



**FluoTechnik**  
FLUORESCENT DYES SOLUTIONS   
C A T A L O G U E  
TRACEURS HYDROLOGIQUES

2024

[www.fluotechnik.com](http://www.fluotechnik.com)



## LES TRACEURS ARTIFICIELS EN HYDROLOGIE

L'utilisation des traceurs artificiels en hydrogéologie est une technique forte ancienne, et un outil efficace pour la gestion et la préservation de la ressource en eau et la protection de l'environnement. La demande croissante d'expertises hydrologiques nécessitant le recours aux traceurs artificiels est principalement motivée par les enjeux de la gestion des ressources en eau ainsi que par l'augmentation des transports de matières polluantes.

Grâce à cette technique, les propriétés de fluorescence et de salinité des traceurs vont permettre la mise en évidence des points d'origine de l'eau, les lieux d'écoulement, les liaisons hydrauliques, ainsi que les risques de propagations de substances polluantes. Les résultats obtenus peuvent répondre à ces questions de manière formelle et ainsi contribuer à responsabilisation des acteurs économiques et sociaux quant à leur impact environnemental.

### SYNOPTIQUE DES TRACEURS FLUORESCENTS

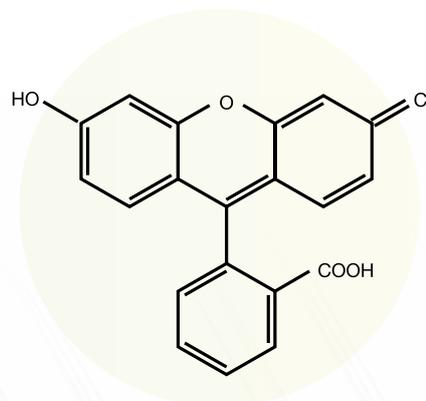
NOM DU TRACEUR	EXCIT.	EMIS.	SOLUBILITÉ	SEUIL DÉTECTION	COULEUR	VISIBILITÉ À L'OEIL	DÉGRADATION	ADSORPTION	INTERFÉRENCES
URANINE	491 nm	515 nm	600g/L à 20°C	0,001 µg/L	Vert jaune	50 à 100 µg/L	UV; pH<7; micro-organismes oxydants	Faible	Eosine Y
ACIDE AMINO G	345 nm	452 nm	Très faible	0,1 µg/L	Bleu pastel	Invisible	UV ; Oxydants	Moyenne à forte	Tinopal CBS-CL; Naphtionate
SULFORHODAMINE B	565 nm	585 nm	50 g/L	0,01 µg/L	Rouge Fuschia	>500 µg/L	Oxydants	Moyenne	Sulfo G
SULFORHODAMINE G	532 nm	552 nm	5 g/L	0,01 µg/L	Rouge orangé	>500 µg/L	Oxydants	Moyenne	Sulfo B
EOSINE Y	513 nm	537 nm	320 g/L	0,008 µg/L	Rouge	250 à 500 µg/L	UV; Oxydants; pH < 5	Faible	Uranine
NAPHTIONATE	320 nm	420 nm	240 g/L	0,1 µg/L	Bleu pastel	Invisible	UV; pH<4 ou >10, oxydants micro-organismes	Moyenne à forte	Tinopal CBS-CL, Acide amino-G
TINOPAL CBS-CL	350 nm	435 nm	25g/L	0,1µg/L	Bleu pastel	Invisible	UV; oxydants; pH < 7	Moyenne à forte	Naphtionate, Acide amino G
RODAMINE WT	558 nm	583 nm	-	0,01 µg/L	Violet	250 à 500 µg/L	Oxydants	Forte	Sulforhodamine B



### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Nom chimique	Fluoréscéine sodique, uranine, qualité extra
Présentation	Poudre : rouge brun / Liquide : Vert Jaune
Numéro CAS	518-47-8
Numéro EINECS	208-253-3
Color Index	Acide Yellow 73, CI 45350
Seuil de détection	0,001 mg/l
Visibilité à l'oeil	50 à 100 µg/L
Longueur d'onde émission/excitation	491nm - 515nm
Solubilité	Très bonne - + de 500 g/l
Dégradation	UV; pH < 7; micro-organismes oxydants
Adsorption	Faible
Interférences	Eosine
Pureté	90% min
Teneur chlorure	≈ 7%
Teneur humidité	≈ 5%
pH	≈ 9

### FORMULE CHIMIQUE



Produits	Références
Fluoréscéine extra 250g	FLUO.250G
Fluoréscéine extra 1kg (sachet Hydrosoluble)	FLUO.1KG
Fluoréscéine extra 5kg (5x1kg)(sachet hydrosoluble)	FLUO.5KG
Fluoréscéine 5 litres solution 30%	FLUO.CONC.5L



DISPONIBLE EN  
SACHET HYDROSOLUBLE



PRÊT  
À L'EMPLOI

# FLUORESCÉINE URANINE

## TRAÇAGE HYDROLOGIQUE

### APPLICATIONS

Dans le domaine de l'hydrologie, grâce à sa sensibilité de détection et sa faible tendance à l'adsorption, la fluoréscéine sodique est utilisée très couramment pour cartographier **les cours d'eau souterrains, pour la vérification de liaisons hydrauliques, les études de transit et de temps d'écoulement, les mesures de débit de rivière, études de cheminement des eaux d'infiltration, contrôle d'étanchéité de couches, la simulation d'épannage de substances liquides...**

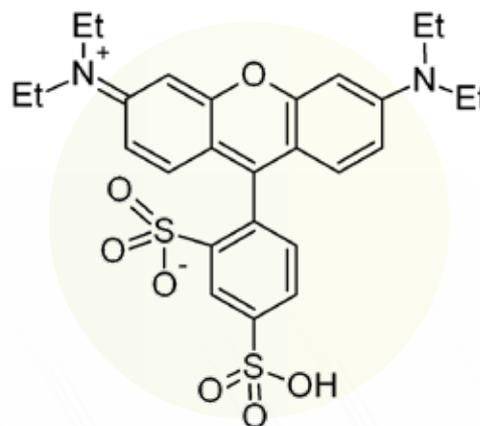
Elle est également utilisée pour réaliser divers diagnostics de réseaux et canalisations, la détection de fuite des toitures et terrasses, comme repère colorimétrique dans le domaine de la sécurité maritime, pour la coloration de produits chimiques et d'entretien, pour le ressuage industriel, les études comportementales des insectes et animaux, le domaine médical, la décoration aquatique, les expertises de dommage...



### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Nom chimique	Sulforhodamine B
Présentation	Poudre : violet foncé / Liquide : Rouge fuschia
Numéro CAS	3520-42-1
Numéro EINECS	222-529-8
Seuil de détection	0,01 µg/l
Visibilité à l'œil	> 500 µg/L
Longueur d'onde émission/excitation	565nm - 585nm
Solubilité	50 g/L
Dégradation	Oxydants
Adsorption	Moyenne
Interférences	Sulforhodamine G
Pureté	Mini 75 %

### FORMULE CHIMIQUE



Produits	Références
Sulforhodamine B 250g	SULFOB.250G
Sulforhodamine B 1kg (sachet hydrosoluble)	SULFOB.1KG
Sulforhodamine B 5kg (5x1kg) (sachet hydrosoluble)	SULFOB.5KG
Sulforhodamine B solution 20% (solution saturée)	SULFOB.CONC.5L

# SULFORHODAMINE B

TRAÇAGE HYDROLOGIQUE

## APPLICATIONS

Dans le domaine de l'hydrologie, la Sulforhodamine B est utilisée très couramment pour **cartographier les cours d'eau souterrains, pour la vérification de liaisons hydrauliques, les études de transit et de temps d'écoulement, les mesures de débit de rivière, études de cheminement des eaux d'infiltration, contrôle d'étanchéité de couches, la simulation d'épandage de substances liquides etc.**



DISPONIBLE EN  
SACHET HYDROSOLUBLE



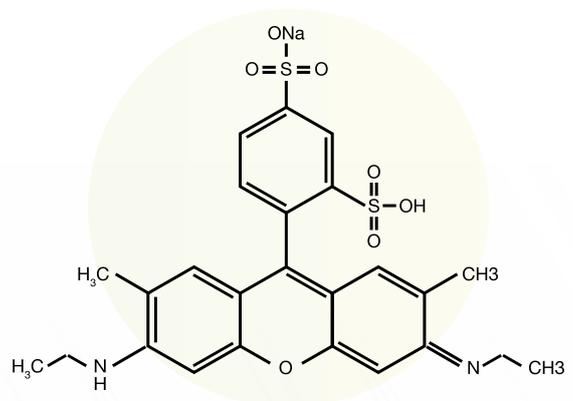
PRÊT  
À L'EMPLOI



### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Nom chimique	<b>Sulforhodamine G / Amino Rhodamine G</b>
Présentation	<b>Poudre : rouge foncé / liquide : rouge orangé</b>
Numéro CAS	<b>5873-16-5</b>
Numéro EINECS	<b>227-528-6</b>
Seuil de détection	<b>0,01 µg/l</b>
Visibilité à l'œil	<b>&gt;500 µg/L</b>
Longueur d'onde émission/excitation	<b>532nm - 552nm</b>
Solubilité	<b>Faible - environ 5 g/l</b>
Dégradation	<b>Oxydants</b>
Adsorption	<b>Moyenne</b>
Interférences	<b>Sulforhodamine B</b>
Pureté	<b>Mini 75 %</b>

### FORMULE CHIMIQUE



Produits	Références
Sulforhodamine G 250g	SULFOG.250G
Sulforhodamine G 1kg	SULFOG.1KG
Sulforhodamine G 5kg (5x1kg)	SULFOG.5KG

# SULFORHODAMINE G

TRAÇAGE HYDROLOGIQUE

## APPLICATIONS

Dans le domaine de l'hydrologie, la Sulforhodamine G (ou Amido Rhodamine G) est appréciée pour ses propriétés spectrales.

Utilisée très couramment pour **cartographier les cours d'eau souterrains, pour la vérification de liaisons hydrauliques, les études de transit et de temps d'écoulement, les mesures de débit de rivière, études de cheminement des eaux d'infiltration, contrôle d'étanchéité de couches, la simulation d'épannage de substances liquides etc.**



DISPONIBLE EN  
SACHET HYDROSOLUBLE



PRÊT  
À L'EMPLOI



### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Nom chimique	Rhodamine WT
Présentation	Liquide concentré de couleur violet foncé, solution 20%
Numéro CAS	37299-86-8
Seuil de détection	0,01 µg/l
Visibilité à l'oeil	250 à 500 µg/L
Longueur d'onde émission/excitation	558/583
Dégradation	Oxydants
Adsorption	Forte
Interférences	Sulforhodamine B

# RHODAMINE WT

## TRAÇAGE HYDROLOGIQUE

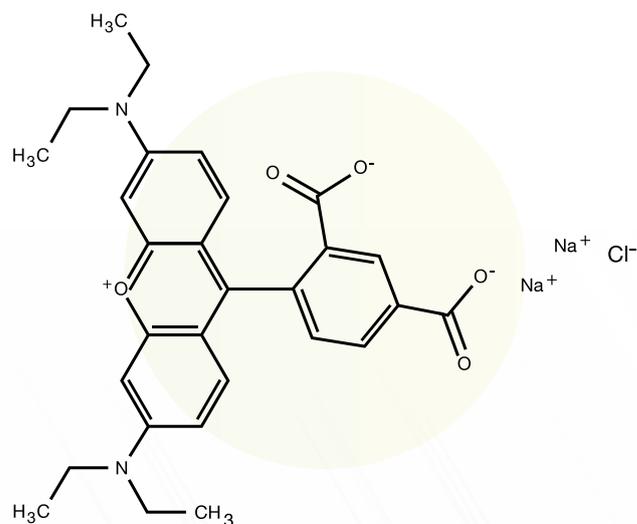
### APPLICATIONS

Dans le domaine de l'hydrologie, la Rhodamine WT est appréciée pour ses propriétés spectrales.

Utilisée très couramment pour **cartographier les cours d'eau souterrains, pour la vérification de liaisons hydrauliques, les études de transit et de temps d'écoulement, les mesures de débit de rivière, études de cheminement des eaux d'infiltration, contrôle d'étanchéité de couches, la simulation d'épandage de substances liquides etc.**



### FORMULE CHIMIQUE



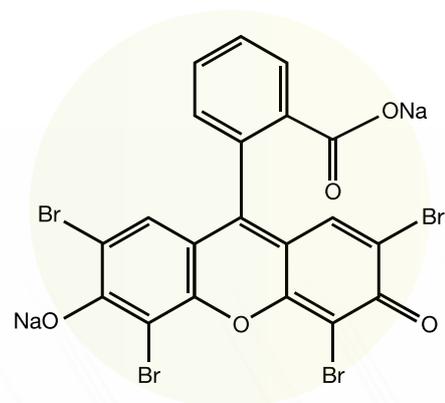
Produits	Références
Rhodamine WT 20% 100g (Solution liquide 20%)	RHODA.WT20.100G
Rhodamine WT 20% 1Kg (Solution liquide 20%)	RHODA.WT20.1KG
Rhodamine WT 20 % vrac fût de 20 Kg (Solution liquide 20%)	RHODAWT20-20KG



### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Nom chimique	Eosine Y
Présentation	Poudre : rougeâtre / Liquide : Rouge orangé
Numéro CAS	17372-87-1
Numéro EINECS	241-409-6
Seuil de détection	0,008 mg/l
Visibilité à l'œil	250 à 500 µg/L
Longueur d'onde émission/excitation	513nm - 537nm
Solubilité	Bonne -> 300 g/l
Pureté mini	85%
Dégradation	UV ; Oxydants ; Ph < 5
Adsorption	Faible
Interférences	Uranine

### FORMULE CHIMIQUE



Product	Références
Eosine extra 250g	EOS.250G
Eosine extra 1kg (sachet hydrosoluble)	EOS.1KG
Eosine extra 5kg (5x1kg)(sachet hydrosoluble)	EOS.5KG
Eosine solution 20% (solution concentrée)	EOS.CONC.5L



# EOSINE

## TRAÇAGE HYDROLOGIQUE

### APPLICATIONS

Avec des propriétés spectrales et physico-chimiques proches de la Fluorescéine, l'Eosine est un traceur utilisé pour cartographier les cours d'eau souterraines, pour la vérification de liaisons hydrauliques, les études de transit et de temps d'écoulement, les mesures de débit de rivière, les études de cheminement des eaux d'infiltration, le contrôle d'étanchéité de couches, la simulation d'épandage de substances liquides...

L'Eosine est aussi utilisée pour réaliser divers diagnostics de fuite de réseaux et canalisations, la détection de fuites des toitures et terrasses, la coloration de produits chimiques et d'entretien ou encore le domaine médical et de la recherche.



DISPONIBLE EN  
SACHET HYDROSOLUBLE



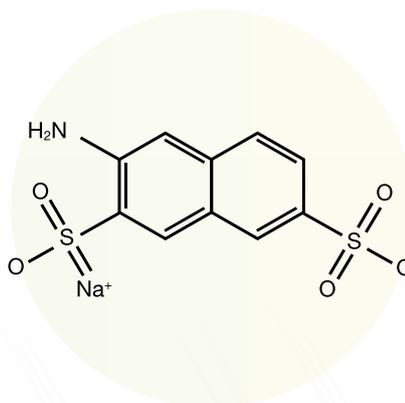
PRÊT  
À L'EMPLOI



### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Nom chimique	Sel monosodique de l'acide 7 - aminonaphtalène
Présentation	Poudre : blanche - grisâtre/ Liquide : bleu pastel
Numéro CAS	86-65-7
Numéro EINECS	201-689-2
Seuil de détection	0,1 µg/l
Visibilité à l'oeil	Invisible
Longueur d'onde émission/excitation	345 nm - 452 nm
Solubilité	Faible - < 5 g/l
Pureté mini	80%
Dégradation	UV ; Oxydants
Adsorption	Moyenne à forte
Interférences	Tinopal CBS-X, Naphtionate

### FORMULE CHIMIQUE



Produits	Références
Acide Amino G 250g	AMINOG.250G
Acide Amino G 1kg (sachet hydrosoluble)	AMINOG.1KG
Acide Amino G 5kg (5x1kg)(sachet hydrosoluble)	AMINOG.5KG



# ACIDE AMINO G

TRAÇAGE HYDROLOGIQUE

## APPLICATIONS

Dans le domaine de l'hydrologie, l'ACIDE AMINO G est très apprécié pour ses propriétés spectrale et sa faible coloration.

Utilisé très couramment pour **cartographier les cours d'eau souterraines, pour la vérification de liaisons hydrauliques, les études de transit et de temps d'écoulement, les mesures de débit de rivière, études de cheminement des eaux d'infiltration, contrôle d'étanchéité de couches, la simulation d'épandage de substances liquides...**



DISPONIBLE EN  
SACHET HYDROSOLUBLE



# TINOPAL

TRAÇAGE HYDROLOGIQUE

## APPLICATIONS

Le Tinopal est un traceur (ou azurant optique) incolore utilisé régulièrement pour **cartographier les cours d'eau souterraines, pour la vérification de liaisons hydrauliques, les études de transit et de temps d'écoulement, les mesures de débit de rivière, études de cheminement des eaux d'infiltration, contrôle d'étanchéité de couches, la simulation d'épandage de substances liquides...**



DISPONIBLE EN  
SACHET HYDROSOLUBLE

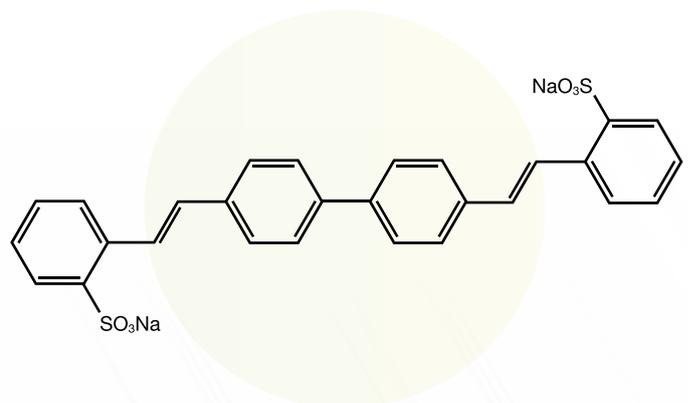


PRÊT  
À L'EMPLOI

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Nom chimique	Tinopal CBS-X / Tinopal CBS-CL liquide 10%
Présentation	Poudre : jaune / Liquide : bleu pastel
Numéro CAS	38775-22-3
Seuil de détection	0,1 µg/L
Visibilité à l'oeil	Invisible
Longueur d'onde émission/excitation	350nm - 435nm
Solubilité	Très faible - environ 25 g/l
Dégradation	UV ; oxydants ; pH < 7
Adsorption	Moyenne à forte
Interférences	Naphtionate, Acide-Amino-G

## FORMULE CHIMIQUE



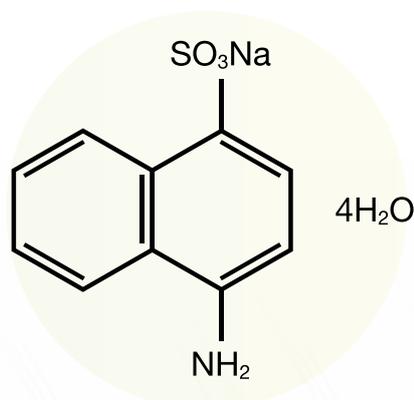
Produits	Références
Tinopal CBS-X 1kg (Solution 10% - UNIQUEMENT SUR COMMANDE)	TINO.CBSX.1KG
Tinopal CBS-CL 20L (Solution 10% - UNIQUEMENT SUR COMMANDE)	TINO.CBSCL.20L



### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Nom chimique	<b>Naphtionate de sodium</b>
Présentation	<b>Poudre : blanche / Liquide : bleu pastel</b>
Numéro CAS	<b>130-13-2</b>
Seuil de détection	<b>0,1 µg/l</b>
Visibilité à l'oeil	<b>Invisible</b>
Longueur d'onde émission/excitation	<b>320nm - 420nm</b>
Solubilité	<b>Modérée - environ 200g/l</b>
Pureté mini	<b>75%</b>
Insoluble	<b>≈ 0,12%</b>
Dégradation	<b>UV ; Ph &lt;4 ou &gt;10 ; oxydants micro-organismes</b>
Absorption	<b>Moyenne à forte</b>
Interférences	<b>Tinopal CBS-X, Acide-Amino-G</b>

### FORMULE CHIMIQUE



Produits	Références
Naphtionate de sodium 250g	NAPH.250G
Naphtionate de sodium 1kg	NAPH.1KG
Naphtionate de sodium 5kg	NAPH.5KG

# NAPHTIONATE DE SODIUM

## TRAÇAGE HYDROLOGIQUE

### APPLICATIONS

Dans le domaine de l'hydrologie, apprécié pour ses propriétés spectrales et sa faible coloration, le Naphtionate de Sodium est un traceur (Azurant optique) très utilisé pour **cartographier des cours d'eau souterrains, pour la vérification de liaisons hydrauliques, les études de transit et de temps d'écoulement, les mesures de débit de rivières, les études de cheminement des eaux d'infiltration, le contrôle d'étanchéité des couches, la simulation d'épandage de substances liquides etc.**



# IODURE DE POTASSIUM

## TRAÇAGE HYDROLOGIQUE

### APPLICATIONS

L'iodure de potassium est un composé inorganique de formule chimique KI. Il se présente sous la forme d'un solide cristallisé blanc constitué d'ions potassium K<sup>+</sup> et iodure I<sup>-</sup>. Moins hygroscopique que l'iodure de sodium NaI, il se manipule plus facilement. Il présente une teinte jaunâtre lorsqu'il contient des impuretés ou sous l'effet du vieillissement, les ions iodure I<sup>-</sup> s'oxydant en iode I<sub>2</sub> au contact prolongé de l'air.

**Les ions iodures en solution aqueuse sont incolores, non toxiques pour l'homme et l'environnement.**

### Leurs différentes propriétés chimiques leur permettent de participer à plusieurs types de réactions :

- En chimie organique, l'ion iodure est un nucléophile fort (site donneur d'électrons) qu'on retrouve très souvent dans les réactions de substitutions.
- En chimie des complexes, l'ion iodure a tendance à créer facilement des complexes voire à précipiter, en particulier avec les ions Ag<sup>+</sup>, ce qui peut être utilisé dans les dosages.
- En réaction d'oxydo-réduction, I<sup>-</sup> est le réducteur du couple I<sub>2</sub>/I<sup>-</sup>. Le diiode I<sub>2</sub> est détectable par des mesures de spectrophotométrie du fait de sa couleur jaune en milieu aqueux.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Nom chimique	Iodure de potassium
Qualité	Extra Pure
Formule moléculaire	KI
Structure chimique	K <sup>+</sup> I <sup>-</sup>
Numéro CAS	7681-11-0
Numéro EC	231-659-4
Durée de conservation	2 ans
Caractéristiques	Identification potassium : Positive Identification iodure : Positive Essai : 99.0 - 100.5% Perte sur le séchage à : 1.0% max Métaux lourds : 10 ppm max Sulfate : 150 ppm max Fer : 20 ppm max

Produit	Références
Iodure de potassium vrac fût 25kg - UNIQUEMENT SUR COMMANDE)	IOD.POT.25KG

# EnviroLOG

## TRAÇAGE HYDROLOGIQUE

**EnviroLOG est un centre environnemental autonome qui intègre tout ce dont vous avez besoin pour une opération d'enquête - commande et contrôle de vos capteurs, affichage des données, enregistrement des données et alimentation par batterie dans un petit boîtier robuste.**

Jusqu'à 3 appareils peuvent être interfacés à EnviroLOG où un scénario d'observation définissable par l'utilisateur peut être programmé pour contrôler ces appareils en tant que groupe. EnviroLOG est conçu pour la gamme de capteurs fluorimétriques Hyperion de Valeport : Chlorophylle a, Fluorescéine, Rhodamine, Phycocyanine et Turbidité.

EnviroLOG reconnaît automatiquement le type de capteur interfacé et les champs d'en-tête et d'unités appropriés peuvent être remplis.

**Une batterie de 7,2 ou 14Ah peut être installée pour alimenter les trois capteurs.** Les données sont stockées en interne et peuvent être récupérées soit par Bluetooth, soit par le port de chargement de la communication série.

Produits	Références
ENVIROLOG	EnviroLOG



Optique	Portée linéaire		Detection Minimum	
	Néphélomètre	Rétrodiffusion optique		
Turbidité	850 nm	0 to > 1,000 - linear response	0 to > 6,000 - linear response	0.03 NTU

(>6.000 NTU a une réponse monotone non linéaire qui permet de dériver des valeurs plus élevées en utilisant des tables de recherche)

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Fluorophore	Excitation	Detection	Dynamic Range	Detection minimum
Chlorophyll a*	470 nm	696 nm	0-800 ug/l	0.025 ug/l
Phycocyanin** (Fresh Water Blue Green Algae)	590 nm	650 nm	0-9000 ppb	0.08 ppb
Crude Oil***	365 nm	410 - 600 nm	0 - 1500 ppb	0.2 ppb

Fluorophore	Excitation	Detection	Dynamic Range	Detection minimum
rDOM/CDOM*** (fluorescent Dissolved Organic Matter)	365 nm	470 nm	0 - 2000 ppb	0.5 ppb
Fluorescein****(Uranine)	470 nm	545 nm	0 - 500 ppb	0.01 ppb
Rhodamine****	520 nm	650 nm	0 - 1000 ppb	0.01 ppb

\* Calibré contre la chlorophylle a dans une solution d'acétone | \*\* Calibré contre la phycocyanine dans l'eau | Solution tampon de phosphate | \*\*\* Calibré contre le PTSA | \*\*\*\* Calibré contre la fluorescéine | Solution de rhodamine. Linéarité mesurée à mieux que 0,99 R2

# EnviroLOG 4G

## TRAÇAGE HYDROLOGIQUE

L'EnviroLog 4G de Valeport est un enregistreur de données modulable autonome et communiquant en 4G, robuste, constituant une solution très flexible. L'EnviroLog 4G est une « plateforme » qui offre des scénarios opérationnels entièrement programmables pour la collecte, le traitement et la distribution de données, unique sur le marché.

Des scénarios spécifiques de collecte de données peuvent être programmés rapidement, sans développement de logiciel dédié. Il peut être mis à jour « en direct », sans qu'il soit nécessaire de se déplacer sur le site.

Valeport peut vous fournir des exemples de scripts que vous pourrez adapter si nécessaire. **EnviroLog 4G dispose de capacités de gestion de l'énergie très efficaces qui permettent une longue autonomie de la batterie**, même lors de l'exécution de scripts et de calculs complexes.

### APPLICATIONS

- Surveillance environnementale
- Eaux de surface et eaux usées
- Services publics
- Industries
- Surveillance côtière



### MODES DE FONCTIONNEMENT

Lorsqu'il fonctionne sur batterie, l'EnviroLog 4G reste en mode veille avec une très faible consommation d'énergie et se met en marche avec un déclencheur ou une minuterie interne pour collecter les données du ou des instruments connectés.

Il transmettra les données selon sa programmation ou les conditions scriptées. **Plus d'information voir la [fiche technique](#)**

Produits	Références
ENVIROLOG 4G	EnviroLOG 4G

# HYPERION FLUORESCÉINE

## TRAÇAGE HYDROLOGIQUE

La gamme de capteurs Fluorimètre Hyperion fournit des mesures de haute performance de la chlorophylle a, de la phycocyanine, de la fluorescéine (Uranine) ou de la rhodamine dans un boîtier compact et robuste, idéal comme capteur autonome, pour l'intégration dans les ROV et AUV ou utilisé dans le cadre d'un réseau de capteurs multiples et d'un enregistreur de données.

Proposé en standard dans un boîtier en titane d'une profondeur nominale de 6000 m, le fluorimètre Hyperion dispose d'une alimentation électrique isolée à large plage (9-28 V DC), d'une sortie de données jusqu'à 32 Hz et d'une interface RS232, RS485 et Modbus les communications.

Les fluorimètres Hyperion peuvent être fournis sous une forme plus robuste qui comprend des anneaux de protection en acétal, un couvercle de connecteur anti-fouettement et un câble protégé par un tissage en Kevlar.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

	Fluorescein*
Excitation	470 nm
Détection	545 nm
Plage dynamique	0 - 500 ppb
Détection minimum (3x SD dans l'eau par osmose inverse)	0.01 ppb
Linéarité	0.99 R2
Temps de réponse	0.03 - 2 sec
Taux de production	0.5 Hz - 32 Hz logiciel libre contrôlé

\* Calibré par rapport à une solution de fluorescéine ou de rhodamine



### ÉLECTRICITÉ

Externes	9 - 28V CC, Isolée
Puissance	<600mW
Connecteur	SubConn MCBH6F

### LOGICIELS

Valeport fournit le logiciel DataLog x2 Windows pour la configuration des instruments, le téléchargement et l'affichage des données.

### PHYSIQUE

Matériaux	Titane ; fenêtre en verre
Profondeur	6 000m
Dimensions	40 mm Ø x 179,5 mm (connecteur inclus)
Poids	0,50 kg (dans l'air) 0,26 kg (dans l'eau)
Température de fonctionnement	Entre -5°C et 35°C (au-dessus de 60°C, le capteur sera endommagé)

### POUR COMMANDER

0901001 - F	Instrument Hyperion Fluoresceine (Uranine)
	Fourni avec : <ul style="list-style-type: none"><li>• Câble en Y</li><li>• Manuel et étui de transport</li><li>• Logiciel DataLog X2</li></ul> L'ensemble dans une valise de transport
0901EA2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Câble d'interfaçage Hyperion vers système Envirolog</li><li>• Câble Plusieurs longueur de câble disponibles</li></ul>

### COMMUNICATIONS

L'instrument fonctionnera en temps réel, sa configuration étant assurée par des communications directes avec un PC avant et après son déploiement.

RS232   RS485	Débit en baud : 2400 - 230400 8 bits de données   1 bit d'arrêt   Pas de parité Pas de contrôle de flux USB: câble et convertisseur fournis (RS232 vers USB)
---------------	---

RS485 Modbus RTU	Débit en baud : 2400 - 230400 8 bits de données   1 bit d'arrêt   Pas de parité Pas de contrôle de flux
------------------	---

Produits	Références
HYPERION FLUORESCÉINE	Hyperion FLUO

# HYPERION RHODAMINE

## TRAÇAGE HYDROLOGIQUE

La gamme de capteurs Fluorimètre Hyperion fournit des mesures de haute performance de la chlorophylle a, de la phycocyanine, de la fluoescéine (Uranine) ou de la rhodamine dans un boîtier compact et robuste, idéal comme capteur autonome, pour l'intégration dans les ROV et AUV ou utilisé dans le cadre d'un réseau de capteurs multiples et d'un enregistreur de données.

Proposé en standard dans un boîtier en titane d'une profondeur nominale de 6000 m, le fluorimètre Hyperion dispose d'une alimentation électrique isolée à large plage (9-28V DC), d'une sortie de données jusqu'à 32Hz et de communications RS232, RS485 et Modbus.

Les fluorimètres Hyperion peuvent être fournis sous une forme plus robuste qui comprend des anneaux de protection en acétal, un couvercle de connecteur anti-fouettement et un câble protégé par un tissage en Kevlar.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

	Rhodamine*
Excitation	520 nm
Detection	650 nm
Plage dynamique	0 - 1 000 ppb
Détection minimum (3x SD dans l'eau par osmose inverse)	0.01 ppb
Linéarité	0.99 R2
Délai de réponse	0.03 - 2 sec
Débit de sortie	0,5 Hz à 16 Hz (fonctionnement libre) Contrôlé par logiciel

\* Étalonné par rapport à une solution de fluoescéine/rhodamine



### ÉLECTRICITÉ

Externes	9 - 28V DC Isolée
Puissance	<600mW
Connecteur	SubConn MCBH6F

### LOGICIELS

Valeport fournit le logiciel Windows DataLog X2 pour configurer l'instrument.

### PHYSIQUE

Matériaux	Titane ; fenêtre en verre
Profondeur	6 000m
Dimensions	40 mm Ø x 179,5 mm (connecteur inclus)
Poids	0,50 kg (dans l'air) 0,26 kg (dans l'eau)
Température de fonctionnement	Entre -5°C et 35°C (au-dessus de 60°C, le capteur sera endommagé)

### POUR COMMANDER

0901001 - R	Instrument Hyperion Rhodamine
0901EA2	Fourni avec : • Câble en Y • Manuel et étui de transport • Logiciel DataLog X2 L'ensemble dans une valise de transport  • Câble d'interfaçage Hyperion vers système Envirolog - Plusieurs longueurs de câble disponibles

### COMMUNICATIONS

L'instrument fonctionnera en temps réel, sa configuration étant assurée par des communications directes avec un PC avant et après son déploiement.

RS232   RS485	2400 - 115200 bauds  8 bits de données / 1 bit d'arrêt / Pas de parité / Pas de contrôle de flux USB : Câble et convertisseur RS232 vers USB fournis
RS485 Modbus RTU	19200 bauds  8 bits de données / 1 bit d'arrêt / Même parité / Pas de contrôle de flux

Produits	Références
HYPERION RHODAMINE	HyperionRhoda

# HYPERION PHYCOCYANINE

## TRAÇAGE HYDROLOGIQUE

La gamme de fluorimètres Hyperion de Valeport mesure avec une haute précision les niveaux de chlorophylle A, de phycocyanine (algue bleu-vert d'eau douce), de pétrole brut, de fluorescéine (uranine), de sulforhodamine B ou de rhodamine. La gamme "Hyperion" compact et robuste est idéal pour une utilisation comme capteur seul, connecté sur nos enregistreur de données autonomes comme EnviroLog / EnviroLog 4G et autres enregistreurs de données du marché ainsi que tous les automates de telegestion du marché.

Disponible en standard dans un boîtier en titane pouvant résister à une profondeur de 6000 m, le fluorimètre Hypérior est équipé d'une alimentation isolée à large plage (9-28 VDC), d'une sortie de données jusqu'à 16 Hz et d'interfaces RS232 et RS485 avec protocoles de communication ASCII et Modbus. RTU. Hypérior 2 offre la meilleure plage dynamique du marché qui ne nécessite aucun ajustement ni réglage de gain. La plage de détection du fluorimètre à phycocyanine est de 0 à 9000 ppm.

Les fluorimètres Hypérior sont disponibles en version plus résistante. Celle-ci comprend des anneaux de protection en acétal, une protection anti-accrochage des connecteurs et un câble protégé par du kevlar pour les applications géotechniques.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

	Phycocyanin*
Excitation	590 nm
Détection	650 nm
Plage linéarité	0-4 000 ppb
Plage dynamique	0-9 000 ppb
Détection minimum (3x SD dans l'eau par osmose inverse)	2 ppb
Linéarité	0.99 R <sup>2</sup>
Temps de réponse	0.03 - 2 sec
Taux de production	0.5 Hz to 16 Hz (free running) software controlled

\* Calibré par rapport à une solution de fluorescéine ou de rhodamine



## ÉLECTRICITÉ

Externe	9 - 28VDC isolée
Puissance	<600mW
Connecteur	SubConn MCBH6F

## LOGICIEL

Valeport Configure a été introduit pour simplifier la configuration des instruments avant le déploiement.

## PHYSIQUE

Matériaux	Titane avec fenêtre en verre
Profondeur maximale	6,000m
Dimensions	Ø 40mm x 179,5mm (connecteur compris)
Weight	0,50kg (dans l'air) 0,26kg (dans l'eau)
Température d'utilisation	-5°C - 35°C (le capteur s'endommage au-delà de 60°C)

## COMMANDE

0901001 - PC	Instrument Hyperion Phycocyanine
	Fourni avec: • Câble en Y • Manuel et étui de transport • Valeport Configurer Logiciel L'ensemble dans une valise de transport
0901EA2	• Câble d'interfaçage Hyperion vers système Envirolog. • Plusieurs longueur de câble disponibles.
0901251	• Système de protection supplémentaire pour Hyperion

## COMMUNICATIONS

Cet instrument fonctionnera en temps réel, sa configuration étant effectuée par communication directe avec un PC avant son déploiement.

RS232   RS485	2400 - 115200 bauds 8 bits de données / 1 bit d'arrêt / Pas de parité / Pas de contrôle de flux
USB	Cable et convertisseur RS232 vers USB fournis
RS485 Modbus RTU (standard)	19200 bauds 8 bits de données / 1 bit d'arrêt / Même parité / Pas de contrôle de flux

Produits	Références
HYPERION PHYCOCYANIN	Phycocyanine

# HYPERION CHLOROPHYLLE A

## TRAÇAGE HYDROLOGIQUE

Le fluorimètre Hyperion Chlorophylle A de Valeport mesure avec une haute précision les niveaux de Chlorophylle A. La gamme "Hyperion" compact et robuste est idéal pour une utilisation comme capteur seul, connecté sur nos enregistreur de données autonomes comme EnviroLog / EnviroLog 4G et autres enregistreurs de données du marché ainsi que tous les automates de télégestion du marché.

Disponible en standard dans un boîtier en titane pouvant résister à une profondeur de 6000 m, le fluorimètre Hypérior est équipé d'une alimentation isolée à large plage (9-28 VDC), d'une sortie de données jusqu'à 16 Hz et d'interfaces RS232 et RS485 avec protocoles de communication ASCII et Modbus RTU. Hypérior offre la meilleure plage dynamique du marché qui ne nécessite aucun ajustement ni réglage de gain.

La plage de détection du fluorimètre à Chlorophylle A est de 0-800 µg/l. Les fluorimètres Hypérior sont disponibles en version plus résistante. Celle-ci comprend des anneaux de protection en acétal, une protection anti-accrochage des connecteurs et un câble protégé par du kevlar pour les applications géotechniques.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

	Chlorophyll a*
Excitation	470 nm
Détection	696 nm
Plage dynamique	0-800 g/l
Détection minimum (3x SD dans l'eau par osmose inverse)	0.025 g/l
Linéarité	0.99 R <sup>2</sup>
Délai de réponse	0.03 - 2 sec
Débit de sortie	0.5 Hz to 16 Hz (free running) software controlled

\* Étaloné par rapport à une solution de fluorescéine/rhodamine



### ÉLECTRICITÉ

Externes	9 - 28V DC Isolated
Puissance	<600mW
Connecteur	SubConn MCBH6F

### LOGICIELS

Valeport fournit le logiciel Windows DataLog X2 pour configurer l'instrument.

### PHYSIQUE

Matériaux	Titanium with glass window
Profondeur	6,000m
Dimensions	40mmD x 179.5mm (including connector)
Poids	0.50 kg (in air) 0.26 kg (in water)
Température de fonctionnement	-5°C to 35°C (the sensor is damaged above 60°C)

### POUR COMMANDER

0901001 - C	Instrument Hyperion Chlorophylle A Fourni avec: • Câble en Y • Manuel et étui de transport • Valeport Configurer Logiciel L'ensemble dans une valise de transport
0901EA2	• Câble d'interfaçage Hyperion vers système Envirolog. • Plusieurs longueur de câble disponibles.
0901251	• Système de protection supplémentaire pour Hyperion

### COMMUNICATIONS

L'instrument fonctionnera en temps réel, sa configuration étant assurée par des communications directes avec un PC avant et après son déploiement.

RS232   RS485	2400 - 115200 bauds 8 bits de données / 1 bit d'arrêt / Pas de parité / Pas de contrôle de flux
USB	Cable et convertisseur RS232 vers USB fournis
Modbus RTU (standard)	19200 bauds 8 bits de données / 1 bit d'arrêt / Même parité / Pas de contrôle de flux

Produits	Références
HYPERION CHLOROPHYLLE	Chlorophylle

# HYPERION TURBIDITY

## TRAÇAGE HYDROLOGIQUE

### CAPTEUR OPTIQUE DE TURBIDITÉ

Le nouveau Valeport Hyperion-T est essentiellement constitué de deux capteurs en un. Le premier est un capteur de turbidité «classique», un néphélomètre qui utilise un angle de faisceau de 90°, pour les faibles niveaux de turbidité (0 à 1 000 NTU). Le second, pour des niveaux de turbidité élevés (1 000 à 6 000 NTU) utilisent un dispositif de rétrodiffusion optique (OBS) (angle de faisceau de ~120°).

L'échantillonnage intelligent et l'utilisation d'un ADC 24 bits éliminent le besoin d'un commutateur de gain à des niveaux de turbidité plus élevés. La tête optique est très compacte - elle ne mesure que 20 mm de diamètre et avec une cote de profondeur océanique complète se prête à l'OEM solutions de type.

Un ensemble compact et robuste idéal comme capteur autonome, pour l'intégration de ROV et AUV ou utilisé comme partie d'un réseau de capteurs multiples et d'un système d'enregistrement de données.

Proposé en standard dans un boîtier en titane d'une profondeur nominale de 6 000 m, l'instrument de turbidité Hyperion dispose d'une alimentation électrique isolée à large plage (9-30 V DC), d'une sortie de données jusqu'à 16 Hz sur RS232 et RS485 ou Modbus.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

	Turbidité
Plage dynamique	Néphélomètre : 0 à >1 000 NTU - réponse linéaire Rétrodiffusion optique: 0 à >6 000 NTU - réponse linéaire >6 000 NTU, réponse monotone non linéaire permettant de dériver des valeurs plus élevées à l'aide de tableaux de référence.
Niveau de détection minimum	0,03 NTU (Néphélomètre):
Linéarité	0,99 R <sup>2</sup>



### ÉLECTRICITÉ

Externes	9 - 30V DC, Isolé
Puissance	<600mW
Connecteur	SubConn MCBH6F

### LOGICIELS

Valeport fournit le logiciel Windows DataLog X2 pour configurer l'instrument.

### PHYSIQUE

Matériaux	Titane; fenêtre Sapphire
Profondeur	6 000m
Dimensions	40 mm Ø x 179,5 mm (connecteur inclus)
Poids	0,50 kg (dans l'air) 0,26 kg (dans l'eau)
Température de fonctionnement	Entre -5°C et 35°C (au-dessus de 60°C, le capteur sera endommagé)

### POUR COMMANDER

0901002 - T	Instrument Hyperion Turbidité
	Fourni avec : <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Câble de communication en Y</li><li>• Manuel d'utilisation</li><li>• Logiciel DataLog x2</li><li>• L'ensemble dans une valise de transport</li></ul>
0901EA2	• Câble d'interfaçage Hyperion vers système Envirolog - Plusieurs longueurs de câble disponibles

### COMMUNICATIONS

L'instrument fonctionnera en temps réel, sa configuration étant assurée par des communications directes avec un PC avant et après son déploiement.

RS232   RS485	Débit en baud : 2400 - 230400 8 bits de données   1 bit d'arrêt   Pas de parité   Pas de contrôle de flux USB: câble et convertisseur fournis (RS232 vers USB)
RS485 Modbus RTU	19200 bauds 8 bits de données / 1 bit d'arrêt / Même parité / Pas de contrôle de flux

Produits	Références
HYPERION TURBIDITY	Turbidity

# HYPERION SULFORHODAMINE B

## TRAÇAGE HYDROLOGIQUE

Le fluorimètre Hyperion Sulforhodamine B de Valeport mesure avec une haute précision les niveaux de Sulforhodamine B. La gamme "Hyperion" compact et robuste est idéal pour une utilisation comme capteur seul, connecté sur nos enregistreur de données autonomes comme EnviroLog / EnviroLog 4G et autres enregistreurs de données du marché ainsi que tous les automates de télégestion du marché.

Disponible en standard dans un boîtier en titane pouvant résister à une profondeur de 6000 m, le fluorimètre Hyperion est équipé d'une alimentation isolée à large plage (9-28 VDC), d'une sortie de données jusqu'à 16 Hz et d'interfaces RS232 et RS485 avec protocoles de communication ASCII et Modbus. RTU.

Hypérior 2 offre la meilleure plage dynamique du marché qui ne nécessite aucun ajustement ni réglage de gain. La plage de détection du fluorimètre à Sulforhodamine B est de 0 à 1000 ppb.

Les fluorimètres Hypérior sont disponibles en version plus résistante. Celle-ci comprend des anneaux de protection en acétal, une protection anti-accrochage des connecteurs et un câble protégé par du kevlar pour les applications géotechniques.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

	Sulforhodamine B*
Excitation	520 nm
Détection	650 nm
Plage dynamique	0 - 1000 ppb
Détection minimum (3x SD dans l'eau par osmose inverse)	0,03 ppb
Linéarité	0,99 R2
Délai de réponse	0,03 - 2 sec
Débit de sortie	0,5 Hz à 16 Hz (fonctionnement libre) Contrôle par logiciel

\* Étalonné par rapport à une solution de sulforhodamine B



### ÉLECTRICITÉ

Externes	9 - 28V DC, Isolée
Puissance	<600mW
Connecteur	SubConn MCBH6F

### LOGICIELS

Valeport fournit le logiciel Windows DataLog X2 pour configurer l'instrument.

### PHYSIQUE

Matériaux	Titane ; fenêtre en verre Sapphire
Profondeur	6 000m
Dimensions	40 mm Ø x 179,5 mm (connecteur inclus)
Poids	0,50 kg (dans l'air) 0,26 kg (dans l'eau)
Température de fonctionnement	Entre -5°C et 35°C (au-dessus de 60°C, le capteur sera endommagé)

### POUR COMMANDER

0901001 - SRB	Instrument Hyperion Sulforhodamine B
	Fourni avec : • Câble en Y • Manuel et étui de transport • Logiciel DataLog X2 L'ensemble dans une valise de transport
0901EA2	• Câble d'interfaçage Hyperion vers système EnviroLog - Plusieurs longueur de câble disponibles

### COMMUNICATIONS

Cet instrument fonctionnera en temps réel, sa configuration étant effectuée par communication directe avec un PC avant son déploiement.

	Débit en baud : 2400 - 230400
RS232   RS485	8 bits de données   1 bit d'arrêt   Pas de parité   Pas de contrôle de flux USB: câble et convertisseur fournis (RS232 vers USB)
	19200 bauds
RS485 Modbus RTU	8 bits de données / 1 bit d'arrêt / Même parité / Pas de contrôle de flux
Produits	Références
HYPERION TURBIDITY	Turbidity

## OBJECTIFS

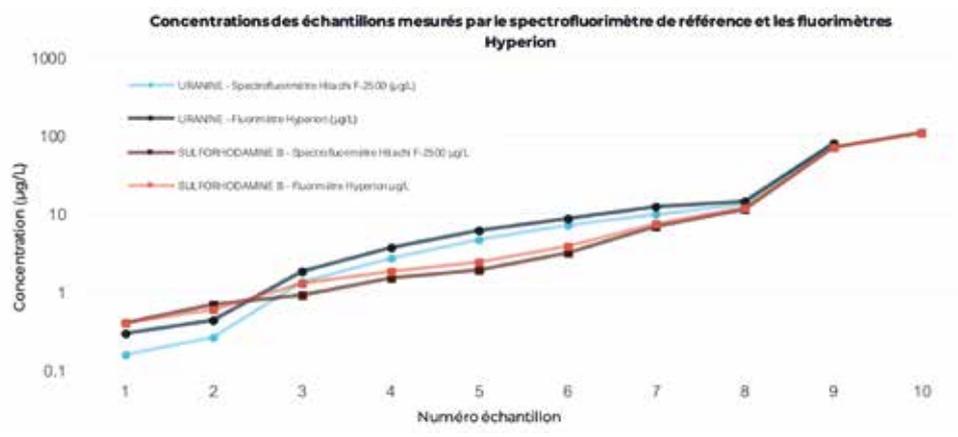
La cellule R&D CETRAHE (Cellule R&D d'Expertise et de Transfert en Traçages appliqués à l'Hydrogéologie et à l'Environnement de l'Université d'Orléans) a été sollicitée pour collaborer à un programme de tests et de validation afin d'évaluer la sensibilité et la précision de mesure des fluorimètres de la gamme Hyperion de Valeport Water avec le spectrofluorimètre HITACHI F2500 du CETRAHE en effectuant des mesures de fluorescence, pour des concentrations différentes en uranine et sulforhodamine B, dans un environnement maîtrisé.

Pour réaliser les mesures à la fois avec le fluorimètre et le spectrofluorimètre, un protocole simple a été établi. Des solutions à des concentrations différentes et inconnues ont été fabriquées, les concentrations ont été mesurées à la fois avec le spectrofluorimètre et l'Hyperion. Les résultats sont visibles dans le graphique ci-dessous.

CELLULE R&D D'EXPERTISE ET DE TRANSFERT EN TRAÇAGES APPLIQUÉS À L'HYDROGÉOLOGIE ET À L'ENVIRONNEMENT



## RÉSULTATS OBTENUS



## CONCLUSION DE L'ÉVALUATION

Extrait du rapport produit par le CETRAHE : « Les résultats bruts démontrent des valeurs cohérentes entre les mesures obtenues par le fluorimètre et le spectrofluorimètre du laboratoire. [...] La première série des tests a montré une très bonne sensibilité du fluorimètre « Valeport » en ce qui concerne la détection des deux traceurs ainsi qu'une performance de mesure très honorable. » Ces tests en laboratoire avec le CETRAHE ont démontré une bonne qualité de mesure et de précision des Hyperion de Valeport Water par rapport à un spectrofluorimètre de référence.

**Pour plus de détails sur les conditions et les conclusions des essais, nous contacter ou contacter le CETRAHE.**

## POUR UNE INSTALLATION SUR SITE

Proposé en standard dans un boîtier en titane, le fluorimètre Hyperion dispose d'une alimentation isolée à large plage (9-28V DC), d'une sortie de données jusqu'à 16Hz et de

protocoles de communication RS232, RS485 et Modbus RTU. Pour une installation sur site, en association avec le fluorimètre Hyperion, Valeport Water propose deux enregistreurs de données autonomes différents pour une solution de mesure complète.

## L'ENVIROLOG

Un enregistreur autonome qui intègre tout ce qui est nécessaire à une opération : Affichage des données, enregistrement des données et alimentation par batterie dans un petit boîtier robuste.

## L'ENVIROLOG 4G

Un enregistreur de données modulable autonome et communicant en 4G, robuste, constituant une solution très flexible. L'EnviroLog 4G est une « plateforme » qui offre des scénarios opérationnels entièrement programmables pour la collecte, le traitement et la distribution de données.

## FLUORIMÈTRES ET ENREGISTREURS DE DONNÉES

Les fluorimètres et enregistreurs de données sont des équipements essentiels pour les professionnels travaillant dans les domaines du traçage, de l'analyse et du suivi des traceurs fluorescents.



DÉSIGNATION DU MATÉRIEL	SEMAINE 1	Plus Value par Semaine Supplémentaire de 0 à 4 mois
Envirolog + Bat Externe	235 €	50 €
Envirolog 4G* + Bat Externe	380 €	85 €
Sonde Fluorimètre Rhodamine	250 €	50 €
Sonde Sulforhodamine B	180 €	50 €
Sonde Fluorescéine	180 €	50 €
Sonde Turbidité	180 €	50 €
Sonde Chlorophyl A	180 €	50 €
Cable 10m	20 €	5 €
Cable 30m	60 €	20 €
Batterie de Secours (Si durée > 1 Mois)	20 €	5 €
Chargeur de Batterie	20 €	5 €

### PRESTATIONS COMPLEMENTAIRES

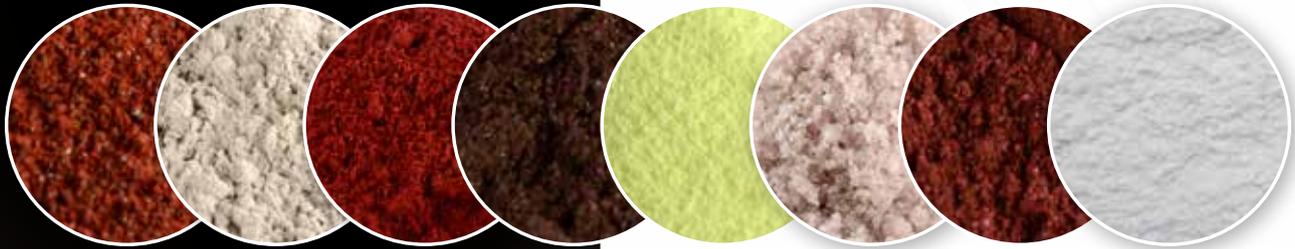
Formation en visio sur la prise en main du matériel 1 heure	90 €
Formation terrain avec livraison du matériel	SUR DEVIS



Fourni avec carte SIM et Webserveur  
Tarifs Hors Assurance 10% et Transport  
Pour une demande supérieure à 4 mois  
un devis spécifique sera établi.

# LES DIFFÉRENTES APPLICATIONS

## TRAÇAGE HYDROLOGIQUE



LES APPLICATIONS	OBJECTIFS
CAPTAGE D'EAU SOUTERRAINE/SOURCE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Délimitation du bassin d'alimentation de captage</li> <li>• Vérification qu'un point donné se trouve dans le bassin de captage</li> <li>• Etude des apports respectifs d'eaux différentes</li> </ul>
ZONE DE PROTECTION DES EAUX SOUTERRAINES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérification d'une liaison hydraulique entre le point d'injection et le captage</li> <li>• Etude des temps de transit et vitesse d'écoulement</li> <li>• Dimensionnement de zones de protection</li> </ul>
AIRES D'ALIMENTATION DES ÉCOULEMENTS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Délimitation des aires d'alimentation</li> <li>• Vérification qu'un lieu donné se trouve dans l'aire d'alimentation d'un captage</li> <li>• Connaissance des écoulements souterrains</li> </ul>
EVALUATION DE DANGERS SIMULATION D'INCIDENTS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérification d'une liaison hydraulique entre une installation/un chantier de captage</li> <li>• Détermination de temps d'intervention</li> <li>• Contrôle d'implantation du point de surveillance</li> <li>• Estimation de l'ampleur des impacts lors des évaluations de risques</li> <li>• Simulation de l'effet d'incident provoquant l'infiltration de liquides dommageables dans les eaux souterraines</li> </ul>
SITES CONTAMINÉS AIRES SUSPECTES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etude du cheminement des eaux d'infiltration</li> <li>• Vérification du bon emplacement de points d'échantillonnage en aval d'un site</li> </ul>
DÉCHARGES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérification d'écoulements sous les décharges existantes</li> <li>• Contrôles des voies d'infiltration: les eaux météoriques s'écoulent vers les drainages prévus</li> <li>• Contrôle de l'étanchéité des couches de couverture</li> <li>• Evaluation de sites pour de nouvelles décharges: ex - vérification qu'un site soit bien hors du bassin d'alimentation de captage</li> <li>• Vérification du bon emplacement du point de surveillance</li> </ul>
INTERACTION EAUX DE SURFACES EAUX SOUTERRAINES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Détection et localisation de tronçons d'infiltration ou d'exfiltration de cours d'eau</li> <li>• Détection d'écoulements sous les cours d'eau</li> <li>• Identification de lieux d'exutoires de lacs fermés</li> </ul>
DÉTECTION D'EAUX PARASITES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification et quantification de l'arrivée à un captage d'eaux d'infiltration provenant d'un cours d'eau</li> <li>• Vérification de l'arrivée à un captage d'eaux pluviales d'infiltrations proches</li> </ul>
FORAGE/PIÉZOMÈTRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle de la représentativité d'échantillons d'eau souterraine par marquage du fluide de forage</li> <li>• Contrôles des bouchons étanches séparant différents niveaux de captage</li> </ul>
EXPERTISE EN CAS DE DOMMAGES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérification de l'origine des eaux s'infiltrant dans un bâtiment</li> </ul>
DÉTERMINATION DES PARAMÈTRES DE L'ACQUIFÈRE / MODÉLISATION DES ÉCOULEMENTS SOUTERRAINS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Détermination de paramètres hydrauliques tels que la vitesse d'écoulement et le coefficient de dispersion</li> <li>• Calcul du volume d'emmagasinement à partir du volume des vides autorisant l'écoulement</li> <li>• Calibrage et validation de modèles d'écoulement et transport de masse en solution</li> <li>• Vérifications des directions d'écoulement simulées par rapport aux directions observées</li> </ul>

## AVANT LA RÉALISATION D'UN TRAÇAGE, DES ÉTAPES PRÉLIMINAIRES SONT À PRÉVOIR :

### ÉTAPE

La 1ère est de bien **déterminer les objectifs du traçage** : traçage de reconnaissance des circulations souterraines, de simulation du transfert d'une pollution, test de caractérisation de l'aquifère avec la détermination des paramètres hydrodispersifs (vitesse de circulation, porosité cinématique, dispersivité), etc.. Cette étape est très importante car les choix stratégiques qui vont être adoptés par la suite seront un compromis entre les objectifs et le coût.

### ÉTAPE

La 2ème étape consiste à **récolter un maximum d'informations existantes, ainsi que la documentation sur les traçages antérieurs** (cf. article dédié à l'inventaire régional). Les informations récoltées doivent comprendre l'ensemble des données géographiques, topographiques, géologiques, hydrogéologiques, et anthropiques (usages d'eau, captages, etc...). Quant aux traçages antérieurs, même s'ils n'ont pas une fiabilité satisfaisante par rapport aux critères d'évaluation d'aujourd'hui, ils seront riches d'informations et très utiles pour éviter certains écueils.

### ÉTAPE

La 3ème étape est la **reconnaissance du site** où le traçage va être réalisé. Elle consiste à faire le repérage des points d'injection potentiels (accès direct ou via une zone non saturée, capacité d'absorption, possibilités de mises en charge et de débordements, besoin de chasse d'eau, accessibilité notamment aux véhicules transportant l'eau destinée à la chasse,...) et des points de restitution potentiels (captages, sources non captées, exutoires en eau de surface, fonctionnement, accessibilité, mesure éventuelle de débit,...). A l'issue de cette visite, il est important de faire un examen de la faisabilité de mise en place des différents dispositifs de surveillance (prélèvements manuels, installation de préleveur automatique, installation de fluorimètre, fixation de détecteurs au charbon actif, influence des régimes de pompages, influence de chloration,...) et d'anticiper les conditions hydrologiques qui peuvent être différentes (et varier) au moment du test.

## APRÈS AVOIR ABORDÉ CES ÉTAPES, ON PEUT ALORS PROCÉDER AU DIMENSIONNEMENT DU TRAÇAGE.



### Traçage ou multi-traçage ?

Un multi-traçage consiste à injecter simultanément différents traceurs, en plusieurs points d'injection. Il permet de répondre à plusieurs questions à la fois, de réduire le coût et de gagner un temps considérable. Par contre, il impose un choix judicieux des traceurs utilisés, suffisamment conservatifs dans le contexte, et sans présenter d'interférences analytiques entre eux.



### A NOTER

IL EST CONSEILLÉ D'ÉVITER LES MULTI-TRAÇAGES IMPLIQUANT PLUS DE 3 À 4 TRACEURS, AU RISQUE D'UTILISER DES TRACEURS MOINS PERFORMANTS, ET D'UNE CONFUSION DANS LE SUIVI ET L'INTERPRÉTATION DE LA (DES) COURBE(S) DE RESTITUTION(S).

Le choix du (des) traceur(s) est particulièrement important pour le dimensionnement des multi-traçages, car il détermine le résultat final selon ses performances et il influence également les autres choix stratégiques (quantité d'injection et types de surveillance). La bonne connaissance des propriétés physico-chimiques des traceurs ainsi que leur comportement selon le (les) milieu(x) permet de mieux adapter le traceur au contexte géologique, physique et hydrologique.

**La quantité de traceur à injecter** est toujours une question délicate. Plusieurs formules existent, mais elles supposent une connaissance a priori du milieu et des paramètres le représentant, l'idéal est d'avoir déjà réalisé un traçage dans un contexte équivalent. Le logiciel TRAC (gratuit), dans son volet « Simulation », permet de faire des estimations nécessitant de sélectionner la solution analytique adaptée au contexte hydrogéologique, correspondant au mieux au transit du traceur dans le système traçage choisi.



Dans la pratique, la quantité est estimée à dire d'expert, au regard du contexte hydrogéologique. Entre l'empirisme, l'intuition et l'expérience, pour trancher la question, il faut tenir compte de deux éléments déterminants : la dilution que le traceur devrait subir, souvent approchée au moyen de la distance et la performance analytique du traceur, et les modes de surveillance.

**A NOTER**

LE TRAÇAGE NE PEUT PAS RENSEIGNER SUR LA TOTALITÉ DU SYSTÈME HYDROLOGIQUE OU HYDROGÉOLOGIQUE. LES RÉSULTATS SE RAPPORTENT UNIQUEMENT À LA PARTIE TESTÉE. POUR EXTRAPOLER À UNE AUTRE PARTIE DE L'AQUIFÈRE IL FAUT ÊTRE CERTAIN DE L'HOMOGENÉITÉ DU MILIEU.

Les bonnes pratiques impliquent la transmission d'une information préalable à l'opération de traçage auprès des autorités (DDT, gendarmerie, etc.) et des riverains (mairie). Cela permet notamment d'éviter les craintes et alertes liées à la coloration de l'eau, dans le cas de traceurs fluorescents ou colorants.

Avant toute injection, il est nécessaire de réaliser des prélèvements d'eau d'échantillons témoins, et si le protocole inclut l'emploi de détecteurs au charbon actif, il s'agit de prévoir également l'immersion de fluocapteurs « témoins » à une fréquence adaptée. Pour les traçages de reconnaissance, la réalisation en période de hautes eaux permet généralement de bénéficier de conditions plus favorables, du fait d'écoulements plus rapides en ciblant préférentiellement une période de décrue. Il est recommandé d'effectuer les traçages de simulation dans des conditions hydrologiques contrastées (basses et hautes eaux), car les résultats obtenus peuvent fluctuer dans de larges proportions.

**MODE DE SUIVI ET D'ANALYSES**

Lors d'une opération de traçage, la composante analytique est d'une grande importance. Une interprétation fiable ne peut être formulée qu'à partir de résultats basés sur des mesures rigoureusement contrôlées et une logique analytique.



**LE MODE DE SUIVI ET D'ANALYSES DÉPEND DE PLUSIEURS FACTEURS :**

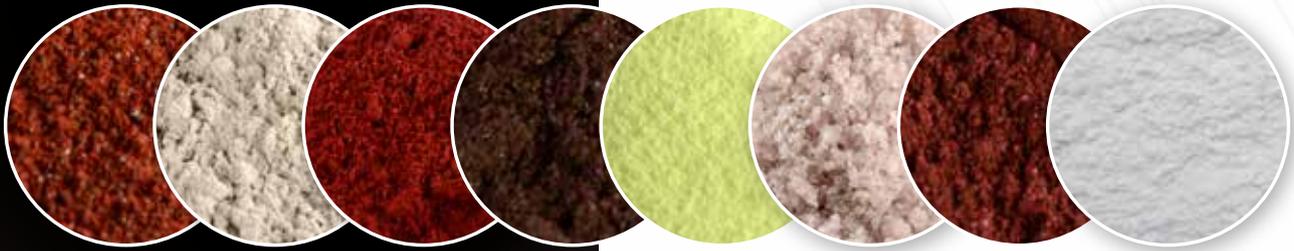
- Type(s) de traceur(s) utilisé(s) : fluorescents, salins, ... ;
- Type de point(s) d'eau suivi(s) : source, captage, forage, rivière, ... ;
- Possibilités d'installation de matériel : place disponible, sécurité, alimentation électrique, accès... ;
- Budget disponible.

La méthode la plus fiable de suivi et d'analyse est le prélèvement d'eau avec analyse au laboratoire. Les appareils du laboratoire permettent aujourd'hui la détection des substances en très faible concentration. Pour les traceurs fluorescents, les spectrofluorimètres de laboratoire (mesure directe de fluorescence) permettent d'atteindre des limites de détection très basses, de l'ordre de 0.001 µg/L pour l'uranine.

L'analyse spectrale réalisée par un spectrofluorimètre constitue un diagnostic indispensable de détection et d'interprétation d'un traçage, d'autant plus que les quantités d'injection sont de plus en plus réduites, afin de rester sous le seuil de visibilité aux points de restitution.

# SPECTROFLUORIMÈTRE

SOURCE : CETRAHE



**Les instruments de terrain permettant des mesures in situ contribuent aussi à l'amélioration du suivi des traceurs.** Des instruments de plus en plus performants sont disponibles : fluorimètres de terrain, électrodes spécifiques, conductimètres sensibles, etc. Pour les traceurs fluorescents, l'utilisation du fluorimètre de terrain peut être d'une grande utilité. **D'un usage facile, ces appareils permettent d'obtenir des résultats en temps quasi-réel, même en cas de multi-traçages.** Il est toutefois conseillé d'éviter de les utiliser comme seul dispositif de suivi, en particulier pour les multi-traçages. En effet, les variations de la fluorescence naturelle des eaux enregistrées, ainsi que les interférences entre traceurs, peuvent être interprétées à tort comme des restitutions. Il est donc conseillé de coupler ce suivi par des prélèvements, automatiques ou manuels, afin de vérifier par analyse spectrale au laboratoire la présence ou non du traceur.

**En ce qui concerne les détecteurs au charbon actif (fluocapteurs) parfois mis en œuvre pour les traceurs fluorescents, il est conseillé de les utiliser en dernier recours, lorsque les conditions de terrain ne permettent pas d'autre mode de détection.** Ils peuvent aussi être utilisés comme un moyen secondaire de détection pour élargir spatialement le suivi dans le cadre des traçages de reconnaissance, en surveillance de points « secondaires ». Toutefois, il convient de rester prudent pour l'interprétation des résultats qui en découlent. Parmi les traceurs courants, un suivi par fluocapteur ne peut être envisagé que pour les traceurs comme l'uranine ou l'éosine, avec un certain nombre de précautions (cf. note technique n°1 du CETRAHE). Les traceurs rouges (type Rhodamines) ne peuvent pas être suivis par cette méthode, le charbon actif ayant montré une incapacité à les fixer dans les conditions du laboratoire à des concentrations dans l'eau inférieures à 30 µg/L. La méthode des fluocapteurs est également inadaptée pour les traceurs fluorescents qui émettent dans le bleu (Naphthionate de sodium, l'Amino.G. acide, le Tinopal).

**Enfin, les traceurs ioniques (sels) peuvent être dosés avec une grande précision analytique par différents appareils (Chromatographie ionique, spectrophotométrie, spectroscopie d'absorption atomique, etc.).** Cependant, la présence naturelle de ces ions dans les eaux parasite leur détection en faible concentration, malgré la performance de l'appareil utilisé. Le dosage de la quantité injectée doit donc être particulièrement étudiée, de sorte qu'elle soit suffisamment élevée pour être détectée aux points de suivi et suffisamment modérée pour ne pas perturber les usages de l'eau (captages d'eau, milieux naturels).

## EXPLOITATION DES DONNÉES ET INTERPRÉTATION

Les résultats d'un traçage sont illustrés par la courbe de restitution du traceur, donnant ainsi l'évolution des concentrations en fonction du temps, au point de restitution. La maîtrise des débits au point de restitution permet de calculer un bilan de restitution (masse restituée et pourcentage de restitution), et la Distribution des Temps de Séjour (DTS) qui permet de décrire le transit du traceur dans le système traçage.

**La DTS correspond à la fonction de densité de probabilité qui donne la probabilité qu'a une molécule de traceur de séjourner dans le système.** C'est en effet la courbe de distribution du nuage de traceur. Lorsque l'injection peut être assimilée à une impulsion « Dirac » (soit une injection brève), la DTS donne la réponse impulsionnelle du système-traçage pour les conditions hydrologiques dans lesquelles il se trouve au moment du traçage, (Lepiller M. & Mondain P-H, 1986). A partir de la DTS, on peut calculer un certain nombre de paramètres décrivant le transit du traceur, tels que le temps moyen de séjour et la vitesse apparente. L'interprétation des résultats est différente selon l'objectif. Pour les traçages de reconnaissance, l'objectif principal est d'affirmer avec exactitude l'appartenance d'un point d'injection à l'impluvium du système karstique. Pour les traçages quantitatifs (de simulation), il est important de décrire avec précision les modalités de transit du traceur, ainsi que les paramètres hydrodispersifs pour les traçages en milieu poreux. Des outils analytiques d'aide pour l'estimation des paramètres existent. Le logiciel TRAC, en mode « Interprétation » des traçages, permet d'interpréter un traçage à l'aide de différentes solutions analytiques par ajustement des paramètres de la solution et comparaison avec les données d'observation.

### A NOTER

IL NE FAUT PAS CONFONDRE LES SEUILS DE DÉTECTION INSTRUMENTAUX ET LES LIMITES DE DÉTECTION RÉELLES QUI SONT FORTEMENT DÉPENDANTES DU NIVEAU DU BRUIT DE FOND DANS LES EAUX NATURELLES ET VARIENT EN FONCTION DU TRACEUR.

Enfin, à l'issue de l'opération de traçage et de l'interprétation des résultats, l'opérateur est invité à saisir les informations dans l'application de saisie de la BD Traçages. Il s'agit de la base de données, à vocation nationale, dédiée à la bancarisation des données

# NOS PARTENAIRES



## ENVIRONNEMENT



# ILS NOUS ONT FAIT CONFIANCE

## INSTITUTIONAL



## INDUSTRY





**FluoTechnik**  
FLUORESCENT DYES SOLUTIONS 

PAVIQUA - FLUOTECHNIK  
9A Parc d'activité Bel Air - 84300 LES TAILLADES  
+33 (0)4 86 69 63 72  
contact@fluotechnik.com

[www.fluotechnik.com](http://www.fluotechnik.com) 

