



**HAL**  
open science

## Validation de l'usage de bandelettes pour la mesure de rejets azotés dans les systèmes d'ANC

Catherine Boutin, Vivien Dubois

► **To cite this version:**

Catherine Boutin, Vivien Dubois. Validation de l'usage de bandelettes pour la mesure de rejets azotés dans les systèmes d'ANC. 2012, pp.4. hal-02597719

**HAL Id: hal-02597719**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02597719>**

Submitted on 15 May 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## Utilisation de bandelettes pour la mesure des rejets azotés et l'estimation du fonctionnement de certains dispositifs d'ANC

C. BOUTIN, V. DUBOIS

L'étude sur la pertinence de l'outil bandelette pour mesurer les paramètres azotés dans les rejets de dispositifs d'ANC par cultures fixées sur support fin a découlé sur une méthodologie de détermination de la santé de ces filières où le traitement s'effectue en aérobiose. Les modes opératoires de détermination des concentrations en ammonium et nitrates en  $\text{mg.L}^{-1}$  par les bandelettes Quantofix commercialisées par Macherey-Nagel sont décrits dans la notice imagée ci dessous. Ce sont les seules bandelettes testées dans cette étude.

Mesure des ions ammonium	Mesure des nitrates
<p><b>Mode d'emploi :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rincer le récipient gradué avec la solution d'essai et le remplir jusqu'à la marque de graduation à 5 mL.</li> <li>2. Ajouter 10 gouttes d'ammonium-1 (lessive de soude) à l'échantillon.</li> <li>3. Agiter l'échantillon avec précaution.</li> <li>4. Immerger la languette test dans l'échantillon pendant 5 secondes.</li> <li>5. Éliminer l'excédent de liquide en secouant la languette.</li> <li>6. Comparer la couleur de la zone test avec l'échelle colorimétrique. En présence d'ions ammonium, le papier test prend une teinte orange.</li> </ol>	<p><b>Mode d'emploi :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Immerger la languette avec ses deux zones de test pendant 1 s dans l'échantillon (pH 1 à 9).</li> <li>2. Éliminer l'excédent de liquide en secouant.</li> <li>3. Attendre 60 s.</li> <li>4. Comparer avec l'échelle colorimétrique. En présence d'ions de nitrate, la zone de test au bout de la languette vire au rouge-violet. La zone de test juste au-dessus indique la concentration de nitrite.</li> </ol>

### Précautions supplémentaires concernant la lecture des nitrates :

Il est préférable d'utiliser un bécher et de réaliser l'analyse dans celui ci afin de ne pas souiller l'échantillon.

Les bandelettes « nitrate » permettent également de mesurer la teneur en nitrites. Dans le cas où la zone indicatrice des nitrites se colore (rose à violet), il faut recommencer le test « nitrates » ; la présence de nitrites biaise la mesure des nitrates. Pour cela, renouveler le volume d'échantillon et ajouter une microcuillère d'acide amidosulfonique avant d'immerger la bandelette. Les instructions (volume d'échantillon de 10ml, dissolution de l'acide, réaction de 5 minutes, avant lecture) figurent dans la notice du complément méthodologique.

### Lecture

La couleur de la zone indicatrice est comparée à l'échelle colorimétrique. L'interprétation par un opérateur inexpérimenté consiste à donner les valeurs hautes (H) et basses (B) des concentrations (déterminées selon l'échelle colorimétrique). La concentration est affinée en fonction de l'intensité de la couleur de la zone indicatrice et de sa proximité marquée vers la valeur basse (B) ou haute (H). Les concentrations, exprimées en  $\text{mg.L}^{-1}$  d'ammonium ou nitrates, sont ainsi obtenues à l'aide des grilles de lecture ci-après.

Concentrations ( $\text{mg.L}^{-1}$ ) en ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) / azote ammoniacal ( $\text{NH}_4^+\text{-N}$ )				
Echelle colorimétrique	$\text{NH}_4^+$		$\text{NH}_4^+\text{-N} = 0.778 * \text{NH}_4^+$	
	moyenne	moyenne intermédiaire		
		(B)	(H)	
0				0
2,5		2,5		1,9
5	5			3,9
7,5			7,5	5,8
10				7,8
13,75		13,75		10,7
17,5	17,5			13,6
21,25			21,25	16,5
25				19,5
31,25		31,25		24,3
37,5	37,5			29,2
43,75			43,75	34,0
50				38,9
62,5		62,5		48,6
75	75			58,4
87,5			87,5	68,1
100				77,8
125		125		97,3
150	150			116,7
175			175	136,2
200				155,6
250		250		194,5
300	300			233,4
350			350	272,3
400				311,2

**Exemple de lecture:** La couleur de la zone indicatrice indique une concentration en ammonium comprise entre  $10$  et  $25\text{mg.L}^{-1}$  mais plus proche de  $25\text{mg.L}^{-1}$ .

Alors la valeur est considérée supérieure à la moyenne de la fourchette :  $(10+25)/2 = 17,5\text{mg.L}^{-1}$ . La valeur retenue est au centre de la fourchette  $17,5\text{---}25$  soit  $21,25\text{mg.L}^{-1}$  en ammonium.

Pour convertir, si besoin, en  $\text{N-NH}_4^+$  cette concentration mesurée en  $\text{NH}_4^+$ , il suffit d'utiliser le facteur multiplicatif :  $0,778$ . Le résultat devient  $21,25 * 0.778$  soit  $16,5 \text{mgN.L}^{-1}$ .

Concentration en nitrate (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) / azote nitrique (mg.L <sup>-1</sup> )				Concentration en nitrite (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) / azote nitreux (mg.L <sup>-1</sup> )			
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>			NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N = 0.226 * NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>			NO <sub>2</sub> -N = 0.304 * NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>
Echelle colorimétrique	moyenne	moyenne intermédiaire		Echelle colorimétrique	moyenne	moyenne intermédiaire	
		(B) (H)		0	(B) (H)		
0			0	0		0	
2,5		2,5	0,6		0,3	0,1	
5	5		1,1	0,5		0,2	
7,5		7,5	1,7		0,8	0,2	
10			2,3	1		0,30	
13,75		13,75	3,1		2	0,6	
17,5	17,5		4,0	3		0,9	
21,25		21,25	4,8		4	1,2	
25			5,7	5		1,52	
31,25		31,25	7,1		6,3	1,9	
37,5	37,5		8,5	7,5		2,3	
43,75		43,75	9,9		8,8	2,7	
50			11,3	10		3,04	
62,5		62,5	14,1		12,5	3,8	
75	75		17	15		4,6	
87,5		87,5	19,8		17,5	5,3	
100			22,6	20		6,08	
137,5		137,5	31,1		25	7,6	
175	175		39,6	30		9,1	
212,5		212,5	48		35	10,6	
250			56,5	40		12,2	
312,5		312,5	70,6		50	15,2	
375	375		84,8	60		18,2	
437,5		437,5	98,9		70	21,3	
500			113	80		24,3	

## Interprétation

Une installation de type « Cultures Fixées sur Support Fin » est performante quand elle nitrifie, c'est à dire lorsque les bactéries oxydent les ions ammonium en nitrates. Par conséquent, il est souhaitable que la concentration en nitrates dans les eaux usées traitées soit supérieure à celle des ions ammonium. Dans le cas contraire, cela indique un manque d'oxygène, consécutif à une mauvaise circulation de l'air soit du fait des dispositions constructives, soit du fait d'une réduction de la porosité du média par le développement bactérien. Quelle qu'en soit l'origine, l'absence d'oxygène conduit au colmatage plus ou moins rapidement par des bactéries anaérobies, une fois l'installation totalement colmatée le traitement s'en trouve dégradé et il faut alors envisager la réhabilitation de la filière. La mesure des ions azotés en sortie de traitement permettrait de déceler ce type de dysfonctionnement.

Le couple de points (NH<sub>4</sub><sup>+</sup> et NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) est positionné sur l'abaque mentionné ci-après. Il se situe dans l'un des 4 secteurs caractérisant :

- une zone de fonctionnement correct,
- une zone de tendance au fonctionnement correct,
- une zone de tendance au dysfonctionnement ou
- une zone de dysfonctionnement,

Les concentrations sont exprimées en mg/L de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> et NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (et pas en N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> et N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)

Pour plus d'information, se reporter au document : BOUTIN C., DUBOIS V. (2011): Utilisation de bandelettes pour la mesure des rejets azotés et l'estimation du fonctionnement de certains dispositifs d'ANC, *Rapport ONEMA*, 35p + annexes

Indication de santé des massifs filtrants  
Cultures Fixées aérobies sur Support Fin

