

UniCube

Impact de l'oxygène sur la qualité des analyses CHNS sur différentes matrices

Note technique : C.ANTOINE (TR) avec le support de L.LOUIS (IE)

Introduction : La plateforme SilvaTech est une plateforme nationale dédiée à l'analyse des écosystèmes forestiers et du bois, qui reçoit de nombreuses demandes en analyse élémentaire. Les différentes matrices rencontrées lors de l'analyse élémentaire carbone (C) et azote (N) sont notamment des tissus végétaux (feuilles, bois ...) et de sol. Le nouvel analyseur élémentaire arrivé début 2020 est l'UniCube. Cet instrument est capable d'analyser le carbone, l'hydrogène, l'azote et le soufre (CHNS) lors d'une même analyse. L'objectif de cette étude est de déterminer la méthode d'analyse à utiliser en routine selon différentes matrices.

Matériel : Un Analyseur Élémentaire (EA) méthode de Dumas pour l'analyse des échantillons solides.

La température du tube de combustion est de 1150°C et le tube de réduction est de 850°C.

Le détecteur utilisé pour le CHN est le TCD (détecteur à thermoconduction), alors que pour le S le détecteur utilisé est l'InfraRouge (IR).



Figure 1 : Photo de l'UniCube

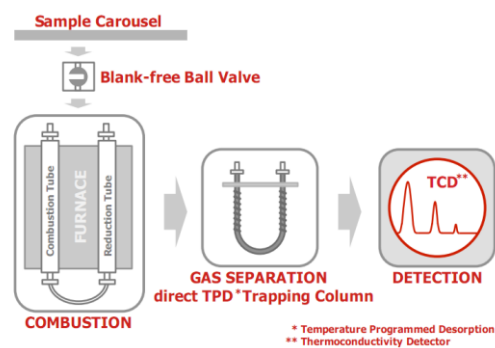


Figure 2 : Fonctionnement de l'UniCube

Méthode : Les méthodes se différencient par leur temps d'insertion de l'oxygène (O₂) dans le système. D'après le constructeur, 90 secondes d'O₂ (débit d'O₂ est de 37 mL/min) permet de brûler 100 % du composé mais consomme rapidement le tube de réduction (Cuivre).

Nous avons choisis de tester trois méthodes 30, 60 et 90 secondes afin d'augmenter la durée de vie du tube de réduction en gardant un rendement de combustion proche de 100%.

Résultats :

TIME OXYGENE DOSING					Valeur certifiée Standard				n = 5 échantillons											
Type	Nom	Matrice	Espèce	Poids (mg)	C%	H%	N%	S%	30 secondes				60 secondes				90 secondes			
Micro Elemental	Algae B2164	Algues	Bladderwrack	5	33,67	4,92	1,25	2,289	34,29	4,95	1,27	2,45	34,04	4,94	1,26	2,17	34,16	4,93	1,26	2,16
					<i>0,29</i>	<i>0,12</i>	<i>0,02</i>	<i>0,06</i>	<i>0,18</i>	<i>0,03</i>	<i>0,02</i>	<i>0,03</i>	<i>0,12</i>	<i>0,01</i>	<i>0,02</i>	<i>0,05</i>	<i>0,10</i>	<i>0,04</i>	<i>0,02</i>	<i>0,02</i>
Interne	BCH	Bois	Chêne	30	47,57		0,10		47,89	6,2	0,09	0,01	47,11	6,20	0,09	0,01	47,63	6,18	0,10	0,01
					<i>0,82</i>		<i>0,11</i>		<i>0,03</i>	<i>0,02</i>	<i>0,01</i>	<i>0,00</i>	<i>0,05</i>	<i>0,02</i>	<i>0,01</i>	<i>0,00</i>	<i>0,06</i>	<i>0,02</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
Micro Elemental	Birch leaf B2166	Feuille	Bouleau	10	48,09	6,55	2,12	0,172	48,88	6,69	2,14	0,12	48,74	6,70	2,14	0,12	48,96	6,70	2,13	0,12
					<i>0,51</i>	<i>0,3</i>	<i>0,06</i>	<i>0,03</i>	<i>0,28</i>	<i>0,05</i>	<i>0,01</i>	<i>0,00</i>	<i>0,04</i>	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>	<i>0,00</i>	<i>0,03</i>	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>	<i>0,00</i>
Interne	CHX	Feuille	Chêne	10	47,28		2,25		47,85	6,22	2,2	0,12	47,73	6,21	2,21	0,12	47,92	6,22	2,23	0,12
					<i>0,82</i>		<i>0,11</i>		<i>0,22</i>	<i>0,03</i>	<i>0,02</i>	<i>0,00</i>	<i>0,06</i>	<i>0,01</i>	<i>0,05</i>	<i>0,00</i>	<i>0,06</i>	<i>0,00</i>	<i>0,04</i>	<i>0,00</i>
Leco	Soil 502-062	Sol		30	0,98	0,57	0,025	0,029	0,98	0,64	0,02	0,03	0,96	0,64	0,02	0,02	0,99	0,64	0,02	0,02
					<i>0,02</i>	<i>0,02</i>	<i>0,008</i>	<i>0,003</i>	<i>0,02</i>	<i>0,01</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,03</i>	<i>0,01</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
Micro Elemental	Spruce B2213	Bois	Epicéa	30	49,88	6,29	0,09		46,12	6,39	0,09	0,01	46,32	6,50	0,09	0,00	46,49	6,52	0,09	0,01
					<i>0,07</i>	<i>0,02</i>	<i>0,02</i>		<i>0,08</i>	<i>0,01</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,77</i>	<i>0,09</i>	<i>0,01</i>	<i>0,00</i>	<i>0,87</i>	<i>0,05</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>

Tableau : % des différents éléments (C,H,N,S) et écart-types (en italique) obtenus sur différentes matrice en fonction du temps d'insertion de l'O₂

Valeur C% du Spruce B2213 et de Algae B2164 confirmée après vérification sur le deuxième analyseur élémentaire de la plateforme.

Conclusion : La méthode 30 secondes d'O₂ suffit à brûler ces échantillons en totalité quelque soit la matrice testée. Ce sera la méthode d'analyse que nous utiliserons en routine (Figure 3).

Il serait intéressant de déterminer la masse optimale d'échantillon à analyser en fonction des différentes matrices.

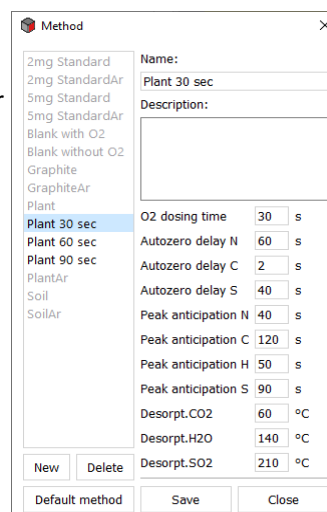


Figure 3 : Méthode Plant 30 sec