

*Canadian Mineralogist*  
Vol. 19, pp. 217-224 (1981)

## LA SYMÉTRIE BIDIMENSIONNELLE ET LE CANADA

FRANÇOIS BRISSE

*Département de Chimie, Université de Montréal, Case Postale 6210,  
Succursale A, Montréal, Québec H3C 3V1*

Les treize dessins présentés sur les pages suivantes ont été préparés pour commémorer le XII<sup>ème</sup> Congrès de l'Union Internationale de Cristallographie (UICr) qui se tiendra à Ottawa du 16 au 25 août, 1981. Ces arrangements bidimensionnels, réminiscent de ceux de Escher rassemblés par MacGillavry (1965), sont basés sur des motifs représentatifs du Canada ainsi que de chacune des dix provinces et des deux territoires qui constituent la Confédération canadienne.

Chaque dessin a été construit à partir d'un motif dont la répétition dans le plan est dictée par des opérations de symétrie telles que les rotations, la réflexion et des translations. Les rotations qui se font autour d'axes de rotation d'ordre 2, 3, 4 ou 6 permettent de répéter le même objet 2, 3, 4 ou 6 fois autour d'un même point; elles sont symbolisées par les chiffres 2, 3, 4 ou 6, respectivement. La réflexion qui se fait dans un miroir, symbolisé par *m*, permet d'associer côte-à-côte l'objet et son image. Finalement, l'obtention de l'image d'un objet, décalés l'un par rapport à l'autre, résulte de la combinaison d'une réflexion suivie d'une translation. Une telle opération de symétrie se fait le long d'une ligne de glissement dont le symbole est *g*. Les axes de rotations, miroir et ligne de glissement sont des éléments de symétrie.

Il n'existe que 17 manières distinctes de couvrir une surface plane d'une manière régulière. Les dix-sept combinaisons uniques des éléments de symétrie mentionnés plus haut constituent les groupes spatiaux bidimensionnels ou groupes plans dont on trouve une description détaillée dans le volume I des International Tables for X-Ray Crystallography. Chaque groupe plan *y* est symbolisé par un premier terme (*p* ou *c*) suivi d'une liste des éléments de symétrie remarquables qui caractérisent ce groupe.

Si l'on ne tient pas compte des couleurs,

chacun des dessins ci-joints peut être associé à l'un ou l'autre des 17 groupes spatiaux bidimensionnels. Seuls les groupes *pm*, *mmm*, *cmm* et *p3* ne sont pas représentés.

Dans les deux paragraphes qui suivent, on décrit l'origine, le choix du motif et sa relation avec la province ou le territoire qu'il est sensé représenter.

Le premier dessin est basé sur la feuille d'érable, symbole que l'on retrouve sur le drapeau canadien. C'est au cours d'une visite précédant le XI<sup>ème</sup> Congrès de l'UICr en Pologne que cet assemblage de feuilles d'érable stylisées fut observé pour la première fois. Cette organisation régulière constituait le dallage, en carreaux rouges et blancs, du hall d'entrée du château de Kórnik près de Poznań. Par la suite cette même disposition fut retrouvée dans un article de Pólya (1924) parmi les exemples d'arrangements représentatifs des 17 groupes spatiaux bidimensionnels.

Pour l'Alberta, le motif choisi est la fleur de la province, la rose aciculaire à laquelle on a imposé des miroirs et un axe de rotation d'ordre 3. Pour la Colombie-Britannique le motif retenu est encore l'emblème floral de cette province. Il s'agit du cornouiller du Pacifique avec son axe de rotation d'ordre 4 et ses miroirs à 45 et 90° les uns des autres. Le motif représentatif de l'Île-du-Prince-Édouard est simplement la carte de l'île, qui ne possède pas de symétrie propre. Le bison que l'on retrouve sur les armoiries du Manitoba sert de motif pour cette province. La Nouvelle-Écosse est symbolisée par le Bluenose, fameux voilier qui gagna de nombreuses courses dans les années vingt et trente. Le Nouveau-Brunswick est aussi représenté par un navire tel qu'en porte les armoiries de cette province. La fleur emblématique de l'Ontario, la trille, avec son axe de rotation d'ordre 3 bien caractéristique, sert de motif

pour cette province. La fleur-de-lis du Québec ne possède qu'un miroir comme élément de symétrie, bien que l'assemblage bidimensionnel soit constitué d'axes de rotation d'ordre 3. La Saskatchewan, une des provinces des prairies, est symbolisée par des gerbes de blé dont elle est grand producteur. La morue pêchée au large de Terre-Neuve constitue le motif représentatif de cette province. L'ours polaire sert de motif pour les Territoires du Nord-Ouest alors que l'emblème floral du Yukon, l'épilobe à feuille étroite, est le motif choisi pour ce territoire.

Le groupe plan associé à chaque province et territoire est indiqué par son symbole dans la légende au-dessous de chaque dessin. Rappelons que dans cette description, tous les objets sont considérés de la même couleur.

Si l'on tient compte des couleurs, on pourra caractériser ces treize arrangements soit en utilisant les groupes de symétrie généralisés, tels que décrits par Shubnikov & Koptsik (1974), soit en se référant au travail de Loeb (1971).

#### REMERCIEMENTS

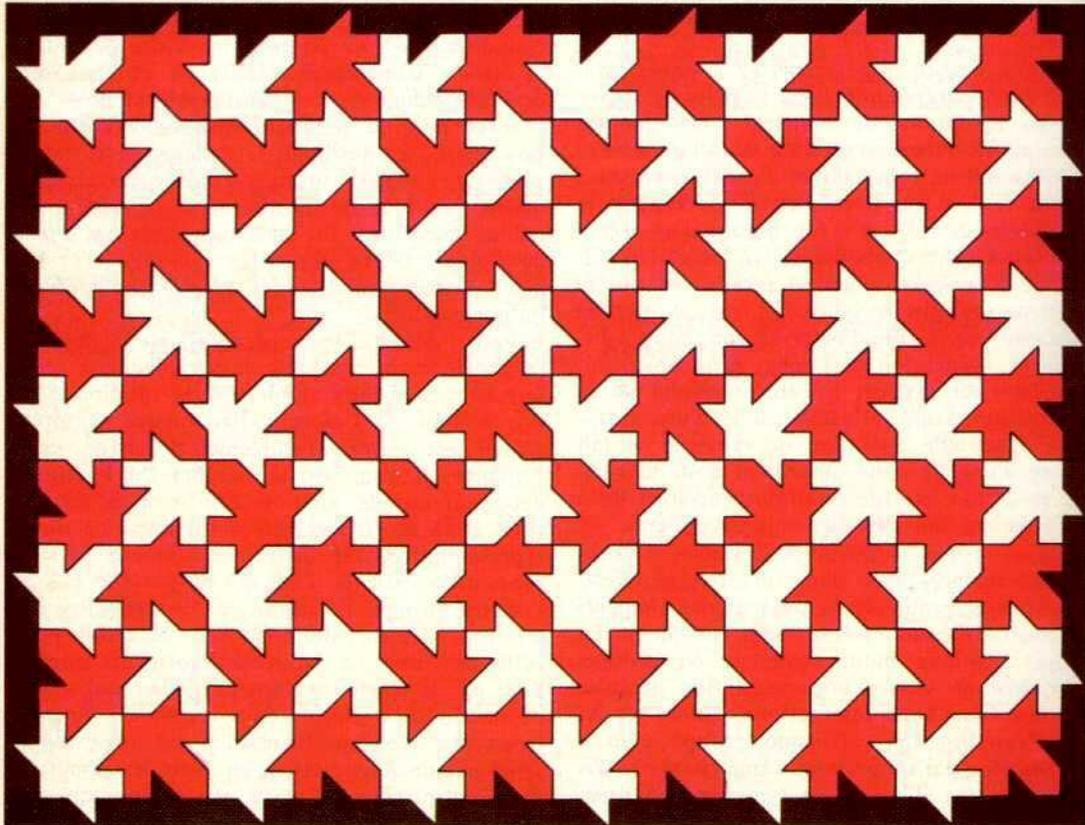
Je tiens à remercier tout particulièrement M.

Jean Recasens, photographe de l'Université, pour sa patience et sa bonne volonté, ainsi que Mlle Kim Danielson de l'Université McMaster, à qui je dois le dessin des gerbes de blé. L'Institut canadien des mines et de la métallurgie (succursale d'Ottawa) a défrayé une partie des coûts de production de cet article.

#### RÉFÉRENCES

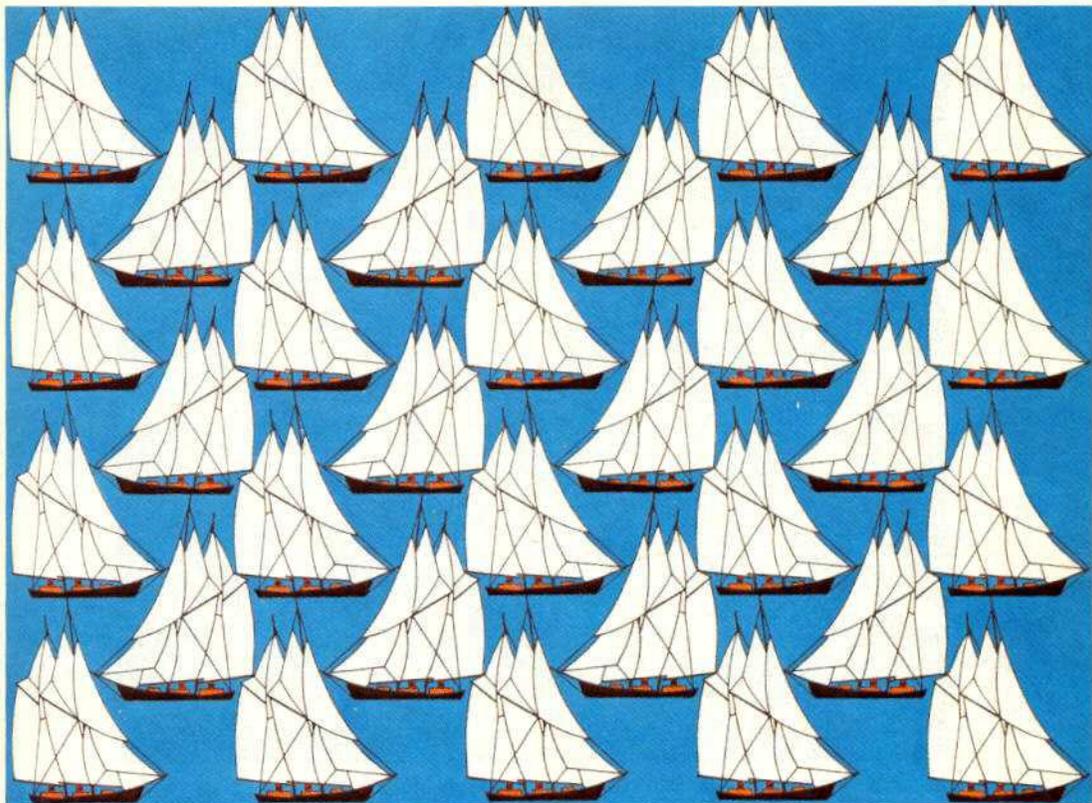
- HENRY, N.F.M. & LONSDALE, K., eds. (1969): *International Tables for X-Ray Crystallography. 1. Symmetry Groups*. Int. Union Cryst., The Kynoch Press, Birmingham, England.
- LOEB, A.E. (1971): *Color and Symmetry*. John Wiley & Sons, New York.
- MACGILLAVRY, C.H. (1965): *Symmetry Aspects of M.C. Escher's Periodic Drawings*. Oosthoek's Uitgeversmaatschappij NV, Utrecht, Holland.
- PÓLYA, G. (1924): *Über die Analogie der Kristallsymmetrie in der Ebene*. *Z. Krist.* 60, 278-282.
- SHUBNIKOV, A.V. & KOPTSIK, V.A. (1974): *Symmetry in Science and Art*. Plenum Press, New York.

Reçu février, 1981; *manuscript révisé accepté mars, 1981.*

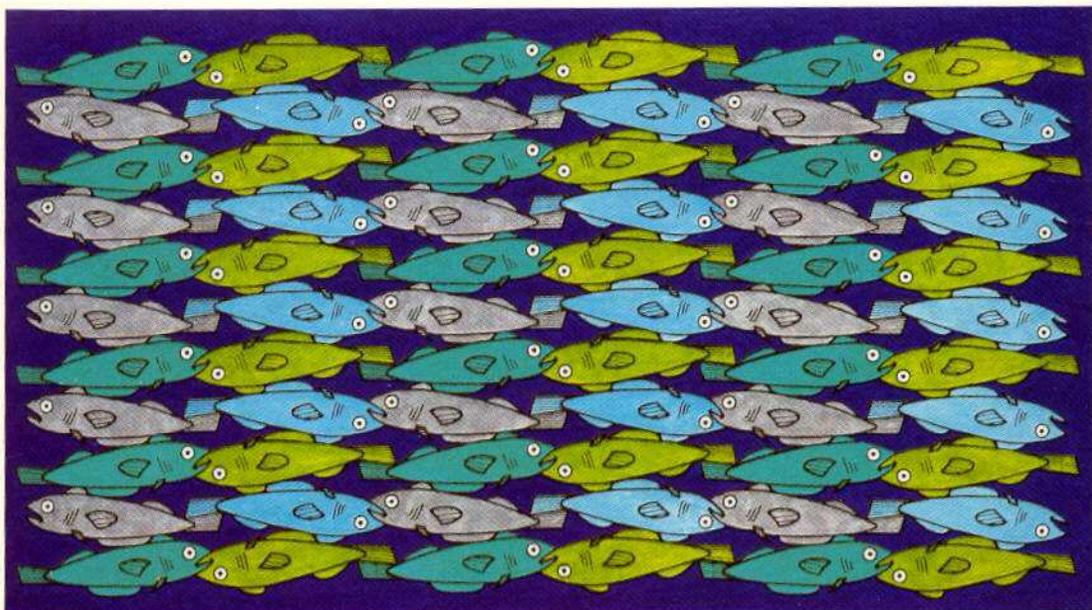


CANADA

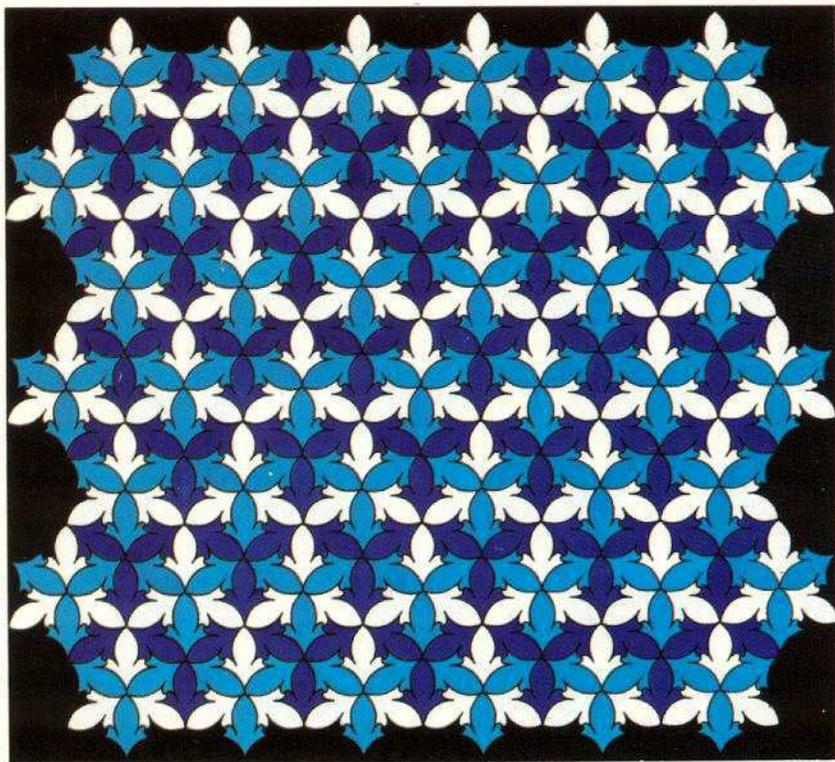
Feuille d'érable p4g Maple leaf



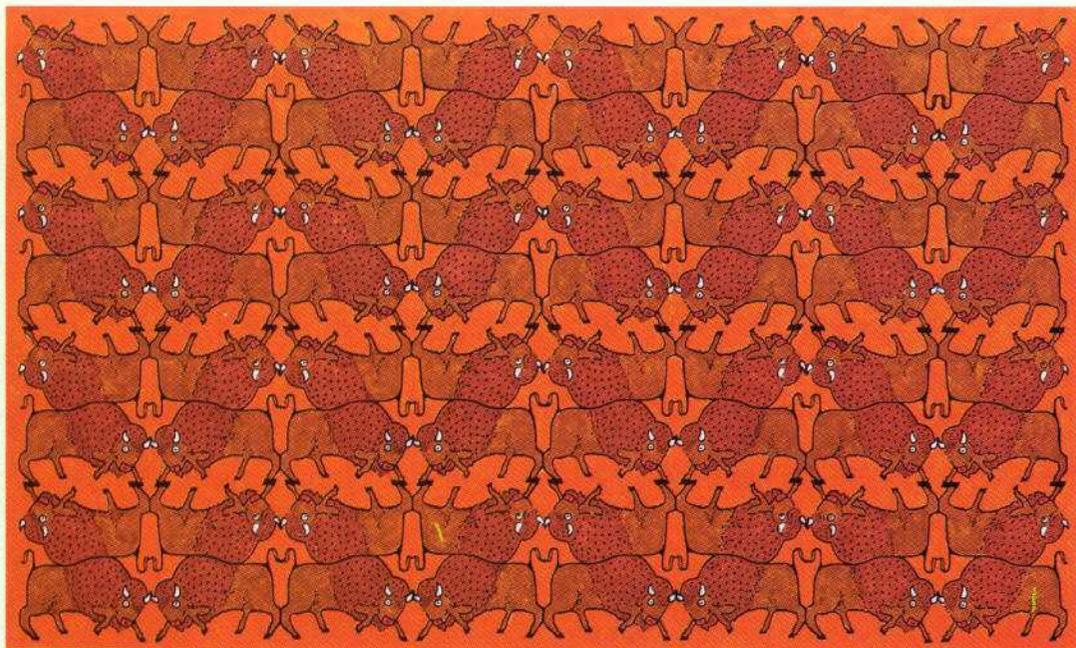
NOUVELLE-ÉCOSSE      NOVA SCOTIA  
Bluenose                  pg



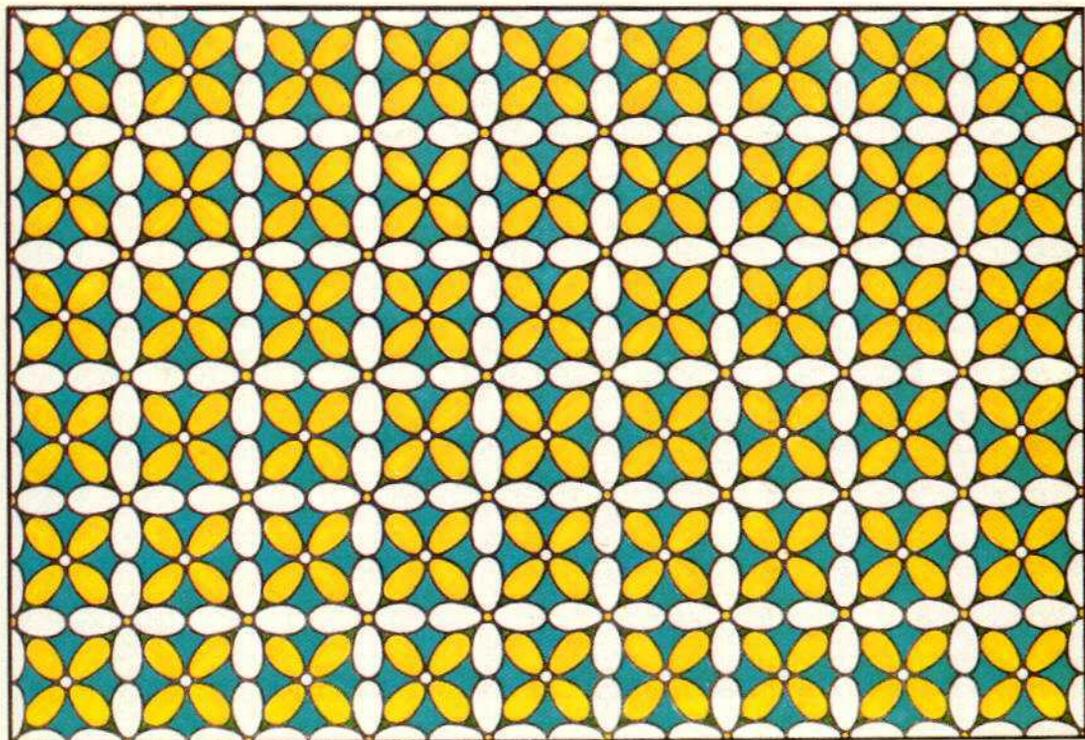
TERRE-NEUVE      NEWFOUNDLAND  
Morue                  pgg      Cod



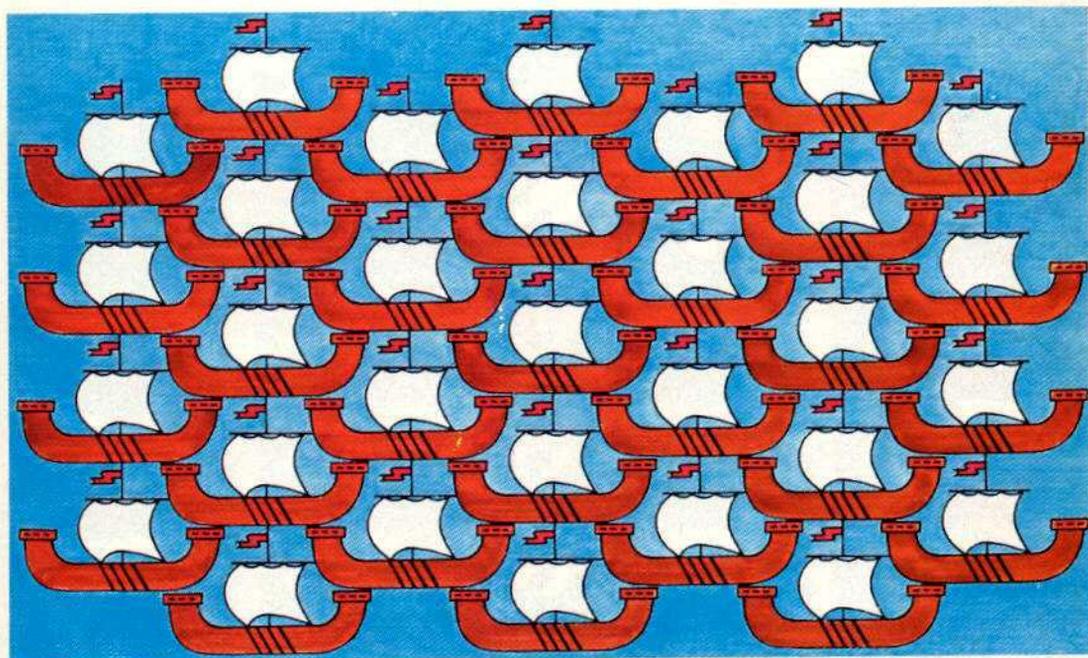
QUEBEC  
Fleur de lis *p31m*



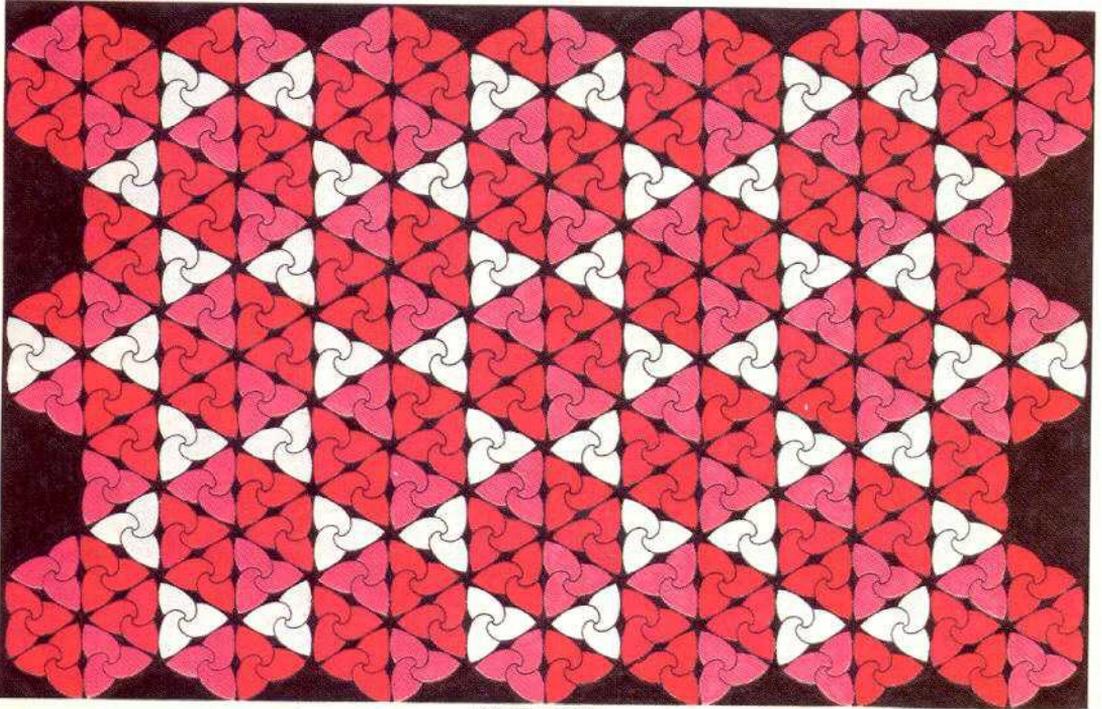
MANITOBA  
Bison *pmg* Buffalo



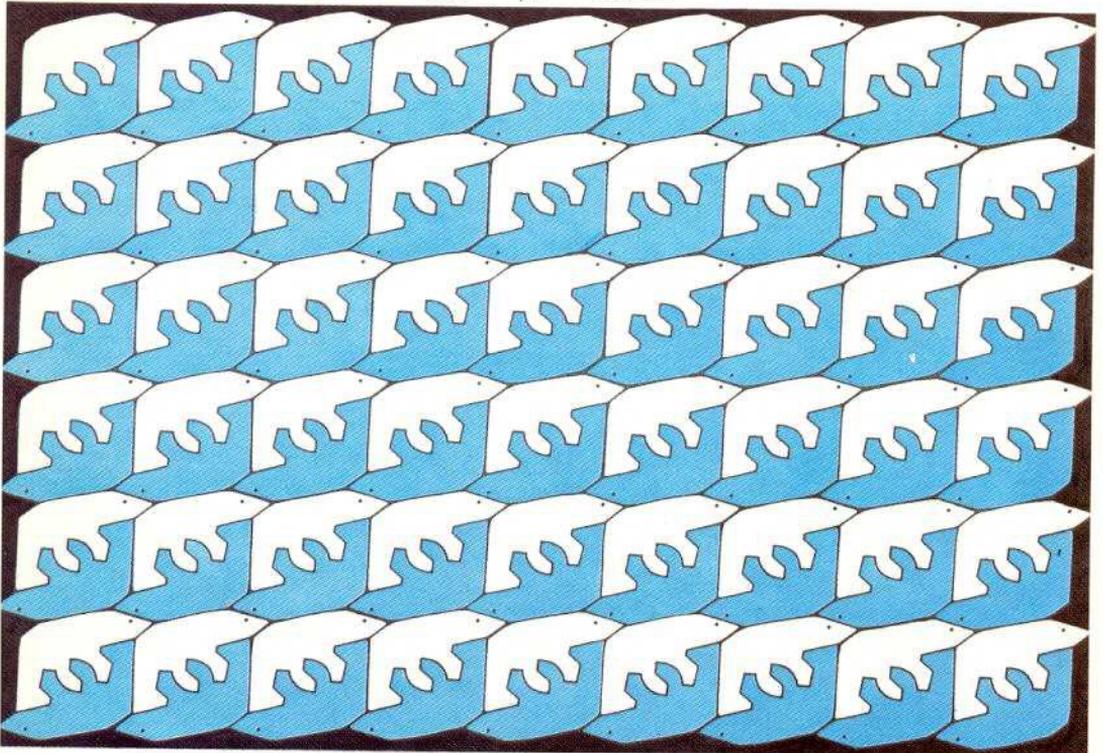
COLOMBIE-BRITANNIQUE    BRITISH COLUMBIA  
 Cornouiller du Pacifique    *p4m*    Pacific dogwood



NOUVEAU-BRUNSWICK    NEW BRUNSWICK  
 Navire    *p1*    Vessel



ONTARIO

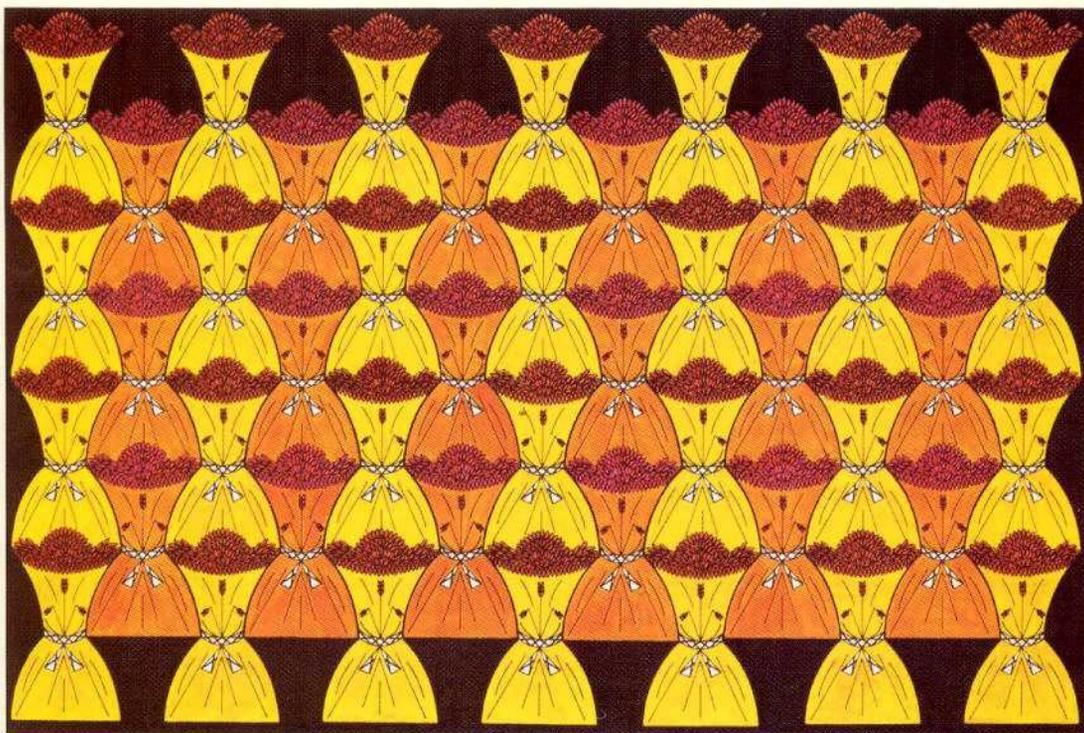
Trille  $p6$  Trillium

TERRITOIRES DU NORD-OUEST

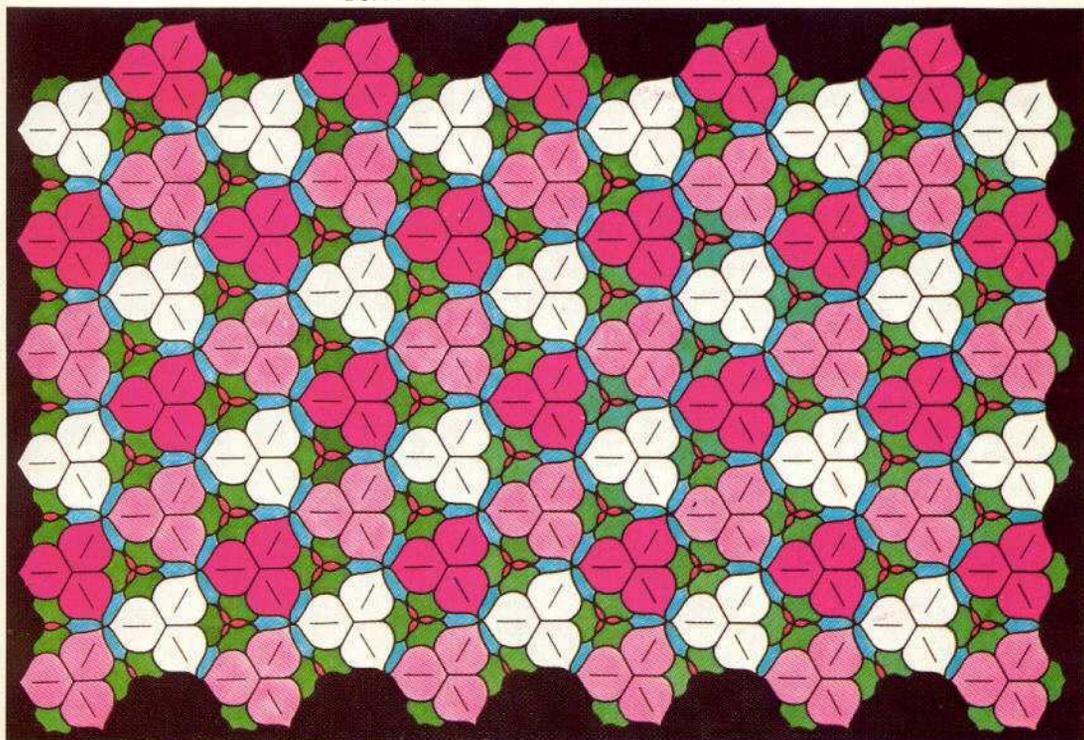
NORTHWEST TERRITORIES

Ours polaire  $p2$ 

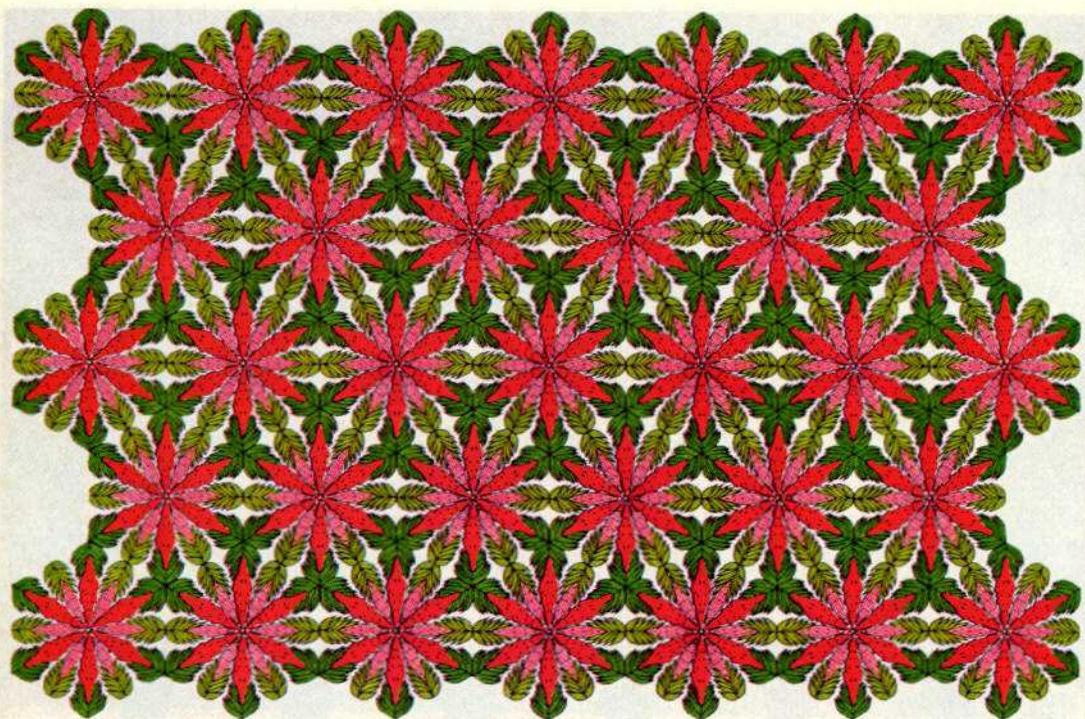
Polar bear



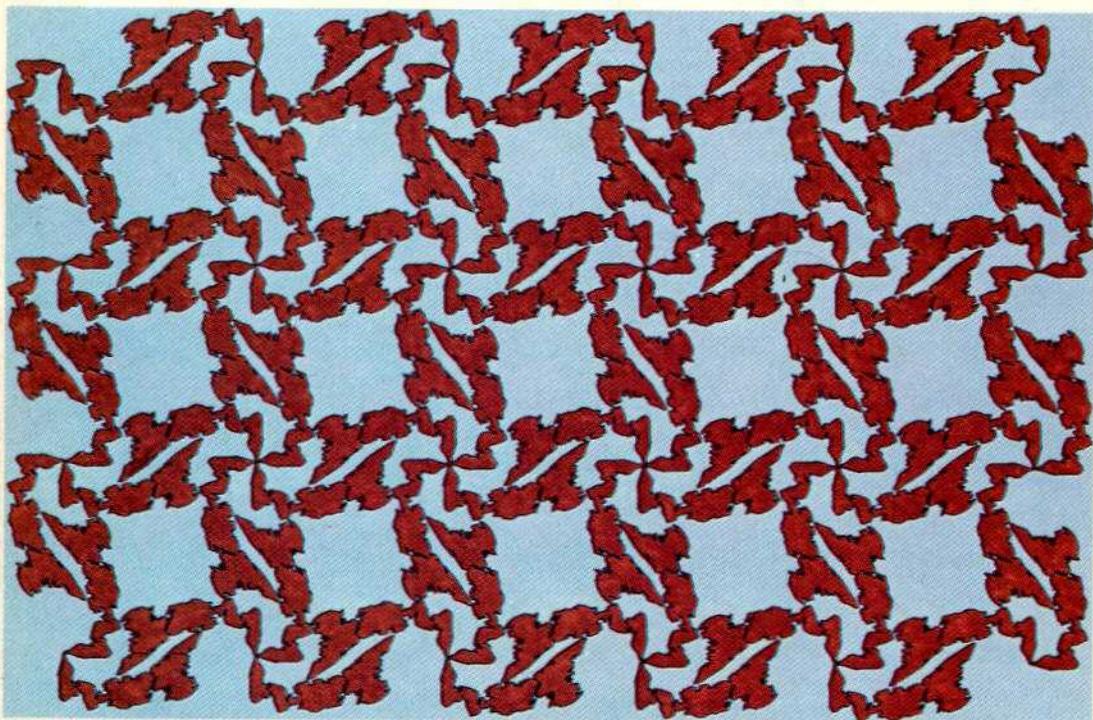
SASKATCHEWAN  
Gerbe de blé *cm* Wheat sheaf



ALBERTA  
Rose aciculaire *p3m1* Wild rose



YUKON

Epilobe à feuille étroite *p6m* Fireweed

ILE-DU-PRINCE-EDOUARD

Carte de l'île *p4*

PRINCE EDWARD ISLAND

Map of the Island