

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène  
**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit  
**Band:** 71 (1980)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Etalons pour l'analyse chimique des végétaux  
**Autor:** Daniel, R.Ch.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-983517>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 22.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Etalons pour l'analyse chimique des végétaux\*

*R. Ch. Daniel*

Station fédérale de recherches en chimie agricole et sur l'hygiène de l'environnement,  
Liebefeld  
(Directeur, Dr *E. Bovay*)

### **Le Comité Inter-Instituts, son but et ses méthodes**

Le Comité Inter-Instituts (CII) a vu le jour à la suite du colloque d'Abidjan sur la nutrition minérale des plantes, en 1959. Il s'est fixé comme but de mettre à disposition des laboratoires intéressés des étalons végétaux pour l'analyse chimique, de manière à permettre à chacun de vérifier ses propres résultats en les comparant aux valeurs recommandées par le CII.

Celui-ci a préparé 15 échantillons végétaux (voir liste au tableau 3) en quantités suffisantes (30 à 50 kg) pour couvrir ses propres besoins analytiques et ceux des laboratoires intéressés.

Les déterminations chimiques sont effectuées par les laboratoires membres et les résultats confrontés aux cours de réunions semestrielles. Le traitement statistique de ces données permet d'établir la valeur recommandée. Une attention particulière est vouée à la justesse (exactitude) et à la précision des résultats. La première est assurée par l'emploi, aussi souvent que possible, de méthodes différentes (absorption atomique, spectrophotométrie, polarographie, fluorescence de rayons X) pour la détermination d'un même élément, tandis que la seconde est assurée par l'emploi de la méthode qui présente la meilleure reproductibilité une fois que sa justesse a pu être prouvée (tableau 1).

\* Présenté comme poster à la 91<sup>e</sup> Assemblée annuelle de la Société suisse de chimie analytique et appliquée les 14 et 15 septembre 1979 à Lugano. Il s'agit d'un mémoire fait à l'intention du Comité Inter-Instituts d'étude de techniques analytiques du diagnostic foliaire. Membres du Comité Inter-Instituts: CEA-Pierrelatte; CEN, Grenoble; Centro de Edafologia y Biologia, Seville; CNABRL-Nîmes; CNRS, Montpellier; Centre de recherche de Gorsem, St. Truiden; ENSA, Toulouse; Estacion Experimental del Zaidin, Grenade; Faculté des sciences agronomiques, Gand; GERDAT, Montpellier; INRA, Bordeaux; Institut expérimental pour la viticulture, Conegliano Veneto; Institut phytopathologique Benaki, Kipjissia/Athènes; Istituto Chimica Agraria, Bologne; Institute of Ornamental Plant Growing, Melle; Institut de recherches chimiques, Tervuren; Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura, Rome; ORSTOM, Bondy; Rhône Poulenc, Antony; SCPA, Mulhouse; SOMIVAC, Bastia; Station fédérale de recherches en chimie agricole et sur l'hygiène de l'environnement, Liebefeld; Université agronomique, Wageningen; Università Cattolica, Piacenza.

Tableau 1. Méthodes utilisées lors des analyses

Eléments	Méthodes	Longueurs d'ondes (nm)	Type de flamme	Remarques
N	Kjeldahl	—	—	Catalyseur au sélénium
P	Colorimétrie	430	—	Complexe phosphovanadomolybdique
Si	Colorimétrie	670	—	Complexe silicomolybdique bleu; réduction par l'acide ascorbique. Interférence de P éliminée par l'acide oxalique. Fusion des cendres avec NaOH.
Ca	SAA	422,7	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> /air; oxy	Etalons et échantillons contiennent 1000 µg Cs/ml. A ce jour pas de méthode recommandée
Mg	SAA	285,2	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> /air; oxy	
K	Emission de flamme	760	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> /air	
Na	Emission de flamme	590	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> /air	
S	SAA indirecte	—	—	Titration directe avec AgNO <sub>3</sub> ; extraction de Cl par HNO <sub>3</sub> 0,29 n; 1 g échantillon + 40 ml HNO <sub>3</sub>
Cl	Turbidimétrie	—	—	
	Combustion	—	—	Attention aux contaminations par l'environnement Méthode à l'azométhine H. Calciner l'échantillon: 1 g avec 0,1 g de CaO.
	Potentiométrie	—	—	
Cu, Fe, Mn, Zn	SAA	324,8; 248,3; 279,5; 213,8	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> /air; oxy	
B	Colorimétrie	410	—	

SAA = spectrométrie d'absorption atomique

oxy = flamme oxydante

La minéralisation par voie sèche a été préférée à la digestion acide; une méthode «douce», mais efficace, a pu être développée (1) qui convient notamment pour les éléments P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn.

### Résultats publiés

A ce jour des valeurs recommandées ont été publiées pour 13 échantillons (tableau 2); il convient de noter toutefois que l'artichaut a dû être retiré de la circulation, des problèmes de conservation étant apparus.

**Tableau 2. Etalons végétaux à disposition**

Plantes disponibles (Feuilles de ...)	Eléments déterminés Teneurs minimales et maximales	Références bibliographiques
Artichaut	N(‰) 0,69—4,21	(2)
Codia discolor	P(‰) 0,025—0,36	
Cotonnier	K(‰) 0,37—2,185	
Eucalyptus	Ca(‰) 0,83—4,91	
Hévéa	Mg(‰) 0,13—0,475	
Maïs	Cu(ppm) 4,7—880	
Olivier	Fe(ppm) 87—1120	
Oranger	Mn(ppm) 47—653	
Palmier	Zn(ppm) 11,3—127	
Pêcher	B(ppm) 17,7—57,7	(3)
Pommier Cox'orange	Cl(‰) 0,022—0,865	
Pommier Golden	Na(‰) 0,008—0,178	
Vigne	S(‰) 0,17—0,348	

Une détermination semi-quantitative par spectrographie a permis de mettre en outre en évidence les éléments Al, As, Co, Cr, Mo, Ni, Pb, Sn, Sr, Ti, V (3).

### Nouveaux résultats

Depuis le colloque de Gand (3) les travaux se sont poursuivis et ont porté notamment sur la détermination du silicium; trois nouvelles plantes sont venues enrichir la collection: feuilles de caféier, de tabac et paille de riz. Les résultats figurent au tableau 3.

On remarquera que la valeur du coefficient de variation pour le résultat du café est particulièrement élevée; la teneur en SiO<sub>2</sub> de 0,043‰ sur matière sèche ne doit donc pas être considérée comme une valeur «recommandée»; elle indique seulement l'ordre de grandeur. La méthode colorimétrique utilisée n'est en effet pas assez sensible pour une aussi faible concentration.

### Travaux en cours

Depuis quelques années, le CII s'intéresse aux métaux Cd, Co, Mo et Pb. Les premiers résultats ont permis de mettre en évidence certaines limitations dues aux méthodes utilisées ou aux appareillages à disposition. Des dosages sur solutions synthétiques permettent l'étude des interférences possibles et la détermination de la précision et de l'exactitude des méthodes choisies, indépendamment du mode de préparation de l'échantillon.

Tableau 3. Teneur en silice ( $\text{SiO}_2$ )

	Café	Codia	Coton	Euca-lyptus	Hévéa	Maïs	Olivier	Oranger
Nombre de laboratoires	8	11	11	10	9	12	10	11
$x$	0,050	1,200	0,540	0,184	0,297	4,874	0,201	0,893
$M$	0,04	1,20	0,52	0,175	0,300	4,855	0,185	0,900
$s$	0,025	0,089	0,106	0,037	0,058	0,283	0,032	0,061
$CV\%$	50,9	7,43	19,56	20,37	19,51	5,80	15,98	6,85
$x-s$	0,025	1,111	0,434	0,147	0,239	4,591	0,169	0,832
$x+s$	0,075	1,289	0,646	0,221	0,355	5,157	0,233	0,954
$x_1$	0,043*	1,185	0,536	0,176	0,308	4,813	0,192	0,914
$M_1$	0,040	1,185	0,520	0,170	0,310	4,850	0,180	0,920

	Palmier	Pêcher	Pomm. Cox'	Pomm. Golden	Riz	Tabac	Vigne
Nombre de laboratoires	12	11	11	12	11	9	11
$x$	2,713	0,569	3,561	0,300	10,342	0,340	0,844
$M$	2,760	0,580	3,510	0,300	10,390	0,330	0,840
$s$	0,228	0,100	0,294	0,045	0,863	0,069	0,080
$CV\%$	8,40	17,56	8,25	15,11	8,34	20,32	9,43
$x-s$	2,485	0,469	3,267	0,255	9,479	0,271	0,764
$x+s$	2,941	0,669	3,855	0,345	11,205	0,409	0,924
$x_1$	2,738	0,571	3,505	0,301	10,325	0,330	0,840
$M_1$	2,760	0,590	3,490	0,300	10,335	0,330	0,840

Teneurs exprimées en % sur la matière sèche

$x$  = moyenne

$M$  = médiane

$s$  = déviation standard (écart-type)

$CV$  = coefficient de variation (écart-type relatif)

$x_1$  = valeur recommandée, moyenne de l'intervalle  $x-s$ ,  $x+s$

$M_1$  = médiane de l'intervalle  $x-s$ ,  $x+s$

\* voir texte

Ces étapes franchies d'une manière satisfaisante, les méthodes sont appliquées aux échantillons végétaux. C'est à ce stade qu'en est actuellement le CII pour les métaux précités.

Prochainement paraîtront les résultats des éléments majeurs et des oligoéléments de quatre nouveaux étalons végétaux: le foin de luzerne, les feuilles de caféier, de tabac et la paille de riz, ainsi que les teneurs en cendres des étalons déjà existants. Si ces dernières valeurs n'ont rien de particulièrement intéressant



du point de vue méthodologie analytique, elles sont souvent utiles pour la spectroscopie et présentent également un intérêt en fluorescence de rayons X; ce sont ces deux raisons qui ont poussé le CI à les publier.

### Conclusions

Conformément à son but, le Comité Inter-Instituts d'études des techniques analytiques du diagnostic foliaire poursuit ses travaux de manière à mettre à disposition des laboratoires qui en font la demande des étalons végétaux toujours mieux définis et plus diversifiés, permettant ainsi de vérifier les méthodes analytiques utilisées et de tester la validité de celles en cours de développement.

Il entend ainsi continuer d'apporter sa contribution à la résolution de problèmes dont chaque nouvelle conférence internationale, dévolue à la chimie analytique ou à celle de l'environnement, clame l'urgence.

### Résumé

Le Comité Inter-Instituts d'étude des techniques analytiques du diagnostic foliaire, créé en 1959, met à la disposition des laboratoires intéressés des étalons végétaux pour l'analyse chimique minérale; ceux-ci sont brièvement décrits.

Les teneurs en silice de ces végétaux sont présentées pour la première fois.

### Zusammenfassung

Das Comité Inter-Instituts d'étude des techniques analytiques du diagnostic foliaire wurde 1959 gegründet und stellt interessierten Laboratorien pflanzliche Eichsubstanzen für die anorganische Analyse zur Verfügung; diese werden kurz beschrieben.

Die Siliciumgehalte dieser Pflanzenproben werden zum ersten Male veröffentlicht.

### Summary

The Comité Inter-Instituts d'étude des techniques analytiques du diagnostic foliaire, founded in 1959, can provide interested laboratories with reference materials for plant analysis. The composition of these standards is briefly described.

Silicium concentrations in these standards are given for the first time.

### Bibliographie

1. CII: Méthodes de référence pour la détermination des éléments minéraux dans les végétaux. Agron. trop. **24**, 827—835 (1969).

*Pinta, M.*: Méthodes de référence pour la détermination des éléments minéraux dans les végétaux. Détermination des éléments Ca, Mg, Fe, Mn, Zn et Cu par absorption atomique. *Oléagineux* **28**, 87—92 (1973).

2. *Pinta, M. et CII*: Etalons végétaux pour l'analyse foliaire. *Analisis* **3**, 345—353 (1975).

3. *Cottenie, A.* (éd.): 4e Colloque international sur le contrôle de l'alimentation des plantes cultivées, Gand 6—11. 9. 1976. Comptes rendus vol II, p. 41—52, Rijksuniversiteit, Gent 1976.

Pour tout renseignement supplémentaire,  
s'adresser également à:

Monsieur M. Pinta  
ORSTOM  
Laboratoire de spectrographie  
70—74 Route d'Aulnay  
F-93140 Bondy

Dr R. Daniel  
Station fédérale de recherches en  
chimie agricole et sur l'hygiène  
de l'environnement  
CH-3097 Liebefeld