

**INVENTAIRE ET CLASSIFICATION
DES AIRES D'ACCUMULATION DE RÉSIDUS MINIERES AU QUÉBEC**

**MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DU QUÉBEC
MAI 1999**

CLASSIFICATION DES RÉSIDUS SELON LEUR NATURE

Acides : Le pH des résidus est inférieur à 5,5 et/ou ceux-ci sont potentiellement générateurs de drainage minier acide ; ces aires d'accumulation de résidus sont celles qui requièrent le plus des mesures de mitigation pour prévenir tout dommage à l'environnement.

À noter que les résidus de traitement de la quasi-totalité des mines de métaux de base sont, à divers degrés, potentiellement générateurs de DMA mais que cette situation existe également pour plusieurs gisements dont la majorité de la valeur de la production provient des métaux précieux qui y sont extraits.

Neutres : Le pH des résidus est compris entre 5,5 et 8,5 ; les effluents ne contiennent pas de quantités importantes de métaux en solution.

Les aires en question proviennent notamment de mines de métaux précieux, de minéraux ferreux et d'autres éléments tels le graphite, le molybdène, le lithium, etc.

Basiques : Le pH des résidus est supérieur à 8,5 et ils contiennent très peu de métaux.

Cette catégorie regroupe les résidus générés par les mines d'amiante et ceux des gisements que l'on retrouve dans des roches de type skarns (ex. : Mines Gaspé) et carbonatites (ex. : St-Honoré).

TYPES D'AIRES D'ACCUMULATION

Parcs à résidus : Étant donné que les différents éléments ou substances contenues dans les minerais extraits des mines du Québec ne peuvent être mis en marché sans enrichissement (par méthodes minéralurgiques et/ou pyrométallurgiques), ces aires d'accumulation servent à contenir les résidus d'usinage générés par ces installations. Il s'agit généralement de résidus très fins, le broyage des particules étant généralement requis afin de libérer les minéraux que l'on désire récupérer.

Haldes de stériles : Il s'agit de monticules générés par l'accumulation de roche extraite lors de l'exploitation et qui ne contient aucune ou de trop faibles quantités de minéraux économiques permettant d'en justifier l'usinage.

Bassins de sédimentation/polissage : Il s'agit d'étendues d'eau, aménagées au besoin, afin de permettre la dégradation des réactifs utilisés lors du traitement du minerai ou la précipitation des contaminants dissous et la déposition des matières solides contenues dans les eaux sortant des parcs à résidus.

Haldes de minerai ou de concentré : Il s'agit de monticules temporaires accumulés en attendant le traitement dans un moulin ou l'expédition à une fonderie.

Bassins d'eau de mine : Les fosses ou galeries souterraines nécessaires à l'extraction du minerai sont sujettes à l'envahissement par les eaux naturelles et/ou celles nécessaires aux équipements utilisés par l'industrie. Afin de permettre l'accès aux travailleurs, ces eaux sont pompées ; avant d'être rejetées dans le milieu et à moins qu'elles ne soient combinées aux eaux de l'usine de traitement du minerai, elles sont temporairement entreposées dans des bassins où elles sont traitées afin de rencontrer les normes de qualité en vigueur.

Tableau 1
Sommaire des aires d'accumulation de résidus miniers au Québec
(Avril 1999)

Catégorie	Superficie affectée (ha)			Nombre		
	Parcs	Haldes	Bassins	Parcs	Haldes	Bassins
Acide	3 252	227	633	66	22	16
Neutre	4 928	1 165	429	94	83	14
Basique	1 627	1 320	51	42	38	2
Total	9 807	2 712	1 123	202	143	32
Grand total	13 641			377		

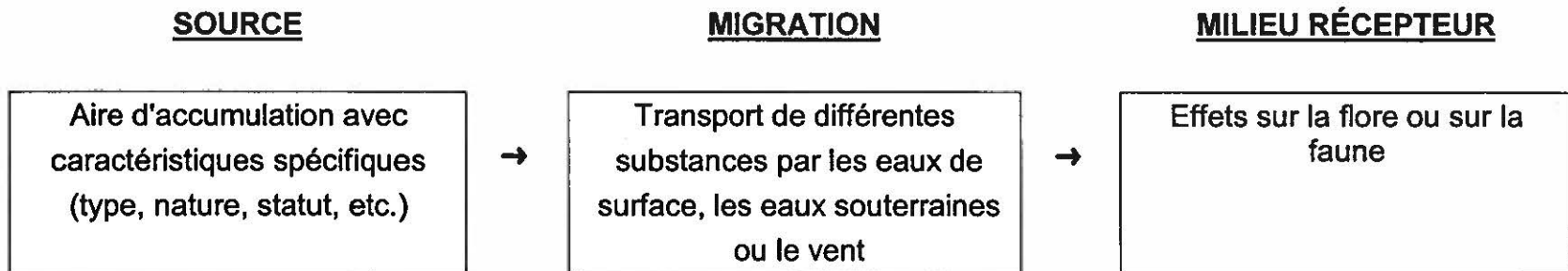
Tableau 2
Répartition géographique des aires d'accumulation de résidus miniers
(Avril 1999)

Région administrative	#	Nombre de sites	Superficie			
			Parcs	Haldes	Bassins	Total
Abitibi – Témiscamingue	08	147	3 893	230	437	4 560
Nord-du-Québec	10	59	1 748	183	629	2 560
Côte-Nord	09	48	2 211	804	0	3 015
Chaudière – Appalaches	12	48	555	749	0	1 304
Estrie	05	29	618	348	0	966
Gaspésie	11	8	468	200	40	708
Outaouais	07	7	79	137	0	216
Laurentides	15	7	50	61	2	113
Montréal	16	13	98	0	5	103
Saguenay- lac St-Jean	02	3	64	0	11	75
Mauricie - Bois-Francs	04	8	24	0	0	24
Total		377	9 807	2 712	1 123	13 642

Tableau 3
Répartition des aires d'accumulation de résidus miniers selon leur statut
(Avril 1999)

Catégorie	Superficie active (ha)			Superficie inactive (ha)		
	Parcs	Haldes	Bassins	Parcs	Haldes	Bassins
Acide	1 284	72	263	1 968	155	379
Neutre	2 642	233	353	2 286	932	76
Basique	1 014	793	51	613	527	0
Total	4 940	1 098	662	4 867	1 614	455
Grand total	6 705			6 936		

PROCESSUS DE MIGRATION VERS L'ENVIRONNEMENT



PROCESSUS D'ACCIDENT PHYSIQUE SUR DES SITES MINIERES

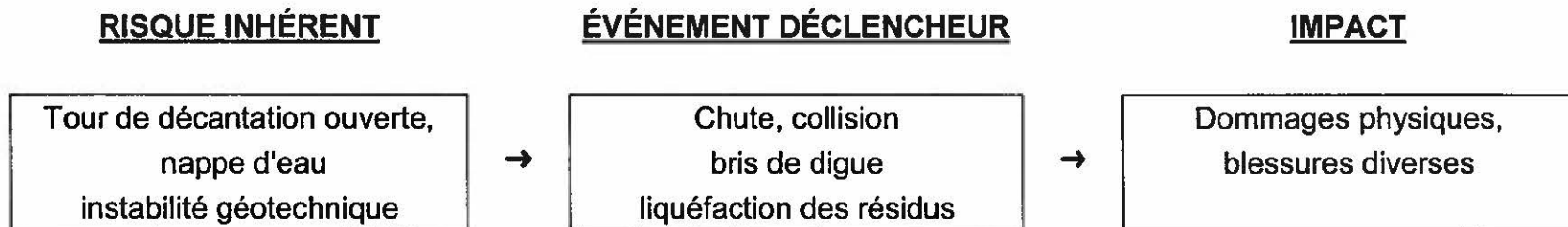
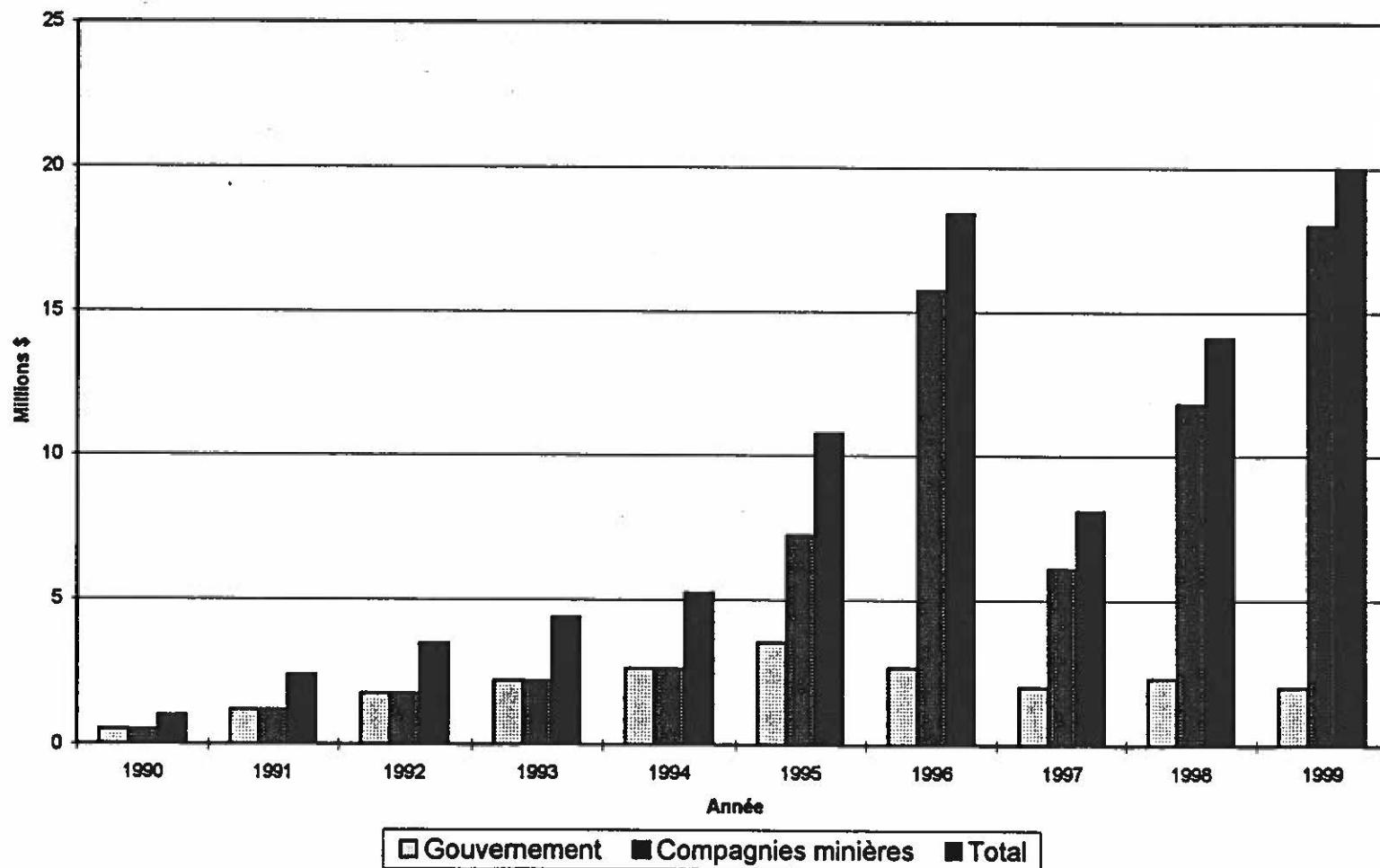


Tableau 4
Bilan des travaux visant à restaurer les aires d'accumulation de résidus miniers
(Avril 1999)

Catégorie	Avant 1989 Superficie (ha)			Depuis 1989 Superficie (ha)			Total Superficie (ha)		
	Parcs	Haldes	Bassins	Parcs	Haldes	Bassins	Parcs	Haldes	Bassins
Acide	225*	0	0	619	37	27	844	37	27
Neutre	225	0	0	1031	34	51	1 256	34	51
Basique	50	100	0	321	153	0	371	253	0
Total	500	100	0	1 971	224	78	2 471	324	78
Grand total	600			2 271			2 871		

* : Travaux supplémentaires requis

DÉPENSES POUR LA RESTAURATION DES AIRES D'ACCUMULATION DE RÉSIDUS MINIERS AU QUÉBEC



CONCLUSION

- **IMPORTANT RATTRAPAGE DES TRAVAUX DE RESTAURATION DES SITES MINIERES AU QUÉBEC DEPUIS 1990 (80 % EN ABITIBI-TÉMISCAMINGUE)**
- **PRATIQUE SYSTÉMATIQUE DANS L'AVENIR**
- **NOMBRE LIMITÉ DE SITES OÙ UNE INTERVENTION EST ABSOLUMENT NÉCESSAIRE (PLAN D'ACTION DU MRN)**
- **EXPERTISE DISPONIBLE AU QUÉBEC SUSCEPTIBLE D'ÊTRE EXPORTÉE**

**INVENTAIRE ET CLASSIFICATION
DES AIRES D'ACCUMULATION DE RÉSIDUS MINIERS
AU QUÉBEC**

**SERVICE DES TITRES D'EXPLOITATION
MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DU QUÉBEC
MAI 1999**

Table des matières

Page

Introduction.....	1
-------------------	---

Première partie: Inventaire des aires d'accumulation de résidus miniers

1. Définitions.....	2
1.1. Résidus miniers	2
1.2. Types d'infrastructure	2
1.3. Nature des matériaux constituant	3
1.4. Statut.....	3
2. Données compilées.....	3
2.1. Nombre et superficie	3
2.2. Répartition géographique	4
2.3. Aires actives et inactives	5
2.4. Travaux de restauration	7
2.4.1 Travaux de restauration effectués avant 1989	8
2.4.2 Travaux de restauration effectués après 1989	8
2.5. Aires dont l'état est satisfaisant	8

Deuxième partie: Classification

1. Généralités.....	10
1.1. Historique	10
1.2. Utilité	10
2. Processus d'évaluation	11
3. Application pratique	21
3.1. Informations manquantes.....	21
3.2. Considérations spéciales.....	21
3.3. Indices de caractérisation.....	22
3.3.1 Potentiel de génération d'acide	22
3.3.2 Excédent de charge dans les effluents.....	22
3.3.3 Charge toxique potentielle dans les eaux souterraines	23
3.3.4 Susceptibilité à l'étalement éolien.....	23
3.3.5 Impact potentiel sur le milieu.....	23
4. Résultats et discussion.....	24
Conclusion	25
Bibliographie	26

Annexe A : Inventaire détaillé des aires d'accumulation de résidus miniers présentes au Québec

Annexe B : Tables pour évaluer les facteurs de l'indice DRASTIC

Annexe C : Feuille de pointage pour la classification des aires d'accumulation de résidus

Introduction

L'industrie minière est une industrie très importante au Québec; en effet elle génère des revenus annuels de 3,4 milliards \$ et plus de 17 000 emplois directs en dépendent.

De nouvelles mesures législatives contenues dans la Loi sur les mines concernant la restauration des sites miniers sont entrées en vigueur le 9 mars 1995, celles-ci diffèrent quelque peu selon que les sites étaient ou non en opération à cette date. Afin de pouvoir mettre en application ces dispositions, il nous est apparu primordial d'avoir un inventaire couvrant tous les types d'aires de résidus ainsi qu'une classification permettant de les regrouper selon le besoin d'intervention facilitant ainsi l'application de l'article 232.11 de la loi. Selon cet article, le Ministère peut contraindre un ancien exploitant à restaurer les terrains affectés par ses activités minières du passé. La classification présentée ici a été développée par M. Réal Marcotte, employé du ministère des Ressources naturelles, dans le cadre d'une thèse de maîtrise à l'Université de Montréal en 1993-94. La classification est un outil qui facilite la priorisation des interventions du Ministère face aux aires d'accumulation inactives. Il faut noter que la classification est un outil perfectible et que les cotes peuvent être révisées en fonction d'une meilleure connaissance des aires d'accumulation et des travaux effectués sur le site.

Le présent document présente cet inventaire des aires d'accumulation et cette classification.

Première partie : Inventaire des aires d'accumulation des résidus miniers au Québec

1. Définitions

Afin de bien comprendre la portée de l'inventaire des aires d'accumulation de résidus miniers au Québec établi par notre ministère, il convient au départ de bien définir certains termes, ce que visent les sections suivantes.

1.1 Résidus miniers

Selon l'article 1 de la Loi sur les mines, les résidus miniers comprennent :

"Les substances minérales rejetées, les boues et les eaux, sauf l'effluent final, provenant des opérations d'extraction ou de traitement du minerai et les scories provenant des opérations de pyrométallurgie".

En vertu de cette définition, les aires d'accumulation décrites dans le présent rapport ont trait uniquement aux mines où l'on vise à extraire des métaux ou des minéraux industriels. Autrement dit, il ne traite pas, entre autres, des sablières et carrières exploitées pour produire des agrégats ou de la pierre dimensionnelle.

1.2 Type d'infrastructures

Au sens de l'article 96.1 du Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel, et la saumure, les aires d'accumulation de résidus miniers comprennent principalement les 3 types d'infrastructures décrits ci-après :

Parcs à résidus : Étant donné que les différents éléments ou substances contenues dans les minerais extraits des mines du Québec ne peuvent être mis en marché sans enrichissement (par méthodes minéralurgiques et/ou pyrométallurgiques), ces aires d'accumulation servent à contenir les résidus d'usinage générés par ces installations. Il s'agit généralement de résidus très fins, le broyage des particules étant généralement requis afin de libérer les minéraux que l'on désire récupérer.

Haldes à stériles : Il s'agit de monticules générés par l'accumulation de roche extraite lors de l'exploitation et qui ne contient aucune ou de trop faibles quantités de minéraux économiques permettant d'en justifier l'usage.

Bassins de sédimentation/polissage : Il s'agit d'étendues d'eau, aménagées au besoin, afin de permettre la dégradation des réactifs utilisés lors du traitement du minerai ou la précipitation des contaminants dissous et la déposition des matières solides contenues dans les eaux sortant des parcs à résidus.

1.3 Nature des matériaux constitutants

Bien qu'aucune définition légale ne supporte cette approche, compte tenu que les problématiques environnementales associées diffèrent, les experts scientifiques classent les résidus miniers selon les 3 catégories suivantes :

Acides : Le pH des résidus est inférieur à 5,5 et/ou ceux-ci sont potentiellement générateurs de drainage minier acide¹ ; ces aires d'accumulation de résidus sont celles qui requièrent le plus des mesures de mitigation pour prévenir tout dommage à l'environnement.

Neutres : Le pH des résidus est compris entre 5,5 et 8,5.

Basiques : Le pH des résidus est supérieur à 8,5 ; cette catégorie regroupe les résidus générés par les mines d'amiante et ceux des gisements que l'on retrouve dans des roches de type skarns (ex. : Mines Gaspé) et carbonatites (ex. : St-Honoré).

1.4 Statut

Aire active : Aire d'accumulation qui reçoit actuellement des résidus en provenance d'une opération minière.

Aire inactive : Aire qui ne reçoit pas actuellement de résidus miniers, soit parce que sa capacité maximale est atteinte, soit parce que la mine a cessé ses opérations temporairement ou en permanence.

2. **Données compilées**

Depuis plusieurs années, le MRN tient à jour un inventaire détaillé des aires d'accumulation de résidus miniers présentes au Québec (voir annexe A). À partir de ce dernier, différentes statistiques peuvent être compilées.

2.1 Nombre et superficie

Comme le montre le tableau synthèse suivant, le nombre d'aires d'accumulation de résidus miniers au Québec est très important; en effet, la superficie brute occupée par les 377 aires répertoriées est présentement de 13 641 hectares. L'analyse globale des données permet de constater que près de la moitié (48 %) de la superficie est constituée de résidus neutres, 29 % de résidus acides et 23 % de résidus basiques.

Note 1 : Les résidus de traitement de la quasi-totalité des mines de métaux de base sont, à divers degrés, potentiellement générateurs de DMA mais cette situation existe également pour plusieurs gisements dont la majorité de la valeur de la production provient des métaux précieux.

D'autre part, 72 % de la superficie affectée est couverte par des rejets des usines de concentration du minerai, 20 % par des haldes à stériles; les bassins de sédimentation/polissage, dont plus de la moitié est reliée à des parcs à rejets acides, ne comptent donc que pour 8 % du total.

Tableau 1
Sommaire des aires d'accumulation de résidus miniers au Québec
(Avril 1999)

Catégorie	Superficie affectée (ha)			Nombre		
	Parcs	Halides	Bassins	Parcs	Halides	Bassins
Acide	3 252	227	643	66	22	16
Neutre	4 928	1 165	429	94	83	14
Basique	1 627	1 320	51	42	38	2
Total	9 807	2 712	1 123	202	143	32
Grand total	13 641			377		

Au niveau individuel, la fourchette d'envergure de ces aires d'accumulation est très grande : certaines aires ont à peine une centaine de mètres carrés alors que la plus grande, soit le parc à résidus #3 du Mont Wright, couvre près de 600 hectares à elle seule. En moyenne toutefois, la superficie des parcs à résidus, des haldes à stériles et des bassins de sédimentation/polissage est respectivement de 53, 19 et 42 hectares.

2.2 Répartition géographique

L'exploitation minière étant limitée à certaines régions dont le sous-sol est favorable à la présence de gisements, et compte tenu que les aires d'accumulation de résidus miniers sont la plupart du temps près des gisements exploités, celles-ci ne sont pas distribuées uniformément sur le territoire québécois (voir tableau 2).

Les régions administratives combinées de l'Abitibi-Témiscamingue et du Nord du Québec comptent pour un peu plus de la moitié du nombre et de la superficie occupée par les aires d'accumulation de résidus miniers répertoriées au Québec; à noter aussi que les aires acides y occupent plus de la moitié de cette superficie².

Note 2 : La superficie des 79 aires acides présentes dans ces deux districts est 3,953 hectares, soit plus de 96 % du total québécois pour cette catégorie.

La Côte Nord est une autre région importante au niveau des résidus miniers, ces derniers constituant près du quart (22 %) de la superficie totale à l'échelle de la province; à noter que les aires d'accumulation présentes dans cette région contiennent exclusivement des résidus neutres.

La situation est très différente dans les régions de Chaudière-Appalaches et de l'Estrie, lesquelles comptent pour 17 % du total d'hectares occupés par les résidus dans notre province : en effet ces régions renferment en grande majorité des rejets basiques, quoiqu'un certain nombre de petites aires à caractère acide y soient également présentes.

Tableau 2
Répartition géographique des aires d'accumulation de résidus miniers
(Avril 1999)

Région administrative	#	Nombre de sites	Superficie			
			Parcs	Haldes	Bassins	Total
Abitibi - Témiscamingue	08	147	3 893	230	437	4 560
Nord-du-Québec	10	59	1 748	183	629	2 560
Côte-Nord	09	48	2 211	804	0	3 015
Chaudière - Appalaches	12	48	555	749	0	1 304
Estrie	05	29	618	348	0	966
Gaspésie	11	8	468	200	40	708
Outaouais	07	7	79	137	0	216
Laurentides	15	7	50	61	2	113
Montérégie	16	13	98	0	5	103
Saguenay- lac St-Jean	02	3	64	0	11	75
Mauricie - Bois-Francs	04	8	24	0	0	24
Total		377	9 807	2 712	1 123	13 641

À peu près 9 % du nombre total de sites et de la superficie affectée se situe ailleurs au Québec; hormis la Gaspésie, dont les aires d'accumulation sont quasi uniquement basiques, les résidus présents dans ces aires appartiennent pour la plupart à la catégorie neutre.

2.3 Aires actives et inactives

Les ressources minérales n'étant pas renouvelables, l'épuisement des réserves engendre, tôt ou tard, la cessation des activités d'extraction sur un site minier; ainsi, la durée de vie moyenne des mines de métaux précieux et de base est de 12 ans au Québec (Racicot, 1990). Lorsque ceci se produit, l'accumulation des

résidus sur les aires prévues à cette fin cesse généralement, voire même avant lorsque les analyses géotechniques laissent supposer que la capacité maximale d'accumulation est atteinte. Une exception à cette règle a lieu quand l'usine de concentration présente sur le site sert à effectuer de l'usinage à forfait de minerai en provenance d'autres gisements ; en effet, lorsque les coûts de capitalisation très importants reliés à l'érection d'un concentrateur dépassent les capacités financières du promoteur, que les réserves connues ne justifient pas un tel investissement ou que la capacité optimale d'une usine opérée par la même compagnie dans un certain territoire n'est pas atteinte, on opte alors souvent pour cette solution : les parcs à rejets et, lorsque présents, les bassins de sédimentation/polissage associés continuent alors d'être opérés, quitte à les agrandir.

Comme le montre le tableau 3, un peu moins de la moitié des superficies totales affectées au Québec par des résidus miniers sont encore actives, malgré qu'elles ne soient dues qu'à seulement 107 aires (28 % du total). Outre le commentaire du paragraphe précédent, la grande superficie des aires actives s'explique aussi du fait que, afin de rencontrer plus facilement les normes environnementales actuellement en vigueur, il est souvent nécessaire de construire des parcs à résidus et des bassins de sédimentation/polissage plus grands qu'avant. D'autant plus que généralement les capacités de traitement et d'exploitation sont plus grandes qu'auparavant.

Tableau 3
Répartition des aires d'accumulation de résidus miniers selon leur statut
(Avril 1999)

Catégorie	Superficie active (ha)			Superficie inactive (ha)		
	Parcs	Haldes	Bassins	Parcs	Haldes	Bassins
Acide	1 284	72	263	1 968	155	379
Neutre	2 642	233	353	2 286	932	76
Basique	1 014	793	51	613	527	0
Total	4 940	1 098	667	4 867	1 614	455
Grand total	6 705			6 936		

Au niveau des différents types d'aires d'accumulation et selon les différentes catégories de résidus, on note à peu près la même répartition pour les aires actives et inactives que pour les superficies totales : les parcs à résidus des moulins constituent quasi les trois quarts et les résidus acides autour de 30 % du total.

2.4 Travaux de restauration effectués par l'homme

Le tableau 4 dresse le portrait des travaux de restauration partiels ou totaux réalisés par l'industrie minière ou le ministère des Ressources naturelles sur l'ensemble des aires d'accumulation de résidus miniers présentes au Québec. La plupart des travaux réalisés ont été orientés vers la restauration d'aires d'accumulation inactives. En effet, la perspective de réaliser la restauration d'aires actives est très limitée car, étant donné qu'on restaure une surface, on ne peut par la suite y déposer des résidus car tout est alors à refaire. Dans ce contexte, seules les digues extérieures des parcs à résidus et les côtés des haldes de stériles ayant atteint leur hauteur ultime peuvent être restaurés. C'est pourquoi moins de 300 hectares (10 % du total restauré) sont situés sur les aires encore actives.

Tableau 4
Bilan des travaux visant à restaurer les aires d'accumulation de résidus miniers
(Avril 1999)

Catégorie	Avant 1989 Superficie (ha)			Depuis 1989 Superficie (ha)			Total Superficie (ha)		
	Parcs	Halides	Bassins	Parcs	Halides	Bassins	Parcs	Halides	Bassins
Acide	225*	0	0	619	37	27	844	37	27
Neutre	225	0	0	1031	34	51	1 256	34	51
Basique	50	100	0	321	153	0	371	253	0
Total	500	100	0	1 971	224	78	2 471	324	78
Grand total	600			2 273			2 873		

* : Travaux supplémentaires requis

Ceci nous laisse plus de 2 500 hectares de terrains restaurés situés sur des aires d'accumulation inactives. Considérant la superficie brute en cause (6 936 ha), ceci représente 37 % de la superficie totale des aires inactives; les travaux réalisés ont surtout porté sur les parcs à résidus (86 % des superficies restaurées). Les deux sous-sections suivantes montrent que ces travaux n'ont pas eu lieu uniformément dans le temps.

2.4.1 Travaux de restauration effectués avant 1989

Jusqu'à la fin des années '80, à peine 600 hectares avaient fait l'objet de travaux de restauration, dont 225 contenaient des résidus acides. Les travaux sur les sites acides ont essentiellement fait appel à la revégétation directe ou aux barrières monocouches. Des travaux supplémentaires seront requis dans le cas des résidus acides afin de contrôler le DMA.

2.4.2 Travaux de restauration effectués depuis 1989

Depuis la fin des années '80, l'industrie minière québécoise se préoccupe beaucoup plus de l'environnement, ce qui s'est traduit par un nombre accru de travaux de restauration sur les aires d'accumulation. En effet, près de 2 300 hectares répartis sur près d'une cinquantaine d'aires d'accumulation de résidus miniers ont été restaurés au cours de la présente décennie.

De ce nombre, près de 700 hectares appartenaient à la catégorie dite acide. S'appuyant sur les techniques mises au point grâce au programme de recherche NEDEM³, les techniques employées pour restaurer les aires acides sont maintenant diverses et différentes de celles utilisées antérieurement : l'enneigement (ex. : Solbec), la barrière composée entièrement de matériaux naturels (ex. : Lemoine) ou partiellement de résidus miniers (ex. : Terrains Aurifères B), ainsi que le recouvrement organique (ex. : East Sullivan).

Environ les trois quarts des 67 millions \$ investis en travaux durant cette période provenaient de l'industrie privée. La participation gouvernementale a surtout été axée sur la restauration par le MRN des sites rétrocédés à la Couronne, quoique certaines sommes aient été dévolues à la restauration/mitigation des sites orphelins et à subventionner partiellement les travaux sur certains sites privés non exploités par le détenteur actuel.

2.5 Aires dont l'état est satisfaisant

Au niveau de l'aménagement du territoire, il ne faut pas croire que les aires d'accumulation de résidus miniers soient nécessairement perdues à jamais. Jusqu'à présent, on a parlé de la superficie brute occupée par celles-ci mais il faut souligner que les travaux effectués ou la restauration naturelle ont permis à certaines aires d'atteindre un *état satisfaisant* qui rend possible certaines utilisations ; cette situation prévaut lorsque les conditions suivantes existent simultanément :

- 1) il n'existe pas de risques inacceptables pour l'environnement, et la sécurité des personnes est assurée ;

Note 3 : Ce programme de 18,5 millions \$ s'est déroulé de 1989 à 1997 et a été financé conjointement par le gouvernement fédéral, 5 provinces concernées et l'industrie minière.

- 2) la production et la propagation des substances susceptibles de porter atteinte au milieu récepteur est limitée et toute forme d'entretien et de suivi à long terme n'est pas requise ;
- 3) le site est dans un état visuellement acceptable pour la collectivité.

D'après le tableau suivant, 32 % de la superficie des aires inactives (2 239 ha sur une superficie totale inactive de 6 936 ha) rencontre tous les critères requis pour qu'ils soient considérés être dans état satisfaisant. On remarque aussi que l'atteinte de cet objectif est plus avancée pour les parcs à résidus que les autres types d'aires d'accumulation.

Malgré les efforts consentis au cours des dernières années, l'atteinte de l'état satisfaisant dans le cas des résidus acides est beaucoup moins probante que pour les résidus neutres ou basiques.

Tableau 5
Superficie et proportion des aires inactives considérées être dans un état satisfaisant
(Mai 1999)

Type	Parcs à résidus		Haltes à stériles		Bassin de polissage		Total	
Nature	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Acide	236	12	18	12	27	7	281	11
Neutre	1 263	55	24	3	51	67	1 338	41
Basique	387	63	233	44	-	-	620	54
Total	1 886	39	275	17	78	17	2 239	32

Deuxième partie : Classification des aires d'accumulation

1. Généralités

1.1 Historique

Le système de classification utilisé dans l'inventaire a été développé en 1993-1994 par Réal Marcotte, ingénieur à l'emploi du MRN ; ceci s'est fait dans le cadre d'un rapport de recherche présenté comme exigence partielle de la maîtrise en environnement de l'UQAM.

Avant d'être utilisé par notre ministère, le système a été validé pour une quarantaine de sites d'ampleur variable comportant diverses problématiques. De plus, il a été examiné par divers experts internes et externes qui ont d'ailleurs proposé des améliorations dont la plupart ont été intégrées.

1.2 Utilité

Étant donné que l'inventaire des lieux d'élimination de résidus industriels GERLED réalisé par le ministère de l'Environnement du Québec comporte des sites de nature diverse, celui-ci ne permet de classer que sommairement les lieux d'entreposage de résidus miniers en 3 classes selon leur impact potentiel décroissant sur l'environnement. Pour cette raison, le ministère des Ressources naturelles du Québec a décidé de développer un système de classification spécifique aux parcs à résidus miniers, halles à stériles et bassins de polissage, lequel permet de raffiner le classement de ce type d'aires d'accumulation.

La fonction du système de classification est d'apporter un appui scientifique et technique à l'évaluation de l'impact actuel ou futur des lieux d'entreposage des résidus miniers sur l'environnement. Celui-ci n'est pas conçu comme une évaluation quantitative des risques mais seulement comme un instrument de sélection préliminaire des lieux par rapport à des critères qui justifient une action ultérieure (caractérisation, évaluation des risques ou mesures de restauration). Semblable dans son approche à celui du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME), le système permet de classer les lieux d'une manière systématique et rationnelle.

À partir d'une grille d'analyse pondérée pour les diverses problématiques environnementales potentiellement présentes et en considérant toutes les informations contenues dans la banque de données ci-haut décrite, nous pouvons dorénavant établir à laquelle des 5 classes suivantes chacune des aires d'accumulation de résidus miniers appartient :

Classe A (note inférieure à 34) : intervention non nécessaire pour le moment

Les renseignements disponibles confirment qu'il n'y a aucune raison d'intervenir à court terme, sauf pour effectuer un examen périodique de routine. Si l'aire d'accumulation est active, elle rencontre à tout le moins les normes de la directive 019 ; si elle est inactive, elle est considérée être dans un état satisfaisant (suite à des travaux de restauration ou encore à l'action remédiatrice de la nature).

Classe B (note comprise entre 34 et 54,9) : intervention à prévoir

Les renseignements disponibles indiquent qu'il n'existe probablement pas de menace importante pour l'environnement. Toutefois, des mesures correctrices peuvent être nécessaires, surtout pour prévenir une dégradation de la situation.

Classe C (note comprise entre 55 et 74,9) : intervention souhaitable

Les renseignements disponibles indiquent un risque plus ou moins important pour l'environnement mais généralement pas imminent. Une intervention est donc souhaitable, à tout le moins la caractérisation détaillée du site.

Classe D (note supérieure à 75) : intervention nécessaire

Les renseignements disponibles indiquent clairement la nécessité d'intervenir. Des travaux de mitigation ou de restauration doivent être entrepris étant donné les effets négatifs observés hors du site.

À noter qu'un site est classifié uniquement en fonction des conditions qui prévalent au moment de son évaluation : un réexamen est donc nécessaire si celles-ci sont modifiées (Ex.: lorsque des travaux de restauration ont été effectués ou s'il passe du statut actif à inactif).

2. Processus d'évaluation

Le processus d'évaluation des risques environnementaux des aires d'entreposage de résidus miniers est réalisé en deux étapes :

Première étape :

Si le site à évaluer a un impact significatif sur l'environnement, on le classe automatiquement dans la catégorie D. On considère que ceci est le cas lorsqu'un ou plusieurs des éléments suivants sont constatés :

- On nuit à la sécurité, porte atteinte à l'environnement ou provoque des inconvénients matériels à toute personne.

- On nuit à la qualité du milieu en regard de toute utilisation possible.
- On observe des effets léthaux ou sous-léthaux chez les plantes et les animaux.

Deuxième étape :

Si le site n'est actuellement responsable d'aucun impact, on procède à son évaluation complète en tenant compte de l'importance relative des facteurs et mécanismes contrôlant la migration, ainsi que de la capacité d'adaptation du milieu en fonction du taux et de la période de temps durant laquelle les polluants sont susceptibles d'être générés.

A ce niveau le système de classification est fondé sur une méthode numérique cumulative selon laquelle un pointage est attribué à chacun des facteurs ou caractéristiques d'un lieu. Ces facteurs peuvent être regroupés de la façon suivante :

- 1- Caractéristiques des contaminants : risques relatifs suscités par les contaminants présents sur le lieu ;
- 2- Transport dans le milieu : facteurs favorisant ou nuisant à la migration des contaminants dans les eaux de surface ou souterraines, les sols et l'air ;
- 3- Effets potentiels sur le milieu : facteurs régissant les impacts sur l'homme, les organismes (les végétaux ainsi que les animaux terrestres, aquatiques ou aviaires) ou ressources susceptibles d'être exposés ou bien affectés par la contamination.

CLASSIFICATION DES PARCS À RÉSIDUS, HALDES À STÉRILES ET BASSINS DE POLISSAGE

Tableau 6.1: Situations nécessitant une intervention

EFFETS NÉGATIFS CONNUS	JUSTIFICATION	MÉTHODE D'ÉVALUATION	SOURCE D'INFORMATION
<u>Sur les personnes</u> * atteinte à la sécurité * atteinte à la santé * inconvénients matériels	L'exploitation des ressources minières a pour but d'accroître le bien-être des humains et non le contraire.	On doit clairement montrer une relation de cause à effet entre la situation observée et les activités minières.	Analyses de l'eau de puits domestiques. Rapports toxicologiques. Rapports d'inspection du MRN, secteur Mines Rapports d'évaluateurs fonciers.
<u>Sur la flore et la faune aquatique, terrestre ou aviaire</u> * Mort des organismes (effet létal) * Effets sous-létaux (bioaccumulation des contaminants, reproductivité diminuée, maladies etc.)	La détérioration de la faune ou la flore est en contradiction avec le principe du développement durable.	On doit clairement montrer une relation de cause à effet entre la situation observée et les activités minières.	Inventaires fauniques de biologistes. Rapports d'inspection du MRN, secteur Forêt.
<u>Sur la qualité du milieu</u> * Contamination connue des eaux de surface * Contamination connue des eaux souterraines * Contamination du sol ou de l'air hors du lieu d'entreposage * Impact esthétique majeur	La contamination du milieu empêche la pleine utilisation du territoire.	On doit clairement montrer une relation de cause à effet entre la situation observée et les activités minières.	Rapports d'inspection d'Environnement Québec ou Environnement Canada. Travaux académiques.

CLASSIFICATION DES PARCS À RÉSIDUS, HALDES À STÉRILES ET BASSINS DE POLISSAGE

Tableau 6.2: Caractéristiques et volume des contaminants (maximum 33 points)

FACTEUR D'ÉVALUATION	BARÈME	JUSTIFICATION	MÉTHODE D'ÉVALUATION	SOURCE D'INFORMATION
1A: Site acide ou potentiellement acide • Indice supérieur à 15000 • Indice entre 10000 et 14999 • Indice entre 5000 et 9999 • Indice entre 2000 et 4999 • Indice inférieur à 2000 ou 1B: Site neutre ou basique	18 13 8 3 1 0	Le drainage minier acide est source de stress sur l'environnement, en plus de favoriser la lixiviation des métaux.	On multiplie le potentiel net de génération d'acide (kg/t) par la superficie du parc ou de la halde. Lorsque le potentiel est réel mais non déterminé, on utilise les facteurs suivants: Gisement de métaux de base: 125 kg/t Gisement de métaux précieux: 60 kg/t	Analyse chimique des stériles et résidus. Critères de contamination des sols du ministère de l'Environnement du Québec.
2. Contaminants présents • Indice supérieur à 50001 • Indice entre 20001 et 50000 • Indice entre 5001 et 20000 • Indice inférieur à 5000	15 8 4 1	Plus un site renferme de contaminants en nombre et en quantité, plus les risques de lixiviation des métaux et d'impacts sur le milieu sont élevés.	Pour chaque contaminant présent sur les haldes ou dans les parcs, on multiplie le rapport teneur en place/critère de contamination C des sols du ministère de l'Environnement du Québec (sauf pour l'arsenic qui a été fixé à 100 ppm au lieu de 50 pour tenir compte du bruit de fond) par le tonnage présent sur le site (10 ³ t). On additionne l'ensemble des chiffres pour calculer un indice global pour le site. Lorsqu'on ne possède pas d'analyses des <u>résidus</u> dans le parc, on calcule la teneur en place des contaminants en tenant compte de l'alimentation et de la récupération; pour les éléments secondaires présents non commercialisés, on assume que la récupération est nulle. Par la suite on applique la procédure mentionnée précédemment. Lorsqu'on ne possède pas d'analyses des <u>stériles</u> sur les haldes, on estime la teneur en contaminants en se basant sur le % de minéralisation. Par la suite on applique la procédure mentionnée précédemment.	Rapports de production des compagnies minières. Rapport géologique DV 85-08. Critères de contamination des sols du ministère de l'Environnement du Québec.
3. Considérations spéciales	+6 à -6	Jugement technique	Basé sur différentes considérations telles la présence d'une couverture humide permanente, la formation de "hardpan", la spéciation des métaux ou autres contaminants, la précision des analyses etc.	

CLASSIFICATION DES PARCS À RÉSIDUS, HALDES À STÉRILES ET BASSINS DE POLISSAGE

Tableau 6.3: Transport des contaminants (maximum 33 points pour les 3 sous-sections)

FACTEUR D'ÉVALUATION	BARÈME	JUSTIFICATION	MÉTHODE D'ÉVALUATION	SOURCE D'INFORMATION
Eaux de surface				
A. Confinement total du site	0	Si le site est confiné, il n'y a aucun danger pour l'environnement.	Vérifications de terrain; analyse de mode de construction; s'assurer qu'il n'y a aucun contact entre l'eau évacuée du site et les résidus ou stériles.	
ou				
B. Confinement nul ou partiel du site				
1. Excédent de charge annuelle dans l'effluent final		Le critère législatif est de ne pas dépasser les limites de 019 (basé sur la meilleure technologie disponible) pour chacun des paramètres suivants: As, Cu, Pb, Zn, Ni, Fe, MES, HCN, CN- et hydrocarbures.	<u>Sites en opération</u> Pour chaque élément ou composé, on détermine le rapport mensuel de la charge rejetée sur la charge permise (compte tenu du débit variable de l'effluent) puis on fait une moyenne annuelle. On additionne ensuite la valeur de chaque élément ou composé pour obtenir un indice global. <u>Sites Inactifs</u> Étant donné que les mesures sont sporadiques et les débits variables, on utilise la même approche sauf que l'on doit tenir compte des précipitations mensuelles et de la température (gelé durant l'hiver et dégel au printemps). On additionne ensuite la valeur de chaque élément pour obtenir un indice global.	Rapports annuels de conformité du ministère de l'Environnement du Québec. Directive 019. Rapports météorologiques combinés avec des analyses d'effluents prélevés sur le site. Rapports annuels de conformité du ministère de l'Environnement du Québec. Directive 019. Inventaire hydrique d'Hydro-Québec. Cartes topographiques et photos aériennes.
• indice supérieur à 5	15			
• indice entre 2 et 5	10			
• indice entre 1 et 2	5			
• indice inférieur à 1	0			
2. pH critique de l'effluent		Les organismes s'accommodent d'un pH compris entre 6.5 et 8.5.		
• supérieur à 10.5	3			
• entre 9.5 et 10.5	1			
• entre 6.5 et 9.5	0			
• entre celui du milieu et 6.5	1			
• au-dessous de celui du milieu	3			
3. Eloignement du niveau permanent de l'eau de surface		Plus les eaux de surface sont éloignées, plus les probabilités que les contaminants les atteignent sont faibles.		
• 0 à 300 m	3			
• 300 m à 1 km	1			
• > 1 km	0			
4. Topographie par rapport au milieu		L'eau peut s'écouler (et par conséquent contaminer l'eau de surface) plus facilement d'un lieu élevé que d'un lieu situé en terrain plat.		
• Pente positive (>9%)	2			
• Contaminants au niveau du sol	1			
• Pente négative (cuvette)	0			

CLASSIFICATION DES PARCS À RÉSIDUS, HALDES À STÉRILES ET BASSINS DE POLISSAGE

Tableau 6.3 (suite): Transport des contaminants (maximum 33 points pour les 3 sous-sections)

FACTEUR D'ÉVALUATION	BARÈME	JUSTIFICATION	MÉTHODE D'ÉVALUATION	SOURCE D'INFORMATION
5. Potentiel de ruissellement en surface • peu perméable ($<10^{-4}$ cm/s) • moyennement perméable • très perméable ($>10^{-4}$ cm/s)	3 2 1			
6. Considérations spéciales	+3 à -3	Jugement technique. Le maximum de cette sous-section ne doit pas dépasser 26 points.		
Eaux souterraines				
A Qualité de l'effluent souterrain respectant les normes ou confinement total du site ou	0	Si le site est confiné ou si l'effluent respecte toutes les normes, il n'y a aucun danger pour l'environnement.	On compare la qualité des eaux souterraines sortant du site d'entreposage avec les critères de qualité C du ministère de l'Environnement du Québec.	Résultats d'analyse d'échantillons de piézomètres en bordure de l'aire d'accumulation et données de terrain.
B: Qualité de l'effluent souterrain hors norme ou inconnue et confinement partiel du site				
1. Charge toxique potentielle • indice supérieur à 1000 • indice comprise entre 500 et 999 • indice compris entre 100 et 499 • indice inférieur à 100	10 7 3 0	La quantité et la qualité des eaux rejoignant les aquifères est fonction de la superficie de l'aire d'entreposage et des concentrations en contaminants qui s'y trouvent.	Multiplier la superficie de l'aire d'entreposage par l'indice de toxicité total (voir tableau 2).	
2. Vulnérabilité de l'aquifère • indice > 145 • indice entre 80 et 145 • indice < 80	5 3 1	La vitesse de migration des contaminants et la filtration à travers une couche de confinement entre ceux-ci et un aquifère a un effet sur l'atténuation de la charge et donc sur la qualité des eaux des aquifères.	Utiliser l'indice DRASTIC (voir annexe B).	Plans de construction de digues et données de terrain.
3. Considérations spéciales	+3 à -3	Jugement technique. Le total de cette sous-section ne doit pas dépasser 15 points.	Présence de failles ou de structures favorisant le transport préférentiel; hétérogénéité du sol ou sous-sol.	

CLASSIFICATION DES PARCS À RÉSIDUS, HALDES À STÉRILES ET BASSINS DE POLISSAGE

Tableau 6.3 (suite et fin): Transport des contaminants (maximum 33 points pour les 3 sous-sections)

FACTEUR D'ÉVALUATION	BARÈME	JUSTIFICATION	MÉTHODE D'ÉVALUATION	SOURCE D'INFORMATION
<u>Étalement éolien sur sols avoisinants</u> (durant la période estivale) A- Confinement total de la surface ou B- Confinement partiel ou nul	0	Si les résidus miniers sont transportés par le vent, il y a un risque élevé de contamination des biotes et/ou des ressources environnantes. Si le site est confiné, il n'y a aucun danger pour l'environnement.	La revégétation du site est le meilleur critère d'appréciation. La topographie environnante, la direction et la vitesse des vents dominants, la superficie du parc et la granulométrie des particules influencent la quantité de résidus transportés.	Données météorologiques; cartes topographiques;
1. Indice du site • entre 1 et 99 • entre 100 et 199 • entre 200 et 499 • 500 et plus	0 2 4 8	De grandes superficies exposées favorisent l'action du vent (fetch). De plus la facilité de transport des particules est inversement proportionnelle à leur granulométrie.	On multiplie la superficie exposée du parc (ha) par le facteur de susceptibilité suivant: - stériles grossiers: 0.5 - résidus fins (< 80% -200 mesh): 4 - résidus très fins (> 80% -200 mesh): 5	Visites de terrain; photos aériennes. Rapports techniques et/ou échantillonnage des résidus.
2. Altitude relative de l'aire d'entreposage • haut topographique ou sommet d'un plateau • milieu plat • bas topographique (cuvette)	2 1 0	L'étalement est facilité si un site domine les environs.		Visites de terrain, cartes topographiques et photos aériennes.
3. Considérations spéciales	+3 à -3	Jugement technique. Le total de cette sous-section ne doit pas dépasser 10 points.	Présence de "hardpan" et facteurs météorologiques tels la fréquence des précipitations, la fréquence, la force et l'orientation des vents dominants par rapport au plus grand axe des parcs.	Données météorologiques d'Environnement Canada.

CLASSIFICATION DES PARCS À RÉSIDUS, HALDES À STÉRILES ET BASSINS DE POLISSAGE

Tableau 6.4: Effets potentiels sur le milieu (maximum 34 points pour les 3 sous-sections)

FACTEUR D'ÉVALUATION	BARÈME	JUSTIFICATION	MÉTHODE D'ÉVALUATION	SOURCE D'INFORMATION
<u>Risques d'effets sur le milieu, la flore et la faune</u>				
A: Site restauré	0	Un site restauré élimine les risques d'effets sur le milieu.	Exigences minimales contenues dans le guide sur la restauration publié par le ministère de Ressources naturelles du Québec.	Résultats de terrain, critères du ministère de l'Environnement du Québec concernant le plein usage des plans d'eau, critères pour la protection des organismes aquatiques d'Environnement Canada.
ou				
B: Site non restauré				
1. Qualité des eaux de surface		Les polluants n'ayant pas tous la même toxicité, on doit considérer lesquels sont présents et à quelle concentration.	Pour chaque élément toxique présent dans les cours d'eau (après le panache de dispersion), diviser la concentration du milieu par le critère le moins restrictif entre celui de la protection des organismes aquatiques et celui du plein usage des plans d'eau; additionner tous les résultats.	
• Indice supérieur à 35	15			
• Indice comprise entre 28 et 35	12			
• Indice compris entre 21 et 28	9			
• Indice compris entre 14 et 21	6			
• Indice compris entre 7 et 14	3			
• Indice inférieur à 7	0			
2. Dureté de l'eau dans le cours d'eau récepteur		La dureté de l'eau influence la toxicité des contaminants.	Mesurer la dureté dans le cours d'eau au moment où la charge de l'effluent est maximale.	
• inférieur à 60 mg/l de CaCO ₃	3			
• entre 60 et 120 mg/l de CaCO ₃	2			
• supérieur à 120 mg/l de CaCO ₃	1			
3. Qualité des sols en dehors du site d'entreposage		La qualité des sols au-delà du site d'entreposage ne devrait pas souffrir de l'étalement des résidus miniers.	Pour chaque contaminant, comparer la concentration présente avec le critère C de la classification des sols contaminés. Il s'agit d'une note maximale qui doit tenir compte de la superficie impliquée.	Analyses de sols.
• indice supérieur à 5	5			
• Indice compris entre 2 et 5	3			
• indice compris entre 1 et 2	1			
• indice inférieur à 1	0			
4. Considérations spéciales	+3 à -3	Jugement technique. Le total de cette sous-section ne doit pas dépasser 23 points	Facteurs tels le bruit, les points d'apport ou d'émergence importants d'eau souterraine, la présence de milieux sensibles reconnus par les gouvernements etc.	Cartes hydrogéologiques. Documents des agences de conservation provinciale et fédérale.

CLASSIFICATION DES PARCS À RÉSIDUS , HALDES À STÉRILES ET BASSINS DE POLISSAGE

Tableau 6.4 (suite): Effets potentiels sur le milieu (maximum 34 points pour les 3 sous-sections)

FACTEUR D'ÉVALUATION	BARÈME	JUSTIFICATION	MÉTHODE D'ÉVALUATION	SOURCE D'INFORMATION
Risques d'effets sur les personnes				
A: Site restauré	0	Un site restauré élimine les risques d'effets sur le milieu.	Exigences minimales contenues dans le guide sur la restauration du MER.	Plan d'aménagement des MRC et des municipalités, cadastre, cartes topographiques etc.
ou				
B: Site non restauré				
1. Contamination possible des approvisionnements d'eau potable (eaux de surface ou souterraines)				
• distance < 1 km • 1 à 5 km • 5 à 10 km • > 10 km	5 3 1 0	L'eau destinée à la consommation devrait être protégée contre la contamination à partir des lieux contaminés.	Si la qualité des eaux souterraines ou de surface dépasse la norme C du ministère de l'Environnement du Québec concernant l'eau potable, on évalue la proximité des habitations ou des points d'approvisionnement en eau le plus rapproché (maximum 10 km).	
2. Répercussions possibles sur les plans d'eau utilisés:				Analyses de sols sur les terrains privés.
• à des fins récréatives • pour l'irrigation • dans la chaîne alimentaire (ex. pêche) • pour des fins industrielles	4 4 4 4	Les répercussions potentielles attribuables à l'exploitation des ressources en eau dépendent du type et de la fréquence d'utilisation.	Évaluer les utilisations de l'eau près du lieu d'entreposage (maximum 10 km) à partir de cartes et de répertoires. Il s'agit d'une note maximale qui doit tenir compte de la fréquence d'utilisation.	
3. Détérioration de la propriété privée				
• Indice supérieur à 5 • Indice compris entre 2 et 5 • Indice compris entre 1 et 2 • Indice inférieur à 1	5 3 1 0	L'activité minière ne doit pas engendrer la diminution de la qualité des sols des résidences.	Pour chaque contaminant présent, évaluer la concentration par rapport au critère B des sols contaminés du ministère de l'Environnement du Québec et additionner les indices.	
4. Considérations spéciales	+3 à -3	Jugement technique. Le total de cette sous-section ne doit dépasser 26 points.	Présence de populations sensibles (écoles, hôpitaux, foyers de vieillards, etc), effets psychologiques, etc.	

CLASSIFICATION DES PARCS À RÉSIDUS , HALDES À STÉRILES ET BASSINS DE POLISSAGE

Tableau 6.4 (suite et fin): Effets potentiels sur le milieu (maximum 34 points pour les 3 sous-sections)

FACTEUR D'ÉVALUATION	BARÈME	JUSTIFICATION	MÉTHODE D'ÉVALUATION	SOURCE D'INFORMATION
<u>Autres considérations</u>				
A: Site restauré	0	Un site restauré élimine les risques d'effets sur le milieu.	Exigences minimales contenues dans le guide sur la restauration publié par le ministère des Ressources naturelles du Québec.	
ou				
B: Site non restauré				
1. Stabilité géotechnique				
• aucun risque de rupture ou d'affaissement	0	La rupture de digues ou un glissement de terrain impliquant une aire d'entreposage de résidus peut causer des dommages à l'environnement et mettre en péril la sécurité des humains.	Évaluation du facteur de sécurité en tenant compte de l'envergure du site et de la nature des matériaux constitutants. Appréciation qualitative et quantitative de l'utilisation du territoire. Il s'agit d'une note maximale qui doit tenir compte de la distance.	
• faible risque de rupture ou d'affaissement	2			
• risque moyen de rupture ou d'affaissement	4			
• risque élevé de rupture ou d'affaissement	8			
2. Esthétique				
• site à proximité des routes ou voies de communication		Plus le site est exposé aux humains, plus l'impact esthétique est grand	On mesure la superficie de l'aire d'entreposage à restaurer ainsi que toute superficie externe perturbée (ex. bassins de polissage).	
• site à proximité de lieux touristiques				
• site à proximité de villes, villages ou hameaux				
3. Perte de territoire utilisable				
• 200 hectares et plus		La perte permanente d'habitat faunique, de milieux de culture, de forêt et d'espace aménageable est contraire au principe du développement durable.		
• entre 100 et 199 hectares				
• entre 50 et 99 hectares				
• entre 10 et 49 hectares				
• moins de 10 hectares				
4. Considérations spéciales	+3 à -3	Jugement technique. Le total de cette sous-section ne doit pas dépasser 23 points.	Facteurs tels les conséquences possibles advenant la rupture des digues, la densité de population et la valeur du site pour l'aménagement du territoire.	Rapports de firmes spécialisées en géotechnique; évaluation de terrain.

Tout comme dans le système de classification du Conseil canadien des Ministres de l'Environnement (CCME), le total des points varie de 0 à 100 et chacune des trois catégories de facteurs à évaluer est considérée avoir la même importance : elles obtiennent donc la même pondération maximale. Par contre, chaque catégorie de facteurs comprend un nombre variable de paramètres dont la cote maximale tient compte de leur importance relative dans la catégorie considérée.

3. Application pratique

On utilise le système de classification en remplissant une feuille de pointage (voir annexe C) qui permet d'obtenir une appréciation rationnelle d'un site. Les renseignements demandés ont trait à des informations générales habituellement disponibles, à savoir :

- Description de l'emplacement et des activités qui y ont eu lieu
- Types, volumes et concentrations de contaminants présents sur les lieux
- Grandeur des lieux et de la zone d'étalement
- Profondeur approximative jusqu'au niveau phréatique
- Précipitations annuelles
- Qualité de l'effluent et du milieu récepteur
- Type de couverture du sol
- Carte géologique ou résultats de relevés (sols, stériles et roches en place)
- Proximité des eaux de surface
- Renseignements topographiques
- Proximité des approvisionnements d'eau potable
- Utilisations des ressources en eau contiguës
- Utilisations des terres aux environs
- Autres renseignements pertinents

3.1 Informations manquantes

Dans certains cas, une partie des informations pertinentes à un site peut faire défaut (ex.: la contamination des eaux souterraines). Lorsque le nombre d'informations manquantes est minime, le système prévoit une procédure spécifique dans le but de pouvoir classer la majorité des sites : on utilise la moitié de la cote maximale et on indique un "?" dans la fiche de notation. Par contre, lorsque la cote maximale cumulative des paramètres pour lesquels des données sont manquantes dépassent 15 points, on ne peut le classer et la *cote i* lui est attribuée.

3.2 Considérations spéciales

Chaque site étant unique, il est presque impossible de concevoir un système de classification permettant de quantifier les effets ou risques qu'ils suscitent en tenant

compte de toutes les circonstances pouvant se répercuter sur le danger d'un tel lieu. Afin de fournir une certaine souplesse dans l'application du système de classification et donc améliorer son efficacité, nous y avons inséré des sections intitulées "*considérations spéciales*". Celles-ci permettent aux utilisateurs de nuancer le pointage total pour chaque catégorie de facteurs. Ces nuances, basées sur des considérations techniques, peuvent être positives ou négatives. Ainsi si, par la base de son jugement technique, l'utilisateur juge que les facteurs contenus dans le formulaire d'évaluation ne cernent pas convenablement certaines conditions du lieu, il peut, à sa discrétion, augmenter ou diminuer légèrement la note tout en respectant les limites fixées.

Ex.: Au niveau des considérations spéciales afférentes à la section du transport dans les eaux de surface, on sait que plus les contaminants présents à une concentration donnée dans un effluent sont déversés dans un cours d'eau à débit élevé, plus la dilution des contaminants sera grande et les risques d'impact sur le milieu minimes. La directive 019 du ministère de l'Environnement du Québec, celle qui régit les compagnies minières, est basée sur un facteur de dilution voisin de 1000. Connaissant le taux réel de dilution, on peut relativiser l'impact pour un site qui ne correspond pas à ces conditions de dilution.

L'attribution d'une note à cause de considérations spéciales devrait être l'exception plutôt que la règle. Les faits et les motifs qui ont guidé au choix d'une note pour des considérations spéciales doivent toujours être consignés clairement sur la fiche de notation. En outre, en aucun cas l'utilisateur ne doit attribuer une note qui fasse passer la note totale au-delà du maximum ou du minimum permis pour la section.

3.3 Indices de caractérisation

Étant donné que les données permettant de caractériser les sites d'accumulation de résidus miniers sont dispendieuses et longues à obtenir, le système de classification comporte des indices que nous avons développés et qui permettent de classer ces sites avec un minimum de données. Le lecteur en trouvera ci-après la description.

3.3.1 Potentiel de génération d'acide (tableau 6.2)

Comme la zone oxydée génératrice d'acide se limite généralement au premier mètre et que la densité des résidus est de l'ordre de 2 t/m^3 , la superficie du parc est un indice de la quantité d'acide potentiellement générée. À noter que les potentiels unitaires par défaut ont été estimés à partir de statistiques compilées sur plusieurs dizaines de gisements à travers le monde.

3.3.2 Excédent de charge dans l'effluent (tableau 6.3)

On peut relativiser la qualité des effluents originant des sites miniers en tenant compte des différentes concentrations en contaminants et du débit dans le temps.

Le raisonnement est similaire aux unités toxiques du modèle chimiotox développé dans le cadre du programme d'assainissement du St-Laurent (PASL).

Ex.: Si la charge de l'effluent d'un site dépasse par 2 fois la charge permise pour le zinc, respecte de justesse celle pour le mercure et est à 50 % de celle pour l'arsenic, on aura un indice toxique de 3.5. Un autre site dont l'effluent est 3.5 fois trop riche en cuivre et ne contient aucun autre contaminant aura le même indice toxique.

De plus, si l'on suppose des précipitations moyennes annuelles quasi-semblables à travers la province (de l'ordre de 1000 mm équivalent eau selon les chiffres compilés par Environnement Canada), on peut relier le volume d'eau de ruissellement en fonction de la superficie ; ceci est fort commode car le débit de ces eaux au fil des saisons est rarement disponible pour les sites inactifs.

Compte tenu de l'amélioration du taux de conformité par rapport aux normes en vigueur fédérales et provinciales, la plupart des sites en opération ont une qualité d'effluent égale ou supérieure à celle des sites inactifs. Toutefois, le débit des sites actifs est plus élevé car, dépendamment du gisement, il faut entre 1 et 2.5 m³ d'eau pour traiter une tonne de minerai : les précipitations atmosphériques sont donc négligeables pour la plupart des mines. La qualité de l'eau sur les parcs et haldes inactifs est aussi variable dans le temps (réf. choc acide du printemps).

3.3.3 Charge toxique potentielle dans les eaux souterraines (tableau 6.3)

Indépendamment de la capacité filtrante du sous-sol, la charge de contaminants est fonction de la superficie et des teneurs en contaminants lixiviables dans les résidus. Pour les sites actifs, les eaux souterraines sont plus susceptibles d'être contaminées car les eaux usées arrivant de l'usine de traitement du minerai sont de mauvaise qualité et créent un gradient de pression vers la nappe phréatique.

3.3.4 Susceptibilité à l'étalement éolien (tableau 6.3)

L'examen des données météorologiques régionales n'a pas permis de faire ressortir des conditions particulières pour les sites où le phénomène d'étalement éolien est fort. C'est donc dire que la superficie exposée et la granulométrie sont les facteurs prédominants qui contrôlent l'ampleur de ce phénomène.

3.3.5 Impact potentiel sur le milieu (tableau 6.4)

Il peut arriver que l'effluent d'une aire d'entreposage de résidus miniers soit de meilleure qualité que celle prévalant en amont. Dans ce cas on pourrait être tenté de croire que le site a un effet bénéfique sur l'environnement. De façon plus conservatrice, et c'est l'approche retenue dans le système de classification présenté ici, on considère que la charge rejetée du site minier accroît le stress potentiel sur

les organismes vivants car il y a modification subite des paramètres physico-chimiques du milieu. Autrement dit, toute addition de contaminants dans un cours d'eau de mauvaise qualité (que ce soit dû ou non à des contaminants de même nature) est à éviter, peu importe la concentration relative des contaminants dans l'effluent. Toutefois le calcul de l'indice de qualité des eaux de surface ne permet pas de tenir compte de la sensibilité du milieu, car cet aspect est très complexe. Ainsi, si une espèce sensible disparaît d'un écosystème, cela peut affecter une ou plusieurs autres espèces moins sensibles faisant partie du même ou de d'autres niveaux trophiques ; ceci s'explique du fait que la disparition de cette espèce diminue la compétition ou force les prédateurs à se rabattre sur d'autres types de nourriture. Finalement, même si toutes les espèces ne sont pas appréciées par l'homme, la classification ne tient pas compte de ce fait car elles sont toutes nécessaires au maintien de l'équilibre de l'écosystème.

4. Résultats et discussion

Le tableau suivant indique d'abord que toutes les aires d'accumulation actives appartiennent à la classe A, ce qui prouve la bonne gestion effectuée par les compagnies minières⁴. Plusieurs aires inactives dont la totalité de la superficie est considérée être dans un état satisfaisant sont également comprises dans cette classe, si bien que plus de 60 % de la superficie brute occupée par les résidus miniers ne nécessitent actuellement aucune restauration.

Tableau 6
Répartition des aires d'accumulation de résidus miniers au Québec
selon le système de classification

STATUT	CLASSE A		CLASSE B		CLASSE C		CLASSE D		TOTAL	
	Nombre	Ha	Nombre	Ha	Nombre	Ha	Nombre	Ha	Nombre	Ha
ACTIF	107	6 705	-	-	-	-	-	-	107	6 705
INACTIF	62	1 603	188	4 566	14	240	6	527	270	6 936
TOTAL	169	8 308	188	4 566	14	240	6	527	377	13 641

Dix-huit sites couvrant 75 % des sites classés C ou D comportent des résidus générateurs ou potentiellement générateurs d'acidité. Cinq de ces sites contiennent de l'arsenopyrite.

Note 4 : Se souvenir que ces aires seront systématiquement restaurées en vertu des articles 232.1 à 232.10 de la Loi sur les mines.

CONCLUSION

L'inventaire des parcs à résidus, haldes à stériles et bassins de sédimentation- précipitation dressé dans le présent document indique que ceux-ci couvrent moins de 0.01 % du territoire québécois mais qu'ils sont concentrés dans certaines régions, telles l'Abitibi-Témiscamingue, où la géologie du sous-sol est favorable à la présence de gisements miniers. C'est d'ailleurs dans cette région qu'on retrouve la très grande majorité des aires potentiellement génératrices d'effluents acides, lesquelles constituent la problématique la plus susceptible d'avoir un impact sur le milieu et qui nécessitent des déboursés parfois importants pour en effectuer la restauration. L'inventaire permet également de mesurer les progrès importants accomplis à ce chapitre, et ce principalement au cours de la présente décennie.

Le système de classification permet de mettre en relief le fait que, contrairement à la croyance populaire, seulement une minorité des aires d'accumulation présentes au Québec ont un impact important sur le milieu au point de nécessiter une intervention immédiate et majeure. Malheureusement plusieurs de ces aires sont orphelines, ce qui empêche tout recours légal contre la compagnie qui a mis en place les résidus afin qu'elle effectue les travaux correcteurs requis. Afin de palier à cette situation, un plan d'action incluant l'aspect financement est présentement à l'étude par le gouvernement.

Le système de classification est un outil qui facilite la priorisation des actions du MRN visant à remettre dans un état satisfaisant l'ensemble des terrains affectés par les activités minières au Québec.

En ce qui concerne l'avenir, il y a lieu d'être optimiste car depuis quelques années, les exploitants miniers ont fait des progrès importants au niveau du taux de conformité des effluents par rapport aux normes en vigueur (qui est passé de 87 % en 1989 à 99 % présentement), de la consommation d'eau de procédé par tonne de minerai traité, ainsi que de leur taux de recirculation ; de plus on semble déceler une tendance à remblayer les chantiers des mines souterraines avec les résidus, ce qui minimise les quantités de résidus qui devront être entreposées en surface et donc les superficies à restaurer, en plus de garantir la stabilité des ouvrages souterrains. À ce propos, les mesures législatives en vigueur au Québec encouragent une telle performance.

Finalement, la recherche et le développement réalisés dans le cadre du programme NEDEM ont permis de mettre au point des techniques plus efficaces à moindre coût rattachées au contrôle de la pollution émanant des sites miniers acides. La poursuite du programme NEDEM 2000 et la participation proactive de l'industrie au Consortium de recherche minérale précompétitive (COREM) permettra de raffiner les techniques disponibles.

BIBLIOGRAPHIE

- Système national de classification des lieux contaminés, Conseil canadien des Ministres de l'Environnement; rapport CCMER EPC-CS39F, mars 1992.
- Étude écologique de la région de Rouyn-Noranda (rapport synthèse), Bureau d'études sur les substances toxiques, Gouv. du Québec, 1979.
- Recommandations pour la qualité des eaux au Canada, Conseil Canadien des Ministres de l'environnement, 1987.
- Guide technique préliminaire sur le drainage rocheux acide ; Volume 1 ; Rapport du groupe de travail sur le drainage minier acide de la Colombie-Britannique; 1989
- Les déchets dangereux au Québec, Rapport de la commission Charbonneau, 1990.
- L'industrie minière au Québec: 1998, ministère des Ressources naturelles, Service du développement minier.
- Inventaire des lieux d'élimination de déchets dangereux au Québec, ministère de l'Environnement du Québec, mai 1991, 12 volumes.
- Inventaire des lieux d'élimination de résidus industriels Gerled, Évolution depuis 1983 et état actuel, Les Publications du Québec, 1998.
- Bilan environnemental de l'industrie minière du Québec, Association minière du Québec, 1998.
- L'état de l'environnement au Canada, Environnement Canada, rapport EN21-54/1991F, 1991.
- L'état de l'environnement au Québec, Éditions Guérin, 1993.
- Un indicateur de rejets toxiques : L'indice Chimiotox, Plan Action St-Laurent, 1992.
- Directive 019 sur l'industrie minière, ministère de l'Environnement du Québec, mai 1989.
- Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec, ministère des Ressources naturelles, Service des titres d'exploitation, 1997.

—— Le traitement des eaux usées provenant de l'exploitation et de la préparation du minéral, Environnement Canada, Direction générale de la protection de l'environnement, rapport SPE 2/MM/3, Ottawa, 1987

ALLER et al. DRASTIC : A standardized system for evaluating ground water pollution potential using hydrogeological setting. Environmental Protection Agency, Washington, paper EPA/600/2-85/018.

GELINAS, P. et D. ISABEL. Hydrogéologie des contaminants : Introduction aux méthodologies de caractérisation et de restauration des nappes souterraines contaminées, Groupe de recherche en géologie de l'ingénieur (GREGI), Université Laval, 1982.

GOULET, M. et LALIBERTE, D. Toxiques inorganiques dans l'eau des rivières et des lacs du Québec méridional, Réseau de surveillance des substances toxiques, rapport QE-51, ministère de l'Environnement du Québec, 1982.

MARCOTTE, R. Les aires d'accumulation de résidus miniers au Québec : évaluation des risques et coûts de restauration ; Université du Québec à Montréal, mars 1994.

MARSHALL, I.B. Mines, utilisation des terres et environnement, série de l'utilisation des terres au Canada, Vol. 22 et 23, 1984.

RACICOT, D. La production minière dans la partie québécoise de la sous-province de l'Abitibi : 1927-1988, MRN ; DV 90-02 ; pages 100-114.

RITCEY, G.M. Tailings management: Problems and solutions in the mining industry, Elsevier Science Publishing Company, 1989.

TESSIER, A. et al. Evaluation de l'impact des rejets miniers sur des organismes biologiques, INRS-EAU, 1981.

TREMBLAY, R. Portrait global des parcs à résidus miniers en Abitibi-Témiscamingue, problématique et état de la question, MRN, Service du développement minier, 1990.

ANNEXE A

INVENTAIRE DÉTAILLÉ
DES AIRES D'ACCUMULATION DE RÉSIDUS MINIERS AU QUÉBEC

INVENTAIRE DES AIRES D'ACCUMULATION DE RÉSIDUS MINIERS PRÉSENTES AU QUÉBEC

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, SERVICE DES TITRES D'EXPLOITATION

31 MARS 1999

NO	REGION	DISTRICT	NOM DU SITE	SUBSTANCE	STATUT	PARC À RÉSIDUS (IIa)			HALDE À STÉRILES (IIa)			BASSIN DE POLISSAGE (IIa)			CLASSIFICATION	
						Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant		
MINIER					Actif	Inactif										
SITES ACIDES OU POTENTIELLEMENT ACIDES																
1	08	VAL-D'OR	ABCOURT (BARVUE)	Zn-Ag			38	0	20						C	
2	10	ROUYN	AGNICO EAGLE 1	Au-Ag			57	3	0						D	
3	10	ROUYN	AGNICO EAGLE 2	Au-Ag			111	0	0						B	
4	10	ROUYN	AGNICO EAGLE	Au-Ag									57	0	0	B
5	05	ESTRIE	ALBERT	Cu-PY						6	0	0				C
6	08	ROUYN	ALDERMAC	Cu			52	1	1							D
7	04	EST-LAURENT	ANACON LEAD 1	Zn-Pb			5	0	0							C
8	04	EST-LAURENT	ANACON LEAD 2	Zn-Pb			2	0	0							C
9	08	VAL-D'OR	BEVCON	Au			12	0	0							B
10	08	ROUYN	BOUSQUET 1 (minéral)	Au						3,8	0	0				B
11	08	ROUYN	BOUSQUET 2	Au						2,5	0	0				A
12	08	VAL-D'OR	CANADIAN MALARTIC (ZONE 2) *	Au-Ni			48	48	0							B
13	08	VAL-D'OR	CANADIAN MALARTIC (ZONE 3) *	Au-Ni			11	11	0							B
14	11	GASPÉSIE	CANDEGO *	Pb-Zn			3	3	3							A
15	05	ESTRIE	CANBEC (HARVEY III.L)	Cu			10	0	0							D
16	05	ESTRIE	CAPEL	Cu						2	0	0				B
17	05	ESTRIE	CLINTON	Cu						1,5	1,5	1,5				B
18	10	CHIBOUGAMAU	CONIAGAS	Zn			9	0	0							C
19	10	CHIBOUGAMAU	COPPER RAND 4	Cu-Au			60	0	0							D
20	10	CHIBOUGAMAU	COPPER RAND	Cu-Au									55	0	0	B
21	08	ROUYN	DON ROUYN	Zn			7,8	0	0							A
22	08	ROUYN	DOYON (PARC ORIGINAL)	Au-Ag			75	0	0							B
23	08	ROUYN	DOYON (PARC 2-3)	Au-Ag			187	0	0							A
24	08	ROUYN	DOYON (HALDE NORD)	Au-Ag						40	0	0				B
25	08	ROUYN	DOYON (HALDE SUD)	Au-Ag						55	0	0				B
26	08	ROUYN	DOYON (BASSIN DE TRAITEMENT)	Au-Ag									51	0	0	A
27	05	ESTRIE	EASTERN METAL	Ni						5	0	0				B
28	08	VAL-D'OR	EAST MALARTIC-EMPILEMENT NORD	Au-Cu			82,7	0	0							B
29	08	VAL-D'OR	EAST MALARTIC- EMP. NORD-OUEST	Au-Cu			22,5	0	0							B
30	08	VAL-D'OR	EAST MALARTIC- PARC II	Au-Cu			181	0	0							A
31	08	VAL-D'OR	EAST MALARTIC- SÉDIMENTATION	Au-Cu			111,2	0	0							A
32	08	VAL-D'OR	EAST SULLIVAN *	Cu-Zn			136	109	0							D
33	08	VAL-D'OR	EAST SULLIVAN (ÉPANCHIEMENT) *	Cu-Zn			68	40	0							D
34	08	VAL-D'OR	EAST SULLIVAN *	Cu-Zn						5	5	0				B
35	05	ESTRIE	EUSTIS	Cu			11	1	1							C
36	05	ESTRIE	EUSTIS	Cu						2	0	0				C

INVENTAIRE DES AIRES D'ACCUMULATION DE RÉSIDUS MINIERS PRÉSENTES AU QUÉBEC

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, SERVICE DES TITRES D'EXPLOITATION

31 MARS 1999

NO	REGION	DISTRICT	NOM DU SITE	SUBSTANCE	STATUT	PARC À RÉSIDUS (Ha)			HALDE À STÉRILES (Ha)			BASSIN DE POLISSAGE (Ha)			CLASSIFICATION
						Superficie	Travaux	Etat	Superficie	Travaux	Etat	Superficie	Travaux	Etat	
			MINIER		Actif Inactif	affectée	Effectués	satisfaisant	affectée	effectués	satisfaisant	affectée	effectués	satisfaisant	
SITES ACIDES OU POTENTIELLEMENT ACIDES															
37	08	ROUYN	GAILLEN (WEST McDONALD)	Zn	1				16	9,5	0				A
38	10	VAL-D'OR	GÉANT DORMANT	Au	1	90	0	0							A
39	08	ROUYN	GRANADA	Au-Ag	1	9	0	0							C
40	10	VAL-D'OR	GONZAGUE-LANGLOIS (GREVET)	Zn-Cu	1	188	0	0							A
41	05	ESTRIE	HOWARD	Zn-Cu	1				1	0	0				B
42	05	ESTRIE	LAC MEMPHREMAGOG	Cu	1				1	0	0				B
43	07	MTL-LAUR.	LAC RENZY	Ni-Cu	1	7	0	6							A
44	10	VAL-D'OR	LAC WATSON (MATTAGAMI)	Zn-Cu	1	202	3	0							B
45	10	VAL-D'OR	LAC WATSON (MATTAGAMI)	Zn-Cu	1							150	0	0	B
46	08	ROUYN	LARONDE PARC	Au-Cu	1	74	0	0							A
47	08	ROUYN	LARONDE POLISSAGE 1	Au-Cu	1							45	0	0	A
48	08	ROUYN	LARONDE-POLISSAGE 2	Au-Cu	1							30	0	0	A
49	08	ROUYN	LARONDE- FOSSE 2	Au-Cu	1							2	0	0	A
50	08	ROUYN	LARONDE, III	Au	1				8,5	0	0				B
51	08	ROUYN	LARONDE, II2	Au	1				2,6	0	0				A
52	10	CHIBOUGAMAU	LEMOINE	Cu	1	5	5	5							A
53	08	ROUYN	LORRAINE *	Ni-Cu	1	15	10	0							B
54	08	VAL-D'OR	LOUVEM	Cu-Zn	1				4,5	4,5	4,5				B
55	08	VAL-D'OR	LOUVICOURT	Cu-Zn	1	96	0	0							A
56	08	VAL-D'OR	LOUVICOURT	Cu-Zn	1							37	0	0	A
57	08	VAL-D'OR	MANITOU	Cu-Zn	1	50	0	0							D
58	08	VAL-D'OR	MANITOU (EPANCHEMENT)	Cu-Zn	1	128	0	0							D
59	08	VAL-D'OR	MILLENBACH	Cu-Zn	1				1	1	0				B
60	08	ROUYN	MOBRUN (BOUCHARD-HÉBERT)	Cu-Zn	1	72	0	0							A
61	08	ROUYN	MOBRUN (BOUCHARD-HÉBERT)	Cu-Zn	1							24	0	0	A
62	05	ESTRIE	MOULTON HILL (ASCOT)	Cu-Zn	1	6	0	0							C
63	07	MONTREAL	NEW CALUMET	Zn-Pb	1	4	0	0							B
64	08	ROUYN	NORANDA-1 (HORNÉ)	Cu	1	23	23	0							B
65	08	ROUYN	NORANDA-2 *	Cu	1	15	15	0							B
66	08	ROUYN	NORANDA-3 *	Cu	1	66,1	53	0							B
67	08	ROUYN	NORANDA-4 *	Cu	1	55	55	0							B
68	08	ROUYN	NORANDA-5 *	Cu	1	97	97	0							B
69	08	ROUYN	NORBEC A	Cu-Zn	1	16	16	0							B
70	08	ROUYN	NORBEC B	Cu-Zn	1	19	2	0							B
71	08	ROUYN	NORBEC (DIVERS BASSINS DE TRAITEMENT)	Cu-Zn	1							50	0	0	B

INVENTAIRE DES AIRES D'ACCUMULATION DE RÉSIDUS MINIERS PRÉSENTES AU QUÉBEC

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, SERVICE DES TITRES D'EXPLOITATION

31 MARS 1999

NO	REGION	DISTRICT	NOM DU SITE	SUBSTANCE	STATUT		PARC À RÉSIDUS (Ha)			HALDE À STÉRILES (Ha)			BASSIN DE POLISSAGE (Ha)			CLASSIFICATION
					Actif	Inactif	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	
MINIER																
SITES ACIDES OU POTENTIELLEMENT ACIDES																
72	08	ROUYN	NORMETAL	Cu-Zn			72	60	0							D
73	04	EST. LAURENT.	NOTRE-DAME DES ANGES	Zn-Pb			0,5	0	0							B
74	08	ROUYN	OLD WAITE (MONTGOMERY)	Cu						4	4	4				B
75	10	VAL D'OR	ORCHIAN	Zn-Cu						6	6	6				A
76	08	ROUYN	PANDORA	Au			5	0	0							C
77	10	ROUYN	POIRIER (PARC)	Cu-Zn			50	11	11							D
78	10	ROUYN	POIRIER (ÉPANCHEMENT NORD)	Cu-Zn			3	3	3							B
79	10	ROUYN	POIRIER (ÉPANCHEMENT SUD)	Cu-Zn			20	20	20							B
80	10	CIMBOUGAMAU	PRINCIPALE (CAMCIB I)	Cu			10	10	0							B
81	05	ESTRIE	QUEBEC COPPER (HUNTINGDON)	Cu			4	0	0							B
82	08	ROUYN	QUEMONT-1	Cu			57,5	57,5	0							B
83	08	ROUYN	QUEMONT-2	Cu			102	10	10							A
84	08	VAL D'OR	RAINVILLE	Cu			8	0	0							B
85	10	ROUYN	SELBAIE (PARC)	Cu-Zn			175	0	0							A
86	10	ROUYN	SELBAIE (HALDES À STÉRILES)	Cu-Zn						50,6	0	0				A
87	10	ROUYN	SELBAIE (LAC HOCKEY)	Cu-Zn									45,6	0	0	A
88	10	ROUYN	SELBAIE (BASSIN DE POLISSAGE)	Cu-Zn									9,6	0	0	A
89	10	ROUYN	SELBAIE (BASSIN DE RECIRCULATION)	Cu-Zn									19	0	0	A
90	05	ESTRIE	SOLBEC-CUPRA	Cu-Zn			66	66	66							A
91	05	ESTRIE	SOLBEC (FOSSE)	Cu-Zn						2	2	2				A
92	04	EST-LAURENT.	SOMEX (LAC EDOUARD) *	Ni-Cu			5	5	5							A
93	05	ESTRIE	SUFFIELD	Cu-Zn						2	0	0				B
94	04	EST-LAURENT.	TÉTREAU 1	Zn-Pb			3	0	0							C
95	04	EST-LAURENT.	TÉTREAU 2 (AURTEC)	Zn-Pb			5	0	0							B
96	08	VAL D'OR	TERRAINS AURIFERES-B (parc)	Au			60	60	60							A
97	08	VAL D'OR	TERRAINS AURIFERES-B (sédiment.)	Au									27,2	27,2	27,2	A
98	08	VAL D'OR	TERRAINS AURIFERES-B (polissage)	Au									15,2	0	0	A
99	08	ROUYN	THOMPSON CADILLAC	Au			2	0	0							C
100	04	EST-LAURENT.	UNITED MONTAUBAN	Pb-Zn			1,5	0	0							B
101	08	ROUYN	VAUZE	Cu-Zn			15	0	0							B
102	08	ROUYN	WAITE-AMULET	Cu-Zn			54	45	0							B
103	08	ROUYN	WAITE-AMULET	Cu-Zn									25	0	0	B
104	05	ESTRIE	WEEDON	Cu-Zn			11	11	11							A
105	08	ROUYN	WOOD CADILLAC *	Au			15	15	15							B
SOUS-TOTAL					24	81	3 282	869	237	222	34	18	643	27	27	

INVENTAIRE DES AIRES D'ACCUMULATION DE RÉSIDUS MINIERS PRÉSENTES AU QUÉBEC

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, SERVICE DES TITRES D'EXPLOITATION

31 MARS 1999

NO	REGION	DISTRICT	NOM DU SITE	SUBSTANCE	STATUT		PARC À RÉSIDUS (IIa)			IIALDE À STÉRILES (IIa)			BASSIN DE POLISSAGE (IIa)			CLASSIFICA TION
					Actif	Inactif	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	
MINIER																
SITES NEUTRES																
1	08	VAL-D'OR	ABCOURT (BARVUE)	Zn-Ag						22	0	0				B
2	08	ROUYN	ANSIL	Cu-Zn						1	1	1				A
3	08	ROUYN	ARNTFIELD	Au			5	0	2							B
4	08	ROUYN	ASTORIA	Au						1,5	0	0				B
5	08	VAL-D'OR	BARNAT (PARC)	Au-Ag			33,5	33,5	33,5							B
6	08	VAL-D'OR	BARNAT (ÉPANCHIEMENT)	Au-Ag			14	0	0							B
7	08	ROUYN	BEATTIE (ELDORADO)	Au-Ag			140	0	0							C
8	08	VAL-D'OR	BEAUFOR (NORD)	Au-Ag						1,25	0	0				B
9	08	VAL-D'OR	BEAUFOR (SUD)	Au-Ag	I					1,75	0	0				A
10	08	ROUYN	BELLETERRE	Au-Ag			51	0	38							B
11	08	VAL-D'OR	BEVCON	Au			46	0	0							B
12	08	ROUYN	BOUSQUET I (stériles nord)	Au						13,8	10	0				B
13	08	ROUYN	BOUSQUET I (stériles sud)	Au						3,7	0	0				B
14	09	CÔTE NORD	BURNT CREEK	Fe						91	0	0				B
15	08	ROUYN	CADILLAC MOLY. (ANGLO AMERICAN)	Mo			21	21	21							A
16	08	VAL-D'OR	CANADIAN MALARTIC (ZONE I) *	Au			24	24	24							A
17	08	VAL-D'OR	CANADIAN MALARTIC (parc d'urgence)	Au			36	36	36							A
18	08	VAL-D'OR	CAMFLO I	Au			82	3	3							B
19	08	VAL-D'OR	CAMFLO 2,3	Au	I		58,6	0	0							A
20	08	VAL-D'OR	CAMFLO III	Au						0,75	0	0				B
21	08	VAL-D'OR	CAMFLO II2	Au						0,13	0	0				B
22	10	CHIBOUGAMAU	CERTAC	Au			2	0	0							B
23	10	VAL-D'OR	CHESBAR	Fe			3	0	0							B
24	08	VAL-D'OR	CHIMO	Au			17	17	17							A
25	08	VAL-D'OR	CHIMO	Au						1	0	0				B
26	10	CHIBOUGAMAU	COPPER CLIFF	Cu						0,2	0,2	0,2				A
27	10	CHIBOUGAMAU	COPPER RAND-1	Cu-Au			18	0	0							B
28	10	CHIBOUGAMAU	COPPER RAND-3	Cu-Au			20	20	20							A
29	10	CHIBOUGAMAU	COPPER RAND	Cu-Au						3	0	0				B
30	08	ROUYN	CORBET	Cu-Zn						3	3	3				A
31	08	VAL-D'OR	COURNOR (COURVAN)	Au			10	0	0							B
32	08	ROUYN	DARIUS 1 (O'BRIEN)	Au			2	0	0							C
33	08	ROUYN	DARIUS 2 (O'BRIEN)	Au			3	0	0							B
34	08	ROUYN	DARIUS (O'BRIEN)	Au									1	0	0	B
35	08	ROUYN	DONALDA	Au			7,2	0	0							B

INVENTAIRE DES AIRES D'ACCUMULATION DE RÉSIDUS MINIER PRÉSENTES AU QUÉBEC

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, SERVICE DES TITRES D'EXPLOITATION

31 MARS 1999

NO	REGION	DISTRICT	NOM DU SITE	SUBSTANCE	STATUT		PARC À RÉSIDUS (IIa)			VALDÉ À STÉRILES (IIa)			BASSIN DE POLISSAGE (IIa)			CLASSIFICATION
							Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	
MINIER																
SITES NEUTRES																
36	08	VAL D'OR	D'OR VAL	Au		1	30	30	30				20	20	20	A
37	08	VAL D'OR	D'OR VAL	Au		1										A
38	08	VAL D'OR	DUMONT	Au		1				0,6	0,6	0,6				A
39	10	ROUYN	EAGLE WEST	Au		1				1	1	1				A
40	08	VAL D'OR	EAST MALARTIC, NORD-EST	Au		1	27,7	0	0							B
41	08	VAL D'OR	EAST MALARTIC, POLISSAGE	Au	1								67,8	0	0	A
42	08	VAL D'OR	EASTMAQUE	Au		1				0,5	0	0				B
43	08	VAL D'OR	FERDERBER	Au		1	71,5	6	6							B
44	08	VAL D'OR	FERDERBER	Au		1				0,9	0,9	0,9				A
45	09	CÔTE-NORD	FERRIMAN	Fe		1				109	0	0				B
46	08	ROUYN	FRANCOEUR (PUITS#6)	Au	1					0,95	0	0				A
47	08	ROUYN	FRANCOEUR (PUITS#7 EST)	Au	1					0,85	0	0				A
48	08	ROUYN	FRANCOEUR (PUITS#7 OUEST)	Au	1					0,45	0	0				A
49	08	ROUYN	FRANCOEUR (WASAMAC 2)	Au		1	6	0	5							B
50	09	CÔTE-NORD	FRENCII	Fe		1				47	0	0				B
51	09	CÔTE-NORD	GAGNON	Fe		1				128	0	0				B
52	10	VAL D'OR	GÉANT DORMANT	Au	1					0,78	0	0				A
53	10	ROUYN	GOLD, POND 1 (CASA BERARDI)	Au		1	15,8	0	0							B
54	10	ROUYN	GOLD, POND 2 (CASA BERARDI)	Au		1	26,8	0	0							B
55	10	ROUYN	GOLD, POND 3 (CASA BERARDI)	Au		1	10,5	0	0							B
56	10	ROUYN	GOLD, POND (CASA BERARDI)	Au		1							4,3	0	0	B
57	08	ROUYN	GRANADA	Au-Ag		1				1	0	0				B
58	10	CHIBOUGAMAU	GRANDROY	Cu-Au		1				3	0	0				B
59	15	MTL-LAURENT	GRAPHICX (ASBURY)	Graphite		1	6	6	6							B
60	15	MTL-LAURENT	GRAPHICOR	Graphite		1	10	0	0							B
61	08	VAL D'OR	GREEN STABELL (JACOLA)	Au		1	5	0	0							A
62	10	VAL D'OR	GONZAGUE-L'ANGELOIS (GREVET)	Zn-Cu	1					0,1	0	0				A
63	09	CÔTE-NORD	HAVRE ST-PIERRE	Fe-Ti	1		8	0	0							A
64	07	MTL-LAURENT	HILTON	Fe		1	60	60	0							B
65	07	MTL-LAURENT	HILTON	Fe		1				137	0	0				B
66	10	CHIBOUGAMAU	ICON SULLIVAN	Cu		1				25	0	0				B
67	09	CÔTE-NORD	IOC (SEPT-ÎLES)	Fe		1	10	0	0							B
68	10	VAL D'OR	ISLE-DIEU	Zn-Cu		1				1	0	0				B
69	10	CHIBOUGAMAU	JACULIET	Cu		1				1	0	0				B
70	10	CHIBOUGAMAU	JOE MANN (CHIBEX)	Au-Cu		1	12	12	12							A

INVENTAIRE DES AIRES D'ACCUMULATION DE RÉSIDUS MINIERS PRÉSENTES AU QUÉBEC

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, SERVICE DES TITRES D'EXPLOITATION

31 MARS 1999

NO	REGION	DISTRICT	NOM DU SITE	SUBSTANCE	STATUT		PARC À RÉSIDUS (IIa)			TAILLE À STÉRILES (IIa)			BASSIN DE POLISSAGE (IIa)			CLASSIFICATION
					Actif	Inactif	Superficie affectée	Travaux effectués	État satisfaisant	Superficie affectée	Travaux effectués	État satisfaisant	Superficie affectée	Travaux effectués	État satisfaisant	
MINIER																
SITES NEUTRES																
71	10		CHIBOUGAMAU JOE MANN (CHIBEX)	Au-Cu	1					2	0	0			A	
72	08		VAL-D'OR JOUBI	Au	1					0,6	0	0			A	
73	08		VAL-D'OR KIENA,1	Au	1		61	0	0						A	
74	08		VAL-D'OR KIENA,2	Au	1		41	0	0						A	
75	08		VAL-D'OR KIENA- polissage	Au	1								6	0	0	
76	08		VAL-D'OR KIENA- stériles	Au	1					2,25	0	0			A	
77	10		CHIBOUGAMAU LAC AUX DORÉS	Cu-Au	1					1,5	0	0			B	
78	10		CHIBOUGAMAU LAC BACHELOR	Au	1		66	0	0						B	
79	09		CÔTE-NORD LAC FIRE	Fe	1					15	0	0			B	
80	09		CÔTE-NORD LAC JEANNINE	Fe	1		310	100	100						B	
81	09		CÔTE-NORD LAC JEANNINE	Fe	1					147	0	0			B	
82	10		VAL-D'OR LAC ROSE	Au	1		3	0	0						A	
83	10		CHIBOUGAMAU LAC SHORTT	Au	1		78	78	78						A	
84	10		CHIBOUGAMAU LAC SHORTT	Au	1								8	8	8	
85	10		CHIBOUGAMAU LAC SHORTT	Au	1					1	1	1			B	
86	09		CÔTE-NORD LAC TIO	Fe-Ti	1					73	0	0			A	
87	08		VAL-D'OR LAMAQUE	Au	1		280	280	280						A	
88	08		ROUYN LAPA (WEST CADILLAC)	Au	1		15	0	0						B	
89	08		VAL-D'OR LOUVICOURT	Cu-Zn	1					0,6	0	0			A	
90	08		VAL-D'OR LUCIEN BELIVEAU	Au	1		37	37	37						A	
91	08		VAL-D'OR LUCIEN BELIVEAU	Au	1								22,5	22,5	22,5	
92	08		ROUYN McWATTERS	Au	1		9	9	9						A	
93	08		ROUYN MIC-MAC	Au	1		10	10	10						A	
94	08		VAL-D'OR MOLYBDENITE CORP	Mo	1		25	0	0						B	
95	08		VAL-D'OR MOLYBDENITE CORP	Mo	1					1	0	0			B	
96	09		CÔTE-NORD MONT WRIGHT(zone 1)	Fe	1		120,5	0	0						A	
97	09		CÔTE-NORD MONT WRIGHT(zone 2)	Fe	1		208	0	0						A	
98	09		CÔTE-NORD MONT WRIGHT(zone 3)	Fe	1		598	0	0						A	
99	09		CÔTE-NORD MONT WRIGHT(zone 4)	Fe	1		487,5	0	0						A	
100	09		CÔTE-NORD MONT WRIGHT(zone 5)	Fe	1		115,5	0	0						A	
101	09		CÔTE-NORD MONT WRIGHT(zone 6)	Fe	1		185,5	0	0						A	
102	09		CÔTE-NORD MONT WRIGHT(zone 7)	Fe	1		143	0	0						A	
103	09		CÔTE-NORD MONT WRIGHT (II-1)	Fe	1					34,7	0	0			B	
104	09		CÔTE-NORD MONT WRIGHT (II-2)	Fe	1					5,1	0	0			A	
105	09		CÔTE-NORD MONT WRIGHT (II-3)	Fe	1					0,6	0	0			B	

INVENTAIRE DES AIRES D'ACCUMULATION DE RÉSIDUS MINIERS PRÉSENTES AU QUÉBEC

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, SERVICE DES TITRES D'EXPLOITATION

31 MARS 1999

NO	REGION	DISTRICT	NOM DU SITE	SUBSTANCE	STATUT		PARC À RÉSIDUS (IIa)			HALDE À STÉRILES (IIa)			BASSIN DE POLISSAGE (IIa)			CLASSIFICATION
					Actif	Inactif	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	
MINIER																
SITES NEUTRES																
106	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-4)	Fe	1					0,4	0	0			A	
107	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-5)	Fe	1					0,3	0	0			A	
108	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-6a)	Fe		1				7,4	0	0			B	
109	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-6b)	Fe	1					4,0	0	0			A	
110	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-7)	Fe		1				4,8	0	0			B	
111	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-8a)	Fe		1				12,3	0	0			B	
112	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-8b)	Fe	1					5,1	0	0			A	
113	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-9)	Fe		1				4,4	0	0			B	
114	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-10)	Fe		1				22,5	0	0			B	
115	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-11)	Fe		1				2,0	0	0			B	
116	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-12a)	Fe	1					3,5	0	0			A	
117	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-12b)	Fe		1				4,2	0	0			B	
118	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-13)	Fe		1				8,2	0	0			B	
119	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-14)	Fe		1				1,1	0	0			B	
120	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-15)	Fe		1				1,4	0	0			B	
121	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-16a)	Fe	1					5,3	0	0			A	
122	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-16b)	Fe		1				3,1	0	0			B	
123	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-17a)	Fe	1					1,3	0	0			A	
124	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-17b)	Fe		1				0,6	0	0			B	
125	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-18)	Fe	1					6,4	0	0			A	
126	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-19)	Fe		1				0,3	0	0			B	
127	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-20)	Fe		1				1,7	0	0			B	
128	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-21)	Fe	1					7,7	0	0			A	
129	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-22)	Fe		1				1,8	0	0			B	
130	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (II-23)	Fe	1					2,0	0	0			A	
131	09	CÔTE-NORD	MONT WRIGHT (Ste-Marie)	Fe	1					5,3	0	0			A	
132	04	MTL-LAUR.	MUSCOCIO (FOSSE MONTAUBAN)	Au-Ag		1	1,5	0	0						B	
133	10	CHIBOUGAMAU	NORBEAU	Au		1	4	4	4						A	
134	10	VAL-D'OR	NORITA	Cu-Zn		1				1	0	0			B	
135	08	VAL-D'OR	PERRON	Au		1	36	36	36						A	
136	10	CHIBOUGAMAU	PORTAGE	Cu-Au		1				2	0	0			B	
137	09	CÔTE-NORD	PORT CARTIER	Fe	1		25	0	0						A	
138	08	ROUYN	POWELL ROUYN	Au		1	9,3	9,3	9,3						A	
139	08	ROUYN	PIERRE BEAUCHEMIN	Au		1				1,2	1,2	1,2			A	
140	08	ROUYN	PREISSAC MOLYBDÈNE A	Mo		1	12	0	0						B	

INVENTAIRE DES AIRES D'ACCUMULATION DE RÉSIDUS MINIERS PRÉSENTES AU QUÉBEC

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, SERVICE DES TITRES D'EXPLOITATION

31 MARS 1999

NO	REGION	DISTRICT	NOM DU SITE	SUBSTANCE	STATUT		PARC À RÉSIDUS (Ila)			HALE À STÉRILES (Ila)			BASSIN DE POLISSAGE (Ila)			CLASSIFICATION
					Actif	Inactif	Superficie affectée	Travaux Effectués	Etat satisfaisant	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	
MINIER																
SITES NEUTRES																
141	08	ROUYN	PREISSAC MOLYBDENE B *	Mo		I	22	22	22							A
142	10	CHIBOUGAMAU	PRINCIPALE (CAMCHIB 2)	Cu-Au		I	60	60	60							A
143	10	CHIBOUGAMAU	PRINCIPALE (CAMCHIB 3)	Au-Cu		I	40	0	0							A
144	10	CHIBOUGAMAU	PRINCIPALE	Au-Cu		I							260	0	0	A
145	16	MTL LAURENT	P 84	Fe-Ti		I	9	9	9							A
146	08	VAL-D'OR	QUÉBEC LITHIUM	Li		I	11	11	11							B
147	08	ROUYN	QUESABE	Au		I	1	1	1							A
148	07	MTL LAURENT	QUYON MOLY (MOSS)	Mo		I	8	0	8							A
149	08	VAL-D'OR	RAND MALARTIC	Au		I				0,5	0	0				B
150	09	CÔTE-NORD	RETTY	Fe		I				37	0	0				B
151	08	ROUYN	SENATOR	Au		I	19,8	10	10							B
152	08	VAL-D'OR	SHAWKEY	Au		I	5	0	4							A
153	08	VAL-D'OR	SIGMA-1,2,3	Au		I	27	27	27							A
154	08	VAL-D'OR	SIGMA-4,5,6,7,8,9	Au		I	78,7	16,3	16,3							A
155	08	VAL-D'OR	SIGMA 8	Au		I	48,8	5	5							A
156	08	VAL-D'OR	SIGMA (PARC D'URGENCE C)	Au		I	11,8	11,8	11,8							A
157	08	VAL-D'OR	SIGMA C-extension	Au		I	8	0	0							A
158	08	VAL-D'OR	SIGMA Hale	Au		I				0,18	0	0				A
159	08	VAL-D'OR	SIGMA	Au		I							4	0	0	A
160	08	VAL-D'OR	SIGMA 2	Au		I				15	0,1	0,1				A
161	08	VAL-D'OR	SIMKAR (LOUV. GOLDFIELDS)	Au		I	4	0	0							B
162	08	VAL-D'OR	SIMKAR (LOUV. GOLDFIELDS)	Au		I				0,5	0	0				B
163	08	VAL-D'OR	SISCOE	Au		I	26,7	0	0							B
164	10	CHIBOUGAMAU	SPRINGER (OPEMISKA)	Cu		I	111	111	111							A
165	10	CHIBOUGAMAU	SPRINGER (OPEMISKA)	Cu		I							20	0	0	A
166	10	CHIBOUGAMAU	SPRINGER (OPEMISKA)	Cu		I				15	15	15				A
167	08	ROUYN	STADACONA *	Au		I	28	20	28							A
168	15	MTL LAURENT	STRATMIN	Graphite		I	16	0	0							A
169	15	MTL LAURENT	STRATMIN	Graphite		I				44	0	0				A
170	15	MTL LAURENT	STRATMIN	Graphite		I							1,5	0	0	A
171	08	VAL-D'OR	SULLIVAN *	Au		I	50	0	0							B
172	08	VAL-D'OR	TERRAINS AURIFÈRES-A * (PARC)	Au		I	51,3	51,3	51,3							A
173	08	VAL-D'OR	" " (ÉPANDIEMENT)	Au		I	21	21	21							A
174	10	CHIBOUGAMAU	TROILUS	Au		I	288	0	0							A
175	10	CHIBOUGAMAU	TROILUS	Au		I				44	0	0				A

INVENTAIRE DES AIRES D'ACCUMULATION DE RÉSIDUS MINIERS PRÉSENTES AU QUÉBEC

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, SERVICE DES TITRES D'EXPLOITATION

31 MARS 1999

NO	REGION	DISTRICT	NOM DU SITE	SUBSTANCE	STATUT		PARC À RÉSIDUS (IIa)			HALDE À STÉRILES (IIa)			BASSIN DE POLISSAGE (IIa)			CLASSIFICATION	
							Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant		
MINIER																	
SITES NEUTRES																	
176	08	ROUYN	WASAMAC 1	Au	I	I	35	35	35						A		
177	08	ROUYN	WEST MALARTIC	Au	I	I	15	0	2						B		
178	08	VAL-D'OR	WRIGHTBAR	Au	I	I				1	0	0			B		
179	08	VAL-D'OR	Y. VÉZINA (AIGUEBELLE)	Au	I	I	71	0	0						A		
180	08	ROUYN	Y. VÉZINA (AIGUEBELLE)	Au	I	I							9	0	0	A	
181	16	MTL-LAURENT	ZINC ÉLECTROLYTIQUE-1	Fonderie	I	I	7,2	0	0							B	
182	16	MTL-LAURENT	ZINC ÉLECTROLYTIQUE-2	Fonderie	I	I	7,7	0	0							B	
183	16	MTL-LAURENT	ZINC ÉLECTROLYTIQUE-3	Fonderie	I	I	2,7	0	0							B	
184	16	MTL-LAURENT	ZINC ÉLECTROLYTIQUE-4	Fonderie	I	I	10,3	0	0							B	
185	16	MTL-LAURENT	ZINC ÉLECTROLYTIQUE-5a	Fonderie	I	I	12,5	12,5	12,5							A	
186	16	MTL-LAURENT	ZINC ÉLECTROLYTIQUE-5b	Fonderie	I	I	16,4	0	0							B	
187	16	MTL-LAURENT	ZINC ÉLECTROLYTIQUE-5c	Fonderie	I	I	12,2	0	0							A	
188	16	MTL-LAURENT	ZINC ÉLECTROLYTIQUE-UNAsud	Fonderie	I	I	10	0	0							A	
189	16	MTL-LAURENT	ZINC ÉLECTROLYTIQUE-UNAnord	Fonderie	I	I	8,5	0	0							A	
190	16	MTL-LAURENT	ZINC ÉLECTROLYTIQUE-polissage nord	Fonderie	I	I							1,5	0	0	A	
191	16	MTL-LAURENT	ZINC ÉLECTROLYTIQUE-polissage sud	Fonderie	I	I							3,4	0	0	A	
SOUS-TOTAL							58	133	4928	1256	1263	1165	34	24	429	51	51

SITES BASIQUES																
1	12	ESTRIE	AMERICAN CHROME	Cr	I	I				2	0	0				B
2	10	CÔTE-NORD	ASBESTOS HILL-1	Amiante	I	I				25	25	25				A
3	10	CÔTE-NORD	ASBESTOS HILL-2	Amiante	I	I	10	10	10							A
4	12	ESTRIE	BELL-1	Amiante	I	I	92	0	0							A
5	12	ESTRIE	BELL-2	Amiante	I	I				17	0	0				A
6	05	ESTRIE	BOSTON	Amiante	I	I				27	0	0				B
7	16	MTL-LAURENT	BOUCHERVILLE	Mica	I	I	1	0	0							A
8	12	ESTRIE	BRITISH CANADIAN 1	Amiante	I	I	66	0	0							B
9	12	ESTRIE	BRITISH CANADIAN 2	Amiante	I	I	59	0	0							B
10	12	ESTRIE	BROUGHTON	Talc	I	I				4	0	0				A
11	08	VAL-D'OR	CANADIAN BOLDUC	Amiante	I	I	3	0	0							B
12	08	VAL-D'OR	CANADIAN BOLDUC A	Amiante	I	I				2	0	0				B
13	08	VAL-D'OR	CANADIAN BOLDUC B	Amiante	I	I				2	0	0				B
14	12	ESTRIE	CAREY CANADIAN-1	Amiante	I	I	23	0	0							B
15	12	ESTRIE	CAREY CANADIAN-2	Amiante	I	I	20	0	0							B

INVENTAIRE DES AIRES D'ACCUMULATION DE RÉSIDUS MINIERS PRÉSENTES AU QUÉBEC

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, SERVICE DES TITRES D'EXPLOITATION

31 MARS 1999

NO	REGION	DISTRICT	NOM DU SITE	SUBSTANCE	STATUT		PARC À RÉSIDUS (IIa)			HALDE À STÉRILES (IIa)			BASSIN DE POLISSAGE (IIa)			CLASSIFICATION
							Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	
			MINIER		Actif	Inactif										
SITES BASIQUES																
16	12	ESTRIE	CAREY CANADIAN-3	Amiante		1				32	0	0				D
17	12	ESTRIE	CAREY CANADIAN-4,5	Amiante		1				35	0	0				B
18	12	ESTRIE	CAREY CANADIAN-6,7	Amiante		1				79	0	0				B
19	12	ESTRIE	CHRYSTILE	Amiante		1	1	0	0							B
20	12	ESTRIE	CONTINENTAL	Amiante		1	1	0	0							B
21	12	ESTRIE	CONTINENTAL	Amiante		1				2	0	0				B
22	12	ESTRIE	EAST BROUGHTON-1	Amiante		1	11	0	0							B
23	12	ESTRIE	EAST BROUGHTON-2	Amiante		1	5	0	0							B
24	12	ESTRIE	EAST BROUGHTON-3	Amiante		1				4	0	0				B
25	12	ESTRIE	EAST BROUGHTON-4	Amiante		1				10	0	0				B
26	12	ESTRIE	EAST BROUGHTON-5	Amiante		1				7	0	0				B
27	12	ESTRIE	FEDERAL	Amiante		1	4	0	0							B
28	12	ESTRIE	FLINTKOTE-1	Amiante		1	13	0	0							B
29	12	ESTRIE	FLINTKOTE-2	Amiante		1				26	0	0				D
30	11	GASPÉSIE	GASPÉ #1	Cu		1	161,8	161,8	161,8							A
31	11	GASPÉSIE	GASPÉ #2	Cu	1		227,1	106	106							A
32	11	GASPÉSIE	GASPÉ #3	Cu		1	58,9	58,9	58,9				40	0	0	A
33	11	GASPÉSIE	GASPÉ	Cu	1											A
34	11	GASPÉSIE	GASPÉ	Cu	1					200	20	0				A
35	05	ESTRIE	HIGHWATER	Talc		1	1	1	1							A
36	12	ESTRIE	JACOB	Amiante		1	7	0	0							B
37	05	ESTRIE	JEFFREY (HALDE ELLIOT)	Amiante		1				100	75	75				B
38	05	ESTRIE	JEFFREY (HALDE NORD)	Amiante		1				151	100	100				A
39	05	ESTRIE	JEFFREY (HALDE ST-BARNABE)	Amiante		1				38	8	8				A
40	05	ESTRIE	JEFFREY (HALDE OUEST)	Amiante		1	202	0	0							A
41	05	ESTRIE	JEFFREY (HALDE SUD)	Amiante		1	115	0	0							A
42	05	ESTRIE	JEFFREY (HALDE SUD-OUEST)	Amiante		1	116	0	0							A
43	05	ESTRIE	JEFFREY (HALDE SUD-EST)	Amiante		1	63	0	15							A
44	12	ESTRIE	JOHNSON	Amiante		1	22	0	0							A
45	07	MTL-LAURENT	KILMAR #1	Mg		1	?	?	?							B
46	07	MTL-LAURENT	KILMAR #2	Mg		1	?	?	?							B
47	12	ESTRIE	KING BEAVER	Amiante		1	52	5	5							A
48	12	ESTRIE	KITCHENER	Talc + am.		1				2	2	2				A
49	12	ESTRIE	LAC D'AMIANTE-1	Amiante		1	67	0	0							A
50	12	ESTRIE	LAC D'AMIANTE-2	Amiante		1				110	22	22				A

INVENTAIRE DES AIRES D'ACCUMULATION DE RÉSIDUS MINIERS PRÉSENTES AU QUÉBEC

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES, SERVICE DES TITRES D'EXPLOITATION

31 MARS 1999

NO	REGION	DISTRICT	NOM DU SITE	SUBSTANCE	STATUT		PARC À RÉSIDUS (IIa)			HALDE À STÉRILES (IIa)			BASSIN DE POLISSAGE (IIa)			CLASSIFICATION
					Actif	Inactif	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	Superficie affectée	Travaux effectués	Etat satisfaisant	
MINIER																
SITES BASIQUES																
51	12	ESTRIE	LAC D'AMIANTE-3	Amiante	1					118	0	0				A
52	12	ESTRIE	LAC D'AMIANTE-4	Amiante	1					8	0	0				A
53	12	ESTRIE	LAC D'AMIANTE-5	Amiante	1					114	0	0				A
54	12	ESTRIE	LAC D'AMIANTE-6	Amiante	1					26	0	0				A
55	12	ESTRIE	LAC D'AMIANTE-7	Amiante	1					7	0	0				A
56	12	ESTRIE	LUZENAC (ROBERTSONVILLE)	Talc		1				1	1	1				A
57	11	GASPÉSIE	MADELEINE NORD *	Cu	1		15	0	0							B
58	11	GASPÉSIE	MADELEINE SUD *	Cu	1		10	0	0							B
59	05	ESTRIE	MARCOUX	Talc	1					4	0	0				B
60	12	ESTRIE	MONTRÉAL	Cr	1					4	0	0				B
61	12	ESTRIE	NATIONALE-1	Amiante	1		24	0	0							B
62	12	ESTRIE	NATIONALE-2	Amiante	1					6	0	0				U
63	12	ESTRIE	NATIONALE-3	Amiante	1					9	0	0				B
64	12	ESTRIE	NATIONALE-4	Amiante	1					11	0	0				B
65	05	ESTRIE	NICOLET ASBESTOS	Amiante	1		13	0	0							B
66	05	ESTRIE	NICOLET ASBESTOS	Amiante	1					4	0	0				B
67	02	ESTRIE	NIOBEC	Nb2O5	1		62	10	10				11,1	0	0	A
68	02	ESTRIE	NIOBEC	Nb2O5	1											A
69	12	ESTRIE	NORMANDIE-1	Amiante		1	60	0	0							B
70	12	ESTRIE	NORMANDIE-2	Amiante	1					39	0	0				B
71	12	ESTRIE	NORMANDIE-3	Amiante	1					64	0	0				B
72	12	ESTRIE	QUÉBEC ASBESTOS-1	Amiante	1		12	1	1							B
73	12	ESTRIE	QUÉBEC ASBESTOS-2	Amiante	1		4	0	0							B
74	12	ESTRIE	QUÉBEC ASBESTOS-3	Amiante	1					12	0	0				B
75	12	ESTRIE	REED-BÉLANGER	Cr	1		4	0	0							B
76	05	ESTRIE	STERRETT	Cr	1		1	0	1							A
77	15	MTL-LAURENT	ST-LAWRENCE COLUMBIUM	Nb2O5	1		18	18	18							A
78	15	MTL-LAURENT	ST-LAWRENCE COLUMBIUM	Nb2O5	1					17	0	0				B
79	02	ESTRIE	ST-LUDGER-DE MILOT	Wollastonite	1		2	0	0							A
80	05	ESTRIE	VAN REET	Talc	1					1	0	0				B
81	12	ESTRIE	VIMY RIDGE	Amiante	1		7	0	0							B
82	12	ESTRIE	WOLFE	Amiante	1		1	0	0							B
SOUS-TOTAL					25	57	1634,8	371,7	387,7	1320	253	233	51,1	0	0	
GRAND TOTAL					107	271	9845	2496	1887	2707	321	275	1123	78	78	
* Rétrocédé à la Couronne																

* : Rétrocédé à la Couronne

ANNEXE B

TABLES POUR ÉVALUER LES FACTEURS DE L'INDICE DRASTIC

TABLES POUR ÉVALUER LES FACTEURS DE L'INDICE DRASTIC

(adapté de Aller et al., 1985. DRASTIC: A standardized system for evaluating ground water pollution potential using hydrogeologic setting. Environmental Protection Agency, Washington, paper EPA/600/2-85/018, 130 p.)

D (depth) Profondeur de nappe	Cote	A Type de milieu aquifère	Cotes	Cote type
0 à 1.5 m	10	Shale massif	1 à 3	2
1.5 à 4.5 m	9	Roches ignées/métamorphiques	2 à 5	3
4.5 à 9 m	7	R. ignées/métamorphiques altérées	3 à 5	4
9 à 15 m	5	Till	4 à 6	5
15 m à 23 m	3	Lits de grès/calcaire/shale	5 à 9	6
23 à 31 m	2	Grès massif	4 à 9	6
> 31 m	1	Calcaire massif	4 à 9	6
Pondérations 5 (5)		Sable et gravier	4 à 9	8
R Recharge (en mm/an)	Cote	Basalte	2 à 10	9
0 à 50	1	Calcaire karstique	9 à 10	10
50 à 100	3			
100 à 180	6			
180 à 250	8			
> 250	9			
Pondérations 4 (4)		Pondérations 3 (3)		

S Type de sol	Cote
Sol mince ou roc	10
Gravier	10
Sable	9
Tourbe	8
Argile fissurée	7
Loam sableux	6
Loam	5
Loam siliceux	4
Loam argileux	3
Terre noire	2
Argile massive	1
Pondérations 2 (5)	

Indice DRASTIC de vulnérabilité:

$$= \sum \text{Indices} \times \text{Facteur de pondération}$$

N.B. Deux facteurs de pondérations sont indiqués au bas de chacun des sept tableaux: pondération nonnale (pondération pour pesticides en zone agricole)

T Topographie (pentes en %)	Cote	I Impact de la zone vadose	Cotes	Cote type
0 à 2	10	Couche imperméable	1	1
2 à 6	9	Silt et argile	2 à 6	3
6 à 12	5	Shale	2 à 5	3
12 à 18	3	Calcaire	2 à 7	6
> 18 %	1	Grès	4 à 8	6
Pondérations 1 (3)		Lits de grès/calcaire/shale	4 à 8	6
C (hydr. conductivity) Perméabilité	Cote	Sable/gravier avec silt et argile	4 à 8	6
0.04 à 4 m	1	Roches ignées/métamorphiques	2 à 8	4
4 à 12 m/j	2	Sable et gravier	6 à 9	8
12 à 29 m/j	4	Basalte	2 à 10	9
29 à 41 m/j	6	Calcaire karstique	9 à 10	10
41 à 82 m/j	8			
> 82 m/j	10			
Pondérations 3 (2)		Pondérations 5 (4)		

ANNEXE C

FEUILLE DE POINTAGE
POUR CLASSIFIER LES AIRES D'ACCUMULATION DE RÉSIDUS MINIER

CLASSIFICATION DES AIRES D'ACCUMULATION DE RÉSIDUS MINIERS

FEUILLE DE POINTAGE

NOM DU SITE : _____

TABLEAU 6.1 : Impacts observés (préciser)

Sur les personnes	oui/non
Sur la faune et la flore	oui/non
Impacts observés sur la qualité du milieu	oui/non

Si vous avez répondu oui, le site est de classe 1; dans le cas contraire, continuez à répondre aux questions.

TABLEAU 6.2 : Contaminants

Pointage

1. A. Site acide: potentiel X superficie = Indice	/18
B. Site neutre ou basique	0
2. Contaminants: facteur toxique X tonnage = Indice	/15
3. Considérations spéciales	<u>/+6</u>
TOTAL DU TABLEAU	/33

TABLEAU 6.3 : Transport

Pointage

Eaux de surface

A. Confinement total	0
B. Confinement nul ou partiel	
1- Dépassement de charge de l'effluent	/15
2- pH critique	/3
3- Éloignement du niveau permanent de l'eau	/3
4- Topographie ambiante	/2
5- Ruissellement	/3
6- Considérations spéciales	<u>/+3</u>
Sous-total	/26

Eaux souterraines

A. Confinement total ou respect des normes	0
B. Confinement partiel et non respect des normes	
1- Charge toxique potentielle	/10
2- Vulnérabilité de l'aquifère	/5
3- Considérations spéciales	<u>/+3</u>
Sous-total	/15

FEUILLE DE POINTAGE (SUITTE)

NOM DU SITE: _____

Étalement éolien

A. Confinement total	0
B. Confinement partiel	
1- Indice de susceptibilité	/8
2- Altitude relative	/2
3- Considérations spéciales	<u>/+3</u>
Sous-total	/10
TOTAL DU TABLEAU	/33

TABLEAU 6.4 : Effets potentiels

Pointage

A. Site restauré	0
B. Site non restauré	
Sur le milieu, la flore et la faune	
1. Qualité des eaux de surface	/15
2. Dureté de l'eau	/3
3. Qualité des sols	/5
4. Considérations spéciales	<u>/+3</u>
Sous-total	/23
Sur les personnes	
1. Contamination de l'eau potable	/5
2. Vocation des plans d'eau (préciser)	/16
3. Détérioration des propriétés privées	/5
4. Considérations spéciales	<u>/+3</u>
Sous-total	/26
Autres considérations	
1. Stabilité géotechnique	/8
2. Esthétique	/9
3. Perte d'utilisation du territoire	/6
4. Considérations spéciales	<u>/+3</u>
Sous-total	/23
TOTAL DU TABLEAU	/34
GRAND TOTAL DU SITE	/100

Commentaires supplémentaires:
