

# Projet IRENE : Imagerie Radar pour l'Estimation des Niveaux d'Eau

## Livrable 1

### Mise en place de la base de données

Rapport R2229

Chercheur principal : Karem Chokmani  
Institut National de la Recherche Scientifique  
Centre Eau Terre Environnement  
[karem.chokmani@inrs.ca](mailto:karem.chokmani@inrs.ca)

Financement OURANOS-InfoCrue

Le 31 janvier 2022

© INRS, Centre - Eau Terre Environnement, 2022  
Tous droits réservés

ISBN : 978-2-89146-991-3 (version numérique)

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2025  
Dépôt légal - Bibliothèque et Archives Canada, 2025

# Projet IRENE

## Première étape du projet

Mise en place de la base de données (images radar, données Lidar, données de validation tels que mesures de niveaux et débits, lignes d'eau lors d'inondations).

### Livrable 1

Selon le calendrier du projet (Tableau 1), le premier livrable, au 31 janvier 2022, est la mise en place de la base de données.

Tableau 1 : Calendrier de réalisation de l'activité 1

|                                        |                                                                                                               | 2021 |   |   |   |   | 2022 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 2023 |   |   |   |   |   |   |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|---|
| Titre de l'activité                    | Principales tâches                                                                                            | A    | S | O | N | D | J    | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | J    | F | M | A | M | J | J |
| 1. Mise en place de la base de données | <div>- Choix des zones d'étude</div> <div>- Collecte des données</div> <div>- Structuration des données</div> |      |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |   |   |   |   |   |   |

La zone d'intérêt pour les étapes de développement du projet IRENE se concentre sur le sud du Québec, dans la zone générale indiquée à la Figure 1. C'est à l'intérieur de cette zone que s'est faite la recherche des données nécessaires au développement et à la validation de la méthode. La zone d'étude proprement dite englobera donc l'ensemble des sites où ces données sont disponibles.

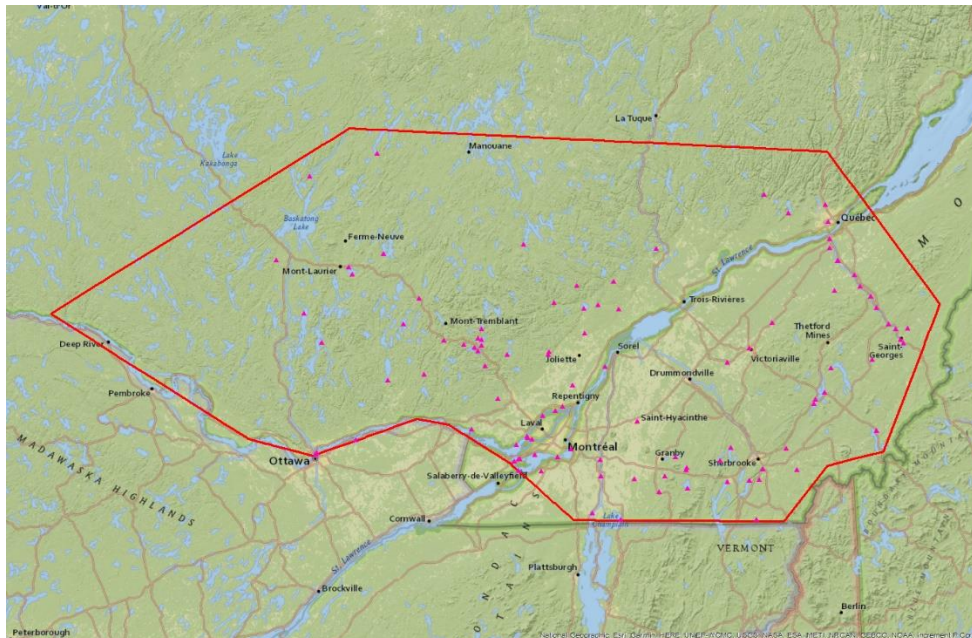


Figure 1 : Zone d'intérêt et stations de mesure de niveaux retenues

Le développement de la méthode IRENE nécessite dans un premier temps, le croisement de données sur les **niveaux d'eau** et de **données satellites** radar.

#### Données satellites radar

L'imagerie utilisée pour le développement de la méthode est celle issue des satellites de la série Sentinel-1 (Tableau 2). Les données couvrent régulièrement le sud du Québec depuis 2015.

Tableau 2 : Caractéristiques de Sentinel-1

| Propriétaire                     | Satellites                 | Fréquence        | Opération                                    | Résolution spatiale | Couverture en mode IW | Polarisations en mode IW | Répétitivité |
|----------------------------------|----------------------------|------------------|----------------------------------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|--------------|
| Agence spatiale européenne (ESA) | Sentinel 1A<br>Sentinel 1B | Bande C (5.4GHz) | 2014-<br>aujourd'hui<br>2016-<br>aujourd'hui | 5m x 20m            | 250 km                | VV + VH et<br>HH + HV    | 6 jours      |

Les données de Sentinel-1 sont gratuites et accessibles en ligne, via plusieurs applications. Dans le cadre du projet, nous utiliserons Google Earth Engine (<https://developers.google.com/earth-engine>). Il s'agit d'une plateforme infonuagique qui permet le traitement à grande échelle d'images satellites pour détecter les changements, cartographier les tendances et quantifier les différences à la surface de la Terre. Ainsi, nous n'avons pas à télécharger chaque image et pouvons utiliser la plateforme pour effectuer un certain nombre de traitements, entre autres, le géoréférencement, l'application de filtres et de masques, le découpage sur les zones d'intérêt ainsi que le calcul de statistiques.

#### Données de niveau d'eau

Le tableau 3 présente les données de niveau d'eau disponibles pour le développement de la méthode. L'information sur les stations hydrométriques de toutes les sources a été regroupée dans un même fichier de forme. Comme nous travaillons avec des données satellites qui débutent en 2015, les niveaux disponibles à partir de 2015 de chaque station hydrométrique ont été extraits et regroupés dans une seule table.

Tableau 3 : Description des données de niveau d'eau

| Type                    | Source                                                                                                                                                                                                            | Format | Détails et actions                                                                                         |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stations hydrométriques | Donneesquebec.ca<br><a href="https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/stations-hydrometriques">https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/stations-hydrometriques</a>                                   | csv    | 724 stations gérées par le gouvernement du Québec                                                          |
|                         |                                                                                                                                                                                                                   |        | Sélection des stations situées à l'intérieur de la zone d'intérêt (377)                                    |
|                         |                                                                                                                                                                                                                   |        | Téléchargement des niveaux à la station si disponibles après 2015 (77 stations, 160088 niveaux quotidiens) |
|                         | Archives nationales des données hydrologiques du Canada, base de données HYDAT<br><a href="https://collaboration.cmc.ec.gc.ca/cmc/hydrometrics/www/">https://collaboration.cmc.ec.gc.ca/cmc/hydrometrics/www/</a> | .mdb   | 7923 stations réparties à travers le Canada                                                                |
|                         |                                                                                                                                                                                                                   |        | Sélection des stations situées à l'intérieur de la zone d'intérêt (493)                                    |
|                         |                                                                                                                                                                                                                   |        | Sélection des stations qui ne sont pas gérées par le Québec ou à moins de 3km d'une station du Québec (91) |

|  |                                            |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|--------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                            |                   | Sélection des stations ayant des niveaux après 2015 (16)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|  |                                            |                   | L'utilisation possible de ces stations est encore à valider car les niveaux se rapportent à différents systèmes géodésiques (datums)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|  |                                            |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|  | COBARIC<br>Données disponibles sur demande | Fichiers<br>Excel | Fréquence des données variées<br>Calcul de la moyenne journalière<br>Ajout des niveaux à la base de données des niveaux<br>Ajout des stations à celles du Québec et du Canada                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|  |                                            |                   | Nettoyage des données :<br>Suppression des valeurs de niveau 0<br>Station 4, suppression des valeurs > 31<br>Station 9, suppression des valeurs < 140<br>Station 13, suppression des valeurs > 30 (les valeurs sont passées à 89 en août 2021)<br>Station 5, les niveaux sont mesurés manuellement et les niveaux de l'inondation 2019 sont suspects<br>Station 8, les niveaux inférieurs à 142.96 m ne sont pas mesurés<br>Station 7, suppression des valeurs < 140 |

Les empreintes des images Sentinel-1 ont été jointes spatialement aux stations hydrométriques puis le niveau à la station au moment de l'image a été assigné à chaque couple image S-1/station. Un total de **14 163** trios images « S-1/station/niveau » a été obtenu.

Le tableau 4 présente les informations relatives aux stations retenues, soit :

- Le numéro et le nom de la station;
- Le nombre de jours avec une donnée de niveau quotidien à cette station, depuis la date de début (2090 en moyenne);
- Les statistiques (minimum, maximum, moyenne et écart-type, étendue) sur les niveaux quotidiens enregistrés à la station depuis la date de début. L'étendue est la différence entre le niveau maximum et le niveau minimum. Elle nous permet de constater la dynamique des niveaux à cette station.

Le tableau 5 présente les mêmes statistiques, mais calculées seulement sur les jours correspondants aux dates d'acquisition des images Sentinel-1. On y retrouve donc le nombre d'images Sentinel-1 couvrant chaque station (135 jours en moyenne), la moyenne, l'écart-type et l'étendue du niveau quotidien pour les jours d'acquisition d'images (max-min; 2 m en moyenne) à chaque station. La dernière colonne indique le rapport entre l'étendue du tableau 4 (sur toute la durée) et l'étendue du tableau 5 (sur les jours d'acquisition d'images). Cette donnée permet de constater si l'on capte la même dynamique de niveaux d'eau en n'utilisant que les jours d'acquisition d'images. On préserve en moyenne, 82% de cette dynamique sur l'ensemble des stations.

Tableau 4 : Statistiques des données de niveau d'eau pour les 105 stations retenues

| Station        | Latitude | Longitude | Nom                                                                   | Description                                                       | Nb_jours<br>avec niveau<br>quotidien | Début<br>données<br>extraites | Min<br>Niveau*<br>m | Max<br>Niveau*<br>m | Moy<br>Niveau*<br>m | SD<br>Niveau*<br>m | Étendue<br>Niveau*<br>m |
|----------------|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|
| <b>023402</b>  | 46,58694 | -71,21361 | Chaudiere                                                             | au pont-route 218 a<br>Saint-Lambert-de-<br>Lauzon                | 2572                                 | 2015-01-01                    | 111,98              | 116,78              | 112,64              | 0,56               | 4,8                     |
| <b>023409</b>  | 45,57310 | -70,88040 | Barrage Megantic                                                      | au lac Megantic a Lac-<br>Megantic                                | 2577                                 | 2015-01-01                    | 393,95              | 395,61              | 394,38              | 0,18               | 1,66                    |
| <b>023446</b>  | 46,09594 | -70,65074 | Barrage Sartigan                                                      | a 0,2 km en amont du<br>barrage Sartigan                          | 2580                                 | 2015-01-01                    | 172,46              | 176,01              | 173,98              | 0,41               | 3,55                    |
| <b>023450</b>  | 46,41147 | -71,24427 | Beaurivage                                                            | au pont-route Saint-<br>Charles a Saint-Patrice-<br>de-Beaurivage | 429                                  | 2020-11-18                    | 47,82               | 48,77               | 48,25               | 0,11               | 0,95                    |
| <b>023451</b>  | 45,99822 | -70,91796 | Bras Saint-Victor                                                     | a 3,5 km en aval de La<br>Guadeloupe                              | 531                                  | 2020-08-11                    | 47,04               | 48,1                | 47,24               | 0,18               | 1,06                    |
| <b>024004</b>  | 46,21990 | -71,77700 | Bourbon                                                               | a 02 km en amont du<br>pont de la rue Savoie a<br>Plessisville    | 430                                  | 2020-11-20                    | 48,89               | 49,59               | 49,                 | 0,1                | 0,7                     |
| <b>02LA015</b> | 45,43140 | -75,70620 | OUTAOUAIS (RIVIERE DES)<br>A HULL                                     |                                                                   | 2515                                 | 2014-02-01                    | 40,97               | 45,17               | 41,95               | 0,69               | 4,2                     |
| <b>02LA027</b> | 45,43990 | -75,69290 | RIDEAU RIVER ABOVE<br>RIDEAU FALLS                                    |                                                                   | 2460                                 | 2014-02-01                    | 3,98                | 5,49                | 4,75                | 0,21               | 1,51                    |
| <b>02LB033</b> | 45,52070 | -75,35830 | BECKETTS CREEK NEAR<br>BECKETTS CREEK                                 |                                                                   | 1928                                 | 2014-02-01                    | 9,46                | 11,82               | 9,69                | 0,34               | 2,36                    |
| <b>02MC005</b> | 45,33440 | -73,96210 | SAINT-LAURENT (FLEUVE)<br>A POINTE-DES-CASCADES                       |                                                                   | 2526                                 | 2014-02-01                    | 20,78               | 22,64               | 21,66               | 0,41               | 1,86                    |
| <b>02OA003</b> | 45,66290 | -73,75220 | MILLE ILES (RIVIERE DES) A<br>BOIS-DES-FILION                         |                                                                   | 2526                                 | 2014-02-01                    | 0,6                 | 2,61                | 1,42                | 0,4                | 2,01                    |
| <b>02OA013</b> | 45,40470 | -73,95660 | OUTAOUAIS (RIVIERE DES)<br>A SAINTE-ANNE-DE-<br>BELLEVUE              |                                                                   | 2526                                 | 2014-02-01                    | 21,34               | 24,66               | 22,21               | 0,58               | 3,32                    |
| <b>02OA016</b> | 45,41500 | -73,62320 | SAINT-LAURENT (FLEUVE)<br>A LASALLE                                   |                                                                   | 2526                                 | 2014-02-01                    | 0,68                | 2,23                | 1,4                 | 0,35               | 1,55                    |
| <b>02OA033</b> | 45,40250 | -73,94880 | OUTAOUAIS (RIVIERE DES)<br>A LA MARINA DE SAINTE-<br>ANNE-DE-BELLEVUE |                                                                   | 2526                                 | 2014-02-01                    | 20,73               | 22,69               | 21,6                | 0,42               | 1,96                    |

|                |          |           |                                                  |                                                          |      |            |        |        |        |      |      |
|----------------|----------|-----------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|------------|--------|--------|--------|------|------|
| <b>02OA039</b> | 45,42770 | -73,82070 | SAINT-LOUIS (LAC) A<br>POINTE-CLAIRE             |                                                          | 2524 | 2014-02-01 | 20,7   | 22,56  | 21,55  | 0,42 | 1,85 |
| <b>02OA041</b> | 45,46490 | -73,50590 | SAINT-LAURENT (FLEUVE)<br>A LA PRAIRIE           |                                                          | 2158 | 2014-08-27 | 9,65   | 11,28  | 10,29  | 0,36 | 1,63 |
| <b>02OA107</b> | 45,38910 | -73,99810 | OUTAOUAIS (RIVIERE DES)<br>A TERRASSE-VAUDREUIL  |                                                          | 2526 | 2014-02-01 | 21,32  | 24,62  | 22,2   | 0,58 | 3,3  |
| <b>02OB011</b> | 45,95940 | -73,21460 | SAINT-LAURENT (FLEUVE)<br>A LANORAIE             |                                                          | 2526 | 2014-02-01 | 3,82   | 7,56   | 5,21   | 0,68 | 3,75 |
| <b>02OE012</b> | 45,26750 | -72,16150 | MEMPHREMAGOG (LAC) A<br>MAGOG                    |                                                          | 2526 | 2014-02-01 | 207,07 | 208,58 | 207,7  | 0,23 | 1,5  |
| <b>02OH001</b> | 45,03980 | -73,07970 | CHAMPLAIN (LAC) A<br>PHILIPSBURG                 |                                                          | 2526 | 2014-02-01 | 3,98   | 6,29   | 4,84   | 0,49 | 2,31 |
| <b>02OJ007</b> | 45,39850 | -73,25840 | RICHELIEU (RIVIERE) AUX<br>RAPIDES FRYERS        |                                                          | 2526 | 2014-02-01 | 0,53   | 2,22   | 1,18   | 0,38 | 1,69 |
| <b>02OJ016</b> | 45,30230 | -73,25010 | RICHELIEU (RIVIERE) A LA<br>MARINA DE SAINT-JEAN |                                                          | 2525 | 2014-02-01 | -0,02  | 1,86   | 0,69   | 0,39 | 1,88 |
| <b>030118</b>  | 46,06914 | -71,97661 | Barrage Beaudet                                  | au reservoir Beaudet a<br>Victoriaville                  | 2577 | 2015-01-01 | 128,68 | 129,94 | 128,98 | 0,14 | 1,26 |
| <b>030120</b>  | 45,98269 | -72,16338 | Nicolet                                          | a 6,5 km en aval de<br>Saint-Albert                      | 780  | 2019-12-05 | 99,17  | 100,79 | 99,5   | 0,26 | 1,62 |
| <b>030201</b>  | 45,95092 | -71,27406 | Barrage Jules-Allard                             | au lac Saint-Francois a<br>Saint-Joseph-de-<br>Coleraine | 2577 | 2015-01-01 | 283,73 | 290,22 | 288,32 | 1,33 | 6,49 |
| <b>030202</b>  | 45,76047 | -71,40616 | Barrage Aylmer                                   | au lac Aylmer a<br>Weedon                                | 2577 | 2015-01-01 | 245,91 | 248,62 | 247,64 | 0,48 | 2,71 |
| <b>030234</b>  | 45,46797 | -71,65497 | Eaton                                            | a 06 km de la riviere<br>Saint-Francois                  | 2577 | 2015-01-01 | 25,15  | 28,45  | 25,68  | 0,34 | 3,3  |
| <b>030241</b>  | 45,27631 | -71,97350 | Lac Massawippi                                   | au quai passerelle a<br>North-Hatley                     | 2566 | 2015-01-01 | 160,13 | 161,83 | 160,66 | 0,25 | 1,7  |
| <b>030242</b>  | 45,34059 | -71,56729 | Eaton                                            | en aval du pont-route<br>210 a Sawyerville               | 793  | 2019-11-20 | 253,66 | 255,12 | 253,92 | 0,2  | 1,46 |
| <b>030247</b>  | 45,47081 | -72,13153 | Barrage Bombardier                               | au lac Brompton a<br>Saint-Denis-de-<br>Brompton         | 2577 | 2015-01-01 | 238,09 | 238,7  | 238,43 | 0,08 | 0,61 |
| <b>030268</b>  | 45,39397 | -72,22606 | Barrage Stukely                                  | au lac Stukely a Orford                                  | 2577 | 2015-01-01 | 284,23 | 284,69 | 284,4  | 0,07 | 0,46 |
| <b>030283</b>  | 45,27919 | -71,89147 | Barrage de Waterville                            | sur la riviere Coaticook<br>a Waterville                 | 2577 | 2015-01-01 | 188,19 | 189,71 | 188,76 | 0,11 | 1,52 |

|               |          |           |                              |                                                                  |      |            |        |        |        |      |      |
|---------------|----------|-----------|------------------------------|------------------------------------------------------------------|------|------------|--------|--------|--------|------|------|
| <b>030289</b> | 45,73811 | -71,42192 | Lac Louise                   | a Weedon                                                         | 2577 | 2015-01-01 | 242,6  | 245,04 | 242,96 | 0,27 | 2,44 |
| <b>030296</b> | 45,80625 | -71,32600 | Lac Aylmer                   | au quai de la municipalite de Stratford                          | 2578 | 2015-01-01 | 246,36 | 248,75 | 247,7  | 0,43 | 2,39 |
| <b>030297</b> | 45,03639 | -71,91176 | Barrage Lyster               | a Coaticook                                                      | 2578 | 2015-01-01 | 470,61 | 471,27 | 470,98 | 0,11 | 0,66 |
| <b>0302A1</b> | 45,34239 | -71,85632 | Aux Saumons                  | a 13 km de son embouchure dans la riviere Massawipi              | 424  | 2020-11-23 | 46,18  | 47,47  | 46,44  | 0,18 | 1,29 |
| <b>030302</b> | 45,28267 | -72,96622 | Yamaska                      | a 06 km en amont du pont-route de la 235 a Farnham               | 2555 | 2015-01-01 | 62,63  | 63,99  | 62,86  | 0,2  | 1,37 |
| <b>030314</b> | 45,20622 | -72,74758 | Yamaska Sud-Est              | au pont-route 202 a Cowansville                                  | 2551 | 2015-01-01 | 29,93  | 31,53  | 30,31  | 0,22 | 1,6  |
| <b>030326</b> | 45,41736 | -72,60960 | Barrage Choiniere            | sur la riviere Yamaska Nord a Roxton Pond                        | 2577 | 2015-01-01 | 139,83 | 143,68 | 142,1  | 0,92 | 3,85 |
| <b>030332</b> | 45,33833 | -72,51601 | Lac Waterloo                 | au lac Waterloo a Waterloo                                       | 2577 | 2015-01-01 | 207,86 | 208,47 | 208,08 | 0,07 | 0,61 |
| <b>030342</b> | 45,35013 | -72,51542 | Barrage de Waterloo          | a Waterloo                                                       | 2577 | 2015-01-01 | 207,74 | 208,23 | 208,01 | 0,07 | 0,49 |
| <b>030345</b> | 45,62886 | -72,93908 | Yamaska                      | a 18 km en aval du barrage a Saint-Hyacinthe                     | 2575 | 2015-01-01 | 18,77  | 23,25  | 19,58  | 0,69 | 4,48 |
| <b>030350</b> | 45,22639 | -72,50494 | Lac Brome                    | a la plage municipale de la ville de Lac-Brome                   | 2579 | 2015-01-01 | 196,03 | 197,2  | 196,68 | 0,26 | 1,17 |
| <b>030354</b> | 45,30000 | -72,70125 | Yamaska                      | au pont de la rue de Soulanges a Bromont                         | 1186 | 2018-10-25 | 104,32 | 106,05 | 104,65 | 0,25 | 1,73 |
| <b>030430</b> | 45,07719 | -73,32556 | Richelieu                    | au centre de plein air l'Estacade a Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix | 2578 | 2015-01-01 | 28,37  | 30,57  | 29,14  | 0,44 | 2,2  |
| <b>030905</b> | 45,33034 | -73,76223 | Châteauguay                  | a 2 km en amont du pont-route 132                                | 2577 | 2015-01-01 | 28,52  | 32,31  | 29,12  | 0,55 | 3,79 |
| <b>040101</b> | 46,18256 | -74,27667 | Barrage de la Montagne-Noire | au lac de la Montagne Noire a Lantier                            | 2577 | 2015-01-01 | 453,08 | 453,69 | 453,38 | 0,1  | 0,61 |
| <b>040102</b> | 46,12708 | -74,30672 | Barrage Papineau             | au lac Papineau a Sainte-Agathe-des-Monts                        | 2577 | 2015-01-01 | 375,17 | 376,23 | 375,66 | 0,13 | 1,06 |

|               |          |           |                                |                                                   |      |            |        |        |        |      |      |
|---------------|----------|-----------|--------------------------------|---------------------------------------------------|------|------------|--------|--------|--------|------|------|
| <b>040103</b> | 46,11898 | -74,27535 | Barrage Ludger                 | au lac Ludger a Sainte-Agathe-des-Monts           | 2577 | 2015-01-01 | 374,87 | 375,71 | 375,36 | 0,12 | 0,84 |
| <b>040104</b> | 46,08318 | -74,27974 | Barrage Brûle                  | au lac Brûle a Sainte-Agathe-des-Monts            | 2577 | 2015-01-01 | 366,48 | 367,61 | 367,05 | 0,15 | 1,13 |
| <b>040105</b> | 46,09097 | -74,42692 | Barrage Cornu                  | au lac Cornu a Saint-Faustin--Lac-Carre           | 2577 | 2015-01-01 | 389,27 | 389,85 | 389,62 | 0,09 | 0,58 |
| <b>040106</b> | 46,07442 | -74,33600 | Barrage Manitou                | au lac Manitou a Sainte-Agathe-des-Monts          | 2577 | 2015-01-01 | 389,33 | 389,9  | 389,57 | 0,07 | 0,57 |
| <b>040107</b> | 46,05303 | -74,30800 | Barrage des Sables             | au lac des Sables a Sainte-Agathe-des-Monts       | 2577 | 2015-01-01 | 376,17 | 377,18 | 376,77 | 0,15 | 1,01 |
| <b>040108</b> | 46,03069 | -74,05572 | Barrage Masson                 | au lac Masson a Sainte-Marguerite--Esterel        | 2577 | 2015-01-01 | 334,67 | 335,33 | 335,13 | 0,11 | 0,66 |
| <b>040109</b> | 45,96169 | -74,24767 | Barrage Theodore               | au lac Theodore a Val-Morin                       | 2577 | 2015-01-01 | 365,29 | 366,48 | 365,89 | 0,19 | 1,19 |
| <b>040134</b> | 45,76693 | -74,13730 | Bonniebrook                    | en amont du pont de la rue du Mont Castel         | 651  | 2019-11-19 | 45,9   | 47,61  | 46,46  | 0,32 | 1,71 |
| <b>040135</b> | 45,58142 | -74,36046 | Du Nord                        | a 8 km de l'embouchure a Saint-Andre-d'Argenteuil | 782  | 2019-12-03 | 46,82  | 49,05  | 47,4   | 0,46 | 2,23 |
| <b>040238</b> | 46,11469 | -74,60169 | Du Diable                      | a 100 metres en amont du pont de la route 117     | 2578 | 2015-01-01 | 194,62 | 198,05 | 195,19 | 0,5  | 3,43 |
| <b>040239</b> | 46,21078 | -74,94681 | Barrage Chapleau               | au lac Chapleau a La Minerve                      | 2573 | 2015-01-01 | 266,26 | 266,92 | 266,47 | 0,07 | 0,66 |
| <b>040240</b> | 45,91108 | -74,77000 | Maskinonge                     | 1 km en amont de Boileau                          | 496  | 2020-08-14 | 47,1   | 49,13  | 47,78  | 0,38 | 2,03 |
| <b>040241</b> | 46,36480 | -74,81680 | Rouge                          | a 8 km en aval de la ville de Riviere-Rouge       | 414  | 2020-12-02 | 44,17  | 46,2   | 44,88  | 0,41 | 2,03 |
| <b>040407</b> | 45,87675 | -75,08336 | Lac Barriere                   | au barrage                                        | 527  | 2020-08-13 | 197,75 | 198,6  | 198,12 | 0,16 | 0,85 |
| <b>040602</b> | 46,10124 | -75,64807 | Barrage des Rapides-des-Cedres | au lac du Poisson Blanc a Notre-Dame-du-Laus      | 2577 | 2015-01-01 | 192,66 | 201,7  | 199,31 | 2,34 | 9,04 |
| <b>040605</b> | 46,54842 | -75,41889 | Lac des ecorces                | a Mont-Laurier                                    | 2577 | 2015-01-01 | 229,46 | 230,56 | 229,69 | 0,11 | 1,1  |
| <b>040608</b> | 46,62977 | -75,12223 | Barrage Kiamika                | au reservoir Kiamika a Chute-Saint-Philippe       | 2578 | 2015-01-01 | 264,04 | 270,08 | 267,54 | 1,26 | 6,04 |

|               |          |           |                         |                                                                           |      |            |        |        |        |      |      |  |
|---------------|----------|-----------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------|------------|--------|--------|--------|------|------|--|
| <b>040609</b> |          |           | Barrage Mitchinamecus   | au reservoir<br>Mitchinamecus a Lac-<br>Oscar                             | 2577 | 2015-01-01 |        |        |        |      |      |  |
|               | 47,21475 | -75,17561 |                         |                                                                           |      |            | 376,28 | 382,47 | 379,36 | 1,34 | 6,19 |  |
| <b>040629</b> | 46,50758 | -75,38939 | Barrage Reno            | au lac des ecorces                                                        | 2571 | 2015-01-01 | 228,62 | 229,79 | 229,38 | 0,23 | 1,17 |  |
| <b>040829</b> |          |           | Barrage Hubert-Tremblay | au lac des Trente et Un<br>Milles a Sainte-<br>Therese-de-la-<br>Gatineau | 2577 | 2015-01-01 |        |        |        |      |      |  |
|               | 46,27642 | -75,80331 |                         |                                                                           |      |            | 161,76 | 162,6  | 162,08 | 0,14 | 0,84 |  |
| <b>040830</b> | 47,08325 | -75,75353 | Gatineau                | a la tete des Rapides<br>Ceizur                                           | 2451 | 2015-01-01 | 25,73  | 29,5   | 26,59  | 0,61 | 3,77 |  |
| <b>040841</b> |          |           | Desert                  | sur le chemin Lytton en<br>amont de la Chute<br>Rouge                     | 2578 | 2015-01-01 |        |        |        |      |      |  |
|               | 46,58992 | -76,04136 |                         |                                                                           |      |            | 185,94 | 188,8  | 186,61 | 0,49 | 2,86 |  |
| <b>043108</b> | 45,48900 | -73,97808 | Lac des Deux Montagnes  | a Pointe-Calumet                                                          | 2576 | 2015-01-01 | 21,3   | 24,77  | 22,2   | 0,58 | 3,47 |  |
| <b>043205</b> |          |           | Barrage du Grand-Moulin | sur la riviere des Mille-<br>Îles a Deux-Montagnes<br>niveau amont        | 2575 | 2015-01-01 |        |        |        |      |      |  |
|               | 45,53319 | -73,88236 |                         |                                                                           |      |            | 21,18  | 24,66  | 22,03  | 0,57 | 3,48 |  |
| <b>043206</b> |          |           | Des Mille-Îles          | en aval du barrage du<br>Grand-Moulin a Deux-<br>Montagnes                | 2574 | 2015-01-01 |        |        |        |      |      |  |
|               | 45,53319 | -73,88236 |                         |                                                                           |      |            | 21,18  | 23,59  | 21,92  | 0,39 | 2,41 |  |
| <b>043208</b> |          |           | Barrage des Moulins     | sur la riviere des Mille-<br>Îles a Terrebonne                            | 2577 | 2015-01-01 |        |        |        |      |      |  |
|               | 45,69281 | -73,64000 |                         |                                                                           |      |            | 13,58  | 14,72  | 13,99  | 0,17 | 1,14 |  |
| <b>043212</b> |          |           | Des Mille-Îles          | a l'usine de pompage<br>de Deux-Montagnes                                 | 629  | 2015-01-01 |        |        |        |      |      |  |
|               | 45,53994 | -73,88572 |                         |                                                                           |      |            | 19,45  | 22,42  | 20,73  | 0,71 | 2,97 |  |
| <b>043301</b> |          |           | Des Prairies            | a la tete du rapide du<br>Cheval Blanc chenel<br>sud                      | 2571 | 2015-01-01 |        |        |        |      |      |  |
|               | 45,52161 | -73,84563 |                         |                                                                           |      |            | 19,1   | 22,63  | 20,1   | 0,63 | 3,53 |  |
| <b>046404</b> |          |           | Mascouche               | a 500 m en amont de<br>l'autoroute 640                                    | 475  | 2020-10-06 |        |        |        |      |      |  |
|               | 45,72147 | -73,58247 |                         |                                                                           |      |            | 45,03  | 47,69  | 45,4   | 0,34 | 2,66 |  |
| <b>050119</b> |          |           | Matawin                 | a 750 m en amont du<br>reservoir Taureau a<br>Saint-Michel-des-<br>Saints | 2568 | 2015-01-01 |        |        |        |      |      |  |
|               | 46,68411 | -73,91480 |                         |                                                                           |      |            | 26,35  | 29,42  | 26,9   | 0,44 | 3,07 |  |
| <b>050147</b> |          |           | Lac des Piles           | a 50 metres en amont<br>du barrage                                        | 2302 | 2015-01-01 |        |        |        |      |      |  |
|               | 46,65939 | -72,77408 |                         |                                                                           |      |            | 165,85 | 166,34 | 166,08 | 0,08 | 0,48 |  |
| <b>050409</b> |          |           | Bras du Nord            | a 45 km en amont de la<br>Mauvaise                                        | 2577 | 2015-01-01 |        |        |        |      |      |  |
|               | 46,97658 | -71,84736 |                         |                                                                           |      |            | 27,97  | 30,18  | 28,37  | 0,33 | 2,21 |  |

|                   |          |           |                                |                                                                        |      |            |        |        |        |      |      |
|-------------------|----------|-----------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------|------------|--------|--------|--------|------|------|
| <b>050805</b>     | 46,86750 | -71,63722 | Barrage de Duchesnay           | au lac Saint-Joseph a Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier           | 2577 | 2015-01-01 | 157,97 | 159,21 | 158,68 | 0,23 | 1,24 |
| <b>050917</b>     | 46,91762 | -71,32182 | Jaune                          | a 1,5 km en amont de l'autoroute Laurentienne 73                       | 436  | 2020-11-12 | 46,04  | 48,04  | 46,33  | 0,26 | 2,   |
| <b>050918</b>     | 46,81550 | -71,29460 | Du Berger                      | au Parc Duberger a 1 km de la confluence avec la riviere Saint-Charles | 437  | 2020-11-11 | 47,4   | 48,69  | 47,53  | 0,13 | 1,29 |
| <b>052212</b>     | 46,03069 | -73,70494 | Ouareau                        | a la tete des chutes Dorwin                                            | 867  | 2015-01-01 | 27,79  | 30,77  | 28,45  | 0,47 | 2,98 |
| <b>052228</b>     | 46,34061 | -73,65428 | Noire                          | a 26 km en amont du pont-route a Sainte-emelie-de-l'energie            | 2577 | 2015-01-01 | 26,91  | 28,57  | 27,23  | 0,26 | 1,66 |
| <b>052233</b>     | 45,84619 | -73,49253 | De l'Achigan                   | au pont-route 341a L'epiphanie                                         | 2578 | 2015-01-01 | 28,91  | 31,11  | 29,32  | 0,32 | 2,2  |
| <b>052237</b>     | 46,04493 | -73,69727 | Lac Rawdon                     | a Rawdon pres du pont-barrage                                          | 440  | 2020-11-09 | 44,59  | 46,18  | 45,34  | 0,26 | 1,59 |
| <b>052401</b>     | 46,15709 | -73,39080 | Bayonne                        | a Saint-Felix-de-Valois                                                | 2546 | 2015-01-01 | 28,36  | 29,58  | 28,62  | 0,15 | 1,22 |
| <b>052601</b>     | 46,30117 | -73,09619 | Maskinonge                     | en amont du pont de chemin de fer pres de Sainte-Ursule                | 2574 | 2015-01-01 | 26,94  | 30,02  | 27,51  | 0,54 | 3,08 |
| <b>052603</b>     | 46,30414 | -73,39686 | Lac Maskinonge                 | a Saint-Gabriel-de-Brandon                                             | 2577 | 2015-01-01 | 141,6  | 144,98 | 142,53 | 0,41 | 3,38 |
| <b>052604</b>     | 46,32703 | -73,27819 | Barrage Saint-Didace           | sur la riviere Maskinonge a Saint-Didace                               | 2577 | 2015-01-01 | 141,12 | 143,87 | 142,35 | 0,34 | 2,75 |
| <b>052606</b>     | 46,44167 | -73,46189 | Mastigouche                    | a 01 km en aval du lac Sainte-Rose                                     | 2577 | 2015-01-01 | 29,35  | 30,67  | 29,68  | 0,21 | 1,32 |
| <b>052811</b>     | 46,46383 | -73,14318 | Lac Saint-Alexis               | a l'eglise de Saint-Alexis-des-Monts                                   | 415  | 2020-12-01 | 46,17  | 46,98  | 46,58  | 0,27 | 0,81 |
| <b>COBARIC_1</b>  | 45,57314 | -70,88061 | Lac-Mégantic (CEHQ 023427)     | Barrage au Lac-Mégantic                                                | 2346 | 2015-01-01 | 393,25 | 395,6  | 394,38 | 0,19 | 2,36 |
| <b>COBARIC_10</b> | 46,50397 | -71,07165 | Nord du pont route 171 / Scott | Nord du pont de la route 171 à Scott                                   | 588  | 2015-03-09 | 138,   | 144,83 | 140,15 | 1,28 | 6,83 |

|                   |          |           |                                         |                                               |      |            |        |        |        |      |       |
|-------------------|----------|-----------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|------|------------|--------|--------|--------|------|-------|
| <b>COBARIC_11</b> | 46,58578 | -71,21584 | St-Lambert (CEHQ 023402)                | Rivière Chaudière à Saint-Lambert-de-Lauzon   | 2326 | 2015-01-01 | 111,98 | 116,8  | 112,66 | 0,58 | 4,82  |
| <b>COBARIC_12</b> | 46,71490 | -71,28337 | Barrage Innergex                        | Rivière Chaudière à Charny                    | 685  | 2016-07-27 | 54,6   | 56,87  | 55,03  | 0,39 | 2,27  |
| <b>COBARIC_13</b> | 46,66054 | -71,28634 | Beaurivage (CEHQ 023401)                | Rivière Beaurivage à Saint-étienne de Lauzon  | 2188 | 2015-01-01 | 25,61  | 29,11  | 26,16  | 0,44 | 3,49  |
| <b>COBARIC_3</b>  | 46,11999 | -70,67332 | Ront route 271 / St-Georges             | Pont de la route 271 à Saint-Georges          | 1793 | 2015-01-01 | 158,96 | 164,57 | 161,61 | 0,83 | 5,62  |
| <b>COBARIC_4</b>  | 46,18459 | -70,61601 | Rivière Famine                          | Rivière Famine à Saint-Georges                | 2051 | 2015-01-01 | 26,86  | 30,05  | 27,34  | 0,37 | 3,19  |
| <b>COBARIC_5</b>  | 46,18146 | -70,71785 | Pont couvert / Notre-Dame-des-Pins      | Pont couvert de Notre-Dame-des-Pins           | 37   | 2015-04-15 | 155,5  | 175,17 | 159,14 | 4,98 | 19,67 |
| <b>COBARIC_6</b>  | 46,21026 | -70,77699 | Pont route 108 / Beauceville            | Pont de la route 108 à Beauceville            | 1934 | 2015-01-01 | 145,31 | 152,7  | 146,87 | 1,2  | 7,39  |
| <b>COBARIC_7</b>  | 46,30821 | -70,88469 | Pont route 276 / Saint-Joseph-de-Beauce | Pont de la route 276 à Saint-Joseph-de-Beauce | 2059 | 2015-01-01 | 141,99 | 150,88 | 145,16 | 1,16 | 8,89  |
| <b>COBARIC_8</b>  | 46,37451 | -70,92835 | Pont route 112 / Vallée-Jonction        | Pont de la route 112 à Vallée-Jonction        | 1521 | 2015-01-07 | 142,96 | 150,06 | 143,57 | 1,   | 7,1   |
| <b>COBARIC_9</b>  | 46,43671 | -71,02178 | Pont route 216 / Ste-Marie              | Pont de la route 216 à Sainte-Marie           | 2468 | 2015-01-01 | 140,06 | 147,46 | 141,31 | 0,99 | 7,4   |

\*Note : Ces valeurs réfèrent aux statistiques (minimum, maximum, moyenne et écart-type) sur les niveaux quotidiens enregistrés à la station depuis la date de début. L'étendue est la différence entre le niveau maximum et le niveau minimum.

Tableau 5 : Statistiques des données de niveau d'eau correspondant aux images S1, pour les 105 stations retenues

| Station | Nom                                                            | Nb images sur la station | Date première image | Min Niveau m | Max Niveau m | Moy Niveau* m | SD Niveau* m | Étendue Niveau* m | % de l'étendue couvert* |
|---------|----------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|-------------------|-------------------------|
| 023402  | Chaudiere                                                      | 92                       | 2015-08-17          | 112,01       | 116,26       | 112,6         | 0,8          | 4,25              | 89                      |
| 023409  | Barrage Megantic                                               | 167                      | 2015-08-17          | 393,97       | 395,49       | 394,41        | 0,19         | 1,52              | 92                      |
| 023446  | Barrage Sartigan                                               | 167                      | 2015-08-17          | 173,03       | 175,36       | 173,93        | 0,41         | 2,33              | 66                      |
| 023450  | Beaurivage                                                     | 13                       | 2021-04-11          | 48,12        | 48,43        | 48,21         | 0,09         | 0,31              | 33                      |
| 023451  | Bras Saint-Victor                                              | 40                       | 2020-08-14          | 47,04        | 48,05        | 47,21         | 0,19         | 1,01              | 95                      |
| 024004  | Bourbon                                                        | 35                       | 2021-04-03          | 48,9         | 49,15        | 48,97         | 0,07         | 0,25              | 36                      |
| 02LA015 | OUTAOUAIS (RIVIERE DES) A HULL                                 | 164                      | 2015-07-22          | 41,05        | 45,12        | 41,97         | 0,99         | 4,07              | 97                      |
| 02LA027 | RIDEAU RIVER ABOVE RIDEAU FALLS                                | 164                      | 2015-07-22          | 4,1          | 5,2          | 4,69          | 0,2          | 1,1               | 73                      |
| 02LB033 | BECKETTS CREEK NEAR BECKETTS CREEK                             | 116                      | 2015-07-22          | 9,47         | 11,79        | 9,72          | 0,51         | 2,32              | 98                      |
| 02MC005 | SAINT-LAURENT (FLEUVE) A POINTE-DES-CASCADES                   | 151                      | 2015-07-22          | 20,88        | 22,6         | 21,83         | 0,43         | 1,73              | 93                      |
| 02OA003 | MILLE ILES (RIVIERE DES) A BOIS-DES-FILION                     | 147                      | 2015-07-22          | 0,61         | 2,54         | 1,4           | 0,5          | 1,93              | 96                      |
| 02OA013 | OUTAOUAIS (RIVIERE DES) A SAINTE-ANNE-DE-BELLEVUE              | 146                      | 2015-07-22          | 21,34        | 24,59        | 22,26         | 0,8          | 3,25              | 98                      |
| 02OA016 | SAINT-LAURENT (FLEUVE) A LASALLE                               | 158                      | 2015-07-22          | 0,74         | 2,21         | 1,53          | 0,37         | 1,47              | 95                      |
| 02OA033 | OUTAOUAIS (RIVIERE DES) A LA MARINA DE SAINTE-ANNE-DE-BELLEVUE | 146                      | 2015-07-22          | 20,76        | 22,68        | 21,75         | 0,47         | 1,92              | 98                      |
| 02OA039 | SAINT-LOUIS (LAC) A POINTE-CLAIRE                              | 147                      | 2015-07-22          | 20,74        | 22,53        | 21,72         | 0,45         | 1,79              | 97                      |
| 02OA041 | SAINT-LAURENT (FLEUVE) A LA PRAIRIE                            | 213                      | 2015-07-22          | 9,65         | 11,28        | 10,41         | 0,37         | 1,63              | 100                     |
| 02OA107 | OUTAOUAIS (RIVIERE DES) A TERRASSE-VAUDREUIL                   | 146                      | 2015-07-22          | 21,32        | 24,56        | 22,25         | 0,79         | 3,24              | 98                      |
| 02OB011 | SAINT-LAURENT (FLEUVE) A LANORAIE                              | 133                      | 2016-04-06          | 3,95         | 7,5          | 5,31          | 0,82         | 3,56              | 95                      |

|                |                                               |     |            |        |        |        |      |      |    |
|----------------|-----------------------------------------------|-----|------------|--------|--------|--------|------|------|----|
| <b>02OE012</b> | MEMPHREMAGOG (LAC) A MAGOG                    | 203 | 2015-08-17 | 207,29 | 208,53 | 207,68 | 0,19 | 1,23 | 82 |
| <b>02OH001</b> | CHAMPLAIN (LAC) A PHILIPSBURG                 | 138 | 2016-04-06 | 4,05   | 6,28   | 4,82   | 0,61 | 2,23 | 97 |
| <b>02OJ007</b> | RICHELIEU (RIVIERE) AUX RAPIDES FRYERS        | 218 | 2015-07-22 | 0,55   | 2,21   | 1,14   | 0,46 | 1,66 | 98 |
| <b>02OJ016</b> | RICHELIEU (RIVIERE) A LA MARINA DE SAINT-JEAN | 218 | 2015-07-22 | 0,     | 1,85   | 0,68   | 0,48 | 1,85 | 99 |
| <b>030118</b>  | Barrage Beaudet                               | 233 | 2015-08-17 | 128,69 | 129,48 | 128,96 | 0,14 | 0,79 | 63 |
| <b>030120</b>  | Nicolet                                       | 78  | 2020-04-04 | 99,17  | 100,35 | 99,44  | 0,26 | 1,18 | 73 |
| <b>030201</b>  | Barrage Jules-Allard                          | 233 | 2015-08-17 | 284,09 | 290,11 | 288,86 | 0,84 | 6,02 | 93 |
| <b>030202</b>  | Barrage Aylmer                                | 239 | 2015-08-17 | 246,52 | 248,59 | 247,88 | 0,28 | 2,07 | 76 |
| <b>030234</b>  | Eaton                                         | 239 | 2015-08-17 | 25,16  | 26,8   | 25,6   | 0,33 | 1,64 | 50 |
| <b>030241</b>  | Lac Massawippi                                | 239 | 2015-08-17 | 160,3  | 161,83 | 160,66 | 0,25 | 1,53 | 90 |
| <b>030242</b>  | Eaton                                         | 84  | 2020-04-04 | 253,66 | 254,64 | 253,86 | 0,19 | 0,98 | 67 |
| <b>030247</b>  | Barrage Bombardier                            | 239 | 2015-08-17 | 238,18 | 238,63 | 238,45 | 0,07 | 0,46 | 75 |
| <b>030268</b>  | Barrage Stukely                               | 239 | 2015-08-17 | 284,3  | 284,59 | 284,44 | 0,05 | 0,29 | 63 |
| <b>030283</b>  | Barrage de Waterville                         | 239 | 2015-08-17 | 188,61 | 189,22 | 188,73 | 0,09 | 0,61 | 40 |
| <b>030289</b>  | Lac Louise                                    | 239 | 2015-08-17 | 242,6  | 244,68 | 242,91 | 0,31 | 2,08 | 85 |
| <b>030296</b>  | Lac Aylmer                                    | 239 | 2015-08-17 | 246,71 | 248,66 | 247,91 | 0,27 | 1,95 | 82 |
| <b>030297</b>  | Barrage Lyster                                | 239 | 2015-08-17 | 470,64 | 471,25 | 470,93 | 0,12 | 0,61 | 92 |
| <b>0302A1</b>  | Aux Saumons                                   | 36  | 2021-04-03 | 46,18  | 46,68  | 46,34  | 0,14 | 0,5  | 39 |
| <b>030302</b>  | Yamaska                                       | 159 | 2016-04-06 | 62,63  | 63,49  | 62,79  | 0,17 | 0,86 | 63 |
| <b>030314</b>  | Yamaska Sud-Est                               | 159 | 2016-04-06 | 29,94  | 31,02  | 30,25  | 0,2  | 1,08 | 68 |
| <b>030326</b>  | Barrage Choiniere                             | 158 | 2016-04-06 | 139,92 | 143,48 | 142,14 | 0,95 | 3,56 | 92 |
| <b>030332</b>  | Lac Waterloo                                  | 156 | 2016-04-06 | 207,96 | 208,26 | 208,1  | 0,05 | 0,3  | 49 |
| <b>030342</b>  | Barrage de Waterloo                           | 156 | 2016-04-06 | 207,89 | 208,18 | 208,03 | 0,05 | 0,29 | 59 |
| <b>030345</b>  | Yamaska                                       | 155 | 2016-04-06 | 18,81  | 21,66  | 19,36  | 0,54 | 2,85 | 64 |
| <b>030350</b>  | Lac Brome                                     | 156 | 2016-04-06 | 196,32 | 197,05 | 196,85 | 0,12 | 0,73 | 62 |
| <b>030354</b>  | Yamaska                                       | 83  | 2018-10-28 | 104,33 | 105,43 | 104,57 | 0,24 | 1,1  | 64 |

|        |                                |     |            |        |        |        |      |      |     |
|--------|--------------------------------|-----|------------|--------|--------|--------|------|------|-----|
| 030430 | Richelieu                      | 254 | 2015-07-22 | 28,38  | 30,53  | 29,15  | 0,54 | 2,15 | 98  |
| 030905 | Châteauguay                    | 176 | 2015-07-22 | 28,52  | 31,66  | 28,99  | 0,52 | 3,14 | 83  |
| 040101 | Barrage de la Montagne-Noire   | 168 | 2015-07-22 | 453,09 | 453,62 | 453,42 | 0,1  | 0,53 | 87  |
| 040102 | Barrage Papineau               | 168 | 2015-07-22 | 375,28 | 376,1  | 375,71 | 0,12 | 0,82 | 77  |
| 040103 | Barrage Ludger                 | 168 | 2015-07-22 | 374,91 | 375,58 | 375,39 | 0,12 | 0,67 | 80  |
| 040104 | Barrage Brûle                  | 168 | 2015-07-22 | 366,6  | 367,6  | 367,1  | 0,15 | 1,   | 88  |
| 040105 | Barrage Cornu                  | 167 | 2015-07-22 | 389,3  | 389,82 | 389,63 | 0,09 | 0,52 | 90  |
| 040106 | Barrage Manitou                | 168 | 2015-07-22 | 389,33 | 389,86 | 389,6  | 0,07 | 0,53 | 93  |
| 040107 | Barrage des Sables             | 168 | 2015-07-22 | 376,21 | 377,12 | 376,81 | 0,15 | 0,91 | 90  |
| 040108 | Barrage Masson                 | 166 | 2015-07-22 | 334,74 | 335,31 | 335,15 | 0,11 | 0,57 | 86  |
| 040109 | Barrage Theodore               | 166 | 2015-07-22 | 365,45 | 366,42 | 365,97 | 0,14 | 0,97 | 82  |
| 040134 | Bonniebrook                    | 45  | 2020-04-02 | 45,94  | 47,61  | 46,45  | 0,4  | 1,67 | 98  |
| 040135 | Du Nord                        | 45  | 2020-04-02 | 46,83  | 48,96  | 47,34  | 0,51 | 2,13 | 96  |
| 040238 | Du Diable                      | 104 | 2015-07-22 | 194,69 | 198,02 | 195,31 | 0,72 | 3,33 | 97  |
| 040239 | Barrage Chapleau               | 100 | 2015-07-22 | 266,33 | 266,92 | 266,5  | 0,09 | 0,59 | 89  |
| 040240 | Maskinonge                     | 14  | 2020-08-24 | 47,23  | 48,35  | 47,73  | 0,41 | 1,12 | 55  |
| 040241 | Rouge                          | 11  | 2021-04-09 | 44,36  | 45,63  | 44,79  | 0,39 | 1,27 | 63  |
| 040407 | Lac Barriere                   | 17  | 2020-08-24 | 198,1  | 198,59 | 198,23 | 0,14 | 0,49 | 58  |
| 040602 | Barrage des Rapides-des-Cedres | 186 | 2015-07-22 | 192,86 | 201,69 | 199,93 | 1,97 | 8,83 | 98  |
| 040605 | Lac des ecorces                | 90  | 2015-08-15 | 229,56 | 230,5  | 229,72 | 0,16 | 0,94 | 85  |
| 040608 | Barrage Kiamika                | 91  | 2015-08-15 | 264,58 | 270,07 | 268,1  | 1,21 | 5,49 | 91  |
| 040609 | Barrage Mitchinamecus          | 89  | 2015-08-15 | 376,45 | 382,46 | 379,75 | 1,48 | 6,01 | 97  |
| 040629 | Barrage Reno                   | 95  | 2015-08-15 | 228,7  | 229,73 | 229,39 | 0,23 | 1,03 | 88  |
| 040829 | Barrage Hubert-Tremblay        | 262 | 2015-08-15 | 161,76 | 162,6  | 162,12 | 0,17 | 0,84 | 100 |
| 040830 | Gatineau                       | 173 | 2015-08-15 | 25,79  | 29,5   | 26,78  | 0,77 | 3,71 | 98  |
| 040841 | Desert                         | 177 | 2015-08-15 | 185,97 | 188,8  | 186,72 | 0,65 | 2,83 | 99  |
| 043108 | Lac des Deux Montagnes         | 167 | 2015-07-22 | 21,36  | 24,71  | 22,23  | 0,79 | 3,35 | 97  |
| 043205 | Barrage du Grand-Moulin        | 167 | 2015-07-22 | 21,22  | 24,6   | 22,08  | 0,78 | 3,38 | 97  |

|                   |                                |     |            |        |        |        |      |      |     |
|-------------------|--------------------------------|-----|------------|--------|--------|--------|------|------|-----|
| <b>043206</b>     | Des Mille-Îles                 | 167 | 2015-07-22 | 21,22  | 23,49  | 21,92  | 0,51 | 2,27 | 94  |
| <b>043208</b>     | Barrage des Moulins            | 172 | 2015-07-22 | 13,69  | 14,38  | 13,96  | 0,17 | 0,69 | 61  |
| <b>043212</b>     | Des Mille-Îles                 | 16  | 2015-07-22 | 19,57  | 22,11  | 20,21  | 0,76 | 2,54 | 86  |
| <b>043301</b>     | Des Prairies                   | 166 | 2015-07-22 | 19,12  | 22,56  | 20,07  | 0,8  | 3,44 | 97  |
| <b>046404</b>     | Mascouche                      | 26  | 2020-10-06 | 45,05  | 46,23  | 45,4   | 0,3  | 1,18 | 44  |
| <b>050119</b>     | Matawin                        | 157 | 2015-08-15 | 26,4   | 29,34  | 26,97  | 0,63 | 2,94 | 96  |
| <b>050147</b>     | Lac des Piles                  | 72  | 2015-09-27 | 165,88 | 166,29 | 166,09 | 0,1  | 0,41 | 85  |
| <b>050409</b>     | Bras du Nord                   | 157 | 2015-08-17 | 27,98  | 29,99  | 28,43  | 0,38 | 2,01 | 91  |
| <b>050805</b>     | Barrage de Duchesnay           | 158 | 2015-08-17 | 158,   | 159,08 | 158,73 | 0,22 | 1,08 | 87  |
| <b>050917</b>     | Jaune                          | 13  | 2021-04-11 | 46,07  | 46,82  | 46,32  | 0,23 | 0,75 | 38  |
| <b>050918</b>     | Du Berger                      | 13  | 2021-04-11 | 47,42  | 47,67  | 47,5   | 0,08 | 0,25 | 19  |
| <b>052212</b>     | Ouareau                        | 35  | 2015-07-22 | 27,79  | 30,3   | 28,55  | 0,74 | 2,51 | 84  |
| <b>052228</b>     | Noire                          | 168 | 2015-07-22 | 26,93  | 28,34  | 27,22  | 0,33 | 1,41 | 85  |
| <b>052233</b>     | De l'Achigan                   | 212 | 2015-07-22 | 28,91  | 30,94  | 29,27  | 0,36 | 2,03 | 92  |
| <b>052237</b>     | Lac Rawdon                     | 20  | 2021-04-04 | 44,89  | 45,85  | 45,28  | 0,27 | 0,96 | 60  |
| <b>052401</b>     | Bayonne                        | 246 | 2015-07-22 | 28,47  | 29,58  | 28,62  | 0,17 | 1,11 | 91  |
| <b>052601</b>     | Maskinonge                     | 155 | 2016-04-06 | 26,98  | 29,89  | 27,54  | 0,7  | 2,91 | 94  |
| <b>052603</b>     | Lac Maskinonge                 | 172 | 2015-07-22 | 141,84 | 144,89 | 142,74 | 0,51 | 3,05 | 90  |
| <b>052604</b>     | Barrage Saint-Didace           | 155 | 2016-04-06 | 141,45 | 143,81 | 142,52 | 0,3  | 2,36 | 86  |
| <b>052606</b>     | Mastigouche                    | 168 | 2015-07-22 | 29,4   | 30,5   | 29,69  | 0,27 | 1,1  | 83  |
| <b>052811</b>     | Lac Saint-Alexis               | 9   | 2021-04-04 | 46,3   | 46,96  | 46,76  | 0,19 | 0,66 | 81  |
| <b>COBARIC_1</b>  | Lac-Mégantic (CEHQ 023427)     | 141 | 2015-08-17 | 393,96 | 395,48 | 394,41 | 0,2  | 1,52 | 64  |
| <b>COBARIC_10</b> | Nord du pont route 171 / Scott | 30  | 2016-10-22 | 138,81 | 144,24 | 140,42 | 1,51 | 5,43 | 79  |
| <b>COBARIC_11</b> | St-Lambert (CEHQ 023402)       | 79  | 2015-08-17 | 112,   | 116,32 | 112,64 | 0,84 | 4,31 | 90  |
| <b>COBARIC_12</b> | Barrage Innergex               | 30  | 2016-08-08 | 54,84  | 56,87  | 55,19  | 0,51 | 2,03 | 90  |
| <b>COBARIC_13</b> | Beaurivage (CEHQ 023401)       | 76  | 2015-08-17 | 25,65  | 28,53  | 26,17  | 0,64 | 2,88 | 82  |
| <b>COBARIC_3</b>  | Ront route 271 / St-Georges    | 104 | 2015-08-17 | 158,96 | 164,57 | 161,52 | 1,05 | 5,62 | 100 |
| <b>COBARIC_4</b>  | Rivière Famine                 | 70  | 2015-08-17 | 26,87  | 29,34  | 27,39  | 0,54 | 2,47 | 77  |

|                  |                                         |    |            |        |        |        |      |      |     |
|------------------|-----------------------------------------|----|------------|--------|--------|--------|------|------|-----|
| <b>COBARIC_5</b> | Pont couvert / Notre-Dame-des-Pins      | 3  | 2018-04-27 | 158,   | 171,   | 162,33 | 7,51 | 13,  | 66  |
| <b>COBARIC_6</b> | Pont route 108 / Beauceville            | 70 | 2015-08-17 | 145,5  | 151,76 | 146,67 | 1,44 | 6,27 | 85  |
| <b>COBARIC_7</b> | Pont route 276 / Saint-Joseph-de-Beauce | 67 | 2015-08-17 | 142,11 | 150,88 | 145,11 | 1,59 | 8,77 | 99  |
| <b>COBARIC_8</b> | Pont route 112 / Vallée-Jonction        | 59 | 2016-07-22 | 142,96 | 150,06 | 143,78 | 1,44 | 7,1  | 100 |
| <b>COBARIC_9</b> | Pont route 216 / Ste-Marie              | 88 | 2015-08-17 | 140,12 | 146,44 | 141,21 | 1,25 | 6,32 | 85  |

\*Note : Ces valeurs réfèrent aux statistiques (minimum, maximum, moyenne et écart-type) sur les niveaux quotidiens enregistrés à la station pour les jours où une image radar est disponible. L'étendue est la différence entre le niveau maximum et le niveau minimum. Le % est le rapport entre l'étendue à la station du tableau 4 (tous les jours) et l'étendue à la station du tableau 5 (jours d'images).

Le développement et la validation de la méthode IRENE nécessite aussi d'autres données spécifiques (Tableau 6). Les données LIDAR serviront entre autres à la désagrégation au niveau du sous-pixel. Les données d'occupation du sol seront utilisées pour caractériser les sites où la méthode est la plus efficace. Les niveaux d'inondation, issues des survols aéroportés du gouvernement, seront utilisés pour la validation. Le réseau hydrographique sera utilisé pour le développement et pour la validation.

*Tableau 6 : Autres données pertinentes au projet*

| Type                                 | Source                                                                                                                                                                                                    | Format | Détails et actions                          |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------|
| <b>Élévation à partir du LiDAR</b>   | Donneesquebec.ca<br><a href="https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/produits-derives-de-base-du-lidar">https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/produits-derives-de-base-du-lidar</a> | .tif   | Création d'une mosaïque à partir des tuiles |
| <b>Couverture des terre</b>          | Gouvernement ouvert,<br><a href="https://open.canada.ca/data/fr/dataset/4e615eae-b90c-420b-adee-2ca35896caf6">https://open.canada.ca/data/fr/dataset/4e615eae-b90c-420b-adee-2ca35896caf6</a>             | .tif   |                                             |
| <b>Niveaux d'eau inondation 2019</b> | CEHQ                                                                                                                                                                                                      | .shp   |                                             |
| <b>Réseau hydrographique</b>         | Géobase du réseau hydrographique du Québec<br>Donneesquebec.ca<br><a href="https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/grhq">https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/grhq</a>                   | FGDB   |                                             |