

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit

**Band:** 81 (1990)

**Heft:** 2

  

**Artikel:** Betterave, foin, laitue, 3 étalons du CII pour l'analyse chimique des végétaux : résultats complémentaires = Beetroot, hay, lettuce, 3 CII reference materials for plant chemical analysis : complementary results

**Autor:** Daniel, R.Ch. / Theiller, G.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-982614>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.02.2025

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

## **Betterave, foin, laitue, 3 étalons du CII pour l'analyse chimique des végétaux. Résultats complémentaires\***

Beetroot, Hay, Lettuce, 3 CII Reference Materials for Plant Chemical Analysis. Complementary Results

*R. Ch. Daniel*

Station fédérale de recherches en chimie agricole et sur l'hygiène de l'environnement  
Liebefeld-Berne (Directeur Prof. Dr J. von Ah)

*G. Theiller*

Institut national de la recherche agronomique, Laboratoire d'analyses végétales  
La Grande Ferrade, Pont-de-la-Maye

*et les Membres du CII*

### **Introduction**

Le Comité inter-instituts d'étude des techniques analytiques (CII) a pour but de mettre à la disposition de ses membres, et des laboratoires intéressés, des étalons végétaux pour l'analyse chimique. Ainsi chacun peut vérifier ses propres résultats en les comparant aux valeurs que le CII recommande.

Lors du VI<sup>e</sup> Colloque international pour l'optimisation de la nutrition des plantes, *Theiller* (1) avait présenté les valeurs recommandées de la composition chimique de trois nouveaux étalons du CII, à savoir: betterave, foin, salade (dénommée ultérieurement «laitue»).

Ces données étaient basées sur au maximum une vingtaine de déterminations, pour certaines sensiblement moins. De plus le mode de calcul utilisé à l'époque n'était pas la méthode classique du CII. Il a donc paru opportun au CII de lancer une nouvelle campagne d'analyses de manière à avoir une assise statistique plus large.

\* Communication présentée sous forme de poster au VII<sup>e</sup> Colloque de l'Association internationale pour l'optimisation de la nutrition des plantes, Nyborg (DK), 29 août–2 septembre 1988.

## Résultats

Les résultats de l'enquête de 1984, recalculés selon le mode classique du CII (2), figurent dans les tableaux 1a, 1b, 3a, 3b, 5a, 5b. Ceux, cumulés, des deux séries d'analyses apparaissent dans les tableaux 2a, 2b, 4a, 4b, 6a, 6b.

### Expression des résultats (tableaux 1 à 6)

Pour une discussion de détail des calculs statistiques, se rapporter à *Pinta* (3). Dans les tableaux, les symboles signifient:

$n$ : nombre de valeurs individuelles utilisées

$\bar{x}$ : moyenne arithmétique

$s$ : écart-type

$CV$ : écart-type relatif, exprimé en %;  $(100 s/\bar{x})$  ou «coefficient de variation» de la moyenne  $\bar{x}$ .

$M$ : médiane

$\bar{x}-s$ : }  
 $\bar{x}+s$ : } intervalle de sélection

$\bar{x}_p, M_j$ : moyenne et médiane recalculées à partir des valeurs comprises entre  $x-s$  et  $x+s$ ;  $\bar{x}_1$  est par définition la valeur recommandée.

Si les teneurs en nitrates ne figurent plus dans les tableaux 2a, 4a et 6a c'est qu'elles ont fait l'objet d'une étude séparée, basée sur l'estimation robuste selon *Hampel* (4). La comparaison des anciennes et des nouvelles valeurs, tableau 7, fait ressortir des différences importantes pour deux d'entre elles.

Tableau 1a. Betterave. Résultats 1984 recalculés

	CEN %	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Na %	Cl %	N-NO <sub>3</sub> ppm	SiO <sub>2</sub> %	S %
$n$	6	17	19	20	18	17	14	12	4	4	11
$x$	20,03	2,94	0,298	5,86	1,46	0,69	1,19	2,29	376	0,74	0,41
$s$	0,33	0,20	0,012	0,36	0,05	0,06	0,11	0,10	32	0,07	0,06
$CV$ %	1,7	6,8	4,1	6,1	3,6	8,0	9,6	4,5	8,4	9,4	15
$x-s$	19,70	2,74	0,286	5,50	1,41	0,63	1,07	2,19	345	0,67	0,35
$x+s$	20,36	3,14	0,310	6,21	1,51	0,74	1,30	2,39	408	0,81	0,47
$M$	20,04	2,91	0,300	5,95	1,45	0,70	1,18	2,29	381	0,71	0,41
$n_1$	5	14	16	15	12	14	11	8	3	3	7
$x_1$	19,90	2,93	0,299	5,93	1,46	0,70	1,16	2,28	389	0,70	0,41
$M_1$	20,00	2,93	0,300	5,95	1,45	0,71	1,17	2,29	397	0,70	0,41

Tableau 2a. Betterave. Résultats cumulés

	CEN %	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Na %	Cl %	N-NO <sub>3</sub> ppm	SiO <sub>2</sub> %	S %
<i>n</i>	13	24	27	27	25	27	22	16		5	14
<i>x</i>	20,30	2,96	0,299	5,89	1,46	0,69	1,15	2,25		0,83	0,41
<i>s</i>	0,58	0,20	0,012	0,36	0,05	0,05	0,12	0,11		0,21	0,06
<i>CV %</i>	2,9	6,6	4,1	6,1	3,4	6,7	10	4,8		25	14
<i>x-s</i>	19,72	2,76	0,287	5,53	1,41	0,64	1,03	2,14		0,62	0,35
<i>x+s</i>	20,88	3,15	0,311	6,25	1,51	0,73	1,26	2,36		1,04	0,47
<i>M</i>	20,07	2,94	0,300	5,92	1,45	0,70	1,15	2,22		0,72	0,42
<i>n<sub>1</sub></i>	9	18	22	21	16	22	16	13		4	10
<i>x<sub>1</sub></i>	20,21	2,94	0,299	5,92	1,47	0,70	1,16	2,23		0,74	0,41
<i>M<sub>1</sub></i>	20,07	2,94	0,300	5,92	1,47	0,70	1,16	2,22		0,71	0,42

Toutes les valeurs calculées par rapport à la matière sèche.

Tableau 1b. Betterave. Résultats 1984 recalculés

	Al	B	Cd	Cu	Fe	Mn	Pb	Zn
<i>n</i>	6	10	4	16	18	17	5	16
<i>x</i>	524	44,0	0,236	10,3	447	74,3	2,70	68,1
<i>s</i>	62	6,1	0,017	1,6	49	4,8	0,2	3,6
<i>CV %</i>	11,8	14,0	7,1	16,0	11	6,5	6,4	5,3
<i>x-s</i>	462	38,0	0,220	8,7	398	69,5	2,53	64,5
<i>x+s</i>	586	50,0	0,253	11,9	497	79,1	2,87	71,7
<i>M</i>	539	43,5	0,234	10,1	452	75,0	2,70	68,0
<i>n<sub>1</sub></i>	4	7	3	11	12	13	3	13
<i>x<sub>1</sub></i>	535	42,7	0,229	10,2	460	74,8	2,72	68,3
<i>M<sub>1</sub></i>	539	43,0	227	10,0	458	75,0	2,70	68,0

Tableau 2b. Betterave. Résultats cumulés

	Al	B	Cd	Cu	Fe	Mn	Pb	Zn
<i>n</i>	8	16	8	23	28	26	10	29
<i>x</i>	519	43,4	0,240	10,0	452	75,5	3,05	66,7
<i>s</i>	89	5,1	0,081	1,6	45	5,4	1,40	4,8
<i>CV %</i>	17	12	34	16	9,9	7,2	46	7,1
<i>x-s</i>	431	38,3	0,159	8,4	407	70,0	1,65	62,0
<i>x+s</i>	608	48,4	0,321	11,6	497	80,9	4,45	71,5
<i>M</i>	548	42,2	0,234	10,0	459	76,0	2,75	68,0
<i>n<sub>1</sub></i>	5	12	4	16	18	19	9	23
<i>x<sub>1</sub></i>	552	42,9	0,236	10,1	461	75,3	2,63	67,5
<i>M<sub>1</sub></i>	549	42,2	0,234	10,0	464	76,0	2,70	68,0

Toutes les valeurs exprimées en µg/g de matière sèche.



Tableau 3a. Foin. Résultats 1984 recalculés

	CEN %	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Na %	Cl %	N-NO <sub>3</sub> ppm	SiO <sub>2</sub> %	S %
<i>n</i>	12	15	19	18	18	18	14	12	4	7	8
<i>x</i>	7,84	1,67	0,212	1,85	0,47	0,136	0,091	0,80	331	2,47	0,229
<i>s</i>	0,28	0,08	0,016	0,12	0,04	0,010	0,019	0,05	49	0,07	0,024
<i>CV %</i>	3,6	4,8	7,4	6,4	8,9	7,7	21	6,0	15	2,90	11
<i>x-s</i>	7,56	1,59	0,196	1,73	0,42	0,125	0,072	0,75	283	2,40	0,204
<i>x+s</i>	8,12	1,75	0,227	1,97	0,51	0,146	0,109	0,85	380	2,54	0,253
<i>M</i>	7,90	1,68	0,215	1,85	0,47	0,140	0,090	0,80	331	2,47	0,233
<i>n<sub>1</sub></i>	8	10	15	12	12	13	10	8	2	5	6
<i>x<sub>1</sub></i>	7,95	1,68	0,216	1,86	0,46	0,135	0,089	0,80	333	2,47	0,231
<i>M<sub>1</sub></i>	8,03	1,69	0,219	1,85	0,47	0,140	0,091	0,80	333	2,47	0,233

Tableau 4a. Foin. Résultats cumulés

	CEN %	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Na %	Cl %	N-NO <sub>3</sub> ppm	SiO <sub>2</sub> %	S %
<i>n</i>	18	26	31	31	29	32	25	15		8	12
<i>x</i>	7,82	1,70	0,213	1,89	0,47	0,13	0,085	0,79		2,56	0,225
<i>s</i>	0,29	0,13	0,013	0,12	0,04	0,01	0,018	0,06		0,26	0,023
<i>CV %</i>	3,7	7,5	5,9	6,5	8,1	9,6	21	7,0		10	10
<i>x-s</i>	7,54	1,57	0,201	1,77	0,43	0,12	0,066	0,73		2,30	0,202
<i>x+s</i>	8,11	1,83	0,226	2,01	0,51	0,15	0,103	0,84		2,82	0,248
<i>M</i>	7,84	1,69	0,215	1,89	0,46	0,14	0,084	0,78		2,49	0,225
<i>n<sub>1</sub></i>	11	20	25	24	23	23	19	12		7	7
<i>x<sub>1</sub></i>	7,93	1,68	0,216	1,89	0,47	0,14	0,084	0,80		2,47	0,227
<i>M<sub>1</sub></i>	8,00	1,69	0,216	1,89	0,46	0,14	0,084	0,79		2,47	0,225

Toutes les valeurs calculées par rapport à la matière sèche.

Tableau 3b. Foin. Résultats 1984 recalculés

	Al	B	Cd	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Pb	Zn
<i>n</i>	7	9	7	7	18	21	20	6	5	19
<i>x</i>	368	8,2	0,22	0,18	11,2	193	237	1,01	4,7	69,2
<i>s</i>	28	1,9	0,05	0,05	1,4	20	24	0,15	0,4	7,5
<i>CV %</i>	7,7	23	21	27	13	11	10	15	7,9	11
<i>x-s</i>	340	6,4	0,18	0,13	9,7	173	213	0,86	4,3	61,8
<i>x+s</i>	397	10,1	0,27	0,23	12,6	214	260	1,16	5,1	76,7
<i>M</i>	374	7,5	0,20	0,18	11,0	198	246	0,95	4,7	71,0
<i>n<sub>1</sub></i>	4	6	4	5	13	15	14	5	3	13
<i>x<sub>1</sub></i>	377	7,7	0,21	0,17	11,1	196	244	0,95	4,7	69,6
<i>M<sub>1</sub></i>	383	7,4	0,20	0,18	11,0	198	246	0,92	4,7	71,0

Tableau 4b. Foin. Résultats cumulés

	Al	B	Cd	Co	Cu	Fe	Mn	Mo	Pb	Zn
<i>n</i>	11	15	11	11	26	33	31	8	9	32
<i>x</i>	369	8,0	0,19	0,153	11,0	196	239	0,97	3,97	70
<i>s</i>	31	1,6	0,06	0,059	1,5	21	21	0,52	1,02	7
<i>CV %</i>	8,4	20	34	39	13	11	8,7	53	26	9,4
<i>x-s</i>	338	6,4	0,13	0,094	9,5	175	218	0,46	2,95	64
<i>x+s</i>	400	9,6	0,25	0,213	12,4	217	260	1,49	4,98	77
<i>M</i>	374	7,5	0,19	0,150	11,0	198	245	0,95	4,30	71
<i>n<sub>1</sub></i>	7	10	7	7	17	24	23	6	5	22
<i>x<sub>1</sub></i>	369	7,6	0,19	0,154	11,2	198	242	0,96	4,50	70
<i>M<sub>1</sub></i>	374	7,5	0,19	0,150	11,0	198	246	0,95	4,50	71

Toutes les valeurs exprimées en  $\mu\text{g/g}$  de matière sèche.

Tableau 5a. Laitue (salade). Résultats 1984 recalculés

	CEN %	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Na %	Cl %	N-NO <sub>3</sub> ppm	S %
<i>n</i>		13	15	14	15	14	11	9	5	8
<i>x</i>		4,44	0,713	7,06	1,40	0,46	0,49	1,73	11704	0,27
<i>s</i>		0,24	0,050	0,42	0,08	0,02	0,04	0,07	170	0,02
<i>CV %</i>		5,3	7,0	5,9	6,0	4,4	7,3	3,9	1,5	7,9
<i>x-s</i>		4,21	0,663	6,65	1,32	0,44	0,45	1,67	11534	0,25
<i>x+s</i>		4,68	0,763	7,48	1,48	0,48	0,53	1,80	11875	0,29
<i>M</i>		4,44	0,720	7,04	1,37	0,46	0,48	1,73	11764	0,27
<i>n<sub>1</sub></i>		7	11	10	8	6	7	7	3	6
<i>x<sub>1</sub></i>		4,49	0,720	7,08	1,39	0,46	0,48	1,73	11727	0,27
<i>M<sub>1</sub></i>		4,45	0,720	7,04	1,37	0,46	0,48	1,73	11764	0,27

Tableau 6a. Laitue (salade). Résultats cumulés

	CEN %	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Na %	Cl %	N-NO <sub>3</sub> ppm	S %
<i>n</i>	7	22	29	28	28	29	20	12		13
<i>x</i>	22,32	4,44	0,717	7,01	1,40	0,453	0,477	1,69		0,267
<i>s</i>	0,80	0,26	0,059	0,59	0,09	0,022	0,043	0,07		0,026
<i>CV %</i>	3,6	5,9	8,3	8,4	6,4	4,9	9,0	4,1		9,7
<i>x-s</i>	21,52	4,17	0,658	6,42	1,31	0,431	0,434	1,62		0,241
<i>x+s</i>	23,12	4,70	0,776	7,60	1,49	0,475	0,520	1,76		0,293
<i>M</i>	22,32	4,43	0,734	7,04	1,41	0,450	0,475	1,72		0,280
<i>n<sub>1</sub></i>	3	15	22	22	20	19	10	9		8
<i>x<sub>1</sub></i>	22,24	4,41	0,732	7,08	1,40	0,452	0,477	1,71		0,273
<i>M<sub>1</sub></i>	22,32	4,42	0,741	7,04	1,40	0,450	0,475	1,72		0,280

Toutes les valeurs calculées par rapport à la matière sèche.

Tableau 5b. Laitue (salade). Résultats 1984 recalculés

	Al	B	Cd	Cu	Fe	Mn	Pb	Zn
<i>n</i>	7	7	6	15	16	15	5	15
<i>x</i>	493	27,6	0,870	8,5	489	51,0	6,7	240
<i>s</i>	81	2,8	0,143	1,6	126	4,9	1,2	20
<i>CV %</i>	16	10	16	19	26	9,5	18	7,9
<i>x-s</i>	412	24,8	0,727	6,9	362	46,1	5,5	229
<i>x+s</i>	575	30,3	1,013	10,2	615	55,9	7,9	269
<i>M</i>	486	28,0	0,878	8,0	474	51,0	7,1	241
<i>n<sub>1</sub></i>	5	5	4	13	9	11	4	10
<i>x<sub>1</sub></i>	485	27,4	0,869	8,5	510	51,2	7,1	243
<i>M<sub>1</sub></i>	486	28,0	0,878	8,0	484	51,0	7,4	241

Tableau 6b. Laitue (salade). Résultats cumulés

	Al	B	Cd	Cu	Fe	Mn	Pb	Zn
<i>n</i>	10	12	9	27	31	27	9	27
<i>x</i>	475	27,2	0,749	8,5	489	52,6	6,17	243
<i>s</i>	109	2,2	0,308	1,5	114	6,0	1,51	22
<i>CV %</i>	23	8,1	41	18	23	11	24	9,1
<i>x-s</i>	366	25,0	0,441	7,0	374	46,6	4,67	221
<i>x+s</i>	584	29,4	1,056	10,1	603	58,7	7,68	265
<i>M</i>	485	26,6	0,741	8,2	473	53,0	7,00	239
<i>n<sub>1</sub></i>	6	9	5	18	17	20	5	18
<i>x<sub>1</sub></i>	465	27,3	0,801	8,9	510	52,4	6,38	241
<i>M<sub>1</sub></i>	485	27,0	0,741	9,0	494	53,0	7,00	239

Toutes les valeurs exprimées en  $\mu\text{g/g}$  de matière sèche.

Tableau 7. Teneurs en azote nitrique. Comparaison des résultats ( $\mu\text{g N-NO}_3/\text{g}$  matière sèche)

Résultats	Etalons végétaux		
	Betterave	Foin	Laitue
1984	389 ( 4)	333 ( 4)	11 727 ( 5)
cumulés	400 (16)	292 (32)	11 058 (30)
Différence par rapport à 1984	+ 2,8%	- 12,3%	- 5,7%

( ): nombre de données pour l'établissement de la valeur en  $\text{N-NO}_3$



## Discussion

Une étude attentive des tableaux montre que les résultats obtenus en 1984 et actuellement n'ont varié que d'une manière insignifiante pour la plupart des éléments, moins de 2% relatif. La précision des déterminations, représentée ici par la valeur du coefficient de variation, ne change que peu, parfois en plus, parfois en moins. D'une façon générale toutefois elle a tendance à baisser légèrement, ce qui n'a rien d'étonnant vu l'augmentation du nombre de données (d'un facteur 1,5 à 2 environ, selon les plantes et les éléments). Dans les trois étalons, les principales différences rencontrées le sont pour les éléments Al, Cd, Co, Mo et Pb. Ce sont aussi ceux pour lesquels aujourd'hui encore le nombre de résultats est le plus faible et les teneurs les plus basses. La nature des méthodes d'analyse joue également un rôle; or celles pour la détermination de ces éléments sont sujettes à maintes difficultés, notamment: manque de sensibilité en spectrométrie d'absorption atomique en flamme, risques de contaminations lors de l'utilisation de l'atomisation électrothermique ou mise en solution difficile et peu reproductible de l'aluminium lors de l'emploi de la «minéralisation CII sans HF» (5, 6).

Les variations constatées dans les teneurs en nitrates chez foin et laitue sont à rapporter essentiellement au faible nombre de déterminations de la première série d'analyse. Du point de vue agronomique, ces différences sont sans signification, du point de vue chimique, elles représentent tout au plus une «erreur esthétique».

## Conclusions

Les valeurs recommandées de 1984, recalculées, gardent toute leur validité. Celles nouvellement présentées dans ce travail n'en diffèrent que d'une manière insignifiante, mais sont basées sur une assise statistique plus large; on les préférera donc à celles de 1984. Dans les tableaux 2a, 2b, 4a, 4b, 6a et 6b elles apparaissent de façon renforcée.

Les taux de Cd, Co, Mo et Pb de ces trois étalons végétaux doivent être considérés comme des valeurs indicatives, ils permettent de juger de l'ordre de grandeur probable de la teneur de l'élément considéré, mais une détermination précise n'a pas encore pu avoir lieu, faute d'un nombre suffisant de résultats, ou d'une concordance satisfaisante de ceux-ci.

Ce travail pourrait relancer la controverse sur la façon de déterminer une «valeur recommandée». Faut-il faire confiance à la majorité d'un grand nombre de laboratoires ou au contraire ne choisir que quelques participants hautement spécialisés et équipés? Les résultats présentés permettraient d'étayer les deux thèses; quant à nous, sans vouloir trancher, nous pensons que pour les éléments en traces (voisins ou inférieurs au  $\mu\text{g/g}$  matière sèche), une pratique analytique stricte est de rigueur; elle implique, de fait, une certaine spécialisation.



## Résumé

Lors du VI<sup>e</sup> Colloque international pour l'optimisation de la nutrition des plantes, à Montpellier en 1984, le Comité inter-instituts d'étude des techniques analytiques (CII) avait présenté les teneurs recommandées de la composition chimique de ses trois nouveaux étalons betterave, foin, laitue («salade»).

Une nouvelle campagne d'analyses permet aujourd'hui de compléter et d'affiner les résultats publiés alors. L'ensemble des valeurs actuellement disponibles est présenté, discuté et les conclusions qui en découlent tirées.

## Zusammenfassung

Am VI. Internationalen Kolloquium über die Optimierung der Pflanzenernährung 1984 in Montpellier hatte das Comité inter-instituts d'étude des techniques analytiques (CII) die empfohlenen Werte der chemischen Zusammensetzung seiner drei neuen Referenzproben Betterave (rote Rüben), Foin (Heu) und Laitue (Salat, Lattich) präsentiert.

Eine neue Analysenkampagne erlaubt es heute, die früher publizierten Resultate zu ergänzen und zu verfeinern. Es werden alle derzeit verfügbaren Werte vorgestellt, diskutiert und die daraus folgenden Schlüsse gezogen.

## Summary

At the VIth international Colloquium for the optimization of plant nutrition (Montpellier, 1984), the Comité inter-instituts d'étude des techniques analytiques (CII) had presented recommended values for the chemical composition of its 3 new standards (beetroot, hay, lettuce).

A follow-up analysis allows today the completion and improvement of these results. The totality of available values are presented here, discussed and the necessary conclusions drawn.

## Bibliographie

1. *Theiller, G.* et les Membres du CII: Résultats analytiques sur de nouveaux étalons végétaux du CII. VI<sup>e</sup> Colloque international pour l'optimisation de la nutrition des plantes. Montpellier (F), Actes, Vol 4, p 1339–1348 (1984).
2. *Daniel, R. Ch.*: Communication orale, 56<sup>e</sup> Réunion du CII, Paris, 4/5. 9. 1987.
3. *Pinta, M.* et le CII: Etalons végétaux pour l'analyse foliaire. *Analisis* 3, 345–353 (1975).
4. *Daniel, R. Ch., Lischer, P., Bermond, A., Ducauze, C. J.* et les Membres du CII: Laquelle est la «Vraie Valeur»? Une approche statistique pour déterminer la teneur en nitrates des étalons végétaux du CII VII<sup>e</sup> Colloque international pour l'optimisation de la nutrition des plantes. Nyborg (DK), 1988. Actes.
5. *Pinta, M.*: Méthodes de référence pour la détermination des éléments minéraux dans les végétaux. *Oléagineux* 28 (2), 87–92 (1973).
6. *Daniel, R. Ch., Bonvalet, A.* et les Membres du CII: Stabilité des étalons végétaux du CII. Qu'en est-il après 10 ans? VI<sup>e</sup> Colloque international pour l'optimisation de la nutrition des plantes. Montpellier (F), Actes, Vol 3, p 831–835 (1984).

*Liste des membres du CII*

Centro de Recursos Naturales, Sevilla (E)  
CNABRL, Nîmes (F)  
Laboratoire municipal, Bordeaux (F)  
CNRS/CEPE, Montpellier (F)  
Institut national agronomique, Paris (F)  
Estacion Experimental del Zaïdin, Granada (E)  
Faculté d'agronomie, Gent (B)  
CIRAD, Montpellier (F)  
Istituto di Chimica Agraria e Forestale, Potenza (I)  
Station des plantes ornementales, Melle (B)  
Institut de recherches chimiques, Tervuren (B)  
ORSTOM, Bondy (F)  
SADEF, Aspach-le-Bas (F)  
Office d'équipement hydraulique de la Corse, Bastia (F)  
Station fédérale de recherches en chimie agricole et sur l'hygiène de l'environnement, Liebefeld-Berne (CH)  
Université agronomique, Wageningen (NL)  
INRA, La Grande Ferrade (F)  
ENSAT, Toulouse (F)  
Institut phytopathologique, Athènes (GR)  
Centre de recherche de Gorsem, St. Truiden (B)  
Universita Catholica di Piacenza, Piacenza (I)  
Faculté des sciences agronomiques, Michamps (B)  
Escuela Superior de Agricultura, Lerida (E)  
Institut d'hydraulique agricole et des herbages, Falenty (PL)  
Centrum voor Technologisch Onderzoek, Gent (B)  
ENEA Casaccia, Roma (I)  
INRA, Champenoux (F)  
Laboratorio Analisi Terreni Regione Emilia Romagna, Settefonti (I)  
CNRS, Vernaison (F)  
Institut fédéral de recherches forestières, Birmensdorf (CH)  
Istituto Agraria Provinciale, San Michele all'Adige (I)  
INRA, Montfavet (F)  
Institut Paul Scherrer, Würenlingen (CH)

G. Theiller  
Institut national de la recherche  
agronomique  
Laboratoire d'analyses végétales  
La Grande Ferrade  
F-33140 Pont-de-la-Maye

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