

## MODE D'EMPLOI

### CODE ARTICLE

35100  
35113

### DESIGNATION

FLUORIMETRE ET TURBIDIMETRE  
PORTABLE

Pour la mise en service de ses appareils ainsi que pour son service après vente  
Fisher Bioblock Scientific a choisi AVANTEC

#### AVANTEC SIEGE

Bd Sebastien Brant  
Parc d'Innovation  
67400 ILLKIRCH  
Tel +33 (0)3 88 66 67 24  
Fax +33 (0)3 88 67 01 76

#### AVANTEC ILE DE FRANCE

5 bis rue du Pont des Halles  
Zone Delta  
94150 RUNGIS  
Tel +33 (0)1 45 12 30 30  
Fax +33 (0)1 45 12 30 33

#### AVANTEC RHONE ALPES

Tel +33 (0)4 74 95 95 95  
Fax +33 (0)4 74 95 95 90

#### AVANTEC MIDI PYRENEES

Tel +33 (0)5 61 44 02 89  
Fax +33 (0)5 61 44 13 42

#### AVANTEC PROVENCE COTE D'AZUR

Tel +33 (0)4 91 27 12 25  
Fax +33 (0)4 91 27 13 49

#### AVANTEC NORD

Tel +33 (0)3 20 47 19 71  
Fax +33 (0)3 20 47 12 16

#### AVANTEC NORMANDIE

Tel +33 (0)2 35 72 15 98  
Fax +33 (0)2 35 72 17 89

#### AVANTEC BRETAGNE

Tel +33 (0)2 99 26 95 19  
Fax +33 (0)2 99 26 95 29

#### NOVODIRECT GMBH

Tel +49 (0)7851 7069  
Fax +49 (0)7851 75362

#### FISHER BIOBLOCK SCIENTIFIC SUISSE

Tel +41 (0)61 9013700  
Fax +41 (0)61 9013776

# Aquafluor<sup>®</sup>

Fluorimètre et turbidimètre portable

Références 35100 et 35113



## Guide de l'utilisateur

Date : 22.09.2000

Version : 1.0

P/N: 998-0855

# Sommaire

---

<b>1. Introduction</b>	
1.1 Description.....	2
1.2 Inspection et installation.....	2
1.3 Informations générales et précautions.....	2
<b>2. Vue d'ensemble</b> .....	3
<b>3. Paramètres de l'appareil</b>	
3.1 Organisation des microprogrammes .....	4
3.2 Mise sous tension de l'appareil .....	4
3.3 Canal de fluorescence ou de turbidité .....	4
3.4 Valeur étalon.....	5
3.5 Etalonnage .....	5
3.6 Analyse d'échantillon .....	5
3.7 Acquisition interne des données (AID).....	5
3.7.1 Activation de l'acquisition de données.....	6
3.7.2 Téléchargement des données.....	6
3.7.3 Effacement des données.....	6
3.8 Informations d'aide au diagnostic .....	6
<b>4. Remarques générales sur les analyses</b>	
4.1 Manipulation des échantillon.....	7
4.2 Gamme linéaire et extinction.....	7
4.3 Influence de la température .....	8
4.4 Positionnement des échantillons .....	8
4.5 Qualité des résultats .....	8
<b>5. Garantie</b>	
5.1 Termes.....	9
5.2 Réparation sous garantie.....	9
5.3 Réparation hors garantie.....	10

## Annexes :

---

<b>A. Caractéristiques de l'appareil</b>	
A.1 Caractéristiques générales .....	11
A.2 Caractéristiques des optiques et d'utilisation.....	11
<b>B. Acquisition interne de données</b>	
B.1 Vérification du bordereau d'envoi à la réception.....	12
B.2 Configuration minimale requise pour l'ordinateur.....	12
B.3 Installation .....	12
B.4 Connexion.....	12
B.5 Détection des pannes de l'AID.....	13
<b>C. Chlorophylle <i>in vivo</i></b> .....	13

# 1. Introduction

---

## 1.1 Description

L'*Aquafluor*<sup>TM</sup> est un minifluorimètre à double canaux conçu pour effectuer des mesures rapides, simples et précises de fluorescence et de turbidité. Lorsqu'il est correctement étalonné avec un étalon de concentration connue, l'*Aquafluor*<sup>TM</sup> affiche la concentration réelle du composé.

## 1.2 Inspection et installation

### 1.2.1 Inspection

Inspecter soigneusement tout l'appareil au moment de la livraison et vérifier la présence de tous les accessoires. Tous les colis comprennent :

- l'*Aquafluor*<sup>TM</sup>
- le guide de l'utilisateur
- 4 piles AAA

### 1.2.2 Installation

Avant de pouvoir utiliser l'*Aquafluor*<sup>TM</sup>, installer les piles fournies.

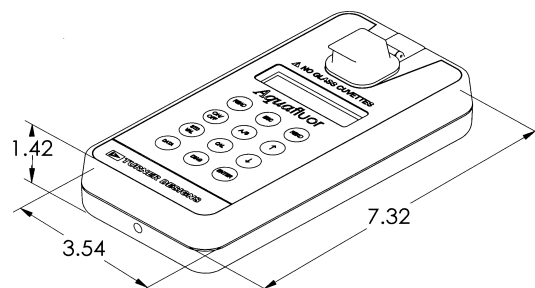
1. Desserrer la vis sur l'arrière de l'appareil et retirer le panneau des piles (voir le schéma au chapitre 2).
2. Mettre les 4 piles AAA en place dans les emplacements appropriés.
3. Remettre en place le panneau des piles et serrer la vis. Le panneau est équipé d'un joint, ce qui rend l'appareil étanche à l'eau. Le panneau des piles peut être difficile à mettre en place si le joint n'est pas lubrifié. Utiliser une graisse pour joint à base de silicone pour lubrifier le joint si nécessaire.

## 1.3 Informations générales et précautions

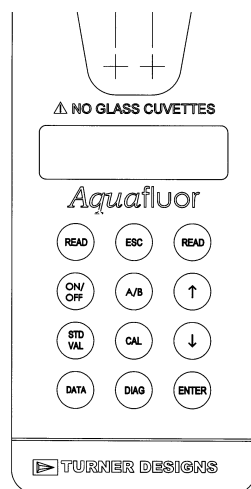
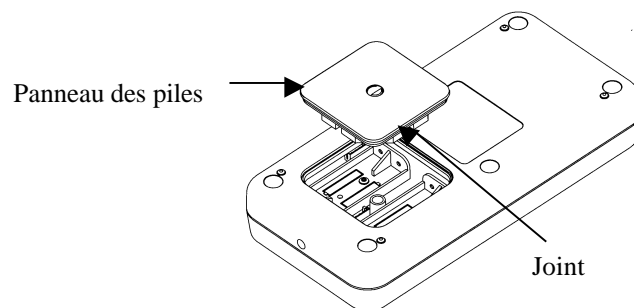
- Le compartiment échantillon ne peut pas accueillir de cuvettes en verre ou en quartz.
- Pour obtenir de bon résultats, un volume minimum de 2 ml est nécessaire par cuvette de 10 x 10.
- Eviter la présence de bulles d'air dans l'échantillon. Elles peuvent significativement affecter la lecture de fluorescence.

## 2. Vue d'ensemble

---

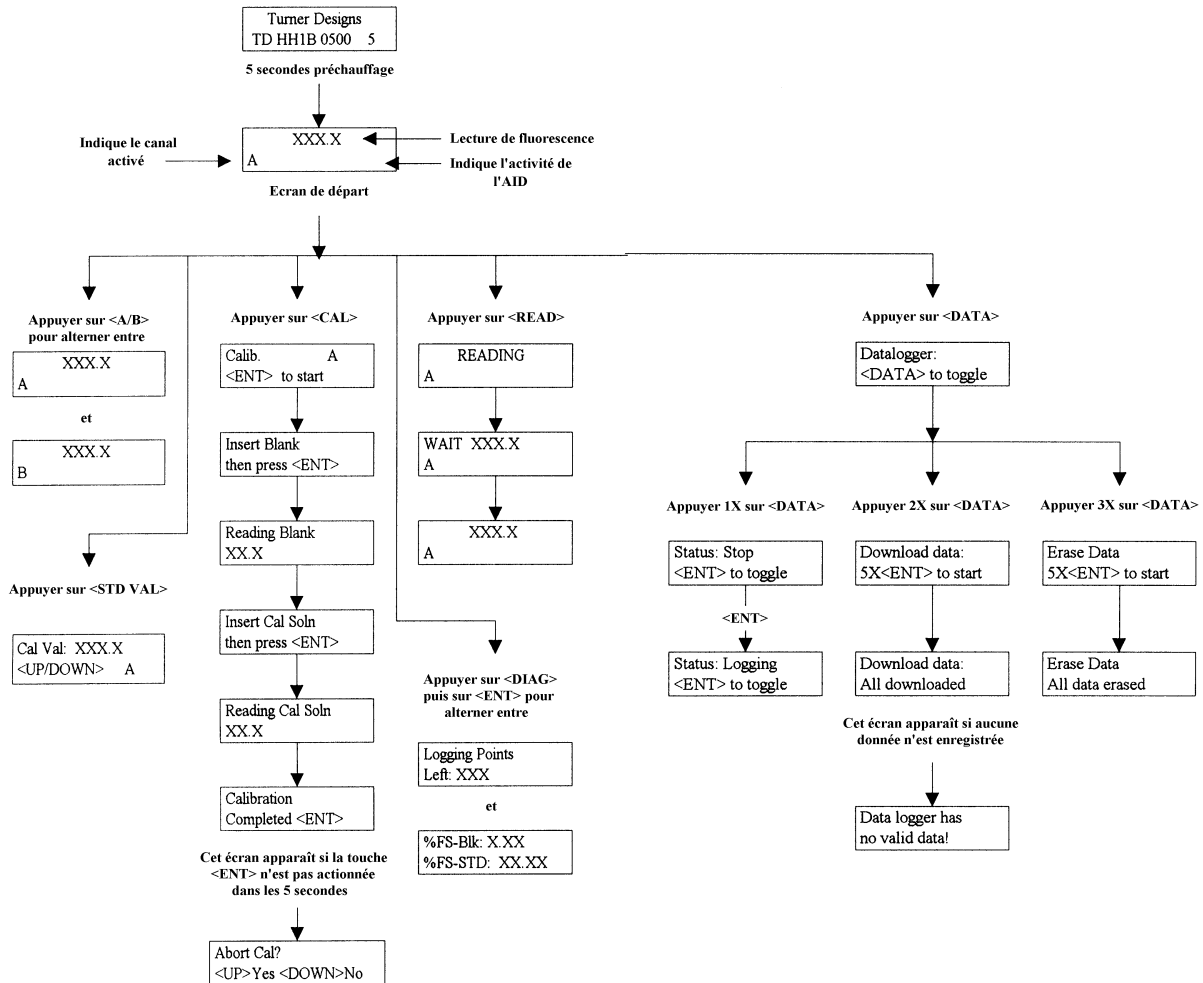


1.42 = 36 mm  
3.54 = 90 mm  
7.32 = 186 mm



### 3 Paramètres de l'appareil

#### 3.1 Organisation des microprogrammes



#### 3.2 Mise sous tension de l'appareil

Pour mettre l'Aquafluor™ sous tension, appuyer sur la touche <ON/OFF> (marche/arrêt). L'appareil préchauffe pendant 5 secondes. Après le préchauffage, l'Aquafluor™ est prêt à fonctionner.

#### 3.3 Canal de fluorescence et de turbidité

Choisir le canal approprié à la mesure. Pour cela, appuyer sur la touche <A/B> pour permuter entre les 2 canaux. Le canal activé est affiché dans le coin inférieur gauche de l'écran de départ.

CHL = chlorophylle  
 RWT = rhodamine WT  
 TRB = turbidité

### 3.4 Valeur étalon

Avant d'effectuer un étalonnage, choisir une valeur pour l'étalon.

1. Appuyer sur la touche <STD VAL> (valeur étalon).
2. Utiliser les flèches vers le haut et le bas pour ajuster la valeur de l'étalon (cal. val.). Maintenir la pression sur ces touches pour accélérer le défilement.
3. Lorsque la valeur est atteinte, appuyer sur <ESC> (Echap) ou sur <ENT> pour accepter cette valeur et revenir à l'écran de départ.

### 3.5 Etalonnage

Nous conseillons à l'utilisateur de toujours étalonner avant d'analyser un échantillon. Après l'étalonnage initial, l'étalon solide de l'*Aquafluor*<sup>TM</sup> peut être utilisé pour vérifier la dérive de l'appareil et pour le ré-étalonner.

1. Appuyer sur la touche <CAL> (étalonner).
2. Appuyer sur <ENT> pour démarrer l'étalonnage (start).
3. Insérer le blanc et appuyer sur <ENT>. L'*Aquafluor*<sup>TM</sup> calcule la moyenne de la fluorescence sur 10 secondes (reading blank).
4. Insérer l'étalon et appuyer sur <ENT>.
5. Appuyer sur <ENT> lorsque l'étalonnage est terminé (calibration completed) pour accepter l'étalonnage. Si la touche <ENT> n'est pas actionnée dans les 10 secondes, l'appareil demande à l'utilisateur s'il désire annuler l'étalonnage (abort cal?). Appuyer sur la touche à flèche vers le haut ou vers le bas pour respectivement annuler ou accepter l'étalonnage.

A n'importe quel moment pendant les étapes 1 à 4, l'utilisateur peut arrêter l'étalonnage en appuyant sur <ESC>. Ceci permet de revenir à l'écran de départ et règle par défaut l'appareil sur l'étalonnage précédent.

### 3.6 Mesure de l'échantillon

1. Insérer l'échantillon.
2. Appuyer sur la touche <READ> (lire). L'appareil choisit automatiquement la gamme, puis mesure et calcule la moyenne du signal de fluorescence sur un intervalle de 5 secondes.
3. Le résultat s'affiche en haut au centre de l'écran de départ.
4. "WAIT" (attendre) apparaît pendant 5 secondes sur le coin supérieur gauche. Lorsque "WAIT" disparaît, l'utilisateur peut effectuer une autre lecture d'échantillon.

### 3.7 Acquisition interne des données (AID)

Ceci est une fonction optionnelle. Si cette fonction a été commandée, l'*Aquafluor*<sup>TM</sup> peut consigner jusqu'à 1000 points de données. Les écrans DATA (données) contrôlent l'acquisition, le téléchargement et l'effacement des données.

### 3.7.1 Activation de l'acquisition des données

1. Appuyer deux fois sur la touche <DATA> (données).
2. Appuyer sur <ENT> pour permuter entre les états d'acquisition (logging) et d'arrêt (stop).
3. Appuyer sur <ESC> lorsque c'est terminé pour revenir à l'écran de départ.

### 3.7.2 Téléchargement des données

1. Connecter l'*Aquafluor*<sup>TM</sup> sur le port série de l'ordinateur choisi.
2. Ouvrir le logiciel d'interface de Turner Designs. Voir l'annexe B pour la configuration minimale de l'ordinateur et l'installation.
3. Appuyer trois fois sur la touche <DATA> (données).
4. Appuyer cinq fois sur <ENT> pour démarrer la transmission (download) des données.
5. Appuyer sur <ESC> lorsque c'est terminé pour revenir à l'écran de départ.

### 3.7.3 Effacement des données

1. Appuyer quatre fois sur la touche <DATA> (données).
2. Appuyer cinq fois sur <ENT> pour effacer (erase) toutes les données consignées.
3. Appuyer sur <ESC> lorsque c'est terminé pour revenir à l'écran de départ.

## 3.8 Informations d'aide au diagnostic

1. Appuyer sur <DIAG> pour accéder aux écrans de diagnostic.
2. Le premier écran indique le nombre de points de données disponibles pour l'acquisition interne des données (logging points left).
3. Appuyer sur <ENT> pour passer à %FS (% pleine échelle) à partir du blanc (blk) et de l'étalon (std).
4. Appuyer sur <ESC> lorsque c'est terminé pour revenir à l'écran de départ.

## 4. Remarques générales sur les analyses

---

### 4.1 Manipulation des échantillons

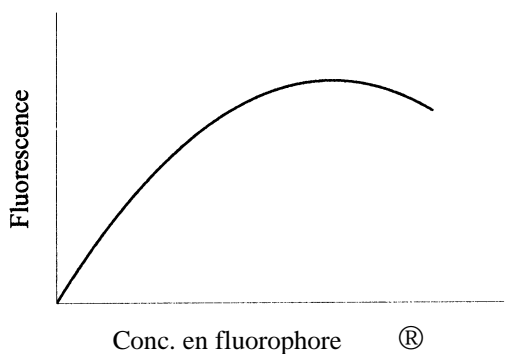
1. Faire attention à ne pas renverser d'échantillon dans la chambre d'échantillon. Essuyer immédiatement toute éclaboussure.
2. L'*Aquafluor*<sup>TM</sup> est très sensible et même de faibles quantités provenant de l'échantillon précédent peuvent entraîner des erreurs. Utiliser une cuve propre pour chaque lecture. Il est essentiel de nettoyer soigneusement les cuves entre chaque lecture d'échantillon, et cela est particulièrement important si l'utilisateur se sert de la même cuve pour le blanc et les échantillons.
3. Remplir la cuve au moins à 50 % de sa capacité; un remplissage insuffisant peut entraîner des erreurs significatives.
4. L'extérieur de la cuve DOIT ETRE SEC pour prendre des mesures. La présence d'humidité ou de condensation sur les parois externes peut entraîner des erreurs.
5. La présence de petites bulles dans l'échantillon peut entraîner une dérive des lectures. Faire attention à ne pas introduire de bulle dans l'échantillon. Tapoter légèrement avec le doigt sur l'extérieur de la cuve suffit généralement à dissiper les bulles.

### 4.2 Gamme linéaire et extinction

La gamme linéaire est la gamme de concentration dans laquelle la lecture de l'*Aquafluor*<sup>TM</sup> est directement proportionnelle à la concentration du fluorophore. La gamme linéaire commence avec la plus petite concentration détectable et s'étend jusqu'à une limite (concentration) supérieure qui dépend des propriétés de la matière fluorescente, des filtres utilisés et de la longueur d'onde.

Une relation non linéaire est observée à des concentrations plus importantes pour lesquelles le signal de fluorescence augmente à une vitesse décroissante par rapport à la variation de concentration. A des concentrations encore plus élevées, les lectures commencent à diminuer même lorsque la concentration des échantillons augmente. Ce phénomène est connu sous l'appellation "extinction du signal".

La linéarité peut être vérifiée en diluant l'échantillon au 1:1 ou à un autre rapport plus pratique (s'assurer de bien utiliser le blanc de la matrice pour les dilutions). Si l'échantillon appartient à la gamme linéaire, la lecture diminue en proportion directe de la dilution. Si la lecture ne diminue pas en proportion directe de la dilution, ou si la lecture augmente, l'échantillon est en-dehors des limites de la gamme linéaire du fluorophore.



#### 4.3 Influence de la température

La fluorescence est sensible à la température. La fluorescence diminue lorsque la température de l'échantillon augmente. Pour obtenir une meilleure précision, lire le blanc, l'étalon et les échantillons à la même température.

#### 4.4 Positionnement des échantillons

Pour les échantillons de faible concentration, les cuves donnent souvent des lectures légèrement différentes suivant leur orientation dans le compartiment échantillon. Ceci est dû aux défauts invisibles à l'œil humain présents dans la forme de la cuve. Nous conseillons de marquer le dessus de la cuve et de la positionner dans le compartiment échantillon de la même façon à chaque lecture pour minimiser les risques d'erreur.

#### 4.5 Qualité des résultats

La précision de l'*Aquafluor*<sup>TM</sup> ne peut être que la même que celle des étalons utilisés pour l'étalonnage. C'est pourquoi il est important de faire attention pendant la préparation des étalons, des échantillons et du blanc. Il convient de respecter de bonnes pratiques de laboratoire pour la préparation de tous les réactifs et solutions.

## 5 Garantie

---

### 5.1 Termes

Turner Designs garantit que le fluorimètre *Aquafluor*<sup>TM</sup> et ses accessoires sont exempts de tout défaut de matériau et de fabrication dans des conditions normales d'utilisation et de réparation pendant une période de un an suivant la date d'achat initiale, avec les restrictions suivantes :

1. L'appareil et les accessoires doivent être installés, alimentés et utilisés conformément aux instructions du Guide de l'utilisateur de l'*Aquafluor*<sup>TM</sup> et aux instructions accompagnant les accessoires.
2. Les dommages consécutifs au transport ne sont pas couverts.
3. Les dommages consécutifs à la mesure d'échantillons incompatibles avec les matériaux utilisés dans le système d'échantillon ne sont pas couverts.
4. Les dommages résultant d'un contact avec des matières ou une atmosphère corrosives ne sont pas couverts.
5. Les dommages provoqués par l'eau de mer ou par d'autres matériaux légèrement corrosifs qui n'ont pas été rapidement retirés de l'appareil ne sont pas couverts.
6. Les dommages consécutifs à une modification de l'appareil par le client ne sont pas couverts.

### 5.2 Réparation sous garantie

Pour obtenir une réparation pendant la période de garantie, le propriétaire doit respecter les étapes suivantes :

1. Ecrire à ou appeler le service après-vente de Turner Designs et décrire aussi précisément que possible la nature du problème.
2. Effectuer les réglages ou tests mineurs suggérés par le service après-vente.
3. Si ces interventions ne permettent pas d'obtenir des performances correctes de l'appareil, envoyer l'appareil, aux frais du client, à Turner Designs, avec un relevé des frais d'expédition. L'appareil sera réparé et renvoyé gratuitement, accompagné d'un chèque couvrant les frais de port, pour tous les clients des Etats-Unis continentaux contigus.

Pour les clients en-dehors des Etats-Unis continentaux contigus, et qui ont acheté notre appareil auprès d'un de nos distributeurs agréés, contacter le distributeur. Si l'appareil a été acheté directement, nous contacter. Nous réparerons l'appareil gratuitement, mais nous ne payerons pas le transport, la documentation, etc. Ces charges seront facturées à prix coûtant.

**REMARQUE!** Cet appareil ou ces accessoires ne doivent en aucun cas être retournés sans notification. Une correspondance préalable est nécessaire :

- a. Pour s'assurer que le problème n'est pas évident, facilement réglable dans le laboratoire du client, avec des économies conséquentes pour tout le monde.
- b. Pour déterminer spécifiquement la nature du problème, pour que la réparation soit rapide, avec une attention particulière pour la défaillance remarquée par le client.

### 5.3 Réparation hors garantie

Procéder exactement comme pour une réparation sous garantie décrite ci-dessus. Si notre service après-vente peut assister le client par téléphone ou courrier, nous serons heureux de le faire gratuitement.

La réparation sera facturée sur une base de temps et de matériel. Un relevé complet du temps passé et des matériaux utilisés sera fourni. L'expédition à Turner Designs est à la charge du client. Les frais de réexpédition seront facturés.

**Adresse d'expédition :**

Turner Designs  
845 W. Maude Ave.  
Sunnyvale, CA 94085  
Etats Unis

## Annexe A : Caractéristiques de l'appareil

---

### A.1 Caractéristiques générales

Caractéristique	Description
Taille	4,45 x 8,9 x 18,4 cm
Poids	0,4 kg
Gamme dynamique	3 ordres de grandeur
Résolution	12 bits
Affichage LCD	2 x 16 caractères
Boîtier	Conforme aux normes IP 67; étanche à l'eau et à la poussière
Température	5 - 40°C
Détecteur	Photodiodes : capacité de mesure de 300 à 1000 nm
Type d'étalonnage	Point unique et blanc
Alarmes	Piles faibles, défaillance du circuit, blanc trop fort
Type de cuve	10 x 10 mm plastique
Temps de préchauffage	5 secondes
Extinction automatique	Après 5 minutes d'inactivité

### A.2 Caractéristiques optiques et d'application

	Canal chlorophylle	Canal rhodamine	Canal turbidité
Source lumineuse	LED bleue	LED verte	LED verte
Optiques d'excitation	460 ± 20 nm	540 ± 20 nm	515 ± 10 nm
Optiques d'émission	> 665 nm	> 570 nm	515 ± 10 nm
Limites de détection	0,1 ppb Chl <i>in vivo</i>	0,1 ppb	0,5 NTU

## Annexe B : Acquisition interne des données

---

### B.1 Vérification du bordereau d'envoi à la réception

Les appareils achetés avec l'option d'acquisition interne des données possèdent également dans leur colis :

- Câble d'interface
- Logiciel d'interface de tableur Turner Designs (2 disquettes).

Ces deux éléments sont nécessaires pour récupérer les données stockées dans l'*Aquafluor*<sup>TM</sup>.

### B.2 Configuration minimale requise pour l'ordinateur

- PC avec Windows 95 ou supérieur
- MS Excel 5.0 ou supérieur
- Au moins 1 port série disponible

### B.3 Installation

1. Quitter tous les programmes de Windows.
2. Insérer la disquette 1 et lancer l'installation du programme.
3. Le programme d'installation installe les fichiers nécessaires. L'ordinateur demande la disquette 2 à l'utilisateur lorsque cela est nécessaire.
4. Lorsque l'installation est terminée, une icône appelée "\_TD2" se trouvera dans le menu de "Programme".
5. Redémarrer l'ordinateur.

### B.4 Connexion

1. A l'aide du câble fourni, connecter l'adaptateur 9 broches du câble dans le port série disponible de l'ordinateur.
2. Brancher l'extrémité opposée du câble dans la base de l'*Aquafluor*<sup>TM</sup>.
3. Ouvrir le logiciel d'interface du tableur TD2.
4. Cliquer sur la boîte à droite de l'icône du port COM pour sélectionner le port COM approprié. C'est habituellement le port COM 2.
5. Cliquer sur "Start" (Démarrer). Le programme ouvre un tableur MS Excel et doit être prêt à transférer les données. Les boîtes à gauche du port COM et MS Excel doivent toutes les deux être vertes.
6. Suivre les instructions du paragraphe 3.7 pour collecter et télécharger les données à partir de l'*Aquafluor*<sup>TM</sup>. Les données apparaîtront automatiquement dans le tableur Excel. S'ASSURER d'avoir enregistré les données AVANT de fermer le logiciel TD.

## B.5 Détection des problèmes de connexion

Des difficultés peuvent apparaître lorsque des paramètres sont mal réglés ou lorsque les connexions des câbles ne sont pas assez bonnes. Voici quelques problèmes courants.

1. La boîte à gauche du port COM est rouge. Cela signifie que le port COM n'est pas disponible. Causes :
  - a. Un autre appareil ou programme (comme le pilote de saisie/sync rapide) peut occuper le port, le rendant indisponible. Vérifier d'avoir fermé tous les programmes de ce type avant de télécharger les données.
  - b. Le port sélectionné est incorrect. Suivre l'étape 4 de la connexion pour choisir un autre port COM.
2. Toutes les lumières sont vertes, mais aucune donnée n'est transférée, bien que l'appareil affiche "All data downloaded" (toutes les données téléchargées).
  - a. La connexion entre l'appareil et l'ordinateur n'est pas bonne. Vérifier et serrer les connexions du câble. Vérifier que les deux extrémités du câble sont correctement connectées.

## **Annexe C : chlorophylle *in vivo***

---

La détection de la chlorophylle *a in vivo* est par nature une mesure qualitative. Les facteurs physiologiques, environnementaux, morphologiques et temporels contribuent tous à la variation entre le signal *in vivo* et la concentration réelle en chlorophylle *a* d'un échantillon. Les effets physiologiques découlent du changement de la fluorescence par unité de chlorophylle des cellules à différents états physiologiques. A un niveau de base, une cellule "malade" émet plus de fluorescence qu'une cellule "saine", car l'énergie lumineuse absorbée est canalisée dans la photosynthèse. Cependant, dans les assemblages naturels de phytoplancton, on trouve normalement un mélange d'espèces à différents degrés de santé, ce qui nivelle l'effet physiologique.

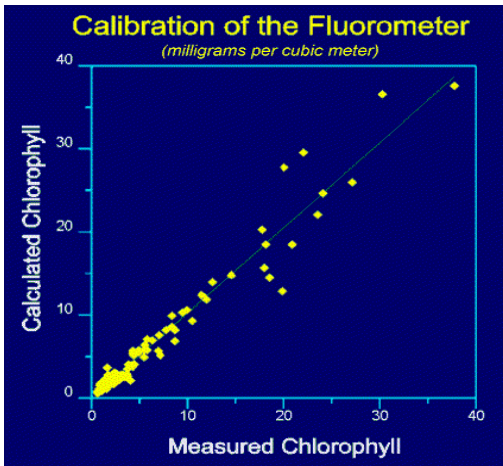
Les effets environnementaux dérivent principalement de deux facteurs : la lumière et la température. L'exposition lumineuse d'une population d'algues affecte la fluorescence des cellules vivantes. Les cellules se trouvant dans un environnement plus sombre émettent plus de fluorescence par unité de chlorophylle que les cellules se trouvant dans une zone bien éclairée de la colonne d'eau. Une façon de réduire les effets de la lumière consiste à "adapter à l'obscurité" l'échantillon avant de l'analyser. Les effets de la température sont décrits dans le paragraphe 4.3 du manuel. Pour une meilleure analyse des échantillons, tous les échantillons et solutions d'étalonnage doivent être mesurés à la même température.

Les effets spatio-temporels sont principalement dus aux différences de rendement quantique et de taille de cellule entre les différentes espèces de phytoplancton et de bactéries photosynthétiques.

Les composants interférant dans les eaux naturelles proviennent de différentes sources. Les plus communs sont les phéophytines, les chlorophylles b et c, les matières organiques dissoutes et la turbidité. L'amplitude de l'interférence dépend des filtres optiques du fluorimètre. Les filtres optiques présentant une bande passante plus large sont sensibles à des interférences plus nombreuses que les filtres présentant une bande passante plus fine.

Malgré toutes ces considérations, cela ne signifie pas que les concentrations réelles en chlorophylle ne peuvent pas être extrapolées à partir des résultats *in vivo*. Une façon simple de corrélérer les résultats *in vivo* avec les concentrations réelles en chlorophylle consiste à collecter périodiquement des échantillons "homogénéisés" pour en extraire la chlorophylle. Collecter plusieurs échantillons dans chaque niche ou environnement.

Au moment de la récolte, la valeur *in vivo* doit être notée. Lorsque la concentration en chlorophylle a été déterminée par extraction, la concentration doit être corrélée à la valeur correspondante *in vivo* (voir graphique C1).



Graphique C1

Pour obtenir des informations détaillées sur l'analyse de chlorophylle, se reporter à la liste de références ci-dessous ou visiter la page web de Turner Designs à l'adresse suivante : [www.fluorometer.com](http://www.fluorometer.com)