

# Chapter 8

## Science Education in New Brunswick: Canada's Only Officially Bilingual Province



Grant Williams, Michel T. Léger,  
Ann Sherman, and Nicole Ferguson

**Abstract** This chapter on science education explores a complex set of conditions that make New Brunswick unique from other Canadian jurisdictions. The Department of Education and Early Childhood Development has two distinct units—one for Francophone education and one for Anglophone education—which means there are two complete sets of curricula, offices, assessments, etc. There are four Anglophone school districts and three Francophone school districts in New Brunswick. Provincial universities offer English BEd degree programs, French BEd programs, and programs for bilingual teaching. New Brunswick has been home to one of the million-dollar NSERC Science Education projects (2005–2010) that forged a number of research and learning collaborations, which are still ongoing today. This chapter describes how these different complexities result in a variety of programs that are meant to support the work of educators of science at all levels throughout both Francophone and Anglophone New Brunswick.

### 8.1 Introduction

New Brunswick is one of the four Atlantic provinces and is the third smallest province in Canada, both geographically and demographically, with a population of approximately 750,000. Approximately one third of the population is Francophone and two thirds are Anglophone. The province is home to 15 Indigenous

---

G. Williams  
St. Thomas University, Fredericton, NB, Canada

M. T. Léger (✉) · N. Ferguson  
Université de Moncton, Moncton, NB, Canada  
e-mail: [michel.leger@umoncton.ca](mailto:michel.leger@umoncton.ca)

A. Sherman  
University of New Brunswick, Fredericton, NB, Canada

**Fig. 8.1** Map of New Brunswick



communities of mainly Mi'kmaq and Wolastoqey (Maliseet) peoples, whose total population is approximately 23,000 (Statistics Canada, 2012). New Brunswick has three urban areas situated around Moncton, Saint John, and the capital Fredericton, but most areas are fairly rural with large agricultural regions and forests (Fig. 8.1). It is Canada's only officially bilingual province with all government services offered in both English and French. The New Brunswick Department of Education and Early Childhood Development (NBDEECD) is structured with one minister who heads a dual system with deputy ministers and complete administrative staffs for each official language. Most decisions in each of the Anglophone and Francophone branches are made independently of each other, and curriculum documents are created separately in each language. There is a practice not to translate from one language into the other because of the constitutional commitment to duality and language conservation. In other words, curriculum documents in each language are created through separate processes. Another example of the distinctive nature of education in New Brunswick is the fact that schools fall into three categories in the Anglophone districts—elementary school, K–5; middle school, 6–8; and high school, 9–12—while the Francophone districts categorize schools as either primary (K–8) or high school (9–12).

There are approximately 69,000 students currently enrolled in K–12 in Anglophone schools and 29,000 students in Francophone schools (NBDEECD, 2016c). There is little recognition of the Indigenous communities as far as representation in the NBDEECD since the education of Indigenous students living on-reserve is funded and administered by the federal government. Nine Indigenous

communities have their own band-operated elementary schools and, in some cases, middle schools; there are no Indigenous high schools in New Brunswick, so all Indigenous high school students attend public schools.

The demographics of New Brunswick are changing. In 2012, the number of deaths in the province outnumbered the number of births (Statistics Canada, 2012). Despite this demographic reality, many schools in the three main urban centres have experienced an influx of students since 2006 due to a noticeable migration of population from the province's northern towns and villages. These three urban centres are also the preferred destination of immigrants who choose to make New Brunswick their home. At the same time, New Brunswick has experienced a large migration of skilled tradespeople to western Canada. It should be noted that many of the immigrants eventually move out of the province to larger urban areas such as Toronto, Montreal, or Vancouver, contributing to a downward demographic trend in the province.

School districts have been facing the same budget cuts as other regions in Canada over the last several years; as a result, school districts have been amalgamated, and schools have been closed. The latest amalgamation occurred in 2012 with 14 school districts being combined into four Anglophone and three Francophone school districts for the entire province. Most school districts have experienced a reduction in student population over the last 10 years, with the resulting need for school closures.

## 8.2 Science Education

Work began on the development of common curricula in specific core programs for the Atlantic provinces in 1993. The Council of Atlantic Ministers of Education and Training (CAMET) primary purposes for collaborating on curriculum development were to (a) improve the quality of education for all students through shared expertise and resources, (b) ensure that the education students receive across the region is equitable, and (c) meet the needs of both students and society (CAMET, 1998).

Under the auspices of the Atlantic Provinces Education Foundation (which was superseded by CAMET), development of common core curricula for mathematics, language arts, social studies, and science follows a consistent process. Each project requires consensus by a regional committee at designated decision points with all provinces having equal weight in decision making. Each province has established procedures and mechanisms for communicating and consulting with education partners, and it is the responsibility of the provinces to ensure that stakeholders have input into regional curriculum development. In New Brunswick, input was obtained from classroom teachers, university science educators, NBDEECD officials, and external groups or organizations.

In the Anglophone sector, the science curriculum foundation document—the *Foundation for the Atlantic Canada Science Curriculum (FACSC; CAMET, 1998)*—was developed with the three other Atlantic provinces in 1998. *FACSC* provides an overview for all grade levels (K–12) in the public school system. It provides an explanation of scientific literacy with a focus on scientific inquiry, problem solving,

**Table 8.1** Science topics according to grade level in the New Brunswick Anglophone sector

| Grade | Science topics in the Anglophone curriculum   |   |  |                                  |
|-------|---|---|--|----------------------------------|
| K     | Students as individuals   | Healthy lifestyles                      | Our senses   | Place and community              |
| 1     | Groups  | Our environment                         | Healthy lifestyles                                 | Community                        |
| 2     | Change and the physical environment   | 3D objects and the properties of solids | Growth and development: Life cycles                | –                                |
| 3     | Exploring soils   | Invisible forces                        | Materials and structures                           | Plant growth and changes         |
| 4     | Habitats and populations  | Light                                   | Sound  | Rocks, minerals, and erosion     |
| 5     | Forces and simple machines  | Properties and changes in materials     | Meeting basic needs and maintaining a healthy body | Measuring and describing weather |
| 6     | Diversity of life   | Electricity                             | Flight   | Space                            |
| 7     | Earth's crust   | Heat                                    | Interactions within ecosystems                     | Mixtures and solutions           |
| 8     | Cells, tissues, organs, and systems   | Fluids                                  | Optics   | Water systems                    |
| 9     | Reproduction  | Atoms and elements                      | Characteristics of electricity                     | Space exploration                |
| 10    | Sustainability of ecosystems  | Weather dynamics                        | Chemical reactions                                 | Motion                           |
| 11    | Individual courses in biology, chemistry, physics, and Earth and environmental sciences |   |  |                                  |
| 12    |   |   |  |                                  |

*Note.* Adapted from NBDEECD (2002–2009)

and decision making. The document outlines (a) essential graduation outcomes that cut across all curricular areas and (b) suggestions for the teaching and learning environment. *FACSC* encourages a constructivist philosophy and an inquiry approach to the teaching of science, which is in line with the broader advisory *Common Framework of Science Learning Outcomes, K-12* (Council of Ministers of Education, Canada [CMEC], 1997) and with most other provincial and territorial curricula.

Despite the cuts that have occurred in the provincial budget, NBDEECD has made consistent efforts to maintain current curricula in both the Anglophone and Francophone sectors. In addition to *FACSC*, each grade has its own specific curriculum documents. Table 8.1 shows all science topics according to grade level in the Anglophone sector. Most of the current Anglophone elementary and middle school science curriculum was implemented between 1998 and 2002. However, some of the high school curriculum documents are newer; for example, Biology 11 and 12 in 2008, Chemistry 11 and 12 in 2009, and Introduction to Environmental Science 12 in 2013. Two new courses, Human Physiology and Advanced Environmental Science, are under development with grade-wide implementation expected in the 2017–2018 school year. Revisions to science curricula in Grades 3 through 10 began in 2017, with work on Grades K–2, 6, and 9 occurring first.

**Table 8.2** Science topics according to grade level in the New Brunswick Francophone sector

| Grade | Science topics in the Francophone curriculum  |                    |             |                  |
|-------|---|--------------------|-------------|------------------|
| K–8   | <i>Living Universe</i>  |                    |             |                  |
|       | Organization of life  | Heredity           | Evolution   | Energy transfers |
|       | <i>Nonliving Universe</i>   |                    |             |                  |
|       | Matter and energy   | The Universe       | Earth       | Earth            |
| 9     | Reproduction  | Atoms and elements | Electricity | Astronomy        |
| 10    | Durability of ecosystems  | Chemical processes | Movement    | Meteorology      |
| 11    | Individual courses in biology, chemistry, physics, and Earth and environmental sciences |                    |             |                  |
| 12    |   |                    |             |                  |

Note. Adapted from NBDEECD (2009–2011)

Unlike the Anglophone sector where science curriculum is based on the shared *FACSC* platform, the curriculum in the Francophone sector is province specific, given New Brunswick's unique bilingual context. Working with other Atlantic provinces in French curriculum development is difficult because New Brunswick is the only province east of Québec with a Francophone education sector. Therefore, the current French science and technology curriculum is based on a theoretical framework developed from both US and European influences. These international influences continue to play a role as upcoming revisions to the Francophone science and technology curriculum theoretical framework are based in part on the American Association for the Advancement of Sciences' (AAAS) Project 2061 (1989), a long-term research and development initiative focused on improving science education, and include ideas from other French-speaking countries currently proposing innovations in science education, namely, Belgium's *Conseil de l'enseignement des communes et des provinces* (Municipal and Provincial Committee on Teaching, <http://www.cecp.be/>). It is important to mention that, although their theoretical framework may differ somewhat relative to their sources, both the Anglophone and Francophone sectors in New Brunswick share a similar vision of science and technology education, one based on scientific inquiry, problem solving, and critical decision making.

Science education in the Francophone sector includes outcomes related to technologies as indicated by the title of curriculum documents that refer to *science and technology* rather than *science*, which stands alone on Anglophone curriculum documents. In the Francophone sector, primary schools span Kindergarten through Grade 8. The science and technology curriculum has been developed in three grade clusters: K–2, Grades 3–5, and Grades 6–8. This structure has been chosen to better espouse the constructivist view of learning. Hence, a concept introduced in the initial grade of a particular cluster (e.g., Grade 3) will be further explored and consolidated in the next 2 years (e.g., Grades 4–5). Table 8.2 shows all science topics according to grade level in the Francophone sector.

Aside from a shared theoretical framework, each Francophone primary science and technology curriculum document contains a section outlining a set of six trans-disciplinary learning outcomes. These outcomes look to incorporate development of

the following skills: communication, use of technologies, critical thought, personal and social development, culture and heritage, and efficient work methods. Furthermore, the K–2 and 3–5 science curriculum documents focus on developing a sense of citizenship involving knowledge in science and technology.

First, students develop skills needed to contribute in a future workplace that will likely center largely on science and technology. Second, students develop the ability to think critically and act responsibly in regard to society and the environment. While Grades 6–8 also include these aims, specific skills related to the processes of science (e.g., observation, inference, analysis, and communication) are part of the curriculum. These process skills reflect the influence of the AAAS's *Benchmarks for Science Literacy: Project 2061* (1993).

Whereas the K–8 Francophone science documents are based on Project 2061 and European curricula, the Grades 9–12 curricula are based on the *Common Framework* (CMEC, 1997). The overall learning outcomes highlight scientific literacy and an appreciation for the scientific and technological process. Furthermore, overall outcomes aim to include fundamental scientific concepts as well as attitudes and values needed to build a society concerned with social justice and environmental stewardship. Francophone secondary science courses are similar to courses in the Anglophone sector and include electives in Grades 11 and 12 which range from courses in astronomy and environmental sciences to the more traditional physics, chemistry, and biology courses.

The current Francophone primary and secondary science curricula were published between 2005 and 2011. Although revisions are currently underway for the three primary science and technology curricula, no such revisions are planned for the various secondary science curricula.

### ***8.2.1 Science Resources and e-Learning Opportunities***

The Science Teacher Needs Assessment (Kierstead, Bateman, & Martin, 2008) determined that elementary and middle-level science teachers would benefit from having a resource that could supplement the provincial curriculum documents. Working in partnership with the staff of Science East (n.d.), NBDEECD developed a collection of 27 resource packages to provide science teachers with exemplars of effectively including inquiry into science instruction and assessment practices. The packages were designed to follow the 5E learning cycle (Bybee et al., 2006) and to emphasize embedded formative assessment. Most of the pedagogical resources were developed to support the Anglophone curricula. Although Science East collaborates with Francophone school districts, more resources for French-speaking students are needed.

NBDEECD operates two e-learning distance education programs for high school students in small and rural schools without appropriate teacher expertise: one for the Anglophone and one for the Francophone school system. The e-learning offerings currently consist of more than 40 courses, including all required science courses at

the Grades 11 and 12 levels as well as many optional and advanced level courses. NBDEECD permits classroom teachers to register their face-to-face students in online courses, allowing them access to elements such as interactive activities and animated demonstrations that enhance instruction and learning.

### 8.2.2 *Assessment in Science*

Science teachers in New Brunswick are particularly interested in how formative assessment—or assessment *for* learning—can be used at all grade levels to document science learning through strategies such as journaling and capturing science learning with student-narrated videos. Additionally, teachers are encouraged to give students opportunities to explain and explore their own thinking as part of the assessment process—or assessment *as* learning. NBDEECD (2013) suggests that up to 90% of assessment be assessment *for* and *as* learning rather than assessment *of* learning through detailed and effective teacher feedback, peer feedback, and self-assessment.

In the English sector science is assessed provincially at Grades 4, 6, and 10 as part of the New Brunswick Assessment Program. In the French sector, science is assessed in Grade 8 only. The province participates in national and international assessments (e.g., Pan-Canadian Assessment Program and PISA) although much of NBDEECD's efforts have focused on improving literacy and numeracy success, with less emphasis on science. However, the recent NBDEECD *10-year Education Plan* (2016a, 2016b) includes science literacy as one of 10 priorities, which will hopefully result in more resources being allocated to science education in both English and French.

## 8.3 Science Teacher Preparation

In New Brunswick, science teacher preparation involves earning a Bachelor of Education (BEd) degree at one of four institutions. In English, the degree can be completed at the University of New Brunswick (UNB) at its Fredericton and Saint John campuses, at St. Thomas University (STU) in Fredericton, or at Crandall University (CU), a private institution in Moncton. Although some Francophone students may choose to enrol at an Anglophone university in New Brunswick or elsewhere, the vast majority enroll at the Université de Moncton (UdeM) to complete their BEd degree since that institution affords them the opportunity to study in French while remaining in New Brunswick. It is to be noted that UdeM has two satellite campuses, one in Edmundston and the other one in Shippagan (see Fig. 8.1). For the purposes of this chapter, only the UNB Fredericton and STU programs for the Anglophone sector and the UdeM program for the Francophone sector will be described.

As is the case for many Canadian universities, both UNB Fredericton and STU offer a post-degree (consecutive) BEd program. In both cases, the program can be completed in a single year following the completion of an undergraduate degree while offering preservice teachers 60 credits (or 20 course equivalents with each course being 36 hrs of class time). UNB had previously offered a 2-year, 60-credit program but revised its program in the last decade to offer the degree in 1 year, which has always been the case at STU. The UNB Faculty of Education spent a great deal of time with the stakeholders of the program, including government, teachers' union, and school districts, prior to making the decision to change to the truncated time frame. The current program was deemed more effective and efficient for students, and it suited the school districts better with regard to the time spent in schools.

UdeM offers a generalized, 5-year, BEd degree, 168-credit program for primary-level Francophone preservice teachers; secondary-level students can choose between a specialized, 5-year program (e.g., in science education) or a streamlined, 2-year, 65-credit program if they already have a bachelor's degree in a teachable discipline. This program was offered over 11 months prior to 1996 but has since been modified to a more comprehensive version delivered over 2 years. Table 8.3 compares the post-degree BEd programs in New Brunswick in both official languages.

### ***8.3.1 Science Teacher Education at University of New Brunswick Fredericton***

In the elementary stream at UNB Fredericton, there is a slight concern that preservice teachers do not have enough experience with science. Many students enter the BEd program with a humanities-based degree and need a great deal of support with the teaching of both science and mathematics. Students in the elementary BEd program are required to complete only one 3-credit (36 hrs) science methods course that focuses on inquiry learning with a constructivist approach. However, four additional courses are offered as science electives.

Preservice science teachers enter the secondary program at UNB Fredericton with between 18 and 30 credits of science courses depending on their teachables. All students in the secondary science program take four 3-credit courses that include a range of pedagogical and content knowledge such as the nature of science, student misconceptions in science, and ways of engaging students in problem solving and critical thinking.

### ***8.3.2 Science Teacher Education at St. Thomas University***

Students in the School of Education at STU enrol in either an elementary, secondary, or French-as-a-second-language stream. Preservice teachers in the elementary program take a 3-credit course in each of elementary science, mathematics, and



**Table 8.3** A comparison of BEd programs in New Brunswick

| Program                                       | Anglophone sector   |   | Francophone sector  |
|---|---|---|---|
|   | University of New Brunswick   | St. Thomas University   | Université de Moncton   |
| BEd type                                      | Post-degree   | Post-degree   | Direct<br>Post-baccalaureate  |
| BEd duration                                  | 11 months   | 11 months   | 5 years (direct)<br>2 years (post-baccalaureate)  |
| BEd credit hours                              | 60  | 60  | 168 (direct)<br>65 (post-baccalaureate)   |
| Minimum GPA for admission                     | 2.7   | 2.7   | 2.3 Cumulative and 2.6 in three French courses  |
| Teachable subjects required for BEd admission | 30 Credit hours in one teachable and 18 credit hours in another teachable or 24 credit hours in each of two teachables  | 30 Credit hours in one teachable or 24 credit hours in one subject area and 18 credit hours in another teachable  | 42 Credit hours in one teachable & 24 in a second teachable or 60 credit hours in one teachable & 21 in a second teachable or a multidisciplinary degree with at least one concentration in a teachable   |
| BEd program streams                           | Elementary (K–5)<br>Secondary (6–12)<br>Adult education<br>BEd for First Nations students   | Elementary (K–5)<br>Secondary (6–12)<br>French as a second language   | Primary (K–8)<br>Secondary (9–12)   |
| Science methods courses                       | <i>Elementary</i> : one 3-credit hour course in elementary science methods<br><i>Secondary</i> : four 3-credit hour courses in secondary science teaching methods | <i>Elementary</i> : one 3-credit hour course in elementary science teaching methods<br><i>Secondary</i> : one 3-credit hour course in each of middle-level and secondary science teaching methods | <i>Primary</i> : one 2-credit hour course in science didactics<br><i>Secondary</i> : two 2-credit hour science courses in secondary science didactics<br><i>Post-baccalaureate</i> : one 3-credit hour science didactics course in first teachable and one 3-credit hour science didactics course in second teachable |
| Field placement structure                     | One day per week during fall and winter terms as well as 2-week, 3-week, and 7-week placements during fall and winter terms, all at the same school               | One 7-week placement in fall and one 8-week placement in winter, each at a different school and preferably different grade levels/ subjects   | <i>Primary and secondary</i> : 3 weeks in spring of 2nd year, 4 weeks in spring of 3rd year, and 16 weeks in fall of 5th year<br><i>Post-baccalaureate</i> : 3 weeks in spring of 1st year and 12 weeks in fall of 2nd year, each at a different school   |

technology methods. The focus in the science course is on inquiry-based constructivist approaches with a special emphasis on cross-curricular extensions. Students in the elementary stream may complete a co-major in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education consisting of two additional 3-credit courses in secondary mathematics and science methods. Students wishing to complete the STEM co-major must also have completed a minimum of 9 credit hours in STEM discipline courses with a minimum grade of “C” (60–69.9%) during their undergraduate program.

Students who intend to teach science at the middle or high school levels take a 3-credit course in each of secondary science, mathematics, and technology methods as well as one 3-credit course in secondary sciences and mathematics pedagogy. The initial science, mathematics, and technology methods courses focus on middle level (Grades 6–8) curriculum, while the additional combined science and mathematics pedagogy course is on high school (Grades 9–12) curriculum. These methods courses focus on how to create student-centered learning opportunities with an emphasis on constructing explanatory models in forms such as simulations, analogies, physical models, graphs, equations, and diagrams so as to appeal to a diverse range of learners.

### **8.3.3 Science Teacher Education at Université de Moncton**

Students enrolled at UdeM can choose to follow either an elementary or secondary stream; these are concurrent BEd programs offered over 5 years and combined with a Bachelor of Arts (BA; elementary, secondary) or a Bachelor of Science (BSc; secondary). The 168-credit BA/BEd elementary program, reconfigured in 2016, includes various humanities and pedagogy courses, four 3-credit science courses (two biology, one chemistry, one physics), and one 2-credit science didactics course. The 168-credit BSc/BEd secondary program, also reconfigured in 2016, has an option for preservice teachers to specialize in chemistry, biology, or physics. Students choosing the secondary stream complete a total of 33 credits in their science discipline as well as two 2-credit science didactics courses.

## **8.4 Teacher Certification**

Graduates with a BEd from any of the province’s universities are eligible for certification. NBDEECD grants teacher certification, and the regulations under the *Education Act* are the same for applicants in both official languages. Applications for certification include a criminal record check and an official postsecondary transcript. Depending on the number of credit hours, a level 4 or 5 professional teaching certificate will be granted, which enables the holder to teach from K–12; for example, UdeM’s current 5-year teacher education program leads to a level 5

teaching certificate. Completion of a recognized MEd leads to a level 6 teaching certificate. There is a small salary difference between levels, but there is no additional level or salary increase for doctoral degrees. A teacher who has obtained a BEd outside the province must go through the same application process for certification. All successful applicants receive an interim certificate, which may become permanent after 2 years of successful teaching experience in the province.

## 8.5 Science Professional Development and Informal Science Education Support

NBDEECD offers some science-specific professional development (Pro-D); however, recent budget cuts have led to fewer offerings. Consequently, both UNB and STU now offer Pro-D for elementary and middle school science teachers in the Anglophone sector, while UdeM offers Pro-D for Francophone science teachers mostly at the elementary level. However, these university-supported Pro-D sessions are infrequent as limited funds are available to release teachers from their classrooms.

A number of extracurricular programs support students in the learning of science and work with schools to deliver additional programming. One tremendous support is Science East (n.d.), an interactive family science centre located in Fredericton. It uses innovative, hands-on science exhibits to demonstrate basic science concepts, prompt curiosity, and foster interest and understanding of science among people of all ages. The centre also features travelling exhibits that both Francophone and Anglophone schools and off-site summer camps utilize.

The Gaia Project (n.d.) is a nonprofit organization based in Fredericton with a mandate to educate students on issues related to energy, climate change, and sustainability. It provides interactive, project-based learning opportunities for students and the general public through French and English programs that are based on three principles: data-informed decision making, economic assessments, and environmental impacts and lifestyle assessments. Language-specific Program Delivery Officers regularly tour schools throughout the province, engaging students and teachers in project-based activities designed to foster problem-solving skills and an awareness of environmental issues. For example, the Mobile Energy Centre is a 4-metre-long trailer that contains interactive alternative energy equipment controlled through five touchscreen computer interfaces. Students and teachers can manipulate a wind turbine, track the sun with an onboard solar panel array, and pedal a bicycle with an onboard power meter to see how much power they are able to generate. Other popular programs include student-driven audits of a school's ecological footprint, which provides a hands-on look into issues like solid waste and energy consumption.

Worlds UNBound/l'Univers sans limites (n.d.) is an award-winning, bilingual, nonprofit program run by UNB engineering and science students with the goal of promoting interest in science, engineering, and technology in a hands-on, interactive, and engaging manner. Currently in its 21st year of operation, Worlds UNBound reaches close to 14,000 young New Brunswickers per year through its STEM-related camps, in-school workshops, Quest 4 Girls club, and other programs.

In 2015, the Canada-Wide Science Fair (CWSF) was held in New Brunswick for the first time. The CWSF was hosted by UNB and Science East; all public universities, school districts, the city of Fredericton, and NBDEECD partnered in supporting the event. Over 800 students from across Canada and 300 judges from throughout New Brunswick participated in the weeklong event. Over 2,000 local school children visited the CWSF and took part in Science at Work displays that showed provincial businesses using science. The event promoted awareness of science across the general public with the goal of increasing interest in science.

## 8.6 Science Education Research in New Brunswick

In New Brunswick, science education research occurs at all three public universities, takes place in French and English, and explores a range of diverse topics. At UNB, research is being conducted on the use of elementary science resource kits that were created by BEd students and based on curriculum outcomes for Grades 4 and 5. These kits include resource materials for inquiry-based lessons, written lesson plans, and information about inquiry learning as well as videos demonstrating the lessons. Kits have been shown to support teachers, especially those teachers who have little science background prior to entering their BEd programs (MacDonald & Sherman, 2006, 2007; Sherman & MacDonald, 2007, 2008a, 2008b, 2009). The kits also address teachers' concerns about obtaining science supplies and have been successfully implemented in numerous upper elementary classrooms.

At STU, research efforts focus on the use of models in the teaching of science and aspects of STEM learning. Models are a useful instructional support in cases where the phenomena being studied are difficult to directly observe, such as planetary motion, human respiration, continental drift, and magnetic fields (Williams & Clement, 2015). Research at STU has been focusing on a particular type of model in which K–12 students cooperatively act out, or kinesthetically simulate, particular phenomena. This research explores ways in which teachers can support student engagement in kinesthetic simulations, called *Kinulations*, to model and reason about abstract scientific concepts (Williams, Oulton, & Taylor, 2017). Other studies

have examined how STEM subjects are best learned, especially by females and nontraditional populations.

At UdeM, science education research focuses on teaching and learning science in a linguistic minority setting, integrating notions of environmental education into science curricula, and the impact of experiential learning on student performance in science. Recent research on the use of the 5E learning cycle (Bybee et al., 2006) in integrating youth literature and language strategies in Francophone science classes is intended to measure the impact of such strategies on conceptual understanding in science, reading comprehension, cognitive growth, interest in science, and motivation in reading (Lurette-Pitre, Cormier, & Ferguson, 2016). Integrating notions of environmental education in science, the *Littoral et vie* environmental education action group (Coast and Life, <http://www8.umoncton.ca/littoral-vie>) explores socioconstructivist pedagogical strategies designed to help students and citizens better understand chemical, biological, and ecological components of their environment. Since 1996, a multidisciplinary global team of researchers has engaged in various sustainable development and science education projects, such as the Young Builders of Our Future project, where students from Canada, Romania, Tunisia, Brazil, and Columbia worked to solve local environmental problems with the help of participating chemists, urbanists, engineers, biologists, and geographers (Pruneau et al., 2015). A third area of research focuses on the development of experiential learning models and on the pedagogy of science education in natural settings (LeBlanc, Léger, Lang, & Lurette-Pitre, 2015; Léger & Pruneau, 2011, 2012, 2014–2015).

## 8.7 Summary

One of Canada's smallest and least-populated provinces, New Brunswick is a unique educational environment due in large part to its officially bilingual status. The New Brunswick Department of Education and Child Development operates a dual system with curriculum and instruction decisions being managed by separate Anglophone and Francophone branches. Recent amalgamations within both Anglophone and Francophone school districts as well as reductions in teacher Pro-D are reflective of both stagnation in the population and the provincial government's ever-present concern with trimming budgets.

As New Brunswickers tackle the challenges of a decreasing population in a non-industrial province, science education has nonetheless improved in the last 50 years. It should be noted that education, particularly in the French-speaking population, was not a priority as children were often kept at home to work the fields or go fishing. Furthermore, Francophone schools were mostly run by the church and referred to as confessional schools. The church influence was felt as students continuing their postsecondary studies mostly enrolled in liberal arts degree.

Fortunately, the three provincially-funded teacher education institutes (i.e., UNB, STU, and UdeM) as well as various nonprofit organizations (i.e., Science East,

Gaia Project, and World's UNBound/L'univers sans limites) have developed a range of professional learning opportunities for science educators. Additionally, research projects at these three universities are producing resources to support high-quality science teaching and learning opportunities for both of New Brunswick's Anglophone and Francophone school systems.

# Le Nouveau-Brunswick: l'enseignement des sciences dans la seule province bilingue au Canada

Grant Williams, Michel T. Léger, Ann Sherman, and Nicole Ferguson

**Résumé** Le présent chapitre sur l'enseignement des sciences examine un ensemble complexe de conditions qui marquent la singularité du Nouveau-Brunswick par rapport aux autres provinces canadiennes. Le Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance (MEDPE) comprend deux unités distinctes – une pour l'éducation francophone et une pour l'éducation anglophone – ce qui signifie qu'il y a deux ensembles complets de programmes, de bureaux ministériels, d'évaluations, etc. Il y a quatre districts scolaires anglophones et trois districts scolaires francophones au Nouveau Brunswick. Les universités provinciales offrent des programmes de préparation au B. Éd. en anglais et en français ainsi que des programmes de préparation à l'enseignement bilingue. Le Nouveau-Brunswick a accueilli l'un des projets d'éducation scientifique du CRNSG (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada) d'un million de dollars (2005–2010), lequel a permis de forger un grand nombre de collaborations de recherche et d'apprentissage qui existent encore de nos jours. Le présent chapitre décrit comment ces différentes complexités ont donné lieu à une variété de programmes destinés à soutenir le travail des enseignants de sciences à tous les niveaux dans l'ensemble du Nouveau-Brunswick francophone et anglophone.

## 8.1 Introduction

Le Nouveau-Brunswick est l'une des quatre provinces atlantiques du Canada et la troisième des plus petites provinces aussi bien en termes de géographie que de démographie, avec une population d'environ 750 000 habitants. Environ un tiers de la population est francophone et deux tiers sont anglophones. Il y a 15 collectivités Autochtones, appartenant essentiellement aux peuples migmag et malécite (Wolastogey), dont la population totale est d'environ 23 000 personnes (Statistique Canada, 2012). Il y a trois zones urbaines au Nouveau-Brunswick situées autour de

**Fig. 8.1** Carte du Nouveau-Brunswick



Moncton, Saint John et Fredericton, la capitale, mais la majorité du territoire est essentiellement rurale avec de vastes espaces forestiers et agricoles (Fig. 8.1). C'est la seule province du Canada officiellement bilingue, où tous les services gouvernementaux sont offerts en anglais et en français. Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance (MEDPE) est dirigé par un seul ministre chargé de gérer un système double, avec des sous-ministres et un personnel administratif complet pour chaque langue officielle. La plupart des décisions dans chacune des unités anglophone et francophone sont prises indépendamment les unes des autres et les curricula sont créés séparément dans chaque langue. Le principe est de ne pas traduire d'une langue dans l'autre en application de l'engagement constitutionnel envers la dualité et la protection de la langue. En d'autres termes, les documents des programmes d'études sont créés selon un processus distinct pour chaque langue. Un autre exemple de la particularité de l'éducation au Nouveau-Brunswick concerne la catégorisation des écoles. Dans les districts anglophones, on trouve des écoles élémentaires (M-5), intermédiaires (6-8) et secondaires (9-12), tandis que dans les districts francophones, les écoles sont soit primaires (M-8) soit secondaires (9-12).

Actuellement, il y a environ 69 000 élèves de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année dans les écoles anglophones et 29 000 dans les écoles francophones (MEDPE, 2016c). Les collectivités Autochtones ne sont guère représentées au Ministère du fait que l'éducation des élèves Autochtones qui vivent dans les réserves est financée et administrée par le gouvernement fédéral. Neuf collectivités Autochtones ont leurs



propres écoles élémentaires administrées par leur bande et parfois des écoles intermédiaires; il n'y a pas d'école secondaire Autochtone au Nouveau-Brunswick, et tous les élèves Autochtones de niveau secondaire fréquentent les écoles publiques.

Les données démographiques du Nouveau-Brunswick évoluent. En 2012, le nombre des décès dans la province l'emportait sur le nombre des naissances (Statistique Canada, 2012). Malgré cette réalité démographique, beaucoup d'écoles des trois principaux centres urbains ont connu un afflux d'élèves depuis 2006 dû à une migration notable de la population des villes et des villages du Nord de la province. Ces trois centres urbains sont également la destination préférée des immigrants qui choisissent de s'établir au Nouveau-Brunswick. En même temps, la province connaît à un important exode de travailleurs spécialisés vers l'ouest du Canada. En effet, un grand nombre d'immigrants finissent par quitter la province pour se rendre dans des centres urbains plus importants comme Toronto, Montréal ou Vancouver, ce qui accentue la tendance démographique à la baisse dans la province.

Ces dernières années, les districts scolaires ont subi les mêmes compressions budgétaires que dans les autres régions du Canada et c'est pourquoi des districts scolaires ont été fusionnés et des écoles ont fermé. La fusion la plus récente a eu lieu en 2012, lorsque 14 districts scolaires ont été fusionnés de façon à créer quatre districts scolaires anglophones et trois districts scolaires francophones pour l'ensemble de la province. La plupart des districts scolaires ont subi une réduction de la population étudiante au cours des dix dernières années, ce qui a obligé certaines écoles à fermer.

## 8.2 Enseignement des sciences

Les premiers efforts d'élaboration d'un curriculum commun pour certains programmes de base dans les Provinces atlantiques datent de 1993. Les principaux objectifs du Conseil atlantique des ministres de l'Éducation et de la Formation (CAMEF) concernant l'élaboration du curriculum étaient (a) d'améliorer la qualité de l'éducation de tous les élèves en partageant les connaissances et les ressources, (b) d'assurer que l'éducation que reçoivent les élèves de toute la région soit équitable et (c) de répondre aux besoins aussi bien des élèves que de la société (CAMEF, 1998).

Sous les auspices de la Fondation d'éducation des provinces atlantiques (qui a été remplacée par CAMEF), l'élaboration de curricula de base communs pour les mathématiques, les langues, les sciences humaines et les sciences se poursuit de façon régulière. Chaque projet requiert le consensus d'un comité régional à certains points de décision désignés, toutes les provinces ayant un poids égal dans la prise de décision. Chaque province a adopté des procédures et des mécanismes pour communiquer avec ses partenaires en éducation et les consulter, et il revient à chaque province de veiller à ce que les parties intéressées participent à l'élaboration du curriculum régional. Au Nouveau-Brunswick, on a fait appel à la participation de

titulaires de classe, de professeurs de sciences à l'université, de fonctionnaires du Ministère et de groupes ou d'organismes extérieurs.

Dans le secteur anglophone, le document de base du curriculum de sciences – intitulé *Foundation for the Atlantic Canada Science Curriculum* (Fondements du curriculum des sciences au Canada atlantique, *FACSC*; CAMEF, 1998) – a été élaboré avec les autres provinces atlantiques en 1998. Ce document propose une vue d'ensemble pour toutes les années (M-12) du système d'écoles publiques. Il donne une définition de la culture scientifique, en insistant sur l'enquête scientifique, la résolution des problèmes et la prise de décisions. Le document présente (a) les résultats essentiels couvrant tous les aspects du programme requis pour la remise du diplôme et (b) des suggestions pour le milieu d'enseignement et d'apprentissage. Le *FACSC* invite à enseigner la science d'un point de vue constructiviste, en utilisant une approche fondée sur l'enquête, en accord avec le projet canadien plus vaste du *Cadre commun des programmes d'études* (Conseil des ministres de l'éducation, Canada [CMEC], 1997) et avec la plupart des autres curricula provinciaux et territoriaux.

Malgré les compressions du budget provincial, le Ministère a déployé des efforts constants pour maintenir les programmes d'études actuels dans les deux secteurs anglophone et francophone. Outre le *FACSC*, chaque année d'études a ses documents particuliers. On trouvera au Tableau 8.1 une énumération de tous les thèmes scientifiques selon l'année d'études dans le secteur anglophone. La plupart des programmes de sciences des volets élémentaire et intermédiaire anglophones ont été adoptés entre 1998 et 2002. Certains des documents pour le volet secondaire sont plus récents; par exemple, Biologie (*Biology*) 11 et 12 en 2008, Chimie (*Chemistry*) 11 et 12 en 2009 et Introduction aux sciences de l'environnement (*Introduction to Environmental Science*) 12 en 2013. Deux nouveaux cours, Physiologie humaine (*Human Physiology*) et Sciences de l'environnement avancées (*Advanced Environmental Science*), sont en préparation avec implantation à tous les niveaux prévue au cours de l'année scolaire 2017–2018. Une révision des programmes d'études de sciences de la 3<sup>e</sup> à la 10<sup>e</sup> année a débuté en 2017, en commençant par le groupe de la maternelle à la 2<sup>e</sup> année, la 6<sup>e</sup> année et la 9<sup>e</sup> année.

Contrairement au secteur anglophone, où le programme de sciences est fondé sur le partage de la plateforme du *FACSC*, le programme du secteur francophone est particulier à la province, compte tenu du contexte bilingue unique du Nouveau-Brunswick. Le partage de l'élaboration du curriculum en français avec les autres provinces atlantiques est difficile du fait que le Nouveau-Brunswick est la seule province à l'est du Québec avec un secteur d'éducation francophone. C'est pourquoi le curriculum français actuel pour les sciences et la technologie est fondé sur un cadre théorique élaboré à partir des influences américaines et européennes. Ces influences internationales continuent à jouer un rôle, et les révisions prévues du cadre théorique du curriculum français de sciences et de technologie sont fondées en partie sur le « Projet 2061 » (1989) de l'*American Association for the Advancement of Science* (Association américaine pour l'avancement des sciences, AAAS) – une initiative de recherche et développement à long terme axée sur l'amélioration de l'enseignement des sciences – et ont emprunté des idées à d'autres pays francophones qui proposent actuellement des innovations dans l'enseignement des

**Tableau 8.1** Thèmes étudiés selon le niveau scolaire au secteur anglophone du Nouveau-Brunswick

| Niveau | Thèmes scientifiques dans le curriculum anglophone   |   |   |   |
|--------|--|---|---|---|
| K      | L'étudiant comme individu  | Les modes de vie saines                         | Nos sens  | Place et la communauté                        |
| 1      | Les groupes  | L'environnement                                 | Les modes de vie saine                                  | La communauté                                 |
| 2      | Le changement et l'environnement physique  | Les objets 3D et les propriétés des solides     | La croissance et le développement: les cycles de la vie | –   |
| 3      | Explorer les sols  | Les forces invisibles                           | Les matériaux et leurs structures                       | La croissance des plantes et leurs structures |
| 4      | Les habitats et les populations  | La lumière                                      | Le son  | Les roches, les minéraux et l'érosion         |
| 5      | Les forces et les machines simples   | Les propriétés et les changements des matériaux | Les besoins de base pour maintenir un corps en santé    | Mesurer et décrire la météo                   |
| 6      | La diversité   | L'électricité                                   | Le vol  | L'espace                                      |
| 7      | La croute terrestre  | La chaleur                                      | Les interactions entre écosystèmes                      | Les mélanges et les solutions                 |
| 8      | Les cellules, tissus, organes et systèmes  | Les fluides                                     | L'optique   | Les systèmes d'eau                            |
| 9      | La reproduction  | Les atomes et les éléments                      | Les caractéristiques de l'électricité                   | L'exploration de l'espace                     |
| 10     | Développement durable et écosystèmes   | Les dynamiques de la météo                      | Les réactions chimiques                                 | Le mouvement                                  |
| 11     | Des cours spécifiques en biologie, en chimie, en physique et en sciences de la Terre et de l'environnement |   |   |   |
| 12     |  |   |   |   |

*Note.* Adapté du ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance (2002–2009)

sciences, notamment le *Conseil de l'enseignement des communes et des provinces* (<http://www.cecp.be/>) de Belgique. Il est important de mentionner que, bien que leur cadre théorique puisse quelque peu différer quant aux sources, les deux secteurs anglophone et francophone du Nouveau-Brunswick partagent une vision similaire de l'enseignement des sciences et de la technologie fondée sur l'enquête scientifique, la résolution des problèmes et la prise de décisions.

L'enseignement des sciences dans le secteur francophone vise des résultats liés aux technologies tel qu'indiqué par le titre du programme d'études, à savoir « Sciences et Technologies », plutôt que « Sciences » seulement dans le programme d'études anglophone. Dans le secteur francophone, les écoles primaires vont de la maternelle à la 8<sup>e</sup> année. Le programme d'études des Sciences et technologies a été élaboré en trois groupes: de la maternelle à la 2<sup>e</sup> année, de la 3<sup>e</sup> à la 5<sup>e</sup> année et de la 6<sup>e</sup> à la 8<sup>e</sup> année. Cette structure a été choisie pour mieux correspondre à la perspective constructiviste de l'apprentissage. De cette façon, un concept introduit lors de la première année d'un groupe particulier (p. ex., 3<sup>e</sup> année) sera approfondi et

**Tableau 8.2** Thèmes étudiés selon le niveau scolaire au secteur francophone du Nouveau-Brunswick

| Niveau | Thèmes scientifiques dans le curriculum francophone  |                            |               |                          |
|--------|--|----------------------------|---------------|--------------------------|
| K-8    | <i>Univers vivant</i>  |                            |               |                          |
|        | L'organisation de la vie   | L'hérédité                 | L'évolution   | Les transferts d'énergie |
|        | <i>Univers non vivant</i>  |                            |               |                          |
|        | La matière et l'énergie  | L'univers                  | La Terre      | La Terre                 |
| 9      | La reproduction  | Les atomes et les éléments | L'électricité | L'astronomie             |
| 10     | Développement durable et écosystèmes   | Les processus chimiques    | Le mouvement  | La météorologie          |
| 11     | Des cours spécifiques en biologie, en chimie, en physique et en sciences de la Terre et de l'environnement |                            |               |                          |
| 12     |  |                            |               |                          |

*Note.* Adapté du ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance (2009–2011)

consolidé au cours des deux années suivantes (p. ex., 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> années). Le Tableau 8.2 indique tous les thèmes scientifiques enseignés suivant l'année d'études dans le secteur francophone.

Outre le cadre théorique partagé, chaque programme d'études des Sciences et Technologies du volet primaire francophone contient une section sur les grandes lignes d'un ensemble de six résultats d'apprentissage transdisciplinaires. Ces résultats visent à intégrer le développement des aptitudes suivantes: communication, utilisation des technologies, pensée critique, développement personnel et social, culture et patrimoine, et méthodes de travail efficaces. Plus encore, les programmes d'études des Sciences et Technologies M-2 et 3-5 visent à développer un sens de la citoyenneté grâce à la connaissance des sciences et des technologies.

Pour commencer, les élèves sont encouragés à acquérir les aptitudes nécessaires pour apporter plus tard leur contribution dans un milieu de travail qui sera sans doute axé en grande partie sur les sciences et les technologies. Ensuite, ils développent l'aptitude à réfléchir de façon critique et à se conduire de façon responsable à l'égard de la société et de l'environnement. Bien que le programme 6-8 comprenne également ces objectifs, des compétences plus spécifiques aux processus scientifiques (p. ex., observation, inférence, analyse et communication) y sont ajoutées. L'enseignement de ces compétences reflète l'influence du document du Projet 2061 de l'AAAS, *Benchmarks for Science Literacy* (Standards de performance en littératie des sciences, 1993).

Bien que le programme francophone d'études des sciences M-8 soit fondé sur le Projet 2061 et les curricula européens, le programme d'études 9-12 est surtout basé sur le *Cadre commun* (CMEC, 1997). Les résultats d'apprentissage généraux insistent sur la culture scientifique élémentaire et l'appréciation des processus scientifiques et technologiques. De plus, ils cherchent à inclure des concepts scientifiques de base ainsi que les attitudes et les valeurs nécessaires pour développer une société préoccupée par la justice sociale et la gérance environnementale. Les cours de sciences du volet secondaire francophone sont similaires aux cours du secteur anglophone et proposent des cours facultatifs en 11<sup>e</sup> et 12<sup>e</sup> année qui comprennent

l'astronomie, les sciences de l'environnement, ainsi que les cours de sciences plus traditionnels comme la physique, la chimie, et la biologie.

Les programmes actuels d'études des sciences des volets primaire et secondaire francophones ont été publiés entre 2005 et 2011. Bien que des révisions soient actuellement en cours pour les trois programmes d'études des sciences et des technologies des écoles primaires, aucune révision n'est prévue pour les différents programmes d'études des sciences des écoles secondaires.

### ***8.2.1 Ressources scientifiques et possibilités d'apprentissage en ligne***

Le *Science Teacher Needs Assessment* (évaluation des besoins des enseignants de sciences) de Kierstead, Bateman et Martin (2008) a déterminé que les enseignants de sciences aux niveaux primaire et intermédiaire auraient avantage à disposer d'une ressource qui pourrait compléter les documents du curriculum provincial. En partenariat avec le personnel de Science Est (n.d.), le Ministère a élaboré une collection de 27 trousse de ressources pour munir les enseignants d'exemples montrant comment incorporer efficacement l'approche par enquête à l'enseignement des sciences et aux pratiques d'évaluation. Ces trousse ont été conçues pour suivre le cycle d'apprentissage 5E (Bybee et al., 2006) et mettent l'accent sur l'évaluation formative intégrée. La majorité des ressources pédagogiques ont été prévues pour appuyer les programmes d'études anglophones. Bien que Science Est collabore avec les districts scolaires francophones, il faut davantage de ressources pour les élèves francophones.

Le MEDPE veille au fonctionnement de deux programmes d'études à distance en ligne à l'intention des élèves du secondaire dans les petites écoles et les écoles rurales qui manquent d'enseignants avec les connaissances appropriées, l'un pour le système scolaire anglophone et l'autre pour le système francophone. Les études en ligne comprennent plus de 40 cours, y compris tous les cours de sciences obligatoires en 11<sup>e</sup> et en 12<sup>e</sup> années ainsi qu'un grand nombre de cours facultatifs et de niveau avancé. Le MEDPE permet également aux titulaires des classes ordinaires d'inscrire leurs élèves à des cours en ligne, ce qui leur donne accès à des éléments comme des activités interactives et des démonstrations animées qui enrichissent l'instruction et l'apprentissage.

### ***8.2.2 L'évaluation en sciences***

Les enseignants de sciences du Nouveau-Brunswick sont particulièrement intéressés par la façon dont l'évaluation formative – ou évaluation *au service de* l'apprentissage – peut être utilisée à tous les niveaux scolaires pour étayer l'apprentissage des sciences par des stratégies comme le journal de bord et la prise

vidéo avec narration par l'apprenant. De plus, les enseignants sont encouragés à donner aux élèves des occasions d'exposer et d'approfondir leurs propres réflexions dans le cadre du processus d'évaluation – ou évaluation *en tant qu'apprentissage*. Le MEDPE (2013) suggère que, plutôt que des évaluations *de* l'apprentissage, 90% des évaluations soient des évaluations *au service de* l'apprentissage et *en tant qu'apprentissage*, où l'enseignant offre une rétroaction régulière et détaillée, où l'élève reçoit la rétroaction de ses pairs et où il a l'occasion de s'autoévaluer.

Dans le secteur anglophone, les sciences sont évaluées au niveau provincial en 4<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup> et 10<sup>e</sup> année dans le cadre du programme d'évaluation du Nouveau-Brunswick. Dans le secteur francophone, les sciences sont évaluées uniquement en 8<sup>e</sup> année. La province participe aux évaluations nationales et internationales (p. ex., Programme pancanadien d'évaluation et Programme international pour le suivi des acquis des élèves [PISA]), mais une grande partie des efforts du MEDPE portent sur l'amélioration de la littératie et de la numératie avec moins d'insistance sur les sciences. Cependant, le récent *Plan d'éducation de 10 ans* (2016a, 2016b) du MEDPE compte la culture scientifique parmi ses priorités, ce qui, on l'espère, aura pour effet d'augmenter les ressources allouées à l'enseignement des sciences tant dans le secteur anglophone que dans le secteur francophone.

### 8.3 Préparation à l'enseignement des sciences

Au Nouveau-Brunswick, les enseignants se préparent à enseigner en obtenant un baccalauréat en éducation (B. Éd.) dans l'un de quatre établissements. En anglais, on peut obtenir le diplôme à la University of New Brunswick (UNB, à Fredericton ou à Saint John), à St. Thomas University (STU, à Fredericton) et à Crandall University (un établissement privé à Moncton). En français, bien que quelques étudiants choisissent de s'inscrire à une université anglophone, au Nouveau-Brunswick ou ailleurs, la grande majorité préfère s'inscrire à l'Université de Moncton (UdeM) pour préparer le baccalauréat en éducation puisqu'ils peuvent ainsi recevoir leur éducation en français tout en demeurant au Nouveau-Brunswick. Il faut préciser que l'UdeM a deux campus satellites, un situé à Edmundston et l'autre, à Shippagan (voir Fig. 8.1). Aux fins de ce chapitre, nous décrivons les programmes anglophones de l'UNB à Fredericton et de la STU, et le programme francophone de l'UdeM.

Comme dans plusieurs autres universités canadiennes, l'UNB à Fredericton et la STU offrent un programme post baccalauréat de B. Éd. Dans les deux cas, le programme peut être exécuté en un an seulement, suite à l'obtention d'un diplôme de premier cycle, tout en offrant aux futurs enseignants 60 crédits (ou 20 cours équivalents où chaque cours comporte 36 heures de temps en classe). L'UNB offrait autrefois un programme de 60crédits en deux ans, mais elle l'a modifié durant la dernière décennie pour l'offrir en un an, ce qui a toujours été le cas à la STU. La Faculté d'éducation de l'UNB a passé beaucoup de temps avec les parties prenantes du programme, notamment le gouvernement, le syndicat des enseignants et les

districts scolaires, avant d'opter pour une durée plus courte. Le programme actuel a été jugé plus efficace et efficient pour les étudiants et préférable par les districts scolaires sur le plan du temps passé dans les écoles.

L'UdeM offre un programme généralisé de B. Éd. de cinq ans et 168 crédits pour les futurs enseignants du volet primaire; les futurs enseignants du volet secondaire peuvent choisir entre un programme spécialisé de cinq ans (en enseignement des sciences, par exemple) ou un programme accéléré de deux ans et 65 crédits s'ils ont déjà un baccalauréat dans une discipline qu'ils peuvent enseigner. Ce programme de 11 mois offert avant 1996 a été remplacé par une version plus complète étalée sur deux ans. Le Tableau 8.3 compare les programmes B. Éd. au Nouveau-Brunswick dans les deux langues officielles.

### ***8.3.1 Le programme d'enseignement des sciences à la University of New Brunswick, Fredericton***

Au volet primaire à l'UNB de Fredericton, on craint un peu que les futurs enseignants n'aient pas suffisamment d'expérience en sciences. Beaucoup d'étudiants qui s'inscrivent au B. Éd. ont obtenu un diplôme en arts ou en sciences humaines et ont besoin d'appui pour se préparer à l'enseignement des sciences et des mathématiques. Les élèves du volet primaire du B. Éd. n'ont besoin qu'un qu'à un seul cours de trois crédits (36 heures) sur les méthodes scientifiques, qui utilise l'apprentissage fondé sur l'enquête avec une approche constructiviste. Il est toutefois possible de suivre quatre cours supplémentaires parmi les cours facultatifs de sciences.

Pour être admis au volet secondaire de l'UNB Fredericton, les futurs enseignants de sciences doivent posséder entre 18 et 30 crédits en sciences suivant que les sciences sont leur principal secteur d'enseignement. Tous les étudiants du volet d'enseignement secondaire doivent suivre quatre cours qui comprennent un éventail de connaissances scientifiques et pédagogiques tel que la nature des sciences, les idées erronées des élèves et les façons d'amener les élèves à résoudre les problèmes et à stimuler leur réflexion critique.

### ***8.3.2 Le programme d'enseignement des sciences à St. Thomas University***

Les étudiants de la faculté d'éducation de STU s'inscrivent soit au volet primaire, soit au volet secondaire, soit au programme de français langue seconde. Les futurs enseignants du volet primaire suivent un cours de trois crédits chacun en sciences au primaire, en mathématiques et en méthodes technologiques. Dans le cours de sciences, l'accent est mis sur une approche constructiviste fondée sur l'enquête et plus particulièrement sur la transdisciplinarité. Les étudiants du volet primaire qui

**Tableau 8.3** Une comparaison des programmes de B. Éd. au Nouveau-Brunswick

| Programme                                     | Secteur anglophone  |  | Secteur francophone   |
|---|---|--|---|
|   | University of New Brunswick   | St. Thomas University  | Université de Moncton   |
| B. Éd. – type                                 | Post-diplôme  | Post-diplôme   | Direct<br>Post-diplôme  |
| B. Éd. – durée                                | 11 mois   | 11 mois  | 5 ans (direct)<br>2 ans (post-diplôme)  |
| B.Éd. – crédits                               | 60  | 60   | 168 (direct)<br>65 (post-diplôme)   |
| Moyenne minimale d'admission                  | 2.7   | 2.7  | 2.3 cumulative et 2.6 dans trois cours de français  |
| Matières enseignées requises pour l'admission | 30 crédits dans une matière enseignée et 18 crédits dans une autre OU 24 crédits dans chacune de deux matières enseignées | 30 crédits dans une matière enseignée OU dans une matière enseignée et 18 crédits dans une autre | 42 crédits dans une matière enseignée et 24 crédits dans une autre OU 60 crédits dans une matière enseignée et 21 crédits dans une autre OU un diplôme multidisciplinaire avec au moins une concentration dans une matière enseignée                                  |
| B. Éd. -programme livré                       | <i>Primaire</i> (M–5)<br><i>Secondaire</i> (6–12)<br>Éducation aux adultes<br>B. Éd. pour élèves des Premières Nations    | <i>Primaire</i> (M–5)<br><i>Secondaire</i> (6–12)<br>Français comme langue seconde               | <i>Primaire</i> (M–8)<br><i>Secondaire</i> (9–12)   |
| Cours requis en didactiques des sciences      | <i>Primaire</i> : un cours de 3 crédits en enseignement des sciences au primaire  | <i>Primaire</i> : un cours de 3 crédits en enseignement des sciences au primaire                 | <i>Primaire</i> : un cours de 2 crédits en didactique des sciences au primaire  |
|   | <i>Secondaire</i> : quatre cours de 3 crédits en enseignement des sciences au secondaire                                  | <i>Secondaire</i> : un cours de 3 crédits en enseignement des sciences au secondaire             | <i>Secondaire</i> : deux cours de 2 crédits en didactique des sciences au secondaire<br><i>Post-diplôme</i> : un cours de 3 crédits en didactiques dans une matière scientifique enseignée et un cours de 3 crédits en didactique dans une deuxième matière enseignée |

(continued)



**Tableau 8.3** (continued)

| Programme            | Secteur anglophone   |  | Secteur francophone  |
|----------------------|--|--|--|
|                      | University of New Brunswick  | St. Thomas University  | Université de Moncton  |
| Structure des stages | Une journée par semaine à l'automne et à l'hiver, en plus de stages de 2 semaines, 3 semaines et 7 semaines à l'automne et à l'hiver, tous dans la même école. | Un stage de 7 semaines à l'automne et un stage de 8 semaines à l'hiver, dans deux écoles différentes et, de préférence, dans des matières/niveaux différents | <i>Primaire et secondaire:</i> un stage de 3 semaines au printemps de la 2 <sup>e</sup> année, un stage de 4 semaines au printemps de la 3 <sup>e</sup> année, un stage de 4 mois à l'automne de la 5 <sup>e</sup> année<br><br><i>Post-diplôme:</i> un stage de 3 semaines au printemps de la 1 <sup>re</sup> année et un stage de 12 semaines à l'automne de la 2 <sup>e</sup> année, dans deux écoles différentes |

souhaitent faire une majeure double en sciences, technologies, ingénierie et mathématiques (STIM) peuvent s'inscrire à deux cours supplémentaires de trois crédits du volet secondaire en méthodes d'enseignement des mathématiques et des sciences. Les étudiants qui souhaitent poursuivre la majeure double en enseignement des STIM doivent aussi avoir cumulé au moins neuf heures créditées en STIM avec au minimum la note « C » (60% à 69,9%) dans leur programme de 1<sup>er</sup> cycle.

Les étudiants qui souhaitent enseigner les sciences aux niveaux intermédiaire et secondaire doivent suivre un cours de trois crédits dans chacune des méthodes d'enseignement des sciences, des mathématiques et de la technologie, ainsi qu'un cours supplémentaire de trois crédits en pédagogie des sciences et des mathématiques au secondaire. Les cours initiaux sur les méthodes d'enseignement des sciences, des mathématiques, et de la technologie sont axés sur le programme d'études du niveau intermédiaire (6–8) alors que le cours supplémentaire de pédagogie combinée des sciences et des mathématiques est axé sur le programme du niveau secondaire (9–12). Ces cours visent la création d'occasions d'apprentissage axées sur l'apprenant en mettant l'accent sur la construction de modèles explicatifs par le biais de simulations, d'analogies, de modèles physiques, de graphiques, d'équations et de diagrammes pour susciter l'intérêt d'une gamme variée d'apprenants.

### ***8.3.3 Le programme d'enseignement des sciences à l'Université de Moncton***

Les étudiants de B. Éd. à l'UdeM peuvent choisir de s'inscrire soit au volet primaire soit au volet secondaire. Il s'agit de programmes concomitants de B.Éd. répartis sur cinq ans et combinés avec un baccalauréat ès arts (B. A. primaire, secondaire) ou un

baccalauréat ès sciences (B. Sc. secondaire). Le programme primaire B. A./B. Éd. de 168 crédits, reconfiguré en 2016, comprend différents cours de sciences humaines et de pédagogie, quatre cours de sciences de trois crédits (deux de biologie, un de chimie, un de physique) et un cours de deux crédits en didactique des sciences. Le programme B. Sc./B. Éd. de 168 crédits offert aux futurs enseignants du secondaire, également reconfiguré en 2016, offre la possibilité aux futurs enseignants de se spécialiser en chimie, en biologie ou en physique. Les étudiants qui choisissent le volet secondaire doivent obtenir un total de 33 crédits dans leur discipline scientifique ainsi que deux cours de deux crédits en didactique des sciences.

## **8.4 Certificat d'enseignement**

Les détenteurs d'un B. Éd. de l'une des universités de la province sont admissibles à une certification. Le MEDPE octroie les certificats, et les règlements aux termes de la Loi sur l'Éducation sont les mêmes, que les candidats parlent l'une ou l'autre des deux langues officielles. Les demandes de certification doivent être accompagnées d'une vérification du casier judiciaire et d'un relevé officiel des résultats postsecondaires. Suivant le nombre d'heures-crédits, un certificat d'enseignement professionnel de niveau 4 ou 5 est accordé, ce qui permet au détenteur d'enseigner de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année; par exemple, le programme actuel de formation des enseignants d'une durée de cinq ans permet d'obtenir un certificat d'enseignement de niveau 5. La réussite à une M. Éd. reconnue permet d'obtenir un certificat d'enseignement de niveau 6. Il y a une légère différence de salaire entre les niveaux, mais il n'y a pas de niveau ni de salaire supplémentaire pour les détenteurs d'un doctorat. Un enseignant qui a obtenu un B. Éd. en dehors de la province doit suivre le même processus de demande de certificat. Tous les candidats acceptés reçoivent un certificat intérimaire qui peut devenir permanent après deux ans d'enseignement réussi dans la province.

## **8.5 Développement professionnel en sciences et soutien informel à l'enseignement des sciences**

Le MEDPE offre certaines activités de développement professionnel axées sur l'enseignement des sciences, mais les récentes compressions budgétaires en ont réduit le nombre. Par conséquent, dans le secteur anglophone, l'UNB et la STU offrent actuellement des occasions de développement professionnel aux enseignants de sciences des volets primaire et intermédiaire alors que, du côté francophone, l'UdeM offre un développement professionnel en sciences aux enseignants francophones, essentiellement au niveau primaire. Toutefois, ces sessions de développement professionnel financées par l'université sont rares car très peu de fonds sont disponibles pour libérer les enseignants de leurs tâches.

Un certain nombre de programmes parascolaires favorisent l'initiation aux sciences et collaborent avec les écoles pour offrir des programmes supplémentaires. Un soutien considérable est apporté par Science Est, un centre interactif de sciences pour les familles situé à Fredericton. Ce centre organise des expositions innovantes et interactives pour présenter les concepts scientifiques de base, stimuler la curiosité et favoriser l'intérêt et la compréhension des sciences chez les gens de tous âges. Il organise également des expositions itinérantes pour les écoles francophones et anglophones ainsi que pour des camps d'été.

Le projet Gaïa (n.d.) est un organisme sans but lucratif dont le siège est à Fredericton et qui a pour mandat de sensibiliser les élèves aux problématiques liées à l'énergie, au changement climatique et au développement durable. Il offre des possibilités d'apprentissage interactif par projets aux élèves et au grand public par le biais de programmes en français et en anglais. Tous les programmes sont fondés sur les trois principes suivants: la prise de décision basée sur des données, les évaluations économiques et l'évaluation du mode de vie et des effets sur l'environnement. Des agents d'exécution des programmes propres à chaque langue font régulièrement le tour des écoles de la province et font participer les élèves et les enseignants à des activités axées sur des projets et destinées à favoriser le développement des aptitudes à résoudre les problèmes et encourager la sensibilisation aux questions environnementales. Par exemple, son Centre d'énergie mobile est une remorque de quatre mètres qui contient un équipement interactif d'énergie de remplacement que l'on peut contrôler à partir de cinq écrans d'ordinateurs tactiles. Ainsi les élèves et les enseignants peuvent manipuler une éolienne, suivre un soleil avec un système de panneaux solaires ou monter à bicyclette équipée d'un wattmètre pour voir la quantité d'énergie qu'ils peuvent générer en pédalant. Il y a d'autres programmes populaires comme la vérification par les élèves de l'empreinte écologique d'une école, ce qui permet d'observer concrètement les questions liées aux déchets solides et la consommation d'énergie.

L'Univers sans limites/Worlds UNBound (n.d.) est un programme bilingue primé sans but lucratif dirigé par des étudiants de l'UNB en génie et en sciences. Son but est de stimuler l'intérêt – de façon concrète, interactive et engageante – des jeunes de la province pour les sciences, l'ingénierie et les technologies. Le programme en est à sa 21<sup>e</sup> année de fonctionnement et rejoint annuellement près de 14 000 jeunes Néo-brunswickois avec des camps STIM, des ateliers en milieu scolaire, le club *Quest 4 Girls* et d'autres programmes.

En 2015, le Nouveau-Brunswick a accueilli pour la première fois l'Expo-sciences pancanadienne (ESPC). L'UNB et Science Est étaient les hôtes officiels de l'ESPC, mais toutes les universités publiques, les districts scolaires, la Ville de Fredericton et le MEDPE ont uni leurs efforts pour appuyer l'événement. Plus de 800 étudiants de partout au Canada et 300 juges de toutes les régions du Nouveau-Brunswick ont participé à l'événement d'une durée d'une semaine. Plus de 2 000 écoliers locaux ont visité l'exposition et participé à « La science à l'œuvre » (*Science at Work*), qui mettait en vedette les entreprises provinciales qui utilisent la science au quotidien. L'événement a favorisé la sensibilisation aux sciences du grand public et avait pour but d'augmenter l'intérêt pour la science.

## 8.6 Recherche sur l'enseignement des sciences au Nouveau-Brunswick

Au Nouveau-Brunswick, des recherches sur l'enseignement des sciences se poursuivent dans les trois universités publiques, en anglais et en français, et cela dans plusieurs domaines. À l'UNB, des recherches portent sur l'utilisation, au niveau primaire, de trousse de sciences qui ont été créées par des étudiants de B. Éd. et sont basées sur les résultats du programme d'études de la 4<sup>e</sup> et de la 5<sup>e</sup> années. Ces trousse comprennent du matériel de base pour les leçons basées sur l'enquête, des plans de leçons et des informations sur l'apprentissage fondé sur l'enquête, ainsi que des vidéos de démonstration. Il a été démontré que les trousse apportent un soutien aux enseignants, particulièrement à ceux qui avaient peu de connaissances en sciences avant de commencer leur programme de B. Éd. (MacDonald et Sherman, 2006, 2007; Sherman et MacDonald, 2007, 2008a, 2008b, 2009). Les trousse répondent aussi aux préoccupations que crée chez les enseignants le manque de fournitures en sciences, et elles ont été utilisées avec succès dans nombre de classes du 2<sup>e</sup> cycle du primaire.

À la STU, les efforts de recherche portent sur l'utilisation de modèles pour l'enseignement des sciences et certains aspects de l'apprentissage des STIM. Les modèles sont un soutien utile à l'enseignement lorsque les phénomènes étudiés sont difficiles à observer directement comme le mouvement planétaire, la respiration humaine, la dérive des continents et les champs magnétiques (Williams et Clement, 2015). Les recherches se concentrent sur un type particulier de modèle selon lequel les élèves de la maternelle à la 12<sup>e</sup> année interprètent ou simulent ensemble certains phénomènes particuliers. Elles explorent les façons dont les enseignants peuvent encourager l'engagement des élèves dans des simulations kinesthésiques appelées *Kinulations* aux fins de modélisation et de raisonnement sur des concepts scientifiques abstraits (Williams, Oulton et Taylor, 2017). D'autres recherches ont examiné les méthodes qui ont le plus de succès pour l'apprentissage des disciplines STIM, particulièrement par les filles et les populations non traditionnelles.

À l'UdeM, les recherches sur l'enseignement des sciences portent sur l'enseignement et l'apprentissage des sciences dans un milieu linguistique minoritaire, sur l'intégration des principes de sensibilisation à l'environnement dans les programmes de sciences et sur l'étude des effets de l'apprentissage par l'expérience sur le rendement des élèves en sciences. Des recherches récentes sur l'utilisation du Cycle d'apprentissage 5E (Bybee et al., 2006) pour l'intégration de la littérature pour les jeunes et des stratégies linguistiques dans les classes de sciences francophones ont pour but de mesurer l'effet de ces stratégies sur la compréhension conceptuelle en sciences, la compréhension de la lecture, la croissance cognitive, l'intérêt pour les sciences et la motivation pour la lecture (Lurette-Pitre, Cormier et Ferguson, 2016). Sur le plan de l'intégration des principes de sensibilisation à l'environnement dans les programmes de sciences, le groupe d'action en éducation relative à l'environnement *Littoral et vie* (<http://www8.umoncton.ca/littoral-vie>)

explore des stratégies pédagogiques socioconstructivistes conçues pour aider les élèves et les citoyens à mieux comprendre les composants chimiques, biologiques et écologiques de leur environnement. Depuis 1996, une équipe multidisciplinaire de chercheurs venus du monde entier travaille à divers projets sur le développement durable et l'enseignement des sciences comme *Les jeunes bâtisseurs de l'avenir*, un projet dans le cadre duquel des étudiants du Canada, de Roumanie, de Tunisie, du Brésil et de Colombie tentent de résoudre des problèmes environnementaux locaux avec l'aide de chimistes, d'urbanistes, d'ingénieurs, de biologistes et de géographes (Pruneau et al., 2015). Un troisième domaine de recherche porte sur le développement de modèles d'apprentissage par l'expérience et sur la pédagogie de l'enseignement des sciences dans les milieux naturels (LeBlanc, Léger, Lang et Lirette-Pitre, 2015; Léger et Pruneau, 2011, 2012, 2014–2015).

## 8.7 Résumé

L'une des provinces les plus petites et les moins peuplées du Canada, le Nouveau-Brunswick possède un milieu éducatif unique en grande partie à cause de son statut bilingue officiel. Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance du Nouveau-Brunswick veille au fonctionnement d'un système double sur le plan linguistique dans lequel les prises de décisions à l'égard des programmes d'études et de l'enseignement sont gérées par deux secteurs séparés, le secteur anglophone et le secteur francophone. Les fusions récentes au sein des deux secteurs scolaires (anglophone et francophone) ainsi que la réduction des occasions de développement professionnel pour les enseignants reflètent à la fois la stagnation de la population et la préoccupation constante du gouvernement provincial en matière de compressions budgétaires.

Malgré les défis posés par une population décroissante vivant dans une province non industrialisée, l'enseignement des sciences s'est amélioré au cours des cinquante dernières années. Il est à noter que l'éducation n'était pas une priorité pour les enfants qui, surtout dans les familles francophones, étaient souvent gardés à la maison afin de travailler aux champs ou d'aller à la pêche. De plus, les écoles francophones relevaient plutôt de l'église et étaient appelées écoles confessionnelles. L'influence de l'église se faisait sentir dans les choix des étudiants, qui s'inscrivaient en majorité à des programmes universitaires en arts et en sciences sociales.

Heureusement, les trois établissements de formation à l'enseignement financés par la province (UNB, STU et l'UdeM) ainsi que divers organismes sans but lucratif (Science Est, Projet Gaïa et l'Univers sans limites/Worlds UNBound) ont créé un éventail d'occasions de développement professionnel pour les enseignants qui se spécialisent en sciences. De plus, les projets de recherche à l'œuvre dans ces trois universités produisent des ressources qui favorisent un enseignement et des occasions d'apprentissage des sciences de grande qualité pour les systèmes scolaires anglophone et francophone du Nouveau-Brunswick.

### Dedication/Dédicace

This chapter is dedicated to the memory of Dr. Ann Sherman. Dr. Sherman had been Director of the School of Education at St. Francis Xavier University in Nova Scotia, Vice Dean of Education at the University of Calgary in Alberta, and, most recently, Dean of Education at the University of New Brunswick. Ann loved her profession and received many awards and accolades; she was most proud to receive a Lifetime Membership in the Association of Canadian Deans of Education for her contributions to the association. Her co-authors are privileged to have worked with Ann on one of her final writing projects.

Ce chapitre est dédié à la mémoire de Dre Ann Sherman. Dre Sherman a été directrice de l'École d'éducation de St. Francis Xavier University en Nouvelle-Écosse, vice-doyenne de l'éducation à la University of Calgary en Alberta et, plus récemment, doyenne de l'éducation à la University of New Brunswick. Ann a aimé sa profession et a reçu de nombreux prix et distinctions; elle était particulièrement fière de recevoir une adhésion à vie à l'Association canadienne des doyens d'éducation en reconnaissance de ses contributions à l'association. Ses co-auteurs ont le privilège d'avoir travaillé avec Ann sur l'un de ses derniers projets d'écriture.

### References

- American Association for the Advancement of Science. (1989). *Science for all Americans: Project 2061*. New York, NY: Oxford University Press.
- American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for science literacy: Project 2061*. New York, NY: Oxford University Press.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Carlson Powell, J., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. A report prepared for the Office of Science Education, National Institutes of Health. Colorado Springs, CO: BSCS.
- Council of Atlantic Ministers of Education and Training. (1998). *Foundation for the Atlantic Canada science curriculum*. Retrieved from <https://www.ednet.ns.ca/files/curriculum/camet/foundations-science.pdf>
- Council of Ministers of Education, Canada. (1997). *Common framework of science learning outcomes K to 12*. Toronto, ON: Author.
- Gaia Project. (n.d.). *Homepage*. Retrieved from <http://thegaiaproject.ca>
- Kierstead, W., Bateman, G., & Martin, C. (2008). *New Brunswick science teacher needs assessment*. Fredericton, NB: Department of Education and Early Childhood Development.
- LeBlanc, M., Léger, M. T., Lang, M., & Lirette-Pitre, N. (2015). *When a school rethinks its learning environment: A single case study of a new school designed around experiential learning*. Actes de l'International Conference on New Horizons in Education (INTE), Procedia – Social and Behavioral Sciences, (174), 3577–3586. Retrieved from <http://authors.elsevier.com/sd/article/S1877042815011349>
- Léger, M. T., & Pruneau, D. (2011). A grounded theory perspective on ecosustainable change in families. *Ecopsychology*, 3(4), 237–247.
- Léger, M. T., & Pruneau, D. (2012). Changing family habits: A case study into climate change mitigation behavior in families. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 2(2), 77–87.

- Léger, M. T., & Pruneau, D. (2014–2015). L'adoption de comportements durables dans la famille: perspectives théoriques [Sustainable behaviour in the family: Theoretical perspectives]. *Éducation relative à l'environnement: Regards, recherches, réflexions*, 12, 153–168.
- Lirette-Pitre, N., Cormier, M., & Ferguson, N. (2016, May). *Une communauté d'apprentissage professionnelle pour le changement des pratiques pédagogiques en enseignement des sciences* [A professional learning community to change teaching practices in science education]. Paper presented at CSSE: Regroupement pour l'étude de l'éducation francophone en milieu minoritaire, Calgary, AL, Canada.
- MacDonald, A. L., & Sherman, A. (2006). Children's perspectives on building science models. *Education 3 to 13: International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, 34(1), 89–98.
- MacDonald, A. L., & Sherman, A. (2007). Pre-service teachers' experiences with a science education module. *Journal of Science Teacher Education*, 18(4), 525–541.
- New Brunswick Department of Education and Early Childhood Development. (2002–2009). *Curriculum Development (Anglophone sector)*. Fredericton, NB: Author. Retrieved from [http://www2.gnb.ca/content/gnb/en/departments/education/k12/content/anglophone\\_sector/curriculum\\_anglophone.html](http://www2.gnb.ca/content/gnb/en/departments/education/k12/content/anglophone_sector/curriculum_anglophone.html)
- New Brunswick Department of Education and Early Childhood Development. (2009–2011). *Services pédagogiques: programmes d'étude [Curriculum development] (secteur francophone)*. Fredericton, NB: Author. Retrieved from [http://www2.gnb.ca/content/gnb/fr/ministres/education/m12/content/secteur\\_francophone/services\\_pedagogiques.html](http://www2.gnb.ca/content/gnb/fr/ministres/education/m12/content/secteur_francophone/services_pedagogiques.html)
- New Brunswick Department of Education and Early Childhood Development. (2013). *Framework for provincial assessment*. Fredericton, NB: Author. Retrieved from <http://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/ed/pdf/K12/eval/AssessmentFrameworkDocument.pdf>
- New Brunswick Department of Education and Early Childhood Development. (2016a). *10-year Education plan: Everyone at their best (Anglophone sector)*. Fredericton, NB: Author. Retrieved from <http://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/ed/pdf/K12/EveryoneAtTheirBest.pdf>
- New Brunswick Department of Education and Early Childhood Development. (2016b). *10-year Education plan: Donnons à nos enfants une longueur d'avance [Giving our child an edge] (Francophone sector)*. Fredericton, NB: Author. Retrieved from <http://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/ed/pdf/K12/DonnonsANosEnfantsUneLongueurDavance-GivingChildrenAnEdge-FrancophoneSector.pdf>
- New Brunswick Department of Education and Early Childhood Development. (2016c). *Summary statistics: School year 2015–2016*. Fredericton, NB: Author. Retrieved from <http://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/ed/pdf/K12/StatisticalReports-RapportsStatistiques/SummaryStatistics2015-2016.pdf>
- Pruneau, D., Barbier, P.-Y., Daniels, F., Freiman, V., Paun, E., Nicu, A., ... Iancu, P. (2015). Pedagogical tools that help students pose and solve environmental problems. In K. S. Sullenger & R. S. Turner (Eds.), *New ground: Pushing the boundaries of studying informal learning in science, mathematics, and technology* (pp. 191–224). Rotterdam, The Netherlands: Sense.
- Science East. (n.d.). *Homepage*. Retrieved from <http://scienceeast.nb.ca>
- Sherman, A., & MacDonald, A. L. (2007). Student perspectives on mentoring in a science outreach project. *Canadian Journal of Science, Math and Technology*, 7(2&3), 133–147.
- Sherman, A., & MacDonald, A. L. (2008a). Instructional leadership in elementary school science: How can I be an instructional leader in a content area, like science, where I have little to no background experience or knowledge? *International Electronic Journal for Leadership in Learning*, 12, Article 12. Retrieved from <http://www.ucalgary.ca/iejll/sherman>
- Sherman, A., & MacDonald, A. L. (2008b). Mentoring in an after school science program for high school students. *Canadian On-line Journal of Science, Math and Technology*. [website no longer available online]
- Sherman, A., & MacDonald, A. L. (2009). The use of science kits in professional development for rural elementary school teachers. *Science Education Review*, 7(2), 41–48.

- Statistics Canada. (2012). *Focus on geography series, 2011 census* (No. 98-314-XWE2011004). Retrieved from <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2011/as-sa/fogs-spg/Index-eng.cfm>
- Williams, E. G., & Clement, J. (2015). Identifying multiple levels of discussion-based teaching strategies for constructing scientific models. *International Journal of Science Education*, 37(1), 82–107.
- Williams, E. G., Oulton, R., & Taylor, L. (2017). Constructing scientific models through kinulations. *Science Scope*, 41(4), 64–72.
- Worlds UNBound/l'Univers sans limites. (n.d.). *Homepage*. Retrieved from <http://worldsunbound.ca>

**Grant Williams**, BSc (Mount Saint Allison University), BEd and MEd (University of New Brunswick), EdD (University of Massachusetts Amherst), is an associate professor in the School of Education at St. Thomas University in Fredericton, New Brunswick. For over 20 years he taught middle school science and high school physics, and served as the K–12 learning specialist for science and mathematics. His current research focuses on teaching strategies for promoting students' conceptual change, inquiry-based science teaching, classroom discourse analysis, and model-based teaching and learning of abstract scientific concepts.

**Michel T. Léger**, BSc, BEd, MAEd, et PhD (Université de Moncton), est professeur agrégé à la Faculté des sciences de l'éducation à l'Université de Moncton. Avant de commencer sa carrière comme chercheur et professeur en 2006, il enseignait la biologie au secondaire pendant 12 ans. Il a aussi contribué aussi à l'éducation des sciences au Nouveau-Brunswick francophone comme membre de divers comités en développement de curriculum au niveau provincial et comme mentor en sciences au niveau du district scolaire. Il enseigne maintenant des cours au postsecondaire en didactique des sciences, en éducation relative à l'environnement et en méthodes de recherche. Ses intérêts de recherche sont plutôt centrés en éducation relative à l'environnement, notamment en développement de compétences environnementales collectives, mais comprennent aussi la place des technologies en éducation et l'enseignement en nature. Ses projets courants explorent le développement d'actions environnementales familiales en utilisant les médias sociaux, l'éducation en milieu d'apprentissage technologiquement riche, ainsi que l'enseignement des sciences et des mathématiques en nature.

**Ann Sherman**, BScEd (St. Francis Xavier University), MEd and MEd (University of New Brunswick), PhD (University of Nottingham), was the dean of the Faculty of Education at the University of New Brunswick in Fredericton prior to her death in 2017. She began her teaching career as a high school science and mathematics teacher, moved to elementary schools, and then became a school administrator before embarking upon her university career. She conducted research in the areas of early learning, formative assessment, inquiry-based science, and the connections between all three. She partnered in the development of support resources for elementary science teachers as part of a larger CRYSTAL grant on science education. She was involved in numerous professional learning opportunities for inservice teachers across the maritime provinces.

**Nicole Ferguson**, BA (Université d'Ottawa), BEd (Université de Moncton), MEd (Université Nouveau-Brunswick), PhD (Université de Montréal), est retraitée et travaille entre autres comme chargée de cours et consultante. Elle a une riche expérience universitaire acquise à la Bishops University et à l'Université de Moncton. Par ailleurs, sa vaste expérience scolaire, autant en tant qu'enseignante de sciences au secondaire que dans son rôle d'agente pédagogique lui permet d'avoir un regard à la fois de chercheure, de praticienne et de rédactrice de programmes d'études en sciences. Ces perspectives multiples se transposent efficacement dans ses travaux de recherche. Ce regard polyvalent permet une compréhension unique des finalités en enseignement des sciences. Les recherches de Nicole Ferguson se concentrent sur la pensée critique et sur les dispositions affectives pour l'apprentissage des sciences. Ses récents projets de recherche se penchent sur l'intégration de la langue et des sciences en milieu scolaire.