

# L'Analyse Canadienne de Précipitations (CaPA)

## 1. Une analyse de précipitation novatrice

Depuis 2011, Environnement et Changement Climatique Canada (ECCC) produit une analyse des précipitations qui fournit des estimations objectives de la pluviométrie à n'importe quel endroit au Canada, même dans les régions où les relevés pluviométriques sont très espacés les uns des autres. Cette analyse générée par le système CaPA est appelée analyse régionale déterministe de précipitation (ARDP). À titre d'exemple, la figure 1 présente une telle analyse pour un cumul sur une période de 24 heures.

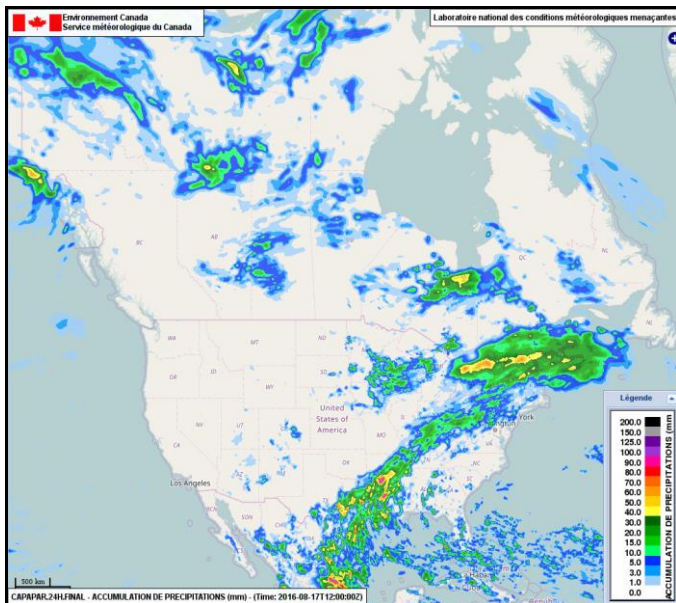


Figure 1 – Analyse des cumuls sur 24 heures à partir du système CaPA, valide le 17 août 2016 à 1200 UTC.

## 2. La méthodologie

Le système CaPA consiste à combiner, en temps quasi réel, différentes sources d'information sur les hauteurs de précipitation avec une prévision à court terme fournie par le système régional de prévision déterministe (SRPD) afin de produire une analyse sur une grille qui couvre l'Amérique du Nord. La

technique d'interpolation statistique à la base du système permet une couverture continue du domaine à une résolution de 10 km. L'analyse est générée 4 fois par jour pour des cumuls sur 6 heures et une fois par jour pour des cumuls sur 24 heures et elle est disponible 12 mois par année. En plus d'une analyse préliminaire produite une heure après l'heure de validité, on génère une finale 6 heures plus tard.

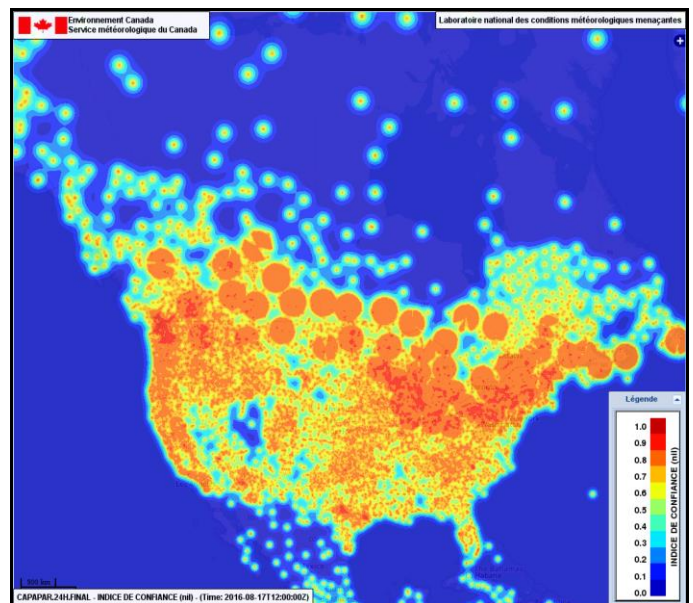


Figure 2 – Indice de confiance de l'analyse, valide le 17 août 2016 à 1200 UTC.

Comme sous-produit, CaPA calcul un indice de confiance pour informer du niveau d'influence des observations avoisinantes sur la valeur de l'analyse à un point de grille donné. Les valeurs de l'indice vont de 0 à 1. Une valeur de 0 à un point de grille donné signifie que l'analyse à cet endroit provient uniquement du champ d'essai (aussi appelé ébauche) alors qu'une valeur de 1 signifie que seulement les observations environnantes ont contribué à la valeur de l'analyse. La figure 2 montre l'indice de confiance de l'analyse présentée à la figure 1.

### 3. Sources de mesure

Tous les relevés de précipitation fiables des réseaux disponibles au centre météorologique canadien (CMC) sont assimilés dans le système. Chacun de ces réseaux, appartenant à différents partenaires, ajoute de la valeur à l'analyse.

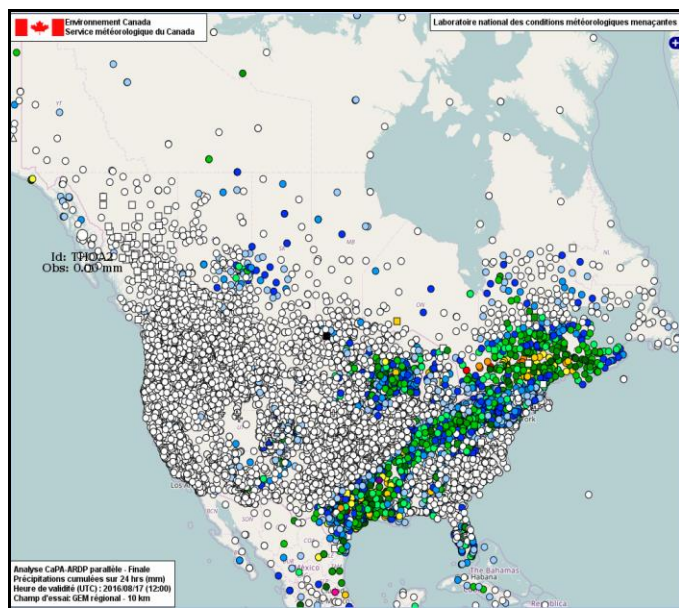


Figure 3 – Observations des précipitations sur 24 heures assimilées par le système CaPA, valides le 17 août 2016 à 1200 UTC. Le statut de contrôle de qualité est indiqué par différentes formes géométriques.

Depuis l'automne 2016, deux nouveaux réseaux de partenaires ont été ajoutés à la liste, soit BCFOREST, du service des feux de forêts de la Colombie-Britannique et OMNR du Ministère des Richesses Naturelles et des Forêts de l'Ontario. ECCC continue de travailler avec des partenaires fédéraux, provinciaux et privés pour accéder à d'autres réseaux de capteurs de précipitation.

Une autre nouveauté est le traitement des valeurs de précipitation nulles dans les observations du réseau METAR américain. Puisque ces valeurs ne sont pas officiellement rapportées, une méthode a été développée pour les déduire. Ainsi, ce sont quelques centaines de pseudo-observations de 0 mm

qui sont soumises au système CaPA, ce qui permet d'améliorer l'analyse partout sur les États-Unis.

Les modules de contrôle de qualité font partie intégrante du système CaPA et permettent de détecter des observations en erreur. Ces modules contribuent à la surveillance des réseaux pluviométriques tout particulièrement pendant l'hiver lorsque des observations biaisées peuvent contaminer l'analyse. La figure 3 montre les observations assimilées par CaPA qui ont contribué à produire l'analyse de la figure 1. La forme géométrique de chaque observation représente son statut de contrôle de qualité.

En comparant la figure 3 à la figure 1, on peut aisément conclure qu'aux latitudes plus au sud, les patrons de précipitation peuvent être plus facilement déduits à partir des données pluviométriques, en raison de la plus grande densité des réseaux. Au Canada, l'évaluation des précipitations moyennes dans les régions plus au nord représente un défi lorsqu'on utilise uniquement les relevés pluviométriques. Le système CaPA est capable d'offrir une analyse continue et homogène sur tout le domaine de l'Amérique du Nord en donnant plus de poids à d'autres sources d'information que les capteurs de précipitation dans les zones où la densité des réseaux est faible.

Depuis novembre 2014, CaPA intègre non seulement les observations de précipitation mesurées par les jauges au sol mais également les quantités de précipitations estimées (QPE) par tous les radars météorologiques canadiens (31). À cette fin, une procédure de traitement des QPE radars a dû être développée dans le but de filtrer les échos non-météorologiques évidents, de calibrer les QPE et d'assembler tous les radars sur une grille à 10 km de résolution. Cette procédure fait appel à des observations de précipitation et de température au sol, de

même qu'à la couverture nuageuse dérivée des images satellitaires. La portée radar est limitée à 120 km, soit la moitié de la portée maximale, et on ne considère que la précipitation liquide. La composite radar résultante est assimilée par le système CaPA comme une source additionnelle d'observations. Dans la nouvelle version, on a ajouté à la composite tous les radars américains près de la frontière et à l'intérieur de la région définie par le bassin versant des Grands Lacs et du Saint-Laurent. Ce changement correspond à 33 radars supplémentaires.

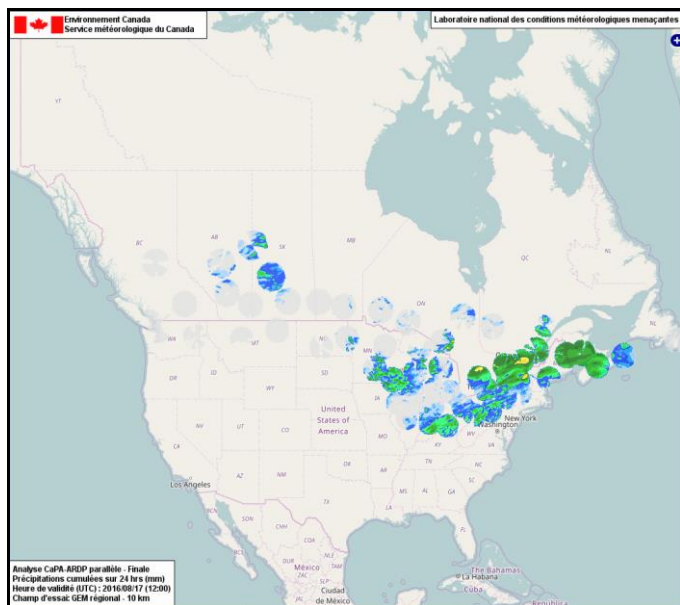


Figure 4 – Composite radar de QPE sur 24 heures assimilées par le système CaPA, valide le 17 août 2016 à 1200 UTC.

L'assimilation des QPE radars améliore significativement l'habileté de l'analyse. En ajout aux observations de surface, la figure 4 montre la composite radar qui a été assimilée par CaPA pour produire l'analyse de la figure 1.

#### 4. Un produit utile

L'analyse de précipitation du système CaPA est un apport essentiel au **Système canadien d'assimilation des données de surface**

(CaLDAS) développé par la Division de la recherche en météorologie d'EC. CaLDAS fournit les informations sur l'humidité du sol, la température du sol et l'enneigement que les systèmes de prévision numérique du temps du (SMC) utilisent comme conditions initiales. C'est le cas du **Système de Prévision Déterministe à Haute Résolution (SPDHR)** à 2.5 km qui utilisent ces champs comme conditions initiales.

Dans le **secteur agricole**, les analyses CaPA servent à monitorer le niveau de sécheresse au pays. En ce sens, des sommations d'analyses ainsi que des anomalies de précipitations sont préparées quotidiennement et envoyées à la division météo d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC). Au Québec et dans l'Atlantique, des experts d'AAC se servent des analyses CaPA pour faire le suivi des précipitations sur le territoire agricole.

En **foresterie**, le danger d'incendie est déterminé par le calcul d'un indice forêt-météo qui est fortement lié à la précipitation. Des recherches ont été entreprises par le ministère des ressources naturelles du Canada pour utiliser CaPA dans le processus de calcul de cet indice. L'objectif à plus long terme est de pouvoir générer l'indice sur une grille semblable à celle de CaPA.

En **hydrologie**, il est nécessaire de calculer la moyenne des précipitations par bassin-versant sur des pas de temps variant de l'heure à la journée selon la taille du bassin-versant. L'analyse CaPA, étant sur une grille régulière, se prête bien à ce type de calcul.

Les **Organisations des Mesures d'Urgence (OMU)** assistées par des météorologues utilisent l'analyse pour surveiller en temps réel les événements de précipitations qui causent des dommages sur le territoire. Pour les emplacements où il n'y a aucune station météo à proximité, l'analyse CaPA offre des

estimations impartiales et objectives des quantités tombées. Depuis 2014, un produit numérique de vigilance pluviométrique intégrant l'analyse CaPA est envoyé sur une base régulière aux OMU et autres intervenants du milieu de la sécurité publique. Certains organismes provinciaux incluent l'analyse CaPA dans leur propre produits de gestion et de communication du risque.

Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec le Laboratoire national des conditions météorologiques menaçantes :

[smclaboratoireqc@ec.gc.ca](mailto:smclaboratoireqc@ec.gc.ca)

En **climatologie**, une série de produits basés sur CaPA sont régulièrement préparés, dont des bilans pluviométriques mensuels et saisonniers qui sont ajoutés aux Bulletins intégrés de Vigilance saisonnière (BIVS). ECCC et la NOAA publient le bulletin trimestriel « Impacts liés au climat et aperçu saisonnier : région des Grands Lacs », dans lequel on retrouve des cartes de pourcentages des normales pluviométriques. Pour la partie canadienne, ces cartes sont basées sur les analyses CaPA. Des statistiques pluviométriques à long terme sur grille sont produites à partir des analyses CaPA rétrospectives afin de faire un suivi sur grille des anomalies. Lors d'évènements significatifs, des sommations d'analyses de précipitation sont préparées pour déterminer la distribution spatio-temporelle de la précipitation.

## 5. Où trouver l'analyse?

Les images de l'analyse régionale déterministe de précipitation (ARDP) se trouvent sur la page « Analyses » du site Web météo d'EC :

[http://meteo.gc.ca/analysis/index\\_f.html#APCP](http://meteo.gc.ca/analysis/index_f.html#APCP)

L'analyse est également accessible via le service web de données géo-référencées d'EC (GeoMet) :

<http://geo.weather.gc.ca/geomet/?lang=F&service=WMS&request=GetCapabilities>

Pour les usagers spécialisés, le dépôt de données offre un accès à l'analyse en format GRIB2 :

[http://meteo.gc.ca/grib/grib2\\_RDPA\\_ps10km\\_f.html](http://meteo.gc.ca/grib/grib2_RDPA_ps10km_f.html)

Version	Date	Auteur / Réviseur	Commentaires
1.0	2012-05-14	Guy Roy	Feuillet explicatif sur CaPA
1.1	2013-04-10	Guy Roy	Petite mise à jour
2.0	2014-10-02	Guy Roy	Texte mis à jour pour tenir compte d'info supplémentaire et de la nouvelle version de capa qui assimile les radars
2.1	2014-10-06	Lewis Poulin	Version révisée
2.2	2014-10-07	Ahmed Mahidjiba	Nouvelle révision
2.3	2014-10-29	Vincent Fortin	Quelques ajouts, en particulier liés à l'hydrologie et au SPDHR
4.0	2016-10-18	Guy Roy	Mise à jour du texte pour tenir compte de l'implantation opérationnelle de la nouvelle version de CaPA (v4)