

Contrôle métrologique des échantillonneurs automatiques à un coût acceptable

Christelle TIERCELIN
LASAT

PRESENTATION DU LASAT

- LABORATOIRE SEVRES ATLANTIQUE
- 4 secteurs d'activités :
 - Eau et environnement
 - Sécurité et qualité alimentaire
 - Santé animale
 - Conchyliculture
- Sur 4 sites (86 + 2 dans le 79 + 17)
- 2 sites de production (79 + 17) spécialisés

2 types de contrôles

- Les contrôles à réception du matériel : selon norme **NF EN 16479** afin de valider leurs performances et établir leurs limites d'utilisation
- Les contrôles annuels (ou en cas de retour de SAV) inspirés de la norme **NF EN 16479** et du guide **FD T90 523-2**

Métrologie annuelle sur les échantillonneurs automatiques

- Vérification des températures ($5 \pm 3^\circ\text{C}$)
- Vérification des volumes distribués (répétabilité 5%)
- Vérification des vitesses d'aspiration ($> 0.5 \text{ m/s}$)

Ces opérations sont réalisées au laboratoire

Température de l'enceinte réfrigérée

Méthodologie :

- Une sonde de température est placée au sein du flacon qui contient l'eau à échantillonner afin de suivre sa température et une autre dans l'embase réfrigérée (caisson) de l'échantillonneur automatique pour suivre sa régulation.
- Les relevés de températures sont suivis sous forme de courbe, ce qui permet de régler finement les échantillonneurs, afin de les maintenir dans les limites définies.
- Trente relevés par capteur sont effectués, une fois le régime établi atteint.
- L'essai est réalisé en laissant l'échantillonneur en fonctionnement durant 24 heures.

Résultats températures

1 Caractéristiques de l'appareil vérifié

Numéro interne d'identification :	PR12-U41
Température spécifiée θ_{sp} :	5 °C
EMT Max :	3 °C
EMT Min (Préciser le signe) :	-3 °C

5 Relevé des valeurs de vérification de la température

Nombre de mesures n	60
Température de consigne de l'échantillonneur	3 °C
Température d'indication de l'échantillonneur	/ °C

Sondes	ucj	Max θ_{ji}	Min θ_{ji}	S j	$\theta_m j$	Um j	S θ_j	$\theta_m j - U_{mj}$	$\theta_m j + U_{mj}$	Conclusions
Echantillon	0.11	4.00	3.70	0.13	3.84	0.33	0.3	3.51	4.17	Conforme
Caisson	0.10	5.80	4.10	0.42	4.88	0.86	1.7	4.02	5.74	Conforme

Estimation du temps passé à la vérification des températures

- - mise en place du matériel, des sondes...environ 1 heure par échantillonneur (on en fait 4 en même temps)
- - exploitation des résultats : 10 minutes par échantillonneur

ENVIRON 1H10 PAR ECHANTILLONNEUR

Volumes distribués

Méthodologie :

- Effectuer **10 mesures** pour chaque volume de distribution contrôlé à une hauteur d'eau définie.

Résultats de volumes

Masse 1 en g		Volume	Masse volume 2 en g		Volume	Masse volume 3 en g		Volume
M1	63.48000	63.68532	M1	102.59000	102.92181	M1	258.18000	259.01505
M2	54.69000	54.86689	M2	102.00000	102.32990	M2	256.31000	257.13900
M3	58.37000	58.55879	M3	104.12000	104.45676	M3	247.62000	248.42089
M4	56.44000	56.62255	M4	103.04000	103.37327	M4	256.13000	256.95841
M5	64.18000	64.38758	M5	103.98000	104.31631	M5	256.14000	256.96845
M6	63.82000	64.02642	M6	104.39000	104.72763	M6	260.56000	261.40274
M7	56.98000	57.16429	M7	103.74000	104.07553	M7	258.12000	258.95485
M8	64.78000	64.98952	M8	104.43000	104.76776	M8	257.61000	258.44320
M9	55.52000	55.69957	M9	104.42000	104.75773	M9	257.57000	258.40307
M10	65.69000	65.90246	M10	104.43000	104.76776	M10	259.45000	260.28915
	Moyenne	60.59034		Moyenne	104.04945		Moyenne	257.59948
	Ecart-type	4.36733		Ecart-type	0.87667		Ecart-type	3.53027
	CV%	7.21%		CV%	0.84%		CV%	1.37%

Volume	60000 µl							
	Erreur systématique Ev :	590.34		E%	0.98%	Tolérance E en µl :	6000	CONFORME
	Erreur aléatoire Sv :	4367.33		CV%	7.21%	Tolérance S en µl :	6000	CONFORME
Volume	100000 µl							
	Erreur systématique Ev :	4049.45		E%	4.05%	Tolérance E en µl :	5000	CONFORME
	Erreur aléatoire Sv :	876.67		CV%	0.84%	Tolérance S en µl :	5000	CONFORME
Volume	250000 µl							
	Erreur systématique Ev :	7599.48		E%	3.04%	Tolérance E en µl :	12500	CONFORME
	Erreur aléatoire Sv :	3530.27		CV%	1.37%	Tolérance S en µl :	12500	CONFORME

Estimation du temps passé à la vérification des volumes

- - Mise en place du matériel environ 30 minutes par échantillonneur
- - Aspiration des volumes et pesées : 1h30
- - Exploitation des résultats : 10 minutes par échantillonneur

ENVIRON 2H20 PAR ECHANTILLONNEUR

Vitesses d'aspiration

Méthodologie:

- La vitesse d'aspiration est déterminée en aspirant de l'eau du réseau avec une longueur de tuyau donnée. Les essais sont réalisés à 1/1,50m et 3/4m environ de hauteur.
- Le nombre d'essais réalisés est de 3 par hauteur.

Résultats de vitesses

Longueur de tuyau	1.5	m	
Hauteur d'aspiration	1	m	
Mesures	Temps d'aspiration	Vitesse d'aspiration	Conclusions
1	1.66	0.89	Conforme
2	1.62	0.91	Conforme
3	1.72	0.85	Conforme

Longueur de tuyau	3.0	m	
Hauteur d'aspiration	3.5	m	
Mesures	Temps d'aspiration	Vitesse d'aspiration	Conclusions
1	4.36	0.69	Conforme
2	4.43	0.68	Conforme
3	4.42	0.68	Conforme

Estimation du temps passé à la vérification des vitesses

- Mise en place du matériel environ 30 minutes par échantillonneur pour une hauteur
- Mesure des 3 vitesses : 5 minutes
- Mise en place du matériel environ 30 minutes par échantillonneur pour la deuxième hauteur
- Mesure des 3 vitesses : 5 minutes
- Exploitation des résultats : 10 minutes par échantillonneur

ENVIRON 1H20 PAR ECHANTILLONNEUR

BILAN

- Vérification des températures : 1h10 / échantillonneur
- Vérification des volumes : 2h20 / échantillonneur
- Vérification des vitesses : 1h20 / échantillonneur

OPTIMISATION

Il est essentiel de réaliser les validations conjointes afin de gagner du temps sur l'installation du matériel (opération la plus chronophage de la métrologie).

- La métrologie des températures reste à part car elle est réalisée sur 24H : 1h10 / échantillonneur
- La métrologie des volumes et vitesses conjointes peut être réalisée en 3h / échantillonneur

Merci de votre attention