



Molecular Crystals and Liquid Crystals

Publication details, including instructions for authors and subscription information:

<http://www.tandfonline.com/loi/gmcl16>

Mesophases de Derives du Cyclohexane

Jean Billard^a & Lonka Mamlok^a

^a Laboratoires de Physique de la Matière Condensée et de Chimie Organique des Hormones, COLLEGE de FRANCE, F 75231, PARIS, Cedex 05

Version of record first published: 20 Apr 2011.

To cite this article: Jean Billard & Lonka Mamlok (1978): Mesophases de Derives du Cyclohexane, Molecular Crystals and Liquid Crystals, 41:8, 217-222

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/00268947808070303>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

Full terms and conditions of use: <http://www.tandfonline.com/page/terms-and-conditions>

This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, redistribution, reselling, loan, sub-licensing, systematic supply, or distribution in any form to anyone is expressly forbidden.

The publisher does not give any warranty express or implied or make any representation that the contents will be complete or accurate or up to date. The accuracy of any instructions, formulae, and drug doses should be independently verified with primary sources. The publisher shall not be liable for any loss, actions, claims, proceedings, demand, or costs or damages whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with or arising out of the use of this material.

MESOPHASES DE DERIVES DU CYCLOHEXANE

par Jean BILLARD et Lonka MAMLOK

Laboratoires de Physique de la Matière
Condensée et de Chimie Organique des
Hormones,
COLLEGE de FRANCE, F 75231 PARIS Cedex 05

(Submitted for publication: 30 March 1978)

Abstract. The mesophases of four *trans* 4-alkyl-cyclohexane carboxylic acids and of 1,4-bis(4'-heptyl-cyclohexyl)-cyclohexane "all *trans*" were identified by isomorphy as nematic and normal smectic B phases. The existence of mesogenic molecules without a permanent dipolar moment or a delocalized electron is thus confirmed.

SCHUBERT et coll (1,2) ont récemment étudié divers dérivés mésogènes du cyclohexane-1,4 *trans* disubstitué. Ils ont observé que ces corps présentaient des phases nématiques et/ou des mésophases de textures analogues à celles des paraffines normales; ils n'ont pas identifié ces dernières, mais ont suggéré qu'il s'agit de phases plastiques. Il paraît surprenant que de telles molécules de forme allongée conduisent à des cristaux plastiques qu'on n'observe généra-

lement que chez les composés globulaires. C'est pourquoi il nous a semblé utile de réexaminer ce problème. Nous avons étudié des acides *trans* alkyl-1,4 cyclohexanecarboxyliques ainsi que le bis (heptyl-4' cyclohexyl)-1,4 cyclohexane "tout *trans*". Tous ces composés ont été synthétisés selon les méthodes décrites par SCHUBERT et coll (1, 2); pour certains nous trouvons des températures de transition différentes.

Les résultats de notre étude sont consignés dans le Tableau.

TABLEAU *)

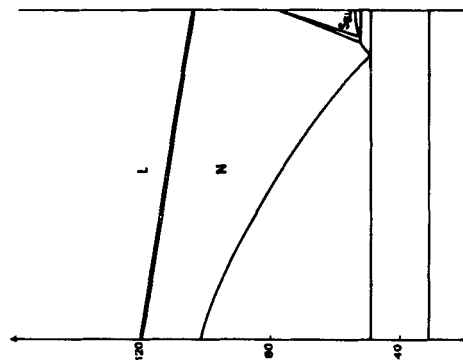
n°	n	K'	K	S _{B1}	N	L
$C_n H_{2n+1} - \text{Cyclohexyl} - COOH$						
1	5		. 53 5,00	(. 45)	. 105 0,26	.
2	6		. 28 3,75	. 39 0,23	. 96 0,13	.
3	7	. 31 3,20	. 54 1,25	. 77 0,56	. 104 0,26	.
4	10		. 49 6,90	. 99 2,00	-	.
$C_7 H_{15} - \text{Cyclohexyl} - \text{Cyclohexyl} - \text{Cyclohexyl} - C_7 H_{15}$						
5			. 74 10,15	. 249 4,20		.

*) Les phases présentées par un corps sont indiquées par un point dans la colonne correspondante. Les températures des transitions (en degrés Celsius) sont celles obtenues au deuxième chauffage. La température entre parenthèses correspond à la transition entre phases métastables. Les enthalpies des transitions (en kcal. par mole) sont inscrites en *italiques*.

Les températures des transitions ont été déterminées avec un microcalorimètre (Perkin-Elmer DSC 2). Les mésophases ont été observées au microscope polarisant (Leitz Panphot) équipé d'une platine chauffante et réfrigérante (Mettler F P 5 ou Reichert). Les natures des phases sont déterminées par la recherche d'isomorphies avec des mésophases connues (3). Les allures des diagrammes isobares d'équilibre des mélanges binaires sont établies par la méthode de contact (4). Il s'ensuit que, dans les figures, les compositions indiquées en abscisses n'ont qu'une valeur approximative.

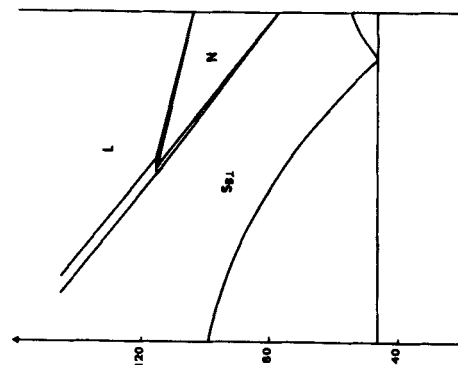
La phase nématique du corps 3 est identifiée par isomorphie avec celle de l'acide *p*-heptylbenzoïque (diagramme 1). Cette mésophase est elle-même identifiée par isomorphie avec celle de la phase nématique de l'acide *p*-octyloxybenzoïque (5): l'eutectique est à 73°C et la phase smectique C apparaît à 75°C. La phase S_B du même acide 3 est identifiée par isomorphie avec celle du di nonyl-4,4''-*p*-terphenyle (6) (diagramme 2). L'acide 3 sert à son tour à l'identification des phases N et S_B des homologues 1 (diagramme 3), 2 (diagramme 4) et 4 (diagramme 5). L'acide 4 permet l'identification de la phase S_B du corps 5 (diagramme 6).

Les textures des mésophases nématiques sont à fils et extinction roulante, l'agitation thermique y est visible. Les phases S_B sont souvent fortement homéotropes, des textures mosaïques et des plages à extinction roulante peuvent y être aussi observées. C'est cette homéotropie



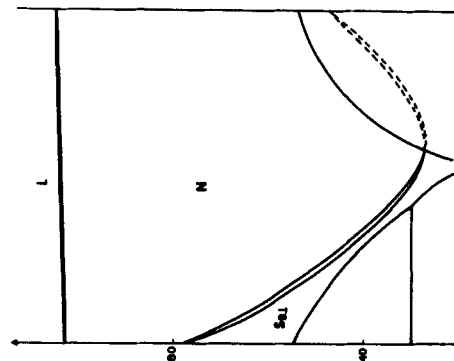
Acide p-heptyl
benzoïque

diagramme 1



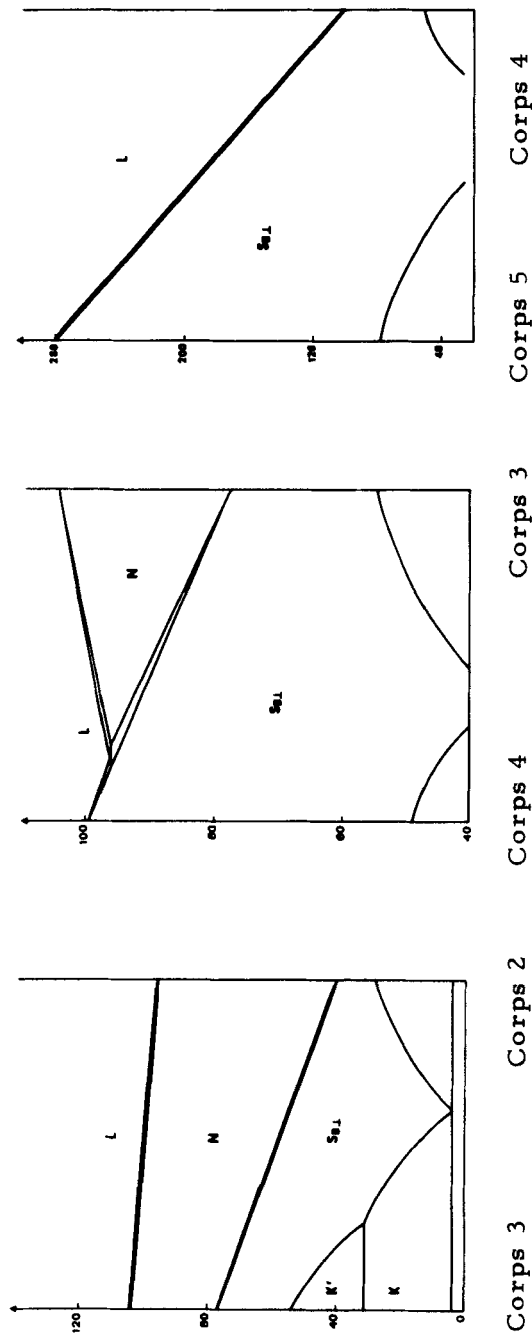
Dinonyl-4,4''
p-terphényl

diagramme 2



Corps 3

diagramme 3



parfois parfaite qui a pu faire croire à une phase optiquement isotrope. Pourtant l'observation en lumière convergente révèle nettement que ces phases S_B sont uniaxes positives. Il s'agit donc de S_B droits.

Le corps 5 montre qu'avec les hydrocarbures saturés dépourvus de dipôles permanents, chimiquement et photochimiquement stables, outre des mésophases cholestérique et smectique A (7), il est possible d'obtenir un smectique B. Pour le corps 2, cette mésophase est stable à des températures proches de l'ambiante.

Nous remercions M. JACQUES d'avoir attiré notre attention sur ces corps et pour les fructueuses discussions dont nous avons bénéficié. Nos remerciements s'adressent également à M. J. MALTHETE qui nous a confié les produits que nous avons utilisés comme corps de référence pour les identifications et Mme F. BONNAMY qui s'est chargée de l'exécution des figures.

REFERENCES

- (1) H. SCHUBERT, R. DEHNE et V. UHLIG, Z. Chem., **12**, 219 (1972).
- (2) H. SCHUBERT, W. SCHULZE, H.-J. DEUTSCHER, V. UHLIG et R. KUPPE, J. de Phys., **36** C1, 379 (1975).
- (3) J. BILLARD, Bull. Soc. fr. Miner., **95**, 206 (1972).
- (4) L. KOFLER et A. KOFLER, Thermomikromethoden (Verlag Chemie, Weinheim, 1954).
- (5) H. SACKMANN et D. DEMUS, Z. phys. Chem., **227**, 1 (1964).
- (6) K.L. VASANTH et J. BILLARD, à paraître.
- (7) J. MALTHETE, J. BILLARD et J. JACQUES, Mol. Cryst. and Liq. Cryst. Let., **41**, 15 (1977).