

Barbara Jaworska

LA FORMATION DE LA NOTION DE L'ESPACE CHEZ LES ENFANTS AVEUGLES AU MOYEN DES CARTES GÉOGRAPHIQUES

Les problèmes liés à la vie, aux études, au travail des aveugles et des malvoyants suscitent, ce dernier temps, un intérêt croissant. La cécité innée ou une perte soudaine de vue privent l'homme d'une fonction vitale fondamentale, d'une source essentielle de connaissance de la réalité. Pour un aveugle, le monde qui l'entoure est plus statique et les transformations dynamiques de la réalité lui échappent souvent entièrement, ou bien les moyens dont il dispose pour la connaître sont très limités. Ce qui lui permet de se familiariser avec la réalité, c'est son système de raisonnement logique basé sur des sensations qui lui sont accessibles. Ses activités de la vie quotidienne, ses études, son travail, sont conditionnées par le sens de l'orientation et les possibilités de se déplacer dans l'espace. L'aveugle saisit la réalité d'une manière entièrement différente qu'une personne dont la vue est normale.

On peut constater que le champ visuel des personnes non atteintes de cécité est délimité par la ligne d'horizon. Et qu'est-ce que l'horizon pour un aveugle? M. A. Kozłowska (1974, p. 4) a donné une définition pertinente de cette notion: „la ligne d'horizon d'un aveugle, c'est l'espace autour de lui délimité par la longueur de son bras tendu et par la longueur de son pas”.

Un aveugle comprend autrement qu'une personne dont la vue est normale la notion de distance et perçoit à sa manière l'organisation des objets et des phénomènes dans l'espace. La notion de distance n'a pour lui de sens qu'associée à celle du temps. La phrase „il faut 15 minutes de marche pour arriver à l'école” est pour un aveugle une affirmation plus convaincante que „l'information suivante: „l'école se trouve à 1 500 m de la maison”. Il est donc plus facile pour un aveugle de comprendre un phénomène après en avoir subi l'expérience. Le temps que l'aveugle met pour traverser sa route lui permet de saisir la notion de distance, imperceptible pour lui par la vue.

Il est souhaitable que les cartes conçues spécialement à l'intention des aveugles leur fournissent des modèles permettant de faire connaissance de la réalité et de saisir l'organisation de différents phénomènes dans l'espace. Ces outils didactiques devraient aussi leur faciliter de comprendre la notion de distance et être un guide permettant de se déplacer dans l'espace.

Il est évident que „la lecture” des cartes destinées aux aveugles se fait à l'aide du toucher et exclut toute sensation du domaine de la vue. Le toucher étant, par rapport à la vue, un sens moins privilégié, fournissant à l'élève l'image modeste de la réalité, la cartographie est contrainte à limiter considérablement le nombre d'informations se trouvant sur les cartes.

Quels sont les principes que devrait observer la cartographie tactile? Il est difficile de répondre à cette question, et cela pour deux raisons. En Pologne, il y a peu de cartes destinées aux aveugles, et celles qui existent laissent beaucoup à désirer. Ce qui est certain, c'est que les cartes étant l'une des rares et à la fois les meilleures sources de la connaissance de la réalité, elles constituent pour les aveugles un outil indispensable. Les signes devraient être choisis de façon à former dans l'esprit de l'aveugle l'idée juste des objets et des phénomènes, conforme à la réalité.

Pour montrer comment ce problème est réalisé dans la vie, nous nous servirons de quelques exemples puisés parmi les cartes utilisés à Łaski Warszawskie, dans un établissement pour aveugles.

En quatrième classe (les élèves âgés de 10 à 11 ans) on utilise une carte en toile cirée à l'échelle de 1/700 000^e. Cette carte a été réalisée dans les années soixante, à Cracovie, par les aveugles. Elle mesure trente-six centimètres sur trente-sept. La topographie de cette carte est claire et facile à lire par palpation. Sur la carte, il y a 17 chefs-lieux de voïvodie (d'après l'ancienne division administrative). Ils sont indiqués par des cercles saillants de 4 mm de diamètre. Varsovie est encadrée par un carré saillant de 5 mm de côté. Sur la carte figurent aussi 18 autres villes (indiquées chacune par un triangle de 4 mm de côté). Ce sont des villes industrielles et des sites historiques (p.ex. Zabrze, Bytom, Częstochowa, Chełm, Gniezno, Toruń, Malbork). Les fleuves (la Vistule, l'Oder) et leurs principaux affluents sont indiqués par une ligne saillante (au total 13 rivières et le canal de Bydgoszcz). La mer Baltique et les grands lacs sont indiqués par les traits horizontaux. Les frontières de la Pologne sont marquées par une épaisse ligne formée de points saillants. Dans le quatre zones d'altitude, on a indiqué des plateaux et des massifs montagneux.

Les terrains jusqu'à 500 m sont représentés par une surface lisse. Les terrains entre 500 et 700 m sont indiqués par des points saillants espacés, les terrains entre 700 et 1 000 m par des traits saillants, les terrains de 1 000 à 1 500 m par des carreaux obliques. Le massif des Tatras dépassant 1 500 m d'alt. est indiqué par des lignes saillantes et serrées.

Cette gradation des altitudes paraît logique lorsqu'elle est destinée à des personnes ayant la vue normale. Plus le terrain est élevé, plus les lignes deviennent serrées. Cependant, la palpation de la carte provoque des associations d'idées inverses. Les lignes ondulées indiquant les Tatras sont presque aussi lisses que la surface des plaines. La surface couverte de carreaux (1000 m à 1 500 m) est moins lisse. Les traits discontinus présentent plus d'aspérités. La surface la plus rugueuse (couverte de points saillants, de 500 m à 700 m) voisine avec la surface lisse des plaines. Ces observations permettent de constater que la légende qui convient à des personnes dotées d'une vue normale peut être mal interprétée par les aveugles. C'est pourquoi, afin d'éviter les mêmes erreurs, les cartographes établissant la légende et les signes devraient recourir au toucher.

La représentation du réseau hydrographique pose un autre problème. Les cours d'eau constituent un élément creux du paysage, tandis que sur la carte c'est l'inverse qui se produit. Hélas, c'est un problème qui dans la cartographie tactile à petite échelle ne peut pas être résolu autrement, car une ligne creuse, large de 2 mm, est imperceptible au toucher. Pour éviter la confusion entre les fleuves et leurs affluents, il serait souhaitable que les fleuves soient sensiblement plus larges que leurs affluents. Les doigts d'un élève glissent facilement sur la carte et seulement une intervention du professeur peut le détromper.

La carte de la Pologne en toile cirée est un très bon outil didactique utilisé non seulement en quatrième classe, mais aussi en classes supérieures où elle constitue une base servant à différents types d'exercices (p.ex., avec de la pâte à modeler on indique des régions industrielles, agricoles, etc.).

Comme la carte en toile cirée est utilisée en quatrième classe, nous l'avons comparée avec la carte de la Pologne de l'Atlas Géographique pour les élèves de quatrième classe. Cette carte à l'échelle de 1/3 500 000^e est une carte hypsométrique (il y a 9 niveaux d'altitude qui ne sont pas décrits dans la légende; ce sont les couleurs hypsométriques qui jouent, dans ce cas, le rôle d'une base). Sur la carte, il y a 65 villes, indiquées par des cercles, 44 rivières, quelques lacs, le canal de Bydgoszcz, le canal Wieprz-Krzna, le canal de Gliwice et 8 sommets de

montagnes avec les indications de leur altitude. Les noms de villes, de fleuves, de lacs plus importants et de régions géographiques figurent sur la carte. Cette carte dressée à l'échelle deux fois plus petite que la carte tactile contient beaucoup plus d'informations telles que noms de villes, de rivières, etc.

Deux cartes d'Afrique — la carte physique et la carte politique, élaborées par les Français, sont un autre exemple des cartes destinées à l'usage des aveugles. Dressées à l'échelle de 1 : 20 000 000 elles sont faites en matière plastique rigide d'un vert céladon et ont 50 cm sur 40 cm. Sur les deux cartes, les océans, les mers et les grands lacs sont représentés par des lignes saillantes, légèrement ondulées. La surface du continent est un peu élevée pour permettre aux élèves de bien distinguer le contour de la côte. Sur la carte physique, les montagnes sont saillantes. Une ligne saillante suit le tracé de 11 rivières. Le désert est indiqué par une surface rugueuse, facile à distinguer au toucher. Sur la carte politique, les mêmes rivières sont indiquées. Des carrés en relief indiquent les capitales des pays, des points saillants servent à représenter 66 villes. Une ligne composée de points saillants indique les frontières administratives. Les villes sont décrites en braille (sur la carte figurent les premières lettres de noms de ville). Les parallèles et les méridiens sont marqués aussi. Les cartographes français se sont bien acquittés de leur tâche. Les cartes se complètent mutuellement; le fait qu'elles soient dressées à la même échelle permet de faire des comparaisons. La carte physique présente les traits essentiels du relief de l'Afrique tout en permettant à l'aveugle de les découvrir par la palpation et de les mémoriser. La carte politique permet de situer les villes par rapport aux rivières et à la côte.

Une carte d'Afrique dressée par les Allemands à l'échelle de 1/18 1750 000^e est moins réussie que la précédente. Les espaces d'eau sont indiquées par de petits points saillants; le continent est un peu élevé, ce qui permet de bien repérer le littoral. Il y a 8 fleuves, 18 villes (indiquées par des points saillants) et 5 niveaux de hauteurs. Hélas, ces niveaux identiques au toucher ne se différencient que dans les deux cas: là où il y a des montagnes aux versants abruptes et dans le cas des massifs à proximité de la mer. La carte comporte une erreur. Au lieu d'exposer le point culminant du continent africain, le massif Kilimandjaro (5 895 m), les cartographes ont mis en vedette le Mont Kenya (5 199 m). Qui plus est, les deux niveaux d'altitude du Kilimandjaro ne sont pas indiqués. Cette carte permet de saisir les contours du continent africain, de garder en mémoire la disposition des rivières. Par contre, elle

reflète dans un degré minime les traits essentiels du relief de l'Afrique.

Les meilleures cartes que possède l'école de Laski ce sont la carte physique de l'Europe et la carte politique du même continent. Elles sont établies à l'échelle de 1/12 000 000^e. Publiées à Londres, elles ont été élaborées par le Royal National Institute for the Blind. Elles sont destinées à l'usage des aveugles et malvoyants, comportent des surfaces différenciées et des couleurs. Sur la carte physique il y a 5 niveaux des hauteurs; les terrains qui s'élèvent jusqu'à 500 pieds d'altitude sont indiqués par un vert vif; les terrains de 500 à 1 500 pieds — par le jaune; les terrains de 1 500 à 6 000 pieds — par l'orange et les massifs montagneux s'élevant au-dessus de 6 000 pieds — par le violet. A chaque niveau d'altitude correspond une surface plus ou moins lisse (plus le terrain s'élève, plus la surface est rugueuse). La surface des mers est lisse et blanche. Les fleuves principaux sont représentés en creux. Ce procédé témoigne d'un souci de former dans l'esprit de l'élève une image conforme à la réalité. Les villes indiquées par les points saillants se distinguent bien parmi d'autres éléments de la carte. Les noms de villes existent en alphabet latin, les noms de mers sont inscrits en braille et en alphabet latin. L'échelle graphique et l'échelle numérique (en milles et en kilomètres) sont aussi indiquées en alphabets braille et latin. A l'extérieur de l'encadrement de la carte sont indiqués les parallèles et les méridiens.

Sur la carte politique, quatre couleurs (le vert, le rose, l'orange et le jaune) servent à distinguer les différents pays d'Europe. Les frontières administratives sont indiquées par une ligne saillante et des traits discontinus, dessinés en noir. Les villes et les fleuves sont indiqués de la même manière que sur la carte physique. Les légendes sont bien construites, les différents éléments représentés sur la carte sont très faciles à distinguer et éveillent dans l'esprit de l'élève des associations justes et conformes à la réalité. Les deux cartes, tout en étant porteuses d'un grand nombre d'informations, ont le mérite d'être simples et claires.

Cet examen sommaire des cartes les plus représentatives, utilisées à Laski, permet de formuler quelques remarques générales. Malgré d'importantes limitations imposées à la cartographie tactile (découlant des différences entre les sensations visuelles et les sensations tactiles) il existe un nombre considérable de méthodes (aussi bien qualitatives que quantitatives) utilisables dans ce domaine.

Nous avons à notre disposition la forme des signes et leurs dimensions. Les recherches récentes permettent de constater qu'il existe

quatre figures géométriques fondamentales, faciles à distinguer par le toucher. Ce sont le cercle, le carré, le rectangle et le triangle (il faut garder la dimension requise de tel ou tel signe). Les élèves sont capables de distinguer de 3 à 4 types de signes, de 5 à 7 types de surfaces, et de 3 à 4 types de dimensions.

Une autre méthode consiste à utiliser les surfaces dont le degré d'inégalité est différent. L'utilisation des matériaux différents tels qu'un plastic très lisse, un tissu souple, un feutre, etc., permet d'opérer la différenciation des surfaces. On obtient de bons effets en imprimant sur du plastic des dessins variés ou bien en les appliquant sur du papier ou sur du plastic spécial à l'aide d'un pulvérisateur.

Grâce à une combinaison de diverses méthodes de présentation, il est possible de rendre le caractère différencié de phénomènes et les rapports existant entre ces derniers. Ainsi, le riche contenu topographique peut être rendu à l'aide des couleurs et signes cartographiques variés, construits conformément aux principes adoptés en cartographie.

Dans les cartes destinées à l'enseignement de la géographie (au niveau primaire et secondaire) il est important d'utiliser les signes conventionnels qui créent des associations avec des objets existant (p.ex., mines de charbon — un pic et un marteau, industrie automobile — dessin d'une voiture, industrie textile — représentation d'une robe, etc.). Plus les élèves sont âgés plus les signes deviennent abstraits. Les couleurs, également, doivent refléter la réalité — les espaces d'eau sont bleues, les forêts vertes, les champs cultivés jaunes, etc.

L'utilisation des couleurs est justifiée par le fait que les cartes servent aussi bien aux aveugles qu'aux malvoyants. Une carte en couleur force l'élève à déchiffrer les signes, même si sa vue est faible. Elle facilite aussi le travail du professeur qui peut se déplacer en classe et observer de loin le travail de ses élèves. Cependant, il ne faut pas oublier que certaines anomalies de la vue (tel le daltonisme) ne permettent pas de distinguer certaines couleurs (le plus souvent les élèves dont la vue présente des anomalies ne perçoivent pas le rouge, le vert ni le bleu).

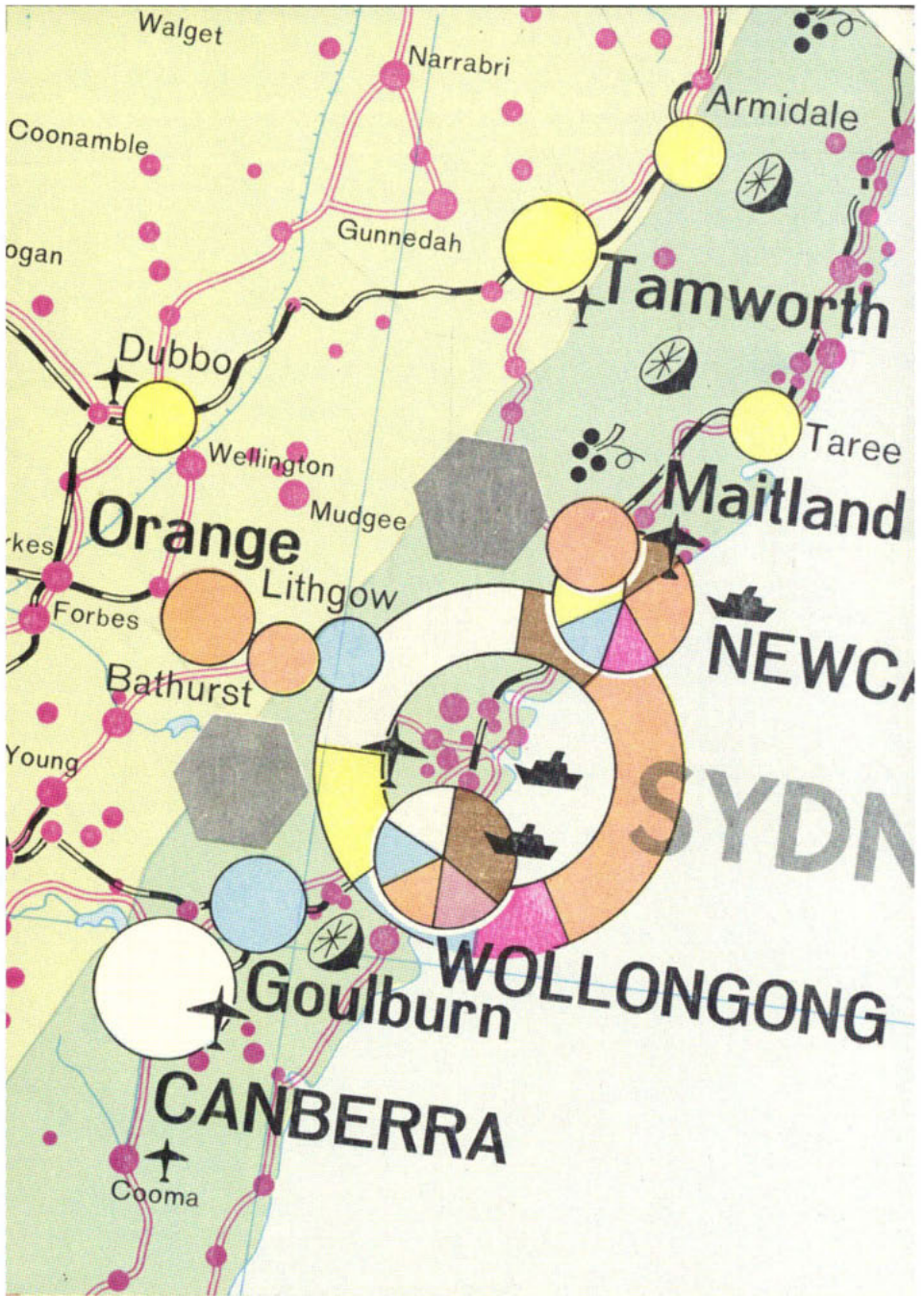
Il semble donc, qu'il soit souhaitable d'examiner la perception visuelle des malvoyants et de tenir compte, en dressant des cartes, des illusions visuelles, des effets de contraste, etc.

Il faut mentionner encore un problème important — celui de cartes à grande échelle. L'aveugle devrait se familiariser avec ce type de cartes dès sa prime enfance. Ainsi, il saurait beaucoup plus vite se repérer et se déplacer dans l'espace. Les plans des terrains se trouvant à proximité du domicile ou du lieu de travail d'un aveugle devraient être

établis à l'échelle de 1/500^e, 1/1 000^e, 1/2 000^e ou de 1/3 000^e; les plans de quartiers et de petites villes — à l'échelle de 1/5 000^e et 1/10 000^e; les plans de grandes villes — à l'échelle de 1/20 000^e et de 1/30 000^e. Un enfant aveugle, habitué et entraîné à distinguer les éléments du plan de son quartier dressé à grande échelle, serait beaucoup mieux préparé à affronter l'étude des cartes à petite échelle. Un apprentissage entrepris suffisamment tôt lui permettrait d'acquérir en un temps plus court une meilleure connaissance de la réalité environnante.

BIBLIOGRAPHIE

- Horsfall, R. B., Vanston, D. C., "Tactual Maps, Discriminability of Textures and Shapes", *Journal of Visual Impairment and Blindness*, Vol. 75, Nr. 3, 1981.
- Kozłowska, H. A., Podstawowe pojęcia w nauczaniu geografii w szkole dla niewidomych (Notions essentielles de l'enseignement de la géographie aux aveugles), texte dactylographié, Bibliothèque typhologique de Laski Warszawskie, 1974, p. 9.
- Ratajski, L., *Metodyka kartografii społeczno-gospodarczej (Methodologie de la cartographie socio-économique)*, PPWK, Warszawa 1973.



G. Bonatowski and B. Horodyski, COMPREHENSIVE WALL MAPS,
"Miscellanea Geographica", Faculty of Geography and Regional Studies,
University of Warsaw, 1984.

The Map exists in only one hande-made copy elaborated as a diploma
paper.

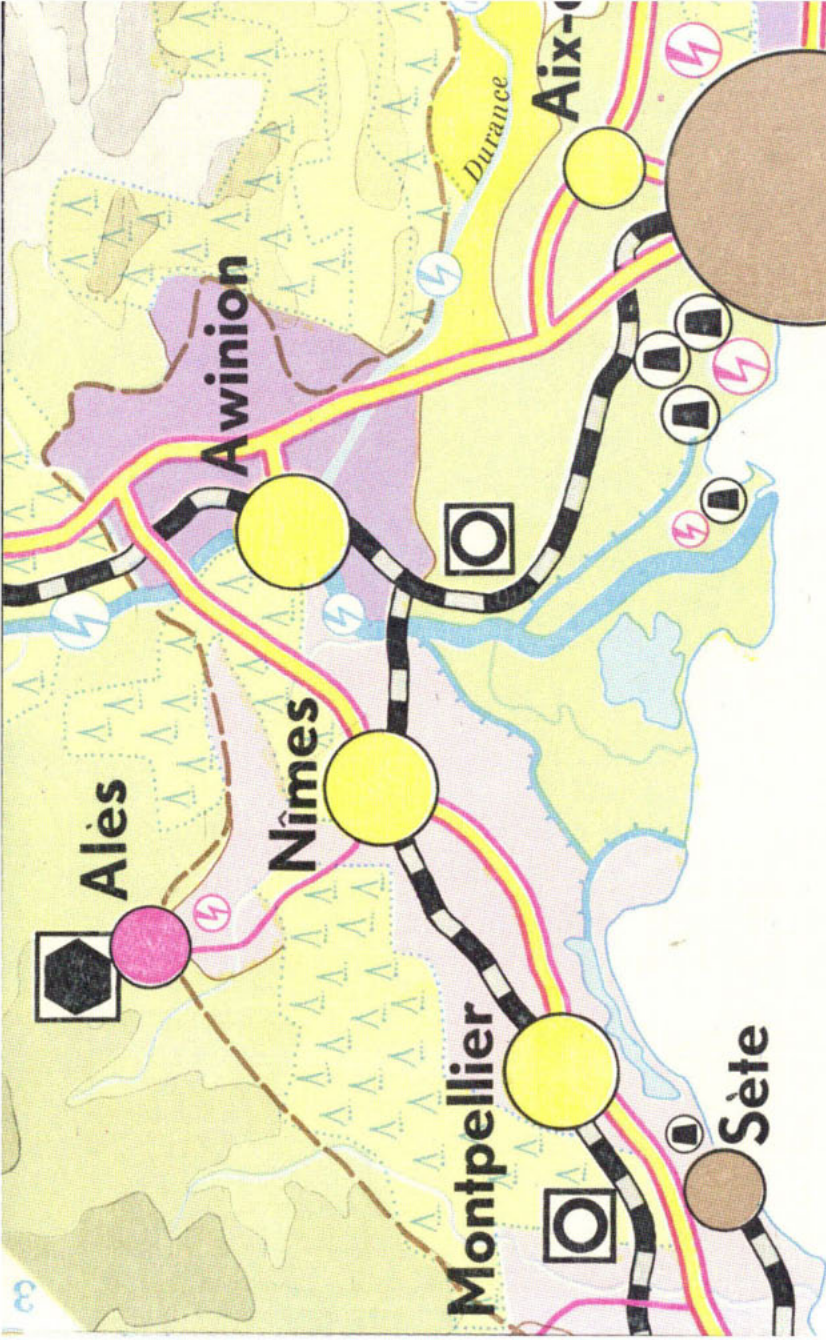
This fragment has been printed by the Chair of Cartography
of the University of Warsaw, 1984. ©



G. Bonatowski and B. Horodyski, COMPREHENSIVE WALL MAPS,
"Miscellanea Geographica", Faculty of Geography and Regional Studies,
University of Warsaw, 1984.

The Map exists in only one hande-made copy elaborated as a diploma
paper.

This fragment has been printed by the Chair of Cartography
of the University of Warsaw, 1984. ©



Marsylia

G. Bonatowski and B. Horodyski, COMPREHENSIVE WALL MAPS,
"Miscellanea Geographica", Faculty of Geography and Regional Studies,
University of Warsaw, 1984.

The Map exists in only one hande-made copy elaborated as a diploma
paper.

This fragment has been printed by the Chair of Cartography
of the University of Warsaw, 1984. ©

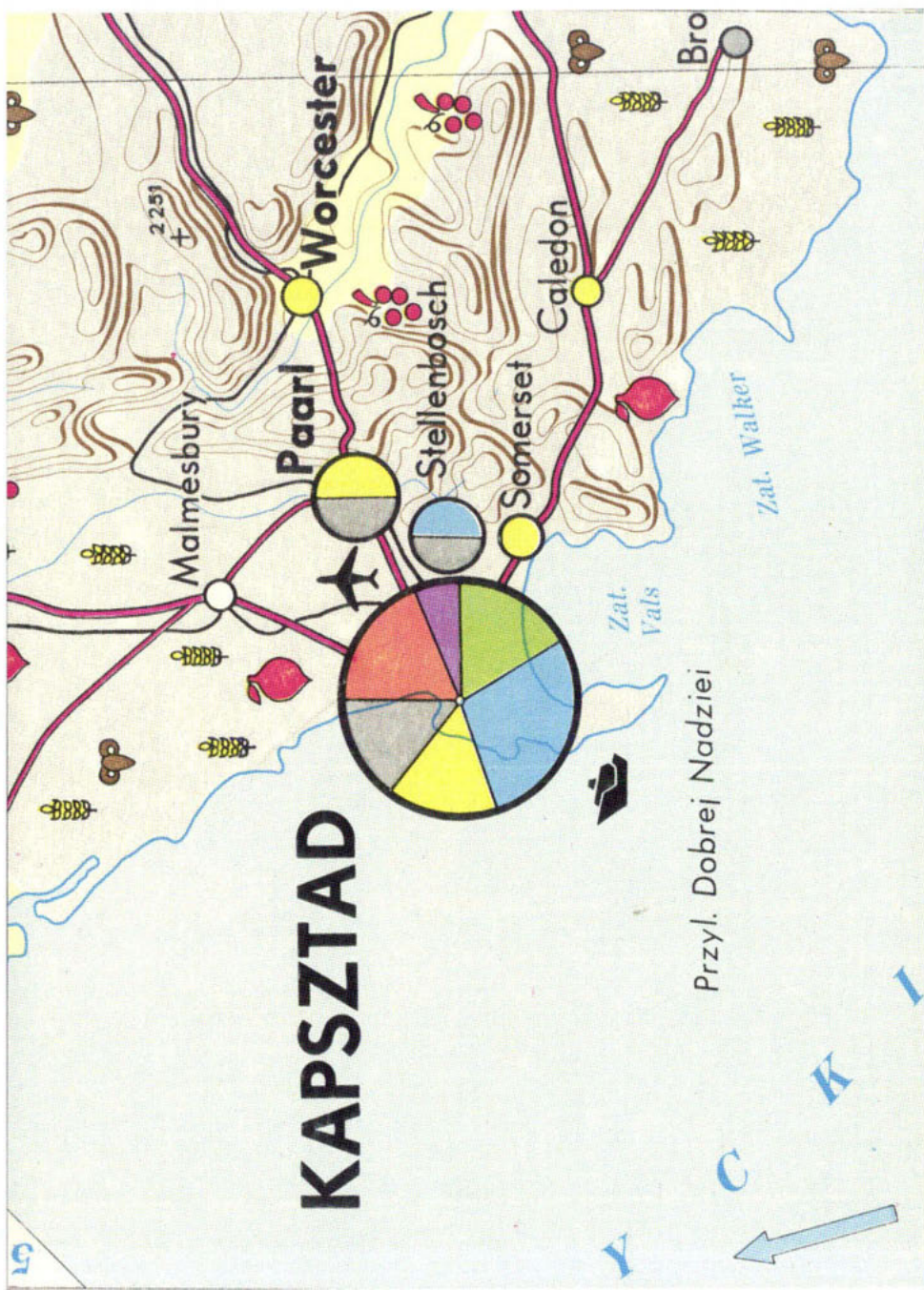


G. Bonatowski and B. Horodyski, COMPREHENSIVE WALL MAPS,
"Miscellanea Geographica", Faculty of Geography and Regional Studies,
University of Warsaw, 1984.

The Map exists in only one hande-made copy elaborated as a diploma
paper.

This fragment has been printed by the Chair of Cartography
of the University of Warsaw, 1984. ©

KAPSTAD

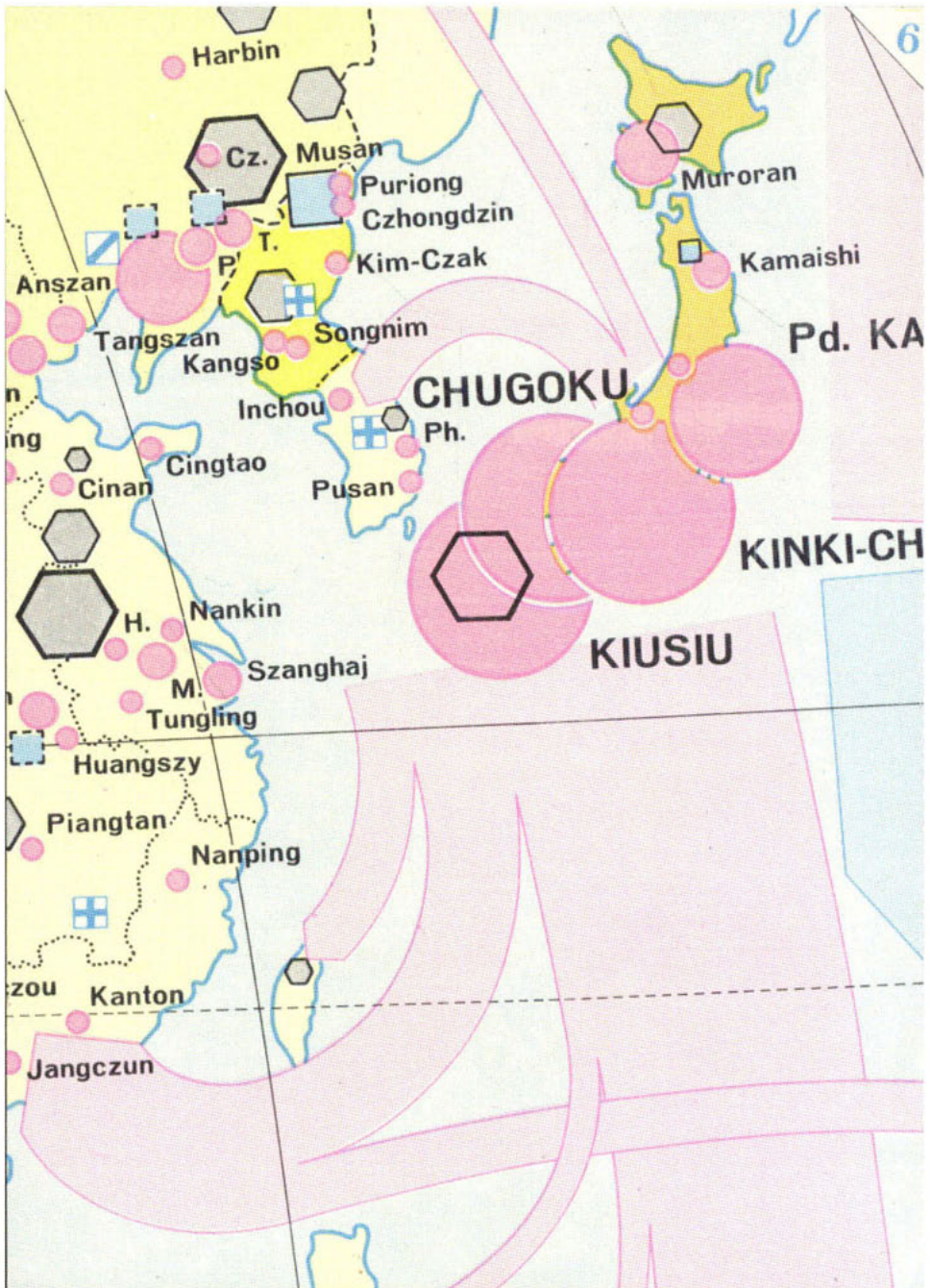


Przyl. Dobrej Nadziei

G. Bonatowski and B. Horodyski, COMPREHENSIVE WALL MAPS,
"Miscellanea Geographica", Faculty of Geography and Regional Studies,
University of Warsaw, 1984.

The Map exists in only one hande-made copy elaborated as a diploma
paper.

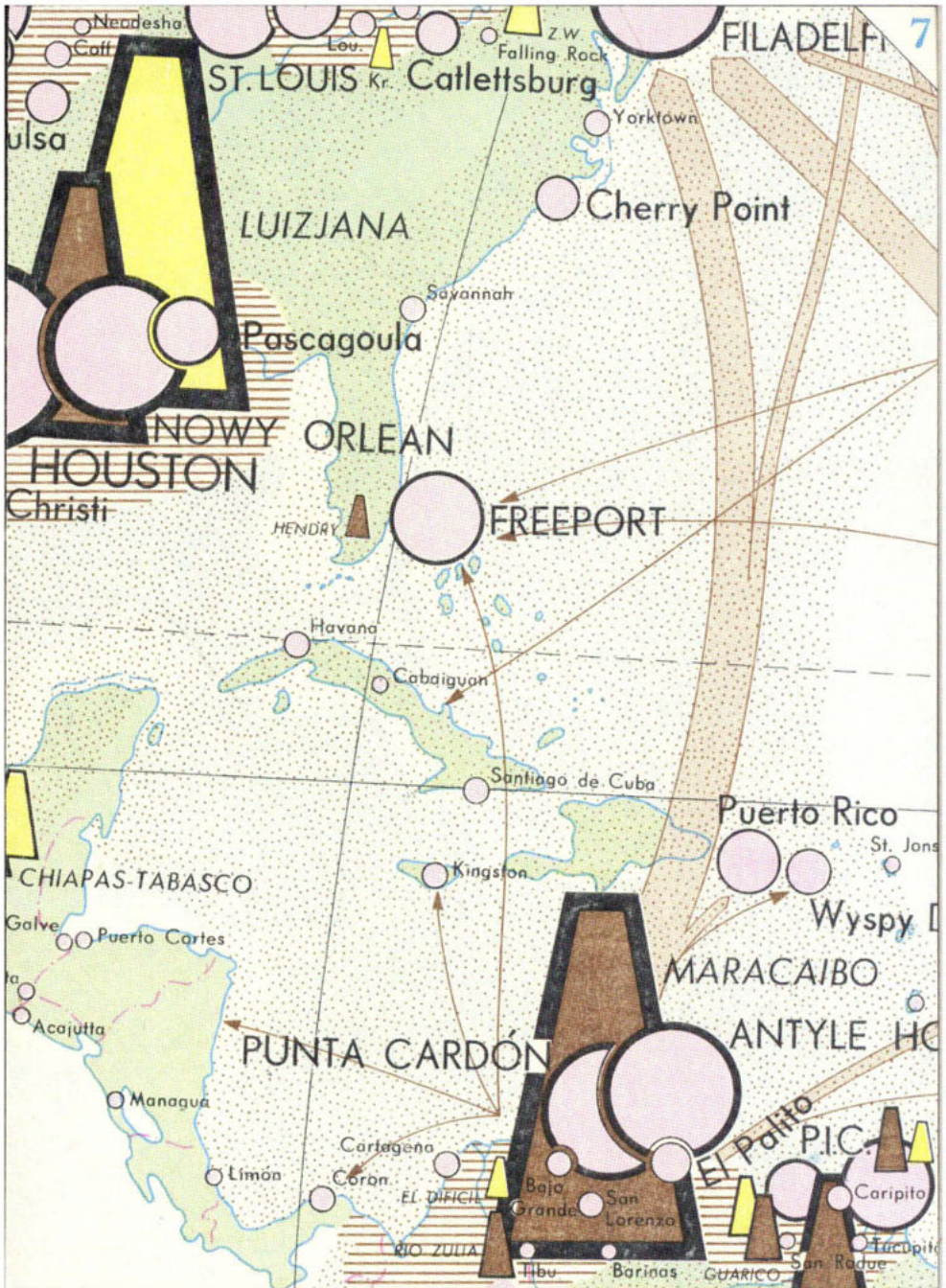
This fragment has been printed by the Chair of Cartography
of the University of Warsaw, 1984. ©



G. Bonatowski and B. Horodyski, COMPREHENSIVE WALL MAPS,
"Miscellanea Geographica", Faculty of Geography and Regional Studies,
University of Warsaw, 1984.

The Map exists in only one hande-made copy elaborated as a diploma
paper.

This fragment has been printed by the Chair of Cartography
of the University of Warsaw, 1984. ©

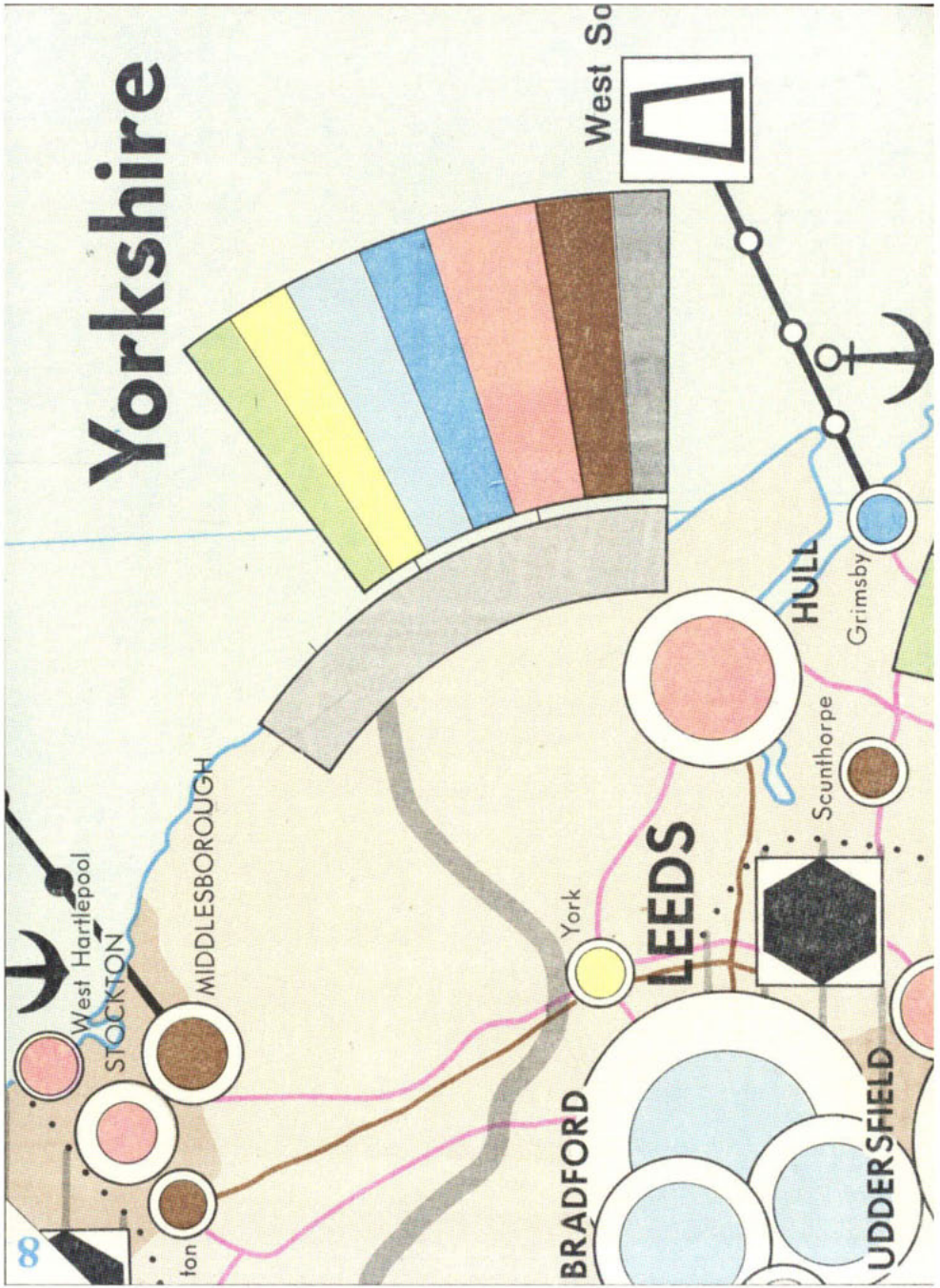


G. Bonatowski and B. Horodyski, COMPREHENSIVE WALL MAPS,
"Miscellanea Geographica", Faculty of Geography and Regional Studies,
University of Warsaw, 1984.

The Map exists in only one hande-made copy elaborated as a diploma
paper.

This fragment has been printed by the Chair of Cartography
of the University of Warsaw, 1984. ©

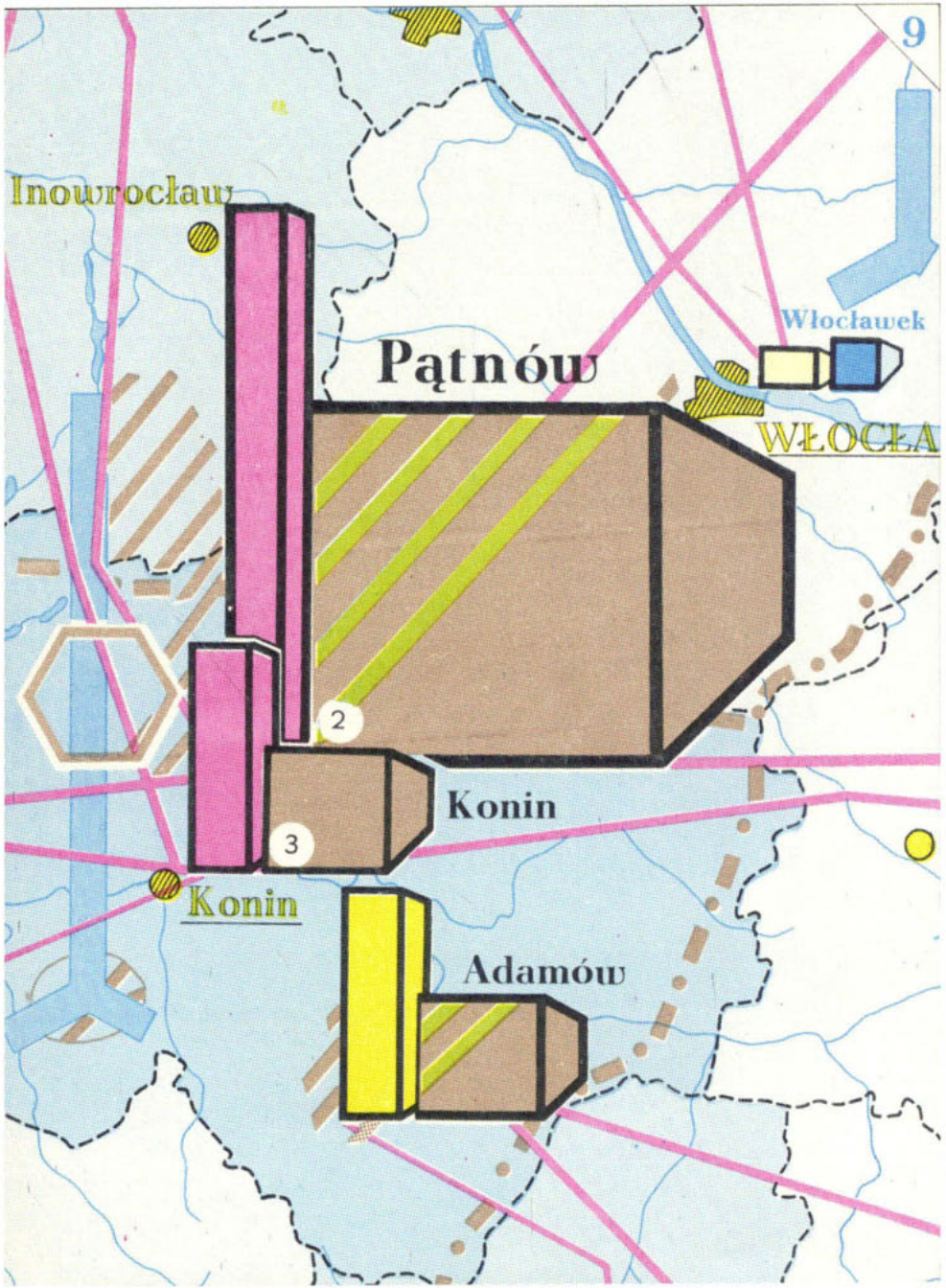
Yorkshire



G. Bonatowski and B. Horodyski, COMPREHENSIVE WALL MAPS,
"Miscellanea Geographica", Faculty of Geography and Regional Studies,
University of Warsaw, 1984.

The Map exists in only one hande-made copy elaborated as a diploma
paper.

This fragment has been printed by the Chair of Cartography
of the University of Warsaw, 1984. ©



G. Bonatowski and B. Horodyski, COMPREHENSIVE WALL MAPS,
"Miscellanea Geographica", Faculty of Geography and Regional Studies,
University of Warsaw, 1984.

The Map exists in only one hande-made copy elaborated as a diploma
paper.

This fragment has been printed by the Chair of Cartography
of the University of Warsaw, 1984. ©