

Le manganèse (Mn) est un métal dur et cassant de couleur grise et blanchâtre et il s'agit du deuxième métal lourd le plus abondant au monde, de même que du douzième élément le plus courant observé dans la croûte terrestre.

Le manganèse existe rarement à l'état pur, il est plutôt combiné à d'autres éléments qui composent près de 300 minéraux. Le manganèse est extrait de plusieurs minerais oxydés. Parmi ceux-ci, il y a notamment la pyrolusite (le dioxyde de manganèse), le psilomélane (un oxyde de manganèse de baryum hydraté), ainsi que le manganèse des marais (oxydes de manganèse de compositions diverses).

### Emplois

Le manganèse est l'un des métaux les plus utilisés dans le monde. À ce titre, il arrive en quatrième place après le fer, l'aluminium et le cuivre. Il entre dans la composition, à un certain pourcentage, de milliers d'articles en métal utilisés quotidiennement.

La désignation du manganèse comme minéral industriel est attribuable à son emploi non métallurgique dans divers produits aussi diversifiés que les engrais, la vitre, les parfums, la brique, et les systèmes de purification de l'eau.

Plus de 90 % du manganèse extrait dans les mines du monde entier est destiné à la fabrication de l'acier. En moyenne, une tonne d'acier contient à peu près 7,5 kg de manganèse. Aux fins de la fabrication de l'acier, le manganèse a deux fonctions : comme adjuvant et alliage.

- Le manganèse incorporé dans la fusion primaire sert à combiner l'oxygène saturé et le soufre créés au cours des premières étapes de la fusion du minerai de fer. Les scories résiduelles qui flottent ensuite à la surface de l'acier en fusion sont retirées.
- En tant qu'élément d'alliage, le manganèse permet d'accroître la résistance de l'acier, le rendant moins cassant, plus malléable, et plus résistant aux chocs, à l'abrasion et à la corrosion.

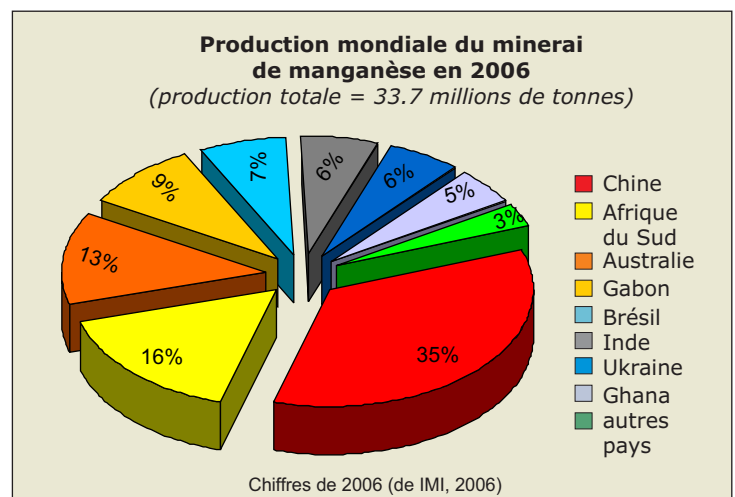
Le deuxième débouché mondial le plus important du manganèse concerne la fabrication de piles sèches électriques. La vente mondiale annuelle de piles est évaluée à 50 milliards de dollars et elle augmente constamment (Buchmann, 2004). Et l'on s'attend à ce que la demande pour la production de piles électriques connaisse une croissance du même ordre.

- La pyrolusite ( $MnO_2$ ) est utilisée depuis des siècles dans la fabrication du verre. La  $MnO_2$  provoque l'oxydation des scories de fer, qui passent alors de l'état ferreux à ferrique, ce qui fait également disparaître la coloration verdâtre du métal fondu.
- Le métal employé dans la fabrication de cannettes de boisson en aluminium contient environ 1 % de Mn, pour en prévenir la corrosion.
- Dans la fabrication de piles électriques sèches, le manganèse sert à réduire la production de déchets. La production d'électricité provoque l'accumulation de gaz d'hydrogène sur les électrodes de la pile. La  $MnO_2$  agit comme agent de dépoliarisation, elle entre en réaction au contact de l'hydrogène et forme un mélange d'oxygène et d'eau. Sans l'apport de  $MnO_2$ , les électrodes seraient recouvertes de déchet résiduel, ce qui diminuerait la durée de vie utile de la pile.

### Production et réserves mondiales

En 2006, la production mondiale de manganèse a atteint 33,7 Mt. Les principaux producteurs, la Chine, l'Afrique du Sud, l'Australie, le Brésil et le Gabon, ont alimenté à hauteur de 80 % le marché international de ce minéral (Institut international du manganèse [IMI], 2006).

En 2006, les réserves mondiales de minerai de manganèse d'une teneur supérieure à 35 % de Mn étaient estimées à 440 Mt (U.S. Geological Survey, 2007). L'Ukraine, l'Inde et l'Australie possèdent environ 70 % des réserves. Le reste des réserves se répartie entre le Brésil, la Chine, le Gabon, l'Afrique du Sud et le Mexique.



À l'heure actuelle, le Canada et les États-Unis importent la totalité de leurs besoins en manganèse. En janvier 1987, les États-Unis ont désigné de nouveau le manganèse comme un métal d'importance stratégique, essentiel à son économie et à sa sécurité nationale. Le gouvernement américain conserve maintenant des réserves de ce minéral afin de se prémunir d'une future pénurie.

Anciennement, les deux pays avaient de petites exploitations minières produisant du minerai de manganèse de faible à moyenne teneur. Plus récemment, des gisements appréciables de manganèse ont été définis, y compris des gîtes au Nouveau-Brunswick. Par ailleurs, l'extraction et la transformation rentables de ces genres de minerai continuent de poser d'importantes difficultés.

Il y a deux problèmes qui se posent. Dans un premier temps, le manganèse de certains gisements ne peut se prêter de façon rentable à une extraction et aux méthodes de séparation actuellement utilisées. Ensuite, les métallurgistes n'ont pas encore trouvé de procédé économique qui permettrait d'extraire le minerai de manganèse de plus faible teneur que contiennent les gisements du Canada et des États-Unis et de le transformer pour produire un concentrat destiné à la fabrication de l'acier.

Le manganèse a été découvert en 1839 lorsque des métallurgistes l'ont incorporé en tant qu'adjuvant dans l'acier fondu.

Parallèlement à l'évolution de l'industrie sidérurgique mondiale, le manganèse est devenu un élément essentiel de la fabrication du fer et de l'acier, en particulier sous forme de ferromanganèse dans le procédé sidérurgique Bessemer.

Les métallurgistes modernes doivent toujours trouver un bon adjuvant de remplacement du manganèse pour convertir le minerai de fer en acier. Sans l'apport de ce métal polyvalent, l'industrie sidérurgique devrait cesser ses activités.

## L'exploration et extraction du manganèse au Nouveau-Brunswick

La présence du manganèse a d'abord été observée au Nouveau-Brunswick au cours des années 1820. Parallèlement à l'expansion de l'industrie métallurgique après 1860, de petites exploitations d'extraction du manganèse ont fait leur apparition dans la province pour combler la demande des nouveaux marchés de l'Europe de l'Ouest et de l'Est des États-Unis.

Les premières exploitations les plus notables au Nouveau-Brunswick ont été les gisements de Markhamville, de Dawson Settlement, de Jordan Mountain, et de Gowland Mountain (fig. 1). On y a produit de façon sporadique du minerai de manganèse jusqu'au début du 20<sup>e</sup> siècle.

Aujourd'hui, ces gisements sont trop petits ou d'une trop faible teneur pour être rentables. Par contre, la proximité des producteurs d'acier au 19<sup>e</sup> siècle leur a conféré un avantage sur les gisements de manganèse plus importants, mais plus éloignés, à une époque où les difficultés de transports étaient énormes.



Drainage de l'eau d'un gisement de manganèse de marais à Dawson Settlement, dans le Sud-Est du Nouveau-Brunswick, vers 1898. *Bailey, 1899*



Usine de traitement du manganèse à Dawson Settlement, où le manganèse de marais était séché, comprimé et façonné en briquettes, vers 1899. *Gracieuseté de John Whitmore, Hillsborough (N.-B.)*

Au cours des Première et Deuxième Guerres mondiales, le manganèse a été désigné comme métal stratégique pour l'industrie de l'armement, ce qui a quelque peu stimulé la remise en exploitation de certaines anciennes mines de manganèse du Nouveau-Brunswick. Aucune de ces mines n'a poursuivi ses activités après 1946.

La désignation du manganèse comme métal d'importance stratégique s'est poursuivie dans les années 1950, au moment où les aciéries sont passées de la production d'armements à la reconstruction d'après-guerre. L'industrie de l'acier dans le monde

consommait alors de forts tonnages de manganèse de qualité métallurgique. La demande mondiale du manganèse avait surpassé la capacité des gisements régionaux comme ceux présents dans le Sud-Est du Nouveau-Brunswick.

Au cours des années 1950, on a également découvert au Nouveau-Brunswick des gisements de métaux communs à haute teneur, dont notamment le camp minier de Bathurst, maintenant bien connu, au nord de la province. Cette découverte a provoqué une ruée de prospection dans la région de Bathurst et a revitalisé l'activité d'exploration des métaux—dont le manganèse—partout dans la province.

Au plus fort de cette activité, les entreprises de prospection qui recherchaient du manganèse au Nouveau-Brunswick ont axé leurs efforts sur l'exploration des gisements de ferromanganèse depuis longtemps reconnus, mais peu explorés, de la région de Woodstock, dans l'Ouest du Nouveau-Brunswick (fig. 1). Ces gisements contiennent du minerai de faible à moyenne teneur, et ils apparaissent comme des minéralisations stratoïdes couvrant une superficie de plusieurs kilomètres carrés.

## Géologie des gisements de manganèse du Nouveau-Brunswick

Les minéralisations de manganèse du Nouveau-Brunswick peuvent se répartir en deux grandes catégories : il peut s'agir d'une minéralisation primaire ou secondaire. Ces deux types de minéralisation se prêtent ensuite à une autre subdivision, selon le caractère régional ou local du cadre géologique. Les principaux genres de gisements sont décrits ici et sont illustrés à l'aide d'exemples précis.

### Gisements de manganèse primaires

La minéralisation de manganèse des gisements primaires survient de manière syngénétique, parallèlement à la sédimentation des roches encaissantes. Au Nouveau-Brunswick, les gisements importants de ce genre surviennent dans deux contextes géologiques précis.

1. **Roches sédimentaires du Silurien** : minéralisation de manganèse provoquée par l'oxydation du manganèse dans l'eau de mer ambiante, au cours de la sédimentation dans les bassins marins.
2. **Roches sédimentaires volcanogènes de l'Ordovicien** : minéralisation de manganèse largement induite par des fluides hydrothermaux associés au volcanisme sous-marin.

Dans les années 1950 et au début des années 1960, il y a eu beaucoup d'exploration pour mieux définir et évaluer les réserves de manganèse dans la région de Woodstock. Les métallurgistes ont mis à l'essai diverses méthodes de transformation rentable de minerai de faible teneur, dans le but de se conformer aux exigences techniques de l'industrie sidérurgique.

Même si des techniques de valorisation ont été mises au point, les coûts de l'enrichissement dépassaient le prix du minerai importé. L'exploration du manganèse a donc périclité dans la région après le milieu des années 1960. Depuis lors, l'intérêt des prospecteurs pour le manganèse au Nouveau-Brunswick ne s'est traduit que dans des activités de cartographie, d'échantillonnage et d'analyse du minerai des gisements de Woodstock, de Dawson Settlement, et de North Renous (fig. 1).

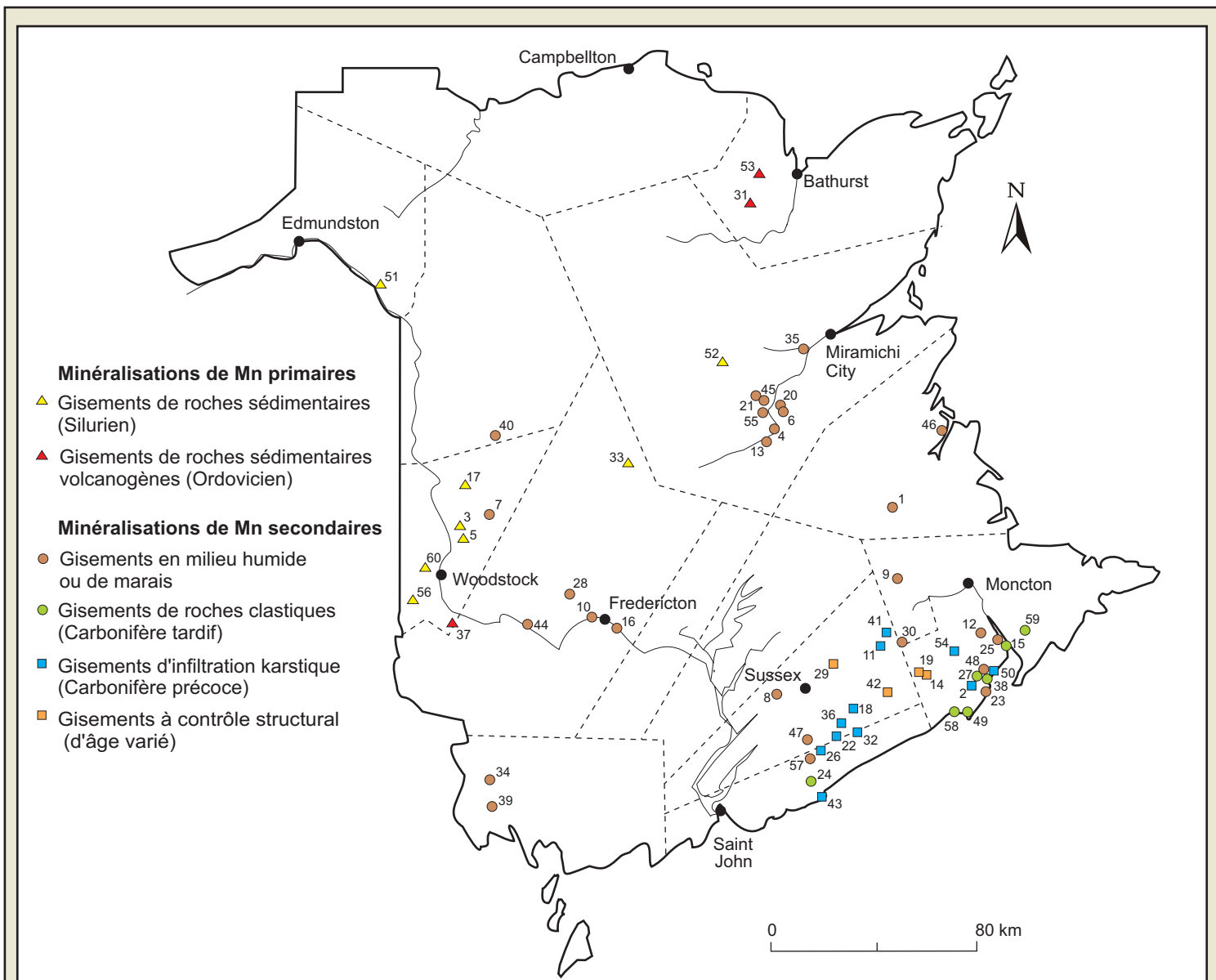
Les gisements de manganèse du Nouveau-Brunswick, du reste du Canada et des États-Unis sont toujours inexploités. Cependant, parallèlement à la hausse du cours des métaux dans le monde, le manganèse est redevenu un métal d'importance stratégique. La recherche métallurgique se poursuit aux États-Unis et ailleurs dans le monde pour trouver de nouvelles façons de transformer avec efficacité et de manière rentable le minerai de manganèse, comme celui des gisements de faible teneur présents près de Woodstock.

### 1. Gisements de roches sédimentaires

Les ressources de manganèse les plus vastes et les plus importantes connues au Nouveau-Brunswick se trouvent dans les roches sédimentaires du Silurien, près de Woodstock (fig. 1, 2). Ces gisements de ferromanganèse stratiformes sont associés à de la siltite et à du schiste silicoclastique-calcaire de la formation Smyrna Mills, groupe de Perham.



Filon de quartz boudiné dans un pli de schiste de la formation Smyrna, à l'ouest de Richmond Corner, près de Woodstock, dans l'ouest du Nouveau-Brunswick.



- |                                 |                              |                                              |
|---------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------|
| 1. Adamsville Bog Station (743) | 21. Grainfield (317)         | 41. Petitcodiac                              |
| 2. Albert (646)                 | 22. Hammondvale (689)        | 42. Pollett Lake (genre de gisement présumé) |
| 3. Ashland                      | 23. Harvey                   | 43. Quaco Head (2)                           |
| 4. Upper Blackville (316)       | 24. Henry Lake (680)         | 44. Queensbury                               |
| 5. Becaguimec River             | 25. Hillsborough             | 45. North Renous (286)                       |
| 6. Blackville                   | 26. Hillsdale                | 46. Richibucto                               |
| 7. Brummagen Brook (188)        | 27. Hopewell                 | 47. Salt Springs                             |
| 8. Bull Moose Hill              | 28. Jones Forks (220)        | 48. Saw Mill Creek                           |
| 9. Canaan River (319)           | 29. Jordan Mountain (763)    | 49. Salisbury Bay                            |
| 10. Currie Mountain             | 30. Kays Farm                | 50. Shepody Mountain (721)                   |
| 11. Davis Farm (761)            | 31. Little River No. 2 (500) | 51. Saint-Leonard (10)                       |
| 12. Dawson Settlement (707)     | 32. Londonderry              | 52. Stewart (592)                            |
| 13. Doaktown                    | 33. Lower Birch Island (172) | 53. Tetagouche Falls (49)                    |
| 14. Douglas Mountain            | 34. Lynnfield                | 54. Turtle Creek (719)                       |
| 15. Edgett's Landing            | 35. McKays Brook             | 55. Underhill Bog (318)                      |
| 16. Fredericton                 | 36. Markhamville (691)       | 56. Union Corner (281)                       |
| 17. Glassville (191)            | 37. Meductic (538)           | 57. Upham                                    |
| 18. Glebe Mine (690)            | 38. Memel (712)              | 58. Waterside (645)                          |
| 19. Gowland Mountain (643)      | 39. Moores Mills             | 59. Woodhurst (702)                          |
| 20. Grey Rapids (747)           | 40. North Branch             | 60. Woodstock (270–275; voir fig. 2)         |

**Figure 1.** Emplacement de certaines minéralisations de manganèse au Nouveau-Brunswick. Le chiffre entre parenthèses renvoie au numéro d'entrée unique de la Base de données des indices et gîtes minéraux (MRNNB, 2008a) du ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick (MRNNB).

On estime que la teneur de ces roches en manganèse provient de la sédimentation survenue dans un milieu d'eau de mer riche en oxygène. Après la sédimentation et la lithification, l'horizon manganésifère a subi un bourrage structural provoqué par la création successive de plis et de failles. Par ailleurs, la remobilisation connexe du manganèse par les fluides en déplacement a provoqué une nouvelle sédimentation et une concentration du manganèse dans les zones de fracture.

Les horizons de Fe-Mn dans la région de Woodstock surviennent dans un corridor de 10 kilomètres, entre Richmond Corner et Jacksonville, et ils s'étendent de l'ouest vers le nord-ouest de Woodstock. Ces horizons comprennent les gisements de Plymouth, de North et South Hartford, de Moody Hill, d'Iron Ore Hill, et de la famille Sharpe (encadré de la fig. 2) et contiennent les réserves connues de manganèse les plus importantes en Amérique du Nord.

Un rapport a fait état de ressources de manganèse près de Woodstock évaluées à près de 200 Mt de minerai de Fe-Mn. Par contre, la teneur moyenne du minerai n'est que de 9 % de Mn et de 13 % de Fe (Sidwell, 1957). La recherche doit se poursuivre pour mettre au point des techniques rentables d'enrichissement du minerai complexe à grains fins, de manière à satisfaire les exigences techniques du marché actuel.

## 2. Gisements de roches sédimentaires volcanogènes

Le schiste et les litages de chert exhalatifs connexes qui renferme des oxydes de Fe-Mn hydrothermaux se présentent sous forme interstratifiée, combinés à des roches volcaniques du Groupe de Tetagouche de l'Ordovicien, recouvrant de vastes parties du camp minier de Bathurst, dans le Nord-Est du Nouveau-Brunswick.

Dans certains sites, comme celui des chutes Tetagouche, à l'ouest de Bathurst (fig. 1), la teneur en manganèse a subi un enrichissement du fait de phénomènes secondaires qui ont induit une concentration du minerai sous les formes suivantes : 1) des filons, des vacuoles et des concrétions; et 2) une gangue dans les zones bréchifiées.

Le gisement des chutes Tetagouche a fait l'objet d'une brève exploitation dans les années 1840, mais le rendement a été assez faible. Les analyses réalisés par Sidwell (1957) indiquent que la minéralisation se compose surtout de matériaux de faible teneur (< 4 % Mn). Les zones de minéralisation localisées de forte teneur (> 58 % Mn) pourraient encourager l'activité de prospection de manganèse ailleurs dans le district.



## Gisements de manganèse secondaires

La minéralisation de manganèse secondaire survient lorsque des fluides en déplacement remobilisent le manganèse de son emplacement de sédimentation initiale et le positionnent dans la roche encaissante et induisent sa sédimentation ailleurs. Les fluides en question peuvent avoir les caractéristiques suivantes : 1) des fluides hydrothermaux d'origine magmatique; 2) des fluides hydrothermaux d'origine métamorphique comme de l'eau interstitielle, de l'eau souterraine ou de la saumure chauffée; ou 3) de l'eau souterraine de nature non hydrothermale (non chauffée).

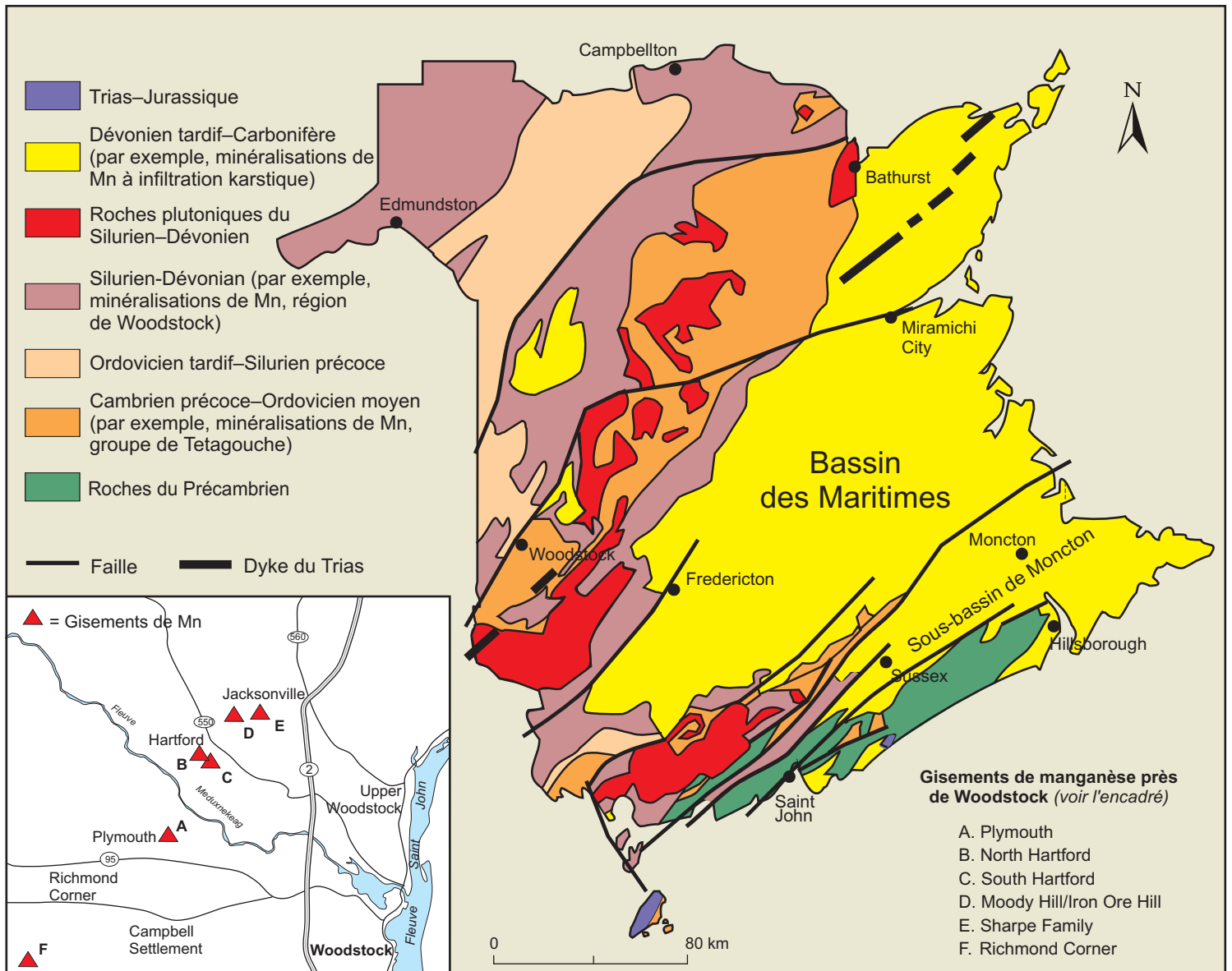
Tandis que des fluides chauds et riches en manganèse se déplacent et remontent dans le substrat rocheux, des modifications de température, de pression et dans l'oxygène disponible provoquent la précipitation du manganèse sous forme d'oxydes et de carbonates de manganèse, ou (moins fréquemment) d'autres formes minérales.

Selon les caractéristiques de sédimentation, de composition et de structure du nouveau milieu de sédimentation, ces gisements de manganèse secondaires peuvent être concentrés dans des fractures, des vacuoles et des cavités, ou dans des espaces interstitiels.

Les gisements secondaires peuvent aussi survenir là où de l'eau souterraine jaillit de la roche sous forme de source d'eau de surface et de milieu humide. Le précipité de manganèse issu de l'eau souterraine passe d'un milieu appauvrissant dans la roche encaissante à un milieu d'oxydation dans le milieu humide.

Les minéralisations secondaires de manganèse les plus anciennes et les plus importantes au plan économique au Nouveau-Brunswick sont les suivantes :

1. les gisements à contrôle structural dans les filons, les fractures, et les salbandes de faille;



**Figure 2.** Carte géologique simplifiée du Nouveau-Brunswick, illustrant le cadre géologique de certaines minéralisations de manganèse. La carte de l'encadré fait état des gisements de manganèse près de Woodstock, dans l'Ouest du Nouveau-Brunswick.

2. les gisements d'infiltration karstique du calcaire du Carbonifère précoce; et
3. les gisements en milieu humide ou de marais, dans une végétation de fougères et un milieu humide connexe.

### 1. Gisements à contrôle structural

En règle générale, les minéralisations de manganèse à contrôle structural du Nouveau-Brunswick apparaissent dans des filons épithermaux ou mésothermaux, et elles forment rarement des gisements stratoïdes. On a observé ces gisements dans une large gamme de roches sédimentaires et intrusives, d'âge varié.

On estime que ces gisements ont été créés par l'action de fluides hydrothermaux qui renfermaient du manganèse, lors de leur remontée vers la surface à

Des concentrations localisées de manganèse secondaire apparaissent également dans les roches clastiques des groupes de Cumberland et de Pictou, du Carbonifère tardif. Les roches en question se composent de siltite, de grès et de conglomérat et on les retrouve dans toute la partie du bassin des Maritimes qui recouvre le Nouveau-Brunswick (fig. 2).

Parallèlement au déplacement de l'eau interstitielle et de l'eau souterraine chauffée dans les roches clastiques, les fluides ont dissous et remobilisés les ions des minéraux détritiques qui renfermaient du manganèse. Ultérieurement, le manganèse a été précipité dans les espaces interstitiels et en bordure des plans de litage. Les autres minéralisations de manganèse survenues dans ces roches peuvent être issues de l'entraînement et du recyclage de lithologies enrichies de manganèse plus anciennes.

Ce genre de minéralisations au Nouveau-Brunswick n'a aucune valeur économique. Toutefois, elles peuvent donner lieu à une teneur de manganèse élevée dans l'eau souterraine des régions recouvertes par les formations stratiformes du bassin des Maritimes.

travers les diverses formations structurales du substrat rocheux. Après avoir atteint les strates supérieures, ces minéraux de manganèse ont été précipités, ont formé des filons et ont revêtu les parois de fractures ou la surface des failles, et ils sont apparus dans les zones bréchifiées.

Au Nouveau-Brunswick, ce genre de gisement peut contenir du minerai à plus forte teneur (jusqu'à 50 % Mn), mais normalement, le tonnage est faible et il y a une discontinuité latérale.

Les exemples de ce genre de gisement comprennent les anciennes mines de Gowland Mountain et de Jordan Mountain, dans le Sud-Est du Nouveau-Brunswick (fig. 2). Au gisement de Gowland Mountain, une brèche de faille composée de fragments de roches felsiques, agglutinés par des oxydes de manganèse, apparaît en contact avec des intrusions du granite de Point Wolfe datant du Néoprotérozoïque.

La minéralisation de Jordan Mountain se compose pour l'essentiel de lentilles de manganite-pyrolusite et de filonnets qui agglutinent un conglomérat de la formation Hillsborough, du Carbonifère tardif.

## 2. Gisements d'infiltration karstique

Dans le Sud-Est du Nouveau-Brunswick, d'anciens gisements importants de manganèse sont observés dans le calcaire d'algues de la formation Gays River (groupe de Windsor), surtout dans la frange sud du sous-bassin de Moncton (fig. 2).

Le calcaire de Gays River comporte en règle générale des zones de paléokarst qui contiennent localement des gisements de manganèse secondaire. On estime que la formation du gisement est le résultat du déplacement de saumures hydrothermales de manganèse et de solutions apparentées dans des sections périphériques des sous-bassins d'évaporite du Carbonifère précoce.

Les gisements de manganèse de la formation Gays River sont également encaissés dans le calcaire construit, la roche carbonatée autochtone et le wackestone algaires, où le minerai se présente sous forme interstitielle dans des cavités et des vacuoles, ainsi que dans des filonnets et des stockwerks. La minéralisation comprend le psilomélane, la pyrolusite, la manganite, la hausmannite et la braunite.

Ce genre de gisements de manganèse secondaires au Nouveau-Brunswick est de petite taille et se présente en discontinuité. Ils comportent toutefois des enveloppes de minerai à haute teneur, qui dépasse parfois 90 %  $MnO_2$  (Bailey, 1899). Pendant la seconde moitié du 19<sup>e</sup> siècle, les gisements de Gays River ont formé l'essentiel de la production de manganèse du Nouveau-Brunswick, principalement à partir des mines de Markhamville et de Glebe, près de Sussex (fig. 1).



Mine de manganèse de Gowland Mountain, automne 1941.



Minéralisation caractéristique de pyrolusite, qui remplit des cavités et des vacuoles dans le calcaire algair de la formation Gays River, à la mine abandonnée de Glebe, dans le Sud-Est du Nouveau-Brunswick.

## 3. Gisements en milieu humide ou de marais

Bon nombre de gisements de manganèse du Nouveau-Brunswick apparaissent en milieu humide, dans les zones de marais. Un marais apparaît à la base d'une pente où la surface de la nappe d'eau coupe la surface du sol et crée une source d'eau minérale. On y retrouve habituellement des espèces végétales caractéristiques des milieux humides comme le carex, le jonc et les espèces forestières de sous-bois.

Un gisement en milieu humide ou de marais peut apparaître là où l'eau souterraine enrichie de fer et de manganèse percole dans la roche, puis jaillit dans une source d'eau dans le marais. Une réaction chimique provoquée par la décomposition végétale, l'action des bactéries et de l'eau souterraine entraîne la précipitation du manganèse sous forme d'oxyde et d'hydroxyde de manganèse (Hanson, 1932).

Un gisement de manganèse de marais peut atteindre une épaisseur de trois mètres. Ce type de gisement rayonne à partir de la source d'eau, puis gagne généralement en épaisseur dans une pente, pour se terminer abruptement à distance de la source.

Habituellement, les gisements de manganèse de marais du Nouveau-Brunswick se superposent à des roches clastiques sédimentaires renfermant du manganèse des groupes de Cumberland et de Pictou, du Carbonifère tardif (voir l'encadré de la p. 6). Ces gisements contiennent rarement plus que quelques centaines de tonnes de minerai. Dans certains cas, ils sont de trop faibles dimensions, disséminés et de trop faible teneur pour se prêter à une exploitation rentable.

Le plus grand gisement de manganèse de marais du Nouveau-Brunswick se trouve à Dawson Settlement, à l'ouest de Hillsborough (fig. 1, 2). Le minerai y a été exploité de façon intermittente entre 1893 et 1930. Environ 3 550 t de minerai ont alors été traités aux fins de la production de ferromanganèse et de la fabrication de briques. L'estimation approximative de la réserve du gisement, d'une superficie de 3,8 hectares, était de 42 700 t de minerai brut mouillé, d'une teneur moyenne de 6,97 % Mn. Initialement, l'estimation de la ressource de minerai chauffé à sec s'établissait à 9 000 t, d'une teneur moyenne de 35 % Mn (Uglow, 1920; Hanson, 1932).

## Résumé

Les minéralisations de manganèse au Nouveau-Brunswick peuvent se répartir en deux grandes catégories, selon la nature du gisement : 1) gisement primaire—formation syngénétique et sédimentation dans la roche encaissante; ou 2) gisement secondaire—le minerai de Mn qu'il renferme a subi une remobilisation à partir du point de sédimentation initial, par l'entremise de fluides en déplacement, puis il s'est déposé ailleurs dans le cadre géologique.

Les gisements de manganèse primaires surviennent principalement dans les roches sédimentaires du Silurien et les roches sédimentaires volcanogènes de l'Ordovicien. Les gisements de manganèse secondaires sont observés dans des roches de genre et d'âge variés. Les minéralisations les plus importantes sont les suivantes :



Gisement de marais dans une tourbière près de Dawson Settlement, illustrant des oxydes de manganèse et de la limonite de couleur orange. Le manche du marteau fait 1 m.

1) les gisements à contrôle structural; 2) les gisements à infiltration karstique; et 3) les gisements en milieu humide ou de marais.

Les gisements de manganèse de marais apparaissent en milieu humide et contiennent de faibles quantités de minerai, principalement à faible teneur, dont une certaine partie a déjà été exploitée. L'extraction de manganèse à ces endroits ne serait pas rentable et impossible à réaliser, compte tenu des contraintes environnementales et des normes provinciales en vigueur relatives à la mise en valeur des ressources minérales.

Les gisements de manganèse à infiltration karstique et à contrôle structural revêtent une importance davantage patrimoniale qu'économique. Ces gisements contiennent du minerai de teneur faible à plus élevée, mais le tonnage observé n'en permettrait pas la mise en valeur.

Les gisements de manganèse primaires associés aux roches stratoïdes, ferromanganésifères et sédimentaires de la formation Smyrna Mills près de Woodstock offrent les meilleures possibilités d'exploration de toutes les ressources connues en manganèse du Nouveau-Brunswick. Par contre, il faudra d'autres travaux de recherche pour trouver une technologie de transformation économique pour mettre le minerai en valeur et l'adapter aux exigences techniques actuelles de l'industrie sidérurgique.

À l'heure actuelle, le Canada et les États-Unis importent la totalité de leurs besoins en manganèse, tandis que ce métal demeure toujours l'un des quatre premiers métaux d'importance stratégique aux États-Unis. Par ailleurs, le prix



du manganèse a connu une hausse très marquée depuis 2005. Parallèlement à l'amélioration des procédés métallurgiques et à la progression du cours du manganèse, les grands gisements de faible teneur près de Woodstock pourront se prêter à de nouveaux travaux d'exploration et à de nouvelles perspectives de mise en valeur.

## Sources sélectionnées

Anderson, F.D. 1968. Woodstock, Millville and Coldstream map areas, Carleton and York counties, New Brunswick. Geological Survey of Canada, Memoir 353, 69 p.

Bailey, L.W. 1899. The mineral resources of the province of New Brunswick. Geological Survey of Canada, Annual Report, Volume X, Part M, p. 55–57.

Buchmann, Isidor. 2004. Battery statistics (BU55). URL <<http://www.batteryuniversity.com/parttwo-55.htm>>. Accessed February 2008.

Hale, W.E., and Chrzanowski, N. 1976. Manganese occurrences in Atlantic Canada. New Brunswick Department of Natural Resources; Mineral Resources Division, Open File Report 82-7, 25 p.

Hamilton-Smith, T. 1972. Stratigraphy and structure of Silurian rocks of the McKenzie Corner area, New Brunswick. New Brunswick Department of Natural Resources; Mineral Development Branch, Report of Investigation 15, 26 p.

Hanson, G. 1932. Manganese deposits of Canada. Canada Department of Mines, Geological Survey, Economic Geology Series, **12**, 120 p.

International Manganese Institute (IMI). 2006. Essential manganese: annual review 2006. URL <<http://www.manganese.org>>. Accessed February 2008 under 2006 Annual Review.

McCutcheon, S.R. 1981. Stratigraphy and paleogeography of the Windsor Group in southern New Brunswick. New Brunswick Department of Natural Resources; Mineral Resources Division, Open File Report 81-31, 210 p.

MRNNB. 2008a. New Brunswick Mineral Occurrence Database, New Brunswick Department of Natural Resources. URL <<http://dnre-mrne.gnb.ca/MineralOccurrence/>>. Accessed February 2008.

MRNNB. 2008b. New Brunswick Industrial Mineral Database, New Brunswick Department of Natural Resources. URL <<http://dnre-mrne.gnb.ca/IndustrialMineralOccurrence/>>. Under development.

Newman, D., and Bartlett, D.R. 1987. Process evaluation of selected options for treating New Brunswick manganese mineral deposits. Volume I—Results of Testwork. New Brunswick Department of Natural Resources and Energy; Minerals and Energy Division, Open File Report 87-12, 124 p.

Peter, J.M., and Goodfellow, W.D. 1996. Mineralogy, bulk and rare earth element geochemistry of massive sulphide-

horizon, Bathurst Mining Camp, New Brunswick. Canadian Journal of Earth Sciences, **33**, p. 252–283.

Sidwell, K.O.J. 1952. Manganese ore occurrences in New Brunswick. New Brunswick Resources Development Board, New Brunswick Department of Lands and Mines; Mines Branch, Reference 26, 172 p.

Sidwell, K.O.J. 1957. The Woodstock, N.B., iron-manganese deposits. Canadian Institute of Mining and Metallurgy, Transactions, **50**, p. 231–236.

Smitheringale, W.V. 1928. Manganese deposits of the Maritime Provinces. Unpublished Ph.D. thesis, Massachusetts Institute of Technology, 257 p.

Ugnow, W.L. 1920. Bog manganese deposits, Dawson Settlement, Albert County, New Brunswick. Canadian Munition Research Commission, Final Report.

United States Geological Survey (USGS). 2007. Mineral commodity summaries 2007 [for 2006]. U.S. Geological Survey, 195 p.

Wright, W.J. 1935. Manganese vein in Gowland Mountain, Albert County, N.B. Canadian Institute of Mining and Metallurgy, Bulletin, **28**, No. 278, p. 282–287.

Wright, W.J. 1950. Tetagouche Falls manganese, Gloucester County, New Brunswick. New Brunswick Department of Lands and Mines; Mining Section, Paper 50-3, 19 p.

## Pour d'autres précisions

Pour obtenir plus de renseignements au sujet de la manganèse et des autres minéraux commercialisables du Nouveau-Brunswick, veuillez consulter la base de données des venues minérales du MRNNB (MRNNB, 2008a) et sa base de données des minéraux industriels (MRNNB, 2008b), ou communiquez avec :

*mpdgs\_ermpegweb@gnb.ca*

### Serge Allard

Géologue

*Serge.Allard@gnb.ca*

Téléphone : 506.462.5082

Direction des études géologiques

Division des terres, des minéraux et du pétrole

Ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick  
C.P. 6000

Fredericton (N.-B.)

E3B 5H1

**Citation recommandée** : Webb, T.C. 2008. Le manganèse. Ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick, Division des minéraux, des politiques et de la planification, Profil des minéraux commercialisables, no 1, 9 p.