

122 5 6 65/

Girard

PROPOSITION D'UN PROGRAMME

d'ETUDES et de RECHERCHE

par

G. GIRARD

Directeur de Recherches

à

l'Office de la Recherche Scientifique et Technique

Outre-Mer

Détaché par le

Ministère des Affaires Etrangères Françaises

auprès de la

Direction Générale des Eaux du QUEBEC

=====

Février 1969

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 32885-1ex1

Cote : B

BASSINS EXPERIMENTAUX de la forêt de MONTFOLANCY.

I - But des observations hydrométéorologiques :

En dehors du but principal de ces observations qui est la connaissance des diverses phases du cycle de l'eau dans cette région soumise aux conditions climatiques caractéristiques des Laurentides (précipitation, évaporation, écoulement, eaux souterraines), l'hydrométéorologue cherche à relier entre elle les valeurs de chacune de ces phases caractéristiques afin de pouvoir, à partir de la connaissance des précipitations et des données météorologiques d'un bassin déterminé en déduire les variations des écoulements superficiels d'une part et le devenir de ces précipitations en général.

Un des premiers aspects de cette étude est l'établissement de bilans complet de l'eau sur un bassin versant donné pour une année entière afin de mettre en évidence les valeurs de chacun des principaux facteurs mesurés.

Pour des périodes plus courtes, le bilan continu exige non seulement les mesures permanentes des principaux facteurs mais également la connaissance des disponibilités en eau des zones d'accumulation de l'eau (zone de stockage de neige, zone d'humidité dans le sol, nappe d'eau profonde).

Avant de définir les études sur lesquelles il est nécessaire de porter un effort dans l'avenir, il est recommandé de présenter, avec les mesures effectuées, les principales caractéristiques hydrométéorologiques de ces bassins.

II - Exploitation des données disponibles. Premières études à entreprendre.

a) données météorologiques.

1) les données brutes ou semi-élaborées susceptibles d'être utilisées dans un proche avenir par différents services doivent être rassemblées et présentées chaque année soit par le Ministère, soit par l'Université (précipitations journalières, précipitations mensuelles et annuelles à tous les postes et aux enregistreurs, données climatiques avec quelques valeurs sur les intensités pluviométriques

2) Il est nécessaire qu'un organisme au moins procède, au terme d'une période de 3 ou 4 années, à l'exploitation complète des données obtenues afin de présenter les premiers éléments des études poursuivies et de permettre une amélioration des observations ou une extension de

celles-ci si le besoin s'en fait sentir.

Actuellement, les pré-études pouvant être faites, après rassemblement des données, portent sur :

- la variation des précipitations liquides annuelles en fonction de l'altitude et l'exposition.
- les corrélations diverses entre :
 - l'évaporation bac de classe "A" et évaporomètre Wright
 - l'insolation et l'évaporation
 - la densité des chutes de neige et la température le vent.
- la distribution des précipitations liquides dans l'espace.
- l'interception des précipitations liquides et solides par la végétation.

b) données hydrologiques.

1) les données élaborées à présenter se résument aux :

- débits journaliers
- débits horaires
- débits moyens mensuels et lame écoulée
- température et ses variations dans le temps
- transports solides.

2) les études à réaliser actuellement portent sur :

- les coefficients de tarissement aux diverses stations.
- les hydrogrammes unitaires des crues caractéristiques.
- les hydrogrammes de ruissellement, volume et lame de ruissellement, hydrogramme complet, volume et lame écoulée.

c) données générales.

La présentation d'un mémoire de toutes les études entreprises sur ces bassins et des principaux résultats obtenus depuis la première année d'exploitation semble nécessaire pour toute étude de synthèse.

III - Extension des mesures hydrométéorologiques.

a) mesures des précipitations neigeuses et liquides.

L'établissement complet du bilan de l'eau sur une année entière ou toute autre période, nécessite une connaissance, avec une précision comparable, des chutes de pluie et des chutes de neige.

Il convient d'augmenter le nombre de stations automatiques sur cet ensemble de bassins pour mesurer l'équivalent en eau des chutes de neige journalières et, également, d'équiper les bassins versants en totalisateurs conçus pour capter la neige (genre NIFAR) capables de stocker les chutes de neige durant des périodes de 15 jours ou 3 jours en début et fin de saison d'hiver.

Un tel réseau d'observation permettrait de connaître, avec exactitude, en divers points (altitude et exposition) les variations annuelles des précipitations totales, d'établir les bilans hydrologiques, de suivre les variations de l'équivalent en eau du stock de neige et de préciser, à l'aide d'autres mesures, les fontes temporaires et les pertes permanentes (fonte ou sublimation).

b) mesure de l'équivalent en eau du stock de neige.

Sous l'action continue des conditions atmosphériques, l'équivalent en eau du stock de neige varie dans le temps et dans l'espace par suite des chutes de neige, de son transport, de la fonte et des pertes.

En raison de la nécessité de connaître dans le temps, pour un hydrométéorologue ou un hydrologue, la quantité d'eau stockée en moyenne au dessus du sol sur le bassin, il convient d'effectuer de nombreuses mesures ponctuelles de l'équivalent en eau à raison d'une tous les 15 jours ou tous les 3 jours au début et à la fin de l'hiver.

Avec ces mesures faites aux environs des stations nivométriques, il est probable, qu'en plus des données pour le bilan hydrologique et le bilan du stock de neige, l'on obtienne des éléments sur la répartition spatiale de la couverture neigeuse en effectuant une ou deux campagnes supplémentaires de prélèvements à forte densité de points sur l'ensemble des bassins.

c) Etude du stock de neige.

Il est indubitable que l'observation continue des propriétés physiques du stock de neige en un ou deux points précis d'un bassin versant ne peut contribuer directement et immédiatement à l'étude hydrologique globale de ce bassin, en hiver et au printemps, puisque le stock évolue dans le temps selon la situation, l'exposition et les conditions climatiques du lieu.

Cependant la connaissance de l'évolution du stock neigeux pour un site donné et des conditions climatiques connues facilite par extrapolation, la déduction du comportement des stocks pour des sites différents ayant un climat semblable.

Le problème de la fonte de printemps serait abordé d'une manière pratique plus précise.

L'installation à la station météorologique principale du bassin de MONTMORANCY d'un télénivomètre horizontal mobile radioactif du type "Electricité de France" et d'un second sous forêt sur le bassin témoin, présenterait l'avantage de pouvoir faire connaître d'une manière continue :

- la valeur en eau de la couche de neige.
- l'épaisseur de cette couche.
- la densité des différentes couches de neige et d'en déduire les principales relations entre les caractéristiques climatiques et la fonte journalière du stock neigeux (ceci même au cours de la journée).

d) Mesures pluviométriques.

Le réseau actuel, modifié comme indiqué ci-dessus, serait suffisant et permettrait d'assurer une plus grande précision dans la reconstitution des précipitations journalières à partir des relevés aux totalisateurs.

e) Mesures hydrologiques.

Le réseau actuel avec son projet d'extension est très complet.

X Pour une étude plus poussée de l'origine des eaux d'écoulement l'observation continue de la résistivité des eaux en période de fonte et de crue pourrait être envisagée en liaison avec le service d'hydrogéologie.

f) Mesures d'évapotranspiration.

Les mesures d'évapotranspiration journalière sous couvert forestier qui sont prévues sur le bassin des AUMAIERS vont préciser le terme principal des pertes dans le bilan hydrologique.

Les mesures conjointes d'évaporation sur bac de classe "A" faciliteront l'établissement de corrélation entre ces mesures plus aisées à effectuer et l'évapotranspiration.

De plus, les mesures continues d'humidité du sol envisagées pour la fin de l'année offriront la possibilité d'approcher les phénomènes de ruissellement et d'alimentation souterraine dans le devenir immédiat de l'eau de pluie sur un tel bassin.

Programme d'extension des études
sur les
bassins représentatifs de la rivière EATON

=====

I - Complément d'équipement.

Sur l'ensemble des sous-bassins de la rivière EATON, l'équipement météorologique présente une distribution parfaitement régulière avec seulement une concentration de pluviographes longue durée dans les zones du bassin amont en raison de l'isolement.

L'équipement hydrologique est, par contre, entièrement concentré dans la partie aval du bassin. Il en résulte que, sur certains sous-bassins étudiés, les précipitations dans le temps seront insuffisamment connues pour les études en cours.

Un seul pluviographe étant installé sur le bassin de la Cleafton et aucun sur celui de la Eaton à Randboro, ces deux bassins sont nettement sous équipés par rapport à celui de la North River qui possède 6 pluviographes.

Il convient donc d'accroître la densité de ces appareils enregistreurs sur les sous-bassins de superficie réduite :

Eaton à Randboro,
Cleafton
et ruisseau Birchton-Brook

afin d'observer avec plus de précision les intensités des chutes de pluie et éventuellement les équivalents en eau des chutes de neige.

Pour des raisons identiques à celles présentées dans le programme d'études sur le bassin de MONTMORENCY (à savoir la connaissance exacte des chutes de neige et de pluie sur le bassin), un grand nombre de postes pluviométriques standard devrait être équipé de nivomètres NIPHER.

II - Mesures complémentaires.

La représentativité du bassin de la EATON pour les cantons de l'Est et la bonne densité des équipements hydrométéorologiques installés incitent à établir le bilan de l'eau au moment de la fonte. Cette étude demande qu'une série de prélèvements de neige soit effectuée tous les 8 jours aux stations nivométriques actuelles.

Pour préciser exactement la variation dans le temps des surfaces déneigées au cours de la fonte, il est souhaitable de procéder, tous les 4 jours, à une couverture photographique aérienne :

soit de la totalité du bassin versant de la rivière EATO
soit de celle d'un sous-bassin.

En tenant compte d'une durée de fonte de 20 jours, le nombre de couvertures aériennes nécessaires serait de l'ordre de 6. Les premières photographies seraient effectuées pour un bassin recouvert à 95% et les dernières pour un bassin recouvert à 5%.

Avec des mesures de l'équivalent en eau du stock de neige en des points précis autres que ceux des stations à prélèvements de neige, ces couvertures permettraient d'apprécier : la répartition initiale de l'accumulation en eau du couvert neigeux, le contrôle de la validité sur un grand bassin des équations de fonte utilisées dans le modèle de fonte de neige et, probablement, des indications précieuses sur le stock de neige que l'observation "in-situ" ne décèle pas avec précision.