

supplementary energy necessary to start tornado formation according to KOSCHMIEDER's theory<sup>1</sup>. Firstly, in the air bordering on, and forced upward by, a cumulo-nimbus cloud, additional upward accelerations may develop conforming to NORMAND's considerations<sup>2</sup>, if the surrounding atmosphere is in a state of latent conditional instability. Secondly, upward accelerations may suddenly originate within the cumulo-nimbus itself if the supercooled water drops freeze at once (mixing stage)<sup>3</sup>. A satisfactory solution of the problem can of course only be given by quantitative and not purely qualitative considerations.

<sup>1</sup> H. KOSCHMIEDER, Wiss. Abh. RA. Wetterd., VI/3 (1940).

<sup>2</sup> C. W. B. NORMAND, Qu. J. roy. met. Soc. 64, 338 (1938).

<sup>3</sup> N. R. BEERS, Bull. amer. met. Soc. 27, 54 (1946).

### Unit Dimensions and Space Group of $Tl_2Cl_3$

An X-ray study of  $Tl_2Cl_3$  was begun in the hope of throwing some light upon this rather interesting compound. The results hitherto obtained have shown that the structure must be rather complex, and as the complete determination may be delayed we have thought it best to give the following short report.

$Tl_2Cl_3$  was prepared by the method given by MEYER<sup>1</sup>.

The chemical analysis gave the composition

	Obs.	Calc.
Cl .....	20.1 %	20.64 %
Tl <sup>I</sup> .....	59.9 %	59.52 %
Tl, total ...	80.2 %	79.36 %

The preparation consisted of thin yellow lamellæ, the density of which was found to be 5.74. Tests for piezoelectricity using a sensitive dynamic method showed no effect. The Laue symmetry was  $D_{3d}-\bar{3}m$ .

Weissenberg photographs (Cr-K radiation) showed an hexagonal unit cell with  $a=14.3$  kX,  $c=25.1$  kX. The corresponding unit volume will be  $4806$  (kX)<sup>3</sup>. The density observed gives  $32$   $Tl_2Cl_3$  per unit cell. This cell content corresponds to a density of 5.69. The deviation from the density observed is probably mainly due to errors in the determination of the dimensions.

Reflections  $h$ ,  $h$ ,  $2h$ ,  $l$  were only observed for  $l=2n$ , which is characteristic of the space groups  $D_{3d}^2-C31c$  and  $C_{3v}^4-C31c$ . The probable lack of piezoelectricity makes the former group most likely.

The photographs show that all reflections with odd values of  $h$  and  $k$  are very weak. This indicates that an hexagonal cell with  $a=\frac{1}{2}\cdot 14.9$  kX containing  $8$   $Tl_2Cl_3$  must play an important rôle in the structure.

WERNER has already suggested that the constitution of  $Tl_2Cl_3$  corresponds to the formula  $Tl_2^{II}(Tl^{III}Cl_6)$ . If this is the case 12 of the 16 ions ( $TlCl_6$ )<sup>3-</sup> in the unit cell will undoubtedly occupy a general position and, consequently, be asymmetric.

GUNNAR HÄGG and BODIL JERSLEV

Chem. Institute of the University Uppsala, August 20, 1946.

### Zusammenfassung

Die Struktur von  $Tl_2Cl_3$  gehört wahrscheinlich der Raumgruppe  $D_{3d}^2$  an. Die hexagonale Zelle hat die Dimensionen  $a=14.3$  kX,  $c=25.1$  kX und enthält  $32$  Einheiten  $Tl_2Cl_3$ .

<sup>1</sup> R. J. MEYER, Z. anorg. Chem. 24, 351 (1900).

### L'action du 2,4-dichlorophénoxyacétate de sodium sur les végétaux

Depuis quelques années, le 2,4-dichlorophénoxyacétate de sodium est utilisé en quantités importantes en tant qu'«herbicide sélectif». Les doses utilisées dans ce but sont fortes. Nous nous sommes demandés, si le produit n'avait pas d'effet regrettable sur les plantes utiles. Voici les résultats de nos recherches.

#### 1° L'action du 2,4-dichlorophénoxyacétate de sodium sur la Nielle des Blés (*Agrostemma Githago*)

Dans une série d'essais les graines de Nielle ont été semées en terre et la terre arrosée, une seule fois, avec une solution à 0,5 % de 2,4-dichlorophénoxyacétate de sodium, à raison de 8 cm<sup>3</sup>, 41 pour 841 cm<sup>2</sup>. La température a varié de 12 à 15° C au cours de l'expérience.



Fig. 1. Plantules de Nielle (*Agrostemma Githago*), âgées de 35 jours. En haut: plantules traitées. En bas: plantules témoins (longueur 9 cm). (D'après L. ARVY et J. LHOSTE.)

Les graines traitées ont subi, par rapport à leurs témoins un retard de pousse considérable: à l'âge de 35 jours, les plantules traitées ont une taille environ deux fois moindre que la taille de leurs témoins (fig. 1). Elles présentent des malformations caractérisées surtout par une réduction importante du système racinaire et des torsions parfois doubles de la plantule. L'attitude des Nielles traitées est spéciale: elles sont agéotropiques: le plus souvent l'axe de la tigelle est horizontal, mais parfois l'extrémité distale de la tigelle tend à rentrer en terre pendant que l'extrémité de la racine est recourbée vers le haut.

Dans une autre série d'expérience des graines de Nielle germées sur du coton humide, pour éliminer les graines inaptes à la germination, donnent, trois jours plus tard, un choix de plantules qu'on repique sur du sable saturé d'eau, contenant soit 0,5 %, soit 0,25 % de 2,4-dichlorophénoxyacétate de sodium. 4 jours plus tard, les plantules témoins ont doublé leur taille, la croissance des plantules est nulle avec 0,5 % de dichlorophénoxyacétate de sodium et très faible avec 0,25 %.

#### 2° Action sur le Blé (variété bon fermier, Vilmorin)

Des solutions aqueuses à 0,5 % de 2,4-dichlorophénoxyacétate de sodium inhibent complètement la germination du Blé, étudiée en cristallisoirs, sur sable saturé de solution, à 28° C.

Les solutions à  $5\cdot 10^{-3}$  provoquent la formation d'un renflement en plateau de la base du coléoptile<sup>1,2</sup> et

<sup>1</sup> BUCHET, Sur le genre et la signification du coléoptile. Bull. Soc. bot. France 171, 3 (1938).

<sup>2</sup> BUGNON, Une question de terminologie, la coléoptile et la piléole chez les Graminées. Bull. Soc. bot. France 84, 563 (1937).

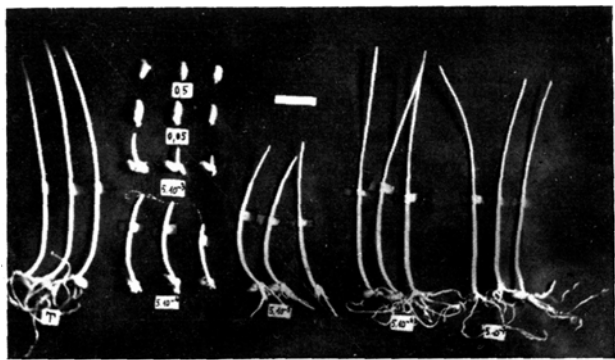


Fig. 2. Grains de Blé mis à germer dans du sable saturé d'une solution aqueuse de 2,4-dichlorophénoxyacétate de sodium à différentes concentrations. Age: 8 jours. Température: 25—28° C. (Le rectangle blanc a 2 cm de long.)

l'émergence de mamelons qui répondent à des racines avortées. Après 8 jours de germination la longueur du coléoptile n'atteint que celle d'un coléoptile normal de trois jours, obtenu dans des conditions analogues de germination.

Les solutions à  $5 \cdot 10^{-4}$  permettent aux coléoptiles d'atteindre une taille double de celle des précédents, mais les racines ne sont guère plus développées, le nombre des mamelons radiculaires est encore plus important que précédemment, mais leur longueur est à peine plus notable.

Les solutions à  $5 \cdot 10^{-5}$  donnent des plantules sub-normales; chaque plantule a 2 ou 3 racines qui atteignent 1 à 2 cm, elles sont plus grosses que des racines normales, la première feuille a, environ, 1 cm de long.

Les solutions à  $5 \cdot 10^{-6}$ , et plus faibles, donnent des plantules qui ne se différencient guère des plantules normales (fig. 2). Cependant, leur pesée permet d'observer une augmentation significative du poids moyen d'une plantule<sup>1</sup>.

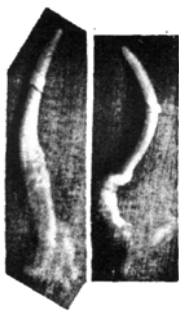


Fig. 3. 2 plantules de la figure 2, grossies pour montrer les malformations.

L'agéotropie des plantules est nette pour les solutions à  $5 \cdot 10^{-3}$  et  $5 \cdot 10^{-4}$ ; les coléoptiles sont horizontaux.

Des plantules de Blé, âgées de 3 jours, soumises aux solutions fortes, 0,5% et 0,25%, ne croissent guère et accusent des torsions, des crénelures de leur coléoptile, qui est toujours plus large qu'un coléoptile normal de longueur égale. La figure 3 illustre ces faits; elle montre, très grossies, 2 plantules présentant les anomalies du

<sup>1</sup> ARVY, LHOSTE, Sur l'action des solutions aqueuses de 2,4-dichlorophénoxyacétate de sodium sur la germination du Blé. C. r. Soc. Biol. 140, 75 (1946).

coléoptile, survenues après une semaine de séjour dans le milieu additionné de 2,4-dichlorophénoxyacétate de sodium.

Ainsi, les dysharmonies de croissance des grains de Blé, soumis à la germination en présence de 2,4-dichlorophénoxyacétate de sodium sont tout à fait remarquables. Elles rappellent celles qui ont été obtenues avec la colchicine<sup>1-6</sup> et avec l'hétérauxine<sup>7</sup>. Nous les avons étudiées plus précisément sur la planche I. On voit que le retard de croissance est considérable et que la dysharmonie de croissance porte électivement sur les racines, qui sont 8 à 10 fois plus courtes (A et B) que celles des témoins (T). La base du coléoptile est élargie en plateau (2 A) et surplombe quelques mamelons terminés en griffe.

Les plantules qui ont subi un début de germination avant le traitement par le 2,4-dichlorophénoxyacétate de sodium sont moins dystrophiques, mais le nombre des racines atteint parfois le double du chiffre normal. Au lieu d'être fines et longues, les racines sont coniques courtes, grenues<sup>8</sup>. On trouve toujours à leur base des proéminences, des saillies inégales et irrégulièrement disposées, véritables petites tumeurs.

Chez des plantules plus âgées et soumises à des solutions plus faibles ( $5 \cdot 10^{-4}$ ) les racines présentent des malformations variées: elles sont courtes, coniques ou en massue, noduleuses, parfois éclatées (5 a, b, c, d).

Nous avons fait des essais en pleine terre: sur des plantules de Blé de 21 jours, dont les tiges mesuraient 1 cm et les racines 2 cm en moyenne, nous avons pulvérisé, une seule fois, une solution à 0,25% de 2,4-dichlorophénoxyacétate de sodium, à raison de 1 cm<sup>3</sup> pour 100 cm<sup>2</sup>; puis nous avons fait dans notre plantation 3 prélèvements successifs à 10 jours d'intervalle, de 33 plantules chacun. Voici sous forme de tableau, la longueur de la tige et des racines des plantes traitées et des témoins.

Prélèvement	Plantes traitées		Plantes témoins	
	tige	racines	tige	racines
1 <sup>er</sup>	19 cm	2,5 cm	20	4,5 cm
2 <sup>e</sup>	21 cm	2,5 cm	21	4,5 cm
3 <sup>e</sup>	21 cm	3 cm	22	5 cm

<sup>1</sup> ARVY, Les effets biologiques de la colchicine. Rev. sci., 153-164 (1940).

<sup>2</sup> NIHOUS, Sur l'influence toxique des solutions aqueuses de colchicine sur la germination des graines de *Pisum sativum*. C. r. Soc. Biol. 138, 128 (1944).

<sup>3</sup> SIMONET, CHOPINET, Apparition de mutations géantes et polyploïdes chez le Colza, la Pervenche, le Lin après application de Colchicine. C. r. Acad. Sci. 1939.

<sup>4</sup> CORNIL, POURSIÈRES, OLLIVIER, Action de la colchicine sur l'activité germinative des grains de Blé. C. r. Soc. Biol. 138, 932 (1944).

<sup>5</sup> LEVINE, La colchicine et les rayons X dans le traitement des excès de croissance chez les végétaux et les animaux. Bot. Rev. 2, 145 (1945).

<sup>6</sup> DRAGOIU, CRISAN, Contribution à l'étude des effets de la colchicine sur les racines des végétaux (*Allium Cepa* et *Phaseolus vulgaris*). Bull. Acad. Med. Roumanie 326 (1939).

<sup>7</sup> BOUREAU, Les anomalies structurales vasculaires par hétérauxine dans les plantules d'*Araucaria imbricata* et l'explication des structures de certaines plantes fossiles. C. r. Acad. Sci. 217, 614 (1943).

<sup>8</sup> ARVY, LHOSTE, Sur l'action des solutions aqueuses de 2,4-dichlorophénoxyacétate de sodium sur la germination du Blé. C. r. Soc. Biol. 140, 75 (1946).

La longueur moyenne des tiges et des feuilles est très proche de celle des témoins dans les trois lots, mais les racines des plantes traitées ont cessé de croître; elles portent de nombreuses nodosités d'aspect tumoral, traces de racines secondaires dont le méristème a été stérilisé.

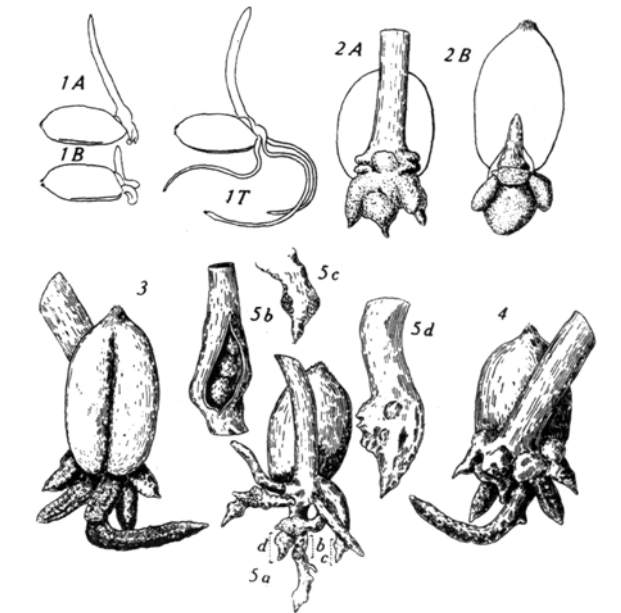


Planche 1.

- 1 T: Plantule de Blé âgée de 72 heures (témoin).
- 1 A: Plantule de Blé de même âge, poussée dans une solution à 0,025 % de 2,4-dichlorophénoxyacétate de sodium (de profil).
- 2 A: La même, de face.
- 1 B: Plantule de Blé de même âge, poussée dans une solution à 0,05 % de 2,4-dichlorophénoxyacétate de sodium (de profil).
- 2 B: La même, de face.
- 3 et 4: Plantules de Blé, âgées de 6 jours après 4 jours de séjour dans une solution de 2,4-dichlorophénoxyacétate de sodium à 5-10<sup>-4</sup>.
- 5: Plantule de Blé de 12 jours traitée de la même manière que 3 et 4.

3° Action sur l'Orge (*Hordeum vulgare*)

Nous avons repiqué des graines d'Orge en germination à 15-18°C depuis 48 heures sur du sable saturé d'eau, dans du sable saturé de solution de 2, 4-dichlorophénoxyacétate de sodium.

Pour des concentrations très fortes (0,5 et 0,25 %) la croissance de l'Orge est considérablement retardée, les racines sont atrophiées, les tiges courbées, coudées, en pas de vis. Les plantules sont agéotropiques: l'axe de la tige tend vers l'horizontale tandis que les racines tendent vers le haut. Les plantules traitées sont encore au stade du coléoptile quand les témoins ont une feuille de 4 à 5 cm.

A mesure que la richesse du milieu en 2,4-dichlorophénoxyacétate diminue, l'aspect des plantules tend vers la normale; les plantules qui ont poussé dans du sable saturé de solution à 5-10<sup>-6</sup> semblent plus florides que les témoins et le système racinaire est nettement plus développé chez les plantules d'Orge soumises aux concentrations de 5-10<sup>-6</sup> et 5-10<sup>-7</sup>.

Conclusion

Les Anglo-Saxons placent le 2,4-dichlorophénoxyacétate de sodium soit parmi les «Wuchsstoffe» de WENT, soit parmi les «régulateurs de croissance», soit

enfin — et d'ailleurs abusivement — parmi les «hormones végétales». Cette substance possède incontestablement les propriétés d'un perturbateur de la croissance, lorsqu'on l'utilise à concentration forte; elle est alors capable de créer chez les Végétaux des dysharmonies de croissance comparables à celles qui ont été obtenues avec la colchicine ou avec l'hétérauxine. Cependant, des concentrations très faibles ont une action favorable sur la croissance racinaire, particulièrement nette chez l'Orge.

L. ARVY et J. LHOSTE

Laboratoire d'Anatomie et d'Histologie comparées de la Sorbonne, Paris, le 16 octobre 1946.

Zusammenfassung

0,5prozentige Lösungen von 2,4-dichlorophenoxy-essigsäurem Natrium verhindern das Keimen von *Agrostemma Githago*, *Hordeum vulgare* und *Triticum vulgare*. Das Wachstum junger Pflanzen der drei Arten wird durch Verpflanzen auf mit 0,5prozentigen Lösungen dieses Stoffes getränktem Sand gehemmt. Schwächere Lösungen gestatten das Wachstum, es ist aber verlangsamt und die Pflanzen tragen Mißbildungen verschiedener Art, die an die nach Einwirkung von Colchicin und Heteroauxin beschriebenen erinnern. Stark verdünnte Lösungen (5-10<sup>-6</sup>) beschleunigen das Wachstum und regen die Wurzelbildung an; diese Wirkung ist bei *Hordeum vulgare* besonders deutlich.

Communications préliminaires sur les chromosomes des Plécoptères

IV.

Formules chromosomiques des Perlodidæ et évolution générale des hétérochromosomes

Voici tout d'abord, sous la forme d'un tableau, les résultats de nos observations sur les ♂♂ de cinq espèces de *Perlodidæ*:

Espèce	2N	N (Mét. I)	N (Mét. II)	Hétéros
<i>Isogenus (Dictyogenus) imhoffi</i> PICT. ....	26	(14)	(14 et 12)	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>
<i>I. alpinus</i> PICT. ....	(26)	14	(14 et 12)	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>
<i>I. fontium</i> RIS ....	26	14	14 et 12	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>
<i>Perlodes microcephala</i> PICT. ....	(27)	15	15 et 12	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>3</sub>
<i>P. jurassica</i> AUBERT ..	31	17	17 et 14	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>3</sub>

N.B. Les chiffres placés entre ( ) n'ont pas été observés directement.

Les trois espèces d'*Isogenus* que j'ai étudiées présentent le même nombre de chromosomes, soit 26. Chez *I. imhoffi*, il existe trois paires de V de grande taille, alors que chez *I. fontium* nous n'en trouvons que deux. Cependant, les éléments homologues du couple médio-centrique le plus petit de *I. imhoffi* sont faciles à retrouver chez *I. fontium* où ils figurent la plus grande paire télocentrique. *I. alpinus*, dont je ne connais que les cinèses réductionnelles, semble posséder le même