

# MB 94-05

INVENTAIRE DES RESSOURCES EN GRANULATS DE LA REGION D'AMOS-LANDRIENNE

Documents complémentaires

*Additional Files*



Licence



Licence

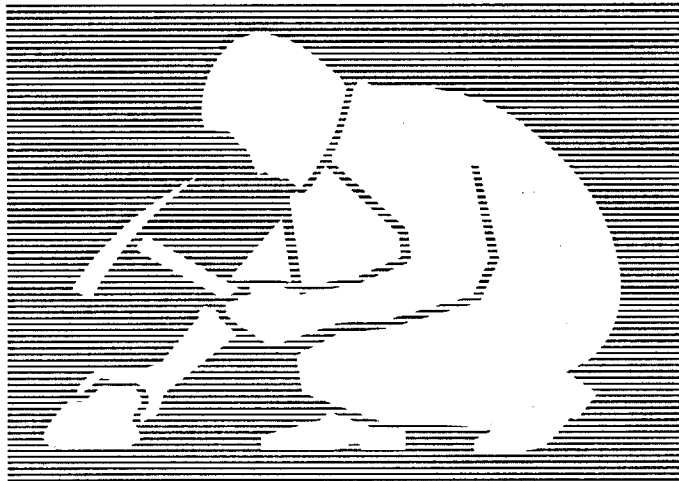
Cette première page a été ajoutée  
au document et ne fait pas partie du  
rapport tel que soumis par les auteurs.

Énergie et Ressources  
naturelles

Québec 

# Inventaire des ressources en granulats de la région d'Amos — Landrienne (SNRC 32C/12 et 32D/09)

Gaëtan Lessard  
Éric Pelletier  
Pierre Mercier



Ce document est une reproduction fidèle du manuscrit soumis par l'auteur sauf pour une mise en page sommaire destinée à assurer une qualité convenable de reproduction. Le manuscrit a cependant fait l'objet d'une lecture critique et de commentaires à l'auteur de la part d'André Brazeau avant la remise de la version finale au ministère.

**MB 94-05**

**1994**



## TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX .....	I
ABRÉVIATIONS ET SYMBOLES .....	II
RÉSUMÉ .....	III
<b>1 - GÉNÉRALITÉS SUR L'INVENTAIRE</b>	
1.1. Introduction .....	1
1.2. Échelle des travaux .....	1
1.3. Méthode d'inventaire .....	2
1.3.1 • Travaux préliminaires .....	2
1.3.2 • Travaux de terrain .....	2
1.3.3 • Travaux de laboratoire .....	3
1.3.4 • Définition .....	3
1.4 Type de matériaux .....	4
1.5 Évaluation et classification des dépôts .....	4
1.6 Présentation des résultats .....	8
1.7 Banque de données .....	10
<b>2 - INVENTAIRE DE LA RÉGION D'AMOS - LANDRIENNE</b>	
2.1 Localisation .....	10
2.2 Travaux antérieurs .....	11
2.3 Géologie locale et géomorphologie quaternaire .....	11

2.3.1	• Moraine de fond .....	12
2.3.2	• Sédiments fluvioglaciaires et subaquatiques .....	12
2.3.3	• Sédiments glaciolacustres .....	16
2.3.4	• Sédiments post-glaciaires .....	17
2.4	Distribution des dépôts .....	18
2.5	Caractéristiques physico-mécaniques des granulats .....	21
2.6	Évaluation des gisements (secteur d'Amos 32D/9) .....	22
2.7	Évaluation des gisements (sect. de Landrienne 32C/12) .....	28
<b>CONCLUSION</b> .....		35
<b>ANNEXE 1</b>	Liste et classification des dépôts .....	36
<b>ANNEXE 2</b>	Réglementation sommaire de l'exploitation des gisements .....	47
<b>ANNEXE 3</b>	Description sommaire des essais de laboratoire et des normes .....	50
<b>ANNEXE 4</b>	Normes et classification des granulats (cahiers des charges et devis généraux du ministère des Transports du Québec 1986) .....	53
<b>RÉFÉRENCES</b> .....		72
<b>Hors texte</b>	Cartes 1 : 50 000, inventaire des ressources en granulats de la région d'Amos-Landrienne.	

## LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

### RAPPORT

Tableau 1	: Termes utilisés selon le diamètre des particules .....	4
Tableau 2	: Critères de classification des dépôts .....	5
Tableau 3	: Stratigraphie du Quaternaire de l'Abitibi .....	13
Figure 1	: Grille descriptive du gisement .....	9
Figure 2	: Carte schématique des formations en surface de l'Abitibi .....	15

### ANNEXE 1

<b>Tableau 1a:</b>	Liste des gisements de la région d'Amos-Landrienne (SNRC 32D/9) et classification des dépôts selon les critères d'évaluation; .....	37
<b>Tableau 1b :</b>	Liste des gisements de la région d'Amos-Landrienne (SNRC 32C/12) et classification des dépôts selon les critères d'évaluation;.....	38
<b>Tableau 2a :</b>	Propriétés physico-mécaniques des granulats de la région d'Amos-Landrienne (SNRC 32D/9);.....	39
<b>Tableau 2b :</b>	Propriétés physico-mécaniques des granulats de la région d'Amos-Landrienne (SNRC 32C/12);.....	41
<b>Tableau 3a :</b>	Bancs de la région d'Amos-Landrienne (SNRC 32D/9);.....	43
<b>Tableau 3b :</b>	Bancs de la région d'Amos-Landrienne (SNRC 32C/12).....	45

**LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES (suite)****ANNEXE 4**

<b>Tableau 1 :</b>	<b>Classification des granulats; .....</b>	<b>68</b>
<b>Tableau 2 :</b>	<b>Propriétés physiques et mécaniques des granulats infrastructure, sous-fondation et fondations; .....</b>	<b>69</b>
<b>Tableau 3 :</b>	<b>Propriétés physiques et mécaniques des gros granulats pour béton de ciment et béton bitumineux. ....</b>	<b>70</b>

## ABRÉVIATIONS ET SYMBOLES

N°	numéro
m	mètre
Nb. pétro	nombre pétrographique
<5 mm	particules passant le tamis 5 mm (sable, silts, etc.)
>5 mm	particules de granulométrie supérieure à 5 mm (gravier)
% P	pourcentage de pierre = gravier + blocs + cailloux
% S	pourcentage de sable
% F	pourcentage de particules fines = silt + argile
F	dépôt fluvioglaciaire
Fcg	fluvioglaciaire de contact de glace
Ti	till ou till remanié
GL	glaciolacustre
A	dépôt alluvionnaire, fluvatile
É	dépôt éolien
A.A.	Années avant aujourd'hui Équivalent de l'expression anglaise B.P. (before present)

## RÉSUMÉ

La topographie plane et peu accidentée de la région d'Amos-Landrienne est principalement redevable à la résistance de son assise rocheuse, le Bouclier canadien, et au dernier événement glaciaire qui s'est achevé, ici, il y a environ 10 000 ans. En effet, c'est pendant la phase finale de la déglaciation que la majorité des dépôts meubles, pouvant être considérés comme ressources en granulats, ont été mis en place.

Deux dépôts fluvioglaciaires dominant le paysage local, il s'agit de l'esker de Villemontel et de la moraine interlobaire d'Harricana. Tous deux fournissent des gisements importants et des matériaux d'excellente qualité pour les usages courants en granulats. D'autres formes fluvioglaciaires, dispersées sur le territoire, présentent également un riche potentiel. La submersion des dépôts fluvioglaciaires, par les eaux des lacs proglaciaires Barlow-Ojibway, les a toutefois dégradés en étalant, en dispersant et en recouvrant une partie de leur matériel. Néanmoins, les réserves en granulats sont imposantes et se constituent de dépôts offrant des sédiments dont la granulométrie varie tant horizontalement que verticalement.

Les principales agglomérations urbaines de ce territoire peu peuplé disposent de gisements répondant à leurs exigences dans un périmètre rapproché. Toutefois, les dépôts meubles de la région ne sont pas convoités uniquement pour la qualité de leurs granulats mais aussi pour d'autres usages (aéroport, développement urbain, parc récréo-touristique, etc.). Cet inventaire favorisera une meilleure planification de l'exploitation des dépôts.



## **1 - GÉNÉRALITÉS SUR L'INVENTAIRE**

### **1.1 Introduction**

La présente étude est une contribution à un projet plus vaste mené par le ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec concernant l'inventaire des granulats de diverses régions de l'Abitibi-Témiscamingue.

Le mandat de l'Unité de recherche et de service en technologie minérale de l'Abitibi-Témiscamingue (URSTM) consistait à réaliser un inventaire non-exhaustif permettant de localiser et d'évaluer qualitativement les principales ressources en granulats de la région d'Amos. Plus d'une cinquantaine de sites en cours d'exploitation, ou déjà exploités, ont été explorés et plusieurs zones potentiellement intéressantes ont été investiguées.

### **1.2 Échelle des travaux**

Les travaux d'inventaire ont été effectués à partir des cartes topographiques à l'échelle du 1 : 50 000. La couverture s'élève à 2 050 km<sup>2</sup> et porte sur la totalité des feuillets 32 D/9 et 32 C/12.

La photo-interprétation a été réalisée à partir de photos au 1 : 15 000. Des photos au 1 : 40 000 auraient été à privilégier, si la couverture disponible à cette échelle avait été récente et complète. Nous soulignons la collaboration du ministère de l'Énergie et Ressources et du ministère des Forêts quant à l'accès aux photographies.

### **1.3 Méthode d'inventaire**

#### **1.3.1 Travaux préliminaires**

La revue de littérature a permis de relever plusieurs documents utiles à la présente étude. Il s'agit d'abord de deux rapports d'inventaire des ressources en granulats : un pour le secteur de Val-D'Or (ET 87-02) et pour le secteur de Ste-Agathe-des-Monts (MB 90-19) dans la région des Laurentides. Des études, sur les dépôts quaternaires du secteur d'Amos, furent principalement réalisées par Michel Allard (1973), par Germain Tremblay (1974) et plus récemment, par Jean Veillette et al. (1992). Parmi les documents cartographiques intéressants, on retrouve aussi les cartes de dépôts de surface (32 D/9 et 32 C/12) du service des inventaires forestiers du ministère des Forêts du Québec et une carte préliminaire (32 D/9) des dépôts quaternaires de la Commission géologique du Canada. Une carte de zonage du territoire d'Amos ainsi que la carte d'inventaire des matériaux routiers du secteur 84 (Abitibi-Est) du ministère des Transport du Québec ont fourni également des renseignements utiles.

L'étape suivante a consisté en une vérification systématique des zones à potentiel en granulats à partir des photographies aériennes au 1:15 000.

#### **1.3.2 Travaux de terrain**

Le secteur Amos-Landrienne est typique des régions inondées par les lacs proglaciaires et comprend trois grandes zones géomorphologiques soit : supra-aquatiques, intermédiaires et plaines argileuses.

Les travaux de terrain ont permis la vérification des zones délimitées par photo-interprétation. Les principaux secteurs investigués comprennent quant à eux les crêtes morainiques et les eskers. La plupart des travaux ont été effectués sur les bancs et les informations recueillies comprennent la

hauteur des faces, la proportion de sable et de gravier, le type de lithologie, l'angularité des particules, la profondeur de la nappe phréatique, etc.

Des échantillons, pesant chacun environ 40 kg, ont été prélevés afin de déterminer en laboratoire les propriétés des granulats. La fréquence d'échantillonnage variait selon l'homogénéité du banc et du gisement. Chaque unité stratigraphique potentielle a été échantillonnée au moins une fois. Les faces ouvertes des bancs ont été nettoyées avant le prélèvement. En l'absence de telles faces ouvertures, des sondages ont été effectués à l'aide d'une rétrocaveuse sur chenilles.

### **1.3.3 Travaux de laboratoire**

En laboratoire, tous les échantillons ont été soumis à un ensemble d'essais : analyse granulométrique, nombre pétrographique, densité et absorption, micro-Deval humide, résistance à la désagrégation (MgSO<sub>4</sub>), Los Angeles et module de finesse. Ces essais ont pour but de déterminer la qualité relative des granulats, en définissant leurs propriétés physiques et mécaniques. Les renseignements obtenus permettront un usage plus éclairé des matériaux étudiés. On retrouvera, en annexe, les normes utilisées au Québec pour décrire les granulats et une description des essais.

### **1.3.4 Définition**

Dans le présent rapport, le terme «banc» signifie un lieu (exploitation, sablière, gravière, etc.) où sont exploités les granulats. Sur la carte, les bancs sont identifiés par un numéro placé entre crochets. Le terme «dépôt» s'applique à une zone où des matériaux ont été déposés par un agent naturel comme l'eau, le vent ou la glace. Le «gisement» regroupe généralement plusieurs bancs. Sur la carte, chaque gisement est identifié par un numéro entouré d'un cercle.

## 1.4 Type de matériaux

La nomenclature utilisée dans cette étude est la suivante :

TABLEAU 1 : Termes utilisés selon le diamètre des particules		
Terme utilisé	Matériaux	Diamètre
Particules fines	- argile	<0,002 mm
	- silts	0,002 à 0,08 mm
Sable <sup>1</sup>	- sable fin	0,08 à 0,315 mm
	- sable moyen	0,315 à 1,25 mm
	- sable grossier	1,25 à 5,00 mm
Pierre	- galet	5,00 à 200 mm
	- caillou	200 à 600 mm
	- bloc	>600 mm

Trois classes de matériaux, ont été définies sur la base du pourcentage en pierre, soit : un sable (S) qui comprend moins de 20 % de pierre, un sable graveleux (SG) qui contient de 20 % à 40 % de pierre alors qu'un gravier (G) en contient plus de 40 %.

## 1.5 Évaluation et classification des dépôts

Un système de pointage a été établi dans le but d'évaluer les dépôts d'une région. Il est entendu qu'il n'est pas dans nos objectifs d'évaluer les dépôts en fonction de toutes les utilisations possibles. Le pointage est décerné aux dépôts selon trois différents critères (tableau 2) et est ensuite cumulé sur un total pouvant atteindre 35 points. Ce total représente la cote du dépôt, laquelle détermine sa classe (les classes de dépôt 1, 2, et 3 sont définies un peu plus loin).

<sup>1</sup> Sable grossier : contient moins de 20 % de pierres et moins de 50 % de particules passant le tamis 1,25 mm (module de finesse supérieur à 2,2).

Sable moyen : contient moins de 50 % de particules passant le tamis 5 mm et plus de 50 % de particules passant le tamis 1,25 mm (module de finesse varie de 1,5 à 2,2).

Sable fin : contient plus de 50 % de particules passant le tamis 315 mm et moins de 10 % de particules passant le tamis 0,080 mm (module de finesse inférieur à 1,5).

**TABLEAU 2 : Critères de classification des dépôts**

<b>1) CATÉGORIE D'ÉPAISSEUR DU DÉPÔT : (maximum de 7 points)</b>	
1) plus de 8 mètres .....	(7)
2) 5 à 8 mètres .....	(5)
3) 3 à 5 mètres .....	(3)
4) moins de 3 mètres .....	(0)
<b>2) QUALITÉ DES GRANULATS : (maximum de 13 points)</b>	
1) Présence de fines (<10 %) .....	(5)
2) Présence de blocs (<15 %) .....	(2)
3) Nombre pétrographique/micro-Deval	
a) moins de 135/moins de 15 % .....	(6)
b) 135 à 155/15 à 20 % .....	(4)
c) 155 à 200/20 à 30 % .....	(2)
d) 200 et plus/30 % et plus .....	(0)
<b>3) EXPLOITABILITÉ DU DÉPÔT : (Maximum de 15 points)</b>	
1) Profondeur de la nappe phréatique >3 m .....	(8)
2) Accès (chemin, etc.) .....	(1)
3) Épaisseur de découverte <1 m .....	(3)
4) Dépôt régulier et granulométrie bien étalée .....	(3)

Une pondération ajoutant jusqu'à 2 points à la cote du dépôt est aussi établie sur les critères suivants :

- 0 : banc de faible importance;
- +1 : exploitation(s) importante(s);
- +2 : exploitation(s) la (les) plus importante(s) de la région.

La catégorie d'épaisseur du dépôt est représentée par l'épaisseur moyenne du dépôt. Elle est estimée à l'aide des hauteurs des faces des bancs visités, des données de forage recueillies dans la banque hydrogéologique ou autres données de forage disponibles et par photo-interprétation.

**La qualité des granulats** est évaluée largement à partir du nombre pétrographique. Dans certaines régions, ce critère n'est pas très précis et d'autres essais, comme le micro-Deval, viennent alors influencer directement la pondération accordée.

L'exploitabilité du dépôt est largement affectée par la profondeur de la nappe phréatique comme le démontre la pondération. Autant pour des raisons économiques que pour des raisons environnementales, l'exploitation d'un dépôt devient très hasardeuse lorsque la nappe se trouve en surface. Une profondeur minimale de 3 mètres est considérée comme acceptable.

L'épaisseur de découverte représente, quant à elle, l'épaisseur de matériel, organique ou autre, qu'il faut enlever pour atteindre le matériel granulaire exploitable. Une épaisseur maximale de un mètre est considérée comme acceptable.

Sur la base de la cote totale obtenue, les classes de dépôts sont définies comme suit :

Classe 1 : Cette classe comprend les dépôts ayant cumulé de 31 à 35 points selon les critères d'évaluation. Ces dépôts, qui sont souvent en exploitation, représentent les principales sources d'approvisionnement en sable et gravier de la région. Leur épaisseur est supérieure à 3 mètres et la qualité du matériel (nombre pétrographique, micro-Deval, quantité de particules fines et de blocs, etc.) est généralement bonne. Dans le cadre de cet inventaire, ces dépôts ont généralement été visités et/ou sondés pour confirmer la quantité et la qualité des granulats. Ces dépôts ne devraient présenter aucune difficulté majeure lors de leur exploitation.

Classe 2 : Les dépôts de classe 2 ont cumulé de 25 à 30 points. Bien qu'ils constituent de bonnes sources d'approvisionnement en

granulats, ces dépôts sont d'épaisseur limitée ou constitués de matériaux de qualité moyenne à médiocre. Ces dépôts ne devraient présenter aucune difficulté majeure lors de leur exploitation.

Classe 3 : Les dépôts de cette classe ont cumulé de 15 à 24 points. Ces dépôts, qui ont souvent moins de 3 mètres d'épaisseur, peuvent contenir de grandes quantités de matériaux mais, en général, sur de grandes superficies. La qualité du granulat est habituellement altérée par la présence de particules fines et/ou de blocs et par la lithologie (nombre pétrographique, micro-Deval). Leur exploitation peut être difficile en raison de leur faible épaisseur, de leur hétérogénéité, de l'épaisseur de découverte ou la proximité de la nappe phréatique.

Les dépôts ayant accumulé moins de 15 points sont rejetés et ne sont pas considérés comme ressources en granulats dans le cadre de cet inventaire.

Dans le but d'avoir des résultats uniformes à travers le Québec, les critères de classification des dépôts sont les mêmes pour toutes les régions inventoriées. Ceci implique qu'une région peut ne pas renfermer de dépôt de classe 1. Dans un tel cas, les dépôts de classe 2 forment les meilleures sources d'approvisionnement en sable et gravier de cette région.

L'exploitation d'une gravière est actuellement soumise à la réglementation comprise dans la Loi sur les mines, la loi sur la qualité de l'environnement et la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme. Nous présentons, en annexe 3, un résumé des principales contraintes d'exploitation occasionnées par ces lois. Nous préciserons toutefois que la Loi sur les mines passe actuellement par un processus visant à la réformer.

## 1.6 Présentation des résultats

Les résultats d'inventaire sont présentés à la section 2 du présent rapport et sur les cartes d'inventaire (32 D/9, 32 C/12) annexées. D'autres informations sont aussi conservées dans une banque de données.

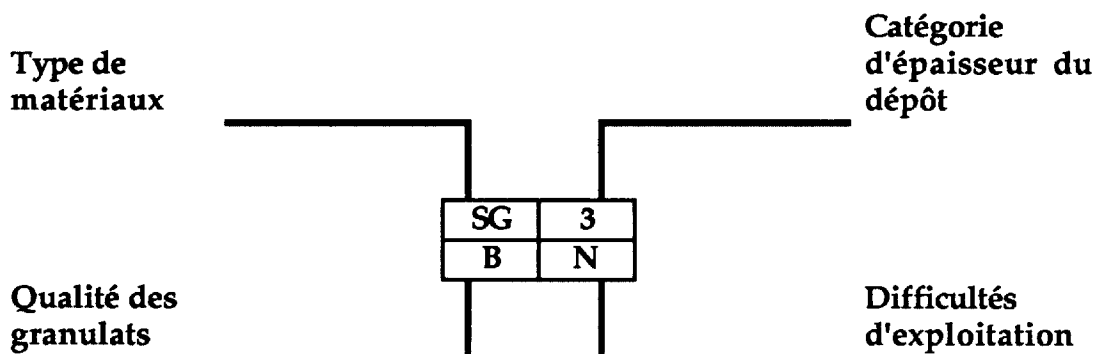
Les cartes d'inventaire, à l'échelle 1:50 000 qui accompagnent ce rapport, montrent la distribution et la classification des dépôts de sable et gravier inventoriés. Pour des raisons pratiques, les dépôts ont été subdivisés (ou regroupés dans certains cas) en gisements, identifiés sur la carte par un numéro à l'intérieur d'un cercle. Des renseignements sur chacun des gisements (qui peuvent contenir des dépôts de différentes classes et/ou différentes origines) sont donnés dans le rapport aux tableaux 1 et 2 de l'annexe 1. La carte montre aussi l'emplacement des bancs (lieu où sont exploités les granulats; exploitation, sablière, gravière) identifiés par un point et un numéro. L'état des bancs est présenté au tableau 3 de l'annexe 1. Des informations plus détaillées sur les bancs sont compilées dans une banque de données.

La délimitation des gisements ne tient pas compte des restrictions environnementales, ni agricoles, ni des lois et des normes régissant l'exploitation des matériaux. Par contre, lorsqu'une restriction est connue, elle est notée sur la carte dans une case liée aux difficultés d'exploitation. Les zones les plus touchées par des restrictions de toutes sortes se situent de part et d'autre de la route 395, aux environs de l'aéroport municipal d'Amos, aux environs des Serres de Guyenne et de la prise d'eau de la ville d'Amos.

Une grille (fig.1) a été conçue afin de présenter le plus d'informations possibles directement sur la carte d'inventaire. Cette grille contient les caractéristiques du gisement ou d'une partie du gisement. Ces informations ont principalement été recueillies sur le terrain.



**FIGURE 1 : Grille descriptive du gisement**



**TYPE DE MATÉRIAU :**

- S : sable
- SG : sable graveleux
- G : gravier

**CATÉGORIE D'ÉPAISSEUR DU DÉPÔT :**

- 1 : 8 mètres et plus
- 2 : de 5 à 8 mètres
- 3 : de 3 à 5 mètres
- 4 : moins de 3 mètres

**QUALITÉ DES GRANULATS :**

- B : présence de blocs (>15 %)
- F : présence de fines (>10 %)
- L : lithologie de qualité (résistance) inférieure
- R : étalement granulométrique restreint

**DIFFICULTÉS D'EXPLOITATION :**

- E : restrictions environnementales (puits, etc.)
- H : hétérogénéité du dépôt
- D : épaisseur de découverte (>1 mètre)
- N : profondeur de la nappe phréatique (<3 mètres)

## **1.7 Banque de données**

Une banque de données renfermant tous les renseignements disponibles pour chaque zone où des travaux d'inventaire ont été effectués, a été réalisée par l'Unité de recherche et de service en technologie minérale.

On trouve dans cette banque toutes les données recueillies lors des travaux effectués sur le terrain, une description détaillée de chaque banc, les résultats d'analyses en laboratoire pour chaque échantillon et la description des données de puits et de forages disponibles.

## **2 - INVENTAIRE DE LA RÉGION D'AMOS - LANDRIENNE**

### **2.1 Localisation**

La région d'Amos est délimitée, pour les besoins de la présente étude, par les cartes topographiques 32 D/9 (Amos) et 32 C/12 (Landrienne) à l'échelle de 1 : 50 000, ce qui représente un territoire d'environ 2 050 km<sup>2</sup>.

La population de la région est d'environ 20 400 habitants (17 000 pour la carte 32 D/9 et 3400 pour la carte 32 C/12). La ville d'Amos (14 400 habitants), qui constitue la seule agglomération urbaine de la région, regroupe donc la majeure partie de la population. Les principales routes sont, la route 111, reliant La Sarre-Amos-Val-D'Or, la route 109, reliant Rivière-Héva (route 117) - Amos-Matagami, la route 397, reliant Val-D'Or et La Morandière (en passant par Barraute) et la route 386, reliant Amos et la route 397 (en passant par Landrienne). De nombreuses routes secondaires (généralement en gravier) complètent le réseau routier.

La région compte de nombreux lacs. Les principaux sont les lacs Castagnier, Obalski, Figuery et Beauchamp. Les principales rivières sont les rivières Harricana, Landrienne, Davy et Laflamme.

L'activité agricole est très importante dans cette région et on y retrouve également quelques zones d'exploitation forestières.

## **2.2 Travaux antérieurs**

Les dépôts meubles de la majeure partie de l'Abitibi ont été cartographiés par Tremblay (1974). Son rapport intérimaire constitue le premier ouvrage synthèse de la géomorphologie quaternaire de la région. Les travaux de Allard, en 1973, portaient, quant à eux, essentiellement sur les eskers de l'interfluve Bell-Harricana. L'évolution et l'extension des lacs pro-glaciaires Barlow et Ojibway furent décrites par Vincent et Hardy (1977). Plus récemment, Veillette et al. (1992) ont permis une mise à jour des connaissances de la géomorphologie et de la géologie du quaternaire de l'Abitibi-Témiscamingue en produisant un livret-guide pour des excursions tenues dans le cadre du VIIe congrès de l'Association québécoise pour l'étude du quaternaire (AQQUA).

## **2.3 Géologie locale et géomorphologie quaternaire**

Le substrat rocheux de l'Abitibi fait partie de la province du lac Supérieur du Bouclier Canadien. Cette province se constitue principalement de «roches volcaniques sédimentaires» et de granites. On note aussi la présence d'intrusions de syénite et de dykes de diabase recoupant les roches plus anciennes.

La région d'Amos-Landrienne, en Abitibi présente un relief plutôt plat : la plaine argileuse occupe le niveau de base, oscillant entre 300 et 320 m, et l'altitude maximale est atteinte par une crête rocheuse à proximité de St-Félix-de-Dalquier avec quelques 400 m.

L'esker de Villemontel et la moraine d'Harricana constituent les reliefs positifs les plus marqués de la région. Leurs axes sont sensiblement

parallèles, soit NNO-SSE. Dans ce paysage peu accentué, la rivière Harricana découpe l'entaille la plus profonde. Les marécages sont nombreux dans la région.

Les unités stratigraphiques du Quaternaire sont présentées au tableau 3.

### **2.3.1 Moraine de fond**

Le till régional (Matheson) est de texture sablonneuse, est compact et contient peu de fragments grossiers. Il renferme environ 15-17 % de graviers, 50-54 % de sable, 25-30 % de silt et 1-3 % d'argile (Paradis, rapport en préparation). La plupart du temps enfoui sous les dépôts subséquents, ce till n'est apparent qu'en placages minces et discontinus au sommet de quelques collines mieux protégées du délavage des eaux glaciolacustres. Le matériel n'est pas retenu comme source potentielle de granulats dans cet inventaire en raison du fort pourcentage de particules fines et de la faible épaisseur de ce till.

Dans les coupes stratigraphiques les plus profondes de la région, la présence d'un till plus ancien au till de Matheson semble confirmée. Toutefois, les connaissances sur ce dernier sont encore embryonnaires.

### **2.3.2 Sédiments fluvioglaciaires et subaquatiques**

La moraine d'Harricana constitue l'élément principal du paysage glaciaire abitibien et marque la position interlobaire de la déglaciation finale (Veillette et al. 1992). Cette moraine se compose de sables et de graviers stratifiés. La mise en place de cette moraine se serait vraisemblablement effectuée en situation de grande énergie, la masse glaciaire avançant et fondant rapidement. De grandes quantités de matériaux et d'eau étaient alors disponibles et le recul du front glaciaire laissait apparaître, à l'interface des deux lobes, une imposante crête morainique davantage d'origine fluvioglaciaire que glaciaire. Les très faibles quantités de sédiments fins de ce matériel soutiennent bien ce schéma de déglaciation.

Tableau 3 : Stratigraphie du Quaternaire de l'Abitibi

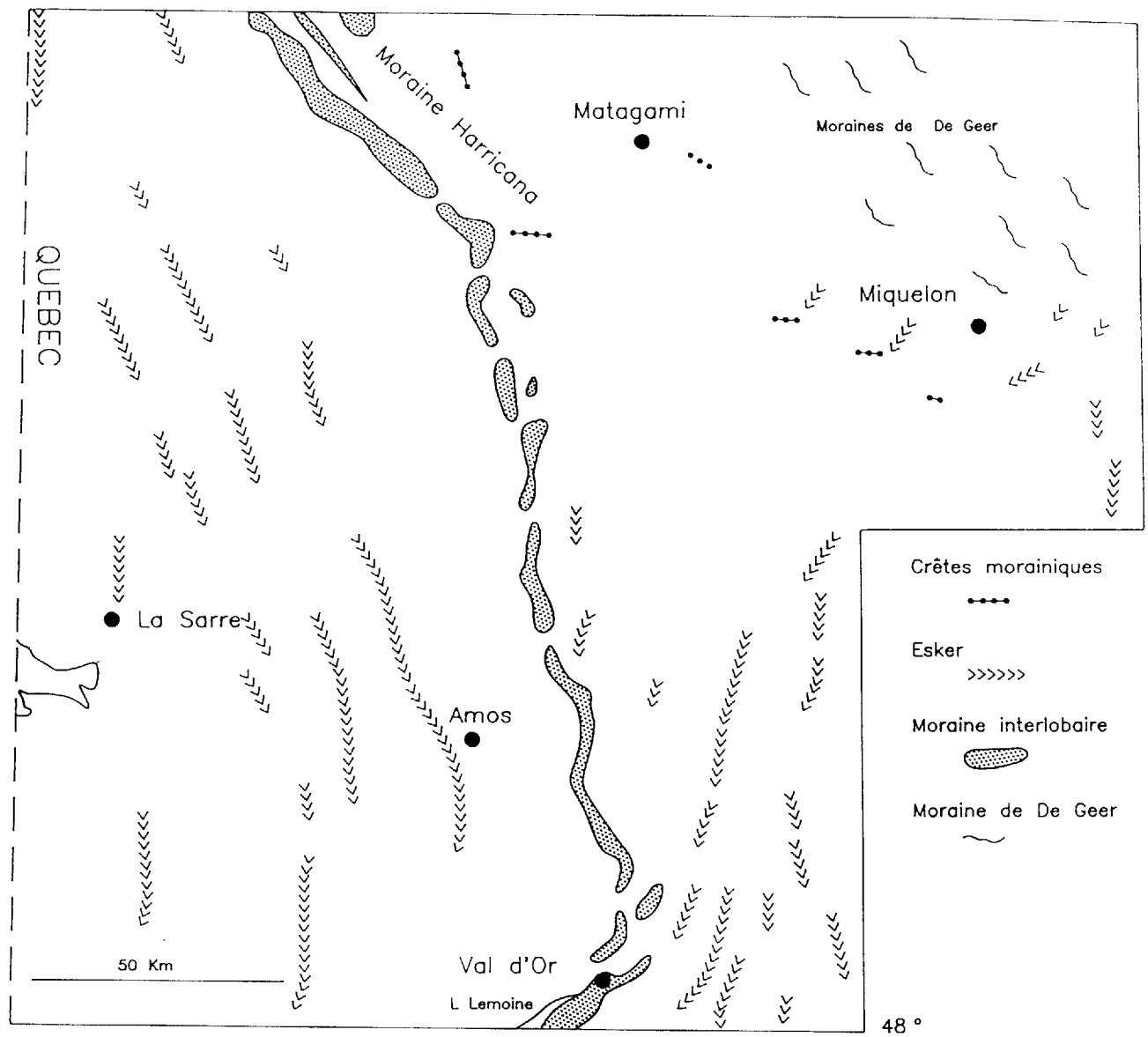
Chrono-stratigraphie				Formation
CÉNOZOÏQUE	QUATÉNAIRE	HOLOCÈNE	WISCONSIN	8. Alluvions de plaine d'inondation : sable surtout, un peu de silt et de tourbe.
				7. Dépôts de marécage : tourbe surtout, un peu de terre noire.
				6. Sédiments éoliens : sables bien classés provenant du remaniement des sédiments lacustres et fluvioglaciaires; généralement sous forme de dunes bien définies.
				5. Sédiments lacustres : a. Sables deltaïques : sable moyen à grossier; comprennent occasionnellement des granules. b. Sable et gravier : ces sédiments proviennent avant tout du remaniement des matériaux d'esker. c. Silt et argile massives : argile gris clair avec occasionnellement des cailloux; parfois calcaireuse.  Argile varvée : sédiments du lac glaciaire Barlow-Ojibway; silts et sable feuilletés et argile vaseuse.
		PLÉISTOCÈNE		4. Sédiments d'esker et associés : eskers, deltas d'esker. Ces sédiments peuvent être divisés en deux catégories : 1. sable fluvioglaciaire et , 2. gravier fluvioglaciaire avec cailloux. Les eaux du lac glaciaire Barlow-Ojibway ont, à plusieurs endroits, remaniés profondément ces sédiments.
				3. Épandages fluvioglaciaires : terrasses de Kame, Kames : sable et gravier avant tout.
				2. Sédiments morainiques : matériaux hétérogènes de toutes dimensions; compacts, gris clair à gris foncé parfois calcaireux.  Ces sédiments sont remaniés par endroits par les eaux du lac glaciaire. Les remaniements ne sont pas toujours évidents.
				<b>Discordance</b>
	Précambrien			1. Roche en place.

Tiré de Tremblay, 1974.

La figure 2 montre la répartition des grands eskers et épandages subaquatiques de la région. Il apparaît clairement qu'à l'ouest de la moraine d'Harricana, l'orientation de ces dépôts est généralement NO-SE et qu'à l'est, l'orientation dominante est plutôt NE-SO. Une telle convergence des eskers suggère une importante dépression dans la masse glaciaire suivant l'axe de la moraine d'Harricana. Ces plans d'écoulement se sont vraisemblablement maintenus jusqu'à la déglaciation finale puisque certains eskers, probablement parmi les derniers mis en place, se terminent en cône de déjection ou se perdent en épandage fluvioglaciaire.

Comme l'avait constaté Brazeau et al. (1987) dans la région de Val-D'Or, les caractéristiques topographiques et granulométriques varient beaucoup d'un esker à un autre et à l'intérieur d'un même esker. Alors que certaines de ces formations dominent la plaine argileuse de plusieurs dizaines de mètres sur plusieurs kilomètres de longueur, d'autres sont discontinues, étalées ou partiellement à totalement enfouies dans les sédiments glaciolacustres. La granulométrie des sédiments des eskers est, quant à elle, soumise aux débits qu'eurent les torrents glaciaires, soit le volume des eaux de fusion et la vitesse d'écoulement. Dans le secteur du lac Davy, il a pu être observé des lits de blocs et de galets entrecoupant des structures de chenaux anastomosés à texture sablonneuse. Les brusques changements horizontaux dans la taille des matériaux sont fréquents. Conséquemment, la granulométrie des sédiments des eskers varie entre 10 et 50 % de graviers et de cailloux (29 % en moyenne), entre 50 et 90 % de sable (70 % en moyenne) et entre 0,1 et 1,6 % de particules fines (0,6 % en moyenne). De plus, il a été constaté que la texture des sédiments s'affine en direction nord.

Les caractéristiques granulométriques des autres formes fluvioglaciaires (kame, cône de déjection et plaine d'épandage) s'apparentent grandement à celles des eskers bien que vers l'aval, les sables dominent très nettement.



**Figure 2 : Carte schématique des formations en surface de l'Abitibi.**

*Tiré de Veillette, 1992.*

### 2.3.3 Les sédiments glaciolacustres

Les dépôts meubles d'origines glaciaire et fluvioglaciaire furent tous remaniés en surface par l'action des eaux des lacs proglaciaires Barlow et Ojibway. La forme originale de ces dépôts a donc été modifiée à des degrés divers et fut recouverte d'une épaisseur variable de sédiments littoraux ou de sédiments de faciès d'eau plus profonde.

L'épisode lacustre Barlow-Ojibway fut d'une durée approximative de 2100 ans, s'étendant de 10 100 à 8 000 ans A.A. (Vincent et Hardy, 1977). Dans la région d'Amos, le niveau maximal des eaux avoisinait les 400 mètres, ce qui tend à dire que la région a été totalement submergée.

Les sédiments les plus abondants issus de cette période sont les argiles varvées. Celles-ci se composent généralement de 1 % de gravier, de 2 % de sable, de 39 % de silt et de 58 % d'argile. Leur épaisseur varie considérablement.

Les silts et les argiles massives ne se rencontrent qu'en très peu d'endroits dans la région. Les falaises constituant les rives de la rivière Harricana exposent des argiles plastiques d'une teneur moyenne de 87 % d'argile et de 12 % de silt.

Les sables et graviers littoraux, pour leur part, coiffent la majeure partie des eskers, moraines et autres formes héritées de la dernière glaciation. Ils occupent aussi le flanc de ces formations, où de part et d'autre, ils ont formé des plaines de sable peu étendues : celles retrouvées à l'ouest présentent généralement une granulométrie plus fine que celles retrouvées à l'est de la région.

Pendant la phase finale d'exondation de la région, des terrasses et levées de plage se sont érigées au pourtour des formes dominantes. Il semble également que les glaces flottantes aient tronqué et étalé le sommet



de certains eskers et cônes de déjection sur les argiles sous-jacentes. Les gravières exploitées dans ce type de formation sont rapidement limitées par une couche d'argile en coin horizontal s'épaississant vers l'extérieur de l'exploitation.

#### **2.3.4 Sédiments post-glaciaires**

Ces autres sédiments se composent d'alluvions, de sables éoliens et de dépôts tourbeux. Les cours d'eau actuels entaillent les dépôts quaternaires, réactivant du fait même le transport des sables, silts et argiles principalement. La forte turbidité et la couleur foncée des eaux des nombreux cours d'eau abitibiens en sont la conséquence directe.

Les sédiments éoliens se retrouvent principalement sur les flancs et au sommet des eskers et de la moraine d'Harricana. Les mouvements de déflation ont pu être amorcés immédiatement après le retrait des eaux lacustres et l'assèchement des sédiments de surface. Sous l'action du vent, des champs de dunes paraboliques et des cordons de dunes longitudinales ont pu être érigés. Ces formations se localisent davantage du côté ouest des grands eskers et de la moraine d'Harricana, sans être totalement absentes du côté est.

Le relief plat de l'Abitibi, associé à l'imperméabilité et au pouvoir de rétention d'eau de certains dépôts quaternaires, constitue un milieu favorable à la formation de tourbières. Plusieurs bassins mal drainés sont ainsi devenus, par eutrophisation, de vastes tourbières. À environ 5 km à l'est de Landrienne, de part et d'autre de la route 386, une tourbière occupe une superficie de plus de 30 km<sup>2</sup>. Veillette et al. (1992) ont établi, à partir de datations au radiocarbone, que le début de l'entourbement en Abitibi remontait à l'Holocène moyen (6500 à 4000 ans A.A.).

## 2.4 Distribution des dépôts

La région d'Amos-Landrienne dispose d'importantes ressources en granulats. Les dépôts fluvioglaciaires constituent la source première et quasi exclusive de ces ressources en matériaux meubles. Deux dépôts majeurs, l'esker de Villemontel et la moraine interlobaire d'Harricana, pourraient à eux-seuls suffire aux besoins locaux, si ce n'était quelques fois des distances à franchir ou de contraintes d'exploitation.

L'esker de Villemontel (3, 4 et 5 : 32 D/9)<sup>2</sup> se situe à l'ouest de la ville d'Amos, à peine à 8 km par la route 395 et à quelques 15 km par la route 111. Des routes gravelées permettent l'accès sur la presque totalité du dépôt et des gravières ont été ouvertes en de très nombreux endroits. La portion la plus exploitée actuellement se situe au nord de l'aéroport municipal d'Amos. C'est d'ailleurs dans ce secteur que l'esker atteint son élévation maximale avec approximativement 365 m. Le segment de l'esker au nord de la route 111 est plus évasé et est flanqué de dépôts glaciolacustres : des sables littoraux surtout. Une coupe forestière à blanc expose, dans ce secteur, le relief de l'esker. Plus au Nord, à quelques 13 kilomètres de la municipalité de Villemontel, la surface de l'esker est occupée par une plantation de pins gris de 8 à 10 ans d'âge.

La moraine d'Harricana (11 et 12 : 32 C/12) se situe à environ 11 km par la route 386 à l'est de la ville de Landrienne. C'est à cette intersection de cette route pavée et du dépôt que les sédiments de la moraine sont le plus exploités. Suivant un axe grossièrement N-S, sauf pour la portion supérieure nord qui s'incline quelque peu vers l'ouest, la moraine traverse complètement la région et maintient une largeur d'environ 1,5 km. Son élévation fluctue par crêtes plus ou moins sinusoïdales dont les maxima approchent les 395 m et les minima s'abaissent rarement au-dessous de 350 m. Landrienne étant la seule municipalité d'importance de ce secteur, ce dépôt se situe en zone à peu près inhabitée. La portion centrale de la

---

<sup>2</sup> Numéros de gisements et feuillet SNRC de référence.

moraine à l'est de St-Maurice-de-Dalquier ne possède pas de véritable accès. Des bancs sont en exploitation aux deux extrémités de la moraine, principalement au sud.

Entre la moraine d'Harricana et l'esker de Villemontel, les dépôts sont de faible importance. Il s'agit principalement de dépôts fluvioglaciaires remaniés et de dépôts glaciolacustres. Aux abords de la ville d'Amos, les dépôts les plus fréquents se constituent de placages de till et de dépôts de plage perchés ou coincés entre des crêtes rocheuses. Nous n'avons pas retenu le till comme source valable de granulats. Quant au gisement de sable littoraux (6 : 32 D/9) de ce secteur, il est de faible épaisseur et les sédiments sont fortement oxydés. Le sommet du dépôt est fortement induré et figé dans une carapace ferrugineuse (orststein).

Une lentille de sable et gravier littoraux se présente à 4 km à l'est de St-Félix-de-Dalquier (7 : 32 D/9). Un autre gisement, un peu plus considérable, se situe à environ 13 km au nord de cette même municipalité (8 : 32 D/9). Ce dernier se compose de deux dépôts : un de matériel fluvioglaciaire remanié et un de sable et de gravier littoraux. Son éloignement lui vaut d'être exploité que sporadiquement.

Un petit esker discontinu et ouvert en plaine d'épandage s'étend entre Landrienne et St-Maurice-de-Dalquier suivant un axe NNO-SSE. Les segments plus au nord sont accessibles par la route 395 et les segments au sud peuvent être atteints par la route 386 via Landrienne. Deux gisements sont considérés dans ce dépôt et quatre bancs sont en exploitation (9 et 10 : 32 C/12).

A l'est de la moraine d'Harricana, les dépôts sont relativement nombreux et bien répartis sur le territoire. À 20 Km au N-E de St-Maurice-de-Dalquier, un esker s'étend sur plus d'une dizaine de kilomètres et présente une largeur moyenne de 450 m (13 : 32 C/12). Plusieurs bancs y sont ouverts (jusqu'à 14,8 m de hauteur dans un cas), principalement à proximité de la route 395.

À l'ouest de Champcoeur et de La Morandière, de petites portions d'esker se présentent en marge des routes 395 et 397. Les bancs de ces gisements (14 et 15 : 32 C/12) ont déjà été passablement exploités et plusieurs ont été convertis en dépotoir durant quelques années. À l'est des mêmes municipalités, d'autres portions d'esker (1 à 4 km de longueur) constituent un complexe d'eskers anastomosés (18 et 19 : 32 C/12). L'accès aux bancs de ce gisement s'effectue sans difficulté sauf pour les bancs 6 et 7 exploités via la voie de chemin de fer du Canadien national.

Plus au sud, toujours à l'est de la route 386-397, deux autres eskers s'étendent en direction de Barraute suivant un axe généralement nord-sud (16 et 17 : 32 C/12). Le potentiel de ces eskers est à peine entamé. À noter cependant que de nombreux éperons rocheux percent ces gisements et que des tourbières nuisent à l'accessibilité de l'esker le plus à l'est.

À l'ouest de l'esker de Villemontel, deux dépôts présentent des potentiels intéressants en granulats. Le premier dépôt est un esker de quelques 300 à 400 m de largeur, s'étendant sur un peu plus de 6 km et croisant la route 111 à 3 km à l'ouest de la municipalité de Villemontel (2 : 32 D/9). Cet esker devient discontinu au sud de la route 111, visiblement tronqué par un écoulement fluvial postglaciaire. Lorsqu'il réapparaît, 800 m plus loin, l'esker se développe en cône de déjection avec épandage. Quatre bancs sont ouverts dans ce gisement et tous sont accessibles. Un sondage a été réalisé, dans le cadre de cet inventaire, afin de mieux évaluer le potentiel du gisement.

Le second dépôt se constitue d'un esker discontinu presque totalement recouvert de sédiments d'épandage et de sable et gravier littoraux (1 : 32 D/9). Ce gisement se situe à moins de 1 km à l'ouest de Gourd. Les sédiments de sable et gravier de l'esker sont largement entamés mais un sondage, à l'aval, révèle la présence d'un autre segment aux caractéristiques similaires.

Les dépôts de la région d'Amos-Landrienne ont été regroupés en un total de 19 gisements, soit respectivement 8 pour le secteur d'Amos et 11 pour le secteur de Landrienne. L'origine, l'épaisseur moyenne ainsi que le pointage, attribué selon les critères d'évaluation de chacun des gisements, sont compilés aux tableaux 1a et 1b de l'annexe 1.

## **2.5 Caractéristiques physico-mécaniques des granulats**

Les granulats de la région d'Amos-Landrienne se constituent principalement de fragments de granite, d'andésite, de diorite, de schiste métamorphique, de rhyolite et de gneiss granitique. Les granulats fins sont surtout composés de sables granitiques.

Les propriétés physico-mécaniques des granulats sont excellentes pour la plupart. Les tableaux 2a et 2b, de l'annexe 1, regroupent tous les résultats obtenus pour les analyses effectuées sur les échantillons. Le nombre pétrographique est un premier indicateur de la résistance des matériaux aux intempéries. Les valeurs pour cette analyse peuvent varier entre 100 et 600 et les échantillons prélevés ont obtenu des valeurs oscillant entre 101 et 120, résultats s'approchant sensiblement de la résistance maximale.

L'essai micro-Deval humide mesure, quant à lui, la résistance des sédiments à l'usure par frottement. Les valeurs mesurées varient de 3,2 à 9,3 %, sauf pour deux échantillons ayant obtenu 14,6 et 16 %. Des valeurs inférieures à 15 % sont généralement considérées comme acceptables.

L'essai au  $MgSO_4$  se veut une mesure de la résistance des matériaux à la désagrégation mécanique (principalement une simulation au gel/dégel). Encore là, les résultats sont excellents, étant inférieurs à 8 % tant pour les particules de moins de 5 mm que pour celles de plus de 5 mm. Un seul échantillon a obtenu un résultat supérieur à 15 % avec 21,36 %.

## 2.6 Évaluation des gisements (secteur d'Amos 32D/9)

Les 8 gisements du secteur d'Amos renferment pas moins de 25 bancs, la majorité étant en exploitation au moment de l'inventaire. La zone de classe 1 correspond généralement à la partie centrale des formations fluvioglaciaires, là où les bancs présentent les faces les plus élevées. La zone de classe 2, pour sa part, regroupe surtout les dépôts dits de transition entre un processus fluvioglaciaires et, dans la région, un processus glaciolacustre de mise en place. La zone de classe 3 révèle principalement la position des sédiments glaciolacustres d'eaux peu profondes ou les dépôts dont l'exploitation est limitée en raison de leur faible épaisseur. Le secteur d'Amos dispose donc d'importantes ressources d'approvisionnement en sable et en gravier de très bonne qualité.

La source majeure de l'approvisionnement locale de granulats est certes l'esker de Villemontel. Les **gisements 3, 4 et 5** délimitent cette formation dont la presque totalité des dépôts sont de classe 1. Les bancs de cette zone exposent des faces d'une hauteur oscillant généralement entre 10 et 16 mètres (photos 1, 2 et 3)<sup>3</sup>. L'orientation plutôt N-S de cet esker, alors que l'axe de peuplement est, quant à lui, E-O ne constitue pas une contrainte d'exploitation. En effet, puisque ce dépôt se situe à proximité de la ville d'Amos et par conséquent, près des besoins locaux en granulats. Le gisement 5 est désigné zone protégée par la ville d'Amos en raison de la présence de sont puits d'alimentation en eau potable. Le gisement est également assujetti à la loi sur les mines (annexe 2).

Le **gisement 2** est composé de dépôts de classe 1. Cet esker, composé de deux segments, présente des faces d'une hauteur moyenne légèrement inférieure à 9 mètres (photos 4). Bien que plus éloigné d'Amos (environ une vingtaine de kilomètres), cet esker constitue néanmoins une source appréciable de granulats pour les travaux de réfection pour la portion locale de la route 111 et pour la municipalité de Villemontel.

---

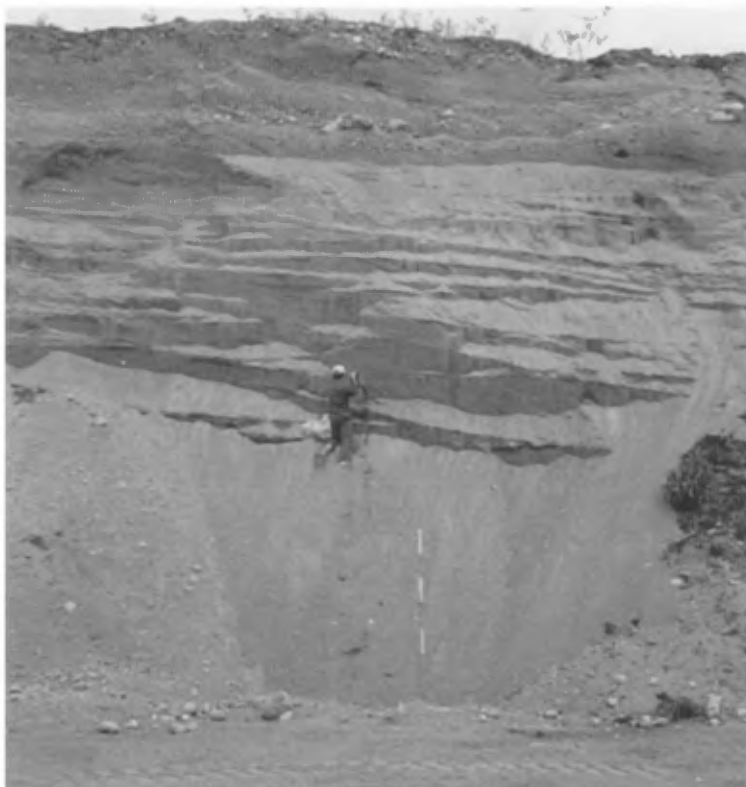
<sup>3</sup> Les sédiments sont de granulométrie très variable. Au sommet de l'esker, on retrouve quelques concentrations de blocs plus ou moins alignés.

Le **gisement 1** est constitué de dépôts de classe 1. La hauteur moyenne des faces ouvertes est de 11 mètres (photo 5). Une partie du gisement, un segment d'esker composé de sable et de gravier a été épuisé, le matériel sableux demeure abondant et en exploitation. Par sondage, un autre segment d'esker a été repéré, à peu de distance, dans le prolongement de l'axe du premier.

Les flancs de l'esker de Villemontel constituent des dépôts de classe 2. Cette zone correspond à un amincissement de l'esker et à une importante augmentation de la fraction sableuse des sédiments. La stratigraphie-type des coupes de cette zone comprend deux unités : une à la base, se constituant de sable grossier d'épandage et, au-dessus, une seconde unité exposant une alternance de lits de sable et de silt (photo 6).

Le **gisement 8** offre des dépôts de classe 2. Ceux-ci sont superposés et appuyés en demi-lune sur le versant sud d'une crête rocheuse. Le premier dépôt, au sommet de la crête, se compose d'un matériel nettement graveleux de contact de glace (photo 7). Les blocs de plus d'un mètre sont nombreux. Le remaniement de ce kame par les eaux lacustres a entraîné la formation du dépôt sableux sous-jacent.

**Les gisements 3, 4, 5, 6 et 7 se composent de dépôts de classe 3.** Il s'agit surtout de dépôts de sable moyen à très fin, d'origine glaciolacustre et/ou éolienne (photo 8) se positionnant au sommet ou aux flancs des formes glaciaires et fluvio-glaciaires. Les contraintes d'exploitation sont nombreuses : nappe phréatique élevée, forte oxydation et gaine d'argile varvée principalement.



**Photo 1 :** Face de 13 à 14 m de hauteur composée de sable interstratifié devenant plus grossier vers le sommet (gisement 3, banc 12, carte 32 D/9).



**Photo 2 :** Face de 11 à 12 m de hauteur composée de gravier légèrement caillouteux (gisement 4, banc 15, carte 32 D/9).





**Photo 3 :** Face abandonnée d'une hauteur de 16 m constituée de sable avec des interlits de gravier (gisement 5, banc 21, carte 32 D/9).



**Photo 4 :** Segment d'esker formé de 6 à 9 m de sable graveleux (gisement 2, banc 2, carte 32 D/9).



**Photo 5 :** Dépôt de sable stratifié de 11 m de hauteur. Quelques lits minces de gravier se présentent au sommet (gisement 1, banc 1, carte 32 D/9).



**Photo 6 :** Banc de sable interstratifié de lits silteux (gisement 3, banc 11, carte 32 D/9).



**Photo 7 :** Face de 4 à 6 m de hauteur composée de gravier contenant de nombreux blocs (gisement 8, banc 25, carte 32 D/9).



**Photo 8 :** Dépôt glaciolacustre composé de 2 à 5 m de sable et silt (gisement 6, banc 23, carte 32 D/9).

## 2.7 Évaluation des gisements (secteur de Landrienne 32 C12)

Le secteur de Landrienne se compose de 11 gisements pour lesquels nous avons investigué un total de 23 bancs. Contrairement au secteur d'Amos, plusieurs bancs visités sont d'exploitation sporadique, voire même abandonnés (voir tableau 3b, annexe 1).

Les dépôts de classe 1 appartiennent, pour une très large part, à la moraine d'Harricana mais comprennent aussi des portions d'eskers et de cônes de déjection. Les dépôts de classe 2 occupent davantage la partie ouest de ce secteur et regroupe des formations d'eskers anastomosées et des plaines d'épandage. Quant aux dépôts de classe 3, ils se constituent surtout de sédiments glaciolacustres fortement triés et de faible épaisseur.

Les gisements 11 et 12 délimitent, pour le territoire à l'étude, la moraine d'Harricana. Ils offrent de très vastes et de très nombreux bancs dont la qualité les situent presque tous en zone de classe 1. La moraine domine la plaine argileuse de quelques 45 à 50 mètres. Aussi, bien que les faces mesurées dans les bancs atteignent rarement plus de 15 mètres (photos 9, 10 et 11), il est certain que le potentiel de ces gisements est à peine entamé. Les variations de granulométrie se présentent tant horizontalement que verticalement.

Le gisement 10 est le gisement de classe 1 le plus près de Landrienne. Il se compose de deux segments d'esker distancés d'environ trois kilomètres. On y retrouve des dépôts de sable graveleux et des bancs de sable silteux d'une hauteur moyenne de 4,6 mètres (photo 12). Les extrémités du gisement 13 présentent des dépôts de classe 1. Les bancs sont ouverts sur une épaisseur très variable et exposent un gravier ou un sable graveleux, tous deux très pierreux (photo 13). Ce gisement comprend également des dépôts de classe 3, ceux-ci, au centre de la formation, sont nettement plus étalés et plus sableux.

Les **gisements 16 et 17**, au coin sud-est du territoire d'étude, rencontrent également les exigences de la classe 1. Les faces sont d'une hauteur moyenne de 6,5 mètres. Le matériel est généralement graveleux mais la granulométrie varie rapidement à l'intérieur du dépôt (photos 14 et 15). Ces eskers sont percés de nombreux éperons rocheux. L'élévation du **gisement 17** s'abaisse en son centre et le matériel, davantage remaniés par l'action lacustre, devient sableux. Cette portion est composée de dépôts de classe 3, surtout en raison de sa faible épaisseur.

Le **gisement 19**, de classe 2, ne comprend qu'un seul banc dans lequel on peut observer deux types de dépôts: un de sable graveleux, l'autre de sable interstratifié de sable silteux. Le premier dépôt correspond au cône de déjection et le second expose du matériel fin de plaine d'épandage.

Les portions d'eskers qui constituent les **gisements 15 et 18** offrent une gamme de matériaux de différentes granulométries. Les dépôts, en majorité de classe 2, présentent des faces d'une hauteur variant entre 4,5 et 14,1 mètres (photos 16 et 17). Les accès au gisement 18 sont nombreux sauf pour le banc 47 qui n'est accessible actuellement que par la voie ferrée.

Les **gisements 9 et 14** délimitent de petits eskers discontinus et offrant des dépôts sableux de classe 3. Le banc 38 du gisement 14, d'une hauteur de 6,3 mètres, a été abandonné tout en conservant des accès en bon état (photo 18). Un ancien dépotoir occupe cependant une partie de ce gisement. Le gisement 9 offre, pour sa part, un dépôts de sable d'une hauteur de 3 mètres marqué par une forte oxydation en surface.

Les bas-flancs de la moraine d'Harricana constituent des dépôts de classe 3. Ces dépôts, composés de sable lacustre, s'amincissent progressivement jusqu'au contact avec les vastes tourbières qui occupent le niveau de base du relief local.



**Photo 9 :** Banc de gravier ouvert sur 14,9 m au sommet de la moraine interlobaire d'Harricana (gisement 11, banc 30, carte 32 C/12).



**Photo 10 :** Face de 11,4 m de hauteur composée de lits interstratifiés de sable et de gravier (gisement 11, banc 29, carte 32 C/12).



**Photo 11 :** Face de 6 m de hauteur ouverte sur la crête de la moraine d'Harricana. Le matériel est graveleux et contient quelques cailloux (gisement 12, banc 32, carte 32 C/12).



**Photo 12 :** Dépôt de sable graveleux et de silt. La face ouverte varie de 4 à 6 m de hauteur (gisement 10, banc 27, carte 32 C/12).



**Photo 13 :** Face de 6 à 8 m de hauteur composée d'un gravier pierreux (gisement 13, banc 36, carte 32 C/12).



**Photo 14 :** Banc de 6 à 9 m de hauteur composé de sable graveleux (gisement 16, banc 40, carte 32 C/12).





**Photo 15 :** Portion d'esker exposant des lits de sable et de gravier subhorizontaux (gisement 17, banc 42, carte 32 C/12).



**Photo 16 :** Matériel sablo-graveleux d'un des multiples segments d'eskers du gisement 18 (gisement 18, banc 43, carte 32 C/12).



**Photo 17 :** Banc de sable moyen à grossier de 4 à 6 m de hauteur. Le banc a été exploité puis abandonné par la compagnie de chemin de fer Canadien national (gisement 18, banc 47, carte 32 C/12).



**Photo 18 :** Dépôt abandonné de sable moyen à fin d'une hauteur de 6,3 m (gisement 14, banc 38, carte 32 C/12).

## CONCLUSION

La région d'Amos-Landrienne dispose de deux formations fluvioglaciaires majeures, l'esker de Villemontel et la moraine interlobaire d'Harricana, lui offrant des gisements imposants et d'excellente qualité. En dehors de ces deux formations, et plus en marge des zones urbaines, plusieurs eskers fournissent un peu partout sur le territoire investigué des gisements de bonne qualité. L'abandon de nombreux gisements non-épuisés, surtout dans le secteur de Landrienne, témoigne bien de l'abondance des ressources en granulats et de l'importance des réserves dans cette région.

Finalement, il est clairement apparu que, dans la région, la qualité des gisements est davantage liée au processus de mise en place du matériel qu'aux propriétés physico-mécaniques des sédiments, somme toute, bonnes à très bonnes.

## ANNEXE 1

**Liste et classification des dépôts**

- **tableau 1a : Liste des gisements de la région d'Amos-Landrienne (SNRC 32D/9) et classification des dépôts selon les critères d'évaluation;**
- **tableau 1b : Liste des gisements de la région d'Amos-Landrienne (SNRC 32C/12) et classification des dépôts selon les critères d'évaluation;**
- **tableau 2a : Propriétés physico-mécaniques des granulats de la région d'Amos-Landrienne (SNRC 32D/9);**
- **tableau 2b : Propriétés physico-mécaniques des granulats de la région d'Amos-Landrienne (SNRC 32C/12);**
- **tableau 3a : Bancs de la région d'Amos-Landrienne (SNRC 32D/9).**
- **tableau 3b : Bancs de la région d'Amos-Landrienne (SNRC 32C/12);**

**TABLEAU 1a : Liste des gisements de la région d'Amos-Landrienne et classification des dépôts selon les critères d'évaluation**

Feuillet SNRC 32D/9		Points accordés selon les critères d'évaluation							
N° de gisement	Classe	Origine du dépôt	Nombre de banc	Épaisseur moyenne (m)	Épaisseur du dépôt (7)	Qualité des granulats (13)	Exploitableté du dépôt (15)	Bonus (2)	Total (37)
1	1	F/GL	1	8,5	7	13	15	1	36
2	1	F/GL	4	7,7	7	7-13	12-15	1	27-36
3	1	F	6	8,3	7	13	12-15	2	34-37
	2	F/GL	1	3	3	13	12	2	30
	3	F/GL	0	1,5	0	8	7	1	16
4	1	F	7	11,2	7	13	12-15	2	34-37
	2	F/GL	1	11,9	7	7	12	2	28
	3	F/GL	0	1,5	0	8	7	1	16
5	1	F	2	11,6	7	13	12-15	2	34-37
	2	F/GL	0	6	5	7	12	2	26
	3	F/GL	0	1,5	0	7	7	1	15
6	3	GL	1	2	0	13	7	0	20
7	3	GL	1	7,4	5	8	9	0	22
8	2	F/GL	1	5	5	11	9	1	26

**TABLEAU 1b: Liste des gisements de la région d'Amos-Landrienne et classification des dépôts selon les critères d'évaluation**

Feuillet SNRC 32C/12		Points accordés selon les critères d'évaluation							
N° de gisement	Classe	Origine du dépôt	Nombre de banc	Épaisseur moyenne (m)	Épaisseur du dépôt (7)	Qualité des granulats (13)	Exploitableté du dépôt (15)	Bonus (2)	Total (37)
9	3	F/GL	1	3	3	7	12	1	23
10	1	F/GL	2	5	5	13	12-15	1	31-34
11	1	F	4	11,6	7	13	12-15	2	34-37
	2	F/GL	0	4,0	3	8	12	2	25
	3	GL	0	1,5	0	7	7	1	15
12	1	F	3	5,8	3-5	13	15	2	33-35
	2	F/GL	0	4,0	3	8	12	2	25
	3	GL	0	1,5	0	7	7	1	15
13	1	F/GL	3	7,2	5-7	13	12-15	1-2	31-37
	2	GL	0	2	0	8	12	1	21
14	3	F/GL	1	6,3	5	7	12	0	24
15	2	F/GL	1	4,5	3	13	12	1	29
16	1	F/GL	2	6,2	3-7	11-13	12-15	1	27-36
17	1	F/GL	1	6,6	5	13	12	1	31
	3	GL	0	2	0	13	4	0	17
18	2	F/GL	5	7,1	3-7	7-13	11-15	1	24-31
	3	GL	0	1,5	0	7	7	1	15
19	2	F	1	5,3	5	7-13	12-15	1	25-34

**TABLEAU 2a : Propriétés physico-mécaniques des granulats de la région d'Amos-Landrienne**

Feuillet SNRC 32D/9														
No de gisement	No de banc	Nombre pétro.	Densité brute		Absorption		MgSO4		Micro Deval	Module de finesse		%		
			< 5 mm	> 5 mm	< 5 mm	> 5 mm	< 5 mm	> 5 mm		< 5 mm	P	S	F	
1	1 <sub>(a)</sub> 1 <sub>(b)</sub>	N.A. 103,3	N.A.	2,68	N.A.	0,87	N.A.	3,03	N.A. 5,6	2,5	4,4	95,3	0,3	
			2,68	2,66	1,14	1,61	0,85	4,39		2,8	40,8	58,2	1,0	
2	2 <sub>(a)</sub> 2 <sub>(b)</sub>	N.A. N.A.	N.A.	2,65	N.A.	1,65	N.A.	3,69	N.A. N.A.	2,7	1,0	98,6	0,4	
			N.A.	2,64	N.A.	1,21	N.A.	5,05		1,8	0,0	99,8	0,2	
2	3	104,3	2,78	2,62	1,11	1,83	0,46	5,04	8,1	2,8	43,4	54,7	1,9	
2	4	111,8	2,77	2,65	0,77	1,98	1,51	6,21	6,8	2,6	14,9	84,8	0,3	
2	5	100,9	2,71	2,66	1,98	1,69	1,12	5,48	5,4	2,9	21,6	77,3	1,1	
3	6	102,8	2,80	2,68	0,83	1,26	0,07	1,45	7,9	3,3	16,1	82,8	0,1	
3	7	104,2	2,67	2,67	1,00	0,87	N.A.	0,84	4,4	2,6	9,5	90,2	0,3	
3	8	120,6	2,66	2,68	1,46	1,21	3,50	4,47	9,3	2,8	11,2	88,2	0,6	
3	9	106,1	2,83	2,67	0,29	1,52	0,01	3,96	5,3	3,2	37,5	62,4	0,1	
3	10	105,2	2,78	2,67	0,45	1,46	0,18	0,85	4,0	3,7	36,4	62,0	1,6	
3	11	N.A.	N.A.	2,60	N.A.	1,69	N.A.	0,16	N.A.	0,5	0,0	79,0	21,0	
3	12 <sub>(a)</sub> 12 <sub>(b)</sub>	N.A. 112,8	2,67	2,67	1,05	1,36	N.A.	2,12	N.A. 6,4	2,9	0,9	98,8	0,3	
			2,74	2,62	1,35	2,25	0,31	6,75		3,7	38,2	61,1	0,7	
4	13	109,4	2,75	2,65	0,68	2,08	0,10	1,73	6,3	3,6	29,7	69,7	0,6	
4	14	106,2	2,66	2,66	1,01	1,30	2,60	1,97	5,6	2,8	18,3	81,0	0,7	

**Feuillet SNRC 32D/9  
(suite)**

No de gisement	No de banc	Nombre pétro.	Densité brute		Absorption		MgSO4		Micro Deval	Module de finesse	%		
			< 5 mm	> 5mm	< 5 mm	> 5 mm	< 5 mm	> 5 mm			< 5 mm	P	S
4	15 <sub>(v)</sub>	104,3	2,69	2,64	1,45	2,23	0,72	6,47	7,7	3,7	52,1	47,2	0,7
	15 <sub>(ø)</sub>	103,7	2,88	2,62	0,34	2,31	0,07	1,65	3,2	3,3	44,2	55,5	0,3
4	16	103,5	2,69	2,64	0,79	1,54	N.A.	2,04	5,8	2,7	9,8	89,1	1,1
4	17 <sub>(v)</sub>	102,8	2,66	2,64	2,17	2,04	0,50	5,55	5,1	3,4	37,6	62,0	0,4
	17 <sub>(ø)</sub>	N.A.	N.A.	2,64	N.A.	1,22	N.A.	4,89	N.A.	2,1	0,0	99,8	0,2
4	18	110,6	2,72	2,69	0,85	1,56	0,10	1,31	5,4	3,4	10,5	89,3	0,2
4	19	104,7	2,81	2,69	0,20	1,24	0,64	1,82	5,3	3,4	48,2	51,6	0,2
4	20	102,3	2,72	2,70	0,30	1,21	0,63	2,11	3,9	3,4	38,1	61,5	0,4
5	21	105,1	2,80	2,67	0,72	0,87	N.A.	1,08	5,1	2,2	4,9	94,6	0,5
5	22	102,9	2,69	2,75	0,73	1,56	1,84	1,67	6,0	3,1	36,2	63,6	0,2
6	23	103,1	2,70	2,65	0,73	1,30	0,46	1,23	3,7	3,0	31,0	68,9	0,1
7	24	N.A.	N.A.	2,66	N.A.	0,60	N.A.	N.A.	N.A.	0,5	0,0	84,8	15,2
8	25 <sub>(v)</sub>	104,6	2,92	2,70	0,28	1,13	0,12	1,49	5,2	3,5	68,6	31,3	0,1
	25 <sub>(ø)</sub>	N.A.	N.A.	2,64	N.A.	1,58	N.A.	1,01	N.A.	1,4	0,0	97,1	2,9

( ) numéro de face



TABLEAU 2b : Propriétés physico-mécaniques des granulats de la région d'Amos-Landrienne

Feuillet SNRC 32C/12													
No de gisement	No de banc	Nombre pétro.	Densité brute		Absorption		MgSO4		Micro Deval	Module de finesse	%		
			< 5 mm	> 5 mm	< 5 mm	> 5 mm	< 5 mm	> 5 mm			< 5 mm	P	S
9	26	N.A.	N.A.	2,63	N.A.	1,40	N.A.	3,45	N.A.	2,3	0,0	99,7	0,3
10	27 <sub>(1)</sub>	101,5	2,73	2,64	0,66	1,48	0,28	1,80	8,8	2,7	44,1	55,3	0,6
	27 <sub>(2)</sub>	101,2	2,77	2,61	1,00	1,81	2,30	2,28	8,5	1,7	15,4	82,1	2,5
10	28	105,1	2,71	2,61	0,65	1,83	0,21	4,50	5,3	1,8	32,5	61,7	5,8
11	29 <sub>(1)</sub>	104,8	2,68	2,63	0,65	2,15	0,27	3,12	8,2	3,5	44,7	54,7	0,6
	29 <sub>(2)</sub>	105,6	2,70	2,66	0,84	1,56	1,88	2,27	8,0	2,3	33,9	65,1	1,0
11	30 <sub>(1)</sub>	N.A.	N.A.	2,66	N.A.	0,62	N.A.	1,80	N.A.	1,50	0,0	99,8	0,2
	30 <sub>(2)</sub>	102,5	2,74	2,65	0,44	1,63	0,26	2,84	5,8	3,7	51,5	48,2	0,3
11	31	118,9	2,61	2,68	1,02	1,28	0,53	1,18	8,6	3,4	49,2	48,4	2,4
12	32	108,6	2,57	2,61	0,57	1,67	0,26	1,74	6,6	3,4	31,6	68,1	0,3
12	33	101,8	2,67	2,62	0,61	1,65	4,67	4,94	5,4	3,5	44,9	54,9	0,2
12	34	103,9	2,80	2,61	0,72	2,23	6,95	6,62	7,0	3,4	42,2	57,1	0,7
13	35	108,1	2,75	2,64	0,43	1,71	0,14	6,711	7,0	3,1	44,4	54,5	0,1
13	36 <sub>(1)</sub>	102,3	2,66	2,59	0,35	2,73	0,71	4,28	6,0	3,0	69,4	29,8	0,8
	36 <sub>(2)</sub>	N.A.	2,59	2,68	1,72	1,17	N.A.	1,19	5,8	2,9	3,7	95,9	0,4
13	37	115,1	2,73	2,60	0,51	2,40	0,55	7,53	7,8	3,8	43,5	55,1	1,4
14	38	N.A.	2,61	2,63	1,41	1,48	N.A.	4,73	N.A.	2,3	1,2	97,3	1,5
15	39	105,3	2,69	2,57	0,79	2,75	0,70	0,81	6,4	3,4	41,1	58,4	0,5
16	40 <sub>(1)</sub>	101,5	2,71	2,40	0,96	5,62	3,68	21,36	14,6	2,8	48,7	49,5	1,8
	40 <sub>(2)</sub>	110,7	2,67	2,65	0,94	1,56	0,80	2,00	7,0	3,2	22,6	77,0	0,4

**SNRC 32C/12  
(suite)**

No de gisement	No de banc	Nombre pétro.	Densité brute		Absorption		MgSO4		Micro Deval	Module de finesse	%		
			< 5 mm	> 5 mm	< 5 mm	> 5 mm	< 5 mm	> 5 mm			< 5 mm	P	S
16	41	109,3	2,74	2,62	0,47	1,87	0,98	4,53	8,5	2,9	49,7	48,8	2,1
17	42	119,6	2,74	2,67	0,38	1,15	0,96	3,30	9,0	2,1	48,0	49,5	2,5
18	43	111,7	2,73	2,66	0,91	1,21	0,91	1,12	6,1	2,7	15,0	84,3	0,7
18	44	105,8	2,67	2,64	0,94	1,90	0,12	1,46	5,4	3,8	55,1	44,4	0,5
18	45	103,5	2,72	2,65	0,85	1,48	0,15	1,53	4,1	3,1	42,6	56,7	0,7
18	46	N.A.	N.A.	2,67	N.A.	0,64	N.A.	1,39	N.A.	1,3	0,0	98,1	1,9
18	47 <sup>(1)</sup>	104,2	2,62	2,64	1,24	1,81	0,40	0,77	9,2	3,8	27,9	71,7	0,4
	47 <sup>(2)</sup>	N.A.	N.A.	2,67	N.A.	0,79	N.A.	0,78	N.A.	1,6	0,9	96,1	3,0
19	48 <sup>(1)</sup>	101,7	2,75	2,69	0,45	0,70	0,63	1,34	6,0	3,3	32,8	66,3	0,9
	48 <sup>(2)</sup>	N.A.	2,69	2,72	0,98	0,83	N.A.	1,79	8,1	2,1	4,8	92,1	3,1

( ) numéro de face

**TABLEAU 3a : Bancs de la région d'Amos-Landrienne**

Feuillet SNRC 32D/9									
N° de gisement	N° banc	État du banc	Propriétaire ou gestionnaire	N° face	Hauteur moyenne de la face (m)	%			
						C+B	G	S	F
1	1	E	M. Larochelle	1 2*	11	0	5	90	5
					6	15	25	55	5
2	2	E	---	1 2*	8,9	---	---	98	2
					6	---	---	98	2
2	3	A	---	1	5,9	10	20	65	5
2	4	E	Min. Transports	1	8,9	2	15	80	3
2	5	E	---	1	8,8	---	20	75	5
3	6	E	Min. Transports	1	7,14	2	18	78	2
3	7	A	---	1	3	---	7	90	3
3	8	E	---	1	1,5	---	15	83	2
3	9	E	---	1	5,6	---	30	59	1
3	10	E	Min. Transports	1	14,75	---	35	60	5
3	11	E	---	1	3	---	---	80	20
3	12	E	Min. Transports	1	13,15	---	---	95	5
				2	13	5	30	60	5
4	13	E	Min. Transports	1	10,5	---	35	63	2

**Feuillet SNRC 32D/9  
(suite)**

N° de gisement	N° banc	État du banc	Propriétaire ou gestionnaire	N° face	Hauteur moyenne de la face (m)	%			
						C+B	G	S	F
4	13	E	Min. Transports	1	10,5	---	35	63	2
4	14	E	Min. Transports	1	11,9	---	20	78	2
4	15	E	---	1* 2	6 11,7	20	30 40	50 58	--- 2
4	16	E	Béton Fortin	1	11,8	---	8	90	2
4	17	E	Béton Fortin	1 2	12,6 5,15	10 ---	30 ---	58 95	2 5
4	18	E	Béton Fortin	1	14,5	---	10	88	2
4	19	E	---	1	14,5	10	35	53	2
4	20	E	---	1	13,9	10	30	58	2
5	21	R	---	1	16,1	---	5	90	5
5	22	E	---	1	7,1	10	25	60	5
6	23	O	---	1	2	---	30	65	5
7	24	E	---	1	7,4	---	---	85	15
8	25	E	---	1 2	4 6	15 ---	50 ---	30 95	5 5

Note : État du banc: E = en exploitation  
 A = abandonné (faces effondrées et/ou recouvertes de végétation)  
 R = réaménagé (faces applanies, reboisées, etc.)  
 O = épuisé (ne reste pratiquement plus rien)

Face \* = sondage

Granulométrie: les pourcentages de cailloux et blocs, gravier, sable et particules fines sont donnés à partir d'estimations visuelles lors des visites de terrain.

**TABLEAU 3b : Bancs de la région d'Amos-Landrienne**

Feuillet 32C/12									
N° de gisement	N° banc	État du banc	Propriétaire ou gestionnaire	N° face	Hauteur moyenne de la face (m)	%			
						C+B	G	S	F
9	26	A	---	1	3	---	---	95	5
10	27	E	---	1 2	3,9 5,3	10 ---	35 15	50 80	5 5
10	28	A	Ville Landrienne	1	5,8	---	30	65	5
11	29	E	---	1* 2	6 11,4	10 5	30 30	55 62	5 5
11	30	E	---	1 2	4 14,9	---	-- 35	95 55	5 ---
11	31	E	---	1	10,1	10	35	55	---
12	32	E	---	1	6	---	25	70	5
12	33	E	---	1	4,7	---	45	50	5
12	34	E	---	1	6,6	---	35	55	5
13	35	E	---	1	3,0	20	20	55	5
13	36	E	Min. Transports	1 2	14,8 6,8	---	---	95 45	5 5
13	37	E	---	1	4	---	40	60	---
14	38	A	---	1	6,3	---	---	95	5
15	39	O	Min. Transports	1	4,5	---	35	55	10
16	40	E	---	1 2	9,2 6,5	20	20 15	55 75	5 10
16	41	E	---	1	3,0	10	25	60	5

Feuillet SNRC 32C/12  
(suite)

N° de gisement	N° banc	État du banc	Propriétaire ou gestionnaire	N° face	Hauteur moyenne de la face (m)	%			
						C+B	G	S	F
17	42	A	---	1	6,6	10	20	65	5
18	43	A	---	1	6,4	---	10	85	5
18	44	A	---	1	4,5	20	35	45	---
18	45	E	---	1	7,3	10	40	48	2
18	46	E	---	1	14,1	---	---	95	5
18	47	A	---	1	4	5	25	72	3
				2	5,8			95	5
19	48	A	---	1	7,6	5	25	72	3
				2	3,0			5	90

Note : État du banc: E = en exploitation  
A = abandonné (faces effondrées et/ou recouvertes de végétation)  
R = réaménagé (faces applanées, reboisées, etc.)  
O = épuisé (ne reste pratiquement plus rien)

Face \* = sondage

Granulométrie: les pourcentages de cailloux et blocs, gravier, sable et particules fines sont donnés à partir d'estimations visuelles lors des visites de terrain.

## ANNEXE 2

### RÉGLEMENTATION SOMMAIRE DE L'EXPLOITATION DES GISEMENTS

#### LOI SUR LES MINES

##### **Les cimetières**

Selon l'article 144 de la loi, un terrain utilisé comme cimetière au sens de la loi sur les corporations de cimetières catholiques romains (Chapitre C-69) ou établi comme cimetière conformément à la loi sur les cimetières non catholiques (Chapitre C-17) ne peut faire l'objet d'aucun bail.

##### **Les périmètres urbanisés**

Selon l'article 70 de la loi, lorsque sur les terres du domaine public, avant l'enregistrement d'un claim ou d'une demande de bail d'exploitation, il s'y trouve déjà un aménagement prévu par règlement ou lorsque ces terres font déjà l'objet d'une cession ou d'une location visée à l'article 239, le titulaire de ce claim ou permis doit obtenir l'autorisation du ministre et se conformer aux conditions que celui-ci détermine pour effectuer des travaux.

##### **Les baux miniers**

Selon l'article 142 de la loi, un bail non exclusif est refusé, sauf à la couronne, lorsque le terrain visé fait l'objet, en faveur d'un tiers, d'un bail minier, d'une concession minière, d'un bail exclusif d'exploitation de substances minérales de surface ou sous réserve du quatrième alinéa, d'une demande en vue de la conclusion de ce dernier.

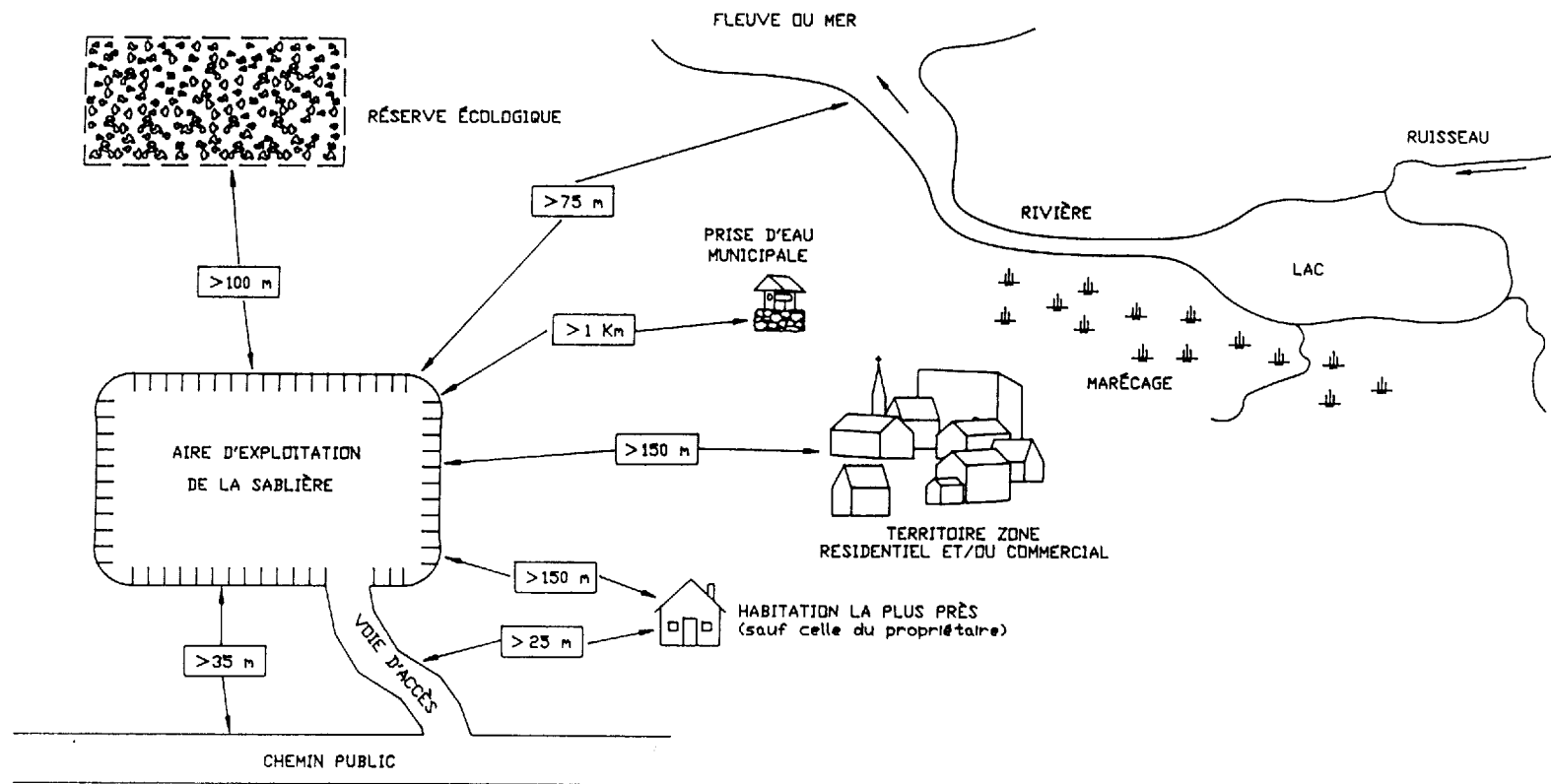
## **LOI SUR LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT**

Le règlement Q2-r2 sur les carrières et sablières prévoit toute une série de distances minimales à respecter, ces normes sont schématisées à la figure 1.

## **LOI SUR L'AMÉNAGEMENT ET L'URBANISME**

Les municipalités ont pour la plupart définies des zones de villégiatures et de conservations. Ces zones sont actuellement non exploitables puisque le règlement sur les carrières et sablière exige une attestation de zonage de la municipalité concernée. toutefois, quelques jugements de cour ont ordonné au MENVIQ d'émettre le certificat d'autorisation d'exploiter en l'absence de l'attestation de zonage. En effet, l'article 246 de la loi sur l'aménagement et l'urbanisme soustrait l'ensemble de la loi sur les mines de l'application de celle-ci. De plus, le nouveau projet de règlement sur les carrière et sablière du MENVIQ qui est prévu pour l'automne, n'exigera plus d'attestation de zonage, ceci afin de se conformer à l'article 246. Les réglementations de zonage ne pourront plus être opposables à une demande de bail d'exploitation ou à une demande de certificat d'autorisation du MENVIQ.





NORMES DE LOCALISATION  
DE L'AIRE D'EXPLOITATION D'UNE SABLIÈRE

## ANNEXE 3

### DESCRIPTION SOMMAIRE DES ESSAIS DE LABORATOIRE ET DES NORMES

Voici une description sommaire des différents essais pratiqués en laboratoire lors de l'inventaire.

L'analyse granulométrique BNQ 2560-040 indique la répartition des particules dans un échantillon en fonction de leur diamètre. Elle sert surtout à la classification des matériaux (S, SG, G) et à déterminer le pourcentage de particules fines. La proportion de blocs est évaluée lors des visites de terrain.

Le nombre pétrographique BNQ 2560-900 est basé sur un système de cotes arbitraires variant de 1,0 à 6,0 attribuées aux différents minéraux ou constituants rocheux entrant dans la composition des granulats. La cote de 1,0 représente une résistance excellente aux intempéries et la cote 6,0 une résistance nulle ou très faible. La masse de chaque catégorie (minéraux et roches) est déterminée ainsi que le pourcentage que cette masse représente dans la masse totale de l'échantillon. Le total des pourcentages multipliés par les cotes des catégories respectives représente le nombre pétrographique. Ainsi le nombre pétrographique se situe entre la valeur de 100, qui représente la meilleure valeur possible, et la valeur de 600, qui est la pire possible. Le nombre pétrographique donne une idée rapide de la qualité des granulats. Il devient important cependant de supporter les résultats obtenus par d'autres essais, le micro-Deval humide entre autres.

L'essai au  $MgSO_4$  BNQ 2560-450 détermine la résistance des granulats à la désagrégation par une solution saturée de sulfate de magnésium. Il permet de simuler la résistance des granulats à l'action des agents atmosphériques (gel/dégel). L'immersion des granulats dans une solution de sulfate suivie d'un séchage au four produit une accumulation de cristaux de sels et leur croissance progressive dans le réseau poreux des particules

produit des forces internes assez grandes pour produire leur désagrégation. La réponse est donnée en pourcentage (poids) de matériel ayant une granulométrie inférieure à 1,6 mm initialement absent de l'échantillon. On considère les valeurs inférieures à 12 % comme très bonnes (cahier des charges et devis, ministère des Transports du Québec, 1986).

La résistance à l'usure est donnée par l'essai micro-Deval humide BNQ 2560-070 qui consiste à mesurer l'usure des granulats dans un cylindre en rotation en présence d'eau, par frottement entre les granulats et une charge abrasive. La réponse, appelée le coefficient de perte à l'usure micro-Deval, est définie par le pourcentage de particules (en poids) de l'échantillon passant un tamis 1,25 mm après l'essai. Les valeurs inférieures à 15 % sont acceptables (ministère des Transports du Québec, 1986).

L'essai de Los Angeles BNQ 2560-400 détermine la résistance à la fragmentation. L'échantillon est soumis à une fragmentation par choc et une usure par frottement réciproque. Les résultats sont rendus en pourcentage (poids) de particules passant le tamis 1,7 mm au cours de l'essai (initialement absente). Les valeurs inférieures à 50 % sont acceptables.

Le module de finesse ASTM C12568 est un rapport évalué à partir de l'analyse granulométrique. Il est calculé sur la partie sableuse de l'échantillon soit, dans le cadre de cet inventaire, la partie passant le tamis 5 mm et il se définit comme suit : la somme des pourcentages des particules retenues sur les tamis 2,5 mm, 1,25 mm, 630  $\mu\text{m}$ , 315  $\mu\text{m}$  et 160  $\mu\text{m}$  divisé par 100. Des valeurs de 0,5 à 1 représentent un matériel très fin (silt); 1, fin; 1,5 à 2,1 un sable à mortier alors qu'un sable à béton a des valeurs variant de 2,1 à 3,3.

Le coefficient d'absorption BNQ 2560-67 représente la quantité d'eau retenue par le granulat séché au préalable et immergé dans l'eau par la suite pendant 24 heures. Il est exprimé comme le rapport (%) de la masse d'eau retenue sur la masse du granulat sec. Il est utile pour le design des bétons. Bien que l'absorption soit un essai plus ou moins représentatif des

propriétés physiques du matériel, les valeurs inférieures à 1,0 sont considérées comme acceptables. Cet essai doit être interprété sous toute réserve.

## ANNEXE 4

## NORMES ET CLASSIFICATION DES GRANULATS

## Cahiers des charges et devis généraux du ministère des Transports du Québec 1986

## 14.01 GÉNÉRALITÉS

Le tableau 3A (à la fin de la présente section) présente la classification des granulats et fournit, pour les calibres normalisés, les exigences granulométriques correspondantes. Si, pour un usage donné, les granulats proviennent de sources différentes, chacun doit être analysé séparément et répondre aux exigences spécifiées.

14.02 GRANULATS POUR EMPRUNT GRANULAIRE, FONDATION INFÉRIEURE, FONDATION SUPÉRIEURE, COUCHE DE ROULEMENT, ACCOTEMENT, COUSSIN, ENROBEMENT, COUCHE FILTRANTE

## 14.02.1 Exigences granulométriques

## A) Fondation inférieure :

- Granulat concassé, calibre 56-0

- Gravier naturel 80-0

Tamis	80 mm	5 mm	80 µm
passant %	100	25-50	2-8

## B) Fondation supérieure : Granulat concassé, calibre 20-0

C) Accotement, correction et couche de roulement : Granulat concassé, calibre 20-0 ou 20-0b

D) Matériaux ou emprunt granulaire pour sous-fondation ou autre couche spécifiée :

- Gravier et sable

Tamis	112 mm	5 mm	80 µm
passant %	100	35 min	0-10

- Criblure de pierre

Tamis	10 mm	5 mm	160 µm	80 µm
passant %	100	75-100	4-25	0-10

E) Coussin, matériau ou emprunt granulaire d'enrobement pour ouvrages d'art : bâtiment, structure, ponceau, conduite, câble ...

- Gravier et sable

Tamis	28 mm	5 mm	80 µm
passant %	100	35 min	0-10

- Criblure de pierre

Tamis	10 mm	5 mm	160 µm	80 µm
passant %	100	75-100	4-25	0-10

*Note : Lorsqu'un câble électrique ou téléphonique n'est pas protégé par un conduit, 100 % du matériau doit passer le tamis 5 mm.*

## F) Couche filtrante :

- Gravier

<b>Tamis</b>	112 mm	5 mm	315 µm	160 µm	80 µm
<b>passant %</b>	100	35-50	35 max	10 max	5 max

- Sable

<b>Tamis</b>	112 mm	5 mm	315 µm	160 µm	80 µm
<b>passant %</b>	100	50-100	50 max	10 max	5 max

**14.02.2 Propriétés physiques et mécaniques**

Les normes et exigences qui s'appliquent sont décrites au tableau 3B (à la fin de la présente section).

**14.03 GRANULATS POUR BÉTON DE CIMENT****14.03.1 Classification des granulats**

Les granulats sont classifiés selon les sollicitations auxquelles ils sont exposés :

- Classe 1A

Granulat de haute performance (GHP) utilisé pour le cloutage; lorsque requis aux plans et devis pour surfaces de roulement soumises à l'usure intense, revêtement rigide de béton sur autoroute ou artère à très haute densité de circulation ou très fortement sollicitée.

- Classe 1B

Granulat provenant des basses terres du St-Laurent qui s'étendent le long du St-Laurent et de la rivière des Outaouais et dont le substratum est constitué de roches sédimentaires non plissées; cette unité géologique est limitée par le Bouclier canadien et les Appalaches; le granulat de la classe 1B de qualité inférieure à celui de la classe 1A mais supérieure à celui de la classe 2 est utilisé lorsque spécifié aux plans et devis.

- Classe 2

Le granulat de cette classe est utilisé de façon générale pour le revêtement rigide en béton, les bordures en béton, les glissières rigides en béton ou autre ouvrage fortement sollicité par le matériel d'entretien d'hiver.

- Classe 3

Le granulat de cette classe est utilisé pour les massifs d'ancrage (lampadaire et feux de circulation), colonnes, piliers et autres ouvrages fortement exposés aux sels déglaçants.

- Classe 4

Le granulat de cette classe est d'utilisation générale pour le béton de structure, murs de soutènement, piliers, culées, pieux, trottoirs et autres ouvrages enfouis, peu ou pas exposés aux sels déglaçants.

**14.03.2 Granulats fins pour béton de ciment**

A) Granulat  
Calibre 5 - 80a

B) Matières organiques

BNQ 2560-280 «Granulats - Détermination de la présence de matières organiques dans le sable à béton».

L'indice colorimétrique est inférieur à 3.

C) Substances nuisibles

Mottes d'argile, micas, schistes argileux et graphitiques, alcalis, particules tendres friables et en lamelles ou toutes autres jugées nuisibles :

Le pourcentage en masse est inférieur à 1.



**D) Durabilité**

BNQ 2560-450 «Granulats - Détermination de la résistance à la désagrégation par une solution de sulfate de magnésium» (5 cycles).

**a) Granulats des classes 1, 2 et 3 :**

La perte à l'essai  $MgSO_4$  est inférieure à 12 %.

**b) Granulats de classe 4 :**

La perte à l'essai  $MgSO_4$  est inférieure à 15 %.

**E) Réactivité ciment-granulats**

Selon les stipulations de l'article 14.04.

**14.03.3 Gros granulats pour béton de ciment****A) Calibre des granulats**

Calibres 80-40, 40-20, 28-5, 20-5, 14-5 et 10-2,5.

**B) Propriétés physiques**

Les normes et exigences qui s'appliquent sont décrites au tableau 3C (à la fin de la présente section).

**C) Réactivité ciment-granulat**

Selon les stipulations de l'article 14.04.

**14.04 RÉACTIVITÉ CIMENT-GRANULAT**

Tout granulat utilisé dans un béton d'ouvrage exposé à de fréquents mouillages, à une atmosphère humide ou à l'application de sels déglaçants ou autres solutions alcalines doit être non-réactif avec les alcalis du ciment.

Les granulats réactifs ou potentiellement réactifs, susceptibles d'occasionner des expansions excessives du béton, peuvent être utilisés seulement si des mesures correctives efficaces sont utilisées. L'efficacité de ces mesures sujettes à l'approbation du surveillant, doit être basée sur des études pertinentes.

Les correctifs suivants peuvent être utiles pour réduire les dégradations attribuées à cette réaction :

- Utilisation d'un ciment à teneur en alcali inférieur à 0,6 %.
- Utilisation d'ajout cimentaire tel que cendres volantes, fumée de silica, pouzzolanes, etc. conformes aux exigences de la norme CAN3.A23.5M «Constituants secondaires cimentaires utilisés dans les constructions en béton».

Les granulats montrant une réaction alcali-carbonate ne doivent pas être utilisés dans les bétons exposés, tel que mentionné au 1<sup>er</sup> paragraphe.

Les méthodes d'essais utilisées pour évaluer la réactivité des granulats et les limites d'acceptation sont celles décrites aux normes CAN3.A23.1M «Béton - Constituants et exécution des travaux» et CAN3.A23.2M «Essais concernant le béton».

#### **14.05 GRANULATS POUR BÉTON DE CIMENT LÉGER**

Le norme qui s'applique : ASTM-C330 «Specifications for Lightweight Aggregates for Structural Concrete».

#### **14.06 GRANULATS POUR MORTIER DE CIMENT**

Les normes suivantes s'appliquent :

- ASTM-C144 «Specirfication for Aggregate for Masonry Mortar»
- ASTM-C404 «Specification for Aggregates for Masonry Grout».
- BNQ 2560-450 «Granulats - Détermination de la résistance à la désagrégation par une solution de sulfate de magnésium» (5 cycles); la perte à l'essai MgSO<sub>4</sub> est inférieure à 20 %.

#### **14.07 GRANULATS POUR MORTIER DE CIMENT PROJETÉ SOUS PRESSION**

La norme suivante s'applique : CAN3.A23.1M «Béton - Constituants et exécution des travaux», partie traitant du granulat fin; la perte à l'essai MgSO<sub>4</sub> est inférieure à 12 %.

## 14.08 GRANULATS POUR BÉTON BITUMINEUX

### 14.08.1 Généralités

#### A) Micro-granat (filler mineral)

La norme qui s'applique : ASTM-D242 «Specification for Mineral Filler for Bituminous Paving Mixtures».

#### B) Granulat fin et gros granulat

Pour la confection des mélanges bitumineux, les granulométries (BNQ 2560-040 «Granulats - Analyse granulométrique par tamisage») individuelles des granulats fins et des gros granulats doivent permettre de les combiner afin d'obtenir les caractéristiques exigées pour le type de mélange bitumineux requis.

#### C) Classification des granulats

Classe	Utilisation du mélange bitumineux.
1A	Granulat de haute performance (GHP) pour surfaces de roulement soumises à l'usure intense, lorsque requis aux plans et devis.
1B	Granulat provenant des basses terres du St-Laurent qui s'étendent le long du St-Laurent et de la rivière des Outaouais et dont le substratum est constitué de roches sédimentaires non plissées; cette unité géologique est limitée par le Bouclier canadien et les Appalaches; le granulat de la classe 1B de qualité inférieure à celui de la classe 1A mais supérieure à celui de la classe 2 est utilisé lorsque requis aux plans et devis.
2	Surfaces de roulement des autoroutes et des artères à 4 voies contiguës ou divisées. Pour les autres routes et artères à forte circulation, lorsque requis aux plans et devis.
3	Surfaces de roulement des routes, rues et artères à circulation modérée.
4	Aires de repos, de stationnement, de poste de pesée, de belvédère; surface de roulement de chemins locaux et, lorsque requis aux plans et devis, pour autres routes à faible circulation (moins de 400 véhicules par jour).
5	Couche de liaison, couche de base.

## 14.08.2 Granulat fin

### A) Granularité

Les exigences imposées aux granulométries individuelles sont les suivantes :

#### a) Filler mineral

Tamis en $\mu\text{m}$	% passant
630	100
315	95 - 100
80	65 - 100

L'indice de plasticité (BNQ 2501-090 et BNQ 2501-092) est inférieur à 4, sauf lorsqu'il s'agit du ciment et de la chaux hydratée.

#### b) Criblure

Elle ne doit pas contenir plus de 14 % de particules passant le tamis 80  $\mu\text{m}$ .

La teneur maximum de particules de grosseur inférieure à 5  $\mu\text{m}$  dépend de la proportion de criblure dans le granulat fin :

- Si la criblure fait moins de 40 % du granulat fin, la teneur est limitée à 7 %.
- Si la criblure fait 40 à 60 % du granulat fin, la teneur est limitée par la formule suivante :  $13 - (15 \times \% \text{ de criblure})$ .
- Si le ministère autorise une proportion de criblure plus élevée que 60 %, la teneur est limitée à 4 %.

#### c) Sable

La teneur maximum de particules de grosseur inférieure à 5  $\mu\text{m}$  est limitée à 4 %.

### B) Substances nuisibles

Le pourcentage en masse est inférieur à 2 (article 14.03.2C).

C) Durabilité

BNQ 2560-450 «Granulats - Détermination de la résistance à la désagrégation par une solution de sulfate de magnésium» (5 cycles).

**14.08.3 Gros granulat**

A) Granulométrie

La granulométrie est fonction du type de mélange exigé.

B) Propriétés physiques et mécaniques

Les normes et exigences qui s'appliquent sont décrites au tableau 3C (à la fin de la présente section).

**14.09 GRANULATS POUR TRAITEMENT DE SURFACE AU BITUME**

**14.09.1 Propriétés physiques**

Les normes et exigences qui s'appliquent sont décrites au tableau 3C (à la fin de la présente section).

- Les exigences de la classe 1A ou 1B s'appliquent lorsque spécifiées aux plans et devis.
- Les exigences de la classe 2 s'appliquent pour le traitement de surface à couche unique ou pour la couche de surface d'un traitement double.
- Les exigences de la classe 3 s'appliquent pour la couche de base d'un traitement double.

### 14.09.2 Granulométrie

Tamis (mm) passant %	(a) 20-5	(b) 14-2,5	(c) 12,5-2,5	(d) 10-2,5
25	100			
20	95-100	100		
14		93-100		
12,5			100	
10	0-10			100
5	0-5	0-10	0-5	0-25
2,5		0-2	0-2	0-5

Le diamètre moyen (D50) des particules du granulat de la couche de surface doit se situer entre 50 et 60 % du diamètre moyen (D50) des particules du granulat de la couche de base.

Le pourcentage en masse du granulat entre deux tamis successifs doit être égal ou supérieur à 65 %, comme suit :

Granulométrie	Tamis (mm)
a	20-14 ou 14-10
b	14-10 ou 10-5
c	10-5
d	10-5

La granulométrie est fonction du type de traitement :

	Traitement simple	Traitement double	
		Couche de base	Couche de surface
Surface pavée	c	b	c
		b	d
Surface granulaire		a	b
		a	c

### 14.09.3 Coefficient d'uniformité

Ce coefficient est le rapport D80/D20 dans lequel D80 et D20 sont les diamètres des grains au point de la courbe granulométrique où le pourcentage passant est de 80 et 20 % respectivement. Pour plus de précision, le tamis 6,3 mm est ajouté à la granulométrie. Il est inférieur à 1,6.

#### 14.10 GRANULATS POUR TRAITEMENT DE SURFACE À L'ÉMULSION À LOTTABILITÉ ÉLEVÉE

Les normes et exigences suivantes s'appliquent :

a) Granulométrie	Calibre	Calibre
	20-0	12,5-0

Tamis 20 mm	% passant 100	% passant
14		100
12,5	75-95	90-100
10	50-80	50-80
5	25-50	25-50
2,5	15-47	15-47
1,25	10-40	10-40
630 µm	3-30	3-30
315	2-20	2-20
160	0-10	0-10
80	0-5	0-5

#### b) Propriétés physiques

Les exigences de la classe 4 du tableau 3C s'appliquent.

#### 14.11 GRANULATS POUR ENDUITS BITUMINEUX OU POUR COULIS DE SCELLEMENT

##### 14.11.1 Enduit bitumineux

##### A) Granulométrie

Type 1

Granulométrie de la farine de pierre :

Tamis	1,25 m	630 µm	315 µm	160 µm	80 µm
passant %	100	70-80	50-70	40-60	30-50

Type 2 et Type 1

Granulométrie du sable :  
Calibres 5-80a et 2,5-80a.

B) Durabilité

BNQ 2560-450 «Granulats - Détermination de la résistance à la désagrégation par une solution de sulfate de magnésium» (5 cycles).

La perte à l'essai  $MgSO_4$  est inférieure à 12 % pour l'intervalle de grosseur entre les tamis 1,25 mm et 315  $\mu m$ .

14.11.2 Coulis de scellement

A) Micro-granulat (filler mineral)

a) Ciment Portland

La norme qui s'applique : ASTM-C150 «Specification for Portland Cement».

b) Chaux hydratée

La norme qui s'applique : ASTM-C206 «Spécification for Finishing Hydrated Lime».

c) Filler minéral

La norme qui s'applique : ASTM-D242 «Specification for Mineral Filler for Bituminous Paving Mixtures».

B) Granulat fin

Le granulat fin est constitué de sable et de criblure. Cette dernière provient de la pierre de carrière ou de laitier.

Caractéristiques	Valeur	Méthode d'essai*
Indice de plasticité	5 max.	BNQ 2501-090
		BNQ 2501-092
Durabilité - Essai au sulfate de magnésium 5 cycles - % de perte	5 max	BNQ 2560-450
Équivalent de sable	45 min.	ASTM-D2419-74
Schiste argileux (%)	10 max.	BNQ 2560-250



- \* BNQ 2501-090 «Sols - Détermination de la limite de liquidité à l'aide de l'appareil de Casagrande et de la limite de plasticité».

BNQ 2501-092 «Sols - Détermination de la limite de liquidité à l'aide du pénétromètre à cône suédois et de la limite de plasticité».

BNQ 2560-450 «Granulats - Détermination de la résistance à la désagrégation par une solution de sulfate de magnésium» (5 cycles).

ASTM-D2419-74 «Test Method for Sand Equivalent Value of Soils and Fine Aggregate».

BNQ 2560-250 «Granulats - Détermination de la teneur en mottes d'argile et particules friables».

### C) Granulométrie

Pour une épaisseur de 3 à 6 mm la granulométrie du mélange des granulats est :

Tamis	% passant
5 mm	100
2,5 mm	72-96
1,25 mm	50-78
630 µm	30-55
315 µm	18-38
160 µm	10-25
80 µm	5-15

## 14.12 GRANULATS POUR ABRASIFS

### 14.12.1 Définition

L'abrasif est un matériau ayant un effet antidérapant sur la chaussée. Il est dur, anguleux et exempt de fines particules et d'argile. Dans l'ordre d'efficacité, les abrasifs les plus recommandés sont : la pierre concassée, le sable et le gravier

### 14.12.2 Granulométrie

Tamis	Pierre concassée % passant	Sable tamisé % passant	Sable lavé % passant
10 mm	100	100	100
5 mm	95 min.	95 min.	95 min.
2,5 mm	7 max.		65 max.
1,25 mm		70 max.	40 max.
630 µm	1 max.	50 max.	20 max.
315 µm		35 max.	5 max.
160 µm		15 max.	0
80 µm		5 max.	

### 14.12.3 Durabilité

La norme suivante s'applique : BNQ 2560-450 «Granulats - Détermination de la résistance à la désagrégation par une solution de sulfate de magnésium» (5 cycles); la perte à l'essai  $MgSO_4$  est inférieure à 15 %.

### 14.13 MISE EN RÉSERVE

#### A) Généralités

Les matériaux provenant du concassage utilisés dans la sous-fondation et dans les fondations inférieure ou supérieure doivent être mis immédiatement en réserve après le concassage quand ils correspondent aux calibres (tableau 3A) qui, au tamis 5 mm, ont un tamisat ou une retenue plus grande que 20 %.

#### B) Mode de mise en réserve

Les dépôts sont faits sur des emplacements qui ont été nivelés, drainés et nettoyés de toute matière contaminante.

Dans chaque couche, les matériaux sont déposés tas contre tas dont la hauteur n'excède pas 2 m. Ces tas sont nivelés pour former une couche n'excédant pas 1,20 m de hauteur.

La périphérie de chaque couche est 1 m à l'intérieur de la périphérie de la couche sous-jacente.

Toute couche qui n'est pas conforme aux exigences granulométriques doit être corrigée avant le dépôt de la couche suivante.

Les matériaux de calibre différent doivent être déposés de façon à éviter le mélange des calibres.

C) Utilisation des réserves

Les matériaux dont le module de finesse s'écarte de plus de 0,25 sont rejetés.

D) Granulats destinés aux revêtements bitumineux

Le granulat est fractionné de façon à obtenir un dépôt de granulat fin et un dépôt de gros granulat.

Quand le mélange est fait dans une centrale du type tambour-malaxeur-sécheur, le granulat doit avoir été fractionné et stocké en au moins trois dépôts de calibre différent, sauf s'il s'agit de mélange de types MB4, MB5, MB6 et MB7.

E) Granulats bitumineux

Les granulats récupérés de vieux revêtements obtenus par planage ou par concassage doivent être déposés sur une surface granulaire et parfaitement propre. Les matériaux de provenance significativement différente doivent être entreposés dans des réserves séparées. Il faut donner des pentes aux surfaces pour que l'eau s'égoutte dès qu'une croûte s'y forme. La machinerie ne doit pas circuler sur la réserve afin d'éviter une prise en masse. La grosseur maximale des granulats est de 25 mm.

TABLEAU 1

## Classification des granulats

CALIBRE	TAMIS en mm										TAMIS en $\mu\text{m}$				
	112	80	56	40	28	20	14	10	5	2,5	1,25	630	315	160	80
<u>Gros granulat</u>															
80-40	100	90-100	25-60	0-15		0-5									
40-20			100	90-100	25-60	0-15		0-5							
28-5				100	95-100		30-65		0-10	0-5					
20-5					100	90-100		25-60	0-10	0-5					
14-5						100	90-100	45-75	0-15	0-5					
10-2,5							100	85-100	10-30	0-10	0-5				
<u>Mélange: Gros + fin</u>															
56-0		100	82-100		50-80				25-50		11-30		4-18		2-8
20-0b					100	90-100	68-93		35-60		19-38		9-17		5-11
20-0					100	90-100	68-93		35-60		19-38		9-17		2-8
<u>Granulat fin: Bétons de ciment et bitumineux</u>															
5-80a								100	95-100	80-100	50-85	25-60	10-30	2-10	0-3
2,5-80a									100	80-100	50-85	25-60	5-30	0-10	0-3
0,3-0												100	95-100	90-100	70-100

TABLEAU 2

**Propriétés physiques et mécaniques des granulats  
infrastructure, sous-fondation et fondations**

**Au moins 95 % des résultats des essais effectués par un ou des laboratoires répondent aux spécifications suivantes :**

ESSAIS		CLASSE	FONDATIONS	
		A et C	Inférieure	Supérieure
Nombre pétrographique	max.	400	300	200
Durabilité MgSO <sub>4</sub>	% max.	35	25	20
Los Angeles	% max.	50	50	50
Micro-Deval	% max.	45	36	33
Fragmentation	% max.		50	50
Matières organiques	% max.	0,8	0,8	0,8

**Nombre pétrographique :** BNQ 2560-900 «Détermination du nombre pétrographique du gros granulat»; le maximum est de 175 au lieu de 200 dans le cas d'une couche de roulement non pavée.

**Durabilité :** BNQ 2560-450 «Granulats - Détermination de la résistance à la désagrégation par une solution de sulfate de magnésium» (5 cycles); les pertes spécifiées s'appliquent respectivement pour le gros granulat et le granulat fin.

**Los Angeles :** BNQ 2560-400 «Granulats - Détermination de la résistance à l'abrasion à l'aide de l'appareil Los Angeles»; le maximum est de 32 au lieu de 50, dans le cas d'une pierre concassée de carrières de calcaire

**Micro-Deval :** BNQ 25600-070 «Granulats - Détermination du coefficient d'usure par attrition à l'aide de l'appareil Micro-Deval»; le maximum est de 30 au lieu de 33 dans le cas d'une couche de roulement non pavée.

**Fragmentation :** Le pourcentage indiqué est le pourcentage en masse de particules fragmentées ayant au moins une face fracturée par concassage et retenues sur le tamis 5mm.

**Matières organiques :** La norme d'essai se réfère à l'ouvrage «Technologie des granulats», page 329, éd. 1983 (Aitcin, Jolicoeur et Mercier).

**Normes :** Les normes d'essai BNQ 2560-900 et BNQ 2560-450 sont remplacées par la norme BNQ 2560-070, pour les granulats provenant de carrières de calcaire.

TABLEAU 3

**Propriétés physiques et mécaniques des gros granulats  
pour béton de ciment et béton bitumineux**

**Au moins 95 % des résultats des essais effectués par un ou des laboratoires doivent répondre aux spécifications suivantes :**

ESSAIS	CLASSES					
	1A	1B	2	3	4	5
Nombre pétrographique max.	120	120	135	150	180	250
Durabilité MgSO <sub>4</sub> % max.	5	5	12	15	18	25
Los Angeles % max.	30	50	50	50	50	50
Micro-Deval % max.	11	16	23	26	30	36
Particules plates % max.	25	25	25	30	30	30
Particules allongées % max.	40	40	45	50	50	50
Fragmentation % min.	75	75	60	60	60	60
Particules passant 80 µm % max.						
gravier	1	1	1	1	1	1
Pierre concassée	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Couche de surface, traitement au bit.	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Résidu insoluble % min.	10	10				

**Nombre pétrographique :** BNQ 2560-900 Durabilité : BNQ 2560-450.

**Los Angeles :** BNQ 2560-400; le maximum est de 32 au lieu de 50 pour une pierre concassée de carrières de calcaire.

**Micro-Deval :** BNQ 2560-070; le maximum est de 16 au lieu de 11 si le Los Angeles est inférieur à 19.

**Particules plates et allongées :** BNQ 2560-265 «Granulats - Détermination du pourcentage de particules plates et de particules allongées»; pour les traitements de surface au bitume, le maximum est de 35, pour les particules plates.

**Fragmentation** : Le pourcentage indiqué est le pourcentage en masse de particules fragmentées ayant au moins une face fracturée par concassage et retenues sur le tamis 5 mm.

**Particules passant 80  $\mu\text{m}$**  : BNQ 2560-350 «Granulats - Détermination par lavage de la quantité de particules passant au tamis de 80  $\mu\text{m}$ ».

**Gravier** : Béton de ciment et couche de base d'un traitement au bitume.

**Pierre Concassée** : Béton de ciment, béton bitumineux et couche e base d'un traitement au bitume.

**Résidu insoluble** : Min. Communications et Transports de l'Ontario (LS613).

**Normes** : Les normes d'essai BNQ 2560-900 et BNQ 2560-450 sont remplacées par la norme BNQ 2560-070, pour les granulats provenant de carrières de calcaire.

## RÉFÉRENCES

- Allard, Michel (1973). «Les eskers de l'interfluve Bell-Harricana, Abitibi», Québec, Université Laval, thèse (m.a.), 219 pages
- Brazeau, A. (1992). «Inventaire des ressources en granulats de la région de Sainte-Agathe-des-Monts», rapport MB 90-19, min. de l'Énergie et des Ressources du Québec, service géologique du Québec, 84 p.
- Brazeau, A., J. Locat et J.-Y. Chagnon (1987). «Inventaire des ressources en granulats de la région de Val-D'Or», rapport ET 87-02, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada et min. de l'Énergie et des Ressources du Québec, 21 p.
- Dean, W., (...). «Le Bouclier canadien des clay belts : livret guide de l'excursion», EP4, Ottawa, Université d'Ottawa, Faculté des arts, 112 p. (Cartes, graphiques).
- Ministère des Forêts, (1992). «Carte de dépôts de surface service de l'inventaire forestier», cartes 32 D/9 et 32 C/12, Québec.
- Ministère des Transports (1991), «Inventaire des matériaux routiers», direction des sols et matériaux, carte au 1:200 000, Québec.
- Ministère des Transports (1986). «Cahiers des charges et devis généraux», Les publications du Québec, gouvernement du Québec, section 14.
- Tremblay, Germain (1974). «Rapport intérimaire - Géologie du quaternaire : régions de Rouyn-Noranda et d'Abitibi, comtes d'Abitibi-Est et d'Abitibi-Ouest», gouvernement du Québec, ministère des richesses naturelles, Service de l'exploration géologique, (1 annexe et 14 cartes).
- Veillette, J., S. Paradis, R.A. Daigneault et P. Richard (1992).: «Géomorphologie et géologie du Quaternaire de l'Abitibi-Témiscamingue», Livret-guide du VIIe congrès quadriennal de l'Association québécoise pour l'étude du quaternaire, Rouyn-Noranda, 252 p.
- Vincent, J.-S. et L. Hardy (1977). «L'évolution et l'extension des lacs glaciaires Barlow et Ojibway en territoire québécois», Géographie physique et Quaternaire, 31 : 357-372.