



REPORT OF ACTIVITIES 2023

**Manitoba Economic Development, Investment,
Trade and Natural Resources
Manitoba Geological Survey**

Every possible effort is made to ensure the accuracy of the information contained in this report, but Manitoba Economic Development, Investment, Trade and Natural Resources does not assume any liability for errors that may occur. Source references are included in the report and users should verify critical information.

Any third party digital data and software accompanying this publication are supplied on the understanding that they are for the sole use of the licensee, and will not be redistributed in any form, in whole or in part. Any references to proprietary software in the documentation and/or any use of proprietary data formats in this release do not constitute endorsement by Manitoba Economic Development, Investment, Trade and Natural Resources of any manufacturer's product.

When using information from this publication in other publications or presentations, due acknowledgment should be given to the Manitoba Geological Survey. The following reference format is recommended:

Manitoba Geological Survey 2023: Report of Activities 2023; Manitoba Economic Development, Investment, Trade and Natural Resources, Manitoba Geological Survey, 136 p.

Published by:

Manitoba Economic Development, Investment, Trade and Natural Resources

Manitoba Geological Survey

360–1395 Ellice Avenue

Winnipeg, Manitoba

R3G 3P2 Canada

Telephone: 1-800-223-5215 (General Enquiry)

204-945-6569 (Publication Sales)

Fax: 204-945-8427

Email: minesinfo@gov.mb.ca

Website: manitoba.ca/minerals

ISBN: 978-0-7711-1648-3

This publication is available to download free of charge at manitoba.ca/minerals

Front cover photo:

Manitoba Geological Survey geologists Michelle Gauthier and Jerrold Rentz examine a glaciofluvial deposit in southeastern Manitoba as part of the renewed MGS aggregate resource program (GS2023-14, this volume).

REPORT OF ACTIVITIES 2023



Minister's Message

As Minister of Economic Development, Investment, Trade and Natural Resources, it is my pleasure to present the *Report of Activities 2023*. This publication provides a comprehensive update on geoscience projects and activities conducted by the Manitoba Geological Survey (MGS) over the past year. This year's volume includes 14 reports and five supplementary data repository items, another significant update to Manitoba's geoscience knowledge base.

High quality geoscience data is essential to exploration and mineral resource development, and supports sector investment in our province. MGS research guides mineral exploration activities within established commodity extraction jurisdictions and our frontier areas.

Manitoba's wealth of mineral resources and high potential for new discoveries continues to be a focus of the MGS' geoscientific studies. Our province is home to 29 of the 31 minerals found on Canada's 2021 Critical Minerals List including lithium, graphite, nickel, cobalt, copper and rare-earth elements, six minerals recognized by the Canadian government as having the greatest opportunity to support economic growth and fuel domestic supply chains.

There have been a number of important developments within our provincial mining and exploration sector this past year.

Manitoba's first potash development project began pilot production, led by the Potash and Agri Development Corporation of Manitoba and its equity partner Gambler First Nation.

Recent lithium discoveries in our province sparked excitement and investment interest as global demand for this critical component grows with its use in electric vehicle batteries. Manitoba is also rich in commodities that are integral to the green energy transition, including nickel and cobalt from Thompson, copper and zinc from Snow Lake, and lithium and cesium from Lac du Bonnet.

Manitoba's rich mineral resources and mining framework offer unique advantages to our industries, investors and communities. I encourage you to explore the information found in this report, and connect with our geologists to discuss how their findings can support your exploration interests and make the most of our shared potential and opportunities.

Original signed by

Honourable Jamie Moses
Manitoba Economic Development, Investment, Trade and
Natural Resources

Rapport d'activités 2023



Message du ministre

En tant que ministre du Développement économique, de l'Investissement, du Commerce et des Ressources naturelles, je suis heureux de présenter le Rapport d'activités 2023. Cette publication fait le point sur les projets et activités géoscientifiques menés par la Direction des services géologiques du Manitoba (la Direction) au cours de la dernière année. Le recueil de cette année comprend 14 rapports et cinq dépôts de données supplémentaires, ce qui constitue une autre actualisation importante de la base de connaissances géoscientifiques du Manitoba.

Des données géoscientifiques de haute qualité sont essentielles à l'exploration des ressources minérales et à l'exploitation minière, et soutiennent les investissements du secteur dans notre province. Les recherches de la Direction orientent les activités d'exploration minérale dans les zones d'extraction de matières premières établies et dans nos régions pionnières.

La richesse en ressources minérales du Manitoba et le potentiel élevé de nouvelles découvertes continuent d'être au centre des études géoscientifiques de la Direction. Notre province recèle 29 des 31 minéraux figurant sur la liste des minéraux critiques du Canada dressée en 2021, dont le lithium, le graphite, le nickel, le cobalt, le cuivre et les éléments des terres rares, six minéraux reconnus par le gouvernement canadien comme ayant les meilleures chances de soutenir la croissance économique et d'alimenter les chaînes d'approvisionnement nationales.

L'année dernière, le secteur manitobain de la prospection et de l'exploitation minières a connu un certain nombre d'avancées importantes.

Le premier projet d'exploitation de la potasse au Manitoba a commencé sa production pilote, sous la direction de la Potash and Agri Development Corporation of Manitoba et de son partenaire financier, la Première Nation de Gambler.

En outre, les récentes découvertes de lithium dans notre province ont suscité l'enthousiasme et l'intérêt des investisseurs, car la demande mondiale de ce composant essentiel augmente sans cesse en raison de son utilisation dans les batteries des véhicules électriques. Le Manitoba est également riche en matières premières qui font partie intégrante de la transition vers l'énergie verte, notamment le nickel et le cobalt de Thompson, le cuivre et le zinc de Snow Lake, ainsi que le lithium et le césium de Lac du Bonnet.

Cette richesse en ressources minérales et le cadre minier du Manitoba offrent des avantages uniques à nos industries, à nos investisseurs et à nos collectivités. Je vous invite à prendre connaissance des renseignements contenus dans ce rapport et à communiquer avec nos géologues pour discuter de la manière dont leurs conclusions peuvent soutenir vos intérêts en matière d'exploration, afin de tirer le meilleur parti du potentiel et des possibilités qu'offre notre province.

Original signé par

Monsieur Jamie Moses

Ministre du Développement économique, de l'Investissement, du Commerce et des Ressources naturelles

Foreword

On behalf of the Manitoba Geological Survey (MGS), it is my privilege to present the *Report of Activities 2023*—the annual peer-reviewed volume of geoscience project results by the MGS and its partners.

The MGS Branch comprises five sections within the Resource Development Division (RDD): (1) Precambrian Geoscience (Tania Martins, Acting Chief Geologist); (2) Sedimentary Geoscience (Michelle Nicolas, Chief Geologist); (3) Geoscience Data Management (Greg Keller, Manager); (4) the Resource Centre (Peggy Syljuberget, Manager); and (5) Core Library Facilities (Colin Epp, Manager).

The MGS conducts a wide range of investigations throughout Manitoba, including examining exposed bedrock, subsurface and surficial sediments such as sand, gravel, and oil and gas deposits. It also provides geoscience support for the regulatory framework and tenure systems managed by RDD, which includes oil field-pool code designations, geoscientific review of oil and gas licences and applications, borehole licence reviews, aggregate inquiries and land-use designations. The MGS provides foundational data and unbiased technical support to inform government policy, decision-making, mineral exploration, and land-use management by incrementally developing and advancing a detailed understanding of Manitoba's geology and geological processes. The Survey also presents and showcases its work at conferences, workshops and symposiums. Our international presence was impressive this year, including oral and poster presentations on Manitoba's lithium potential at the Society of Economic Geologists in London, United Kingdom, an oral and poster presentation at the International Union for Quaternary Research in Rome, Italy, and an oral presentation on Manitoba's helium potential at the North American Helium Conference in Denver, Colorado.

This year's 14 articles cover a diverse thematic and geographic range, including greenstone belts with Li-Cs-Ta-Ni-Cu-PGE potential, collaborative geoscience projects focusing on critical minerals, re-interpretation of old data using today's knowledge and technologies, geoscience database innovation, and state-of-the-art surficial geoscience. The Survey selected three oil wells in southwestern Manitoba for volatile fraction analysis. The results show high helium values indicative of potential economic concentrations in the Red River and Deadwood formations. Hydrocarbon analysis on the three wells show hydrocarbon systems in the Dawson Bay and Red River formations. Continued research collaboration with universities are highlighted in the work carried out at the Burntwood Lake syenite complex, the regional mapping of the Wekusko Lake pegmatite field, the Cat Lake–Winnipeg River pegmatite field area, and the Quaternary stratigraphic investigations along the Gods and Yakaw rivers. Manitoba's aggregate program is well documented in this year's volume and will serve as a good reference point for where we have been, where we are today and our expectations for future work. I am particularly interested in the multidisciplinary focus on the Bird River domain. This project's focus is on compilation of bedrock geology, the Mineral Deposits Database (MDD)

inventory, and a Quaternary study on using surficial materials sampling in glaciated terrains for lithium exploration. Preliminary results show that there are structural emplacement controls at the regional level, and the results from the MDD compilation show spatial distributions that reflect geological controls on mineralization.

One source of valuable archival material is drillcore collected from industry and government. This year, drillcore from Halfway Lake was re-logged to help constrain the affinity of metasedimentary rocks within the Thompson nickel belt stratigraphy. In addition, a project is underway to preserve the drillcore stored outside at the Thompson facilities. In June, July and early August, I carried out a provincial assessment of all the core library facilities, and the state of the core in the northern areas was of great concern. The storage of the core under the elements resulted in the degradation of boxes, and we routinely had to fix, replace and relabel boxes as part of our maintenance of the core facilities. To remedy this, the core boxes were re-stacked, roofed and covered with tarps. A proposal for a five-year rehabilitation and upgrade plan was submitted to save this archival material and preserve it for future generations.

We continue to fill important gaps in the MDD with the addition of 17 000 mineral occurrences focused on the Superior province. A more comprehensive mineral occurrence dataset directly supports land use and related economic development planning (e.g., parks and infrastructure planning within government, MGS project planning, and community economic development strategies). It may trigger renewed interest in exploration in certain areas.

Over the last year, the MGS saw several staff changes. With great sadness, I announced that Christian Böhm left the Survey to join the industry. Over his 22 years with the MGS, his contributions were paramount. Christian served as Chief Geologist for the Precambrian Geoscience section and Acting Director for the MGS, and was passionate about representing Manitoba in federal–provincial discussions. Some projects he participated in on behalf of Manitoba include the Pan-Canadian Geoscience Strategy and the Canadian Minerals and Metals Plan. Christian was also a strong champion for the Survey on the Geo-mapping for Energy and Minerals Program and Targeted Geoscience Initiatives. We are grateful for Christian's dedication to the Manitoba public service and wish him all the best in his future endeavours. After Christian's departure, Tania Martins was appointed Acting Chief Geologist for the Precambrian Geoscience section.

We continued to build capacity by hiring Timothy Gereta as our new Resource Centre Coordinator. With Tim joining the team, the Resource Centre was able to re-open to the public and launch the new online catalogue of information on Manitoba's geology, mineral and petroleum resources. The Geoscience Data Management Unit added two GIS specialists, Austin Martin and Ben Wheadon, and Grace Dick as a System Analyst. We also welcomed Jerrold Rentz as our new Aggregate Geologist, and welcomed back Pamela Fulton-Regula to the Survey after her acting status as Manager of Tenure Services concluded.

The production of the Report of Activities and a wealth of other MGS publications is only possible with the dedicated efforts of all geologists, GIS specialists, lab technicians, summer students and administrative and Corporate Services staff. I offer a special mention to Colin Epp and Paul Belanger for the extra warehouse hours they put in providing expediting support and meticulous maintenance of our equipment this year, and I know the industry would also join me in thanking both for their support in accessing our core library facilities. Bob Davie and his team

from RnD Technical provided outstanding professional technical editing services, and Craig Steffano managed report production and publication layout. I sincerely thank every one of the MGS team for their valuable contributions.

Tafa Kennedy, Ph.D., P.Geo.

Director, Manitoba Geological Survey

Avant-propos

J'ai l'honneur de présenter, au nom de la Direction des services géologiques du Manitoba (la Direction), le Rapport d'activités 2023, un recueil annuel examiné par les pairs compilant les résultats de projets géoscientifiques exécutés par la Direction et ses partenaires.

La Direction, au sein de la Division du développement des ressources (la Division), se compose de cinq sections : (1) la Section du Précambrien (Tania Martins, géologue en chef par intérim); (2) la Section de la géologie sédimentaire (Michelle Nicolas, géologue en chef); (3) la Section de la gestion des données géoscientifiques (Greg Keller, gestionnaire); (4) la Section du centre de ressources (Peggy Syljuberget, gestionnaire); et (5) la Section des installations de stockage de carottes de forage (Colin Epp, gestionnaire).

La Direction mène, dans tout le Manitoba, un vaste éventail d'études qui incluent l'examen du substratum rocheux exposé, des matériaux en subsurface et des sédiments superficiels, comme le sable, le gravier, et les dépôts de pétrole et de gaz. Elle fournit également un soutien géoscientifique en ce qui concerne le cadre de réglementation et les régimes fonciers gérés par la Division, ce qui inclut l'attribution de codes aux champs et aux gisements de pétrole, l'examen géoscientifique des permis et des demandes de permis d'exploitation de pétrole et de gaz, l'examen des permis de forage, les requêtes concernant les agrégats et les affectations du sol. La Direction fournit des données fondamentales et un soutien technique impartial à l'appui des politiques et de la prise de décision gouvernementales, de l'exploration minière et d'un aménagement judicieux du territoire en approfondissant progressivement la compréhension de la géologie et des processus géologiques du Manitoba. La Direction des services géologiques du Manitoba présente également ses travaux dans le cadre de conférences, d'ateliers et de symposiums. Notre présence internationale a été impressionnante cette année; citons notamment des présentations orales et des affiches sur le potentiel du Manitoba en matière de lithium à la Society of Economic Geologists à Londres, au Royaume-Uni, une présentation orale et une affiche à l'International Union for Quaternary Research à Rome, en Italie, et une présentation orale sur le potentiel du Manitoba en matière d'hélium à la North American Helium Conference à Denver, dans le Colorado.

Les 14 articles de cette année couvrent un large éventail thématique et géographique, allant des ceintures de roches

vertes présentant un potentiel en Li-Cs-Ta-Ni-Cu-ÉGP aux projets géoscientifiques collaboratifs axés sur les minéraux essentiels, en passant par la réinterprétation d'anciennes données à l'aide des connaissances et des technologies actuelles, l'innovation en matière de bases de données géoscientifiques et les géosciences de surface de pointe. La Direction a sélectionné trois puits de pétrole dans le sud-ouest du Manitoba pour l'analyse des fractions volatiles. Les résultats montrent des valeurs élevées d'hélium indiquant des concentrations économiques potentielles dans les formations de Red River et de Deadwood. L'analyse des hydrocarbures sur les trois puits montre des systèmes d'hydrocarbures dans les formations de Dawson Bay et de Red River. La poursuite de la collaboration avec les universités en matière de recherche est mise en évidence dans les travaux réalisés sur le complexe syénitique du lac Burntwood, la cartographie régionale du champ de pegmatites du lac Wekusko, la zone du champ de pegmatites du lac Cat et de la rivière Winnipeg, et les études stratigraphiques du Quaternaire le long des rivières Gods et Yakaw. Le programme de gestion des carrières d'agrégats du Manitoba est bien documenté dans le recueil de cette année et servira de point de référence pour savoir où nous sommes allés, où nous en sommes actuellement et ce que nous attendons des travaux futurs. Je m'intéresse particulièrement à l'approche multidisciplinaire appliquée au domaine de la rivière Bird. Ce projet se concentre sur la compilation de la géologie du substratum rocheux, l'inventaire de la base de données des gisements minéraux et une étude du Quaternaire sur l'utilisation de l'échantillonnage des matériaux superficiels dans les terrains glaciaires pour l'exploration du lithium. Les résultats préliminaires montrent qu'il existe des contrôles des emplacements structuraux au niveau régional, et les résultats de la compilation de la base de données des gisements minéraux montrent des distributions spatiales qui reflètent les contrôles géologiques sur la minéralisation.

Les carottes de forage obtenues de l'industrie et du gouvernement constituent une source d'archives précieuses. Cette année, les carottes de forage du lac Halfway ont été analysées à nouveau afin de préciser l'affinité des roches métasédimentaires dans la stratigraphie de la ceinture nickélicifère de Thompson. De plus, un projet est en cours pour préserver les carottes de forage stockées à l'extérieur des installations de stockage de Thompson. En juin, en juillet et au début d'août, j'ai

procédé à une évaluation provinciale de toutes les installations de stockage de carottes de forage, et l'état de celles des régions nordiques était très préoccupant. L'exposition des carottes de forage aux intempéries a entraîné la dégradation des boîtes, et nous avons dû régulièrement réparer, remplacer et réétiqueter les boîtes dans le cadre de l'entretien des installations de stockage. Pour remédier à cette situation, les boîtes de carottes ont été rempilées, puis couvertes à l'aide d'un toit et de bâches. Une proposition de plan quinquennal de remise en état et de modernisation a été soumise afin de sauver ce matériel d'archives et de le préserver pour les générations futures.

Nous continuons à combler d'importantes lacunes dans la base de données des gisements minéraux avec l'ajout de 17 000 occurrences minérales concentrées dans la province du lac Supérieur. Un ensemble de données plus complet sur les occurrences minérales soutient directement l'aménagement du territoire et la planification du développement économique connexe (par exemple, la planification des parcs et des infrastructures par le gouvernement, la planification des projets de la Direction et les stratégies de développement économique des collectivités). Cette démarche pourrait susciter un regain d'intérêt pour l'exploration de certaines zones.

Au cours de l'année écoulée, la Direction a connu plusieurs changements de personnel. C'est avec une grande tristesse que j'ai annoncé que Christian Böhm a quitté la Direction pour rejoindre l'industrie. Au cours des 22 années qu'il a passées au sein de la Direction, ses contributions ont été considérables. M. Böhm a été géologue en chef de la Section du Précambrien et directeur par intérim de la Direction. Il a également été un représentant passionné du Manitoba dans les discussions fédérales-provinciales. Parmi les projets auxquels il a participé au nom du Manitoba, citons la Stratégie pancanadienne de géoscience et le Plan canadien pour les minéraux et les métaux. Il a également été un important porte-parole de la Direction dans le cadre du Programme de géocartographie de l'énergie et des minéraux et d'Initiatives géoscientifiques ciblées. Nous remercions M. Böhm

pour son dévouement à la fonction publique manitobaine et lui souhaitons beaucoup de succès dans ses projets futurs. Après son départ, Tania Martins a été nommée géologue en chef par intérim de la Section du Précambrien.

Nous avons continué à renforcer nos capacités en recrutant Timothy Gereta en tant que nouveau coordonnateur du centre de ressources. Après l'arrivée de M. Gereta dans l'équipe, le centre de ressources a pu rouvrir ses portes au public et lancer le nouveau catalogue en ligne de renseignements sur la géologie et les ressources minérales et pétrolières du Manitoba. Le service de gestion des données géoscientifiques s'est enrichi de deux spécialistes du Système d'information géographique, Austin Martin et Ben Wheadon, et de Grace Dick en tant qu'analyste de systèmes. Nous avons également accueilli Jerrold Rentz en tant que nouveau géologue spécialiste des agrégats, et Pamela Fulton-Regula a réintégré la Direction après avoir été gestionnaire par intérim de la Section de la gestion des droits fonciers.

La production du rapport d'activités, ainsi que d'une multitude d'autres publications de la Direction, ne serait pas possible sans les efforts dévoués de tous les géologues, spécialistes du Système d'information géographique, techniciens de laboratoire, stagiaires d'été et de tout le personnel des services administratifs et ministériels. J'adresse une mention spéciale à Colin Epp et à Paul Belanger pour les heures supplémentaires qu'ils ont consacrées, dans d'entrepôt, à l'assistance à l'expédition et à l'entretien méticuleux de notre équipement cette année, et je sais que l'industrie se joindra à moi pour les remercier tous deux de leur soutien à l'accès à nos installations de stockage de carottes de forage. Bob Davie et son équipe à RnD Technical ont fourni d'excellents services professionnels de révision technique et Craig Steffano a géré la production du rapport et la mise en pages de la publication. Je remercie sincèrement tous les membres de l'équipe de la Direction de leurs précieuses contributions.

La directrice des services géologiques du Manitoba,
Tafa Kennedy, Ph.D., P.Geo.

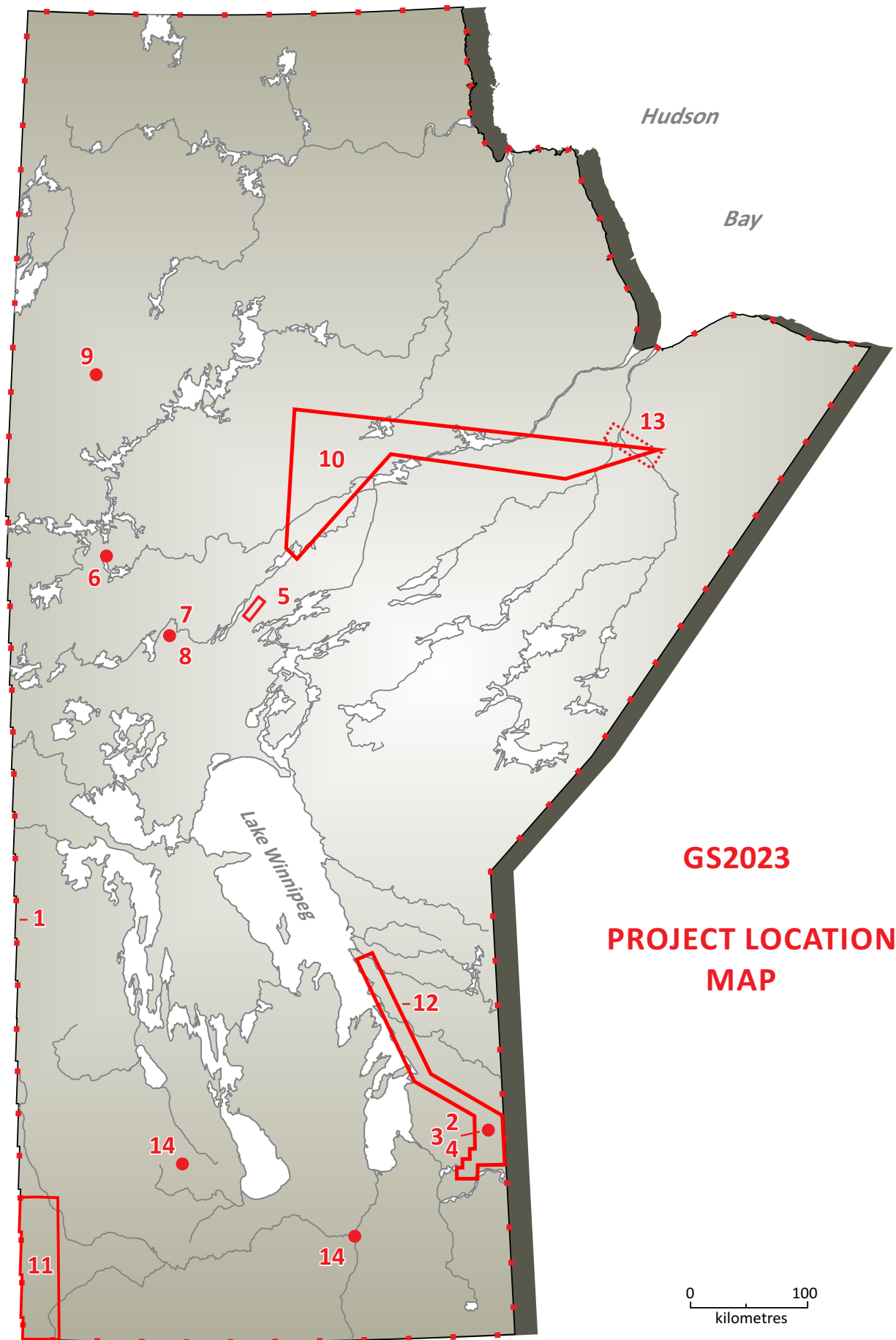


Table of Contents

Minister's Message.....	iii
Message du ministre	iv
Foreword by T. Kennedy	v
Avant-propos par T. Kennedy.....	vi
GS2023 Project Location Map	viii

PRECAMBRIAN

GS2023-1 Progress report on the Manitoba Mineral Deposits Database by M.L. Rinne.....	1
GS2023-2 Preliminary results from field investigations in the Bird River domain of the Archean Superior province, Manitoba (parts of NTS 52L5, 6, 11, 12) by T. Martins, M.L. Rinne, C. Breasley and H. Adediran.....	4
GS2023-3 Exploring use of nitrogen-isotope applications in the study of the magmatic evolution and rare-element ore genesis of pegmatites from southeastern Manitoba (parts of NTS 52L5, 6, 11) by Y. Chen, X.M. Yang and L. Li	14
GS2023-4 Preliminary examination of the Tappy, Eagle and F.D. No. 5 pegmatites in the Cat Lake–Winnipeg River pegmatite field, southeastern Manitoba (parts of NTS 52L5, 11) by J. Roush, T. Martins, C.R.M. McFarlane, M.L. Rinne and L. Groat	20
GS2023-5 Logging of archived drillcore and re-interpretation of stratigraphy from the Halfway Lake area, Thompson nickel belt, central Manitoba (parts of NTS 63O1, 2) by C.G. Couëslan.....	27
GS2023-6 The Burntwood Lake syenite complex revisited: the site of voluminous carbonatite magmatism in the Kisseynew domain, west-central Manitoba (part of NTS 63N7) by A.R. Chakhmouradian, C.G. Couëslan and T. Martins	40
GS2023-7 Regional pegmatite mapping and geochemical fractionation trends from the Wekusko Lake pegmatite field, west-central Manitoba (parts of NTS 63J13, 14, 63O4) by D. Silva, T. Martins, L. Groat and R. Linnen	52
GS2023-8 Geological investigations in the areas of Niblock Lake and Crowduck Bay (Wekusko Lake), north-central Manitoba (parts of NTS 63J13, 14) by K.D. Reid	64

GS2023-9	
Field relationships, geochemical characteristics and metallogenic implications of gabbroic intrusions in the Paleoproterozoic Lynn Lake greenstone belt, northwestern Manitoba (parts of NTS 64C10–12, 14–16)	
by X.M. Yang	73

GS2023-10	
Thompson Facility and Compound core recovery project, east-central Manitoba (parts of NTS 54C, 63P, 64A)	
by C.G. Couëslan.....	90

PHANEROZOIC

GS2023-11	
Volatiles analysis of drill cuttings to evaluate the helium prospectivity of southwestern Manitoba (parts of NTS 62F2, K3)	
by M.P.B. Nicolas, C.M. Smith and M.P. Smith.....	93

QUATERNARY

GS2023-12	
Current Quaternary geology investigations in southeastern Manitoba and implications for mineral exploration (parts of NTS 52L, 62P, 63A)	
by T.J. Hodder and T. Martins	105

GS2023-13	
Quaternary stratigraphic investigations along the Gods and Yakaw rivers, northeastern Manitoba (parts of NTS 54C2, 7)	
by N. Mesich, M.S. Gauthier, T.J. Hodder, J. Hathaway, M. Schaarschmidt, O.B. Lian and M. Ross.....	120

GS2023-14	
Manitoba’s aggregate program: past, present, future	
by J.W. Rentz.....	124

PUBLICATIONS

Manitoba Geological Survey Publications Released December 2022 to November 2023	132
External Publications	135