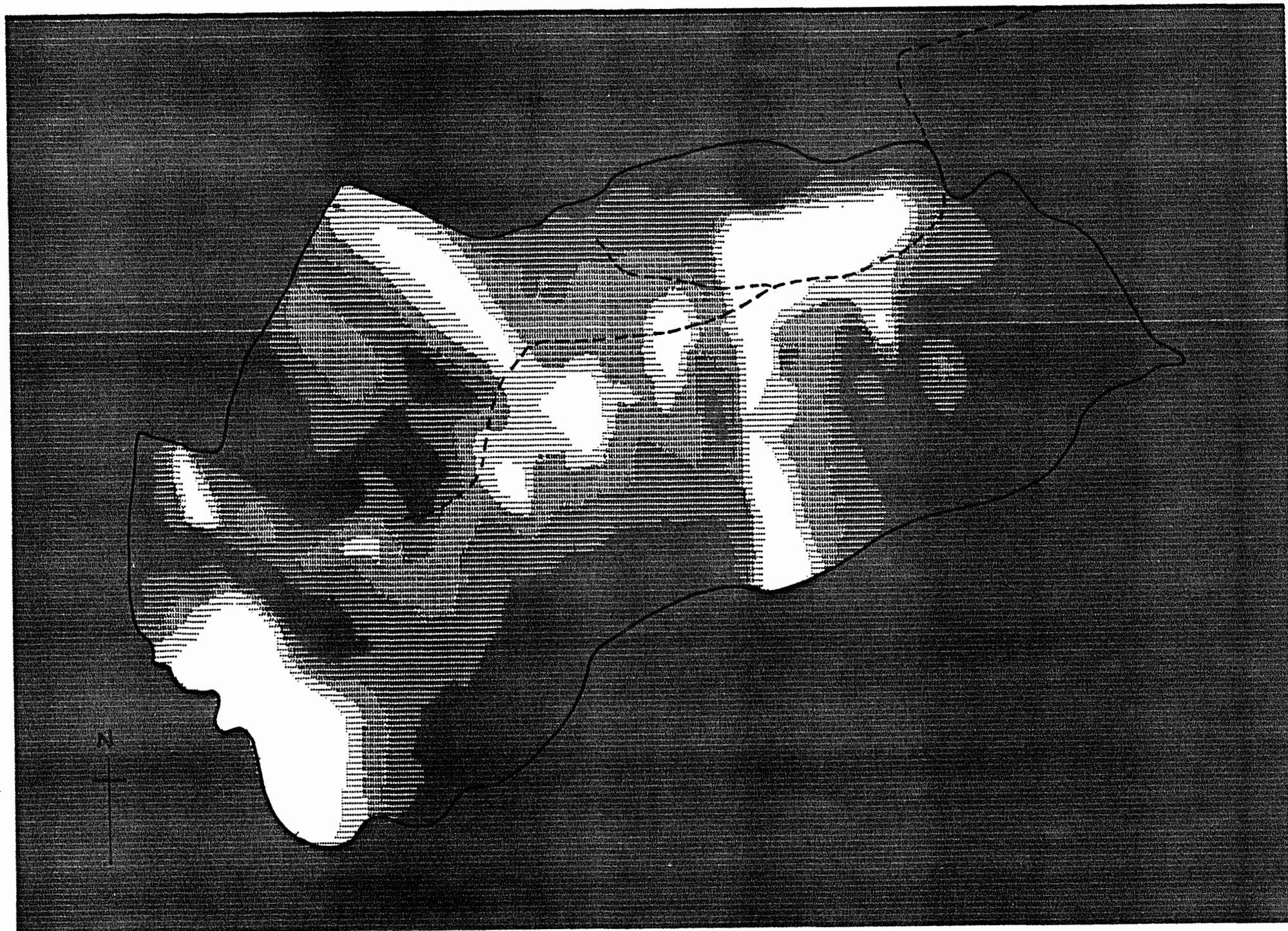
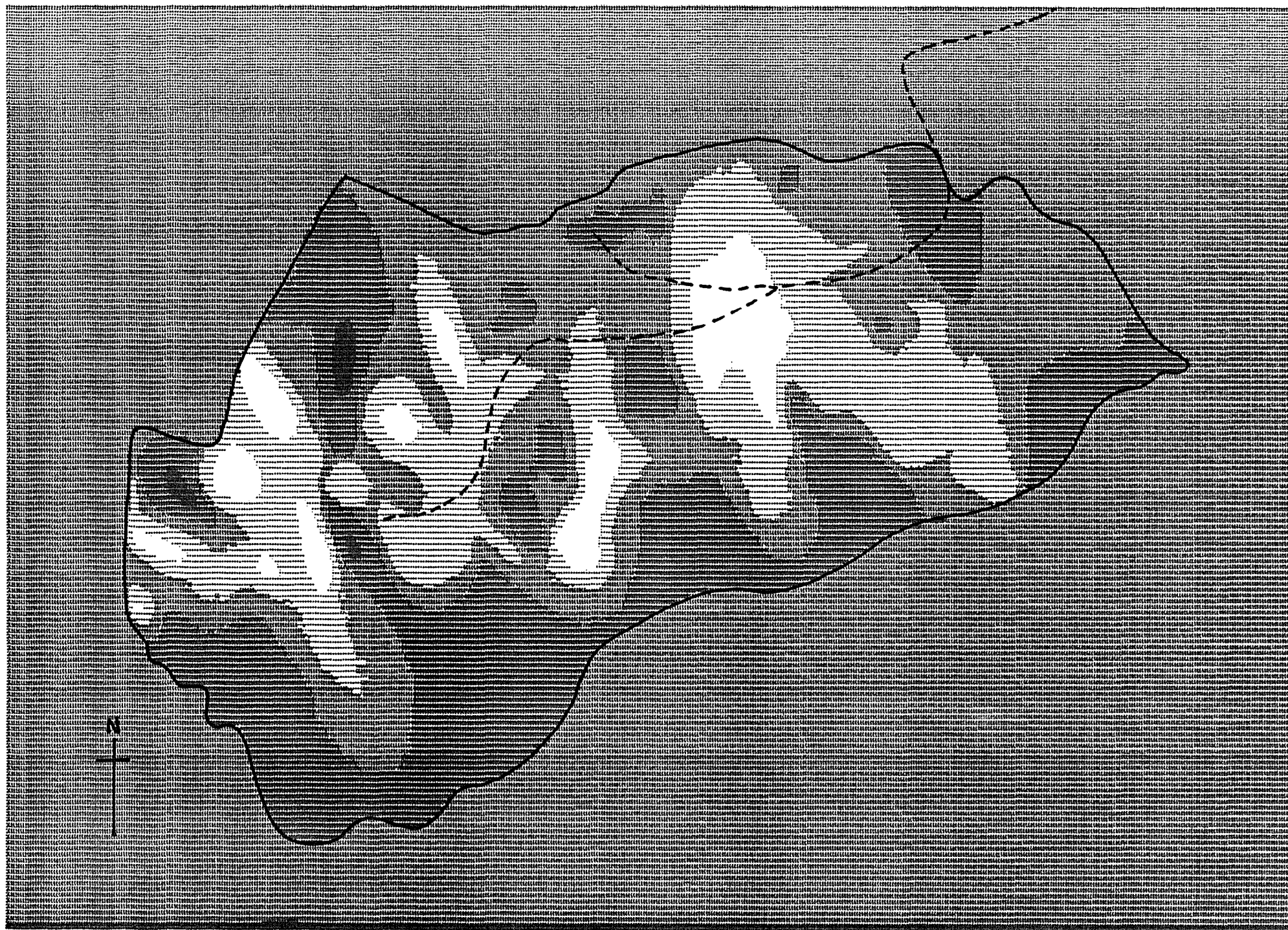


FIGURE 3 : CARTOGRAPHIE DES VALEURS DE MAGNETISME



Les fortes valeurs de conductivité se répartissent principalement dans trois secteurs (fig. 2). On les retrouvent dans la partie sud-ouest du site; une autre zone s'étend à partir du centre vers le nord en direction du grand marais et enfin une troisième plus importante traverse presque entièrement le terrain perpendiculairement à la route dans le premier tiers du site. Des anomalies négatives de conductivité sont aussi observées à quelques endroits. La conductivité moyenne du sol à l'intérieur des limites du site se situe autour de 70 milimhos/mètre comparativement à 50 milimhos/mètre pour l'environnement. Par contre, les valeurs minimum et maximum mesurées sur le site sont respectivement de 0 et 320 milimhos/mètre.

On associe généralement les fortes valeurs de conductivité obtenues sur un site de déchets avec une forte concentration de déchets métalliques. De plus, les anomalies négatives pourraient refléter le comportement de certaines substances dérivées du pétrole comme les huiles ou les graisses (Ref. No. 4).

Les valeurs élevées de magnétisme se concentrent dans quatre zones qui couvrent presque tout le centre du site d'est en ouest (fig. 3). Les anomalies négatives sont surtout localisées dans la partie ouest du site. Le champ magnétique terrestre a été fixé à 57 000 gammas pour la zone d'étude. Les valeurs mesurées sur le terrain varient entre 55 000 et 61 000 gammas avec une moyenne autour de 57 000 gammas.

Les anomalies magnétiques autant positives que négatives indiquent la présence de matériel métallique ferreux. En effet, ce type de milieu favorise l'apparition d'un magnétisme rémanent tandis que la dimension des objets métalliques présumément enfouis constitue une source dipolaire créant par elle même un champs magnétique important. L'intensité du champs magnétique peut être utilisée pour évaluer la masse de débris ferreux enfouis. (Ref. No 5).

3.3.3 Anomalies thermiques

Les images thermiques de jour et de nuit ont été traitées de façon à regrouper l'ensemble des niveaux de gris en 4 classes d'émissions thermiques. Les résultats apparaissent sur les figures 4 et 5.

Sur l'image de jour (fig. 4), la répartition des zones thermiques du site révèle que c'est surtout la nature du couvert qui commande le comportement thermique de la surface. Ainsi, les secteurs couverts de végétation apparaissent plus froids (zone foncée) que les zones dénudées où l'émission de chaleur est plus grande (zone pâle). De même, les secteurs humides sont plus froids et apparaissent plus foncés que les secteurs secs que l'on retrouve surtout au pourtour du site.

Sur l'image thermique de nuit (fig. 5), le comportement des surfaces est différent puisqu'elles ne subissent pas les effets de réchauffement dû au soleil. Les émissions de chaleur mesurées à la surface sont alors entièrement reliées à la nature



FIGURE 4 : CARTOGRAPHIE DES EMISSIONS THERMIQUES DE JOUR DU SECTEUR A L'ETUDE

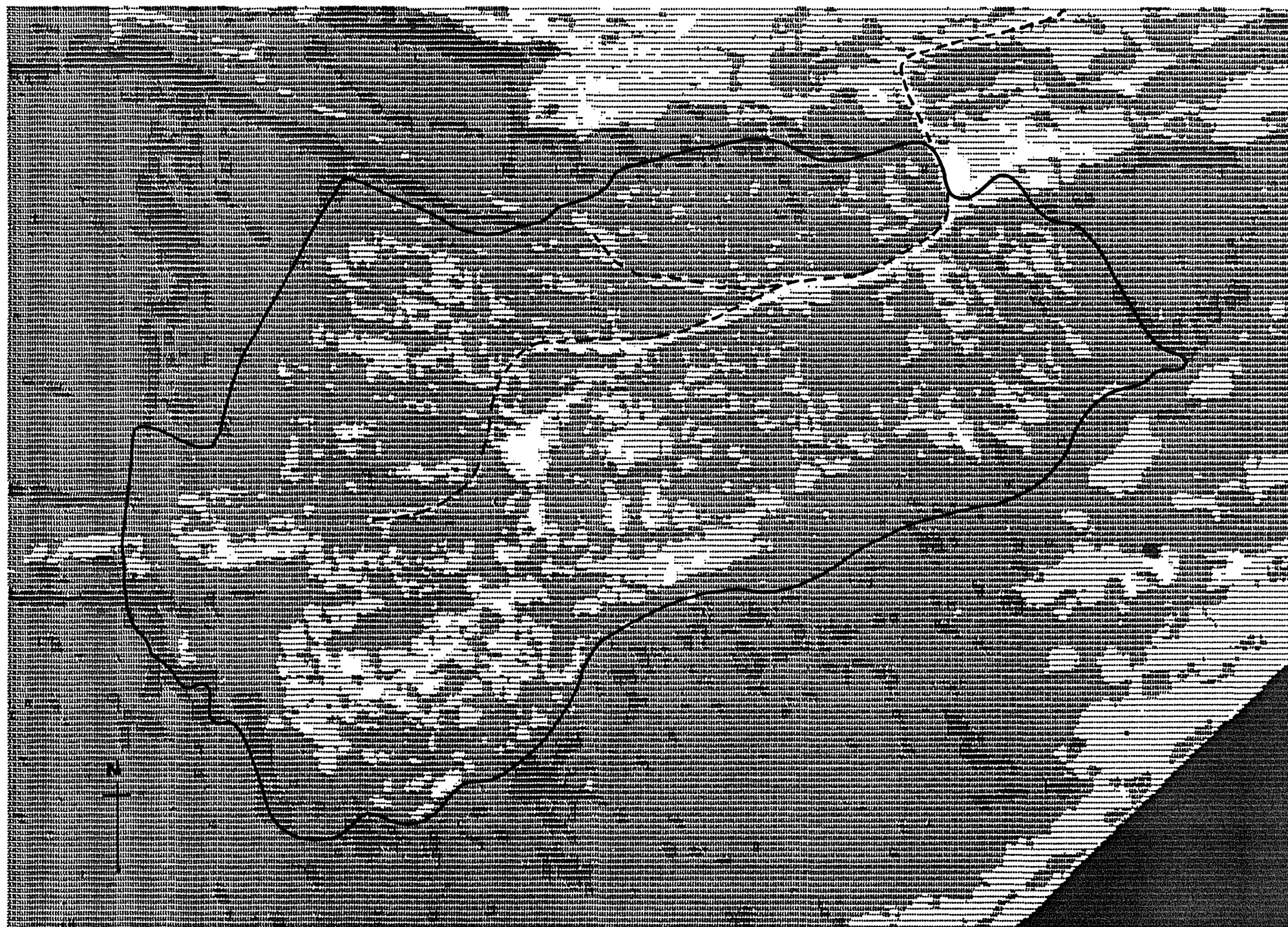
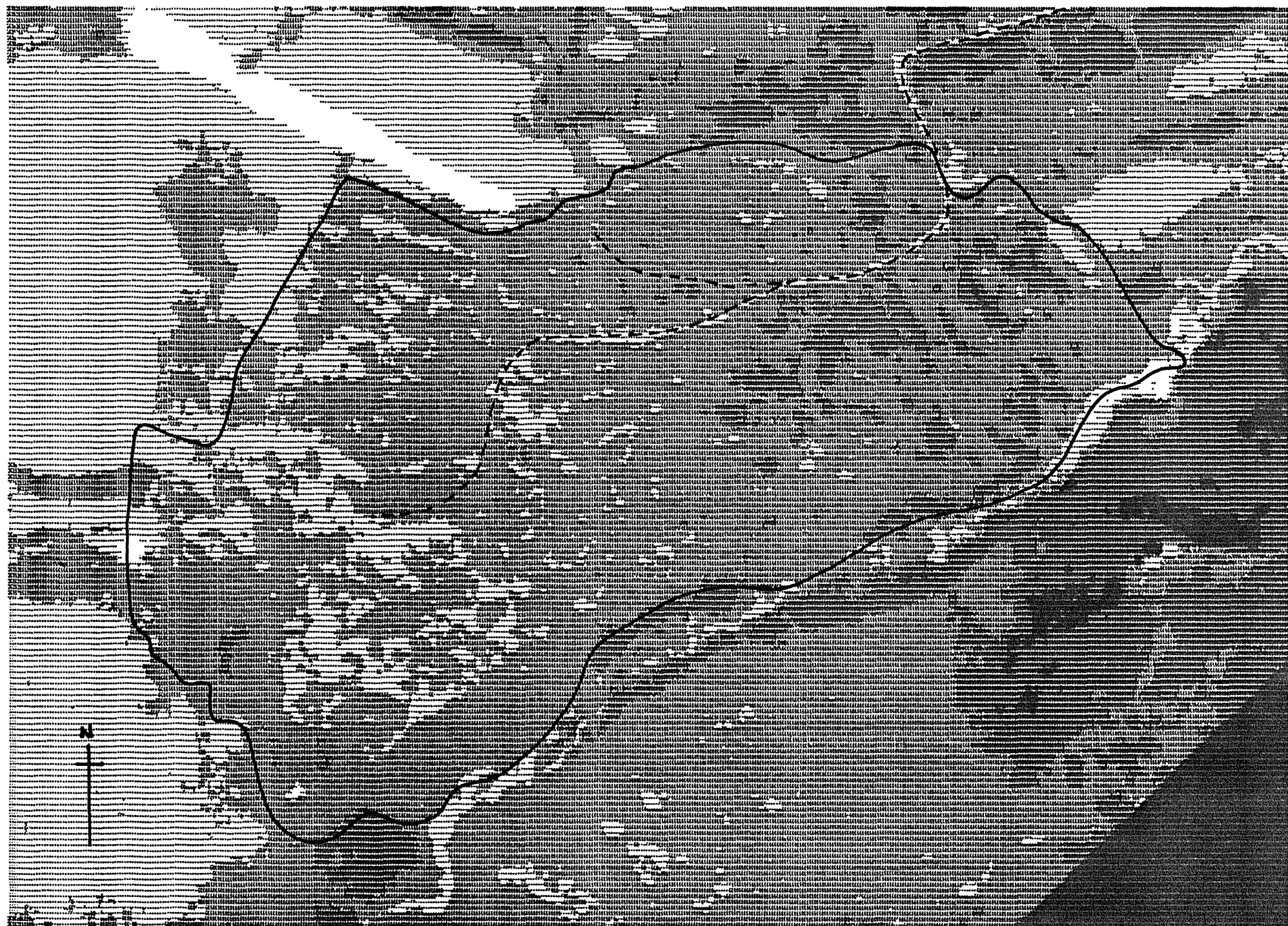


FIGURE 5 : CARTOGRAPHIE DES EMISSIONS THERMIQUES DE NUIT DU SECTEUR A L'ETUDE



des matériaux à la surface ou dans les premiers centimètres de profondeur. Les zones foncées apparaissant dans la partie sud-est du site, témoignent des milieux où l'humidité du sol est plus élevée qu'ailleurs.

3.3.4 Interprétation des résultats

L'ensemble des anomalies géophysiques et thermiques significatives ont été reportées sur la carte No. 5 de façon à déterminer les relations possibles entre les diverses sources d'information. Poursuivant le même objectif, on a aussi comparé les données environnementales répertoriées sur la carte No. 4 aux zones d'anomalies relevées sur la carte No. 5.

Cette analyse révèle que les mesures géophysiques se recoupent à plusieurs endroits sur le site. L'enregistrement des valeurs élevées de conductivité et de magnétisme indiquent la présence de déchets métalliques ferreux. De même, les anomalies négatives de magnétisme associées à une forte conductivité conduisent à la même interprétation. Par ailleurs, des débris métalliques observés à quatre endroits sur le terrain confirment l'influence de ces matériaux sur la mesure géophysique.

Un recoupement existe aussi entre les anomalies négatives de conductivité et les fortes valeurs de magnétisme. Cette situation se produit à quelques endroits dans la partie ouest du site et pourrait refléter la présence d'huile ou de graisse. Ceux-ci agissent comme isolants et limitent considérablement la conductivité électromagnétique, ce qui explique les faibles



valeurs de conductivité. Notons aussi que la présence d'hydrocarbure a déjà été signalée dans l'eau provenant d'un piézomètre situé dans la partie nord du site (Ref. No. 3).

Le secteur sud-est défini auparavant comme une zone où l'humidité du sol est particulièrement élevée et où les émissions thermiques de nuit sont particulièrement faibles, est interprété comme une zone importante d'accumulation de déchets domestiques. Les relevés géophysiques de ce secteur affichent des niveaux moyens de conductivité et de magnétisme sans anomalies significatives qui correspondent assez bien avec la nature des déchets enfouis.

Notons enfin l'existence d'une vaste zone d'anomalies qui coupent le terrain en deux selon un axe nord-sud situé dans le premier tiers à l'est du site. Cette région affiche les plus grandes anomalies géophysiques tant au point de vue de leur dimension que des valeurs de conductivité et de magnétisme mesurées. Cette zone constitue d'ailleurs la limite ouest de la zone de déchets domestiques identifié auparavant. Ces observations semblent reliées à la nature même des déchets ou du moins à une variation importante dans la structure des matériaux enfouis.



4.0 PLAN D'INTERVENTION SUR LE TERRAIN

Les résultats obtenus précédemment conduisent à identifier des endroits susceptibles d'être investigués plus en détail sur le terrain selon différentes techniques. Des forages sont nécessaires à la mise en place de piézomètres utilisés pour échantillonner les eaux souterraines. Des sondages effectués à la pelle mécanique permettent en outre de vérifier la nature des déchets associés à des anomalies quelconques. L'échantillonnage des eaux de surface et des gaz complète les types d'interventions proposés.

L'établissement du plan d'intervention sur le terrain est basé sur le recoupement des informations fournies par la géophysique et la télédétection. De plus, on a tenté d'établir les points de forage, de sondage et d'échantillonnage en couvrant le mieux possible la variabilité des données obtenues sur l'étendue du site. La carte No. 5 présente le plan de localisation de l'ensemble des interventions mentionnées.

Chacun des points de forage, de sondage et d'échantillonnage des gaz a été numéroté pour permettre de construire le tableau 4. Ce dernier fournit une synthèse des informations touchant la nature du couvert en surface, les niveaux de conductivité et de magnétisme mesurés ainsi que les classes d'émissions thermiques. Des informations supplémentaires sont données concernant les observations effectuées sur le terrain.

L'analyse du tableau indique que l'ensemble des forages et des sondages coïncident avec des zones d'anomalies géophysiques



ou thermiques tandis que les points d'échantillonnages des gaz s'appuient sur les observations faites en surface.



TABLEAU SYNTHESE DES INTERVENTIONS

TYPE D'INTERVENTION	NO	TYPE DE SURFACE	COMPORTEMENT THERMIQUE		MESURES GEOPHYSIQUE		REMARQUES
			JOUR	NUIT	CONDUCTIVITE	MAGNETISME	
FORAGE	1	FHh	F-M	E	AP	-	M
	2	FHh	M	E	-	-	
	3	FA	M	M	AP	AP	
	4	FHh-FH	M	M	AP	AP	
	5	FHh	M	M	AP	-	
	6	FH	M	M	AP	AP	
	7	FA	M	M	AN	AP	
	8	FA	M	F	AP	AN	
SONDAGE	1	SN	F	M	-	-	B B
	2	FHh	F	E	-	-	
	3	FH	M	M-E	-	-	
	4	FHh	F-M	M-E	-	-	
	5	FH	M-E	F-M	-	AP	
	6	FA	F-M	F-M	AP	-	
	7	SN	F	M	-	-	
	8	FH	F	F-M	AP	AP	
	9	SN	F	F-M	-	-	BG
	10	FA	F	M	-	AP	
	11	FA	M	M	AP	-	
	12	FA	M	F-M	-	-	
ECHANTIL- LONNAGE (GAZ)	1	FHh	F	M	AN	-	G
	2	FHh	M	M	-	-	G
	3	FHh	M	M	-	-	G
	4	SN	F	M	-	-	G
LEGENDE	FA friche arb. FH friche herb. FHh friche herb. humide SN sol nu		E élevé M moyenne F faible	E élevé M moyenne F faible	AP anomalie positive AN anomalie négative - valeur non significative	AP anomalie positive An anomalie négative - valeur non significative	B baril M métal G gaz

5.0 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Les travaux de caractérisation du site de déchets Patton par télédétection ont conduit à faire une évaluation environnementale du site et des secteurs adjacents et à proposer un plan d'intervention qui s'appuie sur les caractéristiques thermiques et géophysiques du terrain.

L'étude a permis de mettre en évidence de nombreux secteurs où des vérifications s'imposent, particulièrement dans la partie est du site où d'importantes anomalies géophysiques et thermiques surviennent. Des indications sur la nature des déchets ont pu être fournies à partir de l'interprétation des données. Ceci concerne particulièrement les déchets domestiques enfouis dans la partie sud-est ainsi que quelques zones à l'ouest du site où des huiles ou des graisses peuvent être présentes.

Enfin, il est recommandé pour le bénéfice de toute cette démarche qu'une comparaison à posteriori soit faite entre les données de télédétection et de géophysique et les informations obtenues suite aux travaux de caractérisation sur le terrain. Cela servira à vérifier la pertinence de données et la validité des interprétations et permettra de raffiner de plus en plus cette méthodologie en améliorant la précision des résultats et la capacité d'investigation de ces nouveaux moyens.

REFERENCES

1. AMENATECH inc. (1985) : Guide d'interprétation des sites de déchets par télédétection. Environnement Canada, service de la protection de l'environnement, 40 pages.
2. PURITCH, G.S., (1981) : Télédétection non visuelle d'arbres soumis à des contraintes. Environnement Canada, service canadien des forêts, 42 pages.
3. AMENATECH inc. (1985) : Extension of the characterisation study of buried solid waste sites on the Kahnawake reserve. Min. of Northern and Indian Affairs, Mohawk Concil of Kahnawake, 93 pages, Preliminary report.
4. STEPHENS, L.E. (1983) : Electromagnetic survey of Gloucester waste disposal site. Geological survey of Canada, 11 pages.
5. HADLEY, L.M., (1985) : Using magnetic surveys to locate buried barrels. Symposium of management of Hazardous chemical waste sites, 16 pages.





L Ě G E N D E

— 56,5 —

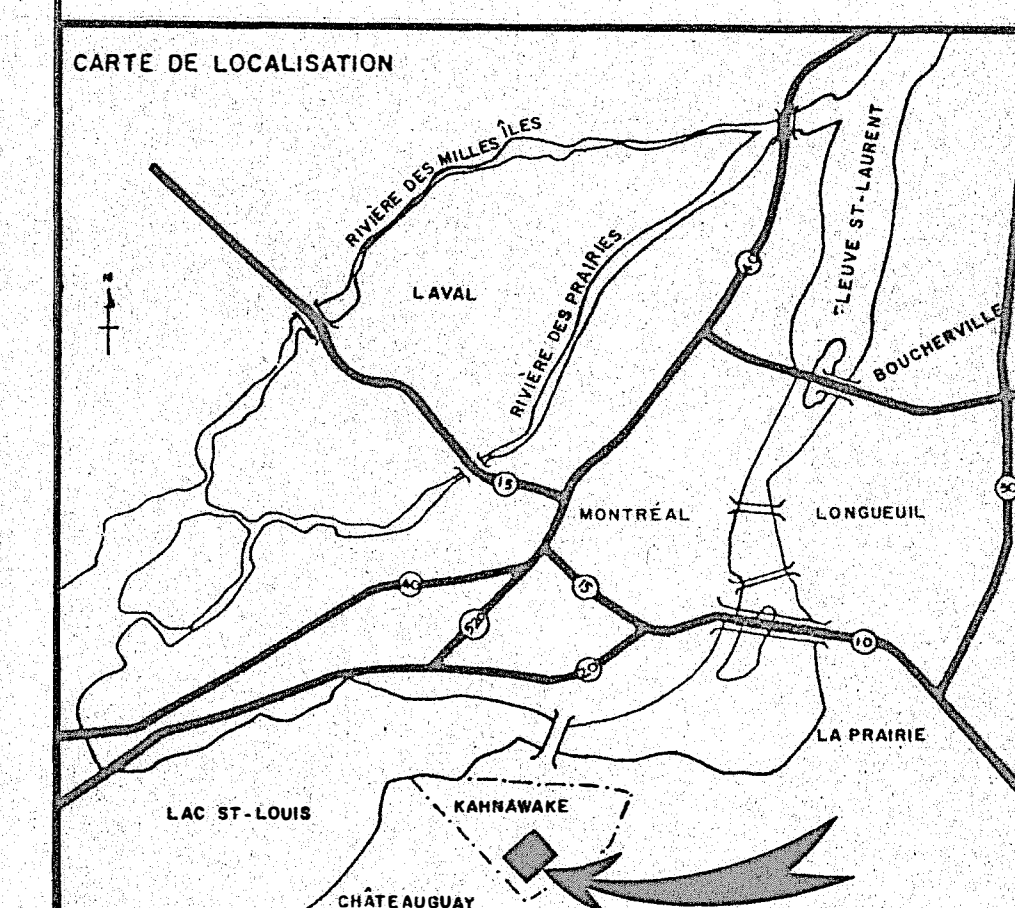
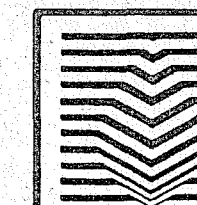
VALEUR DE MAGNÉTISME
EN KILOGAMMA.

—

CONTOUR À INTERVALLE
DE 0,5 KILOGAMMA

— • —

ZONE D'ÉTUDE

[illegible]

Aménatech inc.

Division aménagement et environnement
du Groupe-conseil S.M. inc.

PROJET:

CARACTÉRISATION DU SITE DE DÉCHETS PATTON PAR TÉLÉDÉTECTION

N/D 5-6114-000

[illegible]

CONTOURS MAGNÉTIQUES

DESSINÉ PAR: C. TREMBLAY	DATE 04-11-85
--------------------------	---------------

VÉRIFIÉ PAR	P. VINCENT	CARTE NO.:	3
-------------	------------	------------	---

APPROUVÉ PAR: P. VINCENT FEUILLE | DE |

ÉCHELLE :	ORIENTATION :
-----------	---------------

1:3300

