

**Record Number:** 11050  
**Author, Monographic:** Rasmussen, P. F.//Ouarda, T. B. M. J.//Bobée, B.  
**Author Role:** Chaire en hydrologie statistique  
**Title, Monographic:** Méthodologie de rationalisation du réseau hydrométrique du Québec  
**Translated Title:**  
**Reprint Status:**  
**Edition:**  
**Author, Subsidiary:**  
**Author Role:**  
**Place of Publication:** Québec  
**Publisher Name:** INRS-Eau  
**Date of Publication:** 1995  
**Original Publication Date:** Décembre 1995  
**Volume Identification:**  
**Extent of Work:** i, 108  
**Packaging Method:** pages incluant 4 annexes  
**Series Editor:**  
**Series Editor Role:**  
**Series Title:** INRS-Eau, rapport de recherche  
**Series Volume ID:** 456  
**Location/URL:**  
**ISBN:** 2-89146-438-9  
**Notes:** Rapport annuel 1995-1996  
**Abstract:** Rapport rédigé par la Chaire en hydrologie statistique pour le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec à l'attention de la Direction du milieu hydrique

15.00\$

**Call Number:**

R000456

**Keywords:**

rapport/ ok/ dl

**MÉTHODOLOGIE DE  
RATIONALISATION DU RÉSEAU  
HYDROMÉTRIQUE DU QUÉBEC**

**MÉTHODOLOGIE DE RATIONALISATION  
DU RÉSEAU HYDROMÉTRIQUE  
DU QUÉBEC**

*Rapport préparé pour*

Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec  
Gouvernement du Québec  
2360, chemin Sainte-Foy, 2<sup>e</sup> étage  
Sainte-Foy (Québec) G1V 4H2

À l'attention de la Direction du Milieu Hydrique

*par*

**Peter F. Rasmussen  
Taha B.M.J. Ouarda  
Bernard Bobée**

Chaire en Hydrologie Statistique  
Institut National de la Recherche Scientifique, INRS-Eau  
2800, rue Einstein, C.P. 7500, Sainte-Foy (Québec) G1V 4C7

Rapport de recherche No R-456

**Décembre 1995**



## **ÉQUIPE DE RECHERCHE**

Ont participé à la réalisation de cette étude:

**Ministère de l'Environnement et de la Faune  
Direction du milieu hydrique**

Van Diem Hoang  
Gilles Barabé  
Jean-Paul Boucher

**Chaire en Hydrologie Statistique  
Institut National de la Recherche Scientifique, INRS-Eau**

Peter F. Rasmussen  
Taha B.M.J. Ouarda  
Bernard Bobée

# Table des matières

Table des matières .....	i
Avant-Propos .....	ii
1 Introduction.....	1
2 Aspects théoriques.....	3
2.1 Estimation des débits de crues et d'étiage.....	3
2.2 Amélioration de l'estimation de la moyenne et de l'écart type.....	5
2.3 Adaptation pour la rationalisation des réseaux de mesure.....	10
3 Méthodologie.....	13
3.1 Critères de rationalisation.....	13
3.2 Identification des sous-régions.....	14
3.3 Description du programme REDUC.....	15
4 Application.....	21
4.1 Classification hiérarchique ascendante.....	21
4.2 Rationalisation du réseau.....	27
4.3 Discussion des résultats pour chaque sous-région.....	30
4.4 Classement global.....	33
4.4.1 Classement basé sur la variable $Q_{max}$ .....	38
4.4.2 Classement basé sur la variable $Q_{moy}$ .....	39
4.4.3 Classement basé sur la variable $Q_{min}$ .....	39
5 Conclusion.....	41
6 Bibliographie.....	43
Annexe A Variance de la moyenne d'une série étendue.....	45
Annexe B Listing du programme REDUC.....	49
Annexe C Extrants du programme REDUC.....	55
Annexe D Listing du programme CIATABLE.....	97

## **Avant-Propos**

---

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un contrat accordé à la Chaire en Hydrologie Statistique à l'INRS-Eau par le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec et traitant de la rationalisation du réseau hydrométrique de la province. Les auteurs du rapport tiennent à exprimer leur reconnaissance à MM. Van Diem Hoang, Gilles Barabé et Paul Boucher pour leurs commentaires et leurs réflexions, lors des réunions tenues conjointement au cours de la réalisation de ce travail. Les auteurs tiennent spécialement à remercier M. Van Diem Hoang pour avoir fourni les données utilisées dans cette étude. Les auteurs veulent aussi remercier leurs collègues d'Environnement Canada pour leurs précieuses suggestions.



# 1 Introduction

---

Une bonne connaissance des propriétés statistiques des crues et des étiages est importante dans de nombreuses situations, par exemple, dans le cas de la construction d'un ouvrage hydraulique (pont, évacuateur de crue, digue, etc.) où il est généralement nécessaire d'estimer une crue ayant une période de retour spécifiée qui sert de base au dimensionnement. Une mauvaise estimation peut conduire à des coûts additionnels tant dans le cas de surestimation (construction surdimensionnée) que dans le cas de sous-estimation (dommages d'inondation sous-estimés). Une estimation précise et fiable est donc essentielle pour la réalisation adéquate d'un projet.

Afin de répondre aux besoins publics et privés de la province, le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEFQ) gère un réseau hydrométrique. Celui-ci permet au MEFQ de fournir de l'information concernant les débits des rivières québécoises. Cependant, au cours des dernières années plusieurs stations de mesure ont été éliminées à cause des restrictions financières. Ainsi, des coupures budgétaires peuvent avoir un impact sur la gestion du réseau et peuvent, à la limite, rendre une rationalisation nécessaire. Il est évidemment important d'effectuer cette rationalisation de façon à perdre le moins d'information hydrologique possible.

Dans cette optique, l'INRS-Eau a été consulté pour donner des recommandations sur le choix de stations à éliminer, dans le cas où ceci s'avère inévitable. La contribution de l'INRS-Eau est limitée à la prise en compte de critères statistiques dans le choix des stations à éliminer. Soulignons que de nombreux autres facteurs non statistiques peuvent intervenir tels que:

- taille du bassin
- nombre de demandes d'information au cours des dix dernières années
- nombre estimé de demandes d'information pour les dix prochaines années
- construction d'envergure prévue
- problèmes particuliers de crues et/ou d'étiage
- raisons historiques
- station à long terme - suivi du changement climatique
- reconstitution à l'aide des modèles déterministes

- différents coûts associés au maintien des stations
- aspects logistiques

Pour effectuer une rationalisation efficace et adéquate, tous ces facteurs devraient être considérés conjointement.

Ce rapport présente notre proposition d'une méthodologie générale pour évaluer la pertinence des différentes stations d'un réseau de mesure d'un point de vue statistique. De manière générale, notre objectif est de proposer une méthodologie opérationnelle pour identifier les stations qui pourraient être éliminées de façon à minimiser la perte globale d'information.

## 2 Aspects théoriques

---

### 2.1 Estimation des débits de crues et d'étiages

L'un des objectifs principaux d'un réseau hydrométrique est d'établir une base de données fiables pour l'estimation des crues et des étiages. Plus particulièrement, on a souvent besoin par exemple lors du dimensionnement d'une nouvelle construction hydraulique de connaître le débit  $Q_T$  de période de retour  $T$ . Si l'on possède des données au site cible, l'approche habituelle est d'estimer le débit désiré à partir de l'information locale. De façon générale, on peut exprimer le débit de période de retour  $T$  par:

$$Q_T = \mu + K_T \sigma \quad (1)$$

où  $\mu$  et  $\sigma$  sont la moyenne et l'écart type de la population et  $K_T$  est un facteur de fréquence, c'est-à-dire un quantile dans la distribution adimensionnelle de la population. Si la distribution mère peut prendre plusieurs formes,  $K_T$  dépend du paramètre de forme.

Dans cette étude, nous avons adopté la loi log-normale à deux paramètres (LN2) pour modéliser les débits de crue. Il faut souligner qu'à certaines stations d'autres lois statistiques pourraient être plus appropriées pour estimer un débit de crue. Cependant, dans cette étude le but principal n'est pas l'estimation de  $Q_T$ , mais plutôt une évaluation générale du contenu d'information. Pour cet objectif, l'approximation que nous effectuons en considérant la loi LN2 a un impact négligeable sur le résultat final.

Dans le cas particulier de la loi normale, on considère généralement le domaine logarithmique, c'est-à-dire on applique la transformation  $X = \log(Q)$  aux données afin de les normaliser. Dans ce cas, puisque  $\log(Q_T) \approx N(\mu_x, \sigma_x)$ , on exprime  $Q_T$  par:

$$Q_T = \exp(\mu_x + z_T \sigma_x) \quad (2)$$

où  $\mu_x$  et  $\sigma_x$  signifient la moyenne et l'écart type des données dans l'espace transformé et  $z_T$  est le quantile de période de retour  $T$  dans une loi normale standardisée. Notons que l'application de la

méthode des moments pour l'estimation des paramètres  $\mu_x$  et  $\sigma_x$  correspond à l'application de la méthode de maximum de vraisemblance dans l'espace réel.

Il est évident que pour avoir une estimation fiable de  $Q_T$ , on doit connaître la moyenne et l'écart type de la distribution parente (ou la distribution transformée) avec la plus grande précision possible. Basé sur un développement limité de la relation (2) en une série de Taylor, on peut déduire la relation approximative suivante reliant la variance de l'estimation  $\hat{Q}_T$  de  $Q_T$  à la variance de  $\hat{\mu}_x$  et  $\hat{\sigma}_x^2$ :

$$\text{Var}\{\hat{Q}_T\} \approx \left[ \frac{\partial Q_T}{\partial \mu_x} \right]^2 \text{Var}\{\hat{\mu}_x\} + \left[ \frac{\partial Q_T}{\partial \sigma_x^2} \right]^2 \text{Var}\{\hat{\sigma}_x^2\} + 2 \frac{\partial Q_T}{\partial \mu_x} \frac{\partial Q_T}{\partial \sigma_x^2} \text{Cov}\{\hat{\mu}_x, \hat{\sigma}_x^2\} \quad (3)$$

où les dérivées partielles peuvent être obtenues à partir de (2) et doivent être calculées pour les valeurs des estimations de  $\mu_x$  et  $\sigma_x^2$ . Pour la loi LN2, estimée par la méthode du maximum de vraisemblance, on peut déduire l'expression suivante (voir Kite, 1977):

$$\frac{\text{Var}\{\hat{Q}_T\}}{Q_T^2} = \frac{\sigma_x^2}{n} \left[ 1 + \frac{z_T}{2} \right] \quad (4)$$

qui est déduite de la connaissance théorique de  $\text{Var}\{\hat{\mu}_x\}$ ,  $\text{Var}\{\hat{\sigma}_x^2\}$  et  $\text{Cov}\{\hat{\mu}_x, \hat{\sigma}_x^2\}$  (les dérivés partielles de  $Q_T$  sont obtenues de l'équation 2). Cependant, dans l'application que nous faisons ci-dessous, la moyenne et la variance sont calculées à partir des observations ainsi que des données reconstituées et dans ce cas  $\text{Var}\{\hat{\sigma}_x^2\}$  et  $\text{Cov}\{\hat{\mu}_x, \hat{\sigma}_x^2\}$  sont difficiles d'obtenir. C'est pourquoi nous introduisons une autre hypothèse qui a pour but l'obtention d'une expression simplifiée de la variance de  $\hat{Q}_T$ . Plus particulièrement, on fait l'hypothèse que le coefficient de variation, c'est-à-dire le rapport entre l'écart-type et la moyenne de la variable X est connu (égal à son estimation). Dans ce cas, on peut exprimer l'estimation de  $Q_T$  comme

$$\hat{Q}_T = \exp[\hat{\mu}_x(1 + z_T \text{Cv})] \quad (5)$$

et sa variance comme

$$\text{Var}\{\hat{Q}_T\} = Q_T^2(1 + z_T \text{Cv})^2 \text{Var}\{\hat{\mu}_x\} \quad (6)$$

La dernière expression est obtenue à l'aide de (3) en considérant uniquement le terme relié à  $\text{Var}\{\hat{\mu}_x\}$ , c'est-à-dire que toute l'incertitude reliée à l'estimation de  $Q_T$  provient de l'incertitude de l'estimation de la moyenne. Dans le cas pratique où l'on doit estimer un débit de crue et son

intervalle de confiance, l'expression précédente serait trop grossière, mais pour l'étude de rationalisation, nous la considérons assez précise pour permettre une évaluation adéquate de la pertinence de chaque station du réseau.

Finalement, notons qu'il est avantageux d'évaluer l'exactitude de la connaissance de  $Q_T$  sur une échelle adimensionnelle. Ceci permet, en particulier, de comparer différents sites (correspondant à différentes tailles de bassin) sur une même échelle. C'est pourquoi nous considérons la précision de  $Q_T$  définie comme le rapport entre l'écart-type de  $\hat{Q}_T$  et  $Q_T$  :

$$\text{Prec}\{\hat{Q}_T\} = \frac{\sqrt{\text{Var}\{\hat{Q}_T\}}}{Q_T} = (1 + z_T C_v) \sqrt{\text{Var}\{\hat{\mu}_x\}} \quad (7)$$

Soulignons que cette définition de la précision est d'autant plus élevée, que l'erreur relative est élevée.

## 2.2 Amélioration de l'estimation de la moyenne et de l'écart type

Il est souvent possible d'améliorer les estimations de la moyenne et de la variance d'une variable hydrologique, par exemple le débit maximum annuel, par rapport aux estimations obtenues uniquement à partir des données observées au site d'intérêt. Il existe souvent une corrélation significative entre les données de la station d'intérêt et celles de stations voisines (les données peuvent être par exemple des apports journaliers ou mensuels, ou des débits maximums ou minimums annuels). Si la corrélation est suffisamment forte entre la station d'intérêt et une station voisine qui possède une série de données plus longue que celle de la station cible, on peut en général reconstituer les données manquantes au site cible. Cette approche permet alors d'améliorer les estimations de la moyenne et de la variance dans ce site. On peut en effet calculer la moyenne et la variance de la série étendue sans considérer spécifiquement les données reconstituées. De plus, il est possible de calculer la variance des estimations de la moyenne et de la variance. Pour notre étude, l'intérêt principal concerne le calcul de la variance de la moyenne,  $\text{Var}\{\hat{\mu}_x\}$ , afin de l'utiliser dans le calcul de la précision de  $\hat{Q}_T$  (équation 7). Dans ce qui suit, nous donnons quelques détails sur l'estimation des paramètres statistiques à partir des séries étendues dans le cas classique. Nous montrons ensuite comment ces résultats peuvent être adaptés à l'étude de la rationalisation d'un réseau.

Supposons que l'on dispose de données à deux sites, nommés respectivement  $x$  et  $y$ . Les données sont supposées distribuées selon une loi normale bivariée avec la moyenne

$$\mu = \begin{bmatrix} \mu_x \\ \mu_y \end{bmatrix} \quad (8)$$

et la matrice de variance-covariance

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_x^2 & \sigma_{xy} \\ \sigma_{xy} & \sigma_y^2 \end{bmatrix} \quad (9)$$

En général, les débits extrêmes (maximum, minimum) ne sont pas distribués selon une loi normale. C'est pourquoi, nous considérons les données transformées par la transformation logarithmique.

Dans ce qui suit, nous supposons que l'on a observé  $n_1$  valeurs de la variable Y et  $n_1 + n_2$  valeurs de la variable X. Dans le contexte général, la nature des variables X et Y ne possède pas d'importance. Cependant, notre intérêt porte sur les débits extrêmes (par exemple débit journalier maximum annuel) observés à des stations hydrométriques voisines. Les  $n_1$  données sont supposées concomitantes, c'est-à-dire

$$\begin{array}{l} x_1, x_2, \dots, x_{n_1} \quad x_{n_1+1}, x_{n_1+2}, \dots, x_{n_1+n_2} \\ y_1, y_2, \dots, y_{n_1} \end{array} \quad (10)$$

Nous désirons déterminer les meilleures estimations de la moyenne et de l'écart type de la variable Y. L'approche directe consiste à estimer  $\mu_y$  et  $\sigma_y^2$  comme

$$\hat{\mu}_y = \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n_1} y_i \quad (11)$$

$$\hat{\sigma}_y^2 = \frac{1}{n_1 - 1} \sum_{i=1}^{n_1} (y_i - \bar{y})^2 \quad (12)$$

Cependant, ces estimations ne tiennent pas compte de l'existence d'information additionnelle ( $n_2$  ans) sur la variable X et de la corrélation qui peut exister entre les variables X et Y. En effet, la corrélation et la linéarité qui existent entre les deux variables suggèrent qu'une relation régressive entre X et Y sera appropriée. En pratique, ceci veut dire que l'on peut estimer le débit extrême non observé au site Y à partir de l'observation à site X par une relation régressive du type:

$$y_i = \alpha + \beta x_i \quad (13)$$

Les estimateurs du maximum de vraisemblance de  $\mu_y$  et de  $\sigma_y^2$  (corrigé pour le biais) tiennent compte des observations de x sont donnés par (Matalas et Jacobs, 1964):

$$\hat{\mu}_y = \bar{y}_1 + \frac{n_2}{n_1 + n_2} \hat{\beta} (\bar{x}_2 - \bar{x}_1) \quad (14)$$

et

$$\hat{\sigma}_y^2 = \hat{\beta}^2 s_x^2 + \left[ 1 - \frac{n_1 + n_2 - 3}{(n_1 - 3)(n_1 + n_2 - 1)} \right] \frac{n_1 - 1}{n_1 - 2} (s_{y_1}^2 - \hat{\beta} s_{x_1}^2) \quad (15)$$

où nous avons introduit les notations suivantes:

$$\bar{y}_1 = \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} y_i \quad : \text{moyenne de Y pour la période } n_1$$

$$\bar{x}_1 = \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^{n_1} x_i \quad : \text{moyenne de X pour la période } n_1$$

$$\bar{x}_2 = \frac{1}{n_2} \sum_{i=n_1+1}^{n_1+n_2} x_i \quad : \text{moyenne de X pour la période } n_2$$

$$s_x^2 = \frac{1}{n_1 + n_2 - 1} \sum_{i=1}^{n_1+n_2} (x_i - \bar{x})^2 \quad : \text{écart-type de X pour la période } n_1 + n_2$$

$$s_{x_1}^2 = \frac{1}{n_1 - 1} \sum_{i=1}^{n_1} (x_i - \bar{x}_1)^2 \quad : \text{écart-type de X pour la période } n_1$$

$$s_{y_1}^2 = \frac{1}{n_1 - 1} \sum_{i=1}^{n_1} (y_i - \bar{y}_1)^2 \quad : \text{écart-type de Y pour la période } n_1$$

$$\hat{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^{n_1} (x_i - \bar{x}_1)(y_i - \bar{y}_1)}{\sum_{i=1}^{n_1} (x_i - \bar{x}_1)^2} \quad : \text{coefficient de régression (pente)}$$

Notons que  $\hat{\beta}$  est le coefficient de régression de y sur x. Celui-ci est relié au coefficient de corrélation,  $\rho$ , par la relation classique:

$$\hat{\beta} = \rho^2 \frac{s_{y_1}}{s_{x_1}} \quad (16)$$

L'estimation de la moyenne et de la variance de Y à partir de la série étendue est avantageuse par rapport à l'estimation directe à partir des  $n_1$  observations de Y si la variance diminue. Cochran (1953) a montré que la variance de l'estimateur de la moyenne est donnée par:

$$\text{Var}\{\hat{\mu}_y\} = \frac{\sigma_y^2}{n_1} \left[ 1 - \frac{n_2}{n_1 + n_2} \left( \rho^2 - \frac{1 - \rho^2}{n_1 - 3} \right) \right] \quad (17)$$

On peut montrer que cette variance est plus faible que  $\sigma_y^2/n_1$  (variance de l'estimateur direct) si

$$\rho^2 > \frac{1}{n_1 - 2} \quad (18)$$

L'extension des données y à partir de x ne présente un intérêt que si l'inégalité ci-dessus est respectée, et alors on peut utiliser l'équation (14).

Notons que Vogel et Stedinger (1985) ont démontré qu'il est possible de trouver un estimateur de la moyenne qui a une variance plus faible que celle donnée par (14). Nous avons effectué une comparaison entre ces deux estimateurs. Il s'avère que la différence est marginale (inférieure à 0.5%) et nous avons conséquemment utilisé dans tout ce qui suit l'équation (14).

Bien que notre intérêt direct se limite à la moyenne, on peut noter que la variance de l'estimateur de la variance (15) a été obtenue par Matalas et Jacob (1964) et est donnée par:

$$\text{Var}\{\hat{\sigma}_y^2\} = \frac{2\sigma_y^4}{n_1 - 1} + \frac{n_2 \sigma_y^4}{(n_1 + n_2 - 1)^2 (n_1 - 3)} (A\rho^2 + B\rho + C) \quad (19)$$

où A, B et C sont des fonctions de  $n_1$  et  $n_2$ . L'estimation de la variance au site Y à partir de la série étendue est préférable à l'estimation directe à partir des  $n_1$  observations de Y lorsque

$$\rho^2 > \frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A} \quad (20)$$

On doit noter qu'il est possible d'utiliser plusieurs sites voisins pour améliorer l'estimation de la moyenne et de la variance. Ce problème a été étudié par Moran (1974) qui a considéré la variable X comme un vecteur composé d'observations à  $p$  sites. Il est bien entendu que les observations correspondent à une année particulière. La variable X est alors supposée suivre une loi normale à  $p$  dimensions. L'estimateur du maximum de vraisemblance pour le cas multivarié prend la forme:



$$\hat{\mu}_y = \bar{y}_1 + \frac{n_2}{n_1 + n_2} \hat{\beta}' (\bar{x}_2 - \bar{x}_1) \quad (21)$$

qui est essentiellement de la même forme que (14). Notons cependant que  $\bar{x}_1$  est un vecteur moyen et que  $\hat{\beta}$  est aussi un vecteur dont la valeur peut être obtenue en considérant les  $x_i$  comme des vecteurs dans les expressions qui suivent l'équation (15). Mentionnons également que notre notation est légèrement différente de celle de Moran (1974) [son équation 8], mais que l'estimateur ci-dessus est identique au sien.

En ce qui concerne la variance de l'estimateur multivarié de la moyenne, Moran (1974) a obtenu l'expression suivante:

$$\text{Var}\{\hat{\mu}_y\} = \frac{\sigma_y^2}{n_1} \left[ 1 - \frac{n_2}{n_1 + n_2} \left( \rho_m^2 - p \frac{1 - \rho_m^2}{n_1 - p - 2} \right) \right] \quad (22)$$

où  $\rho_m$  est maintenant le coefficient de corrélation multiple, c'est-à-dire la corrélation maximale entre les éléments de  $y$  et une combinaison linéaire des éléments de  $x$ . On peut montrer que l'expression (22) est une généralisation du cas univarié; en effet, si l'on pose dans l'équation (19)  $p = 1$  et  $\rho_m = \rho$ , on obtient l'équation (17). L'utilisation de l'estimateur (22) est souhaitable lorsque sa variance est plus faible que  $\sigma_y^2/n_1$  (l'estimateur direct). Ceci est le cas lorsque

$$\rho_m^2 > \frac{p}{n_1 - 2} \quad (23)$$

Il est impossible d'évaluer de façon générale le nombre de sites que l'on doit considérer pour estimer la moyenne, car il dépend des valeurs de  $\rho_m$  et de  $n_1$ . On doit noter que  $n_1$  (la période concomitante pour toutes les stations considérées) peut diminuer quand on ajoute des sites supplémentaires. Pour trouver la meilleure extension possible, on devrait, au moins en principe, essayer toutes les combinaisons possibles bien qu'une telle approche soit très lourde. Cependant, d'après notre expérience, on obtient souvent les meilleurs résultats en considérant  $p = 1$ . Cette approche est conséquemment poursuivie dans la présente étude. L'estimateur de la variance peut également être généralisé pour le cas multivarié (Moran, 1974), mais n'est pas présenté dans ce rapport.

### 2.3 Adaptation pour la rationalisation des réseaux de mesure

L'application classique des outils décrits dans la section précédente concerne des observations historiques et l'estimation de la moyenne et de la variance d'une variable hydrologique (e.g. débit maximum annuel) au temps présent. Les valeurs de  $n_1$  et  $n_2$  sont fixes et connues contrairement aux paramètres statistiques tels que les moyennes, les écarts types, etc. qui doivent être estimés. Si l'on désire estimer par exemple la moyenne de la variable hydrologique à un site X, on doit chercher la station Y dans le réseau qui permet la meilleure extension (en terme de variance de la moyenne) de la série au site X.

Dans un contexte de rationalisation des réseaux de mesure, le problème est légèrement différent. En effet, les conséquences résultant de l'élimination de certaines stations ne seront visibles qu'après un certain temps. Ainsi, ce n'est pas l'estimation actuelle qui nous intéresse, mais plutôt l'estimation dans, par exemple, 10 ans à un site éliminé du réseau en raison des coupures budgétaires. La période d'extension n'est pas historique mais future. Si l'on considère la coupure d'une station particulière aujourd'hui,  $n_2$  représente alors la période allant d'aujourd'hui à la date où l'on doit effectuer une estimation. Cette remarque a un impact important pour l'analyse: dans l'approche classique basée sur des données historiques, la valeur de  $n_2$  joue un rôle très important dans le choix de la station voisine à considérer pour l'extension, tandis que pour le cas de rationalisation de réseaux, elle n'a aucune importance car elle ne différencie pas les stations. Ceci est vrai seulement si l'on ne fait pas d'extension historique (c'est-à-dire extension dans le passé). Pour l'analyse suivante, nous suggérons d'effectuer uniquement des extensions à partir du présent.

La formule pour calculer la variance de la moyenne d'une variable hydrologique (par exemple le débit maximum annuel) à partir d'une série étendue doit alors être modifiée pour son application dans une optique de rationalisation. À titre d'exemple, on peut considérer le scénario suivant:

	1960		1975		1995		2020
X:			*****				
Y:	*****						
		$n_3$		$n_1$		$n_2$	

Les "\*" indiquent les années pour lesquelles on possède des données. On dispose donc de données pour les années 1975-95 au site X et pour 1960-95 au site Y, et on cherche à évaluer la précision

de l'estimation d'un débit de crue en 2020. Une des deux stations doit être éliminée au temps présent, mais une partie de l'information perdue peut être récupérée à l'aide de la station restante pour laquelle on continuera à effectuer des relevés. Quelle station doit-on éliminer? Deux facteurs interviennent: la longueur des séries et la variance des données. Rappelons que l'on ne fait pas d'extension de la partie historique des séries. La variance de la moyenne au site X peut être calculée à partir de l'équation classique (17). Par contre, dans l'évaluation de la variance de la moyenne au site Y (cas où le site Y a été éliminé) intervient la période  $n_3$  qui est unique pour le site Y et qui a une influence importante sur les calculs. Nous avons pu démontrer (voir Annexe A que la variance de la moyenne au site Y est donnée par :

$$\text{Var}\{\hat{\mu}_y\} = \frac{\sigma_y^2}{n_1} \frac{1}{(n_1 + n_2 + n_3)^2} \left[ (n_1 + n_2)^2 + n_1 n_3 - n_2 (n_1 + n_2) \left[ \rho^2 - \frac{1 - \rho^2}{n_1 - 3} \right] \right] \quad (24)$$

On peut noter que cette expression est une généralisation de la formule classique (17) que l'on peut obtenir en posant  $n_3 = 0$ .

L'estimation de la moyenne à l'aide des données reconstituées est avantageuse par rapport à l'estimation directe basée seulement sur les observations disponibles lorsque

$$\rho^2 > \frac{1}{n_1 - 2} \left[ 1 + \frac{(n_1 - 3)n_2 n_3}{(n_1 + n_2)(n_1 + n_3)} \right] \quad (25)$$

Il est facile de vérifier que si  $n_3 = 0$ , on obtient la relation classique (18).



## 3 Méthodologie

---

### 3.1 Critères de rationalisation

Pour évaluer les conséquences de différents scénarios de rationalisation (choix de stations qui doivent être éliminées), il faut choisir des critères. Certains critères statistiques et non statistiques ont déjà été mentionnés dans l'introduction. Dans cette section, nous élaborons les critères statistiques. Il faut tout d'abord mentionner que les résultats découlant de l'analyse statistique peuvent être contradictoires avec les résultats que l'on obtient en utilisant d'autres critères non statistiques. Ceci n'est pas étonnant; il s'agit alors d'accorder un poids à chaque critère considéré et d'effectuer une analyse multicritère.

Les critères statistiques peuvent avoir un caractère global (information globale du réseau) ou local (information minimum à chaque site). Le choix de niveau d'information minimum à viser à chaque site devrait être déterminé par des critères non statistiques, car il s'agit d'un problème de gestion plutôt que d'un problème statistique. Ainsi, on pourrait en principe accorder un poids à chaque site indiquant l'intérêt de l'information à ce site.

Idéalement, le (ou les) critère retenu pour l'analyse statistique du problème de rationalisation doit conduire à un classement qui reflète l'importance des différentes stations hydrométriques du réseau. Le choix du critère statistique aura une importance cruciale sur le classement des stations. Ainsi, le choix de deux critères statistiques différents peut conduire à deux classements assez différents. Il est à noter que la même remarque s'applique à la variable de base considérée.

Compte tenu de la complexité du problème et du nombre de variables à considérer (débits minimum, moyen et maximum), il a été décidé d'adopter un seul critère pour évaluer la pertinence des stations du réseau du point de vue statistique. Plus particulièrement, nous définissons l'indice d'information globale,  $I_g(Q)$  comme:

$$I_g(Q) = \sum_{\text{réseau}} \sqrt{\text{Var}\{\hat{\mu}_i(Q)\}} \quad (26)$$

où  $Q$  est une des trois variables considérées (débits minimum, moyen et maximum), et  $\hat{\mu}$  est l'estimateur de la moyenne. La sommation est effectuée sur toutes les stations du réseau ou des sous-groupes préétablis (voir ci-dessous). Pour les stations continues, la précision est déterminée en fonction des données observées. Dans le cas d'une station éliminée, la précision est déterminée à partir des données observées et reconstituées. La procédure de rationalisation proposée consiste à identifier différents scénarios de rationalisation et ensuite évaluer leur indice d'information globale,  $I_g$ . Le scénario d'élimination de stations correspondant à la plus faible valeur de  $I_g$  doit être favorisé selon ce critère statistique.

### 3.2 Identification des sous-régions

À cause de l'étendue du réseau actuel, il est difficile d'effectuer une optimisation en tenant compte de toutes les stations simultanément. C'est pourquoi, nous proposons de faire une préclassification des stations du réseau en déterminant des sous-groupes. Burn et Goulter (1991) ont proposé une méthode basée sur la classification hiérarchique pour la rationalisation des réseaux. Plus spécifiquement, ils proposent l'utilisation du coefficient de corrélation entre les données aux différents sites pour définir la similarité. Si plusieurs types de variables sont d'intérêt, on peut considérer une moyenne pondérée des coefficients de corrélations. Ainsi, on peut définir la similarité entre deux sites  $i$  et  $j$  comme:

$$r_{ij} = \sum_{k=1}^K \omega_k r_{k,ij} \quad (27)$$

où  $K$  est le nombre de variables considérées (débits annuel minimum, moyen et maximum, par exemple),  $\omega_k$  est le poids associé à la variable  $k$ , et  $r_{k,ij}$  est la corrélation entre les sites  $i$  et  $j$  pour la variable  $k$ . La distance entre deux groupes,  $X$  et  $Y$ , contenant respectivement  $n_x$  et  $n_y$  sites peut être définie par la distance moyenne (*average linkage clustering algorithm*) suivante:

$$r_{xy} = \frac{1}{n_x n_y} \sum_{i \in X} \sum_{j \in Y} r_{ij} \quad (28)$$

Notons que, comme cas particulier, les groupes  $X$  et  $Y$  peuvent contenir chacun un site seulement. Dans la première étape, on identifie les deux groupes les plus proches et on effectue un regroupement de leurs sites. On répète la procédure jusqu'à obtention d'un seul groupe. Cette approche permet de construire un arbre de classification qui indique comment les différents

sites/groupes ont été regroupés. En coupant l'arbre de classification à un certain niveau (distance), différents groupes de stations peuvent être définis.

Utilisée dans un contexte de rationalisation, la classification hiérarchique permet d'identifier des groupes de sites fortement corrélés. Le réseau final (après réduction) doit préférablement contenir des stations représentatives de tous les sous-groupes identifiés. Il est évident que si l'on enlève tous les sites d'un groupe donné, il ne sera plus possible de faire des extensions par corrélation à l'intérieur de ce groupe pour améliorer l'estimation de la moyenne et de la variance. De façon générale, les groupes doivent être étudiés individuellement.

### 3.3 Description du programme REDUC

Pour effectuer l'étude de rationalisation de façon automatique, le programme REDUC a été développé (voir Annexe B). Pour le développement du programme nous avons fait appel à MATLAB, logiciel numérique très puissant qui permet de manipuler et de traiter de larges fichiers de données de façon très efficace. Ceci a largement facilité la programmation de la méthodologie de rationalisation. Cependant, cette approche a comme désavantage que l'utilisateur du programme REDUC doit posséder et connaître le logiciel MATLAB. Nous décrivons ici brièvement les différentes étapes de calcul dans le programme REDUC.

Essentiellement, le programme REDUC fournit la réponse à la question suivante: Si l'objectif est d'éliminer  $k$  stations parmi  $n$  stations d'une région donnée, quel est le choix de ces  $k$  stations qui va minimiser la valeur de l'indice de performance,  $I_g$ ? Dans une première étape, on détermine toutes les combinaisons possibles de  $k$  stations parmi  $n$ . Le nombre de combinaisons est donné par le coefficient binomial:

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

où ! est l'opérateur factoriel. On voit facilement que pour des valeurs élevées de  $n$ , ce nombre peut être immense. Par exemple,  $C_{20}^{10} = 184756$ . C'est la raison principale qui nous a amené à considérer des sous-groupes de stations dont la détermination est décrite dans la section précédente. Certaines stations seront conservées *a priori* pour des raisons non statistiques. Une liste de 16 stations témoins très importantes à conserver absolument a été fournie par le MEFQ. Ainsi toutes les combinaisons d'élimination qui contiennent au moins une des stations de cette liste ne sont pas considérées dans ce qui suit.

Dans la deuxième étape de l'analyse, on calcule l'indice  $I_g$  pour chacune des  $C_n^k$  combinaisons et on identifie celle qui correspond à la plus faible valeur de  $I_g$ . Plus précisément, pour l'analyse d'une combinaison particulière, on procède de la façon suivante. Les  $n$  stations de la région sont d'abord divisées en deux groupes: les  $k$  stations que l'on propose d'éliminer et les  $(n - k)$  stations à conserver. La meilleure estimation de la moyenne de la variable d'intérêt (minimum, moyenne, maximum) après  $n_2$  ans est ensuite identifiée. Dans notre application, la valeur de l'horizon d'estimation a été fixée à  $n_2 = 10$ . Pour les  $(n - k)$  stations conservées, la meilleure estimation est obtenue directement à partir des données observées, c'est-à-dire celles déjà enregistrées et celles qui seront acquises durant les  $n_2 = 10$  prochaines années. Pour chacune de ces  $(n - k)$  stations, on obtient la précision de l'estimation d'un quantile de crue par:

$$\text{Prec}\{\hat{Q}_T\} = \frac{\sqrt{\text{Var}\{\hat{Q}_T\}}}{Q_T} = (1 + z_T \text{Cv}) \sqrt{\text{Var}\{\hat{\mu}_x\}} = (1 + z_T \text{Cv}) \sqrt{\frac{\hat{\sigma}_x^2}{n + n_2}}$$

où  $n$  est le nombre d'observations actuellement disponibles,  $n_2$  est l'horizon de temps, et  $\hat{\sigma}_x^2$  est l'estimation de la variance de la variable transformée (basée sur  $n$  ans d'observation). On voit qu'il existe une relation linéaire entre la précision de  $\hat{Q}_T$  et l'écart type de la moyenne de la variable transformée. La précision de  $\hat{Q}_T$  dépend également du quantile  $z_T$  d'une distribution normale standardisée et du coefficient de variation de la variable non transformée. Pour simplifier l'étude, nous avons décidé de retenir seulement la partie associée à la variance de la moyenne pour le calcul de l'indice. Ceci élimine l'impact du choix de la période de retour et permet d'obtenir des résultats de caractère plus général. Il reste à souligner que cette procédure est basée sur l'hypothèse d'une certaine uniformité du coefficient de variation à travers la province. Conséquemment, la contribution d'un de ces  $(n - k)$  sites à  $I_g(Q)$  est  $\sqrt{\hat{\sigma}_x^2/(n + n_2)}$ .

Pour les stations éliminées dans un scénario donné, le calcul de la variance de la moyenne est basé sur les données observées et, si c'est avantageux, sur les données reconstituées par régression. Plus précisément, le programme REDUC détermine quelle station parmi les  $(n - k)$  stations continues doit être utilisée comme station auxiliaire dans une reconstitution par un modèle régressif. Deux facteurs jouent un rôle important dans ce choix: la corrélation qui existe entre la station éliminée et la station auxiliaire et la période commune d'observations. Le calcul de la variance de la moyenne est décrit dans la section 2.2.

Pour chaque région considérée et pour différents nombres de stations  $k=1,2,3,\dots, n$  que l'on pourrait éliminer, le programme REDUC détermine les stations à ne pas conserver. Il est à noter que la station à éliminer pour  $k=1$  ne fait pas nécessairement partie des stations identifiées pour



---

$k=2$ , etc. Sachant par exemple qu'il est nécessaire d'éliminer 10 stations du réseau, le gestionnaire du réseau peut consulter les tableaux de résultats produits par le programme REDUC et identifier les 10 stations les plus appropriées à éliminer. La méthodologie de rationalisation décrite dans cette section est illustrée dans les figures 1a et 1b dans le cas où le nombre  $k$  de stations à éliminer est égal à 1. Un listing du programme REDUC est fourni dans l'Annexe B.

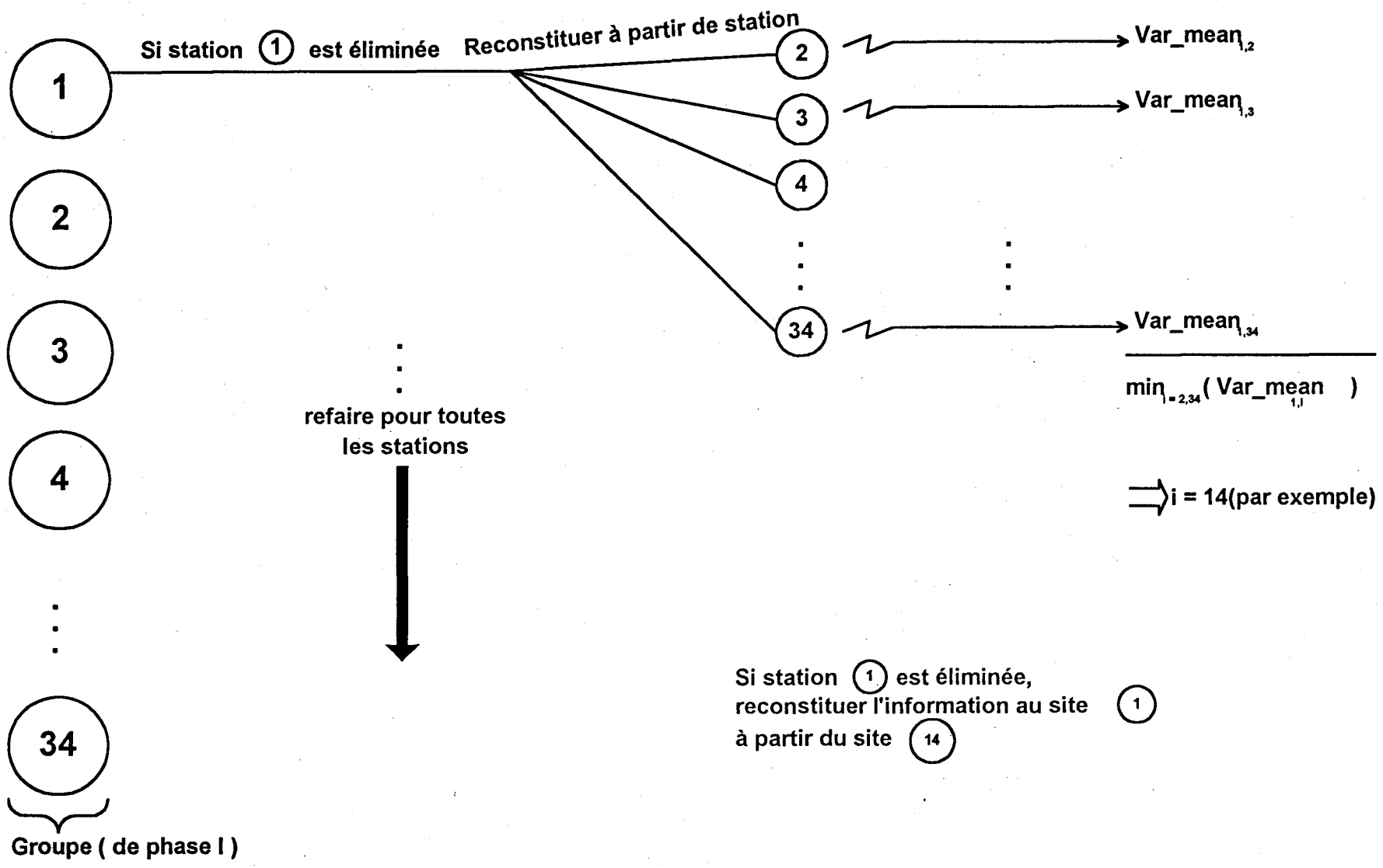


Figure 1a. Méthodologie de rationalisation pour k=1, identification des stations auxiliaires.

Station	Référence Var_mean <sub>l</sub>	① éliminée	...	④ éliminée	...	③④ éliminée
①	----	$\min_{i=2,3,4} (\text{Var\_mean}_{1,i})$		----		----
②	----	④ ----		----		----
③	----	----		----		----
④	----	----		----		----
⋮						
④	⋮	⋮		$\min_l$		⋮
⋮						
③④	----	----		----		$\min_{l=1,3,3} (\text{Var\_mean}_{34,l})$
$\Sigma \text{ Var\_mean}$	$\sum_{l=1}^{34} (\text{Var\_mean}_l)$	$\Sigma$	...	$\Sigma$ ↓ min	...	$\Sigma$

Figure 1b. Méthodologie de rationalisation pour k=1, identification des stations à éliminer.



## **4 Application**

---

L'application de la procédure est effectuée en trois étapes. Dans la première étape, une classification hiérarchique ascendante est utilisée pour identifier les groupes de stations pour lesquelles le coefficient de corrélation est élevé. La deuxième étape consiste à sélectionner, à l'intérieur de chacun de ces groupes déjà identifiés, les stations à éliminer et les stations à maintenir dans le réseau. Cette deuxième phase est basée sur la capacité des stations à reconstituer l'information dans les stations à éliminer. À l'intérieur de chaque groupe de stations corrélées (identifiées dans la première étape), la deuxième étape permet de générer différents scénarios de rationalisation du réseau, allant de l'élimination d'une seule station au maintien d'une seule station. Pour chacun de ces scénarios, et pour chacune des stations éliminées, la procédure fournira le numéro de la station maintenue qui sera la plus appropriée pour la reconstitution de l'information. Dans la troisième étape, une analyse globale de rationalisation sera effectuée.

Dans les deux prochaines sections, les résultats de l'application de cette procédure en trois phases aux 117 stations de la province du Québec sont présentés.

### **4.1 Classification hiérarchique ascendante**

La classification hiérarchique ascendante permet d'identifier et de visualiser les différents groupements de stations. L'arbre de classification désigne clairement le "voisinage" de chaque site et indique la manière dont chacun des sites s'insère dans l'ensemble du réseau. D'autres approches, telles que l'analyse des correspondances, peuvent être utilisées pour le regroupement des sites dans la première phase de l'étude. Cependant, la majorité de ces approches seraient adéquates si le regroupement des stations était mené directement sur la base de facteurs tels que les caractéristiques climatiques, physiographiques, etc. (critères non statistiques) des stations. Ceci n'est pas le cas dans cette étude où l'on retient la corrélation entre les différentes stations du réseau comme critère statistique.

1	010101	39	030905	74	052233
2	010802(01)	40	030907	75	052601
3	010902(01)		040401 (A)	76	052805
4	011201	41	040110	77	052806
5	011507	42	040122	78	060101
6	011508	43	040129	79	060601
	020302(01) (E)	44	040204	80	061004
	020401 (A)	45	040212	81	061020
7	020404	46	040406	82	061022
8	020502(01)		040409 (E)		061023 (E)
9	020602(01)		040810 (A)	83	061502
	020701 (E)	47	040814	84	061602
10	020802	48	040830	85	061801
	021402 (E)	49	041301	86	061901
11	021407(05)	50	041902	87	061905
12	021502	51	041903		061909 (E)
13	021601	52	042103	88	062101
14	021702(01)	53	042607	89	062102
15	022003(01)	54	043012	90	062209
16	022301		050116 (A)	91	062701
17	022507		050117 (A)	92	062802
18	023106	55	050119	93	070401
19	023303(01)	56	050135	94	071401
20	023401	57	050144	95	072301
21	023402	58	050304	96	073503
22	023422	59	050408	97	073801
23	023429	60	050409	98	074901
	023432 (E)	61	050701		074903 (E)
24	023701	62	050801		075701 (A)
25	024003	63	050807	99	075702
26	024007		050812 (E)	100	076601
	024010 (E)		050813 (E)	101	080101
27	024013		050901 (E)	102	080104
28	030101	64	050904	103	080707
29	030103		050906 (E)	104	080718
	030214 (A)	65	051001	105	080809
30	030215	66	051002	106	081002(01)
31	030233(34)	67	051003	107	081101
	030262 (E)	68	051004	108	090613
32	030282	69	051007	109	093801
	030291 (E)	70	051301	110	094206
33	030304	71	051502(01)	111	094207
34	030316		052202 (A)	112	095003
35	030339		052203 (A)	113	103605
36	030415		052211 (E)	114	103702
	030417 (E)	72	052219	115	104001
37	030420	73	052212		104801 (A)
38	030421		052228 (E)	116	104803
	030903 (E)		052231 (E)	117	120201

**Tableau 1** Stations considérées dans l'étude. Les stations identifiées par un (A) sont déjà abandonnées. Celles identifiées par un (E) sont éliminées de l'étude parce qu'elles ont moins de 10 ans de données. Certaines stations ont été regroupées.

La base de données brutes fournies par le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec contient 137 stations dont 16 sont identifiées comme stations témoins. Ces stations témoins seront utilisées pour l'extension mais ne seront pas considérées dans le processus d'élimination. Vingt stations ayant moins de 10 ans de données historiques sont écartées de l'étude statistique et devront être évaluées en utilisant d'autres critères de rationalisation. Leur inclusion dans l'étude de corrélation et dans la classification hiérarchique ascendante aurait pu affecter la qualité globale des résultats obtenus. En effet, il est impossible de faire une analyse statistique adéquate avec une série de moins de dix données. Une liste complète des stations, incluant les vingt stations écartées, est présentée dans le tableau 1. La base de données restante est alors formée de 117 stations. Afin d'éviter d'encombrer les programmes et les graphiques, chaque station est associée à un numéro simple (numéro de variable) qui servira à son identification. Ces numéros sont présentés dans le tableau 1 et les stations témoins sont identifiées par des astérisques. La première étape du travail consiste à établir la matrice de concomitance pour toutes les 117 stations de l'étude. Cette matrice sert à indiquer les stations qui ne possèdent pas assez d'années communes avec le reste du réseau. Cette matrice est présentée sous forme de graphique dans le tableau 2.

Après transformation des données, les matrices de corrélation sont calculées pour les 3 variables suivantes:

- 1) débit maximum annuel
- 2) débit moyen annuel, et
- 3) débit minimum annuel.

À cause de leur grande taille, les matrices de corrélations ne sont pas présentées dans ce rapport. Les arbres de classifications hiérarchiques sont dressés sur la base des matrices de corrélations des 117 stations de l'étude pour les débits maximum, moyen et minimum annuel. Il a été décidé d'inclure ces trois caractéristiques des débits dans l'analyse de similarité. La caractéristique la plus communément utilisée étant reliée aux crues, il a été décidé de donner plus de poids au débit maximum annuel. L'élément (c, j) de la matrice de similarité entre les stations est alors déterminée par:

$$r_{ij} = 0.25 r_{ij}^{\min} + 0.25 r_{ij}^{\text{moy}} + 0.50 r_{ij}^{\max}$$

où  $r_{ij}^{\min}$ ,  $r_{ij}^{\text{moy}}$ , et  $r_{ij}^{\max}$  sont respectivement les corrélations aux sites i et j entre les variables débit minimum annuel, débit moyen annuel et débit maximum annuel. Une partie de la matrice de corrélation pondérée est présentée dans le tableau 3 pour les deux cas de données réelles et

Station	1111111111222222223333333334444444455555555566666666777777777888888889999
	01234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123
010101	*****
010802	** *****
010902	*****
011201	*****
011507	*****
011508	*****
020302	
020404	*****
020502	* ** *****
020602	*****
020701	*
020802	*****
021402	*
021407	*****
021502	*****
021601	*****
021702	*****
022003	*****
022301	*****
022507	*****
023106	*****
023303	*****
023401	*****
023402	* *** *****
023429	*****
023432	*****
023701	* *****
024003	** *****
024007	*****
024010	
024013	*****
030101	*****
030103	*****
030215	*****
030233	*****
030262	*****
030282	*****
030291	*****
030304	*****
030316	*****
030339	*****
030415	*****
030417	
030420	*****
030421	*****
030903	*****
030905	*****
030907	*****
040110	*****
040122	*****
040129	*****
040204	*****
040212	*****
040406	*****
040409	
040814	*****
040830	*****
041301	*****
041902	*****
041903	*****
042103	*****
042607	*****
043012	* *****
050119	*****
050135	*****
050144	*****
050304	*****
050408	*****

Tableau 2. Concomitance des données aux stations de l'étude.



050409	*****
050701	*****
050801	* **** *****
050807	*****
050812	*****
050813	***
050901	***
050904	*****
050906	*****
051001	*****
051002	*****
051003	*****
051004	*****
051007	*****
051301	*****
051502	*****
052211	****
052219	*****
052212	*****
052228	*****
052231	*
052233	*****
052601	*****
052805	*****
052806	***** * *****
060101	*****
060601	*****
061004	*****
061020	*****
061022	*****
061023	*****
061502	* *****
061602	*****
061801	*****
061901	*****
061905	*****
061909	*****
062101	* *****
062102	*****
062209	*****
062701	*****
062802	*****
070401	*****
071401	*****
072301	* *****
073503	*****
073801	*****
074901	*****
074903	*****
075702	*****
076601	*** *****
080101	*****
080104	*** *****
080707	***** *
080718	*****
080809	*****
081002	* *****
081101	*****
090613	*****
093801	*****
094206	*****
094207	*** *****
095003	*****
103605	*****
103702	*****
104001	*****
104803	***** *
120201	*****

Tableau 2. Concomitance des données aux stations de l'étude (suite)

## Matrice de concomitance

No	Name	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	010101	18	1	18	17	18	18	18	10	7	11	12	18
2	010801	25	2	17	25	24	25	22	9	14	11	12	25
3	010901	30	3	18	24	30	27	22	10	19	11	13	30
4	011201	28	4	18	25	27	28	23	10	16	12	13	28
5	011507	23	5	18	22	22	23	23	10	11	12	13	23
6	011508	10	6	10	9	10	10	10	10	0	10	9	10
7	020401	35	7	7	14	19	16	11	0	35	0	3	35
8	020404	12	8	11	11	11	12	12	10	0	12	10	12
9	020501	13	9	12	12	13	13	13	9	3	10	13	13
10	020601	47	10	18	25	30	28	23	10	35	12	13	47

## Corrélations entre les débits annuels

	données réelles									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.00	0.65	0.48	0.44	0.16	0.52	0.17	0.24	0.62	0.46
2	0.65	1.00	0.83	0.71	0.59	0.70	0.42	0.74	0.39	0.23
3	0.48	0.83	1.00	0.83	0.76	0.92	0.52	0.10	0.46	-0.02
4	0.44	0.71	0.83	1.00	0.72	0.70	0.53	0.43	0.43	-0.07
5	0.16	0.59	0.76	0.72	1.00	0.92	0.11	0.41	0.33	-0.08
6	0.52	0.70	0.92	0.70	0.92	1.00	0.00	0.40	0.45	0.16
7	0.17	0.42	0.52	0.53	0.11	0.00	1.00	0.00	-0.33	0.44
8	0.24	0.74	0.10	0.43	0.41	0.40	0.00	1.00	0.26	0.91
9	0.62	0.39	0.46	0.43	0.33	0.45	-0.33	0.26	1.00	0.61
10	0.46	0.23	-0.02	-0.07	-0.08	0.16	0.44	0.91	0.61	1.00

	données transformées									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.00	0.69	0.53	0.53	0.31	0.47	0.30	0.36	0.62	0.52
2	0.69	1.00	0.85	0.72	0.66	0.77	0.46	0.67	0.35	0.25
3	0.53	0.85	1.00	0.83	0.74	0.92	0.57	0.09	0.32	0.02
4	0.53	0.72	0.83	1.00	0.71	0.75	0.59	0.33	0.28	-0.08
5	0.31	0.66	0.74	0.71	1.00	0.92	0.11	0.45	0.39	0.00
6	0.47	0.77	0.92	0.75	0.92	1.00	0.00	0.37	0.40	0.13
7	0.30	0.46	0.57	0.59	0.11	0.00	1.00	0.00	-0.35	0.48
8	0.36	0.67	0.09	0.33	0.45	0.37	0.00	1.00	0.50	0.86
9	0.62	0.35	0.32	0.28	0.39	0.40	-0.35	0.50	1.00	0.77
10	0.52	0.25	0.02	-0.08	0.00	0.13	0.48	0.86	0.77	1.00

Tableau 3. Corrélation pondérée entre les stations de l'étude.

données transformées. La figure 2 présente l'arbre de classification hiérarchique pour cette mesure de similarité pondérée. Il est à noter que l'algorithme de distance moyenne (*average linkage clustering algorithm*) a été utilisé dans la construction de tous les arbres de classification. Cet algorithme permet d'obtenir des résultats plus robustes que les autres algorithmes de mesure de la distance entre deux groupes de stations. Toutes les analyses de classification hiérarchique ascendante présentées dans cette étape ont été réalisées en utilisant le logiciel STATISTICA.

Au niveau de la représentation de l'arbre de classification hiérarchique, le niveau de liaison entre les différents groupes indique la distance (basée sur la mesure de la corrélation pondérée) entre ces groupes et sert seulement comme guide pour la détermination du nombre de groupes à considérer et des stations à inclure dans chaque groupe. L'examen de la composition des groupes obtenus révèle, dans les quatre cas de classification obtenus, l'existence de 12 groupes majeurs. Les stations des différents groupes sont sensiblement les mêmes avec toutes les mesures de similarité considérées. En fait, ces 12 groupes correspondent sensiblement à 12 régions géographiques distinctes de la province du Québec. Ces différents groupes sont décrits dans la section 4.3 et les stations appartenant à chaque groupe sont bien identifiées dans l'Annexe C (extraits du programme REDUC). Ceci indique que la corrélation entre les stations est principalement justifiée par des facteurs géographiques (certains réaménagements mineurs des groupes ont été faits pour obtenir des groupes géographiques). Ces résultats indiquent aussi que les trois variables étudiées (débits maximum, moyen et minimum annuel) se comportent généralement de manière similaire.

## 4.2 Rationalisation du réseau

Dans cette section et les deux sections suivantes, nous présentons les résultats obtenus lors de l'application du programme REDUC aux données hydrométriques du Québec. Les sorties du programme REDUC sont présentées dans l'Annexe C et le format des résultats est décrit ci-dessous. Pour chaque variable considérée (trois variables dans notre cas) et pour chaque région d'étude (12 régions sont considérées ici) le programme REDUC génère une liste de tableaux. Le premier tableau généré par REDUC contient une liste de caractéristiques de toutes les stations appartenant à la région considérée. La première colonne désigne la station et la deuxième colonne donne le nombre d'années d'enregistrement au site. Les troisième et quatrième colonnes indiquent respectivement la valeur de l'indice d'information globale ( $I_g$ ) et de la précision de  $\hat{Q}_{100}$  ( $\text{Prec}\{\hat{Q}_T\}$ ) au temps présent. Notons que la précision de  $\hat{Q}_{100}$  est particulièrement intéressante dans le cas de la variable débit maximum annuel.

### Classification Hiérarchique Ascendante Réseau Hydrométrique du Québec arbre de classification basé sur la corrélation pondérée

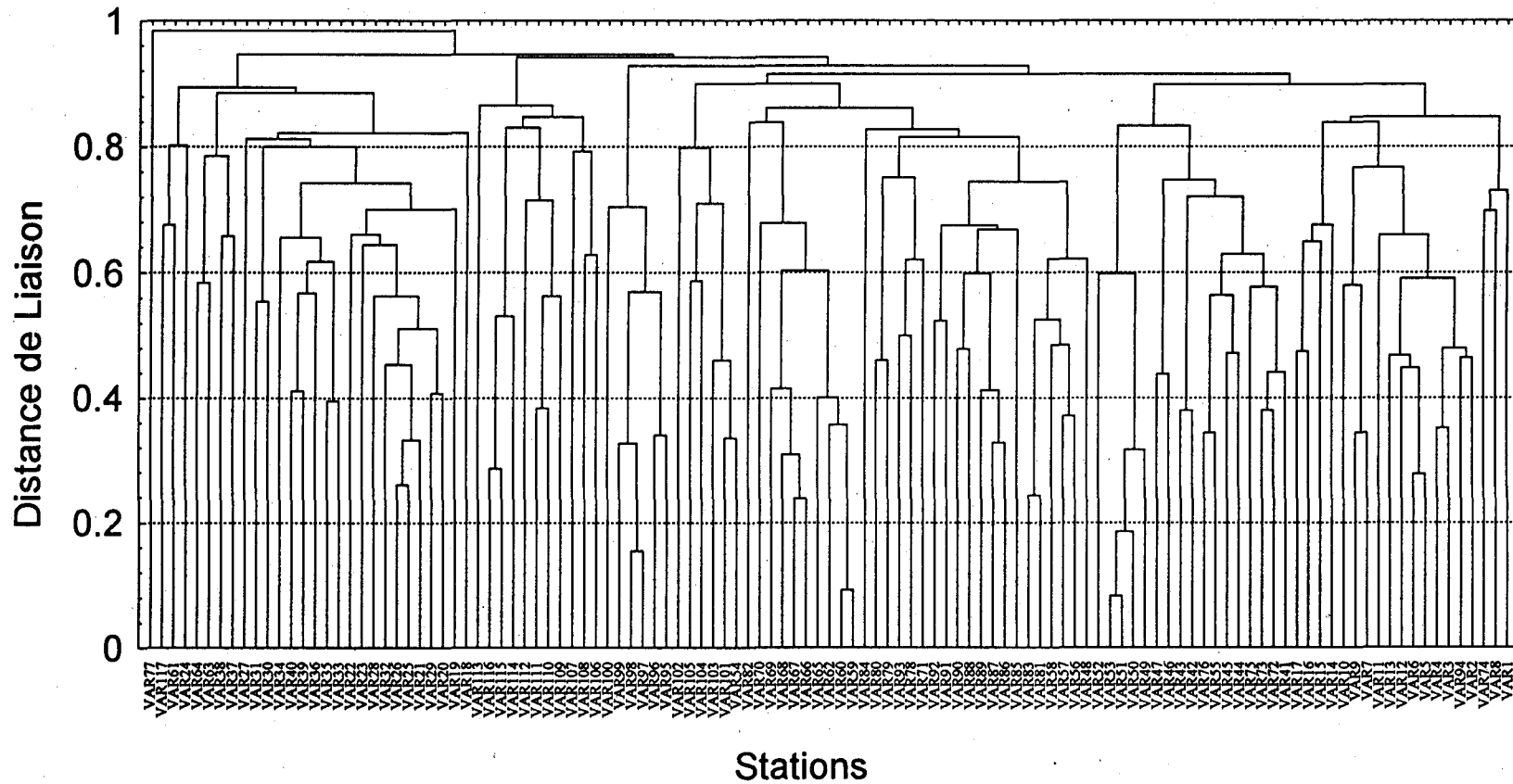


Figure 2. Arbre de classification correspondant aux coefficients de corrélation pondérée.

Les deux colonnes suivantes indiquent la valeur de  $I_g$  et de la précision de  $\hat{Q}_{100}$  après  $n_2$  ans en supposant que la station soit maintenue dans le réseau. Dans cette étude, on considère  $n_2 = 10$  ans. Les quatre dernières colonnes servent comme base de référence. En effet, pour un réseau réduit, elles présentent les bornes de la prédiction des valeurs que  $I_g$  et  $\text{Prec}\{\hat{Q}_T\}$  peuvent prendre après  $n_2$  ans. Dans le cas où la station est éliminée et aucune reconstitution de l'information perdue n'est possible, le  $I_g$  et la  $\text{Prec}\{\hat{Q}_T\}$  sont égaux aux valeurs actuelles. Dans le cas où la station est maintenue, on obtient les valeurs données dans les deux dernières colonnes. Si la station est éliminée et une reconstitution est possible, l'estimation effectuée dans  $n_2$  ans sera améliorée par rapport à l'estimation actuelle, mais elle sera moins bonne que celle basée sur les données d'une station continue. Ainsi, les valeurs réelles de  $I_g$  et de  $\text{Prec}\{\hat{Q}_T\}$  se situeront entre les extrémités que représentent les cas d'une station maintenue et d'une station éliminée sans possibilité de reconstituer l'information perdue. Le MEFQ a fourni une liste de stations qui seront conservées peu importe les résultats de l'analyse statistique. Les stations faisant partie de cette liste sont suivies par un astérisque dans les sorties de REDUC. À titre d'exemple, en consultant les sorties de REDUC (Annexe C), on peut voir que pour le groupe 1, les stations 020602 et 021601 appartiennent à cette liste des stations à conserver.

Les tableaux générés par REDUC présentent les meilleurs résultats de toutes les combinaisons d'élimination possibles. Le programme REDUC examine toutes les différentes combinaisons d'éliminations (voir section 3.3), c'est-à-dire tous les nombres possibles de stations à éliminer et pour chaque nombre, toutes les combinaisons possibles de stations. Cependant, seules les combinaisons optimales de stations sont présentées. Ainsi pour le groupe 1 contenant 14 stations dont deux doivent être conservées, on considère ainsi les scénarios où l'on enlève 1, 2, 3, ..., 12 stations. Pour chaque nombre de stations éliminées, on identifie les stations à éliminer ainsi que les stations que l'on peut utiliser pour reconstituer l'information perdue. Cette information est présentée dans les colonnes 1 et 2. Les colonnes suivantes contiennent les valeurs de  $n_1$  (nombre d'années communes),  $n_2$  (horizon de temps),  $n_3$  (nombre de données supplémentaires à la station éliminée) ainsi que la corrélation entre les données transformées aux deux sites. Les deux dernières colonnes contiennent les valeurs de  $I_g$  et de  $\text{Prec}\{\hat{Q}_T\}$  dans  $n_2$  années à la station éliminée. Ces valeurs peuvent être comparées aux valeurs de référence mentionnées ci-dessus. Si, pour une station éliminée, aucune reconstitution d'information n'est possible, le nom de la station auxiliaire n'est pas imprimé.

Dans les deux sections suivantes les résultats de la rationalisation du réseau hydrométrique du Québec sont présentés en détail. Dans une première étape, les résultats pour chacune des 12 sous-régions identifiées dans la classification hiérarchique ascendante sont présentés et discutés sur la

base respectivement des variables "débit minimum annuel" ( $Q_{min}$ ), "débit moyen annuel" ( $Q_{moy}$ ) et "débit maximum annuel" ( $Q_{max}$ ). Dans un deuxième temps, un schéma global de l'ordre dans lequel les stations doivent être éliminées (sur une base statistique) est établi.

### 4.3 Discussion des résultats pour chaque sous-région

Les résultats de l'analyse de rationalisation pour chaque sous-région sont présentés dans l'Annexe C. Plus particulièrement, les annexes C1, C2 et C3 présentent respectivement les résultats pour les variables  $Q_{max}$ ,  $Q_{moy}$ , et  $Q_{min}$ . Les résultats obtenus pour chacune de ces différentes variables ne sont pas nécessairement identiques bien que l'on s'attende à une certaine homogénéité. Nous mettons l'accent dans cette discussion sur la variable  $Q_{max}$  et nous nous limitons à présenter quelques remarques pour les deux autres variables. En plus, la discussion sera basée surtout sur les premières stations éliminées, pour lesquelles une interprétation est souvent possible.

#### Groupe 1 (Gaspésie)

Avec 14 stations hydrométriques, le groupe 1 est parmi les plus grands groupes identifiés dans l'analyse de classification. Le Ministère a choisi de conserver absolument les stations 020602 et 021601. On peut ainsi considérer les options de supprimer de 1 à 12 stations.

Le groupe 1 représente une région pour laquelle l'interprétation est difficile car les trois variables considérées conduisent à des scénarios de rationalisation différents. Dans le cas de  $Q_{max}$ , les trois premières stations à considérer pour la rationalisation (010902, 011507, 071401) sont fortement corrélées avec d'autres stations du groupe (coefficient de corrélation supérieur à 0.9) ce qui permet d'envisager une reconstitution des données de haute qualité. La quatrième station à considérer est la 020802 qui n'est que faiblement corrélée aux autres stations, mais qui possède 37 ans de données. En effet, cette station possède la série la plus longue des stations à rationaliser et il semble plus avantageux de conserver les autres stations du groupe. Dans le cas d'une rationalisation de cinq ou six stations, la station 010902 doit être préservée.

En ce qui concerne la variable  $Q_{moy}$ , on peut noter que les corrélations sont assez élevées. Pour des niveaux d'élimination de une à sept stations, toutes les corrélations entre les stations éliminées et les stations auxiliaires sont supérieures à 0.9 ce qui implique la possibilité d'une bonne reconstitution. On note que la station 071401, qui dans le cas de la variable  $Q_{max}$  est fortement corrélée avec la station 011508, est éliminée assez tardivement dans le cas de la variable  $Q_{moy}$ .

Pour la variable  $Q_{min}$ , les corrélations sont généralement très faibles, sauf entre les stations 010802 et 020404. La station 010802 est ainsi la première à être éliminée. Ensuite, la base de l'élimination devient essentiellement la longueur des séries aux stations, i.e. les stations avec les plus longues séries sont éliminées en premier lieu.

#### Groupe 2 (ouest de la Matapédia)

Le groupe 2 contient quatre stations dont trois possédant des séries très longues. Pour les trois variables considérées, les corrélations sont faibles et une reconstitution n'est guère avantageuse. Le critère de rationalisation devient donc la longueur des séries. La station 022301 ayant 70 ans d'observations est éliminée en premier lieu, suivie de la station 021702. La station 022507 n'ayant que 14 ans d'observations sera la dernière station à être éliminée.

#### Groupe 3 (Outaouais)

Les trois variables conduisent à des résultats semblables dans le cas du groupe 3 contenant 14 stations dont deux sont à préserver. Pour  $Q_{max}$  et  $Q_{min}$ , les corrélations entre les stations éliminées et auxiliaires se situent autour de 0.75-0.85 (jusqu'à l'élimination de sept stations). Pour  $Q_{moy}$ , les mêmes corrélations sont de l'ordre de 0.91-0.97. Les stations possédant des séries très longues (040110, 050119, 052601) doivent être éliminées en premier lieu. Pour  $Q_{max}$  et  $Q_{moy}$  la station 052212 est bien corrélée avec la station 052219, située sur la même rivière et une extension est possible sans perte significative d'information.

#### Groupe 4 (Outaouais ouest)

Le groupe 4 contient 5 stations. On note des corrélations très élevées entre les stations 041903 et 042607 (pour  $Q_{max}$  cette corrélation est voisine de 1). Étant donné qu'il s'agit de deux rivières différentes, on peut se demander si les observations ont été reconstituées. Si ceci est le cas, les résultats pour ce groupe devraient être révisés. Étant donné que l'information au site 041903 peut être presque entièrement reconstituée, cette station sera la première à être éliminée. Dans un deuxième temps on pourrait éliminer la station 041301 possédant 62 ans d'observations.

#### Groupe 5 (Mauricie et Saguenay)

Le groupe contient 14 stations ayant des séries assez courtes. La stations 061901 doit être conservée. Pour les trois variables, la séquence des trois premières stations à considérer pour élimination est identique: 061905, 062101, et 062102. La raison semble être une combinaison des longueurs des séries et des corrélations qui, au moins pour  $Q_{max}$  et  $Q_{moy}$ , sont élevées. Pour  $Q_{max}$ , les principales stations auxiliaires sont 061502 et 062701. Pour  $Q_{moy}$ , ce sont les stations 050135 et 061901 qui servent comme stations auxiliaires.

### Groupe 6 (sud du Saguenay)

On note une série très longue parmi les six stations du groupe 6. La station 061004 possède 83 ans de données pour  $Q_{min}$  et  $Q_{max}$  et 69 ans pour  $Q_{moy}$ . Cette station doit être considérée en premier dans la rationalisation. Les corrélations sont relativement faibles et les reconstitutions sont conséquemment de qualité moyenne.

### Groupe 7 (Montmorency)

Le groupe 7 contient 13 stations dont deux doivent être conservées (050408 et 051001). On note que les corrélations sont assez importantes pour les variables  $Q_{moy}$  et  $Q_{max}$ . Dans plusieurs cas, les stations éliminées et auxiliaires se trouvent sur la même rivière (0510-Montmorency). En effet, il y a cinq stations sur la rivière Montmorency et ses tributaires, et l'élimination de certaines de ces stations semble une option raisonnable.

Les deux premières stations identifiées sont 050409 et 050801, la première à cause de sa forte corrélation avec 050408 et la deuxième à cause de sa longue série (58 ans). Ensuite, ce sont les stations de la rivière Montmorency qui sont identifiées à cause des hautes corrélations qui les relient.

### Groupe 8 (La Grande sud)

Pour les six stations du groupe 8 (dont 043012 et 080101 doivent être préservées), on note des faibles corrélations. Le classement est essentiellement basé sur la longueur des séries; les stations ayant les séries les plus longues seront éliminées en premier lieu.

### Groupe 9 (Cote Nord)

Les stations 072301 et 073801 doivent être préservées dans le groupe 9. Il est intéressant de remarquer que deux des quatre autres stations sont fortement corrélées avec ces deux stations. On peut ainsi éliminer deux stations sans perte d'information significative. La reconstitution aux sites 075702 et 076601 n'est guère avantageuse.

### Groupe 10 (La Grande nord)

Pour la variable  $Q_{max}$ , on note tout d'abord la grande corrélation entre les stations 094206 et 094207 situées sur la rivière de la petite Baleine. Ces deux stations possèdent une période commune d'observations de 26 ans et une corrélation de 0.99; la reconstitution sera par conséquent de haute qualité. La corrélation entre les stations 104001 et 104803 est élevée et la station 104001 représente le deuxième choix de station à éliminer. Le reste des stations sont faiblement corrélées et le classement est essentiellement basé sur la longueur des séries.



### Groupe 11 (la Beauce et Cantons de l'est)

Les corrélations des débits  $Q_{max}$  sont généralement assez faibles dans cette région. La longueur des séries et leurs variances sont par conséquent les facteurs qui régissent le classement. Les trois premières stations identifiées pour  $Q_{max}$  sont 023303, 023401 et 030101 ayant respectivement 63, 67 et 64 ans de données. Le groupe 11 correspond à la région où la variable  $Q_{min}$  est la plus corrélée. La station 030103 joue un rôle important comme station auxiliaire.

### Groupe 12 (Montréal, Estrie, Richelieu, et ouest des Cantons)

Le groupe 12 présente des corrélations relativement faibles pour la variable  $Q_{max}$ . En effet dans certains scénarios, une reconstitution n'est même pas possible (ces scénarios sont indiqués par '\*\*\*\*\*' dans la colonne des stations auxiliaires). Le classement est donc obtenu essentiellement sur la base de la longueur des séries ainsi que leur variance. Les mêmes remarques s'appliquent à la variable  $Q_{min}$ .

## 4.4 Classement global

On rappelle que le but du classement des stations hydrométriques en des sous-régions était de réduire les dimensions de l'analyse de reconstitution ainsi que d'assurer une certaine logique dans le choix des stations auxiliaires pour la reconstitution. L'approche que nous avons suggérée assure que la reconstitution de données se fasse à l'aide de stations voisines. Même si des stations éloignées peuvent parfois sembler fortement corrélées, leur utilisation pour l'extension n'est pas justifiée. En effet, les coefficients de corrélation considérés dans l'étude ne sont que des estimations (c'est-à-dire entachés d'erreur d'échantillonnage).

Bien que les résultats de chaque sous-région représentent un intérêt en eux-mêmes, un classement général pour tout le réseau hydrométrique reste l'objectif principal de l'étude. Pour cette raison, nous avons développé le programme CIATABLE qui analyse les sorties de REDUC et effectue un classement global des stations.

Un listing du programme CIATABLE, programmé dans MATLAB, est donné dans l'Annexe D. Pour chaque sous-région étudiée, REDUC produit une liste des valeurs de  $I_g$  pour le cas d'élimination de zéro stations, d'une station, de deux stations, de trois stations, etc. À titre d'exemple, les résultats pour la variable  $Q_{max}$  sont présentés dans le Tableau 4.

Tableau 4. Valeurs régionales de  $I_g$  pour la variable  $Q_{max}$ 

Groupe	Nombre de stations éliminées													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	0.84741	0.84986	0.85244	0.85511	0.85926	0.86345	0.86830	0.87524	0.88233	0.89063	0.90366	0.91949	0.95272	
2	0.18614	0.18769	0.19024	0.20373										
3	0.62440	0.62532	0.62630	0.62739	0.62952	0.63184	0.63530	0.64106	0.64947	0.66061	0.67405	0.68959	0.70759	
4	0.22132	0.22137	0.22224	0.22398	0.23487	0.25961								
5	0.79821	0.79907	0.80006	0.80196	0.80511	0.80827	0.81359	0.81893	0.82615	0.83385	0.84400	0.85458	0.86610	0.89588
6	0.34422	0.34541	0.35113	0.35699	0.36908	0.38895								
7	0.68646	0.68707	0.68836	0.69002	0.69215	0.69540	0.69919	0.70501	0.71122	0.72242	0.73502	0.75708		
8	0.25015	0.25195	0.25573	0.26212	0.27168									
9	0.35353	0.35723	0.36129	0.37131	0.38231									
10	0.50877	0.50884	0.51027	0.51278	0.51571	0.52041	0.52760	0.53591	0.54457	0.55597	0.56991	0.58649	0.61862	
11	0.63924	0.64090	0.64268	0.64479	0.64747	0.65215	0.65839	0.66513	0.67286	0.68100	0.71141			
12	0.68695	0.68937	0.69438	0.70184	0.70944	0.71787	0.72999	0.74670	0.77010	0.80117	0.83347			

Le programme CIATABLE génère une nouvelle matrice qui contient la différence entre les colonnes  $i$  et  $i-1$ , c'est-à-dire l'augmentation marginale de l'indice  $I_g$  si une station supplémentaire est éliminée d'une région. Par exemple, la différence entre la colonne qui correspond à une station éliminée et aucune station enlevée donne l'augmentation de  $I_g$  dans chacun des groupes (par rapport à un réseau non réduit) si l'on enlève exactement une station. La différence entre les colonnes qui correspondent à deux stations éliminées et une station éliminée représente l'augmentation de  $I_g$  si l'on enlève une deuxième station de chacun des groupes (par rapport à un réseau où l'on a déjà enlevé une station de chaque groupe). L'étude de rationalisation globale est basée sur la matrice des différences CIDIF.

On considère d'abord le cas où une station doit être éliminée. La valeur minimale de la première colonne de CIDIF est recherchée. Cette valeur représente la plus faible augmentation de l'indice  $I_g$  et indique donc le groupe (correspondant à la ligne de la matrice) où l'on doit couper. On élimine la valeur minimale de la colonne 1 et on déplace tous les éléments de la ligne qui y correspondent d'une colonne vers la gauche. On répète la procédure pour considérer le cas où deux, trois, etc. stations doivent être éliminées. L'exécution de CIATABLE conduit aux résultats présentés dans les tableaux 5a-c. En ce qui concerne l'interprétation de ces tableaux, considérons à titre d'exemple la variable  $Q_{max}$  et le cas où l'on désire réduire le réseau de 10 stations hydrométriques. Le Tableau 5a montre que, afin de minimiser la perte d'information, on doit éliminer trois stations du groupe 3, deux du groupe 4, deux du groupe 5, une du groupe 6, une du groupe 7 et une du groupe 10. La consultation des tableaux de l'annexe C1 montre qu'il s'agit des stations 040110, 050119, 041301, 041903, 061905, 050409, 050801, 023303, 023401 et 094206.

nstat	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7	Gr 8	Gr 9	Gr10	Gr11	Gr12
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
3	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
4	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
5	0	0	0	2	1	0	1	0	0	1	0	0
6	0	0	1	2	1	0	1	0	0	1	0	0
7	0	0	2	2	1	0	1	0	0	1	0	0
8	0	0	2	2	2	0	1	0	0	1	0	0
9	0	0	3	2	2	0	1	0	0	1	0	0
10	0	0	3	2	2	1	1	0	0	1	0	0
11	0	0	3	2	2	1	2	0	0	1	0	0
12	0	0	3	2	2	1	2	0	0	2	0	0
13	0	1	3	2	2	1	2	0	0	2	0	0
14	0	1	3	2	2	1	3	0	0	2	0	0
15	0	1	3	2	2	1	3	0	0	2	1	0
16	0	1	3	3	2	1	3	0	0	2	1	0
17	0	1	3	3	2	1	3	0	0	2	2	0
18	0	1	3	3	2	1	3	1	0	2	2	0
19	0	1	3	3	3	1	3	1	0	2	2	0
20	0	1	3	3	3	1	3	1	0	2	3	0
21	0	1	4	3	3	1	3	1	0	2	3	0
22	0	1	4	3	3	1	4	1	0	2	3	0
23	0	1	5	3	3	1	4	1	0	2	3	0
24	0	1	5	3	3	1	4	1	0	2	3	1
25	1	1	5	3	3	1	4	1	0	2	3	1
26	1	1	5	3	3	1	4	1	0	3	3	1
27	1	2	5	3	3	1	4	1	0	3	3	1
28	2	2	5	3	3	1	4	1	0	3	3	1
29	3	2	5	3	3	1	4	1	0	3	3	1
30	3	2	5	3	3	1	4	1	0	3	4	1
31	3	2	5	3	3	1	4	1	0	4	4	1
32	3	2	5	3	4	1	4	1	0	4	4	1
33	3	2	5	3	5	1	4	1	0	4	4	1
34	3	2	5	3	5	1	5	1	0	4	4	1
35	3	2	6	3	5	1	5	1	0	4	4	1
36	3	2	6	3	5	1	5	1	1	4	4	1
37	3	2	6	3	5	1	5	2	1	4	4	1
38	3	2	6	3	5	1	6	2	1	4	4	1
39	3	2	6	3	5	1	6	2	2	4	4	1
40	4	2	6	3	5	1	6	2	2	4	4	1
41	5	2	6	3	5	1	6	2	2	4	4	1
42	5	2	6	3	5	1	6	2	2	4	5	1
43	5	2	6	3	5	1	6	2	2	5	5	1
44	6	2	6	3	5	1	6	2	2	5	5	1
45	6	2	6	3	5	1	6	2	2	5	5	2
46	6	2	6	3	6	1	6	2	2	5	5	2
47	6	2	6	3	7	1	6	2	2	5	5	2
48	6	2	6	3	7	2	6	2	2	5	5	2
49	6	2	7	3	7	2	6	2	2	5	5	2
50	6	2	7	3	7	2	7	2	2	5	5	2

nstat	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7	Gr 8	Gr 9	Gr10	Gr11	Gr12
51	6	2	7	3	7	3	7	2	5	5	5	2
52	6	2	7	3	7	3	8	2	2	5	5	2
53	6	2	7	3	7	3	8	2	2	5	6	2
54	6	2	7	3	7	3	8	3	2	5	6	2
55	6	2	7	3	7	3	8	3	2	5	7	2
56	7	2	7	3	7	3	8	3	2	5	7	2
57	8	2	7	3	7	3	8	3	2	5	7	2
58	8	2	7	3	7	3	8	3	2	6	7	2
59	8	2	7	3	8	3	8	3	2	6	7	2
60	8	2	7	3	8	3	8	3	2	6	7	3
61	8	2	7	3	8	3	8	3	2	6	7	4
62	8	2	7	3	9	3	8	3	2	6	7	4
63	8	2	7	3	9	3	8	3	2	6	8	4
64	8	2	7	3	9	3	8	3	2	6	9	4
65	9	2	7	3	9	3	8	3	2	6	9	4
66	9	2	7	3	9	3	8	3	2	7	9	4
67	9	2	8	3	9	3	8	3	2	7	9	4
68	9	2	8	3	9	3	8	3	2	7	9	5
69	9	2	8	3	9	3	8	3	2	8	9	5
70	9	2	8	3	9	3	8	4	2	8	9	5
71	9	2	8	3	9	3	8	4	3	8	9	5
72	9	2	8	3	10	3	8	4	3	8	9	5
73	9	2	8	3	11	3	8	4	3	8	9	5
74	9	2	8	4	11	3	8	4	3	8	9	5
75	9	2	8	4	11	3	8	4	4	8	9	5
76	9	2	9	4	11	3	8	4	4	8	9	5
77	9	2	9	4	11	3	9	4	4	8	9	5
78	9	2	9	4	11	3	9	4	4	9	9	5
79	9	2	9	4	12	3	9	4	4	9	9	5
80	9	2	9	4	12	4	9	4	4	9	9	5
81	9	2	9	4	12	4	9	4	4	9	9	6
82	9	2	9	4	12	4	10	4	4	9	9	6
83	10	2	9	4	12	4	10	4	4	9	9	6
84	10	2	10	4	12	4	10	4	4	9	9	6
85	10	3	10	4	12	4	10	4	4	9	9	6
86	10	3	10	4	12	4	10	4	4	10	9	6
87	10	3	11	4	12	4	10	4	4	10	9	6
88	11	3	11	4	12	4	10	4	4	10	9	6
89	11	3	11	4	12	4	10	4	4	11	9	6
90	11	3	11	4	12	4	10	4	4	11	9	7
91	11	3	12	4	12	4	10	4	4	11	9	7
92	11	3	12	4	12	5	10	4	4	11	9	7
93	11	3	12	4	12	5	11	4	4	11	9	7
94	11	3	12	4	12	5	11	4	4	11	9	8
95	11	3	12	5	12	5	11	4	4	11	9	8
96	11	3	12	5	13	5	11	4	4	11	9	8
97	11	3	12	5	13	5	11	4	4	11	10	8
98	11	3	12	5	13	5	11	4	4	11	10	9
99	11	3	12	5	13	5	11	4	4	12	10	9
100	11	3	12	5	13	5	11	4	4	12	10	10

Tableau 5a. Rationalisation basée sur la variable Omax

Tableau 5b. Rationalisation basée sur la variable Qmoy

nstat	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7	Gr 8	Gr 9	Gr10	Gr11	Gr12	nstat	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7	Gr 8	Gr 9	Gr10	Gr11	Gr12
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	6	2	8	3	5	1	7	1	1	6	7	4
2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	52	6	2	8	3	5	1	7	2	1	6	7	4
3	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	53	6	2	8	3	5	1	7	2	2	6	7	4
4	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	54	6	2	8	3	5	1	8	2	2	6	7	4
5	0	0	2	1	0	0	2	0	0	0	0	0	55	6	2	8	3	5	1	8	2	2	6	7	5
6	0	0	2	1	1	0	2	0	0	0	0	0	56	6	2	8	3	6	1	8	2	2	6	7	5
7	0	0	2	1	1	0	2	0	0	0	1	0	57	6	2	8	3	7	1	8	2	2	6	7	5
8	0	0	2	1	1	0	2	0	0	0	2	0	58	6	2	8	3	7	1	8	2	3	6	7	5
9	0	0	2	1	1	0	2	0	0	0	3	0	59	7	2	8	3	7	1	8	2	3	6	7	5
10	0	0	2	2	1	0	2	0	0	0	3	0	60	7	2	8	3	8	1	8	2	3	6	7	5
11	0	0	3	2	1	0	2	0	0	0	3	0	61	7	2	8	4	8	1	8	2	3	6	7	5
12	0	0	3	2	1	0	3	0	0	0	3	0	62	7	2	8	4	8	1	8	2	3	6	8	5
13	1	0	3	2	1	0	3	0	0	0	3	0	63	7	2	8	4	8	1	9	2	3	6	8	5
14	1	0	3	2	2	0	3	0	0	0	3	0	64	7	2	8	4	8	2	9	2	3	6	8	5
15	1	0	3	2	2	0	4	0	0	0	3	0	65	7	2	8	4	8	2	9	2	3	6	9	5
16	1	1	3	2	2	0	4	0	0	0	3	0	66	7	2	8	4	8	3	9	2	3	6	9	5
17	1	1	3	2	2	1	4	0	0	0	3	0	67	7	2	8	4	8	4	9	2	3	6	9	5
18	1	1	3	2	2	1	4	0	0	0	4	0	68	7	2	8	4	8	4	10	2	3	6	9	5
19	1	1	3	2	2	1	4	1	0	0	4	0	69	7	2	9	4	8	4	10	2	3	6	9	5
20	1	1	4	2	2	1	4	1	0	0	4	0	70	7	2	9	4	9	4	10	2	3	6	9	5
21	1	1	4	2	2	1	4	1	0	1	4	0	71	7	2	9	4	10	4	10	2	3	6	9	5
22	1	1	4	2	2	1	4	1	0	1	5	0	72	8	2	9	4	10	4	10	2	3	6	9	5
23	1	1	4	2	2	1	4	1	0	1	5	1	73	8	2	9	4	10	4	11	2	3	6	9	5
24	2	1	4	2	2	1	4	1	0	1	5	1	74	8	2	10	4	10	4	11	2	3	6	9	5
25	2	1	4	2	3	1	4	1	0	1	5	1	75	8	2	10	4	10	4	11	2	3	6	9	6
26	2	1	5	2	3	1	4	1	0	1	5	1	76	8	2	10	4	10	4	11	3	3	6	9	6
27	2	1	5	3	3	1	4	1	0	1	5	1	77	8	2	10	4	10	5	11	3	3	6	9	6
28	2	1	6	3	3	1	4	1	0	1	5	1	78	8	2	10	4	10	5	11	3	3	7	9	6
29	2	1	6	3	3	1	4	1	0	2	5	1	79	8	2	10	4	10	5	11	3	3	7	9	7
30	3	1	6	3	3	1	4	1	0	2	5	1	80	8	2	11	4	10	5	11	3	3	7	9	7
31	3	1	6	3	3	1	4	1	0	2	5	2	81	8	2	11	4	10	5	11	3	3	8	9	7
32	3	1	6	3	4	1	4	1	0	2	5	2	82	9	2	11	4	10	5	11	3	3	8	9	7
33	3	1	6	3	4	1	4	1	0	2	5	3	83	9	2	11	4	10	5	11	4	3	8	9	7
34	4	1	6	3	4	1	4	1	0	2	5	3	84	9	2	11	4	11	5	11	4	3	8	9	7
35	4	1	6	3	4	1	5	1	0	2	5	3	85	9	2	11	4	11	5	11	4	3	9	9	7
36	4	1	6	3	4	1	5	1	0	3	5	3	86	10	2	11	4	11	5	11	4	3	9	9	7
37	4	1	7	3	4	1	5	1	0	3	5	3	87	11	2	11	4	11	5	11	4	3	9	9	7
38	4	1	8	3	4	1	5	1	0	3	5	3	88	11	3	11	4	11	5	11	4	3	9	9	7
39	4	1	8	3	4	1	5	1	1	3	5	3	89	11	3	11	4	11	5	11	4	3	9	10	7
40	4	1	8	3	4	1	5	1	1	3	5	4	90	11	3	11	4	12	5	11	4	3	9	10	7
41	5	1	8	3	4	1	5	1	1	3	5	4	91	11	3	11	4	12	5	11	4	3	10	10	7
42	5	2	8	3	4	1	5	1	1	3	5	4	92	11	3	11	4	12	5	11	4	4	10	10	7
43	5	2	8	3	4	1	6	1	1	3	5	4	93	11	3	11	4	12	5	11	4	4	10	10	8
44	6	2	8	3	4	1	6	1	1	3	5	4	94	11	3	11	4	12	5	11	4	4	11	10	8
45	6	2	8	3	5	1	6	1	1	3	5	4	95	11	3	11	4	12	5	11	4	4	11	10	9
46	6	2	8	3	5	1	6	1	1	3	6	4	96	12	3	11	4	12	5	11	4	4	11	10	9
47	6	2	8	3	5	1	6	1	1	4	6	4	97	12	3	12	4	12	5	11	4	4	11	10	9
48	6	2	8	3	5	1	6	1	1	4	7	4	98	12	3	12	4	12	5	11	4	4	11	10	10
49	6	2	8	3	5	1	7	1	1	4	7	4	99	12	3	12	4	13	5	11	4	4	11	10	10
50	6	2	8	3	5	1	7	1	1	5	7	4	100	12	3	12	4	13	5	11	4	4	12	10	10

Tableau 5c. Rationalisation basée sur la variable  $O_{min}$

nstat	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7	Gr 8	Gr 9	Gr10	Gr11	Gr12	nstat	Gr 1	Gr 2	Gr 3	Gr 4	Gr 5	Gr 6	Gr 7	Gr 8	Gr 9	Gr10	Gr11	Gr12
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	51	6	2	7	3	8	1	8	3	2	5	5	1
2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	52	6	2	8	3	8	1	8	3	2	5	5	1
3	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	53	6	2	8	3	9	1	8	3	2	5	5	1
4	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	54	6	2	8	3	9	1	8	3	2	6	5	1
5	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	1	0	55	6	2	8	3	9	2	8	3	2	6	5	1
6	0	0	1	1	0	0	2	0	0	1	1	0	56	6	2	8	3	9	2	8	3	2	7	5	1
7	0	0	1	2	0	0	2	0	0	1	1	0	57	6	2	8	3	9	2	8	3	2	8	5	1
8	0	0	2	2	0	0	2	0	0	1	1	0	58	6	2	8	3	9	2	8	3	2	9	5	1
9	0	0	2	2	0	0	2	0	0	1	2	0	59	6	2	8	3	9	2	8	3	2	9	6	1
10	0	1	2	2	0	0	2	0	0	1	2	0	60	6	2	8	3	10	2	8	3	2	9	6	1
11	0	1	2	2	0	0	2	0	0	2	2	0	61	6	2	8	3	10	2	8	3	2	9	7	1
12	0	1	2	2	1	0	2	0	0	2	2	0	62	6	2	9	3	10	2	8	3	2	9	7	1
13	0	1	2	2	1	0	3	0	0	2	2	0	63	6	2	9	3	10	2	8	3	2	9	7	2
14	1	1	2	2	1	0	3	0	0	2	2	0	64	6	2	9	3	10	3	8	3	2	9	7	2
15	1	1	2	2	1	0	3	0	0	3	2	0	65	7	2	9	3	10	3	8	3	2	9	7	2
16	1	1	2	2	1	0	3	1	0	3	2	0	66	7	2	9	3	11	3	8	3	2	9	7	2
17	1	1	2	2	2	0	3	1	0	3	2	0	67	7	2	9	3	11	3	8	3	2	9	7	3
18	1	1	2	2	3	0	3	1	0	3	2	0	68	7	2	9	4	11	3	8	3	2	9	7	3
19	2	1	2	2	3	0	3	1	0	3	2	0	69	7	2	10	4	11	3	8	3	2	9	7	3
20	2	1	2	2	3	0	4	1	0	3	2	0	70	7	2	10	4	12	3	8	3	2	9	7	3
21	2	1	2	2	3	0	4	1	0	3	3	0	71	7	2	10	4	12	4	8	3	2	9	7	3
22	2	1	2	2	3	0	4	2	0	3	3	0	72	7	2	10	4	12	4	8	3	2	9	8	3
23	2	1	2	2	4	0	4	2	0	3	3	0	73	7	2	10	4	12	4	8	3	3	9	8	3
24	2	1	2	2	5	0	4	2	0	3	3	0	74	7	2	10	4	12	4	8	3	3	9	8	4
25	2	1	2	2	5	0	4	2	0	3	3	1	75	8	2	10	4	12	4	8	3	3	9	8	4
26	2	1	2	2	5	0	4	2	0	4	3	1	76	8	2	10	4	12	4	8	3	4	9	8	4
27	2	1	3	2	5	0	4	2	0	4	3	1	77	8	2	10	4	12	4	9	3	4	9	8	4
28	2	1	3	2	5	0	4	3	0	4	3	1	78	9	2	10	4	12	4	9	3	4	9	8	4
29	3	1	3	2	5	0	4	3	0	4	3	1	79	10	2	10	4	12	4	9	3	4	9	8	4
30	3	1	3	2	6	0	4	3	0	4	3	1	80	10	2	10	4	12	4	9	3	4	9	8	5
31	3	1	3	2	6	0	4	3	0	4	4	1	81	11	2	10	4	12	4	9	3	4	9	8	5
32	3	1	3	2	6	0	5	3	0	4	4	1	82	11	2	11	4	12	4	9	3	4	9	8	5
33	3	1	4	2	6	0	5	3	0	4	4	1	83	11	2	11	4	12	4	9	3	4	9	9	5
34	3	1	5	2	6	0	5	3	0	4	4	1	84	11	2	11	4	12	4	9	3	4	9	9	6
35	4	1	5	2	6	0	5	3	0	4	4	1	85	11	2	11	4	13	4	9	3	4	9	9	6
36	4	1	5	3	6	0	5	3	0	4	4	1	86	11	2	11	4	13	4	9	3	4	10	9	6
37	4	2	5	3	6	0	5	3	0	4	4	1	87	11	2	11	4	13	4	9	4	4	10	9	6
38	4	2	5	3	6	0	5	3	0	5	4	1	88	11	2	11	4	13	5	9	4	4	10	9	6
39	4	2	5	3	6	0	5	3	0	5	5	1	89	11	2	11	4	13	5	10	4	4	10	9	6
40	4	2	5	3	7	0	5	3	0	5	5	1	90	11	3	11	4	13	5	10	4	4	10	9	6
41	4	2	5	3	7	1	5	3	0	5	5	1	91	11	3	11	4	13	5	10	4	4	10	9	7
42	5	2	5	3	7	1	5	3	0	5	5	1	92	11	3	11	4	13	5	10	4	4	11	9	7
43	5	2	5	3	7	1	5	3	1	5	5	1	93	11	3	11	4	13	5	11	4	4	11	9	7
44	5	2	5	3	7	1	6	3	1	5	5	1	94	11	3	12	4	13	5	11	4	4	11	9	7
45	5	2	6	3	7	1	6	3	1	5	5	1	95	11	3	12	4	13	5	11	4	4	11	9	8
46	5	2	6	3	7	1	6	3	2	5	5	1	96	11	3	12	4	13	5	11	4	4	11	10	8
47	5	2	6	3	7	1	7	3	2	5	5	1	97	12	3	12	4	13	5	11	4	4	11	10	8
48	5	2	6	3	7	1	8	3	2	5	5	1	98	12	3	12	5	13	5	11	4	4	11	10	8
49	5	2	7	3	7	1	8	3	2	5	5	1	99	12	3	12	5	13	5	11	4	4	12	10	8
50	6	2	7	3	7	1	8	3	2	5	5	1	100	12	3	12	5	13	5	11	4	4	12	10	9

Dans ce qui suit, nous donnons une brève interprétation de ces tableaux pour chacune des trois variables  $Q_{max}$ ,  $Q_{moy}$  et  $Q_{min}$ .

#### 4.4.1 Classement basé sur la variable $Q_{max}$

Les tableaux décrits précédemment peuvent être interprétés de nombreuses façons. Nous avons extrait l'information pour les cas où l'on doit éliminer 10, 20, 30, 40 et 50 stations. Les 10 premières stations à considérer constituent la classe I. Les dix prochaines stations constituent la classe II, etc. Dans la plupart des cas, les dix premières stations figurent dans les cas de rationalisation correspondant à 20, 30, 40 et 50 stations. Les cas où ceci n'est pas le cas, une station alternative est indiquée entre parenthèses. Par exemple, dans le groupe I on retrouve la station 094206. Cependant, si l'on enlève plus que 10 stations, il serait éventuellement plus avantageux d'éliminer la station 094207.

I	II	III	IV	V
040110	022301	010902 (0802)	020802	011201
041301	023303	011507	040406	021407
041903	023401	021702	050304	024007
050119	030101	024003	050904	030304
050409	041902	030233	051007	050135
052601	050801	040122	061020	050701
061004	051002	051004	073503	052805
061905	062102	052212	074903	061801
062101	080707	071401	080718	060101
094206 (07)	104001	081002	093801	103702

#### 4.4.2 Classement basé sur la variable Qmoy

Le classement basé sur la variable Qmoy a donné les résultats suivants.

I	II	III	IV	V
040110	020802	010902	011507	011201
052601	022301	021502	030215	021407
041301	023422	024003 (07)	030304	021702
041903 (02)	050119	030233	030907	023106
061905	051002	040122	040212	023429
050409	051004	040406	051003	050135
050801	052212	042607	052805	050701
023303	061004	062102	061020	051007
023401	062101	094206	074903	093801
030101	080707	104001	081002	094207

#### 4.4.3 Classement basé sur la variable Qmin

Le classement basé sur la variable Qmin a donné les résultats suivants.

I	II	III	IV	V
022301	010802	021502	010902	011507
023303	020802	024003	021702	021407
023401	051002	030233	024007	040122
040110	051301	040129	030101	040406
041301	061020	050135	041902	061004
041903	061905	050304	051003	050701
050119	062102	062101	052601	051004
050409	080707	080718	052805	061022
050801	093801	080809	061801	074903
081002	094206	095003	103605	076601

Il est important de rappeler à la fin de ce rapport que cette étude a concentré exclusivement sur les critères statistiques des débits observés. D'autres critères, tels que la distribution spatiale des stations, doivent être considérés avant la prise de décision finale concernant la rationalisation du réseau.



## 5 Conclusion

---

L'adoption d'approches rationnelles pour la réduction des réseaux de collecte de données hydrométriques est nécessaire pour assurer la disponibilité future des bases de données fiables et la continuité des programmes efficaces de contrôle et de développement des ressources en eau. Différents aspects théoriques concernant l'estimation des débits de rivières, et l'extension des courtes séries de données sont présentés puis généralisés en vue de leur application au problème de rationalisation des réseaux hydrométriques. Une procédure est ensuite proposée pour l'analyse statistique du problème de rationalisation des réseaux de mesure et la reconstitution des données futures. La procédure est basée sur la minimisation de la perte d'information lors du processus de rationalisation. Dans un premier temps, une préclassification des stations du réseau en différents sous groupes permet de diminuer de manière significative la dimensionalité du problème et d'assurer une bonne distribution spatiale finale des stations. Ensuite, la procédure identifie, pour différents scénarios de rationalisation (nombre de stations à éliminer), les stations les plus appropriées à supprimer et les stations auxiliaires à utiliser pour la reconstitution des données.

La méthodologie de rationalisation est appliquée au réseau hydrométrique de la province du Québec. Les résultats de toutes les combinaisons possibles sont présentés en détail dans la section 4 et les annexes C1-C3. L'indice d'information globale permet de présenter un classement global des stations de la province sur la base des trois variables  $Q_{max}$ ,  $Q_{moy}$  et  $Q_{min}$ . En général, les stations fortement corrélées à d'autres sites du réseau et les stations possédant de longues séries de données sont identifiées et sélectionnées pour élimination par la méthodologie de rationalisation. Les résultats de classification (globale et en sous-groupes) sont faciles à interpréter et directement utilisables. Il est important de rappeler que cette étude a exclusivement pris en compte des critères statistiques. D'autres critères, tels que la distribution spatiale des stations, devront être considérés par le Ministère avant la prise de décision finale concernant la rationalisation du réseau.



## 6 Bibliographie

---

- Burn, D.H. et Goulter, I.C. (1991) An approach to the rationalization of streamflow data collection networks, *J. Hydrol.*, 122: 71-91
- Cochran, W.G. (1953) *Sampling Techniques*, John Wiley, New York
- Kite, G.W. (1977) *Frequency and Risk Analysis in Hydrology*, Water Resources Publications, Littleton, Colorad
- Matalas, N.C. et Jacobs, B. (1964) A correlation procedure for augmenting hydrologic data, *U.S. Geol. Surv. Prof. Pap.*, 434-E, 7 pp.
- Moran, M.A. (1974) On estimators obtained from a sample augmented by multiple regression, *Water Resour. Res.*, 10(1): 81-85
- Vogel, R.M. et Stedinger, J.R. (1985) Minimum variance streamflow record augmentation procedures, *Water Resour. Res.*, 21(5): 715-723



## **ANNEXE A**

### **VARIANCE DE LA MOYENNE D'UNE SÉRIE ÉTENDUE**



Il s'agit de démontrer que la variance de la moyenne dans le cas de rationalisation décrit dans la section 2.2.1 est donnée par l'expression

$$\text{Var}\{\hat{\mu}\} = \frac{\sigma_y^2}{n_1} \frac{1}{(n_1 + n_2 + n_3)^2} \left[ (n_1 + n_2)^2 + n_1 n_3 - n_2 (n_1 + n_2) \left[ \rho^2 - \frac{1 - \rho^2}{n_1 - 3} \right] \right] \quad (\text{A1})$$

On rappelle que les valeurs de  $y$  pour la période  $n_2$  sont déterminées à l'aide d'une relation linéaire obtenue par la méthode des moindres carrés. Plus particulièrement, cette expression s'écrit

$$\hat{y}_i = \hat{\alpha} + \hat{\beta}(x_i - \bar{x}_1) \quad (\text{A2})$$

En notant que

$$\bar{y}_2 = \bar{y}_1 + \hat{\beta}(\bar{x}_2 - \bar{x}_1) \quad (\text{A3})$$

on voit que l'estimation globale de la moyenne de  $y$  est donnée par

$$\begin{aligned} \bar{y} &= \frac{1}{n_1 + n_2 + n_3} [n_1 \bar{y}_1 + n_2 \bar{y}_2 + n_3 \bar{y}_3] \\ &= \frac{1}{n_1 + n_2 + n_3} [(n_1 + n_2) \bar{y}_1 + \hat{\beta} n_2 (\bar{x}_2 - \bar{x}_1) + n_3 \bar{y}_3] \end{aligned} \quad (\text{A4})$$

À partir de cette expression, il est facile de démontrer que l'estimation de la moyenne de  $y$  est non biaisée, c'est-à-dire  $E[\bar{y}] = \mu_y$ . En ce qui concerne la variance de la moyenne, celle-ci s'écrit de manière générale

$$\text{Var}[\bar{y}] = E[\bar{y}^2] - (E[\bar{y}])^2 \quad (\text{A5})$$

Afin de calculer la variance de  $\bar{y}$ , il faut donc déterminer l'espérance mathématique de  $\bar{y}^2$ . On met au carré les termes de l'équation (A4) et calcule l'espérance mathématique.

$$\begin{aligned} E[\bar{y}^2] &= \frac{1}{(n_1 + n_2 + n_3)^2} \left\{ (n_1 + n_2) E[\bar{y}_1^2] + n_2^2 E[\hat{\beta}^2 (\bar{x}_2 - \bar{x}_1)^2] + n_3^2 E[\bar{y}_3^2] \right. \\ &\quad \left. + 2n_2(n_1 + n_2) E[\bar{y}_1 \hat{\beta} (\bar{x}_2 - \bar{x}_1)] + 2n_3(n_1 + n_2) E[\bar{y}_1 \bar{y}_3] + 2n_3 n_2 E[\bar{y}_3 \hat{\beta} (\bar{x}_2 - \bar{x}_1)] \right\} \end{aligned} \quad (\text{A6})$$

On considère chacun des termes de cette expression:

$$E[\bar{y}_1^2] = \frac{\sigma_y^2}{n_1} - \mu_y^2$$

$$E\left[\hat{\beta}^2(\bar{x}_2 - \bar{x}_1)\right] = \frac{\sigma_y^2}{n_1} \frac{n_1 + n_2}{n_2} \left[ \rho^2 + \frac{1 - \rho^2}{n_1 - 3} \right]$$

$$E[\bar{y}_3^2] = \frac{\sigma_y^2}{n_3} - \mu_y^2$$

$$E\left[\bar{y}_1 \hat{\beta}(\bar{x}_2 - \bar{x}_1)\right] = -\rho^2 \frac{\sigma_y^2}{n_1}$$

$$E[\bar{y}_1 \bar{y}_3] = \mu_y^2$$

$$E\left[\bar{y}_3 \hat{\beta}(\bar{x}_2 - \bar{x}_1)\right] = 0$$

Bien que ces expressions ne soient pas toutes évidentes, ce sont des relations classiques que l'on retrouve dans les ouvrages statistiques de base. L'utilisation des expressions dans l'équation A6 conduit à (A1), l'expression recherchée.



**ANNEXE B**

**LISTING DU PROGRAMME REDUC**



```

function reduc(Q,names);
% function reduc(Q,names)
% *****
% 'Q' contains the complete data set
% 'names' contains the station names
% @ Peter Rasmussen, october 1995
% *****

%---DEFINITION OF VARIOUS CONSTANTS---
n2 = .10; % Time horizon
T = 100; % Return period
Zt = norminv(1-1/T); % Quantile in N(0,1) distribution

%---CALL SUBROUTINE "REDUCINF.m" TO GET INFORMATION ON VARIOUS CONSTANTS---
% REDUCINF MUST CONTAIN VARIABLES ngroup, G1,..Gn, ListStat
reducinf;

%---OPEN OUTPUT FILE---
fid = fopen('reduc.res','at');
fid2 = fopen('cia.res','at');

%---LOG-NORMAL TRANSFORMATION---
Q(find(Q))=log(Q(find(Q)));

%---COMPUTE CORRELATION OF NORMAL DATA---%
disp('Computing correlation matrix')
nmat=[];rhomat=[];
for i=1:size(names,1)
    [n rho]=statcorr(Q,i);
    nmat = [nmat;n];
    rhomat = [rhomat;rho];
end
disp('Done')

%---STORE VARIABLES FOR SUBSEQUENT USE---
Qinput=Q;
namesinput=names;

for igrup=1:ngroup
    disp(['Analyzing group' int2str(igrup)]);
    fprintf(1,'*****\n');
    fprintf(1,'Analysis of group no. %d in the network\n',igrup);
    fprintf(1,'*****\n\n');

    %---GET STATIONS IN GROUP---
    eval(['index=G' int2str(igrup) '']);
    Q = Qinput(:,index);
    nstat = length(index);
    names = namesinput(index,:);
    rho = rhomat(index,index);
    ncon = nmat(index,index);

    %---GET INDEX OF STATIONS THAT WILL CERTAINLY BE MAINTAINED---
    ListIndex = [];
    for i=1:size(ListStat,1)
        for j=1:size(names,1)
            if strcmp(ListStat(i,:),names(j,:))
                ListIndex = [ListIndex j];
                break
            end
        end
    end

    %---WRITE STATION INDEX, NAMES, AND OTHER INFO---
    fprintf(fid,'-----\n');
    fprintf(fid,'Stations in group %2d\n',igrup);
    fprintf(fid,'-----\n');
    fprintf(fid,'%10s%5s%13s%12s%14s%10s\n', 'Name','N','CI(act)',...
        'PrQT(act)','CI(10a)','PrQT(10a)');
    LI=reshape(ListStat',1,prod(size(ListStat)));
    for i=1:nstat
        Qi = Q(find(Q(:,i)),i);
        n = length(Qi);
        CIact=std(Qi)/sqrt(n);
        CI10a=std(Qi)/sqrt(n+n2);

        VarY = std(Qi)^2; % Variance of normal data at site i
        Cv = sqrt(VarY) / mean(Qi); % Coefficient of variation at site i
        Zt = norminv(1-1/T); % Quantile in N(0,1) distribution
        VarQTact = (1+Zt*Cv)^2*VarY/n; % Var(QT)/QT^2 now
        PrQTact = sqrt(VarQTact)*100;
        VarQT10a = (1+Zt*Cv)^2*VarY/(n+n2); % Var(QT)/QT^2 for cont. network
        PrQT10a = sqrt(VarQT10a)*100;
    end
end

```

```

str_location = findstr(LI,names(i,:));
if length(str_location) & (rem(str_location-1,6)==0)
    fprintf(fid,'%10s*%4d%13.5f%12.3f%14.5f%10.3f\n',...
        names(i,:),n,CIact,PrQTact,CI10a,PrQT10a);
else
    fprintf(fid,'%10s%5d%13.5f%12.3f%14.5f%10.3f\n',...
        names(i,:),n,CIact,PrQTact,CI10a,PrQT10a );
end
end
fprintf(fid,'\n');
fprintf(fid2,'%3d ',igroup);

for kk=0:nstat-length(ListIndex)
    if kk==0
        comb=[];
        ncomb=1;
    else
        comb = cmat2(nstat,kk);      % Matrix of possible station combinations
        ncomb = size(comb,1);       % Number of lines, i.e. binomial coef.
    end

    %---REMOVE ALL COMBINATIONS CONTAINING ELEMENTS FROM "ListStat" ---
    %---THESE ARE THE STATIONS THAT WILL BE MAINTAINED WITH CERTAINTY---
    for ns=1:length(ListIndex)
        ix=(comb'-ListIndex(ns)*ones(kk,ncomb))==zeros(kk,ncomb);
        if size(ix,1)==1
            ix=find(ix);
        else
            ix=find(sum(ix));
        end
        if comb~=[] % If not the case of zero stations removed (kk=0)
            comb(ix,:)=[];
            ncomb=size(comb,1);
        end
    end

    %---Print screen info---
    fprintf(1,'\nElimination de %d sites du r,seau',kk);
    fprintf(1,'\n%d combinations are being examined\n',ncomb);

    CI = 1e100; % Initialize variable 'bestcombvar'

    for k=1:ncomb
        %---GET INDICES---
        jx = 1:nstat; % Generate vector of index
        if kk==0 % Index of eliminated stations
            ix=[];
        else
            ix = comb(k,:);
        end
        jx(ix) = []; % Index of remaining stations

        %---FIND THE BEST EXTENSION AT EACH ELIMINATED STATION---
        % This is based on the variance of the mean after n2 years
        Vmy = []; Ext_site=[];
        for i=ix
            minvar = 1/length( find(Q(:,i))); % Initialize variable 'minvar' which contains
            jminvar = 0; % the minimum extended variance at site i

            % DETERMINE BEST SITE FOR EXTENSION AT SITE I
            for j=jx
                n1 = ncon(i,j); % Number of years of concur. data
                n3 = length(find(Q(:,i)))-n1; % Number of add. data at site i

                %---GET CORRELATION---
                if n1>=5 & rho(i,j)>0
                    R2 = rho(i,j)^2;
                else
                    R2 = 0;
                end;

                %---VARIANCE OF MEAN AFTER n2 YEARS AT ELIMINATED SITE i
                %---BASED ON POSSIBLE EXTENSION WITH DATA FROM SITE j
                if R2*(n1-2) > (1+(n1-3)*n2*n3/(n1+n2)/(n1+n3)) & n1>=5
                    v = 1/n1 / (n1+n2+n3)^2 * ( (n1+n2)^2 + n1*n3 ...
                        - n2*(n1+n2)*(R2-(1-R2)/(n1-3)));

                    if v<minvar % If current site j yield better
                        minvar = v; % extension at site i, then update
                        jminvar = j;
                    end
                end
            end
        end

        end % End of loop j (examination of best reconstitution at i'th site)
    end
end

```

```

Vmy = [Vmy std(Q(find(Q(:,i)),i))^2*minvar]; % Vector of minimum variances for the
                                           % stations removed in combination k
Ext_site = [Ext_site jminvar];

end % End of loop i (evaluation of the i eliminated sites)

%---CALCULATION OF AGGREGATED STANDARD DEVIATION IN COMBINATION k
sumvar = sum(sqrt(Vmy)); % Agg. std at removed sites
for j=jx % Agg. std at cont. sites
    QQ = Q(find(Q(:,j)),j);
    n = length(QQ);
    sumvar = sumvar + std(QQ)/sqrt(n+n2);
end

fprintf(fid,'%3d',ix);
fprintf(fid,'%10.3f\n',sumvar);

if sumvar < CI
    CI = sumvar;
    bestcomb = ix;
    bestExt_site = Ext_site;
end
end % End of evaluation of combination no. k

%---OUTPUT RESULT---
if kk~=0
    fprintf(fid,'\n%s%d%s%d%s\n','*** ELIMINATION DE ',kk,' SITES DU GROUPE ',igroup,' ***');
    fprintf(fid,'%10s%10s%6s%6s%6s%6s%10s%10s\n','Station','Aux. st.','n1','n2','n3',...
        'rho','CI(rat)','PrQT(rat)');
end

for k=1:length(bestcomb)
    i=bestcomb(k);
    j=bestExt_site(k);

    if j~=0 % If data extension is possible
        icc = find( Q(:,j).*Q(:,i) ); % Index of concurrent years
        n1 = length( icc ); % Number of years of concur. data
        n3 = length(find(Q(:,i)))-n1; % Number of add. data at site i

        rhoij=rho(i,j); % Get corr. between site i and j
        Qi = Q(find(Q(:,i)),i); % Store data at site i in Qi
        VarY = std(Qi)^2; % Variance of normal data at site i
        Cv = sqrt(VarY) / mean(Qi); % Coefficient of variation at site i
        Zt = norminv(1-1/T); % Quantile in N(0,1) distribution

        n = n1+n2+n3;
        VarEY = VarY/n1 * 1/n^2 ...
            * ( (n1+n2)^2 + n1*n3 - n2*(n1+n2)*(rhoij^2-(1-rhoij^2)/(n1-3)));
        CI_sitei = sqrt(VarEY); % CI at the eliminated site i
        VarQT = (1+Zt*Cv)^2*VarEY; % Var(QT)/QT^2 for red. network

        fprintf(fid,'%10s%10s%6d%6d%6d%6.2f%10.5f%10.3f\n',...
            names(i,:),names(j,:),n1,n2,n3,rhoij,CI_sitei,sqrt(VarQT)*100);
    else % If extension is not possible (lack of correlation or all stations removed)
        fprintf(fid,'%10s%10s\n',names(i,:),'*****');
    end
end

end

fprintf(fid2,'%10.5f',CI);

end

fprintf(fid2,'\n');

end

fclose(fid);
fclose(fid2);

```



**ANNEXE C**

**EXTRANTS DU PROGRAMME REDUC**





-----  
Stations in group 1  
-----

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
010101	18	0.10047	12.019	0.08055	9.637
010802	25	0.06876	7.787	0.05811	6.581
010902	30	0.06762	7.808	0.05856	6.762
011201	28	0.06525	7.469	0.05601	6.411
011507	23	0.06437	7.198	0.05374	6.009
011508	10	0.10595	12.642	0.07492	8.939
020404	12	0.08607	9.807	0.06356	7.243
020502	13	0.11041	14.462	0.08301	10.873
020602*	47	0.05418	6.285	0.04920	5.707
020802	37	0.05704	6.521	0.05061	5.786
021407	24	0.06230	7.051	0.05234	5.924
021502	26	0.05966	6.746	0.05070	5.733
021601*	65	0.04052	4.576	0.03772	4.260
071401	18	0.09775	11.399	0.07837	9.140

\*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010902	011508	10	10	20	0.92	0.06101	7.045

\*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010902	011508	10	10	20	0.92	0.06101	7.045
071401	011508	10	10	8	0.96	0.08095	9.441

\*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010902	011508	10	10	20	0.92	0.06101	7.045
011507	011508	10	10	13	0.92	0.05641	6.307
071401	011508	10	10	8	0.96	0.08095	9.441

\*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010902	011508	10	10	20	0.92	0.06101	7.045
011507	011508	10	10	13	0.92	0.05641	6.307
020802	021502	25	10	12	0.67	0.05476	6.260
071401	011508	10	10	8	0.96	0.08095	9.441

\*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010802	010902	24	10	1	0.85	0.06151	6.967
011201	010902	27	10	1	0.83	0.05925	6.782
011507	011508	10	10	13	0.92	0.05641	6.307
020802	021502	25	10	12	0.67	0.05476	6.260
071401	011508	10	10	8	0.96	0.08095	9.441

\*\*\* ELIMINATION DE 6 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010802	010902	24	10	1	0.85	0.06151	6.967
011201	010902	27	10	1	0.83	0.05925	6.782
011507	011508	10	10	13	0.92	0.05641	6.307
020802	021502	25	10	12	0.67	0.05476	6.260
021407	021502	24	10	0	0.75	0.05719	6.474
071401	011508	10	10	8	0.96	0.08095	9.441

\*\*\* ELIMINATION DE 7 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010902	011508	10	10	20	0.92	0.06101	7.045
011201	010802	25	10	3	0.72	0.06105	6.988
011507	011508	10	10	13	0.92	0.05641	6.307
020802	010802	24	10	13	0.68	0.05477	6.261
021407	021601	24	10	0	0.65	0.05851	6.623
021502	021601	26	10	0	0.71	0.05546	6.271
071401	011508	10	10	8	0.96	0.08095	9.441

\*\*\* ELIMINATION DE 8 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010902	011508	10	10	20	0.92	0.06101	7.045
011201	010802	25	10	3	0.72	0.06105	6.988
011507	011508	10	10	13	0.92	0.05641	6.307
020404	020602	12	10	0	0.86	0.07066	8.052
020802	010802	24	10	13	0.68	0.05477	6.261
021407	021601	24	10	0	0.65	0.05851	6.623
021502	021601	26	10	0	0.71	0.05546	6.271
071401	011508	10	10	8	0.96	0.08095	9.441

\*\*\* ELIMINATION DE 9 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010802	071401	17	10	8	0.81	0.06274	7.106
010902	071401	17	10	13	0.85	0.06197	7.156
011201	071401	18	10	10	0.73	0.06149	7.038
011507	021601	23	10	0	0.80	0.05799	6.484
011508	071401	10	10	0	0.96	0.07834	9.348
020404	020602	12	10	0	0.86	0.07066	8.052
020802	071401	18	10	19	0.64	0.05564	6.360
021407	021601	24	10	0	0.65	0.05851	6.623
021502	071401	18	10	8	0.82	0.05443	6.155

\*\*\* ELIMINATION DE 10 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010802	071401	17	10	8	0.81	0.06274	7.106
010902	071401	17	10	13	0.85	0.06197	7.156
011201	071401	18	10	10	0.73	0.06149	7.038
011507	021601	23	10	0	0.80	0.05799	6.484
011508	071401	10	10	0	0.96	0.07834	9.348
020404	020602	12	10	0	0.86	0.07066	8.052
020502	020602	13	10	0	0.77	0.09604	12.580
020802	071401	18	10	19	0.64	0.05564	6.360
021407	021601	24	10	0	0.65	0.05851	6.623
021502	071401	18	10	8	0.82	0.05443	6.155

\*\*\* ELIMINATION DE 11 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010101	020602	18	10	0	0.52	0.09638	11.530
010802	071401	17	10	8	0.81	0.06274	7.106
010902	071401	17	10	13	0.85	0.06197	7.156
011201	071401	18	10	10	0.73	0.06149	7.038
011507	021601	23	10	0	0.80	0.05799	6.484
011508	071401	10	10	0	0.96	0.07834	9.348
020404	020602	12	10	0	0.86	0.07066	8.052
020502	020602	13	10	0	0.77	0.09604	12.580
020802	071401	18	10	19	0.64	0.05564	6.360
021407	021601	24	10	0	0.65	0.05851	6.623
021502	071401	18	10	8	0.82	0.05443	6.155

\*\*\* ELIMINATION DE 12 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010101	020602	18	10	0	0.52	0.09638	11.530
010802	021601	25	10	0	0.61	0.06524	7.389
010902	021601	30	10	0	0.64	0.06421	7.415
011201	021601	28	10	0	0.60	0.06235	7.137
011507	021601	23	10	0	0.80	0.05799	6.484
011508	021601	10	10	0	0.73	0.09266	11.056
020404	020602	12	10	0	0.86	0.07066	8.052
020502	020602	13	10	0	0.77	0.09604	12.580
020802	020602	37	10	0	0.45	0.05595	6.396
021407	021601	24	10	0	0.65	0.05851	6.623
021502	021601	26	10	0	0.71	0.05546	6.271
071401	021601	18	10	0	0.67	0.09035	10.536

-----  
Stations in group 2  
-----

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
021702	59	0.05077	6.263	0.04695	5.792
022003*	68	0.03891	4.412	0.03633	4.119
022301	70	0.04301	4.980	0.04023	4.658
022507	14	0.08200	9.524	0.06263	7.274

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 2 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
022301	022507	14	10	56	0.82	0.04178	4.837

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 2 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
021702	022003	58	10	1	0.59	0.04950	6.107
022301	022507	14	10	56	0.82	0.04178	4.837

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 2 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
021702	022003	58	10	1	0.59	0.04950	6.107
022301	022003	68	10	2	0.50	0.04238	4.907
022507	022003	14	10	0	0.65	0.07551	8.770

-----  
Stations in group 3

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
040110	62	0.03667	4.139	0.03403	3.841
040122	22	0.03765	4.153	0.03121	3.443
040129	11	0.04119	4.531	0.02981	3.280
040204*	28	0.05005	5.498	0.04296	4.719
040212	24	0.07955	10.747	0.06683	9.029
040406	24	0.04934	5.544	0.04146	4.658
040814	21	0.07099	8.270	0.05843	6.807
050119	57	0.03955	4.514	0.03648	4.164
052219*	23	0.05114	5.665	0.04269	4.730
052212	27	0.04525	4.990	0.03866	4.262
052233	13	0.07252	8.198	0.05452	6.163
052601	59	0.03662	4.166	0.03386	3.852
052805	27	0.05188	5.907	0.04432	5.046
052806	20	0.08467	6.115	0.06914	4.993

\*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052212	27	10	35	0.85	0.03494	3.944

\*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052212	27	10	35	0.85	0.03494	3.944
050119	052805	26	10	31	0.86	0.03746	4.276

\*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052212	27	10	35	0.85	0.03494	3.944
050119	052805	26	10	31	0.86	0.03746	4.276
052601	052805	19	10	40	0.85	0.03496	3.977

\*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	040204	28	10	34	0.75	0.03546	4.003
050119	052805	26	10	31	0.86	0.03746	4.276
052212	052219	23	10	4	0.89	0.04026	4.439
052601	052805	19	10	40	0.85	0.03496	3.977

\*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	040204	28	10	34	0.75	0.03546	4.003
040122	040129	11	10	11	0.88	0.03353	3.699
050119	052805	26	10	31	0.86	0.03746	4.276
052212	052219	23	10	4	0.89	0.04026	4.439
052601	052805	19	10	40	0.85	0.03496	3.977

\*\*\* ELIMINATION DE 6 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	040204	28	10	34	0.75	0.03546	4.003
040122	040129	11	10	11	0.88	0.03353	3.699
040406	040814	17	10	7	0.81	0.04492	5.047
050119	052805	26	10	31	0.86	0.03746	4.276
052212	052219	23	10	4	0.89	0.04026	4.439
052601	052805	19	10	40	0.85	0.03496	3.977

\*\*\* ELIMINATION DE 7 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	040204	28	10	34	0.75	0.03546	4.003
040122	040129	11	10	11	0.88	0.03353	3.699
040406	040814	17	10	7	0.81	0.04492	5.047
050119	052219	22	10	35	0.72	0.03843	4.388
052212	052219	23	10	4	0.89	0.04026	4.439
052601	052219	15	10	44	0.81	0.03535	4.021
052805	052219	23	10	4	0.70	0.04871	5.547

\*\*\* ELIMINATION DE 8 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	040204	28	10	34	0.75	0.03546	4.003
040122	040129	11	10	11	0.88	0.03353	3.699
040212	040204	24	10	0	0.62	0.07524	10.165
040406	040814	17	10	7	0.81	0.04492	5.047
050119	052219	22	10	35	0.72	0.03843	4.388
052212	052219	23	10	4	0.89	0.04026	4.439
052601	052219	15	10	44	0.81	0.03535	4.021
052805	052219	23	10	4	0.70	0.04871	5.547

\*\*\* ELIMINATION DE 9 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	040204	28	10	34	0.75	0.03546	4.003
040122	040204	22	10	0	0.74	0.03445	3.800
040129	040204	11	10	0	0.46	0.04004	4.404
040212	040204	24	10	0	0.62	0.07524	10.165
040406	040814	17	10	7	0.81	0.04492	5.047
050119	052219	22	10	35	0.72	0.03843	4.388
052212	052219	23	10	4	0.89	0.04026	4.439
052601	052219	15	10	44	0.81	0.03535	4.021
052805	052219	23	10	4	0.70	0.04871	5.547

\*\*\* ELIMINATION DE 10 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	040204	28	10	34	0.75	0.03546	4.003
040122	040204	22	10	0	0.74	0.03445	3.800
040129	040204	11	10	0	0.46	0.04004	4.404
040212	040204	24	10	0	0.62	0.07524	10.165
040406	040204	24	10	0	0.44	0.04817	5.413
040814	040204	17	10	4	0.56	0.06862	7.994
050119	052219	22	10	35	0.72	0.03843	4.388
052212	052219	23	10	4	0.89	0.04026	4.439
052601	052219	15	10	44	0.81	0.03535	4.021
052805	052219	23	10	4	0.70	0.04871	5.547

\*\*\* ELIMINATION DE 11 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	040204	28	10	34	0.75	0.03546	4.003
040122	040204	22	10	0	0.74	0.03445	3.800
040129	040204	11	10	0	0.46	0.04004	4.404
040212	040204	24	10	0	0.62	0.07524	10.165
040406	040204	24	10	0	0.44	0.04817	5.413
040814	040204	17	10	4	0.56	0.06862	7.994
050119	052219	22	10	35	0.72	0.03843	4.388
052212	052219	23	10	4	0.89	0.04026	4.439
052601	052219	15	10	44	0.81	0.03535	4.021
052805	052219	23	10	4	0.70	0.04871	5.547
052806	*****						

\*\*\* ELIMINATION DE 12 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	040204	28	10	34	0.75	0.03546	4.003
040122	040204	22	10	0	0.74	0.03445	3.800
040129	040204	11	10	0	0.46	0.04004	4.404
040212	040204	24	10	0	0.62	0.07524	10.165
040406	040204	24	10	0	0.44	0.04817	5.413
040814	040204	17	10	4	0.56	0.06862	7.994
050119	052219	22	10	35	0.72	0.03843	4.388
052212	052219	23	10	4	0.89	0.04026	4.439
052233	*****						
052601	052219	15	10	44	0.81	0.03535	4.021
052805	052219	23	10	4	0.70	0.04871	5.547
052806	*****						

-----  
Stations in group 4  
-----

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
041301	62	0.03702	4.123	0.03435	3.826
041902	27	0.05046	5.625	0.04310	4.805
041903	25	0.04300	4.787	0.03634	4.046
042103	21	0.07306	8.689	0.06013	7.152
042607	25	0.05608	6.607	0.04740	5.584

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 4 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
041903	042607	25	10	0	1.00	0.03639	4.052

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 4 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
041301	041902	27	10	35	0.86	0.03522	3.923
041903	042607	25	10	0	1.00	0.03639	4.052

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 4 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
041301	042607	25	10	37	0.80	0.03556	3.961
041902	042607	25	10	2	0.91	0.04450	4.961
041903	042607	25	10	0	1.00	0.03639	4.052

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 4 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
041301	042607	25	10	37	0.80	0.03556	3.961
041902	042607	25	10	2	0.91	0.04450	4.961
041903	042607	25	10	0	1.00	0.03639	4.052
042103	042607	21	10	0	0.46	0.07102	8.447

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 4 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
041301	*****						
041902	*****						
041903	*****						
042103	*****						
042607	*****						

-----  
Stations in group 5

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
040830	17	0.08693	9.775	0.06898	7.757
050135	27	0.06665	7.654	0.05694	6.539
050144	10	0.12088	14.083	0.08548	9.958
050304	25	0.04289	4.625	0.03625	3.909
061020	21	0.06518	7.396	0.05365	6.087
061502	16	0.13132	15.946	0.10302	12.509
061801	18	0.06848	7.824	0.05491	6.273
061901*	30	0.05030	5.475	0.04356	4.742
061905	30	0.05010	5.471	0.04339	4.738
062101	31	0.03783	4.050	0.03290	3.522
062102	30	0.04657	5.046	0.04033	4.370
062209	13	0.08828	9.874	0.06637	7.424
062701	18	0.06897	7.812	0.05530	6.264
062802	16	0.07286	8.176	0.05715	6.413

\*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
061905	061901	30	10	0	0.94	0.04425	4.832

\*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
061905	061901	30	10	0	0.94	0.04425	4.832
062101	062102	30	10	1	0.91	0.03388	3.627

\*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
061905	061901	30	10	0	0.94	0.04425	4.832
062101	062701	18	10	13	0.88	0.03432	3.674
062102	062701	18	10	12	0.91	0.04179	4.529

\*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050304	050135	25	10	0	0.75	0.03940	4.249
061905	061901	30	10	0	0.94	0.04425	4.832
062101	062701	18	10	13	0.88	0.03432	3.674
062102	062701	18	10	12	0.91	0.04179	4.529

\*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050304	050135	25	10	0	0.75	0.03940	4.249
061020	061502	15	10	6	0.89	0.05681	6.446
061905	061901	30	10	0	0.94	0.04425	4.832
062101	062701	18	10	13	0.88	0.03432	3.674
062102	062701	18	10	12	0.91	0.04179	4.529

\*\*\* ELIMINATION DE 6 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050304	050135	25	10	0	0.75	0.03940	4.249
061020	061502	15	10	6	0.89	0.05681	6.446
061801	062701	18	10	0	0.81	0.06023	6.882
061905	061901	30	10	0	0.94	0.04425	4.832
062101	062701	18	10	13	0.88	0.03432	3.674
062102	062701	18	10	12	0.91	0.04179	4.529

\*\*\* ELIMINATION DE 7 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050135	061502	15	10	12	0.81	0.06148	7.061
050304	061502	15	10	10	0.75	0.04019	4.333
061020	061502	15	10	6	0.89	0.05681	6.446
061801	062701	18	10	0	0.81	0.06023	6.882
061905	061901	30	10	0	0.94	0.04425	4.832
062101	062701	18	10	13	0.88	0.03432	3.674
062102	062701	18	10	12	0.91	0.04179	4.529

\*\*\* ELIMINATION DE 8 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050135	061502	15	10	12	0.81	0.06148	7.061
050304	061502	15	10	10	0.75	0.04019	4.333
061020	061502	15	10	6	0.89	0.05681	6.446
061801	062701	18	10	0	0.81	0.06023	6.882
061905	061901	30	10	0	0.94	0.04425	4.832
062101	062701	18	10	13	0.88	0.03432	3.674
062102	062701	18	10	12	0.91	0.04179	4.529
062802	062701	16	10	0	0.78	0.06437	7.224

\*\*\* ELIMINATION DE 9 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050135	061502	15	10	12	0.81	0.06148	7.061
050304	061502	15	10	10	0.75	0.04019	4.333
061020	061502	15	10	6	0.89	0.05681	6.446
061801	061502	15	10	3	0.78	0.06145	7.021
061905	061901	30	10	0	0.94	0.04425	4.832
062102	062101	30	10	0	0.91	0.04157	4.504
062209	062101	13	10	0	0.89	0.07177	8.028
062701	062101	18	10	0	0.88	0.05877	6.657
062802	062101	16	10	0	0.80	0.06363	7.140

\*\*\* ELIMINATION DE 10 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040830	061502	15	10	2	0.73	0.07912	8.898
050135	061502	15	10	12	0.81	0.06148	7.061
050304	061502	15	10	10	0.75	0.04019	4.333
061020	061502	15	10	6	0.89	0.05681	6.446
061801	061502	15	10	3	0.78	0.06145	7.021
061905	061901	30	10	0	0.94	0.04425	4.832
062102	062101	30	10	0	0.91	0.04157	4.504
062209	062101	13	10	0	0.89	0.07177	8.028
062701	062101	18	10	0	0.88	0.05877	6.657
062802	062101	16	10	0	0.80	0.06363	7.140

\*\*\* ELIMINATION DE 11 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040830	061502	15	10	2	0.73	0.07912	8.898
050135	061502	15	10	12	0.81	0.06148	7.061
050304	061502	15	10	10	0.75	0.04019	4.333
061020	061502	15	10	6	0.89	0.05681	6.446
061801	061502	15	10	3	0.78	0.06145	7.021
061905	061901	30	10	0	0.94	0.04425	4.832
062101	061901	30	10	1	0.76	0.03517	3.764
062102	061901	30	10	0	0.87	0.04203	4.555
062209	061901	13	10	0	0.80	0.07588	8.488
062701	061901	18	10	0	0.78	0.06141	6.956
062802	061901	16	10	0	0.76	0.06472	7.263

\*\*\* ELIMINATION DE 12 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040830	061502	15	10	2	0.73	0.07912	8.898
050135	061502	15	10	12	0.81	0.06148	7.061
050144	061502	10	10	0	0.87	0.09699	11.299
050304	061502	15	10	10	0.75	0.04019	4.333
061020	061502	15	10	6	0.89	0.05681	6.446
061801	061502	15	10	3	0.78	0.06145	7.021
061905	061901	30	10	0	0.94	0.04425	4.832
062101	061901	30	10	1	0.76	0.03517	3.764
062102	061901	30	10	0	0.87	0.04203	4.555
062209	061901	13	10	0	0.80	0.07588	8.488
062701	061901	18	10	0	0.78	0.06141	6.956
062802	061901	16	10	0	0.76	0.06472	7.263

\*\*\* ELIMINATION DE 13 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040830	061901	17	10	0	0.56	0.08254	9.282
050135	061901	27	10	0	0.59	0.06365	7.310
050144	061901	10	10	0	0.79	0.10190	11.870
050304	061901	25	10	0	0.52	0.04138	4.462
061020	061901	21	10	0	0.75	0.05917	6.714
061502	061901	16	10	0	0.73	0.11817	14.349
061801	061901	18	10	0	0.73	0.06204	7.088
061905	061901	30	10	0	0.94	0.04425	4.832
062101	061901	30	10	1	0.76	0.03517	3.764
062102	061901	30	10	0	0.87	0.04203	4.555
062209	061901	13	10	0	0.80	0.07588	8.488
062701	061901	18	10	0	0.78	0.06141	6.956
062802	061901	16	10	0	0.76	0.06472	7.263

-----  
Stations in group 6  
-----

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
051502*	25	0.06908	7.887	0.05838	6.665
060101	18	0.05438	6.031	0.04360	4.836
060601	16	0.12966	16.900	0.10171	13.257
061004	83	0.03628	4.123	0.03427	3.895
061602	26	0.06182	7.423	0.05254	6.308
070401	18	0.06699	7.418	0.05371	5.948

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 6 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
061004	060601	16	10	67	0.79	0.03546	4.030

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 6 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
060101	070401	17	10	1	0.74	0.04932	5.470
061004	060601	16	10	67	0.79	0.03546	4.030

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 6 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
060101	070401	17	10	1	0.74	0.04932	5.470
061004	060601	16	10	67	0.79	0.03546	4.030
061602	070401	18	10	8	0.70	0.05841	7.013

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 6 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
060101	051502	18	10	0	0.70	0.04973	5.516
061004	060601	16	10	67	0.79	0.03546	4.030
061602	060601	16	10	10	0.46	0.06179	7.419
070401	060601	15	10	3	0.70	0.06200	6.865

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 6 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
060101	051502	18	10	0	0.70	0.04973	5.516
060601	051502	16	10	0	0.64	0.12022	15.670
061004	051502	25	10	58	0.70	0.03563	4.050
061602	*****						
070401	051502	18	10	0	0.60	0.06315	6.993

-----  
Stations in group 7

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
050408*	27	0.05991	6.700	0.05117	5.724
050409	27	0.05667	6.426	0.04841	5.489
050701	26	0.03878	4.301	0.03296	3.655
050801	58	0.03854	4.282	0.03559	3.955
050807	16	0.04893	5.467	0.03838	4.289
050904	24	0.03610	3.969	0.03033	3.335
051001*	40	0.04230	4.681	0.03783	4.187
051002	26	0.06689	53.605	0.05685	45.556
051003	26	0.07478	13.037	0.06355	11.079
051004	26	0.07692	1.582	0.06537	1.345
051007	21	0.07841	27.202	0.06453	22.389
051301	25	0.10831	13.448	0.09154	11.366
061022	21	0.08498	10.169	0.06994	8.369

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.97	0.04902	5.559

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.97	0.04902	5.559
050801	051002	24	10	34	0.81	0.03688	4.098

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.97	0.04902	5.559
050801	051001	38	10	20	0.78	0.03690	4.100
051002	051003	25	10	1	0.93	0.05849	46.869

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.97	0.04902	5.559
050801	051001	38	10	20	0.78	0.03690	4.100
051002	051003	25	10	1	0.93	0.05849	46.869
051004	051003	26	10	0	0.91	0.06751	1.389

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.97	0.04902	5.559
050801	051001	38	10	20	0.78	0.03690	4.100
050904	050807	16	10	8	0.75	0.03357	3.691
051002	051003	25	10	1	0.93	0.05849	46.869
051004	051003	26	10	0	0.91	0.06751	1.389

## \*\*\* ELIMINATION DE 6 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.97	0.04902	5.559
050801	051001	38	10	20	0.78	0.03690	4.100
050904	050807	16	10	8	0.75	0.03357	3.691
051002	051003	25	10	1	0.93	0.05849	46.869
051004	051003	26	10	0	0.91	0.06751	1.389
051007	051003	21	10	0	0.87	0.06832	23.703

## \*\*\* ELIMINATION DE 7 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.97	0.04902	5.559
050701	*****						
050801	051001	38	10	20	0.78	0.03690	4.100
050904	050807	16	10	8	0.75	0.03357	3.691
051002	051003	25	10	1	0.93	0.05849	46.869
051004	051003	26	10	0	0.91	0.06751	1.389
051007	051003	21	10	0	0.87	0.06832	23.703

## \*\*\* ELIMINATION DE 8 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.97	0.04902	5.559
050701	*****						
050801	051001	38	10	20	0.78	0.03690	4.100
050807	050408	16	10	0	0.71	0.04439	4.960
050904	050408	24	10	0	0.67	0.03377	3.713
051002	051003	25	10	1	0.93	0.05849	46.869
051004	051003	26	10	0	0.91	0.06751	1.389
051007	051003	21	10	0	0.87	0.06832	23.703

## \*\*\* ELIMINATION DE 9 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.97	0.04902	5.559
050701	*****						
050801	051001	38	10	20	0.78	0.03690	4.100
050807	050408	16	10	0	0.71	0.04439	4.960
050904	050408	24	10	0	0.67	0.03377	3.713
051002	051003	25	10	1	0.93	0.05849	46.869
051004	051003	26	10	0	0.91	0.06751	1.389
051007	051003	21	10	0	0.87	0.06832	23.703
051301	051001	24	10	1	0.62	0.10275	12.757

## \*\*\* ELIMINATION DE 10 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.97	0.04902	5.559
050701	*****						
050801	051001	38	10	20	0.78	0.03690	4.100
050807	050408	16	10	0	0.71	0.04439	4.960
050904	050408	24	10	0	0.67	0.03377	3.713
051002	051003	25	10	1	0.93	0.05849	46.869
051004	051003	26	10	0	0.91	0.06751	1.389
051007	051003	21	10	0	0.87	0.06832	23.703
051301	051001	24	10	1	0.62	0.10275	12.757
061022	051003	21	10	0	0.47	0.08254	9.877

## \*\*\* ELIMINATION DE 11 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.97	0.04902	5.559
050701	*****						
050801	051001	38	10	20	0.78	0.03690	4.100
050807	050408	16	10	0	0.71	0.04439	4.960
050904	050408	24	10	0	0.67	0.03377	3.713
051002	051001	25	10	1	0.83	0.06035	48.363
051003	051001	25	10	1	0.69	0.06999	12.201
051004	051001	25	10	1	0.54	0.07414	1.525
051007	051001	20	10	1	0.62	0.07402	25.678
051301	051001	24	10	1	0.62	0.10275	12.757
061022	051001	20	10	1	0.37	0.08398	10.049



-----  
Stations in group 8  
-----

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
043012*	23	0.06076	6.815	0.05073	5.690
080101*	59	0.02990	3.296	0.02765	3.048
080104	18	0.06812	7.441	0.05462	5.966
080707	29	0.03883	4.144	0.03349	3.574
080718	25	0.04186	4.464	0.03538	3.773
080809	18	0.06022	6.605	0.04829	5.296

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 8 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
080707	080101	29	10	0	0.83	0.03529	3.766

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 8 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
080707	080101	29	10	0	0.83	0.03529	3.766
080718	080809	18	10	7	0.72	0.03916	4.177

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 8 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
080104	043012	18	10	0	0.76	0.06101	6.664
080707	080101	29	10	0	0.83	0.03529	3.766
080718	080809	18	10	7	0.72	0.03916	4.177

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 8 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
080104	043012	18	10	0	0.76	0.06101	6.664
080707	080101	29	10	0	0.83	0.03529	3.766
080718	080101	25	10	0	0.56	0.04012	4.279
080809	080101	18	10	0	0.59	0.05688	6.238

-----  
Stations in group 9  
-----

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
072301*	26	0.05716	6.219	0.04858	5.285
073503	14	0.09847	11.109	0.07520	8.485
073801*	36	0.05467	6.038	0.04837	5.342
074903	11	0.08441	9.196	0.06109	6.656
075702	11	0.08109	8.798	0.05869	6.367
076601	23	0.07378	8.242	0.06160	6.881

\*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 9 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
073503	072301	14	10	0	0.93	0.07890	8.902

\*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 9 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
073503	072301	14	10	0	0.93	0.07890	8.902
074903	073801	11	10	0	0.93	0.06515	7.098

\*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 9 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
073503	072301	14	10	0	0.93	0.07890	8.902
074903	073801	11	10	0	0.93	0.06515	7.098
075702	073801	11	10	0	0.80	0.06871	7.455

\*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 9 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
073503	072301	14	10	0	0.93	0.07890	8.902
074903	073801	11	10	0	0.93	0.06515	7.098
075702	073801	11	10	0	0.80	0.06871	7.455
076601	072301	23	10	0	0.38	0.07260	8.110

-----  
Stations in group 10  
-----

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
081002	38	0.02741	2.890	0.02439	2.571
081101	17	0.07052	7.810	0.05596	6.197
090613	13	0.04007	4.188	0.03012	3.148
093801	27	0.03932	4.193	0.03359	3.581
094206	28	0.02807	2.981	0.02409	2.559
094207	26	0.05130	5.905	0.04359	5.018
095003	18	0.05317	5.785	0.04263	4.639
103605	27	0.05946	6.450	0.05079	5.510
103702	30	0.06764	7.433	0.05857	6.437
104001	30	0.04142	4.410	0.03587	3.819
104803	15	0.08738	9.602	0.06769	7.438
120201	16	0.05287	6.469	0.04148	5.075

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
094206	094207	26	10	2	0.99	0.02416	2.567

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
094206	094207	26	10	2	0.99	0.02416	2.567
104001	104803	15	10	15	0.91	0.03729	3.970

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	081101	17	10	21	0.62	0.02690	2.836
094206	094207	26	10	2	0.99	0.02416	2.567
104001	104803	15	10	15	0.91	0.03729	3.970

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	081101	17	10	21	0.62	0.02690	2.836
093801	094206	24	10	3	0.75	0.03646	3.887
094207	094206	26	10	0	0.99	0.04373	5.034
104001	104803	15	10	15	0.91	0.03729	3.970

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	081101	17	10	21	0.62	0.02690	2.836
093801	094206	24	10	3	0.75	0.03646	3.887
094207	094206	26	10	0	0.99	0.04373	5.034
103702	104803	15	10	15	0.79	0.06328	6.953
104001	104803	15	10	15	0.91	0.03729	3.970

## \*\*\* ELIMINATION DE 6 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	081101	17	10	21	0.62	0.02690	2.836
090613	094206	13	10	0	0.61	0.03732	3.900
093801	094206	24	10	3	0.75	0.03646	3.887
094207	094206	26	10	0	0.99	0.04373	5.034
103702	104803	15	10	15	0.79	0.06328	6.953
104001	104803	15	10	15	0.91	0.03729	3.970

## \*\*\* ELIMINATION DE 7 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	081101	17	10	21	0.62	0.02690	2.836
090613	094206	13	10	0	0.61	0.03732	3.900
093801	094206	24	10	3	0.75	0.03646	3.887
094207	094206	26	10	0	0.99	0.04373	5.034
095003	094206	18	10	0	0.53	0.05094	5.542
103702	104803	15	10	15	0.79	0.06328	6.953
104001	104803	15	10	15	0.91	0.03729	3.970

## \*\*\* ELIMINATION DE 8 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	081101	17	10	21	0.62	0.02690	2.836
090613	094206	13	10	0	0.61	0.03732	3.900
093801	094206	24	10	3	0.75	0.03646	3.887
094207	094206	26	10	0	0.99	0.04373	5.034
095003	094206	18	10	0	0.53	0.05094	5.542
103605	*****						
103702	104803	15	10	15	0.79	0.06328	6.953
104001	104803	15	10	15	0.91	0.03729	3.970

## \*\*\* ELIMINATION DE 9 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	081101	17	10	21	0.62	0.02690	2.836
090613	094206	13	10	0	0.61	0.03732	3.900
093801	094206	24	10	3	0.75	0.03646	3.887
094207	094206	26	10	0	0.99	0.04373	5.034
095003	094206	18	10	0	0.53	0.05094	5.542
103605	*****						
103702	104803	15	10	15	0.79	0.06328	6.953
104001	104803	15	10	15	0.91	0.03729	3.970
120201	*****						

## \*\*\* ELIMINATION DE 10 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	094206	28	10	10	0.39	0.02726	2.874
081101	104803	15	10	2	0.43	0.06954	7.701
090613	094206	13	10	0	0.61	0.03732	3.900
093801	094206	24	10	3	0.75	0.03646	3.887
094207	094206	26	10	0	0.99	0.04373	5.034
095003	094206	18	10	0	0.53	0.05094	5.542
103605	*****						
103702	104803	15	10	15	0.79	0.06328	6.953
104001	104803	15	10	15	0.91	0.03729	3.970
120201	*****						

## \*\*\* ELIMINATION DE 11 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	*****						
081101	104001	17	10	0	0.37	0.06949	7.696
090613	104001	13	10	0	0.46	0.03891	4.067
093801	104001	26	10	1	0.30	0.03912	4.171
094206	104001	28	10	0	0.40	0.02760	2.931
094207	104001	26	10	0	0.45	0.05012	5.769
095003	104001	18	10	0	0.56	0.05057	5.502
103605	*****						
103702	104001	30	10	0	0.73	0.06314	6.939
104803	104001	15	10	0	0.91	0.07194	7.905
120201	*****						

## \*\*\* ELIMINATION DE 12 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	*****						
081101	*****						
090613	*****						
093801	*****						
094206	*****						
094207	*****						
095003	*****						
103605	*****						
103702	*****						
104001	*****						
104803	*****						
120201	*****						

## Stations in group 11

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
023106	27	0.06368	7.251	0.05440	6.194
023303	63	0.03924	4.441	0.03646	4.126
023401	67	0.04110	4.735	0.03834	4.417
023402*	60	0.04097	4.530	0.03793	4.194
023422	26	0.06033	6.867	0.05127	5.836
023429	17	0.10178	11.698	0.08076	9.282
023701	11	0.11008	13.039	0.07967	9.437
024003	25	0.06366	7.241	0.05380	6.120
024007	23	0.05637	6.207	0.04706	5.182
030101	64	0.04131	4.780	0.03841	4.445
030103*	26	0.07299	8.349	0.06203	7.095
030282	18	0.07372	8.382	0.05911	6.721

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
030101	024003	25	10	39	0.74	0.04007	4.637

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023401	023402	56	10	11	0.62	0.04012	4.622
030101	024003	25	10	39	0.74	0.04007	4.637

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023303	023402	54	10	9	0.53	0.03856	4.364
023401	023402	56	10	11	0.62	0.04012	4.622
030101	024003	25	10	39	0.74	0.04007	4.637

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023303	023402	54	10	9	0.53	0.03856	4.364
023401	023402	56	10	11	0.62	0.04012	4.622
024003	023402	25	10	0	0.87	0.05645	6.421
030101	030282	18	10	46	0.77	0.04010	4.640

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023303	023402	54	10	9	0.53	0.03856	4.364
023401	023402	56	10	11	0.62	0.04012	4.622
024003	023402	25	10	0	0.87	0.05645	6.421
024007	023402	23	10	0	0.74	0.05174	5.697
030101	030282	18	10	46	0.77	0.04010	4.640

## \*\*\* ELIMINATION DE 6 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023303	023402	54	10	9	0.53	0.03856	4.364
023401	023402	56	10	11	0.62	0.04012	4.622
024003	023402	25	10	0	0.87	0.05645	6.421
024007	023402	23	10	0	0.74	0.05174	5.697
030101	030103	26	10	38	0.71	0.04025	4.658
030282	023402	18	10	0	0.80	0.06520	7.413

## \*\*\* ELIMINATION DE 7 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023303	023402	54	10	9	0.53	0.03856	4.364
023401	023402	56	10	11	0.62	0.04012	4.622
023422	023402	26	10	0	0.55	0.05802	6.604
024003	023402	25	10	0	0.87	0.05645	6.421
024007	023402	23	10	0	0.74	0.05174	5.697
030101	030103	26	10	38	0.71	0.04025	4.658
030282	023402	18	10	0	0.80	0.06520	7.413

## \*\*\* ELIMINATION DE 8 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023303	023402	54	10	9	0.53	0.03856	4.364
023401	023402	56	10	11	0.62	0.04012	4.622
023422	023402	26	10	0	0.55	0.05802	6.604
023429	023402	17	10	0	0.83	0.08849	10.170
024003	023402	25	10	0	0.87	0.05645	6.421
024007	023402	23	10	0	0.74	0.05174	5.697
030101	030103	26	10	38	0.71	0.04025	4.658
030282	023402	18	10	0	0.80	0.06520	7.413

## \*\*\* ELIMINATION DE 9 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023106	023402	26	10	1	0.42	0.06253	7.120
023303	023402	54	10	9	0.53	0.03856	4.364
023401	023402	56	10	11	0.62	0.04012	4.622
023422	023402	26	10	0	0.55	0.05802	6.604
023429	023402	17	10	0	0.83	0.08849	10.170
024003	023402	25	10	0	0.87	0.05645	6.421
024007	023402	23	10	0	0.74	0.05174	5.697
030101	030103	26	10	38	0.71	0.04025	4.658
030282	023402	18	10	0	0.80	0.06520	7.413

## \*\*\* ELIMINATION DE 10 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023106	023402	26	10	1	0.42	0.06253	7.120
023303	023402	54	10	9	0.53	0.03856	4.364
023401	023402	56	10	11	0.62	0.04012	4.622
023422	023402	26	10	0	0.55	0.05802	6.604
023429	023402	17	10	0	0.83	0.08849	10.170
023701	*****						
024003	023402	25	10	0	0.87	0.05645	6.421
024007	023402	23	10	0	0.74	0.05174	5.697
030101	030103	26	10	38	0.71	0.04025	4.658
030282	023402	18	10	0	0.80	0.06520	7.413

-----  
Stations in group 12  
-----

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
024013	11	0.08546	9.888	0.06185	7.157
030215	32	0.05503	6.360	0.04803	5.552
030233	46	0.04423	5.020	0.04008	4.550
030304	27	0.06670	7.598	0.05698	6.490
030316	23	0.07012	8.238	0.05854	6.877
030339	12	0.07939	8.987	0.05863	6.637
030415	19	0.09545	11.564	0.07726	9.360
030420	11	0.10846	12.966	0.07850	9.384
030421	11	0.11692	14.334	0.08462	10.374
030905*	23	0.06261	6.985	0.05227	5.831
030907	18	0.08753	10.365	0.07018	8.311

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
030233	030215	32	10	14	0.70	0.04250	4.825

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
030233	030215	32	10	14	0.70	0.04250	4.825
030304	030339	12	10	15	0.82	0.06199	7.061

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
030233	030215	32	10	14	0.70	0.04250	4.825
030304	030339	12	10	15	0.82	0.06199	7.061
030907	030905	18	10	0	0.79	0.07763	9.193

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
030233	030215	32	10	14	0.70	0.04250	4.825
030304	030339	12	10	15	0.82	0.06199	7.061
030316	030905	22	10	1	0.64	0.06614	7.770
030907	030905	18	10	0	0.79	0.07763	9.193

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
030215	*****						
030233	030415	19	10	27	0.55	0.04394	4.988
030304	030339	12	10	15	0.82	0.06199	7.061
030316	030905	22	10	1	0.64	0.06614	7.770
030907	030905	18	10	0	0.79	0.07763	9.193

## \*\*\* ELIMINATION DE 6 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
030215	*****						
030233	*****						
030304	030339	12	10	15	0.82	0.06199	7.061
030316	030905	22	10	1	0.64	0.06614	7.770
030415	030905	19	10	0	0.64	0.08910	10.794
030907	030905	18	10	0	0.79	0.07763	9.193

## \*\*\* ELIMINATION DE 7 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
030215	*****						
030233	*****						
030304	030905	22	10	5	0.73	0.06218	7.083
030316	030905	22	10	1	0.64	0.06614	7.770
030339	030420	11	10	1	0.58	0.07515	8.507
030415	030905	19	10	0	0.64	0.08910	10.794
030907	030905	18	10	0	0.79	0.07763	9.193

## \*\*\* ELIMINATION DE 8 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
024013	030905	11	10	0	0.35	0.08525	9.865
030215	*****						
030233	*****						
030304	030905	22	10	5	0.73	0.06218	7.083
030316	030905	22	10	1	0.64	0.06614	7.770
030339	030420	11	10	1	0.58	0.07515	8.507
030415	030905	19	10	0	0.64	0.08910	10.794
030907	030905	18	10	0	0.79	0.07763	9.193

## \*\*\* ELIMINATION DE 9 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
024013	030905	11	10	0	0.35	0.08525	9.865
030215	*****						
030233	*****						
030304	030905	22	10	5	0.73	0.06218	7.083
030316	030905	22	10	1	0.64	0.06614	7.770
030339	030905	12	10	0	0.37	0.07871	8.909
030415	030905	19	10	0	0.64	0.08910	10.794
030420	030905	11	10	0	0.44	0.10602	12.673
030907	030905	18	10	0	0.79	0.07763	9.193

## \*\*\* ELIMINATION DE 10 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
024013	030905	11	10	0	0.35	0.08525	9.865
030215	*****						
030233	*****						
030304	030905	22	10	5	0.73	0.06218	7.083
030316	030905	22	10	1	0.64	0.06614	7.770
030339	030905	12	10	0	0.37	0.07871	8.909
030415	030905	19	10	0	0.64	0.08910	10.794
030420	030905	11	10	0	0.44	0.10602	12.673
030421	*****						
030907	030905	18	10	0	0.79	0.07763	9.193

-----  
Stations in group 1

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
010101	18	0.04509	5.308	0.03616	4.256
010802	25	0.04943	5.691	0.04178	4.810
010902	30	0.03294	3.697	0.02853	3.202
011201	28	0.03830	4.386	0.03288	3.765
011507	22	0.04654	5.240	0.03859	4.345
011508	10	0.07857	9.807	0.05556	6.934
020404	12	0.07609	9.454	0.05620	6.982
020502	12	0.07266	18.959	0.05366	14.002
020602*	47	0.04145	5.129	0.03764	4.657
020802	36	0.03654	4.215	0.03232	3.729
021407	24	0.03388	3.810	0.02847	3.201
021502	26	0.03626	4.155	0.03082	3.531
021601*	65	0.02005	2.211	0.01867	2.059
071401	18	0.04687	5.269	0.03758	4.225

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
020802	020404	11	10	25	0.97	0.03282	3.785

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010902	010802	24	10	6	0.91	0.02942	3.302
020802	020404	11	10	25	0.97	0.03282	3.785

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010902	010802	24	10	6	0.91	0.02942	3.302
020802	020404	11	10	25	0.97	0.03282	3.785
021502	021601	26	10	0	0.91	0.03186	3.651

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010902	010802	24	10	6	0.91	0.02942	3.302
011507	011508	9	10	13	0.96	0.03972	4.473
020802	020404	11	10	25	0.97	0.03282	3.785
021502	021601	26	10	0	0.91	0.03186	3.651

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010902	010802	24	10	6	0.91	0.02942	3.302
011507	011508	9	10	13	0.96	0.03972	4.473
020802	020404	11	10	25	0.97	0.03282	3.785
021407	020404	12	10	12	0.91	0.02996	3.369
021502	021601	26	10	0	0.91	0.03186	3.651

## \*\*\* ELIMINATION DE 6 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010902	010802	24	10	6	0.91	0.02942	3.302
011201	011508	10	10	18	0.91	0.03448	3.948
011507	011508	9	10	13	0.96	0.03972	4.473
020802	020404	11	10	25	0.97	0.03282	3.785
021407	020404	12	10	12	0.91	0.02996	3.369
021502	021601	26	10	0	0.91	0.03186	3.651

## \*\*\* ELIMINATION DE 7 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010802	020404	11	10	14	0.92	0.04365	5.025
010902	011508	10	10	20	0.91	0.02991	3.357
011201	011508	10	10	18	0.91	0.03448	3.948
011507	011508	9	10	13	0.96	0.03972	4.473
020802	020404	11	10	25	0.97	0.03282	3.785
021407	020404	12	10	12	0.91	0.02996	3.369
021502	021601	26	10	0	0.91	0.03186	3.651

## \*\*\* ELIMINATION DE 8 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010101	071401	16	10	2	0.80	0.04001	4.709
010802	020404	11	10	14	0.92	0.04365	5.025
010902	011508	10	10	20	0.91	0.02991	3.357
011201	011508	10	10	18	0.91	0.03448	3.948
011507	011508	9	10	13	0.96	0.03972	4.473
020802	020404	11	10	25	0.97	0.03282	3.785
021407	020404	12	10	12	0.91	0.02996	3.369
021502	021601	26	10	0	0.91	0.03186	3.651

## \*\*\* ELIMINATION DE 9 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010101	071401	16	10	2	0.80	0.04001	4.709
010802	071401	17	10	8	0.83	0.04479	5.157
010902	011508	10	10	20	0.91	0.02991	3.357
011201	011508	10	10	18	0.91	0.03448	3.948
011507	011508	9	10	13	0.96	0.03972	4.473
020404	020602	12	10	0	0.94	0.05910	7.343
020802	020602	36	10	0	0.78	0.03408	3.931
021407	021601	24	10	0	0.81	0.03050	3.430
021502	021601	26	10	0	0.91	0.03186	3.651

## \*\*\* ELIMINATION DE 10 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010101	020502	11	10	7	0.79	0.04095	4.820
010802	021601	25	10	0	0.76	0.04537	5.223
010902	011508	10	10	20	0.91	0.02991	3.357
011201	011508	10	10	18	0.91	0.03448	3.948
011507	011508	9	10	13	0.96	0.03972	4.473
020404	020602	12	10	0	0.94	0.05910	7.343
020802	020602	36	10	0	0.78	0.03408	3.931
021407	021601	24	10	0	0.81	0.03050	3.430
021502	021601	26	10	0	0.91	0.03186	3.651
071401	021601	18	10	0	0.70	0.04289	4.822

## \*\*\* ELIMINATION DE 11 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010101	010902	18	10	0	0.75	0.04059	4.777
010802	010902	24	10	1	0.91	0.04326	4.981
011201	010902	27	10	1	0.84	0.03462	3.964
011507	021601	22	10	0	0.91	0.04012	4.518
011508	010902	10	10	0	0.91	0.06083	7.592
020404	020602	12	10	0	0.94	0.05910	7.343
020502	010902	12	10	0	0.85	0.06007	15.673
020802	020602	36	10	0	0.78	0.03408	3.931
021407	021601	24	10	0	0.81	0.03050	3.430
021502	021601	26	10	0	0.91	0.03186	3.651
071401	010902	17	10	1	0.82	0.04117	4.629

## \*\*\* ELIMINATION DE 12 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010101	020602	18	10	0	0.65	0.04184	4.925
010802	021601	25	10	0	0.76	0.04537	5.223
010902	021601	30	10	0	0.67	0.03112	3.492
011201	021601	28	10	0	0.77	0.03528	4.040
011507	021601	22	10	0	0.91	0.04012	4.518
011508	021601	10	10	0	0.84	0.06430	8.026
020404	020602	12	10	0	0.94	0.05910	7.343
020502	020602	12	10	0	0.80	0.06183	16.133
020802	020602	36	10	0	0.78	0.03408	3.931
021407	021601	24	10	0	0.81	0.03050	3.430
021502	021601	26	10	0	0.91	0.03186	3.651
071401	021601	18	10	0	0.70	0.04289	4.822

## C2. Résultats pour la variable Qmoy

---

-----  
 Stations in group 2  
 -----

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
021702	57	0.03598	5.098	0.03319	4.702
022003*	68	0.02323	2.625	0.02169	2.451
022301	70	0.02430	2.832	0.02273	2.649
022507	14	0.06545	8.196	0.04999	6.259

\*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 2 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
022301	022507	14	10	56	0.88	0.02333	2.719

\*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 2 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
021702	022003	56	10	1	0.69	0.03471	4.918
022301	022507	14	10	56	0.88	0.02333	2.719

\*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 2 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
021702	022003	56	10	1	0.69	0.03471	4.918
022301	022003	68	10	2	0.75	0.02343	2.731
022507	022003	14	10	0	0.79	0.05674	7.104

-----  
Stations in group 3  
-----

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
040110	62	0.02323	2.639	0.02156	2.449
040122	21	0.03514	4.202	0.02892	3.459
040129	11	0.04049	5.713	0.02931	4.135
040204*	26	0.03222	3.487	0.02738	2.963
040212	24	0.03909	52.812	0.03285	44.371
040406	23	0.03253	3.635	0.02715	3.034
040814	21	0.04267	4.934	0.03512	4.061
050119	57	0.02224	2.498	0.02051	2.304
052219*	23	0.03713	4.199	0.03100	3.505
052212	27	0.03169	3.544	0.02707	3.028
052233	13	0.05576	6.707	0.04192	5.042
052601	59	0.02810	3.306	0.02599	3.057
052805	27	0.04053	4.846	0.03463	4.140
052806	17	0.07043	4.287	0.05588	3.402

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052212	27	10	35	0.97	0.02169	2.463

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052212	27	10	35	0.97	0.02169	2.463
052601	052219	15	10	44	0.96	0.02622	3.085

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052212	27	10	35	0.97	0.02169	2.463
050119	040204	25	10	32	0.91	0.02088	2.346
052601	052219	15	10	44	0.96	0.02622	3.085

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	040122	21	10	41	0.94	0.02184	2.481
050119	040204	25	10	32	0.91	0.02088	2.346
052212	052219	23	10	4	0.95	0.02765	3.092
052601	052219	15	10	44	0.96	0.02622	3.085

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052219	23	10	39	0.93	0.02187	2.484
040122	040212	21	10	0	0.94	0.02981	3.565
050119	040204	25	10	32	0.91	0.02088	2.346
052212	052219	23	10	4	0.95	0.02765	3.092
052601	052219	15	10	44	0.96	0.02622	3.085

## \*\*\* ELIMINATION DE 6 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052219	23	10	39	0.93	0.02187	2.484
040122	040212	21	10	0	0.94	0.02981	3.565
040406	040204	22	10	1	0.92	0.02812	3.142
050119	040204	25	10	32	0.91	0.02088	2.346
052212	052219	23	10	4	0.95	0.02765	3.092
052601	052219	15	10	44	0.96	0.02622	3.085

## \*\*\* ELIMINATION DE 7 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052219	23	10	39	0.93	0.02187	2.484
040122	040212	21	10	0	0.94	0.02981	3.565
040406	040204	22	10	1	0.92	0.02812	3.142
050119	040204	25	10	32	0.91	0.02088	2.346
052212	052219	23	10	4	0.95	0.02765	3.092
052601	052219	15	10	44	0.96	0.02622	3.085
052805	052219	23	10	4	0.90	0.03596	4.299

## \*\*\* ELIMINATION DE 8 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052219	23	10	39	0.93	0.02187	2.484
040122	040129	10	10	11	0.95	0.02988	3.574
040212	040204	23	10	1	0.90	0.03420	46.204
040406	040204	22	10	1	0.92	0.02812	3.142
050119	040204	25	10	32	0.91	0.02088	2.346
052212	052219	23	10	4	0.95	0.02765	3.092
052601	052219	15	10	44	0.96	0.02622	3.085
052805	052219	23	10	4	0.90	0.03596	4.299

## \*\*\* ELIMINATION DE 9 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052219	23	10	39	0.93	0.02187	2.484
040122	040204	20	10	1	0.91	0.03010	3.600
040129	052219	11	10	0	0.89	0.03229	4.556
040212	040204	23	10	1	0.90	0.03420	46.204
040406	040204	22	10	1	0.92	0.02812	3.142
050119	040204	25	10	32	0.91	0.02088	2.346
052212	052219	23	10	4	0.95	0.02765	3.092
052601	052219	15	10	44	0.96	0.02622	3.085
052805	052219	23	10	4	0.90	0.03596	4.299

## \*\*\* ELIMINATION DE 10 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052219	23	10	39	0.93	0.02187	2.484
040122	040204	20	10	1	0.91	0.03010	3.600
040129	052219	11	10	0	0.89	0.03229	4.556
040212	040204	23	10	1	0.90	0.03420	46.204
040406	040204	22	10	1	0.92	0.02812	3.142
050119	040204	25	10	32	0.91	0.02088	2.346
052212	052219	23	10	4	0.95	0.02765	3.092
052233	052219	13	10	0	0.87	0.04602	5.535
052601	052219	15	10	44	0.96	0.02622	3.085
052805	052219	23	10	4	0.90	0.03596	4.299

## \*\*\* ELIMINATION DE 11 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052219	23	10	39	0.93	0.02187	2.484
040122	040204	20	10	1	0.91	0.03010	3.600
040129	052219	11	10	0	0.89	0.03229	4.556
040212	040204	23	10	1	0.90	0.03420	46.204
040406	040204	22	10	1	0.92	0.02812	3.142
040814	052219	17	10	4	0.68	0.04001	4.626
050119	040204	25	10	32	0.91	0.02088	2.346
052212	052219	23	10	4	0.95	0.02765	3.092
052233	052219	13	10	0	0.87	0.04602	5.535
052601	052219	15	10	44	0.96	0.02622	3.085
052805	052219	23	10	4	0.90	0.03596	4.299

## \*\*\* ELIMINATION DE 12 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052219	23	10	39	0.93	0.02187	2.484
040122	040204	20	10	1	0.91	0.03010	3.600
040129	052219	11	10	0	0.89	0.03229	4.556
040212	040204	23	10	1	0.90	0.03420	46.204
040406	040204	22	10	1	0.92	0.02812	3.142
040814	052219	17	10	4	0.68	0.04001	4.626
050119	040204	25	10	32	0.91	0.02088	2.346
052212	052219	23	10	4	0.95	0.02765	3.092
052233	052219	13	10	0	0.87	0.04602	5.535
052601	052219	15	10	44	0.96	0.02622	3.085
052805	052219	23	10	4	0.90	0.03596	4.299
052806	*****						



-----  
Stations in group 4

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
041301	62	0.02806	3.142	0.02604	2.916
041902	27	0.03706	4.125	0.03166	3.524
041903	25	0.03016	3.341	0.02549	2.823
042103	20	0.05633	7.137	0.04600	5.827
042607	25	0.05838	7.950	0.04934	6.719

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 4 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
041903	042607	25	10	0	0.98	0.02568	2.844

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 4 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
041301	041902	27	10	35	0.92	0.02641	2.957
041903	042607	25	10	0	0.98	0.02568	2.844

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 4 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
041301	041903	25	10	37	0.91	0.02649	2.966
041902	041903	25	10	2	0.94	0.03236	3.602
042607	041903	25	10	0	0.98	0.04970	6.768

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 4 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
041301	041903	25	10	37	0.91	0.02649	2.966
041902	041903	25	10	2	0.94	0.03236	3.602
042103	041903	20	10	0	0.88	0.04859	6.156
042607	041903	25	10	0	0.98	0.04970	6.768

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 4 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
041301	*****						
041902	*****						
041903	*****						
042103	*****						
042607	*****						

-----  
Stations in group 5

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
040830	17	0.03510	3.754	0.02785	2.978
050135	27	0.03670	4.154	0.03135	3.549
050144	10	0.04977	5.477	0.03519	3.873
050304	25	0.03604	3.935	0.03046	3.325
061020	21	0.02329	2.503	0.01917	2.060
061502	15	0.03057	3.277	0.02368	2.538
061801	17	0.03088	3.401	0.02450	2.698
061901*	30	0.02262	2.377	0.01959	2.058
061905	30	0.02338	2.466	0.02025	2.136
062101	31	0.02011	2.110	0.01748	1.834
062102	30	0.02306	2.435	0.01997	2.109
062209	13	0.03581	3.826	0.02692	2.877
062701	18	0.01805	1.908	0.01448	1.530
062802	16	0.03148	3.419	0.02470	2.682

\*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
061905	061901	30	10	0	0.96	0.02052	2.164

\*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
061905	061901	30	10	0	0.96	0.02052	2.164
062101	062102	30	10	1	0.91	0.01799	1.888

\*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
061905	061901	30	10	0	0.96	0.02052	2.164
062101	061901	30	10	1	0.84	0.01835	1.925
062102	061901	30	10	0	0.92	0.02052	2.167

\*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
061020	061502	15	10	6	0.90	0.02023	2.174
061905	061901	30	10	0	0.96	0.02052	2.164
062101	061901	30	10	1	0.84	0.01835	1.925
062102	061901	30	10	0	0.92	0.02052	2.167

\*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050135	050304	25	10	2	0.86	0.03297	3.733
061020	061502	15	10	6	0.90	0.02023	2.174
061905	061901	30	10	0	0.96	0.02052	2.164
062101	061901	30	10	1	0.84	0.01835	1.925
062102	061901	30	10	0	0.92	0.02052	2.167

\*\*\* ELIMINATION DE 6 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050304	050135	25	10	0	0.86	0.03213	3.507
061020	050135	21	10	0	0.83	0.02065	2.219
061502	050135	15	10	0	0.88	0.02556	2.739
061905	061901	30	10	0	0.96	0.02052	2.164
062101	061901	30	10	1	0.84	0.01835	1.925
062102	061901	30	10	0	0.92	0.02052	2.167

\*\*\* ELIMINATION DE 7 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050304	050135	25	10	0	0.86	0.03213	3.507
061020	050135	21	10	0	0.83	0.02065	2.219
061502	050135	15	10	0	0.88	0.02556	2.739
061905	061901	30	10	0	0.96	0.02052	2.164
062101	061901	30	10	1	0.84	0.01835	1.925
062102	061901	30	10	0	0.92	0.02052	2.167

062802 050135 16 10 0 0.84 0.02701 2.933

\*\*\* ELIMINATION DE 8 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050304	050135	25	10	0	0.86	0.03213	3.507
061020	050135	21	10	0	0.83	0.02065	2.219
061502	050135	15	10	0	0.88	0.02556	2.739
061905	061901	30	10	0	0.96	0.02052	2.164
062101	061901	30	10	1	0.84	0.01835	1.925
062102	061901	30	10	0	0.92	0.02052	2.167
062701	061801	17	10	1	0.63	0.01692	1.789
062802	050135	16	10	0	0.84	0.02701	2.933

\*\*\* ELIMINATION DE 9 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050304	050135	25	10	0	0.86	0.03213	3.507
061020	050135	21	10	0	0.83	0.02065	2.219
061502	050135	15	10	0	0.88	0.02556	2.739
061801	050135	17	10	0	0.78	0.02734	3.011
061905	061901	30	10	0	0.96	0.02052	2.164
062101	061901	30	10	1	0.84	0.01835	1.925
062102	061901	30	10	0	0.92	0.02052	2.167
062701	050135	18	10	0	0.49	0.01744	1.843
062802	050135	16	10	0	0.84	0.02701	2.933

\*\*\* ELIMINATION DE 10 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040830	050135	17	10	0	0.73	0.03168	3.388
050304	050135	25	10	0	0.86	0.03213	3.507
061020	050135	21	10	0	0.83	0.02065	2.219
061502	050135	15	10	0	0.88	0.02556	2.739
061801	050135	17	10	0	0.78	0.02734	3.011
061905	061901	30	10	0	0.96	0.02052	2.164
062101	061901	30	10	1	0.84	0.01835	1.925
062102	061901	30	10	0	0.92	0.02052	2.167
062701	050135	18	10	0	0.49	0.01744	1.843
062802	050135	16	10	0	0.84	0.02701	2.933

\*\*\* ELIMINATION DE 11 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040830	050135	17	10	0	0.73	0.03168	3.388
050144	050135	10	10	0	0.82	0.04139	4.555
050304	050135	25	10	0	0.86	0.03213	3.507
061020	050135	21	10	0	0.83	0.02065	2.219
061502	050135	15	10	0	0.88	0.02556	2.739
061801	050135	17	10	0	0.78	0.02734	3.011
061905	061901	30	10	0	0.96	0.02052	2.164
062101	061901	30	10	1	0.84	0.01835	1.925
062102	061901	30	10	0	0.92	0.02052	2.167
062701	050135	18	10	0	0.49	0.01744	1.843
062802	050135	16	10	0	0.84	0.02701	2.933

\*\*\* ELIMINATION DE 12 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040830	050135	17	10	0	0.73	0.03168	3.388
050144	050135	10	10	0	0.82	0.04139	4.555
050304	050135	25	10	0	0.86	0.03213	3.507
061020	050135	21	10	0	0.83	0.02065	2.219
061502	050135	15	10	0	0.88	0.02556	2.739
061801	050135	17	10	0	0.78	0.02734	3.011
061905	061901	30	10	0	0.96	0.02052	2.164
062101	061901	30	10	1	0.84	0.01835	1.925
062102	061901	30	10	0	0.92	0.02052	2.167
062209	061901	13	10	0	0.39	0.03530	3.772
062701	050135	18	10	0	0.49	0.01744	1.843
062802	050135	16	10	0	0.84	0.02701	2.933

\*\*\* ELIMINATION DE 13 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040830	061901	17	10	0	0.60	0.03296	3.525
050135	061901	27	10	0	0.69	0.03441	3.895
050144	061901	10	10	0	0.55	0.04712	5.186
050304	061901	25	10	0	0.45	0.03517	3.840
061020	061901	21	10	0	0.44	0.02272	2.442
061502	061901	15	10	0	0.54	0.02912	3.122
061801	061901	17	10	0	0.70	0.02821	3.106
061905	061901	30	10	0	0.96	0.02052	2.164
062101	061901	30	10	1	0.84	0.01835	1.925
062102	061901	30	10	0	0.92	0.02052	2.167
062209	061901	13	10	0	0.39	0.03530	3.772
062701	061901	18	10	0	0.43	0.01764	1.864
062802	061901	16	10	0	0.62	0.02935	3.187

-----  
Stations in group 6  
-----

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
051502*	25	0.03042	3.347	0.02571	2.828
060101	18	0.05168	6.151	0.04144	4.932
060601	16	0.04510	5.433	0.03538	4.262
061004	69	0.01981	2.176	0.01851	2.034
061602	25	0.03642	4.276	0.03078	3.614
070401	18	0.04042	4.431	0.03240	3.552

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 6 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
061004	051502	25	10	44	0.77	0.01921	2.109

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 6 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
060101	051502	18	10	0	0.87	0.04428	5.270
061004	051502	25	10	44	0.77	0.01921	2.109

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 6 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
060101	051502	18	10	0	0.87	0.04428	5.270
061004	051502	25	10	44	0.77	0.01921	2.109
061602	070401	17	10	8	0.76	0.03375	3.962

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 6 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
060101	051502	18	10	0	0.87	0.04428	5.270
060601	051502	16	10	0	0.86	0.03845	4.631
061004	051502	25	10	44	0.77	0.01921	2.109
061602	070401	17	10	8	0.76	0.03375	3.962

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 6 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
060101	051502	18	10	0	0.87	0.04428	5.270
060601	051502	16	10	0	0.86	0.03845	4.631
061004	051502	25	10	44	0.77	0.01921	2.109
061602	051502	24	10	1	0.63	0.03452	4.053
070401	051502	18	10	0	0.77	0.03615	3.963

-----  
Stations in group 7  
-----

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
050408*	27	0.02819	3.064	0.02408	2.617
050409	27	0.02963	3.325	0.02531	2.841
050701	25	0.03848	4.659	0.03253	3.938
050801	58	0.01922	2.081	0.01775	1.922
050807	16	0.03697	4.369	0.02900	3.427
050904	24	0.04187	5.141	0.03518	4.319
051001*	40	0.02598	2.878	0.02323	2.574
051002	27	0.03032	2.512	0.02590	2.146
051003	26	0.02847	2.039	0.02420	1.733
051004	25	0.03076	2.746	0.02600	2.321
051007	21	0.03791	3.078	0.03120	2.533
051301	25	0.04377	5.155	0.03699	4.356
061022	19	0.02351	2.570	0.01903	2.080

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050801	050408	25	10	33	0.95	0.01793	1.942

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.97	0.02557	2.870
050801	050408	25	10	33	0.95	0.01793	1.942

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.97	0.02557	2.870
050801	050408	25	10	33	0.95	0.01793	1.942
051003	051002	26	10	0	0.95	0.02464	1.765

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.97	0.02557	2.870
050801	050408	25	10	33	0.95	0.01793	1.942
051002	051003	26	10	1	0.95	0.02636	2.184
051004	051003	25	10	0	0.95	0.02653	2.369

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.97	0.02557	2.870
050801	050408	25	10	33	0.95	0.01793	1.942
051002	051001	26	10	1	0.93	0.02658	2.203
051003	051001	25	10	1	0.94	0.02480	1.776
051004	050408	25	10	0	0.90	0.02699	2.410

## \*\*\* ELIMINATION DE 6 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.97	0.02557	2.870
050701	050807	15	10	10	0.90	0.03409	4.128
050801	050408	25	10	33	0.95	0.01793	1.942
051002	051001	26	10	1	0.93	0.02658	2.203
051003	051001	25	10	1	0.94	0.02480	1.776
051004	050408	25	10	0	0.90	0.02699	2.410

## \*\*\* ELIMINATION DE 7 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.97	0.02557	2.870
050701	050807	15	10	10	0.90	0.03409	4.128
050801	050408	25	10	33	0.95	0.01793	1.942
051002	051001	26	10	1	0.93	0.02658	2.203
051003	051001	25	10	1	0.94	0.02480	1.776
051004	050408	25	10	0	0.90	0.02699	2.410
051007	050408	21	10	0	0.87	0.03307	2.685

## \*\*\* ELIMINATION DE 8 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.97	0.02557	2.870
050701	050408	25	10	0	0.87	0.03410	4.129
050801	050408	25	10	33	0.95	0.01793	1.942
050807	050408	16	10	0	0.87	0.03122	3.689
051002	051001	26	10	1	0.93	0.02658	2.203
051003	051001	25	10	1	0.94	0.02480	1.776
051004	050408	25	10	0	0.90	0.02699	2.410
051007	050408	21	10	0	0.87	0.03307	2.685

## \*\*\* ELIMINATION DE 9 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.97	0.02557	2.870
050701	050408	25	10	0	0.87	0.03410	4.129
050801	050408	25	10	33	0.95	0.01793	1.942
050807	050408	16	10	0	0.87	0.03122	3.689
050904	050408	24	10	0	0.79	0.03799	4.665
051002	051001	26	10	1	0.93	0.02658	2.203
051003	051001	25	10	1	0.94	0.02480	1.776
051004	050408	25	10	0	0.90	0.02699	2.410
051007	050408	21	10	0	0.87	0.03307	2.685

## \*\*\* ELIMINATION DE 10 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.97	0.02557	2.870
050701	050408	25	10	0	0.87	0.03410	4.129
050801	050408	25	10	33	0.95	0.01793	1.942
050807	050408	16	10	0	0.87	0.03122	3.689
050904	050408	24	10	0	0.79	0.03799	4.665
051002	051001	26	10	1	0.93	0.02658	2.203
051003	051001	25	10	1	0.94	0.02480	1.776
051004	050408	25	10	0	0.90	0.02699	2.410
051007	050408	21	10	0	0.87	0.03307	2.685
051301	051001	24	10	1	0.76	0.04015	4.729

## \*\*\* ELIMINATION DE 11 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.97	0.02557	2.870
050701	050408	25	10	0	0.87	0.03410	4.129
050801	050408	25	10	33	0.95	0.01793	1.942
050807	050408	16	10	0	0.87	0.03122	3.689
050904	050408	24	10	0	0.79	0.03799	4.665
051002	051001	26	10	1	0.93	0.02658	2.203
051003	051001	25	10	1	0.94	0.02480	1.776
051004	050408	25	10	0	0.90	0.02699	2.410
051007	050408	21	10	0	0.87	0.03307	2.685
051301	051001	24	10	1	0.76	0.04015	4.729
061022	050408	19	10	0	0.45	0.02289	2.503

-----  
Stations in group 8

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
043012*	23	0.03959	4.438	0.03306	3.705
080101*	59	0.02365	2.610	0.02187	2.414
080104	17	0.04361	4.708	0.03461	3.736
080707	29	0.03064	3.261	0.02642	2.812
080718	24	0.02472	2.581	0.02077	2.168
080809	17	0.02610	2.738	0.02071	2.172

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 8 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
080707	080101	29	10	0	0.92	0.02712	2.887

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 8 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
080707	080101	29	10	0	0.92	0.02712	2.887
080718	080104	17	10	7	0.75	0.02296	2.398

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 8 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
080707	080101	29	10	0	0.92	0.02712	2.887
080718	080104	17	10	7	0.75	0.02296	2.398
080809	080101	17	10	0	0.52	0.02501	2.623

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 8 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
080104	043012	17	10	0	0.65	0.04044	4.366
080707	080101	29	10	0	0.92	0.02712	2.887
080718	043012	22	10	2	0.70	0.02305	2.407
080809	080101	17	10	0	0.52	0.02501	2.623

-----  
Stations in group 9

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
072301*	26	0.02851	3.011	0.02423	2.559
073503	14	0.04383	4.712	0.03348	3.599
073801*	35	0.02875	3.076	0.02536	2.712
074903	11	0.04283	4.527	0.03100	3.277
075702	11	0.05337	5.729	0.03863	4.146
076601	22	0.04464	4.903	0.03701	4.065

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 9 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
074903	073801	11	10	0	0.95	0.03243	3.428

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 9 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
074903	073801	11	10	0	0.95	0.03243	3.428
076601	075702	10	10	12	0.91	0.03923	4.309

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 9 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
073503	072301	14	10	0	0.90	0.03582	3.850
074903	073801	11	10	0	0.95	0.03243	3.428
076601	075702	10	10	12	0.91	0.03923	4.309

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 9 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
073503	072301	14	10	0	0.90	0.03582	3.850
074903	073801	11	10	0	0.95	0.03243	3.428
075702	073801	11	10	0	0.75	0.04642	4.982
076601	073801	22	10	0	0.63	0.04203	4.616

-----  
Stations in group 10

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
081002	38	0.01943	2.024	0.01729	1.801
081101	17	0.03092	3.293	0.02454	2.613
090613	13	0.03111	3.242	0.02339	2.437
093801	27	0.02288	2.389	0.01954	2.040
094206	28	0.01725	1.804	0.01480	1.548
094207	26	0.02616	2.916	0.02223	2.478
095003	18	0.02984	3.151	0.02392	2.526
103605	26	0.03270	3.468	0.02779	2.947
103702	30	0.06319	7.028	0.05473	6.086
104001	30	0.02624	2.764	0.02272	2.394
104803	15	0.04580	4.883	0.03548	3.783
120201	16	0.05954	0.565	0.04670	0.443

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
104001	104803	15	10	15	0.91	0.02358	2.484

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
094206	094207	26	10	2	0.80	0.01577	1.649
104001	104803	15	10	15	0.91	0.02358	2.484

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	093801	26	10	12	0.69	0.01860	1.937
094206	094207	26	10	2	0.80	0.01577	1.649
104001	104803	15	10	15	0.91	0.02358	2.484

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	104803	15	10	23	0.72	0.01881	1.959
093801	095003	17	10	10	0.79	0.02114	2.207
094206	094207	26	10	2	0.80	0.01577	1.649
104001	104803	15	10	15	0.91	0.02358	2.484

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	104803	15	10	23	0.72	0.01881	1.959
093801	095003	17	10	10	0.79	0.02114	2.207
094206	095003	18	10	10	0.82	0.01581	1.653
094207	095003	18	10	8	0.79	0.02408	2.685
104001	104803	15	10	15	0.91	0.02358	2.484

## \*\*\* ELIMINATION DE 6 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	104803	15	10	23	0.72	0.01881	1.959
093801	095003	17	10	10	0.79	0.02114	2.207
094206	095003	18	10	10	0.82	0.01581	1.653
094207	095003	18	10	8	0.79	0.02408	2.685
103605	095003	14	10	12	0.84	0.02987	3.168
104001	104803	15	10	15	0.91	0.02358	2.484

## \*\*\* ELIMINATION DE 7 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	104803	15	10	23	0.72	0.01881	1.959
093801	095003	17	10	10	0.79	0.02114	2.207
094206	095003	18	10	10	0.82	0.01581	1.653
094207	095003	18	10	8	0.79	0.02408	2.685
103605	095003	14	10	12	0.84	0.02987	3.168
103702	104803	15	10	15	0.78	0.05935	6.600
104001	104803	15	10	15	0.91	0.02358	2.484

## \*\*\* ELIMINATION DE 8 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	104803	15	10	23	0.72	0.01881	1.959
090613	094206	13	10	0	0.66	0.02840	2.959
093801	094206	24	10	3	0.77	0.02108	2.201
094207	094206	26	10	0	0.80	0.02376	2.648
095003	094206	18	10	0	0.82	0.02610	2.756
103605	094206	24	10	2	0.78	0.02992	3.173
103702	104803	15	10	15	0.78	0.05935	6.600
104001	104803	15	10	15	0.91	0.02358	2.484

## \*\*\* ELIMINATION DE 9 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	104803	15	10	23	0.72	0.01881	1.959
081101	094206	17	10	0	0.27	0.03090	3.290
090613	094206	13	10	0	0.66	0.02840	2.959
093801	094206	24	10	3	0.77	0.02108	2.201
094207	094206	26	10	0	0.80	0.02376	2.648
095003	094206	18	10	0	0.82	0.02610	2.756
103605	094206	24	10	2	0.78	0.02992	3.173
103702	104803	15	10	15	0.78	0.05935	6.600
104001	104803	15	10	15	0.91	0.02358	2.484

## \*\*\* ELIMINATION DE 10 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	093801	26	10	12	0.69	0.01860	1.937
081101	*****						
090613	093801	12	10	1	0.79	0.02702	2.816
094206	093801	24	10	4	0.77	0.01594	1.667
094207	093801	22	10	4	0.58	0.02517	2.805
095003	093801	17	10	1	0.79	0.02647	2.796
103605	093801	23	10	3	0.65	0.03095	3.282
103702	093801	26	10	4	0.65	0.06013	6.687
104001	093801	26	10	4	0.69	0.02480	2.613
104803	093801	14	10	1	0.72	0.04140	4.414

## \*\*\* ELIMINATION DE 11 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	093801	26	10	12	0.69	0.01860	1.937
081101	*****						
090613	093801	12	10	1	0.79	0.02702	2.816
094206	093801	24	10	4	0.77	0.01594	1.667
094207	093801	22	10	4	0.58	0.02517	2.805
095003	093801	17	10	1	0.79	0.02647	2.796
103605	093801	23	10	3	0.65	0.03095	3.282
103702	093801	26	10	4	0.65	0.06013	6.687
104001	093801	26	10	4	0.69	0.02480	2.613
104803	093801	14	10	1	0.72	0.04140	4.414
120201	*****						

## \*\*\* ELIMINATION DE 12 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	*****						
081101	*****						
090613	*****						
093801	*****						
094206	*****						
094207	*****						
095003	*****						
103605	*****						
103702	*****						
104001	*****						
104803	*****						
120201	*****						



-----  
Stations in group 11

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
023106	27	0.04022	4.673	0.03436	3.992
023303	63	0.02749	3.176	0.02554	2.950
023401	67	0.03099	3.795	0.02891	3.540
023402*	60	0.02640	2.906	0.02444	2.691
023422	26	0.04885	5.934	0.04151	5.043
023429	14	0.05504	6.154	0.04204	4.700
023701	11	0.07228	9.395	0.05231	6.800
024003	25	0.04011	4.618	0.03390	3.903
024007	23	0.04364	4.899	0.03643	4.090
030101	63	0.02468	2.928	0.02293	2.720
030103*	26	0.04356	5.000	0.03702	4.249
030282	18	0.04096	4.675	0.03284	3.748

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023401	023106	26	10	41	0.95	0.02917	3.573

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023303	023106	24	10	39	0.94	0.02582	2.982
023401	023106	26	10	41	0.95	0.02917	3.573

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023303	023106	24	10	39	0.94	0.02582	2.982
023401	023106	26	10	41	0.95	0.02917	3.573
030101	023429	13	10	50	0.95	0.02322	2.754

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023303	023106	24	10	39	0.94	0.02582	2.982
023401	023106	26	10	41	0.95	0.02917	3.573
023422	023402	26	10	0	0.96	0.04220	5.126
030101	023429	13	10	50	0.95	0.02322	2.754

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023303	023106	24	10	39	0.94	0.02582	2.982
023401	023106	26	10	41	0.95	0.02917	3.573
023422	023402	26	10	0	0.96	0.04220	5.126
024003	024007	23	10	2	0.94	0.03475	4.002
030101	023429	13	10	50	0.95	0.02322	2.754

## \*\*\* ELIMINATION DE 6 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023106	024003	25	10	2	0.90	0.03558	4.134
023303	023402	54	10	9	0.85	0.02614	3.019
023401	024003	25	10	42	0.93	0.02928	3.586
023422	023402	26	10	0	0.96	0.04220	5.126
024007	024003	23	10	0	0.94	0.03741	4.199
030101	023429	13	10	50	0.95	0.02322	2.754

## \*\*\* ELIMINATION DE 7 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023106	024003	25	10	2	0.90	0.03558	4.134
023303	023402	54	10	9	0.85	0.02614	3.019
023401	024003	25	10	42	0.93	0.02928	3.586
023422	023402	26	10	0	0.96	0.04220	5.126
023429	023402	14	10	0	0.95	0.04359	4.874
024007	024003	23	10	0	0.94	0.03741	4.199
030101	024003	24	10	39	0.87	0.02347	2.785

## \*\*\* ELIMINATION DE 8 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023106	023402	26	10	1	0.86	0.03604	4.188
023303	023402	54	10	9	0.85	0.02614	3.019
023401	023402	56	10	11	0.90	0.02932	3.591
023422	023402	26	10	0	0.96	0.04220	5.126
023429	023402	14	10	0	0.95	0.04359	4.874
024003	023402	25	10	0	0.92	0.03502	4.033
024007	030103	23	10	0	0.86	0.03859	4.332
030101	030103	25	10	38	0.87	0.02348	2.786

## \*\*\* ELIMINATION DE 9 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023106	023402	26	10	1	0.86	0.03604	4.188
023303	023402	54	10	9	0.85	0.02614	3.019
023401	023402	56	10	11	0.90	0.02932	3.591
023422	023402	26	10	0	0.96	0.04220	5.126
023429	023402	14	10	0	0.95	0.04359	4.874
024003	023402	25	10	0	0.92	0.03502	4.033
024007	030103	23	10	0	0.86	0.03859	4.332
030101	030103	25	10	38	0.87	0.02348	2.786
030282	023402	18	10	0	0.83	0.03576	4.082

## \*\*\* ELIMINATION DE 10 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023106	023402	26	10	1	0.86	0.03604	4.188
023303	023402	54	10	9	0.85	0.02614	3.019
023401	023402	56	10	11	0.90	0.02932	3.591
023422	023402	26	10	0	0.96	0.04220	5.126
023429	023402	14	10	0	0.95	0.04359	4.874
023701	030103	11	10	0	0.84	0.05980	7.772
024003	023402	25	10	0	0.92	0.03502	4.033
024007	030103	23	10	0	0.86	0.03859	4.332
030101	030103	25	10	38	0.87	0.02348	2.786
030282	023402	18	10	0	0.83	0.03576	4.082

-----  
Stations in group 12

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
024013	10	0.06386	8.255	0.04515	5.837
030215	31	0.03548	4.281	0.03085	3.722
030233	46	0.02771	3.248	0.02511	2.944
030304	27	0.05183	6.189	0.04427	5.287
030316	23	0.05792	8.101	0.04835	6.763
030339	12	0.06785	8.386	0.05011	6.194
030415	19	0.06132	8.663	0.04964	7.012
030420	11	0.09964	14.218	0.07211	10.290
030421	10	0.11622	19.614	0.08218	13.869
030905*	23	0.04826	5.547	0.04029	4.631
030907	17	0.06324	8.191	0.05018	6.500

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
030233	030415	19	10	27	0.87	0.02599	3.046

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
030233	030415	19	10	27	0.87	0.02599	3.046
030907	030905	17	10	0	0.97	0.05123	6.635

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
030233	030415	19	10	27	0.87	0.02599	3.046
030304	030339	12	10	15	0.95	0.04537	5.417
030907	030905	17	10	0	0.97	0.05123	6.635

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
030215	030415	18	10	13	0.87	0.03229	3.896
030233	030415	19	10	27	0.87	0.02599	3.046
030304	030339	12	10	15	0.95	0.04537	5.417
030907	030905	17	10	0	0.97	0.05123	6.635

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
030215	030415	18	10	13	0.87	0.03229	3.896
030233	030415	19	10	27	0.87	0.02599	3.046
030304	030339	12	10	15	0.95	0.04537	5.417
030316	030415	19	10	4	0.90	0.05061	7.079
030907	030905	17	10	0	0.97	0.05123	6.635

## \*\*\* ELIMINATION DE 6 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
030215	030415	18	10	13	0.87	0.03229	3.896
030233	030415	19	10	27	0.87	0.02599	3.046
030304	030905	22	10	5	0.92	0.04565	5.451
030316	030415	19	10	4	0.90	0.05061	7.079
030339	030420	11	10	1	0.91	0.05403	6.677
030907	030905	17	10	0	0.97	0.05123	6.635

## \*\*\* ELIMINATION DE 7 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
030215	030905	20	10	11	0.83	0.03261	3.935
030233	030905	22	10	24	0.73	0.02667	3.127
030304	030905	22	10	5	0.92	0.04565	5.451
030316	030905	22	10	1	0.89	0.05069	7.091
030339	030420	11	10	1	0.91	0.05403	6.677
030415	030905	19	10	0	0.85	0.05325	7.524
030907	030905	17	10	0	0.97	0.05123	6.635

## \*\*\* ELIMINATION DE 8 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
030215	030905	20	10	11	0.83	0.03261	3.935
030233	030905	22	10	24	0.73	0.02667	3.127
030304	030905	22	10	5	0.92	0.04565	5.451
030316	030905	22	10	1	0.89	0.05069	7.091
030339	030905	12	10	0	0.86	0.05583	6.900
030415	030905	19	10	0	0.85	0.05325	7.524
030420	030905	11	10	0	0.85	0.08176	11.667
030907	030905	17	10	0	0.97	0.05123	6.635

## \*\*\* ELIMINATION DE 9 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
030215	030905	20	10	11	0.83	0.03261	3.935
030233	030905	22	10	24	0.73	0.02667	3.127
030304	030905	22	10	5	0.92	0.04565	5.451
030316	030905	22	10	1	0.89	0.05069	7.091
030339	030905	12	10	0	0.86	0.05583	6.900
030415	030905	19	10	0	0.85	0.05325	7.524
030420	030905	11	10	0	0.85	0.08176	11.667
030421	030905	10	10	0	0.83	0.09560	16.134
030907	030905	17	10	0	0.97	0.05123	6.635

## \*\*\* ELIMINATION DE 10 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
024013	030905	10	10	0	0.50	0.06147	7.947
030215	030905	20	10	11	0.83	0.03261	3.935
030233	030905	22	10	24	0.73	0.02667	3.127
030304	030905	22	10	5	0.92	0.04565	5.451
030316	030905	22	10	1	0.89	0.05069	7.091
030339	030905	12	10	0	0.86	0.05583	6.900
030415	030905	19	10	0	0.85	0.05325	7.524
030420	030905	11	10	0	0.85	0.08176	11.667
030421	030905	10	10	0	0.83	0.09560	16.134
030907	030905	17	10	0	0.97	0.05123	6.635

-----  
Stations in group 1  
-----

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
010101	17	0.08580	58.507	0.06808	46.425
010802	25	0.05989	8.335	0.05061	7.044
010902	30	0.07246	12.160	0.06276	10.531
011201	28	0.07569	14.236	0.06497	12.220
011507	23	0.06426	8.527	0.05365	7.119
011508	10	0.20181	94.317	0.14270	66.692
020404	12	0.11691	39.933	0.08634	29.492
020502	13	0.09799	5.834	0.07367	4.386
020602*	47	0.04595	22.878	0.04172	20.775
020802	37	0.04921	7.762	0.04366	6.887
021407	24	0.05322	8.245	0.04472	6.927
021502	26	0.04639	7.556	0.03943	6.421
021601*	65	0.03474	4.904	0.03234	4.565
071401	18	0.09499	14.437	0.07616	11.575

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010802	020404	11	10	14	0.90	0.05353	7.450

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010802	020404	11	10	14	0.90	0.05353	7.450
020802	021601	37	10	0	0.66	0.04699	7.412

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010802	020404	11	10	14	0.90	0.05353	7.450
020802	021601	37	10	0	0.66	0.04699	7.412
021502	021601	26	10	0	0.64	0.04385	7.142

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010802	020404	11	10	14	0.90	0.05353	7.450
010902	011201	27	10	3	0.72	0.06792	11.398
020802	021601	37	10	0	0.66	0.04699	7.412
021502	021601	26	10	0	0.64	0.04385	7.142

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010802	020404	11	10	14	0.90	0.05353	7.450
010902	011201	27	10	3	0.72	0.06792	11.398
020802	021601	37	10	0	0.66	0.04699	7.412
021407	011201	24	10	0	0.59	0.05066	7.848
021502	021601	26	10	0	0.64	0.04385	7.142

## \*\*\* ELIMINATION DE 6 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010802	020404	11	10	14	0.90	0.05353	7.450
010902	011201	27	10	3	0.72	0.06792	11.398
011507	021601	23	10	0	0.53	0.06188	8.212
020802	021601	37	10	0	0.66	0.04699	7.412
021407	011201	24	10	0	0.59	0.05066	7.848
021502	021601	26	10	0	0.64	0.04385	7.142

## \*\*\* ELIMINATION DE 7 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010802	020404	11	10	14	0.90	0.05353	7.450
010902	021601	30	10	0	0.49	0.07050	11.831
011201	021601	28	10	0	0.51	0.07337	13.800
011507	021601	23	10	0	0.53	0.06188	8.212
020802	021601	37	10	0	0.66	0.04699	7.412
021407	021601	24	10	0	0.42	0.05214	8.078
021502	021601	26	10	0	0.64	0.04385	7.142

## \*\*\* ELIMINATION DE 8 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010802	021601	25	10	0	0.79	0.05449	7.584
010902	021601	30	10	0	0.49	0.07050	11.831
011201	021601	28	10	0	0.51	0.07337	13.800
011507	021601	23	10	0	0.53	0.06188	8.212
020404	021601	12	10	0	0.76	0.10192	34.814
020802	021601	37	10	0	0.66	0.04699	7.412
021407	021601	24	10	0	0.42	0.05214	8.078
021502	021601	26	10	0	0.64	0.04385	7.142

## \*\*\* ELIMINATION DE 9 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010101	*****						
010802	021601	25	10	0	0.79	0.05449	7.584
010902	021601	30	10	0	0.49	0.07050	11.831
011201	021601	28	10	0	0.51	0.07337	13.800
011507	021601	23	10	0	0.53	0.06188	8.212
020404	021601	12	10	0	0.76	0.10192	34.814
020802	021601	37	10	0	0.66	0.04699	7.412
021407	021601	24	10	0	0.42	0.05214	8.078
021502	021601	26	10	0	0.64	0.04385	7.142

## \*\*\* ELIMINATION DE 10 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010101	*****						
010802	021601	25	10	0	0.79	0.05449	7.584
010902	021601	30	10	0	0.49	0.07050	11.831
011201	021601	28	10	0	0.51	0.07337	13.800
011507	021601	23	10	0	0.53	0.06188	8.212
020404	021601	12	10	0	0.76	0.10192	34.814
020802	021601	37	10	0	0.66	0.04699	7.412
021407	021601	24	10	0	0.42	0.05214	8.078
021502	021601	26	10	0	0.64	0.04385	7.142
071401	020602	18	10	0	0.35	0.09392	14.275

## \*\*\* ELIMINATION DE 11 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010101	*****						
010802	021601	25	10	0	0.79	0.05449	7.584
010902	021601	30	10	0	0.49	0.07050	11.831
011201	021601	28	10	0	0.51	0.07337	13.800
011507	021601	23	10	0	0.53	0.06188	8.212
020404	021601	12	10	0	0.76	0.10192	34.814
020502	020602	13	10	0	0.60	0.09151	5.449
020802	021601	37	10	0	0.66	0.04699	7.412
021407	021601	24	10	0	0.42	0.05214	8.078
021502	021601	26	10	0	0.64	0.04385	7.142
071401	020602	18	10	0	0.35	0.09392	14.275

## \*\*\* ELIMINATION DE 12 SITES DU GROUPE 1 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
010101	*****						
010802	021601	25	10	0	0.79	0.05449	7.584
010902	021601	30	10	0	0.49	0.07050	11.831
011201	021601	28	10	0	0.51	0.07337	13.800
011507	021601	23	10	0	0.53	0.06188	8.212
011508	021601	10	10	0	0.44	0.19777	92.430
020404	021601	12	10	0	0.76	0.10192	34.814
020502	020602	13	10	0	0.60	0.09151	5.449
020802	021601	37	10	0	0.66	0.04699	7.412
021407	021601	24	10	0	0.42	0.05214	8.078
021502	021601	26	10	0	0.64	0.04385	7.142
071401	020602	18	10	0	0.35	0.09392	14.275

-----  
Stations in group 2  
-----

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
021702	59	0.07910	0.884	0.07315	0.818
022003*	68	0.04693	7.919	0.04382	7.394
022301	70	0.04718	39.202	0.04413	36.670
022507	13	0.10683	25.241	0.08031	18.977

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 2 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
022301	022003	68	10	2	0.58	0.04623	38.410

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 2 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
021702	022003	58	10	1	0.37	0.07843	0.877
022301	022003	68	10	2	0.58	0.04623	38.410

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 2 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
021702	022003	58	10	1	0.37	0.07843	0.877
022301	022003	68	10	2	0.58	0.04623	38.410
022507	*****						

-----  
Stations in group 3

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
040110	62	0.03340		0.03099	4.257
040122	22	0.06120	40.598	0.05074	33.662
040129	11	0.08299	3.263	0.06006	2.362
040204*	28	0.05444	6.572	0.04673	5.642
040212	24	0.12546	5.223	0.10541	4.389
040406	24	0.08565	14.392	0.07196	12.091
040814	21	0.08563	13.727	0.07048	11.298
050119	57	0.05080	7.841	0.04685	7.232
052219*	23	0.08495	14.643	0.07092	12.225
052212	27	0.14900	40.472	0.12728	34.573
052233	13	0.13694	49.527	0.10296	37.235
052601	59	0.06794	17.261	0.06283	15.961
052805	27	0.09901	25.294	0.08458	21.607
052806	19	0.17851	11.335	0.14449	9.175

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052219	23	10	39	0.73	0.03247	4.459

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052219	23	10	39	0.73	0.03247	4.459
050119	040204	27	10	30	0.80	0.04864	7.509

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052219	23	10	39	0.73	0.03247	4.459
040129	052233	11	10	0	0.93	0.06432	2.529
050119	040204	27	10	30	0.80	0.04864	7.509

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052219	23	10	39	0.73	0.03247	4.459
040129	052233	11	10	0	0.93	0.06432	2.529
050119	040204	27	10	30	0.80	0.04864	7.509
052601	052806	12	10	47	0.66	0.06785	17.237

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052219	23	10	39	0.73	0.03247	4.459
040129	052233	11	10	0	0.93	0.06432	2.529
050119	040204	27	10	30	0.80	0.04864	7.509
052601	052806	12	10	47	0.66	0.06785	17.237
052805	052233	13	10	14	0.87	0.08971	22.919

## \*\*\* ELIMINATION DE 6 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052219	23	10	39	0.73	0.03247	4.459
040129	052233	11	10	0	0.93	0.06432	2.529
040406	052233	13	10	11	0.82	0.07838	13.170
050119	040204	27	10	30	0.80	0.04864	7.509
052601	052806	12	10	47	0.66	0.06785	17.237
052805	052233	13	10	14	0.87	0.08971	22.919

## \*\*\* ELIMINATION DE 7 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052219	23	10	39	0.73	0.03247	4.459
040122	052219	22	10	0	0.52	0.05889	39.067
040129	052233	11	10	0	0.93	0.06432	2.529
040406	052233	13	10	11	0.82	0.07838	13.170
050119	040204	27	10	30	0.80	0.04864	7.509
052601	052806	12	10	47	0.66	0.06785	17.237
052805	052233	13	10	14	0.87	0.08971	22.919

## \*\*\* ELIMINATION DE 8 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052219	23	10	39	0.73	0.03247	4.459
040122	052219	22	10	0	0.52	0.05889	39.067
040129	052233	11	10	0	0.93	0.06432	2.529
040212	040204	24	10	0	0.77	0.11433	4.760
040406	052233	13	10	11	0.82	0.07838	13.170
050119	040204	27	10	30	0.80	0.04864	7.509
052601	052806	12	10	47	0.66	0.06785	17.237
052805	052233	13	10	14	0.87	0.08971	22.919

## \*\*\* ELIMINATION DE 9 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052219	23	10	39	0.73	0.03247	4.459
040122	052219	22	10	0	0.52	0.05889	39.067
040129	052233	11	10	0	0.93	0.06432	2.529
040212	040204	24	10	0	0.77	0.11433	4.760
040406	052233	13	10	11	0.82	0.07838	13.170
040814	052233	13	10	8	0.68	0.08147	13.059
050119	040204	27	10	30	0.80	0.04864	7.509
052601	052806	12	10	47	0.66	0.06785	17.237
052805	052233	13	10	14	0.87	0.08971	22.919

## \*\*\* ELIMINATION DE 10 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052219	23	10	39	0.73	0.03247	4.459
040122	052219	22	10	0	0.52	0.05889	39.067
040129	052219	11	10	0	0.80	0.07016	2.759
040212	040204	24	10	0	0.77	0.11433	4.760
040406	040204	24	10	0	0.73	0.07889	13.256
040814	040204	17	10	4	0.53	0.08323	13.342
050119	040204	27	10	30	0.80	0.04864	7.509
052233	052219	13	10	0	0.95	0.10747	38.866
052601	052806	12	10	47	0.66	0.06785	17.237
052805	040204	27	10	0	0.79	0.09046	23.110

## \*\*\* ELIMINATION DE 11 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052219	23	10	39	0.73	0.03247	4.459
040122	052219	22	10	0	0.52	0.05889	39.067
040129	052219	11	10	0	0.80	0.07016	2.759
040212	040204	24	10	0	0.77	0.11433	4.760
040406	040204	24	10	0	0.73	0.07889	13.256
040814	040204	17	10	4	0.53	0.08323	13.342
050119	040204	27	10	30	0.80	0.04864	7.509
052212	052219	23	10	4	0.42	0.14703	39.937
052233	052219	13	10	0	0.95	0.10747	38.866
052601	052806	12	10	47	0.66	0.06785	17.237
052805	040204	27	10	0	0.79	0.09046	23.110

## \*\*\* ELIMINATION DE 12 SITES DU GROUPE 3 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040110	052219	23	10	39	0.73	0.03247	4.459
040122	052219	22	10	0	0.52	0.05889	39.067
040129	052219	11	10	0	0.80	0.07016	2.759
040212	040204	24	10	0	0.77	0.11433	4.760
040406	040204	24	10	0	0.73	0.07889	13.256
040814	040204	17	10	4	0.53	0.08323	13.342
050119	040204	27	10	30	0.80	0.04864	7.509
052212	052219	23	10	4	0.42	0.14703	39.937
052233	052219	13	10	0	0.95	0.10747	38.866
052601	*****						
052805	040204	27	10	0	0.79	0.09046	23.110
052806	*****						

-----  
Stations in group 4  
-----

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
041301	62	0.04151	5.274	0.03852	4.894
041902	27	0.06943	9.059	0.05931	7.738
041903	25	0.04636	5.693	0.03918	4.812
042103	21	0.12614	181.612	0.10382	149.477
042607	24	0.21396	11.238	0.17977	9.442

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 4 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
041903	041902	25	10	0	0.91	0.04055	4.980

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 4 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
041301	041902	27	10	35	0.77	0.04004	5.087
041903	041902	25	10	0	0.91	0.04055	4.980

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 4 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
041301	042607	24	10	38	0.75	0.04021	5.109
041902	042607	24	10	3	0.80	0.06353	8.289
041903	042607	24	10	1	0.85	0.04136	5.080

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 4 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
041301	042607	24	10	38	0.75	0.04021	5.109
041902	042607	24	10	3	0.80	0.06353	8.289
041903	042607	24	10	1	0.85	0.04136	5.080
042103	042607	20	10	1	0.69	0.11703	168.497

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 4 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
041301	*****						
041902	*****						
041903	*****						
042103	*****						
042607	*****						

## Stations in group 5

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
040830	17	0.05414	6.278	0.04296	4.982
050135	27	0.03556	4.366	0.03038	3.730
050144	10	0.05328	6.241	0.03767	4.413
050304	25	0.03967	4.560	0.03353	3.854
061020	21	0.04040	5.068	0.03325	4.171
061502	16	0.06132	7.699	0.04811	6.040
061801	18	0.03908	5.167	0.03133	4.143
061901*	30	0.02641	2.852	0.02287	2.470
061905	30	0.02524	2.731	0.02186	2.365
062101	31	0.02941	3.255	0.02557	2.830
062102	30	0.03519	3.966	0.03048	3.435
062209	13	0.04164	4.679	0.03131	3.518
062701	18	0.05182	7.330	0.04155	5.877
062802	16	0.06243	8.870	0.04897	6.958

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
061905	050135	27	10	3	0.63	0.02411	2.608

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
061905	050135	27	10	3	0.63	0.02411	2.608
062102	061901	30	10	0	0.59	0.03371	3.799

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
061020	061502	15	10	6	0.80	0.03656	4.587
061905	050135	27	10	3	0.63	0.02411	2.608
062102	061901	30	10	0	0.59	0.03371	3.799

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
061020	061502	15	10	6	0.80	0.03656	4.587
061905	050135	27	10	3	0.63	0.02411	2.608
062101	*****						
062102	061901	30	10	0	0.59	0.03371	3.799

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050304	050135	25	10	0	0.63	0.03750	4.311
061020	061502	15	10	6	0.80	0.03656	4.587
061905	050135	27	10	3	0.63	0.02411	2.608
062101	*****						
062102	061901	30	10	0	0.59	0.03371	3.799

## \*\*\* ELIMINATION DE 6 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050135	040830	17	10	10	0.70	0.03377	4.147
050304	061502	15	10	10	0.66	0.03810	4.380
061020	061502	15	10	6	0.80	0.03656	4.587
061905	061901	30	10	0	0.44	0.02473	2.676
062101	*****						
062102	061901	30	10	0	0.59	0.03371	3.799

## \*\*\* ELIMINATION DE 7 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050135	040830	17	10	10	0.70	0.03377	4.147
050304	061502	15	10	10	0.66	0.03810	4.380
061020	061502	15	10	6	0.80	0.03656	4.587
061801	062209	13	10	5	0.68	0.03668	4.851
061905	061901	30	10	0	0.44	0.02473	2.676
062101	*****						

062102	061901	30	10	0	0.59	0.03371	3.799
--------	--------	----	----	---	------	---------	-------

## \*\*\* ELIMINATION DE 8 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050135	040830	17	10	10	0.70	0.03377	4.147
050304	061502	15	10	10	0.66	0.03810	4.380
061020	061502	15	10	6	0.80	0.03656	4.587
061801	062209	13	10	5	0.68	0.03668	4.851
061905	061901	30	10	0	0.44	0.02473	2.676
062101	*****						
062102	061901	30	10	0	0.59	0.03371	3.799
062701	062802	16	10	2	0.54	0.04993	7.063

## \*\*\* ELIMINATION DE 9 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040830	050144	10	10	7	0.67	0.05196	6.025
050135	050144	10	10	17	0.77	0.03400	4.175
050304	061502	15	10	10	0.66	0.03810	4.380
061020	061502	15	10	6	0.80	0.03656	4.587
061801	062209	13	10	5	0.68	0.03668	4.851
061905	061901	30	10	0	0.44	0.02473	2.676
062101	*****						
062102	061901	30	10	0	0.59	0.03371	3.799
062701	062802	16	10	2	0.54	0.04993	7.063

## \*\*\* ELIMINATION DE 10 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040830	050144	10	10	7	0.67	0.05196	6.025
050135	050144	10	10	17	0.77	0.03400	4.175
050304	061020	21	10	4	0.65	0.03763	4.325
061502	061020	15	10	1	0.80	0.05377	6.751
061801	061020	18	10	0	0.50	0.03764	4.977
061905	061901	30	10	0	0.44	0.02473	2.676
062101	*****						
062102	061901	30	10	0	0.59	0.03371	3.799
062209	061020	13	10	0	0.61	0.03880	4.360
062701	062802	16	10	2	0.54	0.04993	7.063

## \*\*\* ELIMINATION DE 11 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040830	050135	17	10	0	0.70	0.04943	5.731
050144	050135	10	10	0	0.77	0.04564	5.346
050304	050135	25	10	0	0.63	0.03750	4.311
061020	061901	21	10	0	0.60	0.03821	4.793
061502	050135	15	10	1	0.57	0.05825	7.314
061801	*****						
061905	050135	27	10	3	0.63	0.02411	2.608
062101	*****						
062102	061901	30	10	0	0.59	0.03371	3.799
062209	062802	13	10	0	0.51	0.03994	4.487
062701	062802	16	10	2	0.54	0.04993	7.063

## \*\*\* ELIMINATION DE 12 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040830	050135	17	10	0	0.70	0.04943	5.731
050144	050135	10	10	0	0.77	0.04564	5.346
050304	050135	25	10	0	0.63	0.03750	4.311
061020	061901	21	10	0	0.60	0.03821	4.793
061502	050135	15	10	1	0.57	0.05825	7.314
061801	*****						
061905	050135	27	10	3	0.63	0.02411	2.608
062101	*****						
062102	061901	30	10	0	0.59	0.03371	3.799
062209	050135	13	10	0	0.42	0.04078	4.583
062701	050135	18	10	0	0.33	0.05134	7.262
062802	050135	16	10	0	0.49	0.06023	8.558

\*\*\* ELIMINATION DE 13 SITES DU GROUPE 5 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
040830	061901	17	10	0	0.41	0.05306	6.153
050135	061901	27	10	0	0.45	0.03474	4.266
050144	*****						
050304	061901	25	10	0	0.44	0.03879	4.460
061020	061901	21	10	0	0.60	0.03821	4.793
061502	061901	16	10	0	0.50	0.05905	7.414
061801	*****						
061905	061901	30	10	0	0.44	0.02473	2.676
062101	*****						
062102	061901	30	10	0	0.59	0.03371	3.799
062209	*****						
062701	*****						
062802	*****						



-----  
Stations in group 6

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
051502*	25	0.03112	3.674	0.02630	3.105
060101	18	0.05911	11.993	0.04739	9.616
060601	16	0.06283	11.704	0.04929	9.181
061004	83	0.10266	19.303	0.09698	18.236
061602	26	0.15260	60.375	0.12969	51.309
070401	18	0.06460	8.188	0.05180	6.565

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 6 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
061004	*****						

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 6 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
060101	070401	17	10	1	0.53	0.05684	11.533
061004	*****						

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 6 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
060101	061602	18	10	0	0.49	0.05703	11.571
061004	*****						
070401	051502	18	10	0	0.34	0.06393	8.103

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 6 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
060101	061602	18	10	0	0.49	0.05703	11.571
060601	*****						
061004	*****						
070401	051502	18	10	0	0.34	0.06393	8.103

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 6 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
060101	051502	18	10	0	0.34	0.05850	11.869
060601	*****						
061004	*****						
061602	*****						
070401	051502	18	10	0	0.34	0.06393	8.103

-----  
Stations in group 7  
-----

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
050408*	27	0.03381	4.001	0.02888	3.418
050409	27	0.02770	3.481	0.02366	2.974
050701	26	0.07295	20.956	0.06200	17.809
050801	58	0.02647	3.114	0.02445	2.876
050807	16	0.09945	41.271	0.07802	32.376
050904	24	0.21338	12.988	0.17927	10.912
051001*	40	0.04131	5.731	0.03695	5.126
051002	27	0.03950	3.411	0.03375	2.914
051003	26	0.04622	3.762	0.03928	3.197
051004	26	0.05426	4.771	0.04611	4.055
051007	21	0.07830	6.243	0.06445	5.139
051301	25	0.03226	4.179	0.02726	3.532
061022	21	0.06532	12.104	0.05376	9.963

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.90	0.02448	3.077

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.90	0.02448	3.077
050801	051001	38	10	20	0.61	0.02587	3.043

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.90	0.02448	3.077
050801	051001	38	10	20	0.61	0.02587	3.043
051002	051004	26	10	1	0.76	0.03640	3.143

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.90	0.02448	3.077
050801	051001	38	10	20	0.61	0.02587	3.043
051002	051004	26	10	1	0.76	0.03640	3.143
051301	051001	24	10	1	0.61	0.03069	3.975

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.90	0.02448	3.077
050801	051001	38	10	20	0.61	0.02587	3.043
051002	051004	26	10	1	0.76	0.03640	3.143
051003	051004	26	10	0	0.58	0.04417	3.595
051301	051001	24	10	1	0.61	0.03069	3.975

## \*\*\* ELIMINATION DE 6 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.90	0.02448	3.077
050801	051001	38	10	20	0.61	0.02587	3.043
051002	050408	27	10	0	0.64	0.03742	3.232
051003	050408	26	10	0	0.56	0.04436	3.610
051004	051007	21	10	5	0.68	0.05113	4.496
051301	051001	24	10	1	0.61	0.03069	3.975

## \*\*\* ELIMINATION DE 7 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.90	0.02448	3.077
050801	051001	38	10	20	0.61	0.02587	3.043
051002	050408	27	10	0	0.64	0.03742	3.232
051003	050408	26	10	0	0.56	0.04436	3.610
051004	051007	21	10	5	0.68	0.05113	4.496
051301	051001	24	10	1	0.61	0.03069	3.975
061022	051007	19	10	2	0.65	0.06135	11.368

## \*\*\* ELIMINATION DE 8 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.90	0.02448	3.077
050701	050807	16	10	10	0.67	0.06985	20.066
050801	051001	38	10	20	0.61	0.02587	3.043
051002	050408	27	10	0	0.64	0.03742	3.232
051003	050408	26	10	0	0.56	0.04436	3.610
051004	051007	21	10	5	0.68	0.05113	4.496
051301	051001	24	10	1	0.61	0.03069	3.975
061022	051007	19	10	2	0.65	0.06135	11.368

## \*\*\* ELIMINATION DE 9 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.90	0.02448	3.077
050701	050807	16	10	10	0.67	0.06985	20.066
050801	051001	38	10	20	0.61	0.02587	3.043
051002	050408	27	10	0	0.64	0.03742	3.232
051003	050408	26	10	0	0.56	0.04436	3.610
051004	051001	25	10	1	0.63	0.05147	4.526
051007	*****						
051301	051001	24	10	1	0.61	0.03069	3.975
061022	051001	20	10	1	0.38	0.06445	11.943

## \*\*\* ELIMINATION DE 10 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.90	0.02448	3.077
050701	*****						
050801	051001	38	10	20	0.61	0.02587	3.043
050807	*****						
051002	050408	27	10	0	0.64	0.03742	3.232
051003	050408	26	10	0	0.56	0.04436	3.610
051004	051001	25	10	1	0.63	0.05147	4.526
051007	*****						
051301	051001	24	10	1	0.61	0.03069	3.975
061022	051001	20	10	1	0.38	0.06445	11.943

## \*\*\* ELIMINATION DE 11 SITES DU GROUPE 7 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
050409	050408	27	10	0	0.90	0.02448	3.077
050701	*****						
050801	051001	38	10	20	0.61	0.02587	3.043
050807	*****						
050904	050408	24	10	0	0.26	0.21262	12.942
051002	050408	27	10	0	0.64	0.03742	3.232
051003	050408	26	10	0	0.56	0.04436	3.610
051004	051001	25	10	1	0.63	0.05147	4.526
051007	*****						
051301	051001	24	10	1	0.61	0.03069	3.975
061022	051001	20	10	1	0.38	0.06445	11.943

-----  
Stations in group 8  
-----

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
043012*	23	0.02752	3.123	0.02297	2.607
080101*	59	0.03231	3.941	0.02988	3.644
080104	18	0.11785	16.261	0.09449	13.038
080707	29	0.03241	3.538	0.02795	3.051
080718	25	0.02850	3.037	0.02409	2.567
080809	18	0.03336	3.615	0.02675	2.899

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 8 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
080707	080809	17	10	12	0.67	0.03116	3.401

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 8 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
080707	043012	22	10	7	0.59	0.03133	3.420
080809	043012	18	10	0	0.72	0.03037	3.291

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 8 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
080707	043012	22	10	7	0.59	0.03133	3.420
080718	080101	25	10	0	0.25	0.02842	3.029
080809	043012	18	10	0	0.72	0.03037	3.291

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 8 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
080104	*****						
080707	043012	22	10	7	0.59	0.03133	3.420
080718	080101	25	10	0	0.25	0.02842	3.029
080809	043012	18	10	0	0.72	0.03037	3.291

-----  
Stations in group 9  
-----

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
072301*	26	0.05172	5.902	0.04396	5.015
073503	14	0.08373	10.165	0.06395	7.763
073801*	36	0.03300	3.671	0.02919	3.248
074903	11	0.07067	7.998	0.05114	5.788
075702	11	0.08760	10.333	0.06340	7.478
076601	23	0.07751	9.994	0.06471	8.343

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 9 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
074903	073801	11	10	0	0.87	0.05726	6.480

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 9 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
074903	073801	11	10	0	0.87	0.05726	6.480
076601	072301	23	10	0	0.69	0.07200	9.284

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 9 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
074903	073801	11	10	0	0.87	0.05726	6.480
075702	073801	11	10	0	0.71	0.07766	9.161
076601	072301	23	10	0	0.69	0.07200	9.284

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 9 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
073503	072301	14	10	0	0.49	0.08062	9.788
074903	073801	11	10	0	0.87	0.05726	6.480
075702	073801	11	10	0	0.71	0.07766	9.161
076601	072301	23	10	0	0.69	0.07200	9.284

## Stations in group 10

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
081002	38	0.02507	2.658	0.02230	2.365
081101	17	0.07201	9.180	0.05714	7.284
090613	13	0.04356	4.705	0.03275	3.537
093801	27	0.03369	3.653	0.02878	3.121
094206	28	0.02994	3.316	0.02570	2.847
094207	26	0.06267	10.955	0.05326	9.310
095003	18	0.03259	3.513	0.02613	2.816
103605	27	0.05345	6.304	0.04566	5.386
103702	30	0.09914	12.324	0.08585	10.673
104001	30	0.07939	10.022	0.06875	8.679
104803	15	0.09178	11.151	0.07109	8.637
120201	16	0.26919	10.406	0.21117	8.163

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	090613	13	10	25	0.87	0.02335	2.476

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	090613	13	10	25	0.87	0.02335	2.476
094206	103605	25	10	3	0.74	0.02787	3.087

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	090613	13	10	25	0.87	0.02335	2.476
093801	090613	12	10	15	0.77	0.03184	3.453
094206	103605	25	10	3	0.74	0.02787	3.087

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	090613	13	10	25	0.87	0.02335	2.476
093801	090613	12	10	15	0.77	0.03184	3.453
094206	103605	25	10	3	0.74	0.02787	3.087
095003	103605	15	10	3	0.68	0.03037	3.273

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	090613	13	10	25	0.87	0.02335	2.476
093801	090613	12	10	15	0.77	0.03184	3.453
094206	081101	17	10	11	0.74	0.02820	3.124
095003	090613	13	10	5	0.70	0.03043	3.280
103605	104001	27	10	0	0.64	0.05055	5.962

## \*\*\* ELIMINATION DE 6 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	090613	13	10	25	0.87	0.02335	2.476
093801	090613	12	10	15	0.77	0.03184	3.453
094206	081101	17	10	11	0.74	0.02820	3.124
094207	*****						
095003	090613	13	10	5	0.70	0.03043	3.280
103605	104001	27	10	0	0.64	0.05055	5.962

## \*\*\* ELIMINATION DE 7 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	103702	29	10	9	0.34	0.02501	2.652
090613	081101	13	10	0	0.72	0.03882	4.193
093801	081101	16	10	11	0.61	0.03279	3.556
094206	081101	17	10	11	0.74	0.02820	3.124
094207	*****						
095003	081101	17	10	1	0.53	0.03131	3.375
103605	104001	27	10	0	0.64	0.05055	5.962

## \*\*\* ELIMINATION DE 8 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	*****						
090613	081101	13	10	0	0.72	0.03882	4.193
093801	081101	16	10	11	0.61	0.03279	3.556
094206	081101	17	10	11	0.74	0.02820	3.124
094207	*****						
095003	081101	17	10	1	0.53	0.03131	3.375
103605	104001	27	10	0	0.64	0.05055	5.962
103702	104803	15	10	15	0.68	0.09570	11.897

## \*\*\* ELIMINATION DE 9 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	*****						
090613	081101	13	10	0	0.72	0.03882	4.193
093801	081101	16	10	11	0.61	0.03279	3.556
094206	081101	17	10	11	0.74	0.02820	3.124
094207	*****						
095003	081101	17	10	1	0.53	0.03131	3.375
103605	081101	14	10	13	0.63	0.05211	6.147
103702	104803	15	10	15	0.68	0.09570	11.897
104001	104803	15	10	15	0.65	0.07722	9.748

## \*\*\* ELIMINATION DE 10 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	*****						
081101	104001	17	10	0	0.49	0.06943	8.850
090613	104001	13	10	0	0.60	0.04068	4.393
093801	104001	26	10	1	0.47	0.03285	3.562
094206	104001	28	10	0	0.44	0.02931	3.247
094207	*****						
095003	104001	18	10	0	0.45	0.03173	3.419
103605	104001	27	10	0	0.64	0.05055	5.962
103702	104001	30	10	0	0.23	0.09890	12.295
104803	104001	15	10	0	0.65	0.08466	10.286

## \*\*\* ELIMINATION DE 11 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	*****						
081101	*****						
090613	*****						
093801	*****						
094206	*****						
094207	*****						
095003	*****						
103605	*****						
103702	*****						
104001	*****						
104803	*****						

## \*\*\* ELIMINATION DE 12 SITES DU GROUPE 10 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
081002	*****						
081101	*****						
090613	*****						
093801	*****						
094206	*****						
094207	*****						
095003	*****						
103605	*****						
103702	*****						
104001	*****						
104803	*****						
120201	*****						

-----  
Stations in group 11  
-----

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
023106	27	0.14853	72.379	0.12688	61.830
023303	63	0.05741	13.885	0.05333	12.899
023401	67	0.07986	15.717	0.07450	14.661
023402*	60	0.05371	7.696	0.04973	7.125
023422	26	0.13890	10.709	0.11804	9.100
023429	17	0.28519	164.770	0.22630	130.743
023701	11	0.08477	0.951	0.06136	0.688
024003	25	0.10769	36.534	0.09102	30.877
024007	23	0.09586	16.254	0.08003	13.570
030101	64	0.11197	12.271	0.10413	11.412
030103*	26	0.08982	21.400	0.07633	18.187
030282	18	0.08315	376.023	0.06667	301.489

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023401	030103	26	10	41	0.90	0.07587	14.931

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023303	024007	21	10	42	0.80	0.05534	13.384
023401	030103	26	10	41	0.90	0.07587	14.931

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023303	024007	21	10	42	0.80	0.05534	13.384
023401	030103	26	10	41	0.90	0.07587	14.931
024003	030103	25	10	0	0.90	0.09457	32.080

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023303	030103	24	10	39	0.64	0.05643	13.648
023401	030103	26	10	41	0.90	0.07587	14.931
024003	030103	25	10	0	0.90	0.09457	32.080
024007	030103	23	10	0	0.89	0.08377	14.204

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023303	030103	24	10	39	0.64	0.05643	13.648
023401	030103	26	10	41	0.90	0.07587	14.931
024003	030103	25	10	0	0.90	0.09457	32.080
024007	030103	23	10	0	0.89	0.08377	14.204
030101	030103	26	10	38	0.68	0.10947	11.998

## \*\*\* ELIMINATION DE 6 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023303	030103	24	10	39	0.64	0.05643	13.648
023401	030103	26	10	41	0.90	0.07587	14.931
023701	030103	11	10	0	0.81	0.07150	0.802
024003	030103	25	10	0	0.90	0.09457	32.080
024007	030103	23	10	0	0.89	0.08377	14.204
030101	030103	26	10	38	0.68	0.10947	11.998

## \*\*\* ELIMINATION DE 7 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023303	030103	24	10	39	0.64	0.05643	13.648
023401	030103	26	10	41	0.90	0.07587	14.931
023701	030103	11	10	0	0.81	0.07150	0.802
024003	030103	25	10	0	0.90	0.09457	32.080
024007	030103	23	10	0	0.89	0.08377	14.204
030101	030103	26	10	38	0.68	0.10947	11.998
030282	030103	18	10	0	0.63	0.07764	351.084

## \*\*\* ELIMINATION DE 8 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023303	030103	24	10	39	0.64	0.05643	13.648
023401	030103	26	10	41	0.90	0.07587	14.931
023422	023402	26	10	0	0.63	0.13160	10.146
023701	030103	11	10	0	0.81	0.07150	0.802
024003	030103	25	10	0	0.90	0.09457	32.080
024007	030103	23	10	0	0.89	0.08377	14.204
030101	030103	26	10	38	0.68	0.10947	11.998
030282	030103	18	10	0	0.63	0.07764	351.084

## \*\*\* ELIMINATION DE 9 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023106	023402	26	10	1	0.30	0.14771	71.975
023303	030103	24	10	39	0.64	0.05643	13.648
023401	030103	26	10	41	0.90	0.07587	14.931
023422	023402	26	10	0	0.63	0.13160	10.146
023701	030103	11	10	0	0.81	0.07150	0.802
024003	030103	25	10	0	0.90	0.09457	32.080
024007	030103	23	10	0	0.89	0.08377	14.204
030101	030103	26	10	38	0.68	0.10947	11.998
030282	030103	18	10	0	0.63	0.07764	351.084

## \*\*\* ELIMINATION DE 10 SITES DU GROUPE 11 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
023106	023402	26	10	1	0.30	0.14771	71.975
023303	030103	24	10	39	0.64	0.05643	13.648
023401	030103	26	10	41	0.90	0.07587	14.931
023422	023402	26	10	0	0.63	0.13160	10.146
023429	023402	17	10	0	0.41	0.27935	161.396
023701	030103	11	10	0	0.81	0.07150	0.802
024003	030103	25	10	0	0.90	0.09457	32.080
024007	030103	23	10	0	0.89	0.08377	14.204
030101	030103	26	10	38	0.68	0.10947	11.998
030282	030103	18	10	0	0.63	0.07764	351.084

-----  
Stations in group 12

Name	N	Ig(act)	PrQT(act)	Ig(10a)	PrQT(10a)
024013	11	0.07312	3.448	0.05292	2.496
030215	32	0.09170	231.285	0.08004	201.882
030233	45	0.06105	37.998	0.05522	34.371
030304	27	0.13958	297.285	0.11923	253.953
030316	23	0.17613	1.240	0.14704	1.035
030339	12	0.31426	15.014	0.23209	11.089
030415	19	0.13602	5.484	0.11010	4.439
030420	11	0.52974	58.878	0.38340	42.613
030421	11	0.21803	5.998	0.15780	4.341
030905*	23	0.13040	30.313	0.10887	25.307
030907	18	0.18622	5.654	0.14931	4.533

## \*\*\* ELIMINATION DE 1 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
030233	030304	25	10	20	0.66	0.05920	36.850

## \*\*\* ELIMINATION DE 2 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
030215	*****						
030233	030304	25	10	20	0.66	0.05920	36.850

## \*\*\* ELIMINATION DE 3 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
030215	*****						
030233	*****						
030304	030421	11	10	16	0.81	0.13059	278.142

## \*\*\* ELIMINATION DE 4 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
030215	*****						
030233	*****						
030304	030421	11	10	16	0.81	0.13059	278.142
030415	030907	18	10	1	0.70	0.12523	5.049

## \*\*\* ELIMINATION DE 5 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
024013	030316	11	10	0	0.48	0.07072	3.335
030215	*****						
030233	*****						
030304	030421	11	10	16	0.81	0.13059	278.142
030415	030907	18	10	1	0.70	0.12523	5.049

## \*\*\* ELIMINATION DE 6 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
024013	030316	11	10	0	0.48	0.07072	3.335
030215	*****						
030233	*****						
030304	030421	11	10	16	0.81	0.13059	278.142
030415	030339	11	10	8	0.71	0.12888	5.196
030907	030421	10	10	8	0.83	0.16696	5.069

## \*\*\* ELIMINATION DE 7 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
024013	*****						
030215	*****						
030233	*****						
030304	030421	11	10	16	0.81	0.13059	278.142
030316	030905	22	10	1	0.48	0.17142	1.207
030415	030339	11	10	8	0.71	0.12888	5.196
030907	030421	10	10	8	0.83	0.16696	5.069

## \*\*\* ELIMINATION DE 8 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
024013	*****						
030215	*****						
030233	*****						
030304	030420	11	10	16	0.77	0.13275	282.737
030316	030905	22	10	1	0.48	0.17142	1.207
030415	030339	11	10	8	0.71	0.12888	5.196
030421	030339	9	10	2	0.79	0.18988	5.224
030907	030905	18	10	0	0.52	0.17888	5.431

## \*\*\* ELIMINATION DE 9 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
024013	*****						
030215	*****						
030233	*****						
030304	030420	11	10	16	0.77	0.13275	282.737
030316	030905	22	10	1	0.48	0.17142	1.207
030339	030420	11	10	1	0.59	0.29740	14.209
030415	030905	19	10	0	0.53	0.13033	5.255
030421	030420	9	10	2	0.73	0.19580	5.387
030907	030905	18	10	0	0.52	0.17888	5.431

## \*\*\* ELIMINATION DE 10 SITES DU GROUPE 12 \*\*\*

Station	Aux. st.	n1	n2	n3	rho	Ig(rat)	PrQT(rat)
024013	*****						
030215	*****						
030233	*****						
030304	030905	22	10	5	0.34	0.13935	296.814
030316	030905	22	10	1	0.48	0.17142	1.207
030339	*****						
030415	030905	19	10	0	0.53	0.13033	5.255
030420	*****						
030421	030905	11	10	0	0.39	0.21567	5.933
030907	030905	18	10	0	0.52	0.17888	5.431





**ANNEXE D**

**LISTING DU PROGRAMME CIATABLE**



```

function [res, ciamatrix, igcount]=ciatable();
% function [res, ciamatrix, igcount]=ciatable();
% *****
% The function reads and analyzes the output from program REDUC
% @ Peter Rasmussen, october 1995
% *****

nmax=100;      % Maximum number of eliminated stations
ngroup = 12;  % Number of groups. Must correspond to format in input file

%---OPEN INPUT FILE---
disp('Type name of input file (check format)')
filename = input(' => ', 's');
fid = fopen(filename, 'rt+');
if fid~-1
    disp(['Analyzing file ' filename])
else
    disp(['File ' filename ' could not be opened'])
    return
end

%---READ DATA FROM INPUT FILE---
ciamatrix=[];
for i=1:ngroup
    s=fgets(fid);
    [cia maxn]=sscanf(s, '%f');
    eval(['maxn' int2str(i) '=maxn;']);
    ciamatrix = [ciamatrix; [cia' 100*ones(1,20-maxn)]];
end
fclose(fid);
i=0;

%---CREATE DIFFERENCE MATRIX---
ciadif=ciamatrix(:,3:20)-ciamatrix(:,2:19);
res=[];
igcount=zeros(nmax,ngroup);
for i=1:nmax
    [minciadif ig] = min(ciadif(:,1));
    res = [res ; [i ig]];
    igcount(i:nmax,ig) = igcount(i:nmax,ig)+ones(nmax-i+1,1);
    ciadif(ig,:)= [ciadif(ig,2:18) 0];
end

%---PRINT RESULTS---
fid=fopen('result.res', 'wt+');
fprintf(fid, 'nstat      ');
for i=1:ngroup, fprintf(fid, ' Gr%2d', i); end, fprintf(fid, '\n');
for j=1:nmax
    fprintf(fid, '%5d      ', j);
    for i=1:ngroup
        fprintf(fid, '%5d', igcount(j,i));
    end
    fprintf(fid, '\n');
end
fclose(fid);

```