

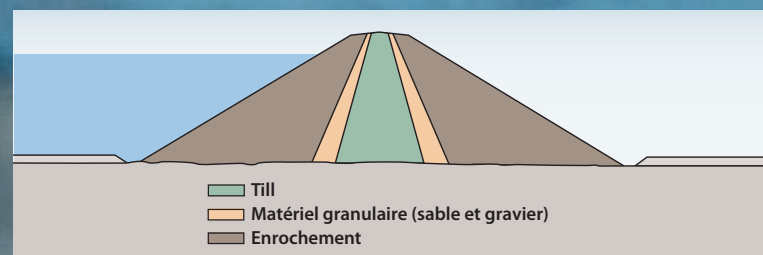
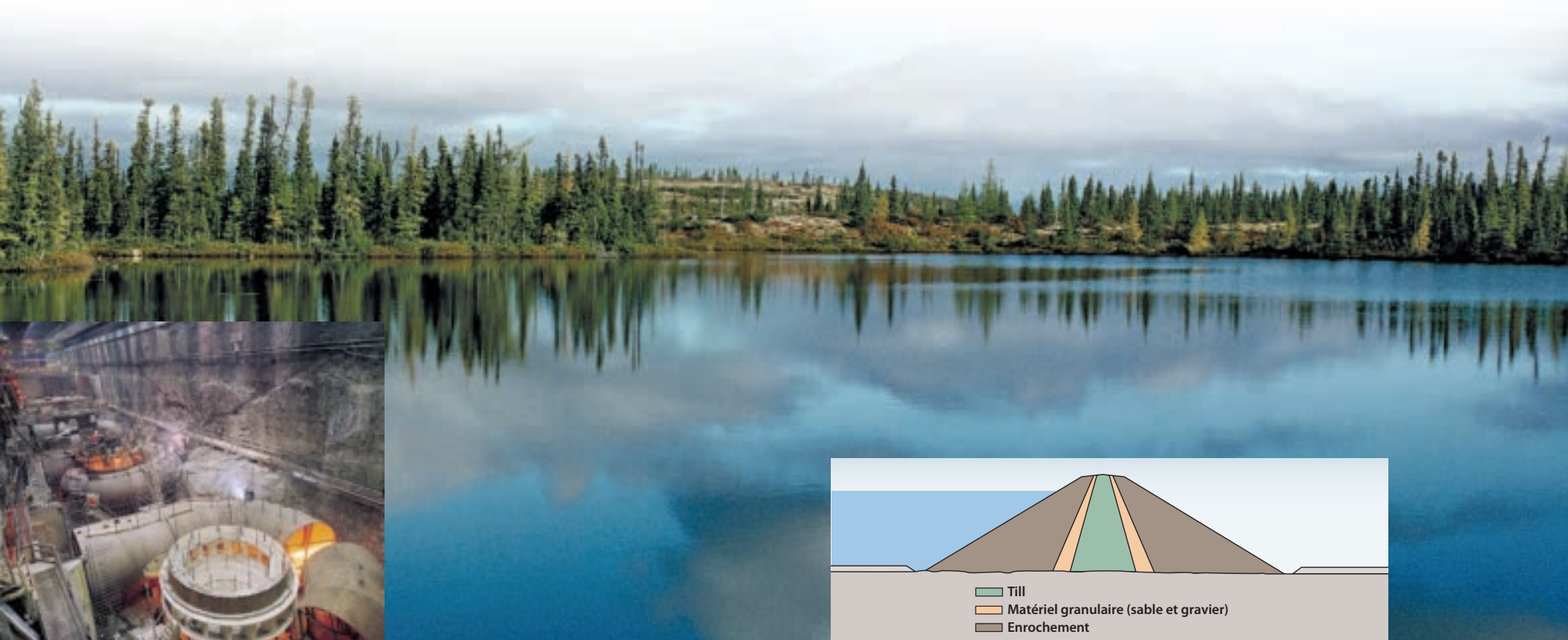
Au printemps de 1971 est lancé un projet des plus audacieux: le développement du potentiel hydroélectrique du territoire de la baie James. C'est en effet dans cette région qu'on trouve quelques-unes des plus grandes rivières de la province. Le projet du siècle a donné de grands résultats: aujourd'hui, le complexe La Grande produit près de la moitié de toute l'énergie électrique du Québec.

## Au cœur de la taïga

# Le complexe La Grande



**Le territoire de la baie James couvre 350 000 km<sup>2</sup> – le cinquième de la superficie du Québec. Il est délimité au nord par le 55<sup>e</sup> parallèle, au sud par le 49<sup>e</sup> parallèle, à l'est par les monts Otish et à l'ouest par la baie James et l'Ontario. L'eau représente environ 15 % de la superficie de ce vaste territoire.**



## L'eau, une richesse

De grands cours d'eau – comme la Grande Rivière (800 km), la Nottaway (720 km) et l'Eastmain (720 km) – prennent naissance sur le versant ouest des monts Otish et se déversent dans la baie James.

Avec son réseau complexe de cours d'eau communicants, le réservoir de Caniapiscau (4 275 km<sup>2</sup>), aujourd'hui à la tête du complexe La Grande, finit par mêler, lui aussi, ses eaux avec celles de la baie.

### Les ouvrages de retenue

Les barrages ferment le lit de la rivière, rehaussent le niveau de l'eau et créent des chutes. Ils sont aménagés en travers du lit du cours d'eau. Les digues empêchent les eaux rehaussées de fuir par les vallées secondaires. Elles sont construites sur le pourtour des réservoirs.

La plupart des digues et des barrages du complexe La Grande sont en remblai, c'est-à-dire des matériaux naturels que l'on a excavés. Le territoire de la baie James est d'ailleurs riche en roche, sable, gravier et till. On trouve ce dernier dans des dépôts de moraine qui ont été créés par les mouvements des glaciers. Quasi imperméable, le till est utilisé comme noyau central des ouvrages.

## Une œuvre colossale

Le complexe La Grande s'étale sur 800 km. On l'appellera le projet du siècle et il sera le plus grand chantier du monde durant près de 25 ans. En raison de l'envergure des travaux, le projet est scindé en trois phases.

### La phase I (1973-1985) comprend :

- la dérivation partielle des rivières Eastmain, Opinaca, Petite rivière Opinaca (dérivation EOL) et Caniapiscau pour augmenter le rendement de la Grande Rivière ;
- la création de cinq réservoirs : La Grande 2\*, La Grande 3, La Grande 4, Opinaca et Caniapiscau ;
- la construction de trois centrales : La Grande-2 (la plus grande centrale souterraine du monde), La Grande-3 et La Grande-4.

\* L'ensemble de l'aménagement La Grande-2 a été renommé Robert-Bourassa en 1996.

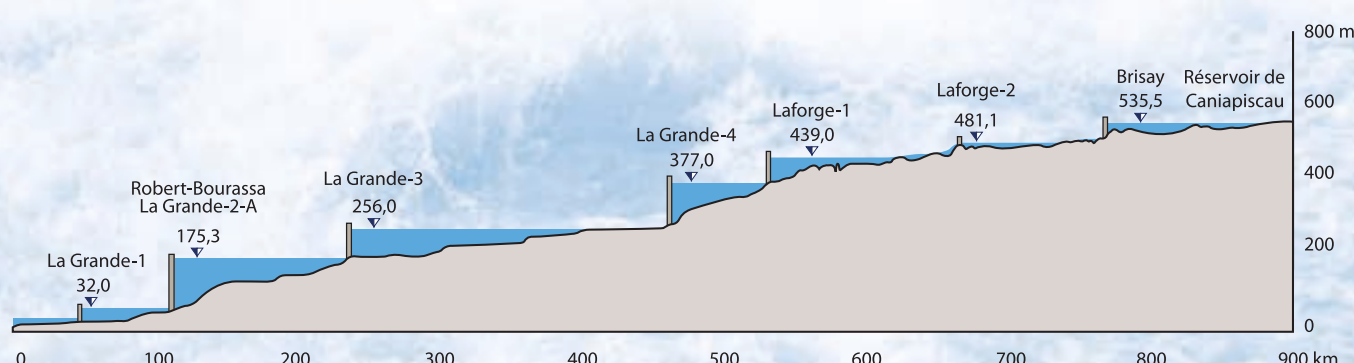
### La phase II (1987-1996) comprend :

- la création de trois réservoirs : La Grande 1, Laforge 1 et Laforge 2 ;
- la construction de cinq centrales : La Grande-1, La Grande-2-A, Laforge-1, Laforge-2 et Brisay.

### La phase III (2002-2013) comprend :

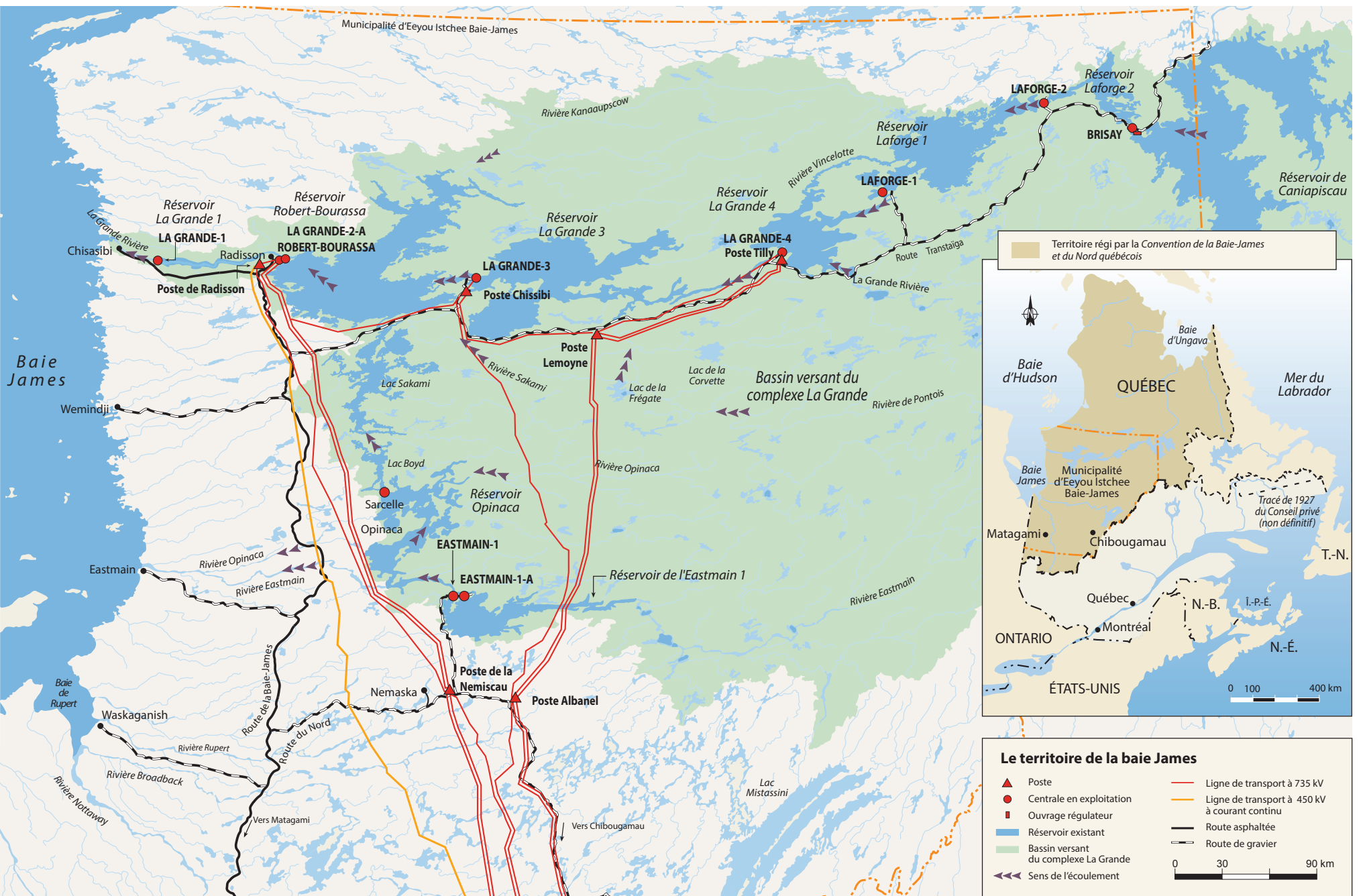
- la création d'un réservoir : Eastmain 1 ;
- la construction de trois centrales : Eastmain-1, Eastmain-1-A et Sarcelle ;
- la dérivation partielle de la rivière Rupert.

Le complexe La Grande fournit aujourd'hui près de la moitié de la production d'Hydro-Québec. De plus, il exploite une source d'énergie renouvelable et non polluante.



### Profil hydrographique des phases I et II du complexe La Grande

La Grande Rivière est particulièrement intéressante à aménager, parce qu'elle présente deux conditions idéales : un débit élevé et une dénivellation importante sur l'ensemble de son parcours.



## L'histoire en marche

La Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ) est signée le 11 novembre 1975 par sept parties : les Cris, les Inuits, Hydro-Québec, la Société d'énergie de la Baie James, la Société de développement de la Baie-James, le gouvernement du Québec et le gouvernement du Canada.

Les dispositions de la CBJNQ s'étalent sur 30 chapitres. Les Cris et les Inuits y obtiennent une indemnisation financière, des terres et des droits définis dans plusieurs domaines tels que l'autonomie locale, l'exploitation des ressources fauniques, la poursuite des activités traditionnelles, le développement économique, l'administration de la justice, la santé, les services sociaux, l'éducation et la protection de l'environnement.

Au tournant du nouveau millénaire, l'heure est non plus au simple voisinage, mais bien au partenariat. En 2001, le gouvernement du Québec signe une entente de nation à nation avec le Grand Conseil des Cris : la Paix des Braves.

Cette même année, Hydro-Québec, la Société d'énergie de la Baie James et la Nation crie signent la Convention Nadoshtin (Eastmain-1) et la Convention Boumhounan (Eastmain-1-A-Sarcelle-Rupert). Cette dernière vise notamment la poursuite du développement hydroélectrique du territoire ainsi que la formation des Cris et leur emploi au complexe La Grande.



## Le transport à haute tension, une invention d'ici

Dès 1977, on commence à mettre en place le réseau de transport. On érigea six lignes à 735 kV à courant alternatif, tirant partie d'une technologie québécoise développée en 1965 pour le projet Manic-Outardes. Ces lignes totalisent plus de 6 000 km et requièrent environ 14 000 pylônes, installés dans un territoire difficile d'accès. À cela s'ajoute une ligne unique au monde, le lien RMCC (réseau multiterminal à courant continu). Cette ligne à  $\pm 450$  kV relie le poste de Radisson au poste de la Nicolet, au Québec, et se prolonge jusqu'au poste de Sandy Pond, près de Boston. En plus d'alimenter le réseau québécois, elle est utilisée dans le cadre de nos échanges d'énergie avec les États-Unis.

# Une occupation *multiple*

*Le territoire de la baie James compte 33 000 habitants dont environ 17 000 Cris qui vivent dans huit villages répartis sur les côtes de la baie James et à l'intérieur des terres. Quant à la population non autochtone, elle se concentre dans six communautés au sud et dans une autre plus au nord, Radisson.*



*Les fouilles archéologiques démontrent une présence humaine sur le territoire qui remonte à 4 000 ans. Les ancêtres des autochtones y poursuivaient le gros gibier comme le caribou et le bison.*

## **Un morceau du Bouclier canadien**

Le territoire de la baie James est de formation très ancienne. Son relief érodé résulte des nombreuses glaciations qui s'y sont succédé, la dernière datant de 10 000 ans. D'ouest en est, le paysage défile en une plaine côtière, en un plateau moutonné parsemé de lacs, puis en une zone plus accidentée, les monts Otish.

## **Sous les aurores boréales**

Le climat continental est caractérisé par un hiver long et rigoureux. La température annuelle moyenne est de  $-4^{\circ}\text{C}$ . En hiver, la région peut connaître des froids atteignant  $-50^{\circ}\text{C}$ . Les saisons sont très variées : le soleil disparaît vers 22 h l'été et avant 16 h l'hiver.

## **Le monde végétal**

La taïga est une zone forestière qui s'étend du  $52^{\circ}$  au  $55^{\circ}$  parallèle. Le socle rocheux date d'environ deux milliards d'années. Il est en grande partie recouvert de mort-terrain d'origine glaciaire, constitué surtout de moraine.

La forêt de la taïga, entremêlée de tourbières, se compose principalement d'épinettes noires, de pins gris et de mélèzes. On y trouve aussi des saules, des peupliers, de jolis spécimens de fleurs, des petits fruits et beaucoup de lichen, la nourriture des caribous.

## **Le monde animal**

Trente-neuf espèces fauniques circulent sur le territoire. Trois d'entre elles offrent un intérêt sportif et économique : l'orignal, le caribou et le castor.

Quant aux oiseaux migrateurs, comme la bernache du Canada et l'oie blanche, ils sillonnent les côtes de la baie James, qui offrent un large éventail d'habitats. Les poissons présentent une quarantaine de variétés, dont quelques-unes (ex. : esturgeon, corégone, lotte) sont réservées à l'usage exclusif des autochtones.



*Radisson est le seul village non autochtone situé au nord du  $53^{\circ}$  parallèle qui soit accessible par la route. Véritable oasis en plein cœur de la taïga, il compte un peu plus de 400 habitants.*



*Hydro-Québec consacre beaucoup d'efforts à la protection de l'environnement, et ce, depuis 45 ans. Pour réduire l'impact de ses activités sur le milieu touché, l'entreprise élabore et met en œuvre des mesures d'atténuation, de compensation et d'optimisation.*



### **Les oiseaux bien perchés**

*Le nid du balbuzard pouvant atteindre un mètre de diamètre, il peut arriver que des branches touchent aux fils électriques. On a donc aménagé des plateformes au sommet de certains poteaux pour que ces aigles pêcheurs puissent s'y installer. On protège ainsi les oiseaux et on évite des pannes sur le réseau.*

## Une nature qui inspire le respect

### **Les écosystèmes protégés**

Hydro-Québec a construit quatre seuils dans les rivières Eastmain et Opinaca pour rehausser le niveau de l'eau et ainsi recréer les conditions naturelles. Cela a empêché que certaines zones ne se dénudent. La sauvagine et les animaux à fourrure les fréquentent.

### **De la grande chasse à l'oie**

On a aménagé des étangs pour la chasse à l'oie, sur la côte et à l'intérieur des terres. Les oiseaux y viennent en plus grand nombre et les chasseurs cris obtiennent de meilleures prises.

### **Une abondance de poissons et d'oiseaux**

Près de la centrale La Grande-1, dans la baie d'Upichiwuun, on a créé 14 îlots pour attirer la sauvagine et le rat musqué. Les visiteurs peuvent y observer une douzaine d'espèces d'oiseaux, dont le balbuzard, la bernache du Canada et le grand chevalier.

On a installé une digue pour soustraire une baie du réservoir Robert-Bourassa aux fluctuations de l'eau. Au-delà d'un certain niveau, l'eau de la baie se déverse dans le réservoir au lieu d'inonder les berges. Aussi, les poissons peuvent emprunter une passe migratoire pour migrer du réservoir vers la baie en période de fraie.

### **Les déchets disparus**

L'entreprise pratique une saine gestion des déchets dans ses campements et ses centres d'exploitation. Les matériaux secs sont enfouis; les rebuts de métal et les matières dangereuses telles les huiles usées sont récupérés.

### **Un paysage splendide**

On a mis en valeur toutes les installations hydro-électriques en installant des belvédères ou des haltes d'observation qui invitent à admirer le paysage environnant.

### **L'histoire des réservoirs**

Hydro-Québec a réalisé le suivi de la qualité de l'eau et des populations de poissons, des fouilles archéologiques avant la mise en eau, une étude des habitats utilisés par la sauvagine avant et après la mise en eau, et elle a déboisé, au besoin, le pourtour des réservoirs pour faciliter la navigation.



# Les centrales du complexe La Grande

Nombre de centrales ..... 11  
 Nombre de groupes  
 turbines-alternateurs ..... 74  
 Puissance installée\* ..... 17 418 MW  
 Nombre de réservoirs ..... 9

*Note : La création des réservoirs a entraîné l'ennoiement de 11 505 km<sup>2</sup> de terres, soit 6,5 % du bassin versant de la Grande Rivière ou 2,9 % de la superficie des territoires de chasse des Cris.*

*\* Dans ce document, la puissance installée des centrales correspond à celle des alternateurs à 5 °C.*

L'aménagement Robert-Bourassa  
7 722 MW

Robert-Bourassa  
5 616 MW



**Robert-Bourassa,  
à 112 km de la baie James**

**Centrale**

Puissance installée ..... 5 616 MW  
 Nombre de groupes  
 turbines-alternateurs ..... 16  
 Puissance individuelle ..... 351 MW  
 Type de turbines ..... Francis  
 Chute nette nominale ..... 137,2 m  
 Mise en service ..... 1979-1981

**Réservoir**

Superficie maximale ..... 2 835 km<sup>2</sup>

**Barrage**

Longueur en crête ..... 2,8 km  
 Hauteur maximale ..... 162 m

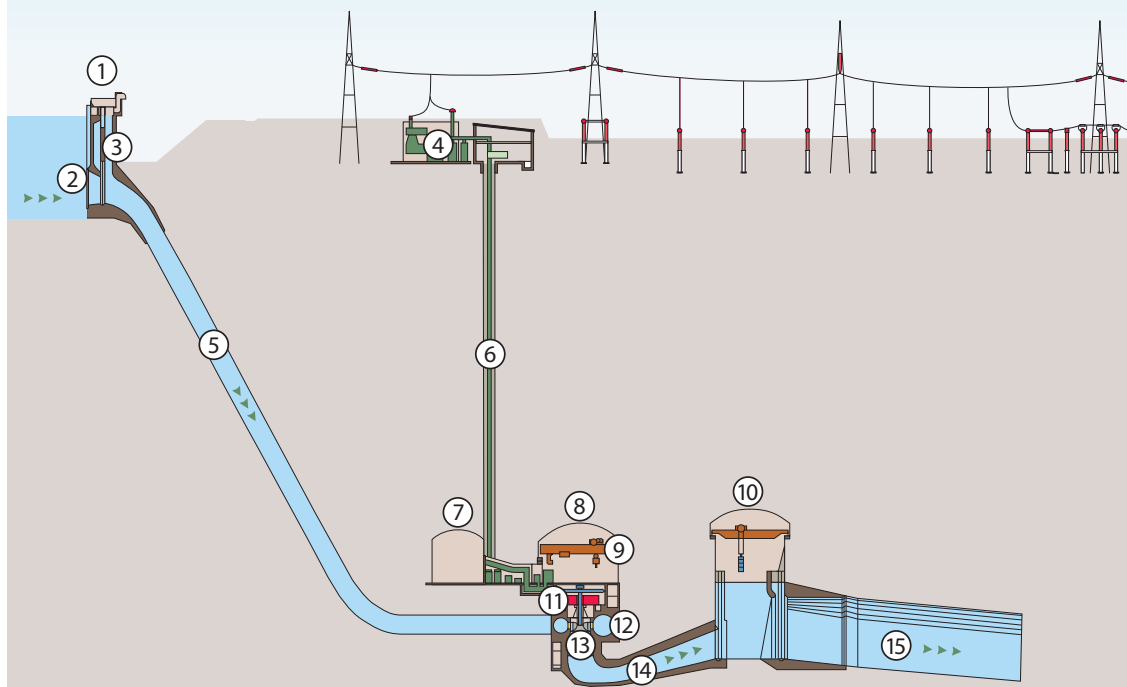
**Digues**

Nombre ..... 29  
 Longueur totale en crête ..... 23,8 km

**Évacuateur de crues**

Nombre de vannes ..... 8  
 Capacité d'évacuation ..... 16 280 m<sup>3</sup>/s

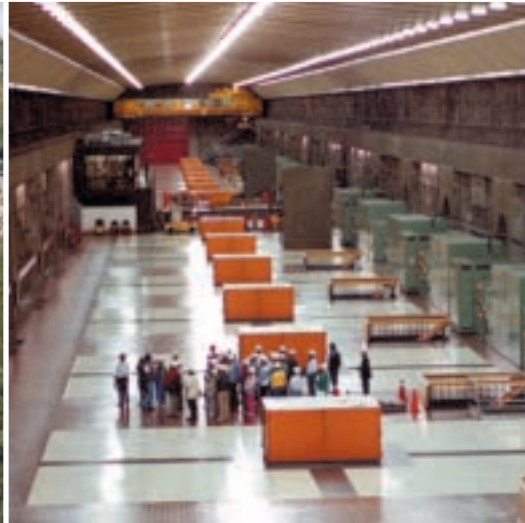
**Coupe transversale de la centrale**



- |                    |                         |                      |
|--------------------|-------------------------|----------------------|
| 1. Prise d'eau     | 6. Puits des barres     | 11. Alternateur      |
| 2. Grille à débris | 7. Galerie de service   | 12. Bâche spirale    |
| 3. Vanne           | 8. Salle des machines   | 13. Turbine Francis  |
| 4. Transformateur  | 9. Pont roulant         | 14. Aspirateur       |
| 5. Conduite forcée | 10. Chambre d'équilibre | 15. Galerie de fuite |

# La Grande-2-A

2 106 MW



## La Grande-2-A, à 111 km de la baie James

### Centrale

Puissance installée ..... 2 106 MW  
 Nombre de groupes  
 turbines-alternateurs ..... 6  
 Puissance individuelle ..... 351 MW

Type de turbines ..... Francis  
 Chute nette nominale ..... 138,5 m  
 Mise en service ..... 1991-1992

### Digues

Nombre ..... 2  
 Longueur totale en crête ..... 1 km

Construit au début des années 1970, l'aménagement Robert-Bourassa comporte entre autres ouvrages :

- **La centrale Robert-Bourassa**, nichée à 137 m sous terre, dans les profondeurs du Bouclier canadien. Ses 16 groupes turbines-alternateurs sont alimentés en eau par autant de conduites forcées, à partir d'une prise d'eau située dans une vallée secondaire. Sa salle des machines de quatre étages s'étend sur 483 m.
- Le barrage, haut comme un immeuble de 53 étages. Aidé de 29 digues, il retient les eaux de la Grande Rivière. Cet ouvrage crée la hauteur de chute nécessaire pour tirer toute la puissance de la centrale.
- Le réservoir, presque trois fois plus grand que le lac Saint-Jean. Il occupe environ 1 % du territoire du complexe ; sa capacité est de 61,7 Gm<sup>3</sup> d'eau.
- L'évacuateur de crues, surnommé l'escalier de géant en raison de ses 10 marches hautes de 10 m chacune. Il s'étale sur 1,5 km et peut faire circuler 16 280 m<sup>3</sup>/s d'eau – deux fois le débit du Saint-Laurent à la hauteur de Montréal.

**La centrale La Grande-2-A** est un suréquipement de la centrale Robert-Bourassa. Elle lui apporte donc 2 106 MW, ce qui la rend très appréciable surtout lorsque la demande est très forte. Elle s'alimente à même le réservoir Robert-Bourassa.

Pour ajouter la centrale La Grande-2-A à l'aménagement Robert-Bourassa, on a dû construire un canal d'amenée flanqué de deux digues, une prise d'eau, six conduites forcées et deux galeries de fuite.

### Mari-Québec

Installée dans l'immense salle des machines, l'impressionnante Mari-Québec rend hommage aux hommes et plus particulièrement aux femmes qui ont participé de près ou de loin à l'édification de l'aménagement Robert-Bourassa. Statue de bronze de 900 kilos, l'œuvre est de Marc-André Parisé, travailleur au chantier. Elle a été dévoilée le 27 octobre 1979 par René Lévesque, premier ministre du Québec, et Bertrand Guérette, maître ferblantier.



### Un geste unanime de reconnaissance

Pour appuyer son projet de développement hydroélectrique, Robert Bourassa lance au printemps de 1971 un argument de taille : « Il ne sera pas dit que nous vivons pauvrement sur une terre aussi riche. » Pour le jeune premier ministre, l'aménagement des rivières de la région de la baie James cadre très bien avec son projet de relance économique et de création d'emplois, tout en s'avérant le choix énergétique le plus logique. Convaincu de la faisabilité de son projet, Robert Bourassa a eu la chance de le voir se concrétiser, ou presque au terme des travaux de la phase II. Le 4 octobre 1996, deux jours après le décès de celui que l'on a surnommé le père de la Baie-James, le gouvernement du Québec annonçait que l'ensemble de l'aménagement La Grande-2 (barrage, centrale et réservoir) porterait désormais le nom Robert-Bourassa.



### Redonner sa beauté au paysage

Dès que la centrale La Grande-2-A a été terminée, 750 000 aulnes crispés ont été mis en terre ; ils font partie des 18 400 000 arbres qui auront été plantés pendant les deux premières phases de la construction du complexe. Pour atténuer les répercussions des travaux sur l'environnement, Hydro-Québec a, par exemple :

- effectué des inventaires et des fouilles archéologiques ;
- construit une nouvelle prise d'eau et une usine de filtration pour le village de Chisasibi ;
- installé des minidigues sur la côte de la baie James pour attirer la sauvagine.



# La Grande-1

1 436 MW



## La Grande-1, à 37 km de la baie James

### Centrale

Puissance installée	1 436 MW
Nombre de groupes turbines-alternateurs	12
Puissance individuelle	119,7 MW
Type de turbines	à hélice à pales fixes
Chute nette nominale	27,5 m
Mise en service	1993-1995

### Réservoir

Superficie maximale	70 km <sup>2</sup>
---------------------	--------------------

### Digues

Nombre	2
Longueur totale en crête	2,6 km

### Évacuateur de crues

Nombre de vannes	8
Capacité d'évacuation	16 280 m <sup>3</sup> /s

La centrale La Grande-1 est la dernière à turbiner l'eau de la Grande Rivière avant que celle-ci aille se jeter dans la baie James. Centrale au fil de l'eau, elle reçoit toute l'eau passée par les centrales Robert-Bourassa et La Grande-2-A. Malgré la faible hauteur de chute (27,5 m), la force du courant est suffisante pour actionner ses douze groupes turbines-alternateurs.

Située sur la rivière, la centrale sert de barrage. Sa construction a nécessité 640 000 m<sup>3</sup> de béton – la même quantité de matériau que si l'on avait bâti un trottoir de Montréal à Miami. Pour armer le béton, on a utilisé 6 000 km de tiges d'acier.

L'évacuateur de crues a la même capacité que celui de Robert-Bourassa, soit 16 280 m<sup>3</sup>/s. Les deux barrages-poids, prolongés par une digue, forment un petit réservoir de 70 km<sup>2</sup>.



### Chasse et pêche plus fructueuses pour les Cris

La région de La Grande-1 fait partie du territoire de pêche, de chasse et de piégeage des Cris de Chisasibi. Pour atténuer l'effet des travaux sur l'environnement, on a réalisé entre autres mesures :

- pour les activités de chasse : création d'un marais près de la centrale afin d'attirer la sauvagine et le rat musqué; coupe sélective sur la côte pour attirer le lièvre, le lagopède, la sauvagine et l'original;
- pour une navigation plus sécuritaire : déboisement en bordure du réservoir.

# La Grande-3

2 417 MW



## La Grande-3, à 238 km de la baie James

### Centrale

Puissance installée	2 417 MW
Nombre de groupes turbines-alternateurs	12
Puissance individuelle	201,5 MW
Type de turbines	Francis
Chute nette nominale	79,2 m
Mise en service	1982-1984

### Réservoir

Superficie maximale	2 420 km <sup>2</sup>
---------------------	-----------------------

### Barrage

Longueur en crête	4,3 km
Hauteur maximale	93 m

### Digues

Nombre	68
Longueur totale en crête	21,8 km

### Évacuateur de crues

Nombre de vannes	5
Capacité d'évacuation	10 000 m <sup>3</sup> /s

À cet endroit, une île rocheuse divise la Grande Rivière en deux bras. La centrale La Grande-3 a été construite à même le roc précambrien, dans une tranchée de 200 m sur 50 m. Elle est la troisième centrale en importance au Québec.

Le barrage est le plus long du Québec et est plus élevé et plus long que le pont Jacques-Cartier. De plus, 68 digues s'échelonnent sur 60 km autour du réservoir pour contenir ses eaux.

À plus de 100 km du site, la petite digue Frégate détourne la rivière Sakami vers le réservoir. Son rôle : augmenter de 4 % la production de la centrale.

L'évacuateur de crues est un ouvrage magnifique, sur le plan tant du génie que de l'esthétique. Du type saut à ski, il projette très haut dans les airs l'eau qui retombe dans le bassin de dissipation pour reprendre son cours normal. Il peut laisser passer 10 000 m<sup>3</sup>/s – le débit moyen du Saint-Laurent à son embouchure.



### Une île qui sert d'assise

La petite île fait partie intégrante de l'aménagement. En son centre est installé l'évacuateur de crues, qui sert de trait d'union entre la section nord et la section sud du barrage. Pour construire au sec, on a détourné la Grande Rivière temporairement et on a fait passer l'eau sous l'île.

# La Grande-4

2 779 MW



## La Grande-4, à 463 km de la baie James

### Centrale

Puissance installée ..... 2 779 MW  
 Nombre de groupes  
 turbines-alternateurs ..... 9  
 Puissance individuelle ..... 308,8 MW  
 Type de turbines ..... Francis  
 Chute nette nominale ..... 116,7 m  
 Mise en service ..... 1984-1986

### Réservoir

Superficie maximale ..... 765 km<sup>2</sup>

### Barrage

Longueur en crête ..... 4 km  
 Hauteur maximale ..... 125 m

### Digues

Nombre ..... 10  
 Longueur totale en crête ..... 5 km

### Évacuateur de crues

Nombre de vannes ..... 4  
 Capacité d'évacuation ..... 7 335 m<sup>3</sup>/s

La centrale La Grande-4 est la deuxième en importance au Québec pour ce qui est de la puissance installée. Pour nicher la centrale, on a choisi le cœur de la montagne. L'excavation par paliers a laissé trois marches gigantesques autour de la centrale, ce qui donne un caractère bien particulier à l'ouvrage.

Le barrage bloque une vallée encaissée. La prise d'eau est située dans le réservoir même, à 50 m en amont de l'axe du barrage ; elle est reliée au barrage par un pont.

L'évacuateur de crues est sculpté à flanc de montagne. Avant de se jeter dans la Grande Rivière, l'eau ralentit sa course dans le lac Jean, en une gerbe magnifique.

# Laforge-1

878 MW



## Laforge-1, à 531 km de la baie James

### Centrale

Puissance installée ..... 878 MW  
 Nombre de groupes  
 turbines-alternateurs ..... 6  
 Puissance individuelle ..... 146,3 MW  
 Type de turbines ..... Francis  
 Chute nette nominale ..... 57,3 m  
 Mise en service ..... 1993-1994

### Réservoir

Superficie maximale ..... 1 288 km<sup>2</sup>

### Digues et barrages

Nombre de barrages ..... 2  
 Nombre de digues ..... 80  
 Longueur totale en crête ..... 23,5 km

### Évacuateur de crues

Nombre de vannes ..... 2  
 Capacité d'évacuation ..... 2 510 m<sup>3</sup>/s

La centrale Laforge-1 se trouve sur le parcours de la dérivation Laforge. Cette dernière assure le transfert du bassin supérieur de la rivière Caniapiscou au bassin de la Grande Rivière. Laforge-1 est le seul aménagement de la phase II qui ait nécessité la création d'un réservoir d'importance.

En phase I, on avait construit une retenue pour dériver la rivière Laforge, un affluent de la Grande Rivière. En phase II, on a jeté sur la rivière Laforge un barrage de 985 m et sur la rivière Vincelotte, un barrage de 1 178 m. On a aussi bâti un réseau de 80 digues pour contenir les eaux d'un réservoir peu profond.

L'évacuateur de crues est situé à 4 km de la centrale.



### En des temps immémoriaux

La région recèle des traces de la présence de chasseurs nomades. Dans une île du lac Vincelotte, des archéologues ont découvert des ateliers de taille et une cache d'outils (couteaux, tranchets, grattoirs et forets) finement travaillés, qui remontent à 950 ans avant notre ère.



### Des habitats riverains très diversifiés

Pour exclure la rivière Vincelotte des zones ennoyées, on a érigé un réseau de digues – la retenue Vincelotte – qui protège la faune terrestre et la sauvagine.

# Laforge-2

319 MW



## Laforge-2, à 713 km de la baie James

### Centrale

Puissance installée	..... 319 MW
Nombre de groupes turbines-alternateurs	..... 2
Puissance individuelle	..... 159,5 MW
Type de turbines	..... Kaplan
Chute nette nominale	..... 27,4 m
Mise en service	..... 1996

### Réservoir

Superficie maximale	..... 260 km <sup>2</sup>
---------------------	---------------------------

### Digues

Nombre	..... 3
Longueur totale en crête	..... 2 km

### Évacuateur de crues

Nombre de vannes	..... 2
Capacité d'évacuation	..... 2 350 m <sup>3</sup> /s

La centrale Laforge-2, qui sert de barrage, est la première à recevoir l'eau relâchée par la centrale Brisay. Elle est la plus petite centrale du complexe en ce qui a trait à la puissance installée.

La centrale au fil de l'eau est située à la sortie du bassin Fontanges (rebaptisé réservoir Laforge 2), créé à 50 km du réservoir de Caniapiscou en phase I. Elle est alimentée directement par le réservoir au moyen d'une brèche pratiquée dans une digue située immédiatement en amont.

Les autres grands ouvrages du site sont un évacuateur de crues ainsi qu'une digue de fermeture du bassin et une digue de protection qui font à elles deux plus de 1 000 m de longueur.

# Brisay

469 MW



## Brisay, à 767 km de la baie James

### Centrale

Puissance installée	..... 469 MW
Nombre de groupes turbines-alternateurs	..... 2

Puissance individuelle	..... 234,5 MW
Type de turbines	..... Kaplan
Chute nette nominale	..... 37,5 m
Mise en service	..... 1993

### Réservoir

Superficie maximale	..... 4 275 km <sup>2</sup>
---------------------	-----------------------------

À la tête du complexe La Grande se trouve la centrale Brisay. Érigée à la sortie du réservoir de Caniapiscou, elle joue aussi le rôle d'ouvrage régulateur, c'est-à-dire qu'elle assure le passage des eaux vers la Grande Rivière.

Ses deux turbines Kaplan sont parmi les plus grosses de la planète. Diamètre et poids de la roue : 8,6 m et 275 t. Poids du rotor : 710 t. Pour acheminer l'eau jusqu'à la turbine, on a aménagé une conduite forcée dont l'entrée a un diamètre de 12 m.

Barrages, digues et évacuateur de crues ont été construits en phase I pour la constitution du réservoir de Caniapiscou, la plus grande étendue d'eau douce du Québec. De là, on régularise les apports d'eau selon les besoins des différentes centrales et la demande d'énergie.



### La beauté rescapée

Au cours de travaux de simulation, on a découvert la possibilité d'érosion, voire d'inondation d'une île située sur le parcours de la sortie des eaux. On a donc modifié le concept d'une digue : plutôt que de longer l'île, la digue ceinture la partie de l'île exposée à l'érosion.



### L'électricité qui vient du Nord

Une ligne de 166 km dirige l'électricité des centrales Brisay, Laforge-2 et Laforge-1 vers le poste Tilly, près de La Grande-4. Ce poste élève la tension de 315 kV à 735 kV et prend la relève pour le transport vers les grands centres de consommation.

# Eastmain-1

480 MW



## Eastmain-1

### Centrale

Puissance installée ..... 480 MW  
 Nombre de groupes  
 turbines-alternateurs..... 3  
 Puissance individuelle..... 160 MW  
 Type de turbines..... Francis  
 Chute nette nominale..... 66 m  
 Mise en service ..... 2006

### Évacuateur de crues

Capacité  
 d'évacuation..... approx. 5 500 m<sup>3</sup>/s

### Réservoir

Superficie maximale ..... 603 km<sup>2</sup>

### Barrage

Nombre ..... 1  
 Longueur en crête ..... 870 m

### Digues

Nombre ..... 32

L'aménagement de l'Eastmain-1 comporte divers ouvrages : une centrale, un barrage et une trentaine de digues pour fermer le réservoir ainsi qu'un évacuateur de crues.

Pour acheminer l'électricité jusqu'au réseau de transport, on a construit une ligne à 315 kV qui parcourt 70 km de la centrale jusqu'au poste de la Nemiscau. Une route permanente de 85 km relie le barrage au poste.



### Des actions concrètes

Des travailleurs cris participent au suivi de la fraie des esturgeons jaunes dans la rivière Rupert.

# Eastmain-1-A

768 MW



## Eastmain-1-A

### Centrale

Puissance installée ..... 768 MW  
 Nombre de groupes  
 turbines-alternateurs..... 3  
 Puissance individuelle..... 256 MW

Type de turbines..... Francis  
 Chute nette nominale..... 63 m  
 Mise en service ..... 2011-2012

### Évacuateur de crues

Capacité  
 d'évacuation..... approx. 3 630 m<sup>3</sup>/s

# Sarcelle

150 MW



## Sarcelle

### Centrale

Puissance installée ..... 150 MW  
 Nombre de groupes  
 turbines-alternateurs..... 3  
 Puissance individuelle..... 50 MW  
 Type de turbines..... groupe bulbe

Chute nette nominale..... 10,8 m  
 Mise en service ..... 2012-2013

### Ouvrage régulateur

Capacité  
 d'évacuation..... approx. 1 305 m<sup>3</sup>/s

### Réservoir

Superficie maximale ..... 1 040 km<sup>2</sup>

# Des chiffres *en images*

Pendant les visites, les guides-animateurs font des comparaisons et des équivalences pour illustrer l'immensité des composants de l'aménagement Robert-Bourassa. En voici quelques exemples :

- Un groupe turbine-alternateur a un débit nominal de 270 m<sup>3</sup>/s, ce qui équivaut à 15 000 bouteilles de distributeurs d'eau de 18 l.
- La puissance développée par une turbine (454 000 hp) correspond à celle de 2 500 moteurs d'automobile ou de 70 000 moteurs de tondeuse à gazon.
- Avec ses 483 m de longueur, le plancher de la salle des machines est presque équivalent à cinq terrains de football.
- La hauteur du barrage (162 m) est égale à celle d'un immeuble de 53 étages ; à titre de comparaison, la Place Ville-Marie, à Montréal, a 43 étages.
- Le volume de remblai du barrage est de 23 hm<sup>3</sup> ; si on étendait ces matériaux sur l'autoroute 20, on rehausserait de sept mètres les quatre voies entre Montréal et Québec.
- Pour transporter le barrage (23 hm<sup>3</sup>) dans des camions de 10 roues d'une capacité de 11 m<sup>3</sup>, environ 2 millions de camions seraient nécessaires. Si ces camions roulaient sur une autoroute, le convoi s'étendrait sur une distance équivalente à une fois et demie le tour de la Terre !
- La superficie du réservoir est de 2 835 km<sup>2</sup> ; c'est près de trois fois la superficie du lac Saint-Jean.
- La capacité du réservoir est de 61,7 Gm<sup>3</sup>. Si cette eau était placée dans des bouteilles de 1 l, tous les habitants de la Terre (environ 6 milliards de personnes) pourraient théoriquement recevoir 10 000 bouteilles d'eau.
- La production nominale de l'aménagement Robert-Bourassa est de 37 GWh par année. Avec la même quantité d'énergie, on pourrait garder une ampoule de 100 W allumée pendant 42 millions d'années !



## **Pour se rendre à la Baie-James**

### **En voiture**

- Par la route de la Baie-James (620 km en asphalte), qui part de Matagami. À 1 400 km de Montréal.
- Par la route du Nord (430 km en gravier), à partir de Chibougamau. À 1 350 km de Québec.

### **En avion**

Plusieurs compagnies aériennes desservent le territoire à partir de Montréal et de Val-d'Or.

## **Visites**

Prière de réserver 48 heures à l'avance.  
1 800 291-8486

### **Aménagement Robert-Bourassa**

Ouvert toute l'année.

### **Centrale La Grande-1**

Ouverte de la mi-juin à la fête du Travail.

## **Unités de mesure**

°C	degré Celsius
Gm <sup>3</sup>	gigamètre cube ou milliard de mètres cubes
GWh	gigawattheure ou milliard de wattheures
hm <sup>3</sup>	hectomètre cube ou million de mètres cubes
hp	cheval-vapeur
km	kilomètre
km <sup>2</sup>	kilomètre carré
kV	kilovolt ou millier de volts
l	litre
m	mètre
m <sup>3</sup>	mètre cube
m <sup>3</sup> /s	mètre cube par seconde
MW	mégawatt ou millions de watts
t	tonne
W	watt
Wh	wattheure

© Hydro-Québec 2015  
Réalisé par la direction – Communications  
Dépôt légal – 2<sup>e</sup> trimestre 2015  
Bibliothèque et Archives nationales du Québec  
ISBN 978-2-550-72965-5  
ISBN 978-2-550-72966-2 (PDF)  
2015G116F

*This publication is also available in English.*



Imprimé sur du papier fabriqué au Québec contenant 100 % de fibres recyclées postconsommation.