

INSTITUT FRANCAIS
D'AMERIQUE TROPICALE

Laboratoire de Chimie

NOTE SUR L'UTILISATION
DES MEMBRANES FILTRANTES
DANS LES MESURES DE TURBIDITE

par J-L. THIAIS

Nous effectuons les mesures de turbidité des eaux à l'aide du néphélomètre simplifié mis au point par le Professeur BERTHOIS et construit ici par le service hydrologique.

Ces mesures supposent évidemment un étalonnage de l'appareil qui peut être effectué à l'aide de solutions de référence, ou mieux en effectuant des pesées sur les eaux passées au néphélomètre. Cette dernière méthode suppose une super-centrifugeuse, le procédé par filtration classique étant à proscrire vu les difficultés qu'il entraîne, pendant l'opération elle-même, et pendant les pesées.

Ne possédant pas de centrifugeuse adaptée et ayant déjà utilisé les membranes filtrantes pour résoudre des problèmes analogues, nous avons eu l'idée de les employer ici.

Ces membranes, introduites depuis peu en France, sont fabriquées :

- en Amérique : par Millipore Filter Corporation (distribuées en France par JOUAN)
- en Allemagne : par MEMBRANFILTERGESELLSCHAFT GMBH (distribuées en France par LABO-MODERNE).

Ce sont des couches microporeuses à base d'esters de cellulose semi-perméables, dont l'intense action séparatrice repose sur un système de pores d'une extrême finesse (jusqu'à 5 millimicrons).

L'épaisseur des membranes utilisées ici est de l'ordre de 150 microns, leur poids, pour un diamètre de 50 mm, de l'ordre de 95 mg. Outre leur pouvoir séparateur élevé, elles possèdent sur les filtres l'avantage d'être peu hygroscopiques, plus solides, et pratiquement non adsorbantes.

Les 2 maisons citées fournissent également tout l'appareillage nécessaire à l'utilisation de ces membranes. Le prix des appareils, suivant modèle, oscille entre 500 et 820 Fr.

MODE OPERATOIRE UTILISE

3 séries de mesures ont été effectuées, portant à chaque fois sur 7 ou 8 échantillons. La turbidité de ceux-ci a d'abord été mesurée au néphélomètre. Un prélèvement de volume connu a été effectué à la pipette sous bonne agitation magnétique. Le volume de celui-ci a été choisi afin d'obtenir une précision suffisante, et une rapidité maximum, soit 50 cc pour les teneurs moyennes ou fortes, et 100 cc pour les teneurs faibles.

Les membranes utilisées ont une porosité de 500 millimicrons et l'opération est effectuée à l'aide d'un appareil spécial constitué d'un entonnoir inox muni d'un porte-membrane et d'un robinet (modèle coli 5 de Labo-Moderne), monté sur une fiole à vide, celui-ci étant fourni par une trompe à eau munie d'un manomètre de contrôle.

Les membranes sont numérotées et tarées au 1/10^e de mg., après passage en dessiccateur. Le rinçage de l'appareil lors de chaque filtration a été rendu inutile par une très légère application de graisse silicone sur la surface en contact avec l'eau.

L'eau du filtrat est absolument limpide dès la première goutte, et le temps nécessaire à la filtration, variable avec le volume et la turbidité, est de l'ordre de 1 minute.

Les membranes chargées de sédiments sont étalées sur verre de montre, séchées 2 h. à l'étuve à 105° puis refroidies en dessiccateur.

Deux essais à blanc sont effectués lors de chaque série, avec des membranes mouillées à l'eau distillée.

RESULTATS - Ils sont donnés sur le graphique ci-joint qui porte en abscisse les poids trouvés et en ordonnée les déviations lues.

Il nous a paru inutile pour l'instant d'effectuer un calcul statistique permettant de déterminer la précision de la méthode, celle-ci étant encore perfectible. Disons seulement qu'en ce qui concerne ces essais, le calcul de l'erreur relative moyenne entre les valeurs obtenues par les 2 méthodes a montré que les chiffres étaient reproductibles à $\pm 7,5 \%$. Il nous faudra également connaître la précision, et plutôt la fidélité des résultats lus au néphélomètre, le facteur d'erreurs apporté par cet appareil venant en déduction de l'erreur totale.

Nous pensons toutefois que dès maintenant cette méthode paraît être valable surtout si, comme c'est notre cas, on ne dispose d'aucun autre moyen.

EXAMEN CRITIQUE DE LA METHODE - Bien qu'elle ne semble pas s'adapter au travail de série, cette méthode doit être nettement plus rapide que celle utilisant la centrifugeuse puisqu'elle supprime les lavages, les décantations, les transvasements et les évaporations à sec. Nous traitons facilement 10 échantillons en 30 à 40 minutes, avec un seul appareil. Cette rapidité permettrait d'ailleurs d'augmenter le volume du prélèvement, et d'accroître ainsi sensiblement la précision, tout en restant dans des temps très corrects.

En dehors de l'étalonnage, cette méthode permet la mesure des turbidités supérieures à 400 mg / l, qui ne peut être effectuée au néphélomètre. Dans ce cas, un prélèvement de 100 ou même 50 cc sera suffisant.

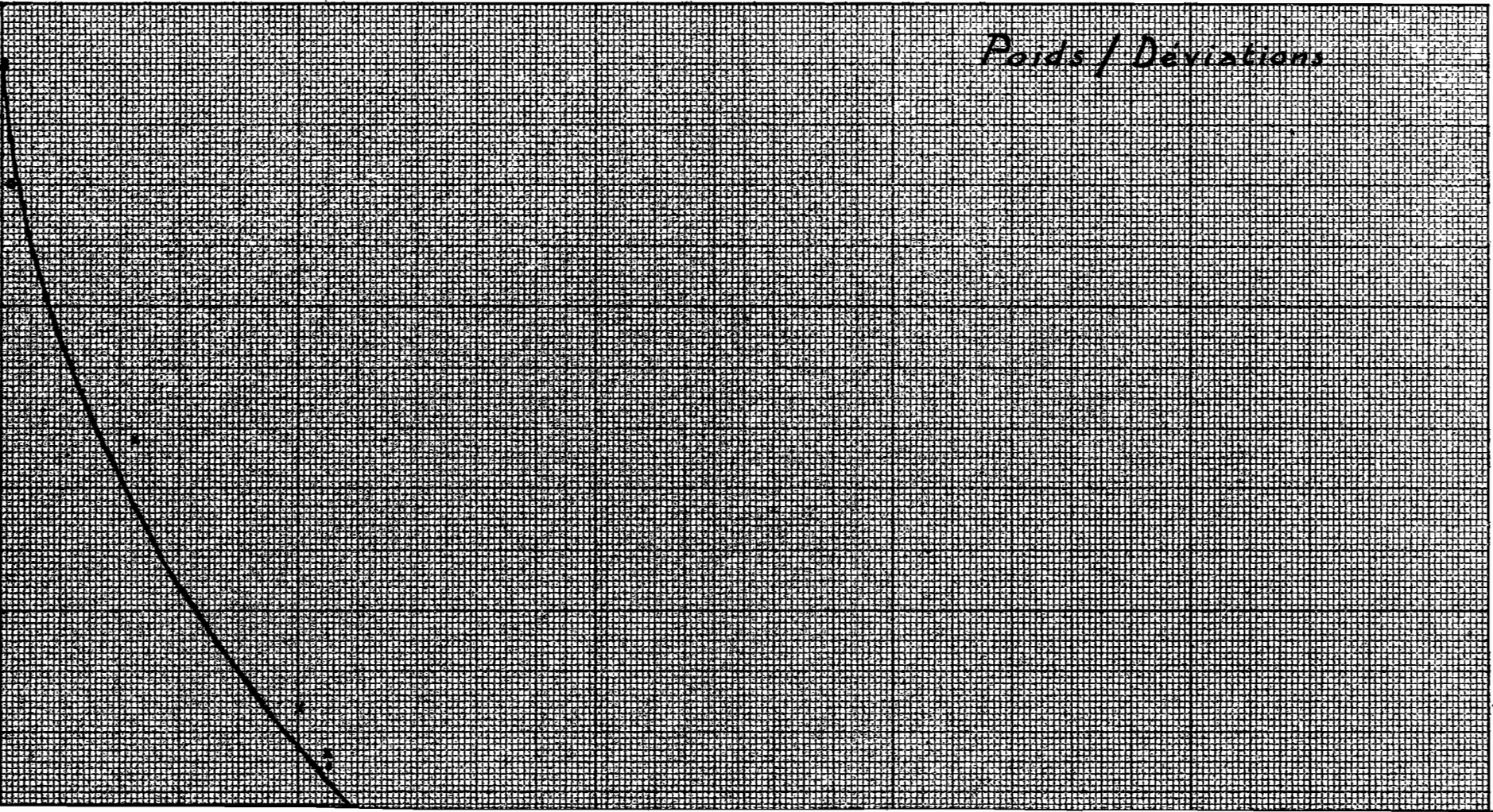
- Le but de ces essais étant seulement de vérifier les possibilités d'emploi de la méthode, nous n'avons effectué les mesures au néphélomètre qu'avec une seule gamme de sensibilité (0 - 400 mg) au lieu des deux qui sont préconisées. Il est évident que là encore il est possible d'accroître la corrélation.

Poids / Déviations

100

75

50



- Il était nécessaire de connaître le comportement des membranes à l'étuve. Nous avons donc effectué 2 "blancs" lors de chaque série et constaté en fin d'opération une perte de poids dont les variations sont compatibles avec la précision désirée.

Nous avons en effet obtenu les chiffres suivants :

$$\left\{ \begin{array}{l} 0,0051 \text{ g.} \\ 0,0049 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 0,0049 \text{ g} \\ 0,0053 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} 0,0053 \text{ g} \\ 0,0052 \end{array} \right.$$

Il suffit d'ajouter ces poids au poids de sédiment trouvé, toutes les membranes subissant le même traitement, et la variation étant très faible.

- Les pesées ont été effectuées en salle climatisée, à l'aide d'une balance Mettler au 1/10^e de mg. Leur durée est de l'ordre de 30 secondes, ce qui permet des lectures à 1 ou 2/10^e près.
- Un inconvénient est constitué par le prix assez élevé des membranes qui, dans notre cas, valent 114 Fr le cent.

Le Chef du Laboratoire,

J.-L. THIAIS.